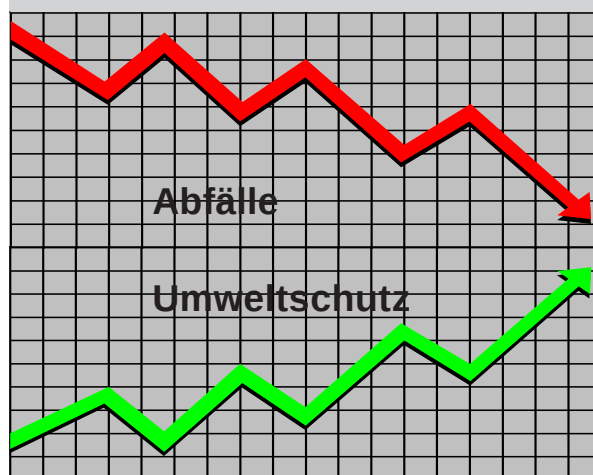


Abfallwirtschaft im Überblick



*Informationsmaterial zu
Themen der
Abfallwirtschaft mit
Bezug auf das
Entsorgungsgebiet des
Kreises Coesfeld*

Ergänzungssammlung

Inhalt

- 1 Einführung**
 - 1.1 Editorial
 - 1.2 Hinweise zur Handhabung dieses Ordners
 - 1.3 Adressen
 - 1.4 Impressum
- 2 Historische Entwicklung**
 - 2.1 Die Geschichte der Abfälle
 - 2.2 Etwas vom Müll
- 3 Abfallwirtschaft heute**
- 4 Rechtliche Grundlagen**
 - 4.1 Überblick
 - 4.2 Satzung über die Abfallentsorgung durch den Kreis Coesfeld
 - 4.3 Satzung über die Erhebung von Gebühren für die Abfallentsorgung durch den Kreis Coesfeld
- 5 Vermeidung von Abfällen**
 - 5.1 Einführung
 - 5.2 Warum ist Abfallvermeidung so wichtig?
 - 5.3 Aspekte zur Notwendigkeit der Vermeidung
 - 5.4 Umweltfolgen des Rohstoffabbaus
 - 5.5 Handlungsebenen im Rahmen der Abfallvermeidung
 - 5.6 Nachhaltiges Konsumverhalten
 - 5.7 Umweltfreundlicher Schulbedarf
 - 5.8 Werbeprospekte
- 6 Verwertung von Abfällen**
 - 6.1 Einführung
 - 6.2 Verpackungen - Das Duale System
 - 6.3 Kompostierung
 - 6.4 Altpapier
 - 6.5 Altglas
- 7 Die Behandlung von Restmüll**
 - 7.1 Begriffsbestimmungen und -abgrenzungen
 - 7.2 Ist der Ofen wirklich aus? Gegenüberstellung von Verfahren zur Restmüllbehandlung
 - 7.3 Pro und Contra Müllverbrennung
 - 7.4 Schema Restmüllverbrennungsanlage
- 8 Deponierung von Restmüll**
 - 8.1 Allgemeines
 - 8.2 Sicherheitsanforderungen an Deponien
 - 8.3 Aufbau und Funktionsweise einer Hausmülldeponie
 - 8.4 Altlasten
- 9 Sonderabfälle**
 - 9.1 Die Überwachung der Entsorgung
 - 9.2 Sonderabfälle von A bis Z
- 10 Finanzierung der Abfallwirtschaft**
 - 10.1 Überblick
 - 10.2 Faktoren der kommunalen Müllgebühren
- 11. Die Abfallwirtschaft im Kreis Coesfeld**
 - 11.1 Bestandsaufnahme
 - 11.2 Die Abgrabung und Auffüllung des Deponiestandortes Coesfeld-Höven
 - 11.2 Altlasten und Altlastenverdachtsflächen
- 12 Unterrichtsanregungen**

Der Verkäufer und der Elch
Oma erzählt
Shopping-Stress am Samstagmorgen
Arbeitsblatt
Projekt "Dreck weg"
Projekt "Dem Müll auf der Spur"
Exkursion Entsorgungsstandort Coesfeld-Höven
Ferdinand Müller, Arbeiter bei der Müllabfuhr im Kreis Coesfeld, stellt sich vor
Arbeitsbogen "Verpackungen"
Projekt "Eigenkompostierung"
Arbeitsblätter
Gruppenarbeit
Kopiervorlagen
Unterrichtsangebote des Biologischen Zentrums

1.1

Editorial

Infos zum Thema "Müll"...

Deponieknappheit, mangelnde Akzeptanz von Entsorgungsanlagen oder illegale Müllablagerungen und -exporte sind nur einige Aspekte, die für die Notwendigkeit der Abkehr von den herkömmlichen Beseitigungspraktiken und der Hinwendung zu einer breit gefächerten Abfallwirtschaft stehen.

Dieser Wandel hat in den letzten Jahren mit einer kaum nachvollziehbaren Geschwindigkeit stattgefunden und ist immer noch nicht abgeschlossen. Ständig wird das Angebot an Recyclingverfahren, Behandlungs- sowie Entsorgungstechniken auf dem Markt erweitert. Aber auch die Notwendigkeit zur Vermeidung von Abfällen rückt immer stärker in den Vordergrund: die heutige Wirtschaft ist angehalten, Produktionsprozesse dahingehend zu optimieren, dass Abfälle gar nicht erst anfallen oder aber direkt dem Produktionskreislauf wieder zurückgeführt werden können.

Mit dem Wandel von einer Beseitigungsstruktur zu einer integrativen Abfallwirtschaft, die allen heutigen Anforderungen an den Umweltschutz Rechnung trägt, entwickelte sich parallel dazu ein breit gefächelter rechtlicher Rahmen in Gestalt von Gesetzen, Verordnungen oder Satzungen.

Damit einhergehend hat sich ein erheblicher Aufklärungs- und Informationsbedarf gebildet; wem ist heute schon bekannt, dass die Kosten der Entsorgung des Restmülls eines Haushaltes weniger als die Hälfte der Müllgebühren ausmachen, die dieser im Jahr zu entrichten hat? Es fehlt an Transparenz und Nachvollziehbarkeit vieler derzeit getroffener Maßnahmen seitens der öffentlichen Hand.

Mit dem vorliegenden Info-Ordner wollen wir versuchen, die moderne Abfallwirtschaft mit ihren derzeitigen Anforderungen an die Vermeidung, die Verwertung, die Behandlung und die Deponierung von Abfällen in unserem Entsorgungsgebiet zusammenfassend darzustellen.

1.2

Hinweise zur Handhabung dieses Ordners

Der Ordner ist untergliedert in 12 Kapitel; die einzelnen Kapitel enthalten in der Regel weitere Untereinheiten.

Die Seitenzahl beginnt bei jedem Kapitel neu; darüber hinaus sind die Unterkapitel zum Teil ebenfalls gesondert durchnummeriert. Es gibt also keine durchlaufende Seitenzahl. Auf diese Weise lassen sich Aktualisierungen einzelner Seiten leichter eingliedern.

Der Inhalt wird nach Bedarf aktualisiert und fortgeschrieben; er befindet sich daher mehr oder weniger in ständiger Überarbeitung. Dabei können geringere oder umfangreichere Korrekturen, Änderungen sowie Ergänzungen vorgenommen werden. Der jeweilige Stand kann der Kapitelkennung unten links auf jeder Seite entnommen werden. Kreisangehörige Kommunen und Schulen erhalten die aktualisierten Seiten bzw. Fassungen unaufgefordert in regelmäßigen Zeitabständen, alle Übrigen auf Anfrage.

1.3 ADRESSEN

Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung e. V. (anu)

-Bundesverband-
 c/o LBV
 Eisvogelweg 1
 91161 Hippolstein
 Tel.: (09174) 4775-79
 Fax: (09174) 4775-75
 bundesverband@anu.de
 www.umwelt.org
 (Liste mit Links zu Umweltzentren;
 Referentenliste)

Aluminium-Zentrale e.V.

Beratung und Information
 Am Bonnhof 5
 40474 Düsseldorf
 Tel.: (0211) 4796-200
 www.aluminium-zentrale.de

Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V.

Pleimesstraße 3
 53129 Bonn
 Tel.: (0228) 91783-0
 www.agpu.de
 (pro "PVC")

Arbeitsgemeinschaft Verpackung und Umwelt e. V.

Meckenheimer Allee 162
 53115 Bonn
 Tel.: (0228) 69 68 90
 www.agvu.de
 (pro "Einwegverpackung")

Arbeitskreis für die Nutzbarmachung von Siedlungsabfällen e.V. (ANS)

Ernst-Moritz-Arndt-Straße 2
 40822 Mettmann
 Tel.: (02104) 95 88 74
 Fax: (02104) 95 88 75
 www.ans-ev.de
 (Info Kompostierung)

BDE-Bundesverband der deutschen Entsorgungswirtschaft e.V.

Schönhauser Straße 3
 50968 Köln
 Tel.: (0221) 934700-0
 Fax: (0221) 934700-90
 www.bde.org
 info@bde.org

bfub-Bundesverband für Umweltberatung

Postfach 15 01 93
 28091 Bremen
 Tel.: (0421) 34 34 00
 Fax: (0421) 34 78 714
 www.umweltberatung.org
 bfubev@t-online.de

BUND

Am Köllnischen Park 1
 10179 Berlin
 Tel.: (030) 27 58 64-0
 Fax: (030) 27 58 64-40
 www.bund.net
 bund@bund.net

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Alexanderplatz 6
 10178 Berlin
 Tel.: (030) 28 550-0
 Fax: (030) 28 550-4375
 www.bmu.de
 service@bm.de

Bundesverband Glasindustrie e. V.

Am Bonnhof 5
 40474 Düsseldorf
 Tel.: (0211) 4796-134
 Fax: (0211) 9513751
 www.bvglas.de
 info@bvglas.de

Bundeszentrale für politische Bildung

Berliner Freiheit 7
 53111 Bonn
 Tel.: (01888) 515-0
 Fax: (01888) 515-113

www.bpb.de
 info@bpb.bund.de

Bundesverband der Altholzaufbereiter und -verwerter e.V. (BAV)

Am Markt 221
 56077 Koblenz-Ehrenbreitstein
 Tel.: (0261) 97 244 35
 Fax: (0261) 97 244 36
 www.altholzverband.de
 (Info Altholzaufbereitung und -verwertung)

bvse

Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V.
 Hohe Straße 73
 53119 Bonn
 Tel.: (0228) 98 84 90
 www.bvse.de
 info@bvse.de
 (Info Glas-/Papierherstellung und -recycling, Textilrecycling)

Das Umweltlexikon

www.umweltlexikon-online.de
 (Informationen zu allen wichtigen Themen Altglas, Altpapier, Kompostierung.....)

Der Grüne Punkt - Duales System Deutschland AG

Frankfurter Straße 720-726
 51145 Köln
 Tel.: (02203) 937-0
 Fax: (02203) 937-190
 pressestelle@gruener-punkt.de
 www.gruener-punkt.de
 (Infos Recycling)

GGA Gesellschaft für Glasrecycling und Abfallvermeidung mbH

Deisenfangstr. 37-39
 88212 Ravensberg
 Tel.: (0751) 3622026
 Fax: (0751) 35294350
 www.glasaktuell.de
 info@glasaktuell.de
 (Infos Behälterglas)

**FKN Fachverband Karton-
verpackungen für flüssige
Nahrungsmittel e.V.**
Sonnenberger Str.43
65191 Wiesbaden
Tel.: (0611) 187 88-0
Fax: (0 611) 187 88 55
www.getraenkekarton.de
fkn@getraenkekarton.de
(Info Getränkekarton, Recycling)

**IZW Informationszentrum
Weißblech e.V.**
Fürstenwall 99
40217 Düsseldorf
Tel.: (0211) 38 659-23
Fax: (0211) 38 659-24
www.izw.de

Kreis Coesfeld
Friedrich-Ebert-Str. 7
48653 Coesfeld
Tel.: (02541) 18-0
www.kreis-coesfeld.de

**MUNLV
Ministerium für Umwelt und
Naturschutz, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz des Landes
Nordrhein-Westfalen**
Schwannstraße 3
40476 Düsseldorf
Tel.: (0211) 45660
www.murl.nrw.de

Statistisches Bundesamt
Gustav-Stresemann-Ring 11
65189 Wiesbaden
Tel.: (0611) 75-1
Informationsservice :
Tel.: 0611/75-2405
Fax: 0611/75-3330
www.destatis.de

Stahl-Informationszentrum
Postfach 10 48 42
40039 Düsseldorf
Tel.: (0211) 6707-846
Fax: (0211) 6707-344
www.stahl-info.de
siz@stahl-info.de

Umweltbundesamt
-ZAD-
Postfach 30 00 22
14101 Berlin
Tel.: (030) 8903-0
www.umweltbundesamt.de

**Verbraucherzentrale
Nordrhein-Westfalen e.V.**
Presse + Information
Mintropstraße 27
40215 Düsseldorf
Tel.: (0211) 723596
www.vz-nrw.de

Verbraucherzentrale NRW e.V.
Beratungsstelle
Spiekerhof 27
48143 Münster
Tel.: (0251) 44299

vdp e. V.
Verband deutscher
Papierfabriken e. V.
Adenauer Allee 55
53113 Bonn
Tel.: (0228) 26 705-0
Fax: (0228) 26 705-62
www.vdp-online.de
VDP.Bonn@vdp-online.de
Informationen: info@vdp-online.de

**Verband Kunststofferzeugende
Industrie e. V.**
Karlstraße 21
60329 Frankfurt
Tel.: (069) 2556-1303
Fax: (069) 251060
www.vke.de
(Info Kunststoffverwertung)

ZVEI
**Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.**
Zur Wetterwarte 50
01109 Dresden
Tel.: (0351) 88467
(Info Entladungslampen)
www.zvei.de

www.oneworldweb.de
(Infos Abfallvermeidung;
Aktionsideen)

**Wirtschaftsbetriebe
Kreis Coesfeld GmbH**
Borkener Str. 13
48653 Coesfeld
Tel.: (02541) 9525-0
Fax: (02541) 9525-55
www.kreis-coesfeld.de/wbc
wbc@kreis-coesfeld.de

**Infos über die jeweiligen kom-
munalen Abfuhrsysteme:**

www.ascheberg.de
www.billerbeck.de
www.coesfeld.de
www.duelmen.de
www.havixbeck.de
www.luedinghausen.de
www.nordkirchen.de
www.nottuln.de
www.olfen.de
www.rosendahl.de
www.senden-westf.de

1.4 Impressum

Herausgeber:



© 1997 - 2004

Wirtschaftsbetriebe Kreis Coesfeld GmbH (WBC)

Borkener Str. 13

48653 Coesfeld

Tel.: (02541) 95 25-0

Fax: (02541) 95 25-55

www.kreis-coesfeld.de/wbc

Text und Layout: Matthias Bucker

2 Historische Entwicklung

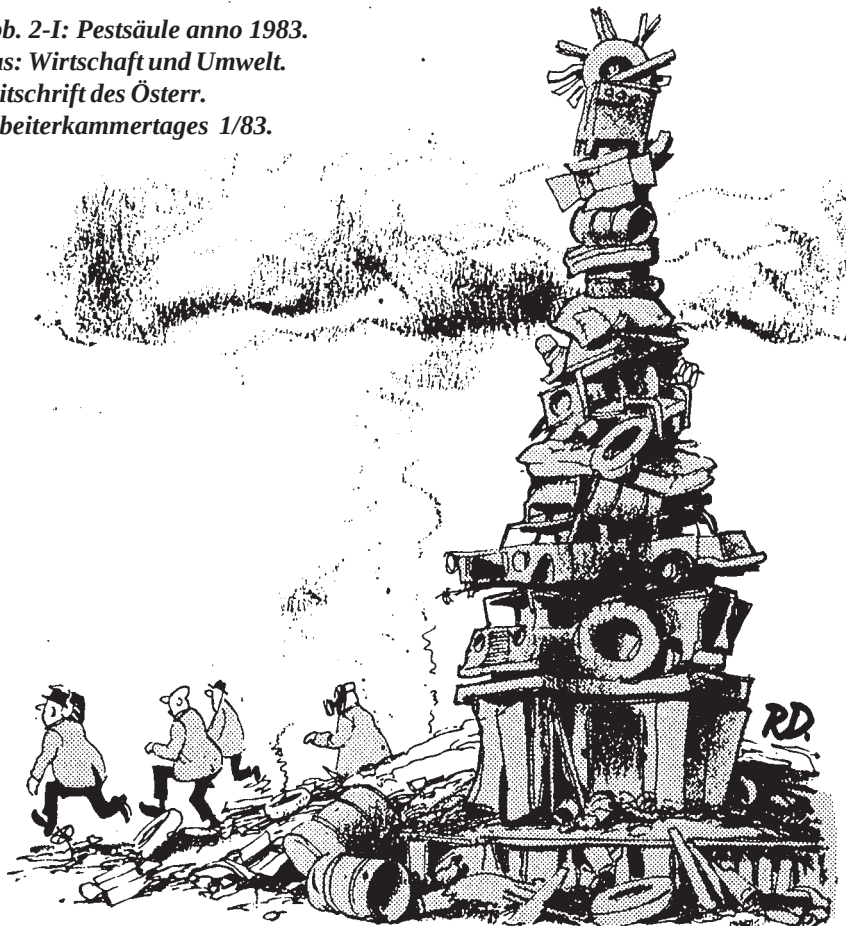
2.1 Die Geschichte der Abfälle*

Eine der ältesten Abfallbeseitigungsanlagen wurde in einer steinzeitlichen Siedlung in Norwegen gefunden - ein riesiger Abfallhaufen aus Knochen, Scherben und Asche - ca. 320 m lang, 65 m breit und 8,5 m hoch. Untersuchungen ergaben, dass der Haufen von Zeit zu Zeit angezündet wurde, wohl um die schlimmsten Gerüche zu verhindern.

Spülaborte im Altertum

In den Stadtgebieten des Altertums wurden die Abfallprobleme meist recht gründlich gelöst. Viele Städte verfügten über Entwässerungssysteme, wo Abwässer aus Bädern und Küchen abgeleitet wurden. Die festen Abfälle wurden in Senkgruben gebracht und oft zu Düngezwecken verwendet.

*Abb. 2-I: Pestsäule anno 1983.
Aus: Wirtschaft und Umwelt.
Zeitschrift des Österr.
Arbeiterkammertages 1/83.*



In der Indus-Kultur 6500 v. Chr. gab es fast in jedem Haus Abfallschächte für die festen Abfälle, die in einen Sammelraum führten. 3000 v. Chr. gab es in der Minos-Kultur schon Spülaborte, die in ein Entwässerungsnetz entsorgt wurden.

Die Bewohner von Jerusalem brachten ihre Abfälle ins Tal Kidron, wo die organischen Teile kompostiert und die brennbaren einem ununterbrochen unterhaltenen Feuer übergeben wurden.

Im alten Rom gab es seit 600 v. Chr. die Cloaca Maxima, einen Kanal von 4 m Höhe, der sogar Inspektionsfahrten mit dem Boot erlaubte. Für das Entwässerungssystem gab es zwar keinen Anschlusszwang, aber die römische Ortssatzung schrieb fest, dass der Anschluss an das öffentliche System von jedem selbst zu bezahlen war. Aus den nicht angeschlossenen Häusern holte ein privater Kübeldienst tagtäglich das

Abb. 2-II: Tonrohre für Wasserversorgung und Abwasserableitung: 15.-13. Jh. v. Chr. Aus: Hösel, G.: Unser Abfall aller Zeiten. Eine Kulturgeschichte der Städtereinigung. Jehle Verlag, München 1987, S. 11.

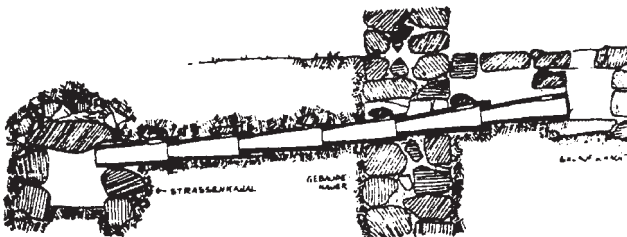
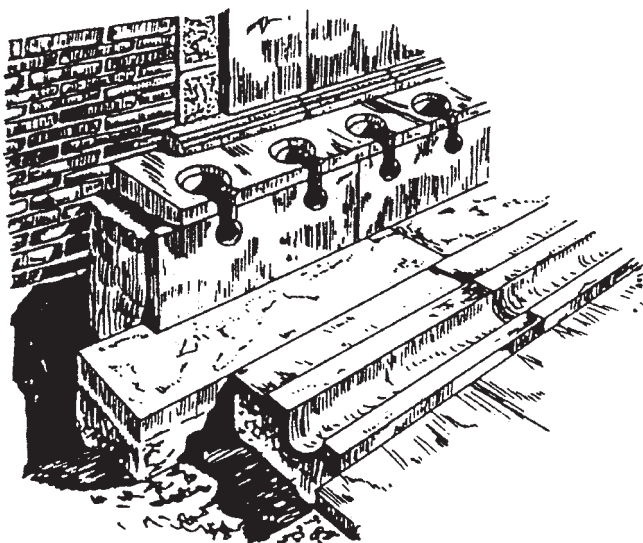


Abb 2-III: Teil einer öffentlichen griechischen Toilette in Milet. Aus: Hösel, G.: Unser Abfall aller Zeiten, S. 11.



Tongefäß mit den Abfällen und verkaufte es an die Landwirte außerhalb der Stadt.

Als vor ca. 100 Jahren die erste öffentliche Bedürfnisanstalt entdeckt wurde, machte die Anlage einen solch kultivierten Eindruck, dass man glaubte, auf eine kleine Tempelanlage gestoßen zu sein. Mit dem Untergang Roms verfielen die sanitären Anlagen völlig und mit ihnen die Erkenntnis, wie lebenswichtig Sauberkeit ist.

Das „stinkende“ Mittelalter

In den mittelalterlichen Burgen wurden Speisereste und Abfälle einfach den Burghügel hinuntergeworfen. In den Städten leerte man die Nachttöpfe und die übrigen Abfälle aus dem Fenster auf die Straße. Dort weideten sich die Schweine im knöcheltiefen Morast, der entsetzlich stank.

Nach einem Bericht aus Frankreich stand König Phillip II. einmal am Fenster, um Fahrzeuge zu beobachten, die am Palast vorbeifuhren. Durch die schweren Gespanne wurde der Straßenkot aufgewühlt, und es verbreitete sich ein so bestialischer Gestank, dass der König ohnmächtig zusammensank. Dieses Erlebnis bewog ihn, die Straße vor dem Palast mit Steinen festigen zu lassen.

Bezeichnend für die mittelalterlichen Straßenverhältnisse ist ein Vertrag, der im Jahre 1318 zwischen den Klerikern des Bartholomäus- und des Leonardstiftes in **Frankfurt** am Main geschlossen wurde. In ihm war festgehalten, dass die Stiftsmitglieder zu Festen nur dann im Dom erscheinen brauchten, wenn dies der Schmutz auf den Straßen zuließ. In vielen Straßen konnte man sich nur auf Stelzen bewegen. Straßenschmutz und Kehrlicht standen so hoch, dass man ohne Stelzen bis zum Knie im Morast versunken wäre.

Abb. 2-IV: Straßenkehrer auf Stöckelschuhen um 1434
 (Miniatur in der Mendelschen Handschrift)
 Aus: Hösel, G.: Unser Abfall aller Zeiten, S. 48.



Tote Tiere blieben oft auf der Straße liegen und es wimmelte von Ratten. Kein Wunder, dass Europa alljährlich von Seuchenzügen wie Pest und Cholera heimgesucht wurde.

1348 erkannte man in **Paris** den Zusammenhang zwischen der Pest und den schlechten hygienischen Zuständen. Daraufhin übernahmen private Gewerbler den Abtransport der Abfälle; die Bürger bezahlten.

Auch eine andere Möglichkeit wurde in dieser Zeit ausprobiert: So schwemmte Göttingen seine Abfälle alle vierzehn Tage mit angestautem Wasser aus der Stadt, während London nach der Pest von 1349 alle Raben und Falken aus der Stadt unter Schutz stellte, weil diese den Abfall fraßen.

Dass damit die Abfallprobleme keinesfalls aus der Welt geschafft waren, zeigt ein Ausschnitt aus einer Rede Lord Tyrconnells, die er 1742 im House of Commons in **London** hielt:

„Der Unrat in einigen Teilen der Stadt und die Holprigkeit in den anderen Teilen kann unsere Nation in den Augen der Fremden herabwürdigen und sie veranlassen, in uns ein Volk zu sehen, das nicht nur ohne Feingefühl, sondern auch ohne Ordnung einer Herde von Barbaren und einer Kolonie von Hottentotten gleicht. Das Schlechteste, was wir den wilden Völkern nachsagen, ist die Vernachlässigung der Reinlichkeit, wofür es aber vielleicht nirgends so viele Beispiele gibt wie in den Straßen von London.“

Und Goethe schrieb am 9. Okt. 1786 aus **Venedig**:

„Wenn sie ihre Stadt nur sauberer hielten. Nun ist es zwar bei großer Strafe verboten, Kehrlicht in die Kanäle zu schütten; einem schnell einfallenden Regenguss ist's nicht untersagt, allen in den Ecken geschobenen Kehrlicht anzurühren, in die Kanäle zu schleppen, ja schlimmer noch ist, in die Abzüge zu führen, die

nur zum Abfluss des Wassers bestimmt sind, und sie dergestalt zu verschlammen, dass die Hauptplätze in Gefahr sind, unter Wasser zu stehen. Wenn ein Tag Regenwasser einfällt, ist ein unleidlicher Kot. Alles flucht und schimpft. Das Wetter wird wieder schön, und kein Mensch denkt an Reinlichkeit.“

Die Abfallbeseitigung setzt sich durch

Erst im 19.Jh. unter dem Eindruck der über ganz Europa hereingebrochenen Chole-
raepidemie und nachdem Robert Koch den Zusammenhang zwischen Krankheit
und hygienischen Verhältnissen wissenschaftlich nachgewiesen hatte, machte man
sich energisch an die Bewältigung des Problems.

England hatte diesbezüglich Vorreiterposition. Spülkanalisation und ein städtisches
Abfuhrwesen wurden geschaffen, um die festen Abfälle zu Deponien zu bringen.
Ende des 19.Jh. wurden die ersten Verbrennungsanlagen errichtet.

Die Bemühungen der Städte, ihre Plätze und Straßen sauberzuhalten, stießen über-
all auf den erbitterten Widerstand der meisten Bürger, die den Sinn einer regelmä-
ßigen und für sie teuren Abfallbeseitigung nicht einsehen wollten.

Von der Müllgeschichte zur Gegenwart

Beim Vergleich mit den Verhältnissen im Mittelalter muss man sich fragen, ob sich
die Situation wirklich um so viel verbessert hat. Früher gab es die Gefahr von Pest,
Cholera und anderen Epidemien, die Millionen von Menschen hingerafft haben. Aber
sind wir heute verantwortungsbewusster, wo es zwar sehr viel hygienischer zugeht
als damals, wir jedoch die Gefahr der Zerstörung unserer Lebensgrundlagen durch
die feine unsichtbare Verteilung von Schadstoffen und Giften aller Art in Luft, Bo-
den und Wasser in Kauf nehmen?

Hat nicht die immer bessere „Abfallentsorgung“ Mitschuld an der sorglosen Ent-
wicklung unserer Lebensgewohnheiten?

** Zusammengestellt von ARGE, R. Steiner, Wien 1985, in „Abfall, die Kehrseite un-
seres Alltages. Ökologie im Schulalltag.“ Heft 11/4 nach:
Westernhagen, R.: Die Geschichte der Abfälle. päd extra 2/3 1987 und
Aktion Saubere Schweiz (Hrsg.): Abfall und Recycling; Zürich 1984*

2.2

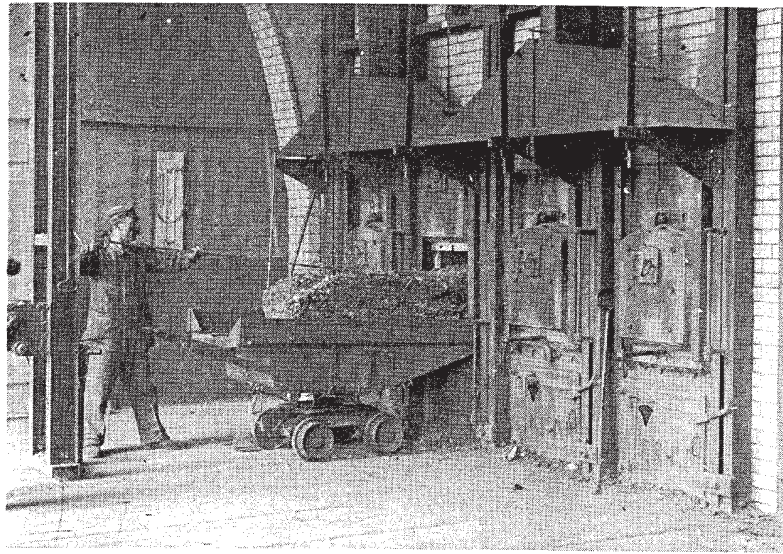
Etwas vom Müll

Etwas vom Müll

In den Kleinstädten existiert eigentlich keine „Müllfrage“. Es kann das Müll ohne besondere Schwierigkeiten, ohne Nachteil für die Gesundheit beseitigt werden, indem man es einfach in die Senkgrube wirft. In den Großstädten aber stellt sich das wesentlich anders. Schon allein die ungeheure Masse des Haus- und Straßenmülls, ferner auch die Kanalisation, erfordern eine streng geregelte Abfuhr. Ja, es ist einer der wichtigsten hygienischen Fak-

gons ihres Inhalts entleert, machen sich Männer daran, ihn zu durchsuchen, zu sortieren. Da werden Lumpen auf einen besonderen Haufen gebracht, Blechgegenstände auf einen anderen, Holz und Holzgefäße auf einen dritten u.s.w.

Und nun kommen über diese Speziallager aberhundert regsame Hände. Da sieht man zum Beispiel eine Anzahl „Jungs“ damit beschäftigt, allerhand Kleinigkeiten wiederherzustellen.



Entschlackung einer Müllverbrennungsanlage in den zwanziger Jahren

Foto: Umweltbundesamt, Sammlung Erhard

toren für die Bewohner der Großstadt, daß die Fortschaffung von gewissen Abfallstoffen, Lumpen, Küchenresten, Kehricht, Staub und Straßenmist möglichst schnell erfolgt, damit dieses Gemisch nicht an Ort und Stelle in Fäulnis übergeht, nicht die Luft mit Krankheitserregern schwängert.

In Berlin erfordert die Müllabfuhr, entsprechend der gewaltigen Ausdehnung der Stadt und der Anzahl von Haushaltungen einen umständlichen Apparat und ein Personal, das nach Tausenden zählt. Nachdem das Müll in staubfreien Kästen aus den Höfen der einzelnen Häuser fort aus dem Weichbild der Stadt transportiert wurde, wird es vorerst in Zillen verladen, die überdeckbar sind. Aus diesen Zillen wird das Müll wiederum in Eisenbahnwagen geschafft, die es schließlich auf entfernt gelegene Stapelplätze fahren.

Dort hört die Geschichte des Mülls noch lange nicht auf. Ja, dort beginnt sie eigentlich erst. Kaum sind die Wag-

goner hat es gar auf die Rekonstruktion eines Vogelbauers abgesehen, von dem nur noch ein Knauf und ein Bündel Drähte übrig sind. Zielbewußter handeln hingegen die Männer, die mit großen Holzhämmern die Blechgegenstände und Konservenbüchsen platt schlagen, damit ihr Transport weniger Raum in Anspruch nimmt. Nichts aber vom Müll, was immer es sei, soll unverwertet bleiben, ganz zu Grunde gehen. Und so sieht man Frauen und Männer damit beschäftigt, aus dem gewaltigen Müllberge Glas, Knochen, Metallstücke herauszuklauben. In Berlin wird übrigens auch ein großer Teil des Mülls nach Londoner Muster in gewaltigen Öfen verbrannt oder zusammengesmolzen. Die Schmelzmasse gibt ein vorzügliches Baumaterial, auch die entweichenden Verbrennungsgase finden eine entsprechende Verwertung.

Quelle: „Nimm mich mit – Ein buntes Blatt für Alle und Alles“ vom 1. Juli 1906

3

Abfallwirtschaft heute

Die Menge der anfallenden Abfälle sowie die Art der Entsorgung dieser Abfälle steht seit jeher in engem Zusammenhang mit der räumlichen und wirtschaftlichen Situation eines jeden Staates.

Allgemein gilt: Je höher der wirtschaftliche und soziale Entwicklungsstand, desto höher ist auch das Abfallaufkommen; Abfälle fallen in diesem Zusammenhang zunächst bei der Produktion, im weiteren nach Konsum/Verbrauch des Produktes an.

Spitzenreiter in Sachen Müllproduktion sind mit weitem Abstand die USA, die außer einem hohen Entwicklungsstand auch durch eine Wegwerfmentalität gekennzeichnet sind, die eng einhergeht mit den "weitreichenden" Entsorgungsmöglichkeiten. "Müllnotstand", "Mülllawine", "Müllberge" u.ä. sind dagegen eher Begriffe, die Staaten mit einer dichten Bevölkerungsrate bei gleichzeitig hohem Entwicklungsstandard kennzeichnen. Hier rücken die Probleme der Müllbeseitigung aufgrund der unmittelbaren Betroffenheit sehr viel eher in den Blickpunkt der Öffentlichkeit; folglich vollzieht sich hier viel eher der Wandel von der Müllbeseitigung zu einer Entsorgungswirtschaft. In Deutschland erhöhte sich im Zuge des industriellen Aufschwungs das Pro-Kopf-Aufkommen an Hausmüll von ca. 100 kg im Jahr 1950 auf 562 kg im Jahr 2002 (1999: 441 kg). Das ständige Ansteigen der zu entsorgenden Müllmengen förderte zum einen Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen, andererseits aber auch zum Bau neuer Entsorgungsanlagen, vornehmlich Müllverbrennungsanlagen.

Abfallaufkommen

Die Menge des über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelten Hausmülls und der hausmüllähnlichen Gewerbeabfälle, so genannter Restabfälle, lag 1999 bei rund 209 kg/Ew. Im Jahr 2002 waren es noch 207 kg/Ew. Hinzu kamen 1999 etwa 37 kg/Ew Sperrmüll, 2002 waren es 36 kg/Ew. Zusammen waren es 1999 also 246 kg/Ew, 2002 betrug die Summe 243 kg/Ew.

Die getrennt zur Verwertung eingesammelten Abfälle (kompostierbare Abfälle aus der Biotonne und andere getrennt gesammelte Fraktionen) machten dagegen 1999 noch rund 195 kg/Ew und 2002 bereits rund 320 kg/Ew aus. Hier schlugen allerdings die 2002 erstmals einbezogenen kompostierbaren Garten- und Parkabfälle mit 50 kg/Ew zu Buche.

Insgesamt lag das Aufkommen an Abfällen aus Haushaltungen im Jahr 1999 bei 441 kg/Ew. 2002 waren es 562 kg/Ew.

Seit Ende der Neunziger Jahre ist damit das Aufkommen an Abfällen aus privaten Haushalten insgesamt gestiegen. Dies kann wesentlich auf Effekte der veränderten statistischen Methodik zurückgeführt werden.

1999 wurden etwa 49 % der Haushaltsabfälle verwertet, 2002 waren es 59 %.

(Umweltbundesamt, Nov. 2004)

Abfallzusammensetzung

Während der Hausmüllanteil am gesamten Aufkommen aller Abfälle nur knapp ein Viertel ausmacht, kommt dieser Abfallgruppe unter umwelthygienischen Gesichtspunkten jedoch eine wesentlich größere Bedeutung zu, die einhergeht mit der Zusammensetzung des Hausmülls. Bestand dieser in früheren Jahren zu weit über 50 % aus den Aschen und Schlacken der Hausfeuerungsanlagen sowie einem hohen Anteil an Küchenabfällen, ist seine Zusammensetzung heute sehr viel differenzierter (s. a. Abb. 3-II u. 3-III).

Diese Stoffvielfalt bereitet bei einer Deponierung erhebliche Probleme: Sie kann im Deponiekörper biochemische Vorgänge auslösen, die aufgrund ihrer Komplexität bis heute noch nicht abschließend geklärt sind. Als wesentliche Reaktionsprodukte entstehen Deponiegase, die unter anderem auch zur Erwärmung der Erdatmosphäre beitragen, sowie Sickerwässer, die aufgrund ihrer toxischen Bestandteile nicht ins Grundwasser gelangen dürfen. Diese potenziellen Umweltgefahren können nur mit erheblichem technischen und finanziellen Aufwand abgefangen werden.

Tab. 3-I:
Einwohnerspezifische Siedungsabfallmengen - Restabfälle und Wertstoffe - Nordrheinwestfalens und anderer Bundesländer in 1997
aus: Statusbericht der Siedungsabfallwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. MURL, August 1999

	Restabfallmenge Haus- und Sperrmüll	Glas	Papier / Pappe / Kartonagen	Leichtverpackungen	Bioabfall	hausmüllähn. Gewerbeabfall
in Kg/(E*a)						
Bayern	176	34	71	17	114*	51
Brandenburg	186	37	68	27	16	90
Bremen	312	33	76	25	31	88*
Hamburg	253	29	60	20	27	83
Hessen	236	30	72	22	96	123*
Mecklenb.-Vorpommern	203	37	69	27	14	91
Niedersachsen	242	37	70	25	120	104
Nordrhein-Westfalen	263	31	74	24	48	63
Sachsen	287 (mit Gewerbe)	36	70	27	45	(siehe Restabfall aus Haushalten)
Sachsen-Anhalt	303	36	79	25	25	56
Thüringen	258	39	66	25	19	100
* (mit produktionsspezifischen Abfällen) + mit kommunalem Grüngut # mit Baustellen- und produktionsspezifischen Abfällen						

Die Abfallgesetzgebung der letzten Jahre zielt deshalb mehr und mehr darauf ab, diese Gefahrenpotenziale im Vorfeld zu verringern. Deshalb sollen Abfälle soweit wie möglich vermieden werden; nicht vermeidbare Abfällen sind vorrangig zu verwerten. Gesetzesverordnungen verpflichten dementsprechend immer häufiger den Erzeuger bzw. Vertreiber von Produkten, diese nach dem Konsum zurückzunehmen oder zumindest (teilweise) deren Entsorgungskosten zu übernehmen. Derartige Verpflichtungen gibt es inzwischen für Verpackungen, Batterien und Elektrogeräte.

Die erst nach Ausschöpfung aller sinnvollen Maßnahmen zur Vermeidung und Verwertung noch verbleibenden Abfälle sollen umweltverträglich entsorgt werden. Die Deponierung von unbehandeltem Restmüll ist daher nur noch bis Mitte 2005 möglich, weitestgehend ist sie

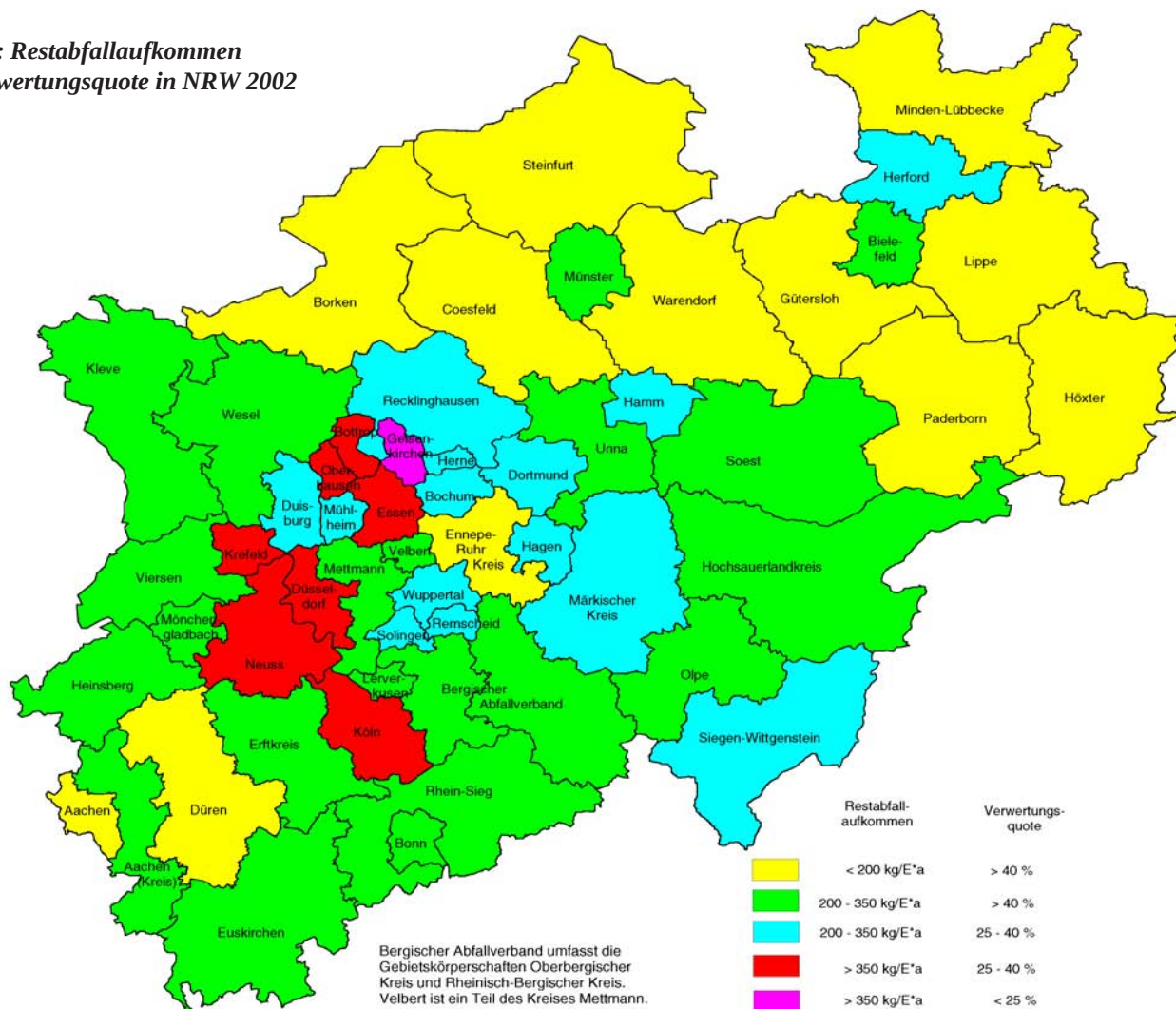
jedoch schon heute zugunsten der Verbrennung eingestellt worden, wenngleich auch diese nicht frei von Umweltbelastungen im weitesten Sinne ist.

Abgelagert werden dürfen nur noch Abfälle, die bereits reaktionsträge sind (mineralische Rückstände, Bauschutt u. ä.) oder durch eine Behandlung gemacht worden sind (Verbrennungssasche und Schlacke). Nach dem derzeitigen Stand der Technik stehen zur Behandlung vornehmlich thermische Verfahren gegebenenfalls in Verbindung mit mechanisch-biologischen Verfahren zur Verfügung.

Abfallstatistiken

Abfallstatistiken werden von den Städten und Gemeinden (bezogen auf das Gemeindegebiet), von den Kreisen (Kreisgebiet), vom Land (Landesgebiet) und vom

**Abb. 3-I: Restabfallaufkommen
und Verwertungsquote in NRW 2002**



Bund (Bundesgebiet) herausgegeben. Sie enthalten Daten zum Abfallaufkommen aus Privathaushalten und/oder aus anderen Herkunftsbereichen. Für Vergleiche zwischen unterschiedlichen Abgrenzungsräumen werden zumeist Daten über das Pro-Kopf-Aufkommen herangezogen.

Aufgrund der unterschiedlichen Entsorgungsstruktur bzw. der damit einhergehenden Erfassungssysteme in den Regionen sind diese Vergleiche zumeist äußerst problematisch und führen aufgrund verschiedener Ursachen oft zu Fehlinterpretationen:

- ➡ Während in der Gemeinde A aus verschiedenen Gründen viele Gewerbebetriebe an die kommunale "Hausmüll"entsorgung angeschlossen sind, entsorgen vergleichbare Gewerbebetriebe in der Gemeinde B ihre Abfälle selbst. Daher liegt das Pro-Kopf-Aufkommen an Abfällen in der Gemeinde A sehr viel höher als in B.

- ➡ Die Datenbasis ist zumeist nicht identisch. Während beispielsweise Sortierreste aus den Gelben Tonnen (z. T. > 40 %) in einigen Kommunen in die Mengen einbezogen sind, werden sie in anderen der Sortieranlage zugeordnet. Gleiches gilt für getrennt erfasste Bioabfälle sowie Altpapier.

- ➡ Abfälle, die von Gewerbebetrieben selbst entsorgt werden, sind mengenmäßig nur schwer erfassbar.

- ➡ Aus Regionen mit hohen Entsorgungskosten werden je nach Marktlage größere Mengen an Gewerbeabfällen, ungeachtet bestehender Andienungspflichten, in anderen, kostengünstigeren Regionen entsorgt (zumeist beseitigt).

- ➡ Die Zusammenstellung von Abfalldaten benötigt Zeit (Erhebung, Weitergabe, Verarbeitung...); je raumübergreifender eine Statistik ist, desto veralteter ist sie daher in der Regel.

Abb. 3-II:
*Hausmüllzusammensetzung im Kreis Coesfeld 2004 nach
getrennt gesammelten Fraktionen in kg pro Einwohner
(incl. Anteile des Gewerbes, das an die kommunale
Abfallsammlung angeschlossen ist)*

192,75 kg	Bio- und Grünabfälle
5,33 kg	Altkleider
41,80 kg	Gelbe Tonne
64,19 kg	Altpapier
25,50 kg	Altglas
6,90 kg	Altmetalle
16,12 kg	Altholz
2,89 kg	Altteppiche
4,83 kg	E-Schrott + Kühlgeräte
112,24 kg	Restmüll (inkl. Restsperrmüll)
0,75 kg	Sonderabfälle
473,30 kg	Gesamt

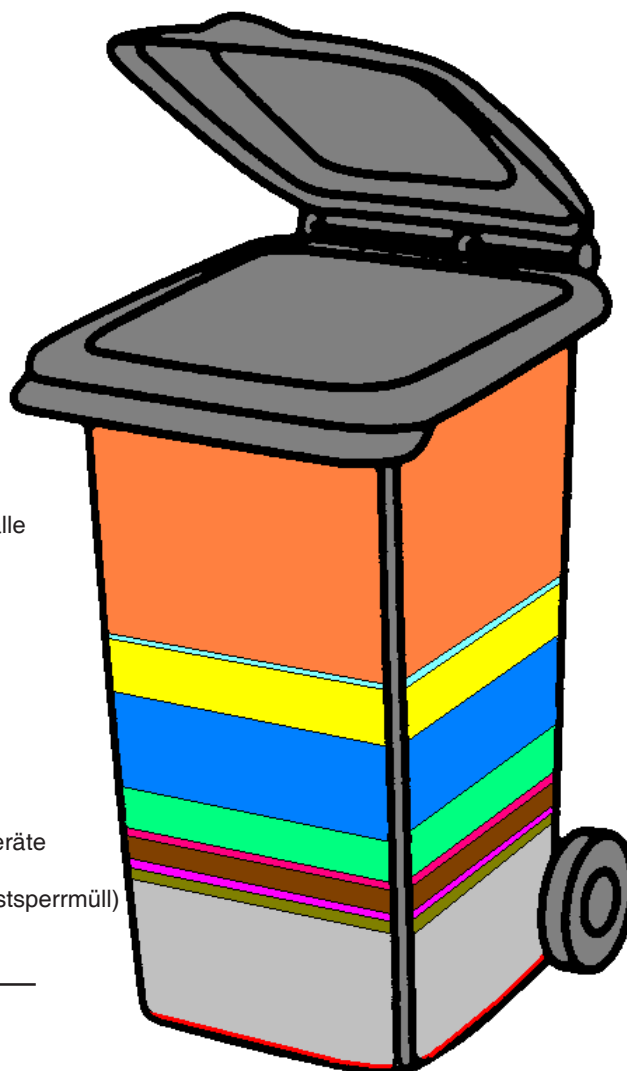
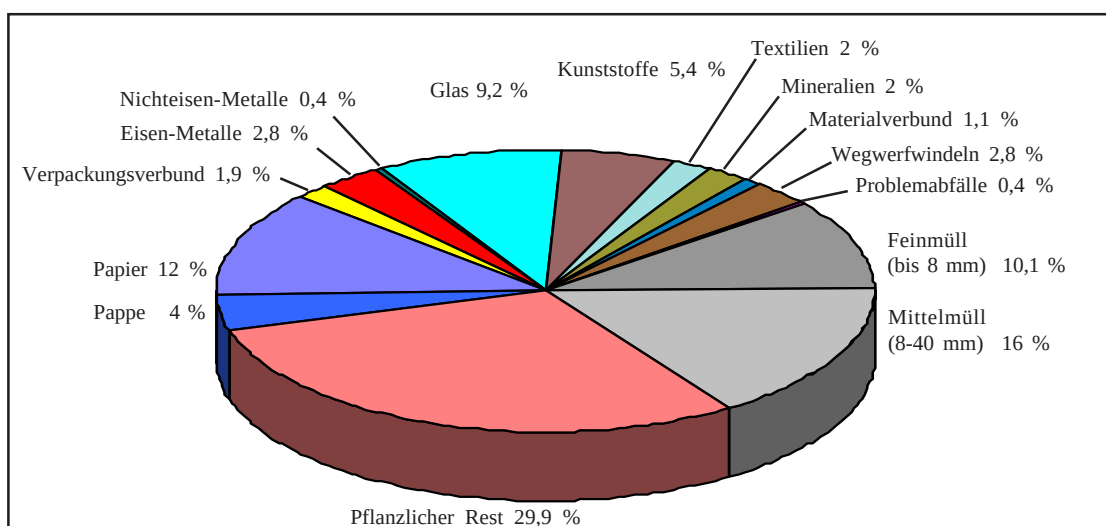
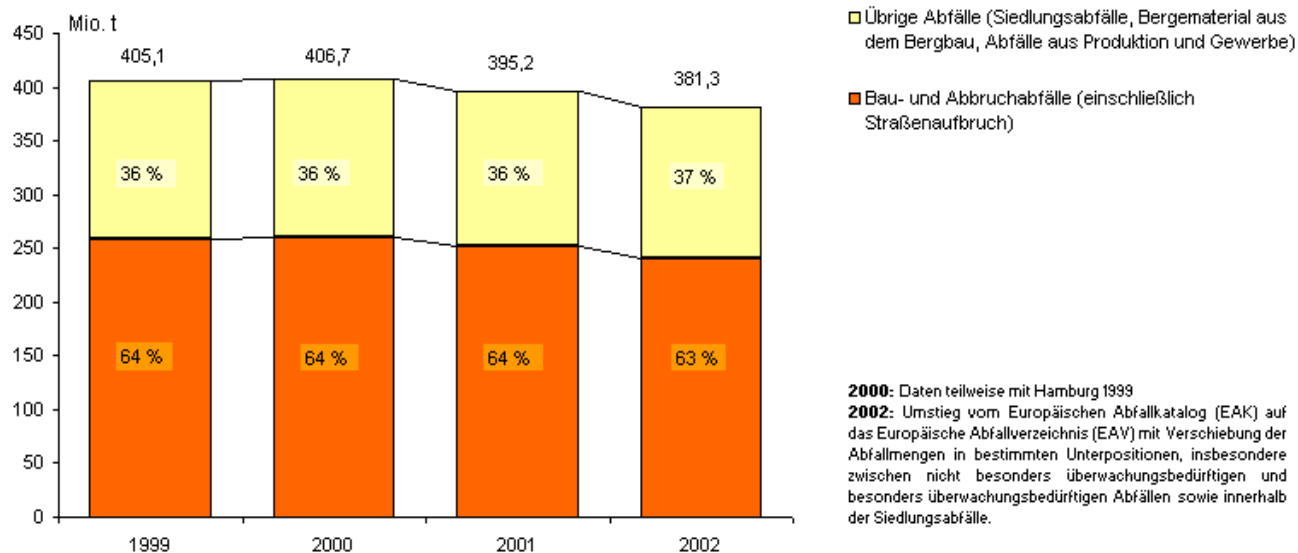


Abb. 3-III:
Zusammensetzung des Hausmülls 1990 in Deutschland
Zahlen: Umweltbundesamt

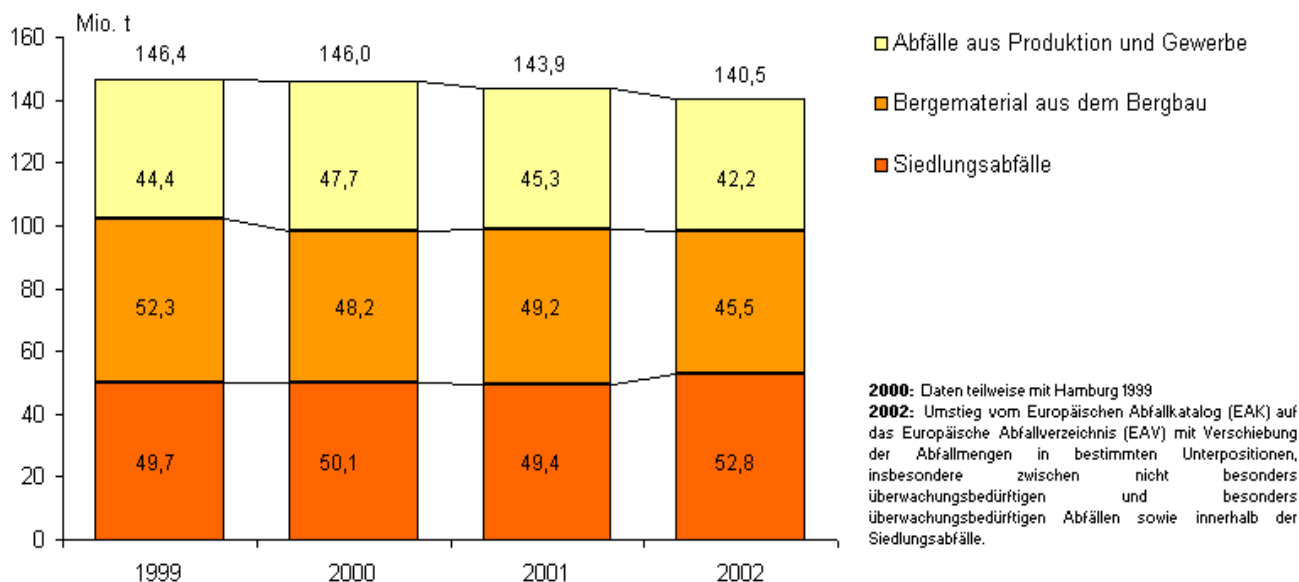


Abfallaufkommen



Quelle: Umweltbundesamt nach Daten des Statistischen Bundesamtes, www.destatis.de/themen/d/thm_umwelt1.htm, 27.09.2004

Abfallaufkommen - "Übrige Abfälle"



Quelle: Umweltbundesamt nach Daten des Statistischen Bundesamtes, www.destatis.de/themen/d/thm_umwelt1.htm, 27.09.2004

4

Rechtliche Grundlagen

4.1

Überblick

EU-Recht

Oberste Ebene der abfallrechtlichen Gesetzgebung sind die Vorschriften der Europäischen Kommission. Diese werden zumeist als verbindliche Richtlinien mit einem gewissen Ermessensspielraum erlassen und müssen von den Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt werden. EU-Richtlinien gibt es für nahezu alle abfallwirtschaftlich relevanten Regelungsbereiche, die neuesten sind

- über **Verpackungen und Verpackungsabfälle**,
- über **Elektro- und Elektronik-Altgeräte**.

Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG

vom 27.09.1994

Rechtliche Grundlage für die bundesweite Abfallwirtschaft ist das **Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen**

(Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG).

Es hat das am 27.08.1986 verabschiedete Abfallgesetz (AbfG) abgelöst und gibt die wichtigsten Leitlinien für die Abfallentsorgung im Bundesgebiet vor. Es enthält darüber hinaus die notwendigen Anpassungen an die europäische Abfallwirtschaft.

Hier wird auch der Abfallbegriff in Anlehnung an den Abfallbegriff der Europäischen Union (EU) neu definiert.

Abfallbegriff

Im KrW-/AbfG entfällt die Unterteilung nach subjektivem und objektivem Abfallbegriff; der neue Abfallbegriff umfasst alle beweglichen Sachen, die im Anhang zum Gesetz aufgeführt sind und deren sich ihr Besitzer entledigen will oder entledigen muss. Die unter dieses Gesetz fallenden Abfälle sind im Anhang 1 zum KrW-/AbfG zusammengefasst als Abfallgruppen aufgeführt (Produktionsrückstände, verfallene Produkte, kontaminierte Stoffe u.ä.).

Im Weiteren werden Abfälle unterschieden in "Abfälle zur Verwertung" und "Abfälle zur Beseitigung".

Bundeseinheitlich wird in § 4 Abs. 1 KrW-/AbfG Nr. 1 der bedingte Vorrang der Vermeidung vor der Verwertung festgelegt. Die **Vermeidung** umfasst zum einen die Reduzierung der Abfallmenge und deren Schädlichkeit, zum anderen die anlageninterne Kreislaufführung (Rückführung von Rückständen in den Produktionsprozess an Ort und Stelle).

Daneben hat die **Abfallverwertung** Vorrang vor der sonstigen Entsorgung, sofern sie technisch möglich ist, die hierbei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu an-

deren Verfahren der Entsorgung nicht unzumutbar sind und für die gewonnenen Stoffe oder Energie ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann (§ 4 Abs. 1 Nr. 2 i.V.m. § 5 Abs. 4).

Nach § 4 Abs. 1 Nr. 2 KrW-/AbfG sind die stoffliche und thermische Verwertung grundsätzlich gleichgestellt; im konkreten Fall hat die Verwertung hochwertig, ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen (§ 5 Abs. 2 und 3).

Bei der thermischen Abfallverwertung muss die Energiegewinnung im Vordergrund stehen; eine Verbrennung zwecks Entsorgung ohne erheblichen Energieüberschuss in der Gesamtbilanz kann nur als thermische Behandlung (s.u.) bezeichnet werden. Wesentliche Bemessungsgrundlage ist der Heizwert des einzelnen Abfalls, der bei mindestens 11.000 Kj/kg (Kilojoule pro kg) liegen und entsprechend genutzt werden muss.

Neu im KrW-/AbfG ist der Begriff der **Behandlung** von Abfällen vor der Deponierung. Ziel ist die Verbesserung der Ablagerungseigenschaft sowie die Reduzierung des Volumens. Behandlungsverfahren können heiße (thermische) oder kalte (mechanisch-biologische) Verfahren sein. In der Regel hat die Verwertung Vorrang vor der Behandlung von Abfällen.

Neu ist ebenfalls der Begriff der Produktverantwortung (§ 22 KrW-/AbfG), die vor allem auf Langlebigkeit, den Einsatz von Sekundärrohstoffen und die Rücknahmeverpflichtung abzielt. Einzelheiten (z.B. Produktgestaltung, Produktverbote, Beschränkungen, Kennzeichnungen, Rücknahme- und Rückgabepflichten) müssen jedoch im Einzelnen noch durch Rechtsverordnungen festgelegt werden.

Abfallgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen

In Ergänzung und zur Konkretisierung des Abfallgesetzes des Bundes hat das Land Nordrhein-Westfalen am 21.06.1988 das Landesabfallgesetz (LAbfG NW) erlassen. Die letzte Änderung erfolgte am 19.11.1998.

Nach § 5 Landesabfallgesetz sind die **Kreise** und **kreisfreien Städte** entsorgungspflichtige Körperschaften (öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger), sofern nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt ist. Die Entsorgung erfolgt überwiegend in eigenen Beseitigungsanlagen (z.B. Deponien) oder in von beauftragten Dritten betriebenen Verwertungsanlagen (z.B. Kompostierungsanlagen).

Aufgabe der **Städte** und **Gemeinden** im Kreis ist es, die in ihrem Gebiet anfallenden Abfälle einzusammeln und zu den dafür vorgesehenen Entsorgungsanlagen zu transportieren. Dazu können sie sich Dritter (Entsorgungsunternehmen) bedienen.

Satzungen über die Abfallentsorgung durch den Kreis Coesfeld

Der Kreis Coesfeld stellt in Ergänzung und Ausführung der Abfallgesetze eine Satzung über die Abfallentsorgung durch den Kreis Coesfeld auf, die im Wesentlichen die Anforderungen an die Entsorgung der im Kreisgebiet (durch die Städte und Gemeinden) erfassten Abfälle enthält. Die nach Bearbeitungsstand gültige Fassung ist in Kapitel 4.2 abgedruckt. Darüber hinaus werden die Leitlinien der Abfallwirtschaft in Kreisgebiet jeweils für einen Zeitraum von mindestens 5 Jahren im Abfallwirtschaftskonzept des Kreises festgeschrieben.

Die finanziellen Aufwendungen für abfallwirtschaftliche Maßnahmen durch den Kreis werden über die Erhebung von Gebühren für die Entsorgungsleistungen gegenüber den Gemeinden und sonstigen Anlieferern zu dessen Entsorgungsanlagen abgedeckt. Die nach Bearbeitungsstand gültigen Gebührensätze können der in Kapitel 4.3 abgedruckten Gebührensatzung entnommen werden.

In Anlehnung an die Satzungen des Kreises erlassen die kreisangehörigen Städte und Gemeinden eigene Abfallsatzungen, die im Wesentlichen das Einsammeln und Transportieren von Abfällen regeln. Darüber hinaus setzen sie die ortsbezogenen Abfallgebühren fest, die sich im Wesentlichen aus den Sammel- und Transportkosten sowie den Verwertungs- und Beseitigungsgebühren zusammensetzen.

Tabelle 4-I: Rechtsgrundlagen der Abfallwirtschaft

	Behörde	Zuständigkeit	Gesetzlicher Rahmen
Bund	Bundesminister für Umwelt, Naturschutz u. Reaktorsicherheit	Rahmengesetzgebung	Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallgesetz - AbfG) vom 27.08.86, Verordnungen, tech. Anleitungen
Land	Oberste Abfallwirtschaftsbehörde Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	Rechtsabwicklung der Abfallwirtschaft	Abfallgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesabfallgesetz - LAbfG NW),
Regierungsbezirk	Obere Abfallwirtschaftsbehörde Bezirksregierung	Bezirksplanung, Rechtsaufsicht, Anlagengenehmigung u. Überwachung	Abfallwirtschaftsplan
Kommune	Untere Abfallwirtschaftsbehörde Kreis Coesfeld	Abfallentsorgung im Kreisgebiet	Satzung über die Abfallentsorgung durch den Kreis Coesfeld
	Stadt/Gemeinde	Sammlung u. Transport von Abfällen	Ortssatzung über die Abfallentsorgung

Sonstige Rechtsvorschriften

Neben den genannten Gesetzen und Satzungen sind darüber hinaus noch weitere Gesetze, Verordnungen und Anleitungen aus den Bereichen Abfall, Gewässerschutz und Emissionsschutz zu beachten bzw. anzuwenden, die Anforderungen an die Abfallwirtschaft im Kreis enthalten:

- **Tierkörperbeseitigungsgesetz**
- **Bundesimmissionsschutzgesetz**
- **Technische Anleitung Siedlungsabfall** (TaSi)
- **Technische Anleitung Abfall**
- **Verpackungsverordnung**
(regelt die getrennte Zurücknahme und Verwertung von Verpackungen)
- **Bioabfallverordnung**
(regelt die getrennte Erfassung und Verwertung von Bioabfällen)
- **Altölverordnung**
(regelt die getrennte Zurücknahme und Entsorgung von Altöl)
- **Batterieverordnung**
(regelt die getrennte Zurücknahme und Entsorgung von Altbatterien)
- **Altautoverordnung**
(über die Zurücknahme und Verwertung von Altautos)
- **Nachweisverordnung**
(über die Nachweise einer ordnungsgemäßen Entsorgung von Abfällen)
- **Gewerbeabfallverordnung**
(über die Entsorgung Erfassung und Entsorgung von Gewerbeabfällen)
- **Altholzverordnung**
(über die Entsorgung getrennt erfassten Altholzes)

In Vorbereitung befindet sich u. a. folgende Verordnung:

- **Elektronikschrottverordnung**
(über die Zurücknahme und Verwertung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten)

4.2

Satzung über die Abfallentsorgung im Kreis Coesfeld

in der ab 01.01.2005 gültigen Fassung, geändert durch Satzung vom 15.12.2004
(mit Anlagen auch unter www.kreis-coesfeld.de, Menüpunkt *Die Kreiserhaltung*, Unterpunkt *Rechtssammlung/Satzungen*)

§ 1 Aufgaben

(1) Der Kreis betreibt die Entsorgung der Abfälle aus privaten Haushalten sowie die Entsorgung der Abfälle zur Beseitigung aus dem kommunalen Bereich (z.B. Verwaltung, Bauhof, Schulen) in seinem Gebiet nach Maßgabe der Gesetze und dieser Satzung als öffentliche Einrichtung. Diese bildet eine rechtliche und wirtschaftliche Einheit.

(2) Der Kreis berät gemeinsam mit den kreisangehörigen Gemeinden Dritte über die Möglichkeit der Vermeidung und Verwertung von Abfällen; der Umfang der Beratungsaufgaben der kreisangehörigen Gemeinden wird zwischen Kreis und kreisangehörigen Gemeinden einvernehmlich abgestimmt.

(3) Der Kreis kann sich zur Durchführung seiner Aufgaben ganz oder teilweise Dritter bedienen. Er hat zur Erfüllung seiner Aufgaben im Rahmen der gesetzlich vorgegebenen Entsorgungspflicht die Wirtschaftsbetriebe Kreis Coesfeld GmbH und die Deponiebewirtschaftungsgesellschaft Coesfeld GmbH mit der Wahrnehmung eines Großteils der Aufgaben der Abfallwirtschaft beauftragt.

(4) Die Entsorgung von Abfällen zur Beseitigung aus anderen Herkunftsbereichen als privaten Haushalten wird aufgrund einer Pflichtenübertragung gem. § 16 Abs. 2 KrW-/AbfG auf die RETH-MANN Entsorgungswirtschaft GmbH & Co. KG - Region West, Dieselstraße 3, 44805 Bochum, übertragen; eine Einschränkung der Pflichtenübertragung erfolgt für die Abfälle zur Beseitigung aus dem kommunalen Bereich.

§ 2 Umfang der Abfallentsorgung

Die Entsorgung von Abfällen durch den Kreis Coesfeld bzw. durch die von ihm beauftragten Dritten umfasst nach Maßgabe des Abfallwirtschaftskonzepts Maßnahmen zur Vermeidung von Abfällen, das Gewinnen von Stoffen oder Energie aus Abfäl-

len (Abfallverwertung) und das Behandeln, Lagern und Ablagern von Abfällen nach Maßgabe dieser Satzung. Das Einsammeln und Befördern von Abfällen zur Verwertung und/oder die Behandlung bzw. Ablagerung der Abfälle und der Transport zu Umladestationen wird von den kreisangehörigen Gemeinden nach den von ihnen erlassenen Abfallsatzungen und unter Beachtung des Abfallwirtschaftskonzeptes des Kreises Coesfeld in seiner jeweils gültigen Fassung wahrgenommen.

§ 3 Ausgeschlossene Abfälle

(1) Von der Entsorgung ausgeschlossen sind gemäß § 15 Abs. 3 KrW-/AbfG mit Zustimmung der zuständigen Behörde:

- a) alle Abfälle zur Beseitigung, die nicht in der Anlage 1 (Positivkatalog), die Bestandteil dieser Satzung ist, aufgeführt sind; dies gilt auch dann, wenn diese Abfälle mit anderen - nicht ausgeschlossenen - vermischt sind, ungeachtet des Mischungsverhältnisses,
- b) Abfälle zur Verwertung aus anderen Herkunftsbereichen als privaten Haushalten;
- c) Verpackungen im Sinne des § 3 der Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (Verpackungsverordnung - VerpackV) vom 21.08.1998 (BGBl. I 2379 ff.), zuletzt geändert durch die Erste Änderungsverordnung vom 28. August 2000 (BGBl. I, S. 1344 ff), soweit Rücknahmeeinrichtungen tatsächlich zur Verfügung stehen.

(2) Über Absatz 1 hinaus kann der Kreis in Einzelfällen mit Zustimmung der oberen Abfallwirtschaftsbehörde Abfälle vom Anliefern, Behandeln, Lagern und Ablagern ausschließen, wenn diese nach ihrer Art oder Menge nicht mit den in Haushalten anfallenden Abfällen entsorgt werden können. Der Kreis kann die Besitzer solcher Abfälle verpflichten, sie bis zur Entscheidung der oberen Abfallwirtschaftsbehörde auf ihrem Grundstück so zu lagern, dass das Wohl der Allgemeinheit (§ 10 KrW-/AbfG) nicht beeinträchtigt wird.

(3) Soweit Abfälle von der Entsorgung durch den Kreis ausgeschlossen sind, ist der Besitzer dieser Abfälle nach den Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes zur Entsorgung verpflichtet.

(4) Weitere Abfälle können vom Kreis entsorgt werden, soweit die erforderlichen Zulassungen von den jeweils zuständigen Behörden erteilt werden.

§ 4 Schadstoffhaltige Abfälle

(1) § 3 Abs. 1 und 2 findet keine Anwendung auf solche Abfälle aus Haushalten, die wegen ihrer besonderen Schadstoffgehalts zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit einer getrennten Entsorgung bedürfen. Dies gilt auch für Kleinmengen vergleichbarer Abfälle aus Gewerbebetrieben, Schulen und sonstigen Dienstleistungseinrichtungen im Kreis Coesfeld, sofern in diesen jährlich insgesamt nicht mehr als 500 kg der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001 (BGBl. 2001, S. 3379 ff.) durch ein Sternchen (*) als besonders überwachungsbedürftig gekennzeichneten Abfallarten anfallen.

(2) Die von Abs. 1 Satz 1 erfassten Abfälle aus Haushalten sind zu den von den Städten und Gemeinden bekannt gegebenen Terminen an den entsprechenden Sammelstellen dem Personal des Schadstoffmobils zu übergeben.

(3) Sofern Gewerbebetriebe, Schulen und sonstige Dienstleistungseinrichtungen die von Abs. 1 Satz 2 erfassten Abfälle nicht selbst oder durch von ihnen beauftragte Dritte in einer dafür zugelassenen Anlage entsorgen lassen, sind diese über das von den entsorgungspflichtigen Körperschaften (Kreis und Gemeinden) für diesen Zweck eingerichtete Gewerbeschadstoffmobil zu entsorgen. Die dabei entstehenden Entsorgungskosten sind direkt zwischen dem Anlieferer und dem Entsorgungsunternehmen abzurechnen.

§ 5 Abfallentsorgungsanlagen

- (1) Der Kreis stellt folgende Abfallentsorgungs- und Verwertungsanlagen zur Verfügung:
 - 1.) Thermische Behandlungsanlage
(Betreiberin: u. a. Rethmann Entsorgungswirtschaft West, Bochum)
 - 2.) Abfallumladeanlage Coesfeld-Brink
(Betreiberin: Rethmann-Entsorgungswirtschaft West, Bochum)
 - 3.) Abfallumladeanlage Lippewerk in Lünen
(Betreiberin: Rethmann-Entsorgungswirtschaft West, Bochum)
 - 4.) Bodendeponie des Kreises Coesfeld in Coesfeld-Flamschen
 - 5.) Kompostwerk in Coesfeld-Höven
(Betreiberin: Rethmann Entsorgungswirtschaft West, Bochum)
 - 6.) Wertstoffsortieranlage in Coesfeld-Höven
(Betreiberin: Rethmann Entsorgungswirtschaft West, Bochum)
 - 7.) Rückbauzentrum in Selm

- (Betreiberin: Rethmann Entsorgungswirtschaft West, Bochum)
- 8.) Holzrecyclinganlage in Lünen
(Betreiberin: Rethmann-Entsorgungswirtschaft West, Bochum)
- 9.) Teppich-/Teppichbodenrecyclinganlage
(Betreiberin: Polyamid 2000 AG Premnitz)
- 10.) Entsorgungswerk Marl
(Betreiberin: Rethmann Entsorgungswirtschaft West, Bochum)
- 11.) Schrott- und Metallhandel Dutz in Borken
(Betreiberin: Firma Helmut Dutz, Borken)

(2) Die Zuordnung der Gemeinden und der in § 9 Abs. 2 genannten Abfallbesitzer zu den in Abs. 1 genannten Anlagen ergibt sich aus der als Anlage 2 dieser Satzung beigefügten Liste. Die Liste ist Bestandteil dieser Satzung.

(3) Der Kreis ist berechtigt, im Einzelfall von der Zuordnung nach Abs. 2 abzuweichen, wenn dies aus Gründen einer ordnungsgemäßen Beseitigung oder aus organisatorischen oder technischen Gründen erforderlich ist, soweit die erforderlichen Zulassungen von den jeweils zuständigen Behörden erteilt werden.

§ 6 Anschluss- und Benutzungsrecht für Besitzer von Abfällen

Der Besitzer, dessen Abfälle vom Einsammeln und Befördern durch eine kreisangehörige Gemeinde ausgeschlossen sind, ist berechtigt, vom Kreis das Behandeln, Lagern und Ablagern der Abfälle zu verlangen, soweit der Kreis diese Abfälle nicht seinerseits von der weiteren Entsorgung ausgeschlossen hat (Anschluss- und Benutzungsrecht).

§ 7 Anschluss- und Benutzungszwang

(1) Jeder Eigentümer eines im Gebiet des Kreises liegenden Grundstücks ist verpflichtet, sein Grundstück an die kommunale Abfallentsorgungseinrichtung anzuschließen, wenn das Grundstück von privaten Haushaltungen zu Wohnzwecken genutzt wird (Anschlusszwang). Der Eigentümer eines Grundstücks als Anschlusspflichtiger und jeder andere Abfallbesitzer (z. B. Mieter, Pächter) ist verpflichtet, die auf seinem Grundstück oder sonst bei ihm anfallenden Abfälle zur Verwertung aus privaten Haushaltungen im Rahmen der §§ 2 bis 6 der kommunalen Abfallentsorgungseinrichtung zu überlassen (Benutzungszwang). Abfälle aus privaten Haushaltungen sind nach § 13 Abs. 1 S. 1 KrW-/AbfG i. V. m. § 2 Nr. 2 GewAbfV Abfälle, die in privaten Haushalten im Rahmen der pri-

vaten Lebensführung anfallen, insbesondere in Wohnungen und zugehörigen Grundstücks- oder Gebäudeteilen sowie anderen vergleichbaren Anfallstellen wie Wohnheimen und Einrichtungen des betreuten Wohnens.

(2) Eigentümer von Grundstücken oder Abfallerzeuger/Abfallbesitzer auf Grundstücken, die nicht zu Wohnzwecken, sondern anderweitig, z. B. gewerblich/industriell genutzt werden, haben gleichermaßen die Verpflichtungen nach Abs. 1, soweit auf diesen Grundstücken Abfälle zur Beseitigung im Sinne des § 13 Abs. 1 Satz 2, 2. Halbsatz KrW-/AbfG anfallen. Sie haben nach § 7 S. 4 GewAbfV insbesondere für gewerbliche Siedlungsabfälle im Sinne des § 2 Nr. 1 GewAbfV, die nicht verwertet werden, eine Pflichtrestmülltonne nach den näheren Maßgaben der Satzungen der kreisangehörigen Städte und Gemeinden zu nutzen. Gewerbliche Siedlungsabfälle aus anderen Herkunftsbereichen als privaten Haushaltungen sind Siedlungsabfälle, die in Kapitel 20 der Anlage der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis aufgeführt sind.

(3) Der Anschluss- und Benutzungszwang nach den Abs. 1 und 2 besteht auch für Grundstücke, die gewerblich/industriell und gleichzeitig von privaten Haushalten zu Wohnzwecken genutzt werden (sog. gemischt genutzte Grundstücke).

(4) Der Besitzer, dessen Abfälle vom Einsammeln und Befördern durch eine kreisangehörige Gemeinde ausgeschlossen sind, ist verpflichtet, das Behandeln, Lagern und Ablagern der Abfälle in den vom Kreis zur Verfügung gestellten Abfallentsorgungsanlagen vornehmen zu lassen, soweit der Kreis diese Abfälle nicht seinerseits von der weiteren Entsorgung ausgeschlossen hat und soweit der Abfallerzeuger und -besitzer nach § 13 Abs. 1 KrW-/AbfG zur Überlassung verpflichtet ist (Anschluss- und Benutzungszwang). Dies gilt auch für den Fall des § 7 S. 4 GewAbfV, wenn eine kreisangehörige Stadt oder Gemeinde das Einsammeln und Befördern ausgeschlossen hat. Der Benutzungszwang besteht nicht,

- soweit Abfälle nach § 3 von der Abfallentsorgung ausgeschlossen sind,
- soweit Abfälle, die nicht besonders überwachungsbedürftige Abfälle sind, durch gemeinnützige Sammlung einer ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung zugeführt werden,
- soweit Abfälle, die nicht besonders überwachungsbedürftige Abfälle sind, durch gewerbliche Sammlung einer ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung zugeführt werden, wenn und
- soweit dies dem Kreis nachgewiesen wird und

nicht überwiegende öffentliche Interessen entgegenstehen.

§ 8

Inanspruchnahme der Abfallentsorgungsanlagen durch die Städte und Gemeinden

Die kreisangehörigen Städte und Gemeinden haben im Rahmen der §§ 1 - 3 die in ihrem Gebiet anfallenden Abfälle einzusammeln und zu den vom Kreis dafür zur Verfügung gestellten Abfallentsorgungsanlagen (§ 5) zu befördern.

§ 9

Benutzung der Abfallentsorgungsanlagen

(1) Die Benutzung der vom Kreis zur Verfügung gestellten Abfallentsorgungsanlagen richtet sich, soweit darüber in dieser Satzung nichts enthalten ist, nach der jeweiligen Betriebsordnung. Die Betriebsordnung wird vom Landrat oder bei von Dritten betriebenen Anlagen von diesen im Einvernehmen mit dem Landrat erlassen.

(2) Abfälle, die die Gemeinden nach ihren satzungsrechtlichen Bestimmungen vom Einsammeln und Befördern ausgeschlossen haben, sind von den Abfallbesitzern bei der hierfür nach § 5 vorgesehenen Abfallentsorgungsanlage anzuliefern.

(3) Der Kreis oder der von ihm beauftragte Dritte kann Abfälle zurückweisen, wenn die Anforderungen der Benutzungsordnung nicht eingehalten werden; im Einzelfall entstehende Mehrkosten sind vom Abfallanlieferer über die nach § 16 zu zahlenden Benutzungsgebühren hinaus zu tragen.

§ 10

Verwertung von Abfällen

(1) Der Kreis stellt im Rahmen seiner Zuständigkeit die Verwertung von

- Altpapier, Altpappe
 - Altholz
 - Elektronikschrott
 - Kühlgeräten
 - Altmetall
 - Bio- und Grünabfällen
 - Bekleidungsgegenstände / Textilien
 - Teppiche
- sicher.

(2) Besitzer, deren Abfälle vom Einsammeln und Befördern durch kreisangehörige Städte oder Gemeinden ausgeschlossen sind, haben verwertbare Abfallstoffe nach Abs. 1 getrennt von anderen Abfällen einer Verwertung zuzuführen.

(3) Die kreisangehörigen Städte und Gemeinden haben durch geeignete Sammelsysteme (Hol- und Bringsysteme) eine ordnungsgemäße Verwertung von Abfällen sicherzustellen.

(4) Von den abfallwirtschaftlichen Festlegungen kann der Kreis im Einzelfall auf begründeten Antrag hin widerruflich Ausnahmen zulassen. Die Ausnahmen können befristet und mit Nebenbestimmungen versehen werden.

§ 11

Getrennthaltung von Abfällen

Vorbehaltlich anderer bundes- oder landesrechtlicher Regelungen haben nicht an die öffentliche Abfallentsorgung angeschlossene Personen, Betriebe und Einrichtungen einschließlich der Beförderer Abfälle getrennt zu halten und den für den jeweiligen Abfallstoff eingerichteten örtlichen Sammelsystemen (öffentlich aufgestellten Sammelbehältern, Einzelwertstoffbehältern im Holsystem oder Straßensammlungen) bzw. Verwertungsanlagen zuzuführen, wenn dadurch bestimmte Abfallarten verwertet oder für sie vorgesehene Entsorgungswege genutzt werden können. Von dieser Verpflichtung kann der Kreis durch Ausnahmegeheimung im Einzelfall oder durch Allgemeinverfügung entbinden.

§ 12

Anmeldepflichten

(1) Die kreisangehörigen Gemeinden haben dem Kreis jede wesentliche Veränderung für die anfallenden Abfälle nach Zusammensetzung und Menge unverzüglich zu melden.

(2) Das Gleiche gilt für den Besitzer von Abfällen, sofern dieser nach § 7 seine Abfälle unmittelbar dem Kreise zu überlassen hat, und zwar auch für den erstmaligen Anfall von Abfällen. Wechselt der Inhaber eines Betriebes, aus dem bisher regelmäßig Abfälle zu einer der in § 5 Abs. 1 aufgeführten Abfallentsorgungsanlagen unmittelbar befördert worden sind, so hat der neue Inhaber dies dem Kreis Coesfeld unverzüglich mitzuteilen.

§ 13

Auskunftspflicht, Betretungsrecht

(1) Der Anschlussberechtigte ist verpflichtet, über § 12 hinaus alle für die Abfallentsorgung erforderlichen Auskünfte zu erteilen.

(2) Die Eigentümer und Besitzer von Grundstücken, auf denen überlassungspflichtige Abfälle

anfallen, sind verpflichtet, das Betreten der Grundstücke zum Zwecke der Überwachung der Getrennthaltung und Verwertung von Abfällen zu dulden (§ 14 KrW-/AbfG).

(3) Dem Beauftragten des Kreises ist zur Prüfung, ob die Vorschriften dieser Satzung befolgt werden, ungehinderter Zutritt zu Grundstücken und insbesondere zu solchen Betrieben zu gewähren, bei denen Abfälle anfallen; auf den Grundstücken vorhandene Sammelstellen für Abfälle müssen zu diesem Zweck jederzeit zugänglich sein.

(4) Die Anordnungen der Beauftragten sind zu befolgen. Wird einer Anordnung nicht innerhalb einer angemessenen Frist entsprochen, ist der Kreis berechtigt, die notwendigen Zwangsmittel nach §§ 55 ff. des Verwaltungsvollstreckungsgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen in der Fassung der Bekanntmachung vom 13. Mai 1980 (GV. NW 510) - in der jeweils geltenden Fassung - anzuwenden, insbesondere die erforderlichen Maßnahmen auf Kosten des Anschlussberechtigten durchzuführen oder von anderen durchführen zu lassen.

(5) Die Beauftragten haben sich durch einen vom Kreis ausgestellten Dienstaussweis auszuweisen.

§ 14

Unterbrechung der Abfallentsorgung

(1) Unterbleibt die dem Kreis obliegende Abfallentsorgung bei vorübergehenden Einschränkungen, Unterbrechungen oder Verspätungen infolge von Betriebsstörungen, Streiks, betriebsnotwendigen Arbeiten oder behördlichen Verfügungen, werden die erforderlichen Maßnahmen sobald wie möglich nachgeholt.

(2) Im Fall des Absatzes 1 besteht kein Anspruch auf Ermäßigung der Gebühren oder auf Schadensersatz.

§ 15

Anfall der Abfälle

(1) Als angefallen zum Behandeln, Lagern und Ablagern in den vom Kreis zur Verfügung gestellten Entsorgungsanlagen gelten dem Kreis nach § 13 Abs. 1 KrW-/AbfG zu überlassende Abfälle, sobald die Voraussetzungen des Abfallbegriffs des § 3 Abs. 1 KrW-/AbfG erstmals erfüllt sind.

(2) Die Abfälle gehen in das Eigentum des Kreises über, sobald sie bei der Abfallentsorgungsanlage angenommen sind.

(3) Der Kreis ist nicht verpflichtet, im Abfall nach verlorenen Gegenständen suchen zu lassen. Im Abfall vorgefundene Wertgegenstände werden als Fundsachen behandelt.

(4) Unbefugten ist nicht gestattet, angefallene Abfälle zur durchsuchen oder wegzunehmen.

§ 16 Gebühren, Entgelte

(1) Für die Inanspruchnahme der in § 5 Abs. 1 aufgeführten Abfallentsorgungsanlagen werden Benutzungsgebühren nach der „Satzung des Kreises Coesfeld über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung von Abfallentsorgungsanlagen“ in der jeweils gültigen Fassung erhoben; dieses gilt nicht für Abfälle zur Verwertung und Beseitigung aus anderen Herkunftsbereichen, mit Ausnahme der Abfälle zur Beseitigung aus dem kommunalen Bereich (z.B. Verwaltungen, Bauhöfe, Schulen).

(2) Für die vom Kreis Coesfeld nach § 16 Abs. 2 KrW/-AbfG auf das Unternehmen „RETHMANN“ übertragene Pflichtenübertragung für die Entsorgung der Abfälle zur Beseitigung aus anderen Herkunftsbereichen aus dem Kreis Coesfeld sind Entgelte zu zahlen, die dem Anlieferer direkt in Rechnung gestellt werden. Das vorgenannte Unternehmen bedarf hinsichtlich der Festsetzung der Höhe des Entgeltes der Zustimmung des Kreises Coesfeld. Die Höhe des Entgeltes wird am Ort der Überlassung der Abfälle durch das Unternehmen ausgewiesen.

§ 17 Ordnungswidrigkeiten

(1) Unbeschadet der im Bundes- oder Landesrecht getroffenen Regelungen handelt ordnungswidrig, wer vorsätzlich oder fahrlässig dieser Satzung zuwiderhandelt, indem er

1. Abfälle unter Verstoß gegen § 3 und § 5 an den Abfallentsorgungsanlagen anliefert,
2. entgegen § 4 Abs. 1 Satz 2 Abfälle anliefert,
3. vom Einsammeln und Befördern durch kreisangehörige Gemeinden ausgeschlossene Abfälle nicht bestimmungsgemäß zu einer vom Kreis zur Verfügung gestellten Abfallentsorgungsanlage befördert (§ 7 und § 9 Abs. 2),
4. entgegen § 9 Abs. 1 gegen Betriebsordnungen für Abfallentsorgungsanlagen verstößt,
5. den erstmaligen Anfall von Abfällen oder wesentliche Veränderungen des Abfalls nicht unverzüglich anmeldet (§ 12),
6. entgegen § 13 Abs. 1 erforderliche Auskünfte nicht, nicht richtig, unvollständig oder nicht fristgerecht abgibt oder Anordnungen nach § 13 Abs.

3 Satz 1 nicht befolgt,
7. entgegen § 15 Abs. 4 unbefugt Abfälle bei den Entsorgungsanlagen durchsucht oder wegnimmt.

(2) Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße bis zu 60.000,— geahndet werden, soweit nicht andere gesetzliche Bestimmungen hierfür eine höhere Geldbuße vorsehen.

§ 18 Inkrafttreten

Diese Satzung tritt am 01.01.2003 in Kraft. Gleichzeitig treten die Satzung über die Abfallentsorgung durch den Kreis Coesfeld vom 01.09.1999 sowie die Erste Satzung zur Änderung der Satzung über die Abfallentsorgung im Kreis Coesfeld vom 12.12.2001 außer Kraft.

4.3

Satzung des Kreises Coesfeld über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung von Abfallentsorgungsanlagen

(in der ab 01.01.2005 gültigen Fassung, geändert durch Satzung vom 15.12.2004)

§ 1

Benutzungsgebühren

Der Kreis erhebt zur Deckung der ihm durch die Abfallentsorgung entstehenden Kosten Benutzungsgebühren aufgrund des Kommunalabgabengesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen vom 21.10.1969 (GV.NW 1969 S. 712) – KAG – in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2

Gebührenpflichtige

Gebührenpflichtig sind:

1. Für die Grundgebühren nach § 4 Abs. 2 und 5 Abs. 2 die kreisangehörigen Städte und Gemeinden.
2. Für die Anlieferung der Abfälle zu den Entsorgungsanlagen des Kreises bzw. vom Kreis beauftragter Dritter
 - a) die kreisangehörigen Städte und Gemeinden für Abfallanlieferungen, die sie durch eigene Fahrzeuge bzw. durch beauftragte Dritte vornehmen und
 - b) die Anlieferer für alle übrigen Abfallanlieferungen.

§ 3

Gebührenpflicht

Die Gebührenpflicht entsteht für die von den kreisangehörigen Städten und Gemeinden nach § 4 Abs. 2 zu entrichtende Grundgebühr zu Beginn eines jeden Jahres, ansonsten mit der Benutzung der Abfallentsorgungsanlagen.

§ 4

Bemessungsgrundlage

- (1) Für die vom Kreis zu beseitigenden und zu verwertenden Abfälle werden die Benutzungsgebühren grundsätzlich nach dem Gewicht der Abfälle berechnet; dies gilt sowohl für Abfälle, die

einer Anlage des Kreises als auch für Abfälle, die in Anlagen eines vom Kreis beauftragten Dritten beseitigt bzw. verwertet werden.

Sofern keine Fahrzeugwaage zur Verfügung steht, erfolgt abweichend von Satz 1 die Berechnung der Benutzungsgebühren wie folgt:

a) Bei der Anlieferung von Boden zu einer Depo- nie des Kreises wird bei Nichtverfügbarkeit einer Fahrzeugwaage bei Fahrzeugen mit einer im Fahrzeugschein eingetragenen Nutzlast die Benutzungsgebühr unter Berücksichtigung dieser Nutzlast berechnet.

b) Bei Bodenmengen, die mit Mulden und Containern angeliefert werden, wird das Gewicht der angelieferten Mengen unter Berücksichtigung von Anliefermenge und spezifischem Gewicht des Bodens berechnet.

(2) Neben dem gewichtsbezogenen Gebühren- anteil für die Entsorgung von Restabfällen im Rahmen des gemeindlichen Anschluss- und Benutzungszwanges zu einer Anlage eines vom Kreis beauftragten Dritten wird den kreisangehö- rigen Gemeinden eine auf das Haushaltsjahr be- zogene Grundgebühr entsprechend § 6 Abs. 3 Satz 3 KAG berechnet; die Grundgebühr soll einen Teil der Kosten für das Vorhalten der Ent- sorgungsanlagen abdecken. Die Grundgebühr wird auf der Grundlage der zum 01.07. des der Festsetzung vorangehenden Jahres im Stadt- / Gemeindegebiet aufgestellten Restmüllgefäße festgesetzt; dabei wird die unterschiedliche Ge- wichtung der verschiedenen Gefäßgrößen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Abfuhr- intervalle bei der Festsetzung zugrunde gelegt.

(3) Für die Anlieferung von Kühlgeräten aus pri- vaten Haushalten zu der vom Kreis benannten Aufbereitungs-/Verwertungsanlage wird eine auf die Stückzahl bemessene Benutzungsgebühr berechnet.

(4) Anlieferern, die sich einer Ermittlung des Ab- fallgewichtes durch die Nichtvornahme der not- wendigen Rückwägung des Anlieferfahrzeuges entziehen, werden Benutzungsgebühren im Um- fang des bei der Erstwägung ermittelten Brutto- gewichtes (Fahrzeug zuzüglich Ladung) in Rechnung gestellt. Dieses gilt nicht, wenn der Anlieferer einer Aufforderung zur Nachholung der Rückwägung (Ermittlung des Fahrzeugleer- gewichtes) nachkommt. Bei einem Ausfall der Fahrzeugwaage, der eine Ermittlung des tat- sächlichen Abfallgewichtes unmöglich macht, wird das Abfallgewicht geschätzt; die Schät- zung des Abfallgewichtes erfolgt unter Berück- sichtigung der jeweils angelieferten Abfallart und Abfallmenge.

§ 5 Gebühren

(1) Für die nach Gewicht, Nutzlast und Stückzahl abzurechnenden Abfallanlieferungen zu den Entsorgungsanlagen des Kreises Coesfeld bzw. zu den Entsorgungsanlagen vom Kreis beauftragter Dritter sind nachstehende Benutzungsgebühren zu entrichten:

1. Restabfälle aus gemeindlichen Sammlungen (Inhalt aus 60/90/120/240 l Gefäßen und 1.100 - 5.000 l Containern sowie Restabfälle aus Sperrmüllsammlungen)

je Gewichtstonne: **140,00**

2. Restabfälle aus dem kommunalen Bereich (z. B. Verwaltungen, Bauhöfe, Schulen)

je Gewichtstonne: **140,00**

3. Umschlag von Restabfällen in Coesfeld-Brink und Transport zur Entsorgungsanlage

je Gewichtstonne: **17,25**

4. Stofflich/thermisch verwertbare Abfälle aus gemeindlichen Sperrmüllsammlungen und aus Sammlungen durch Wertstoffhöfe
a) Altholz

je Gewichtstonne: **16,00**

b) Elektronikschrott

je Gewichtstonne: **99,15**

c) Kühlgeräte

je Gerät: **8,20**

d) Teppiche

je Gewichtstonne: **87,90**

5. Verwertbare Grün- und Bioabfälle

je Gewichtstonne: **94,60**

6. Bodenaushub (schadstofffrei), der einer Deponie zugeführt wird

a) bei nicht vorhandener Fahrzeugwaage

aa) bei Containern, Mulden

je Gewichtstonne **2,80**

(das Gewicht wird unter Berücksichtigung von Menge und spezifischem Gewicht ermittelt)

ab) für alle übrigen Fahrzeuge

je angefangene Gewichtstonne Nutzlast

lt. Fahrzeugschein: **2,80**

b) bei vorhandener Fahrzeugwaage

je Gewichtstonne: **2,80**

7. Asbesthaltige Baustoffe

(max. 1 t bzw. max. 1 cbm i. R. einer freiwilligen Anlieferung)

je Gewichtstonne: **160,00**

Mindestgebühr: **10,00**

(2) Grundlage für die Festsetzung der Grundgebühr nach § 4 Abs. 2 ist ein Kostenanteil der im Kalkulationszeitraum angesetzten Vorhaltekosten für die zur Verfügung gestellten Entsorgungsanlagen zur Beseitigung des Restmülls. Die Grundgebühr beträgt **18,40/Einheit/Jahr** bei Umlage der vorgenannten Kostenanteile auf die Gesamtsumme aller Einheiten, die sich aus der Gesamtzahl und der Größe aller im Rahmen des gemeindlichen Anschluss- und Benutzungszwanges angeschlossenen Restmüllgefäße unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Abfuhrintervalle ergibt. Stichtag für die Ermittlung der Gefäßzahlen ist der in § 4 Abs. 2 genannte Zeitpunkt.

Unter Berücksichtigung der bei den unterschiedlichen Gefäßgrößen und bei den unterschiedlichen Abfuhrintervallen vorgenommenen unterschiedlichen Gewichtung hinsichtlich der Zuordnung der Einheiten wird die Grundgebühr für jedes im gemeindlichen Anschluss- und Benutzungszwang aufgestellte Restmüllgefäß wie folgt festgesetzt:

a) 60/90/120-l-Restmüllgefäß bei vierwöchentlichem Abfuhrintervall (1 Einheit):

18,40/Jahr

b) 60/90/120-l-Restmüllgefäß bei teilweise vierzehntägigem und teilweise vierwöchentlichem Abfuhrintervall (1,06 Einheit):

19,50/Jahr

c) 60/90/120-l-Restmüllgefäß bei vierzehntägigem Abfuhrintervall (1,10 Einheit):

20,25/Jahr

d) 240-l-Restmüllgefäß (2 Einheiten):

36,80/Jahr

e) 1.100-l-Restmüllcontainer (10 Einheiten):

184,00/Jahr

f) 2.500-l-Restmüllcontainer (21 Einheiten):

386,40/Jahr

g) 5.000-l-Restmüllcontainer (42 Einheiten):

772,80/Jahr

(3) Eine gesonderte Gebühr wird für die Entsorgung nachstehender Abfälle nicht erhoben:

1. Abfälle, die durch Vereine, Verbände etc. im Rahmen von Umweltschutzaktionen in Wald und Flur eingesammelt wurden; eine entsprechende Bescheinigung der jeweiligen Stadt-/Gemeindeverwaltung ist bei der Abfallanlieferung vorzulegen.

2. Problemabfälle des Haushalts, die im Rahmen des gemeindlichen Anschluss- und Benutzungszwanges von den Gemeinden bzw. durch von diesen beauftragten Dritten getrennt eingesammelt und anschließend entsorgt werden. Die Kosten der Problemabfallentsorgung sind in den Kosten der Restmüllentsorgung enthalten.

§ 6

Fälligkeit

(1) Für die Inanspruchnahme der vom Kreis bereitgestellten Abfallentsorgungsanlagen durch die Gemeinden bzw. im Auftrag der Gemeinden im Rahmen des gemeindlichen Anschluss- und Benutzungszwanges sind gegenüber dem Kreis jeweils gesondert für die 1. und 2. Hälfte jeden Monats Benutzungsgebühren nach Maßgabe des jeweiligen Gebührenbescheides fällig; diese werden rückwirkend für den jeweiligen Zeitraum festgesetzt. Für den Monat Dezember jeden Jahres erfolgt die Gebührenerhebung nach Satz 1 als Abschlagszahlung zum 15. des Monats auf der Grundlage der Abfallmenge des Vormonats; Mehr- bzw. Mindermengen werden im Folgemonat verrechnet.

(2) Bei den übrigen Benutzungen werden die Benutzungsgebühren jeweils gesondert für die 1. und 2. Hälfte eines jeden Monats nach Maßgabe des jeweiligen Gebührenbescheides rückwirkend für den jeweiligen Zeitraum festgesetzt.

(3) Die Grundgebühren nach § 5 Abs. 2 werden in vierteljährliche Raten jeweils zu Beginn des Quartals erhoben.

§ 7

Inkrafttreten

Die Satzung tritt am 01.01.2003 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Satzung über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung von Abfallentsorgungsanlagen vom 12.12.2001 außer Kraft.

5

Vermeidung von Abfällen

5.1 Einführung

Rechtlich ist die Vermeidung von Abfällen EU-weit als oberstes Ziel der Abfallwirtschaft festgelegt. Es gibt jedoch keinerlei Gesetze oder Vorschriften, nach denen Kommunen, Bürger oder gewerbliche Einrichtungen zur Vermeidung von Abfällen verpflichtet werden können.

Die Prioritätenfolge der europäischen Abfallwirtschaft:

1. Vermeidung
2. Wiederverwendung/
Wiederverwertung
3. (thermische) Behandlung
4. Beseitigung (Deponie oder MVA)

Die Bereitschaft zur Vermeidung kann daher nur aus eigener Erkenntnis (Überzeugung der Notwendigkeit) herrühren und/oder indirekt über die Betroffenheit von Maßnahmen der Abfallwirtschaft ausgelöst werden. Während beispielsweise eine Deponiebesichtigung über Bewusstseinsänderungen zu einer Umstellung des Konsumverhaltens führen kann, fördern Entsorgungsengpässe oder hohe Entsorgungskosten indirekt die Abfallvermeidung. Während beim Privatbürger der primäre Motivationsfaktor in der Regel ein entsprechendes Umweltbewusstsein ist, laufen derartige Prozesse in der freien Wirtschaft in der Regel unter marktwirtschaftlichen Aspekten ab.

Die Umsetzung höherer Umweltstandards bei der Entsorgung von Abfällen sowie gesetzliche Anforderungen an die Abfallerzeuger selbst führten und führen zwangsläufig zu einer Verteuerung der Entsorgung.

Die marktwirtschaftlich orientiert arbeitenden Betriebe stellt dies vor die Notwendigkeit, Abfälle und somit Kosten zu reduzieren. Möglichkeiten bieten sich ihnen hierzu durch innerbetriebliche Umstrukturierungen, Änderungen der Produktionsprozesse bis hin zur Einflussnahme auf ihre (Rohstoff)lieferanten hinsichtlich der Verpackungsweise der geordneten Waren. Solange ausreichende, kostengünstige Entsorgungsmöglichkeiten (z. B. niedrige Deponiegebühren) bestehen, wird sich das Abfallaufkommen kaum reduzieren lassen; erst die gesetzliche Verpflichtung, anfallende Abfälle so weit wie möglich zu verwerten, führt in vielen Betrieben zu Überlegungen, wie diese vermieden werden könnten.

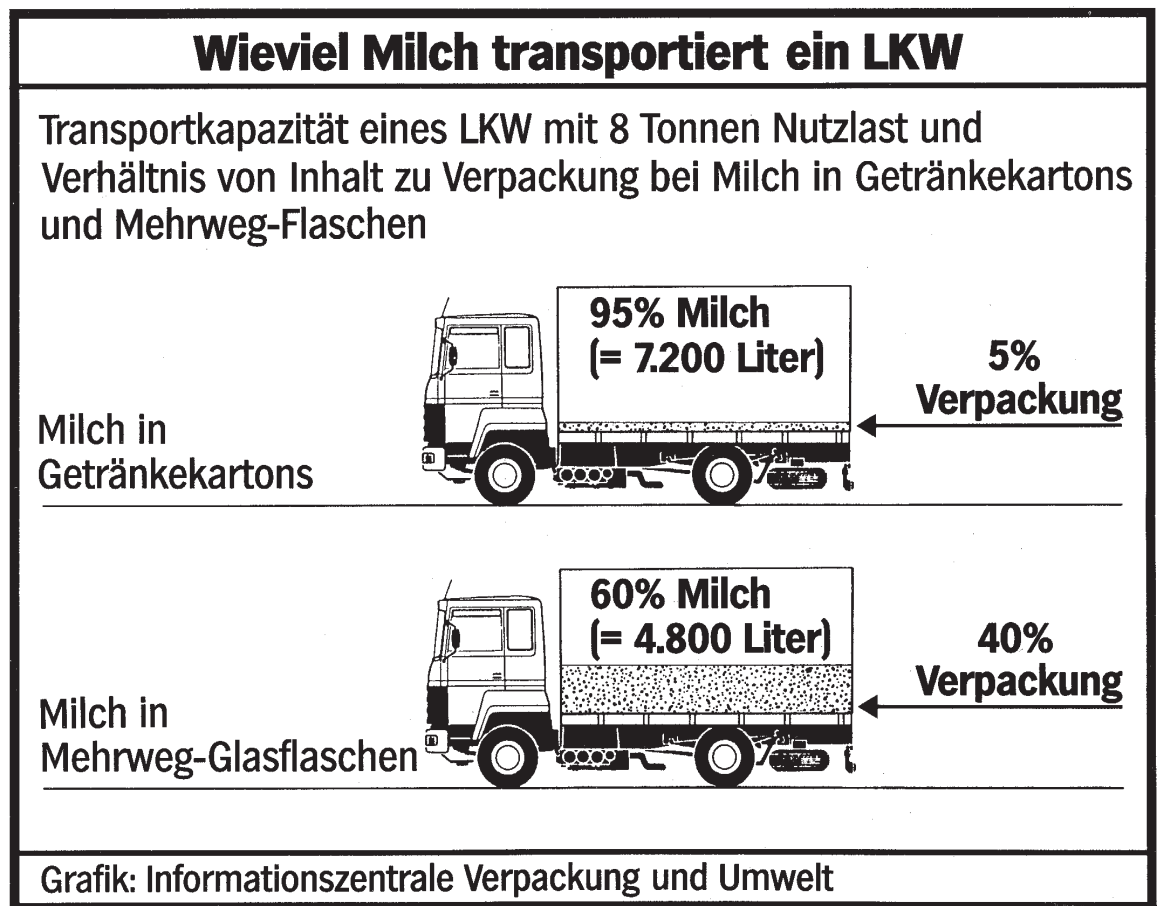
Negative Begleiterscheinung der Verteuerung der Entsorgungskosten innerhalb einer Region ist der unkontrollierbare, meist unzulässige Abfluss von Abfällen in Regionen mit niedrigerem Kostenniveau ("Billigdeponien").

Auch die stark umstrittene Verpackungsverordnung mit der offiziellen Bezeichnung “Verordnung über die Vermeidung von Verpackungsabfällen” trägt auf ihre Art zur Vermeidung von Abfällen bei. So werden beispielsweise Nahrungsmittelhersteller durch die hohen Lizenzentgelte für den Grünen Punkt (siehe auch Kapitel 6-2 *Das Duale System...*) gezwungen, die Verpackungsform für ihre Waren neu zu überdenken, Verpackungsmaterial einzusparen oder leichter zu verwertende Verpackungsmaterialien zu verwenden.

Insgesamt sind der Vermeidung jedoch vielerlei Schranken gesetzt, so dass gemessen am derzeitigen Abfallaufkommen das Vermeidungspotenzial gemäß verschiedener Veröffentlichungen zwischen 10 und 20 % zur jeweiligen Bezugsgröße liegt. Eine genauere Abschätzung ist nicht möglich, da viele Entwicklungen nicht vorhersehbar sind. Wirtschaftliche Rezessionen, Abwandern von Industriezweigen etc. bremsen beispielsweise auch das Abfallaufkommen; Wachstumsraten, sei es beim Brutto sozialprodukt oder bei der Bevölkerungsentwicklung, hingegen bewirken eine Zunahme von Abfällen.

Auch dürfen Maßnahmen der Abfallvermeidung nicht losgelöst von anderen Umweltfaktoren gesehen werden. Wer z. B. durch den Kauf von Milch in Mehrwegflaschen die Vermeidung von Abfällen fördert, belastet andererseits die Umwelt durch erhöhten Transport- (siehe Abbildung 5.1-I) und Reinigungsaufwand der Flaschen. Welche der zur Verfügung stehenden Verpackungsalternativen letztendlich die ökologisch sinnvollste ist, kann nur über Ökobilanzen ermittelt werden, die umfassend und wertneutral sind sowie alle in Frage kommenden Aspekte berücksichtigen.

Abb. 5.1-1:
Der Faktor *Transport* beim ökologischen Vergleich verschiedener Verpackungsarten für Getränke



Ein LKW mit acht Tonnen Nutzlast kann 7.200 Liter Milch oder Saft in Getränkekartons transportieren, in Mehrwegglasflaschen aber lediglich 4.800 Liter Milch und sogar nur 4.320 Liter Saft.

Die Verpackungsart beeinflusst also die erforderlichen Transportkapazitäten erheblich und wirkt sich somit auf die Zahl der notwendigen LKW-Fahrten und die damit einhergehenden Umweltbelastungen aus.

(nach: Informationszentrale Verpackung und Umwelt)

5.2

Warum ist Abfallvermeidung so wichtig?

Wenn Abfälle vermieden werden, verringert sich dadurch zwangsläufig die Menge an Abfällen, die verwertet beziehungsweise behandelt und deponiert werden muss. Da jeder Konsum und die anschließende Entsorgung mit negativen Umweltauswirkungen einhergeht, wird die Umwelt durch die Vermeidung in folgender Weise entlastet:

1. Verringerung der Umweltbelastungen, die bereits vor der Abfallentstehung entstehen

In diesem Zusammenhang bedeutet Abfallvermeidung auch Konsumverzicht (z. B. Verzicht auf aufwendige Verpackung), da bereits der Wunsch nach Konsum (also die Nachfrage) Aktivitäten mit Umweltauswirkungen in folgender Weise nach sich zieht:

Umweltbelastungspfad vor dem Konsum:

- * Abbau von Rohstoffen
- * Rohstofftransport
- * Aufbereitung der Rohstoffe
- * Verarbeitung der Rohstoffe zum Produkt
- * Distribution/Vermarktung

Beispiel Aluminium:

Durch den Konsum eines Getränkes (z. B. Bier) in einer Alu-Getränkedose (0,33 l) wird die Umwelt durch die Produktion nach einer Hochrechnung in etwa auf folgende Weise belastet:

kritische Luftmenge:	16.000 m ³
Wasserverbrauch:	5 l
Stromverbrauch:	500 Wattstunden

umgerechnet entspricht

dies der Umweltbelastung von: **5 Abfall-Dosen**

Durch den Verbrauch einer Getränkedose aus Aluminium entstehen die wesentlichen Umweltbelastungen also nicht durch die Entsorgung, sondern durch den Lebensweg der Dose vor dem Konsum. Diese Belastungen können beispielsweise durch die Wahl anderer Verpackungsmaterialien (z. B. Mehrweg) reduziert, jedoch nicht gänzlich verhindert werden!

2. Verringerung der Umweltbelastungen, die mit der Entsorgung von Abfällen einhergehen

Jede Entsorgungsweise ist an eine Reihe von Umweltbelastungen gekoppelt, die durch die Vermeidung von Abfällen entfallen. Die im Folgenden kurz skizzierten negativen Umweltauswirkungen von Verwertungsmaßnahmen, Behandlungsverfahren sowie von der Deponierung von Abfällen sind in den Kapiteln 6 bis 8 näher ausgeführt.

Umweltbelastungspfad bei Entsorgungsverfahren:

*** Verwertung:**

- Sammlung
- Transport
- Sortierung/Aufbereitung
- Verwertungsverfahren (Bereitstellung der Anlagen, Energiededarf)

*** Behandlung**

- Sammlung
- Transport
- Behandlungsverfahren
- nachfolgendes Verwertungsverfahren oder Deponierung

*** Deponierung**

- Sammlung
- Transport
- Ablagerung

Die Belastung der Umwelt erfolgt in folgender Weise:

- * Emissionen in Wasser, Boden und Luft
(verunreinigte Abgase, Stäube, Rauchgas, Sickerwässer...)
- * Flächenverbrauch durch Anlagen oder Deponien (Landschaftsverbrauch)

5.3

Aspekte zur Notwendigkeit der Abfallvermeidung

Durch abfallvermeidendes Konsumverhalten wird die Umwelt nicht nur durch die vermiedene Abfallmenge des Produktes selbst, sondern auch durch die Vermeidung der Abfallmengen, die während der Herstellungsprozesse sowie bei der Vermarktung des Produktes anfallen, entlastet. Beispielweise fallen bei der Produktion eines Autos mit dem Gesamtgewicht von 1 t etwa 26,1 t Abfälle an (siehe dazu auch Tabelle 5.3-I).

Tab. 5.3-1: Abfallmengen, die im Rahmen der Produktion eines Pkws mit einem Gesamtgewicht von 1.000 kg anfallen

	Anteil im Pkw (kg/Pkw)	Abraum (t/Pkw)	Schlacke (t/Pkw)	sonstige Abfälle (t/Pkw)	Abfälle gesamt (t/Pkw)
Eisen u. Stahl	747,5	3,4	1,5	0,3	5,2
davon: Eisen	128,8	0,6	0,3	0,0	1,0
Stahl	618,7	2,8	1,2	0,3	4,2
NE-Metalle	81,0	18,8	0,1	0,7	19,5
davon: Aluminium	51,8	2,2	0,0	0,4	2,7
Kupfer	11,6	12,5	0,0	0,1	12,6
Kunststoffe	124,5	0,8	-	0,2	1,0
davon: PVC	28,1	0,2	-	0,1	0,2
Glas	47,0	0,3	0,0	0,1	0,4
Summe	1.000,0	23,3	1,6	1,3	26,1

Im Weiteren finden sich folgende Abbildungen mit Aspekten zur Abfallvermeidung:

Abb. 5.3-II: Die Kreisläufe von Mehrweg- und Recyclingglas

Abb. 5.3-III: Die Abfallmenge von 2 Verpackungsarten für 1 Getränk

Abb. 5.3-IV: Umweltbelastungen bei der Produktion - Beispiel Aluminium

Abb. 5.3-1: Die Kreisläufe von Mehrweg- und Recyclingglas

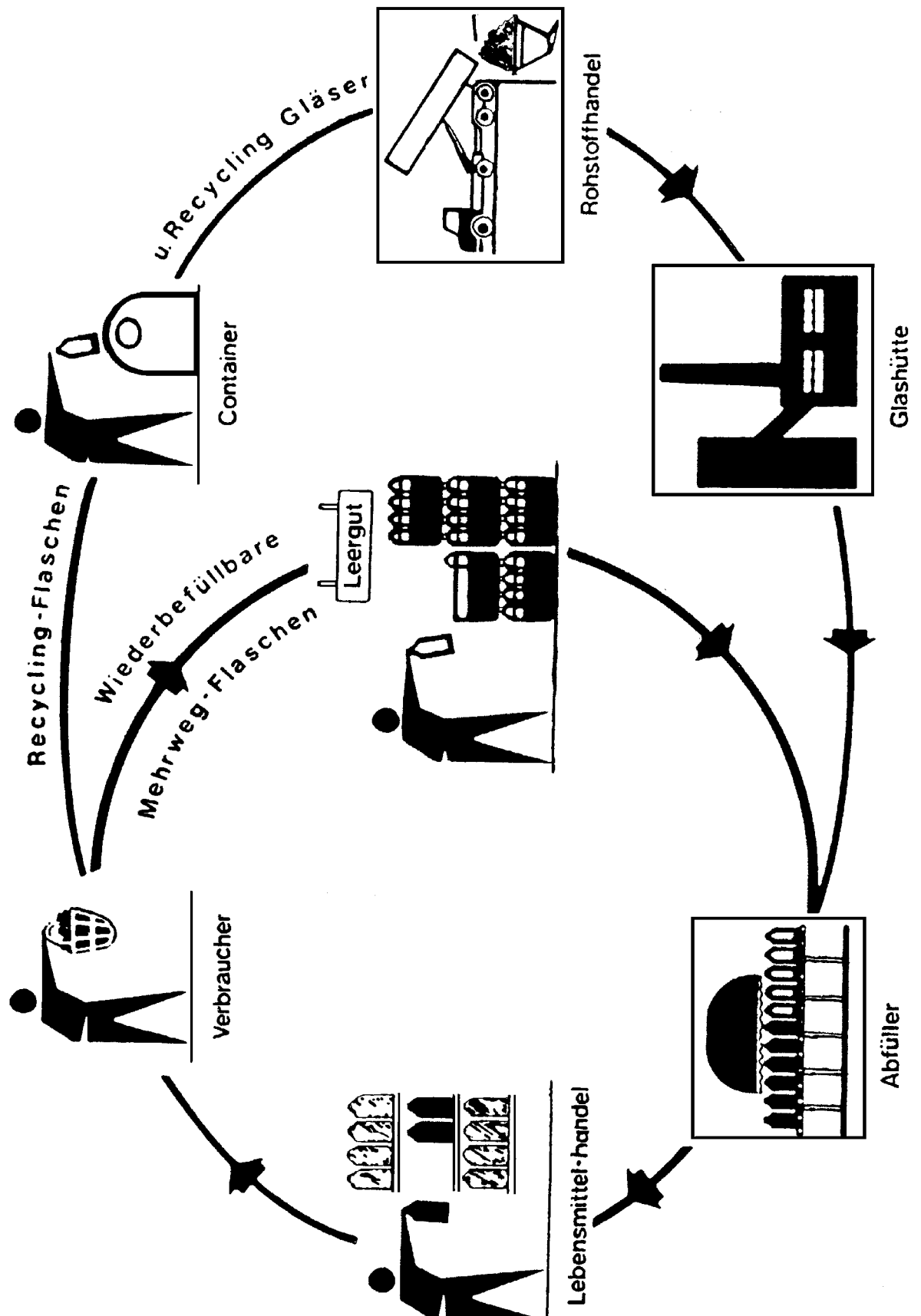
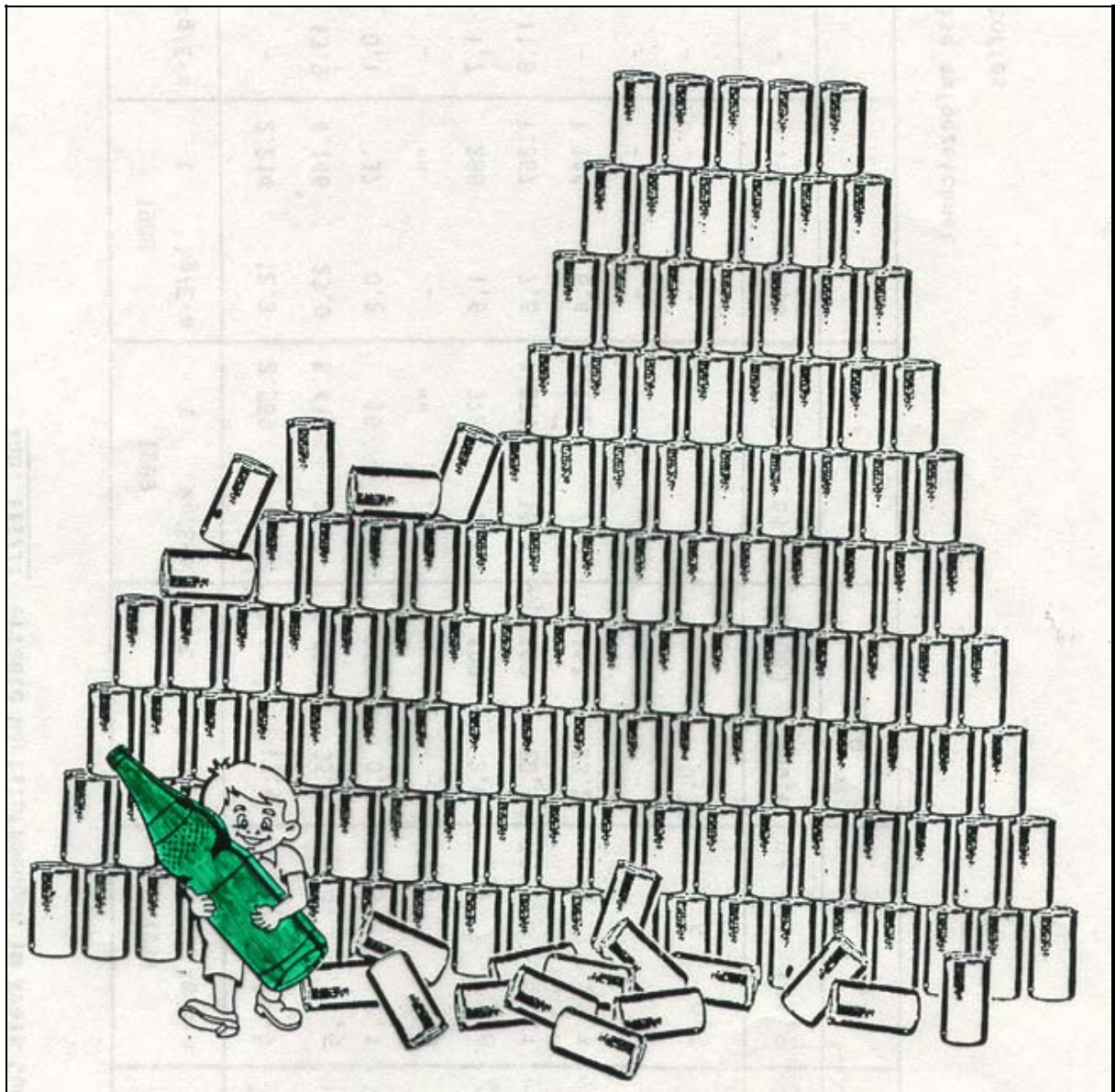


Abb. 5.3-2: Die Abfallmenge von 2 Verpackungsarten für 1 Getränk

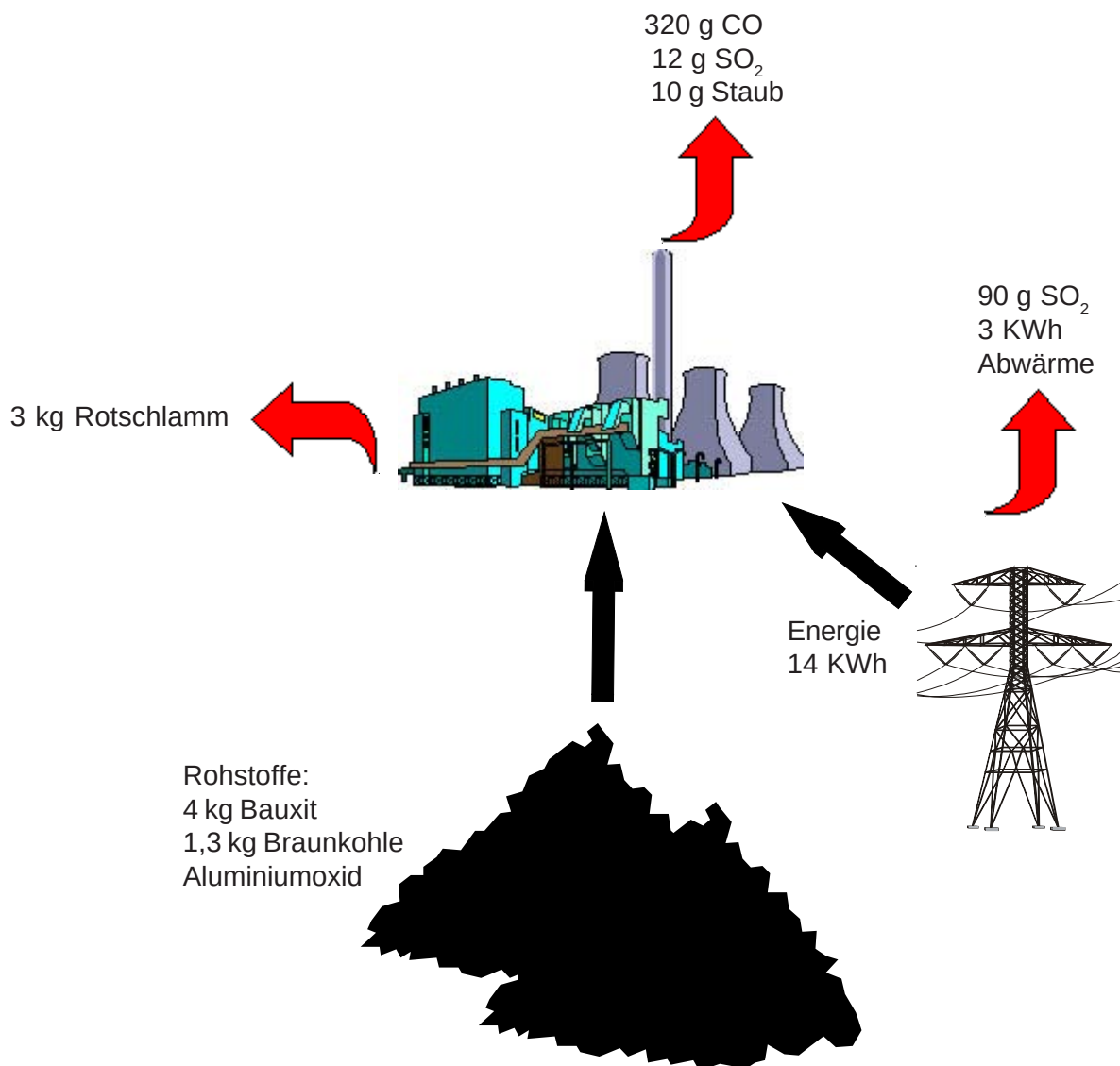


In einer Pfandflasche (60 mal neu befüllt) lassen sich 45 Liter eines Getränkes abfüllen; für die gleiche Menge benötigt man 136 Dosen.

Abb. 5.3-3: Umweltbelastungen bei der Produktion - Beispiel Aluminium

Betrachtet man die gesamten Umweltbelastungen, die durch ein Produkt entstehen, zeigt sich, dass der überwiegende Teil von der Herstellung ausgeht.

Beispiel Aluminium: Umweltbelastungen bei der Herstellung von 1 kg (Roh-)Aluminium



5.4

Umweltfolgen des Rohstoffabbaues

Worldwatch-Studie über Umweltfragen des Rohstoffabbaus

(Abdruck mit freundlicher Genehmigung aus: Ökologische Briefe Nr. 43 vom 21. Oktober 1992.
Öko-Test Verlag, Ökologische Briefe. Postf. 900534, 60445 Frankfurt)

Nicht die Knappheit mineralischer Rohstoffe wird in Zukunft das Hauptproblem sein, sondern der hohe soziale und ökologische Preis, den ihr Abbau kostet. Dieses Fazit zieht eine Studie des Worldwatch Instituts. Der weltweite Rohstoffabbau führt zu immensen Erdbewegungen, häuft Schlacken auf, die giftige organische Chemikalien oder Schwermetalle enthalten, belastet die Luft und ist energieintensiv. Einen Großteil der öko-sozialen Folgekosten haben arme Länder des Südens zu tragen, die aber auf den Exporterlös der Rohstoffe angewiesen sind.

Lösungskonzepte müssen diese Tatsache berücksichtigen.

In den Gebieten mit mineralischen Rohstoffvorkommen waren und sind die ökologischen Folgen des Abbaus so verheerend, dass für den Autoren der Worldwatch-Studie „Mining the earth“, John E. Young, die Bezeichnung „Bodenschätzung“ ausgesprochen zynischen Charakter hat. Die Studie fasst die neusten Informationen

über Abbau und Verbrauch von mineralischen Rohstoffen zusammen und leitet daraus Handlungsperspektiven ab.

Tab. 5.4-1: Geschätzte Erzproduktion und Abfallmenge 1991

Mineralischer Rohstoff	Erz (Mio t)	Durchschnittl. Metallgehalt (Prozent)	Abfall (Mio t)
Kupfer	1.000	0,91	990
Gold	620	0,00033	620
Eisen	906	40,0	540
Phosphat	160	9,3	140
Kalium	160	17,0	130
Blei	135	2,5	130
Aluminium/Bauxit	109	23,0	84
Nickel	38	2,5	37
Zinn	21	1,0	21
Mangan	22	30,0	16
Wolfram	15	0,25	15
Chrom/Chromit	13	30,0	9

Summe 3200 2700

Quelle: Worldwatch-Institut

Die Umweltschäden beginnen bei den enormen Erdbewegungen, die für den Abbau der Rohstoffe nötig sind. Ungefähr 28 Milliarden Tonnen Boden, Erde und Gestein sind bereits umgewälzt worden, um zu den begehrten Erzgängen zu gelangen - 1,7 mal mehr Material, als jedes Jahr durch Erosion in die Flusssysteme gelangt. Zirka 3,3 Milliarden Tonnen Erdmaterial ist allein aus einem Kupfer-Bergwerk im amerikanischen Bundesstaat Utah ausgegraben worden, also siebenmal soviel Erde und Gestein, wie für den Bau des Panama-Kanals bewegt wurden.

Giftige Schlacken und Luftemissionen

Mehr als 90 Prozent der Metallerze enden als Schlacke und Halden neben dem Bergwerk (siehe Tabelle 5.4-I). Die Erzabfälle, die Schwermetalle in löslicher Form oder Reste organischer Chemikalien (z. B. Toluol) enthalten, werden auch häufig in die Flüsse gekippt: Die Panguna-Kupfermine auf Bougainville, einer Insel in Papua Neuguinea, schwemmte bis zu ihrer Schließung 600 Millionen Tonnen metallhaltige Schlacken - 130.000 Tonnen pro Tag - in den Kawerong-Fluß. Die Abfälle bedecken 1.800 Hektar des Kawerong/Jaba-Flusssystems und waren ein Grund für den Unabhängigkeitskrieg auf der Insel.

Seit 1979 ist weltweit ein neuer Goldrausch ausgebrochen. Invasionen von Goldsuchern sind in Amazonas-Länder, nach Indonesien, den Philippinen oder Zimbabwe gezogen. Diese Goldsucher verschmutzen allein das Amazonas-Ökosystem mit 100 Tonnen Quecksilber jährlich. Eine neue Gold-Gewinnungstechnik basiert auf

der Extraktion mit ebenfalls giftiger Cyanid-Lösung. Im Oktober 1990 sind 38 Millionen Liter Cyanid-Lösung aus einem Reservoir in South Carolina ausgelaufen, 10.000 Fische starben. Tausende von Vögeln verenden jedes Jahr an dem Gift, weil sie Cyanid-Rückhaltebecken für Süßwasser-Teiche halten.

Der Schmelzprozess bei der Metallgewinnung verursacht eine enorme Luftbelastung: Weltweit setzen Kupfer- und andere Nicht-Eisen-Schmelzen ungefähr sechs Millionen Tonnen Schwefeldioxid frei - acht Prozent der gesamten Schwefel-Emissionen. Schmelzen emittieren auch große Mengen von Arsen, Blei, Cadmium und anderen Schwermetallen. Tonnen von Fluoriden, die von der Vegetation aufgenommen werden und nicht nur Pflanzen töten können, stammen aus Aluminium-Schmelzen. Diese Emissionen sind für eine großflächige Verschmutzung von Böden und Gewässern verantwortlich. Eine weltbekannte ökologische Katastrophenzone ist eine ehemalige Nickel-Schmelze in Sudbury in der kanadischen Provinz Ontario. Die praktisch vegetationslose „Todeszone“ um die Schmelze ist 10.400 Hektar groß. Saurer Regen durch die Schwefel-Emissionen hat Fischpopulationen in 65 Kilometer entfernten Seen vernichtet.

Tab. 5.4-2: Metallverbrauch und Recycling in den USA, 1990

Metall	Verbrauch (1000 t)	Anteil des über Recycling gedeck- ten Verbrauchs (Prozent)
Blei	1297	73
Kupfer	2168	60
Eisen und Stahl	99900	56
Gold	0,2	47
Aluminium	5263	45
Platin-Gruppe	0,1	45
Zink	1060	43
Zinn	45	38
Wolfram	8	29
Nickel	148	23
Kobalt	7	22
Chrom	423	21
Silber	5	14
Molybdän	21	5

Quelle: Worldwatch Institut

Hoher Energieverbrauch zu Dumping-Preisen

Für die Produktionsprozesse ist viel Energie notwendig: Der Energiebedarf von Metallhütten ist im Amazonasbecken einer der Hauptgründe für die Abholzung und Überschwemmung großer Gebiete durch Staudamm-Projekte. Aluminium-Schmelzen verbrauchten 1988 zwölf Prozent des Stroms in Brasilien und erhielten auch großzügige Rabatte: Die Albras-Schmelze bezahlt nur ein Viertel der Kosten für den Strom, der durch ein riesiges Staudamm-Projekt erzeugt wird. Die Aluminium-Industrie ist besonders energieaufwendig, da starke chemische Bindungen durch elektrischen Strom geknackt werden müssen. Die Welt-Aluminium-Industrie verbraucht jährlich schätzungsweise 290 Milliarden Kilowatt-Stunden Energie - mehr als insgesamt auf dem afrikanischen Kontinent benötigt wird. Wird der Energieverbrauch für den Bauxit-Abbau dazugerechnet, kommt man sogar zu einem jährlichen Energieverbrauch von 1055 Milliarden Kilowatt-Stunden, ungefähr einem Prozent des Welt-Energiebedarfs.

Aber auch die Herstellung anderer Metalle benötigt enorme Energiemengen, insgesamt ist die mineralische Rohstoff-Erzeugung für fünf bis zehn Prozent des weltweiten Energieverbrauchs verantwortlich.

Trotz der hohen Umwelt-Kosten sanken die Preise für die abgebauten Metalle kontinuierlich seit der Ölkrise 1973. Ein Grund für diesen Preisverfall ist die Subventionierung der heimischen mineralischen Rohstoffe in vielen Ländern. In den USA erhalten Bergwerke beispielsweise Steuervergünstigungen nicht nur als Investitionszuschuss, sondern über die gesamte Betriebsdauer hinweg. Der „General Mining Act“ der USA von 1872 legt fest, dass eine Person, die mineralische Rohstoffe wie Silber, Gold, Blei, Eisen oder Kupfer auf öffentlichem Gelände entdeckt, dieses Land für zwölf Dollar pro Hektar kaufen darf. 1988 verloren die US-Bundesstaaten dadurch Land im Wert von vier Milliarden Dollar. Eine Analyse schätzt, dass 1977 die US-Subventionen für Rohstoffe die Preise solcher Produkte um zehn Prozent senkten und dadurch der Verbrauch neuer Materialien gegenüber recyceltem massiv gefördert wurde (siehe Tabelle 5.4-II).

Dritte Welt trägt Hauptkosten

Eine häufig vergessene Seite des Bergbaus sind die Folgen für die lokale Bevölkerung. Diese verliert durch die Umweltzerstörung meist ihre Lebensgrundlage und muss umsiedeln.

Der durch den Rohstoff-Abbau verursachte Schaden konzentriert sich in den Entwicklungsländern, während Verantwortung und Verbrauch hauptsächlich in den Industrieländern liegen. Finanziellen Nutzen konnte die Dritte Welt wegen des Preisverfalls bisher kaum aus ihren Rohstoff-Vorräten ziehen. Der in den siebziger Jahren auch von der Weltbank angefachte Boom zur Ausbeutung weiterer Rohstoff-Vor-

kommen in Entwicklungsländern ist in vielen rohstoffreichen Ländern wie z. B. Bolivien mitverantwortlich für die heutige Schuldenkrise.

Die Sanierung alter Bergwerke und Minen ist primär ein finanzielles Problem. Die amerikanische Umweltbehörde EPA schätzt, dass in den USA zwischen 800 und 1500 Abbaustätten finanzielle Unterstützung zur Sanierung brauchen. Eine Möglichkeit, Geld für Sanierungen zu bekommen, wäre die Besteuerung von mineralischen Rohstoffen.

In verschiedenen Ländern gibt es verstärkt Bemühungen um gesetzliche Regelungen, oft bleiben allerdings Hintertürchen offen. In den USA regelt der „Clean Air Act“ die Emissionen von Schmelzen. Die gesetzlichen Regelungen in den einzelnen Bundesstaaten sind jedoch ziemlich lasch. Auch einige Entwicklungsländer haben zum Teil strenge Umweltgesetze für den Bergbau, können diese aber nicht durchsetzen.

Umwelttechnik kein Allheilmittel

Immer häufiger finden biologische Methoden zur Metallgewinnung im Bergbau Anwendung. In einer Kupfermine in Chile ist ein biologisches Extraktionsprojekt begonnen worden. Abfall, Deckschichten und Schutt werden wiederholt extrahiert, um die Verschmutzung des Mantaro-Flusses - Santiagos Trinkwasser-Quelle - zu vermeiden. Doch auf lange Sicht reicht es nicht, die Erz-Ausbeute sauberer und umweltfreundlicher zu machen. Fazit der Studie ist, dass tiefgreifende Veränderungen sowohl im Gebrauch mineralischer Rohstoffe als auch in der Weltwirtschaft notwendig sind. Bisher hat kein einziger Staat umfassende Zukunftsstrategien für den Rohstoffverbrauch entwickelt.

Der Ausweg, den der Autor John E. Young sieht: Weil nicht der Gebrauch, sondern die Herstellung von Aluminium, Eisen oder Kupfer die Umweltschäden produziert, müssen die bereits verarbeiteten Rohstoffe in einem Kreislauf bleiben, gesammelt und wiederverwertet werden. Eine Besteuerung von mineralischen Rohstoffen kann diese Entwicklung forcieren. Bei Materialien, deren Herstellung besonders umweltschädlich ist, wie beispielsweise Kupfer, tritt Young dafür ein, diese durch andere Substanzen wie Kunststoffe oder Keramiken zu ersetzen.

Er ist sich bewusst, dass aus dieser Politik Probleme für die Entwicklungsländer resultieren, deren Wirtschaft stark vom Export verschiedener Metalle abhängt. Steuern auf Rohstoffe sollen deshalb seiner Ansicht nach diesen Ländern zukommen.

5.5

Handlungsebenen im Rahmen der Abfallvermeidung

Nachdem die Abfallvermeidung oberste Leitlinie der Abfallwirtschaft wurde, sind auch die Möglichkeiten zur Umsetzung von entsprechenden Maßnahmen und Verhaltensweisen immer vielfältiger geworden. Neben der Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen durch den Gesetzgeber sowie die Kommunen kommt den Produzenten und Konsumenten eine wichtige Rolle bei der aktiven Abfallvermeidung zu.

Nachfolgend sind die verschiedenen Handlungsebenen und deren entsprechenden Möglichkeiten zusammengefasst dargestellt.

1. Abfallvermeidung durch den Gesetzgeber

A. Handlungsanregungen für untergeordnete Stellen

Die Abfallvermeidung ist als oberstes Ziel einer integrierten Abfallwirtschaft in § 4 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) festgesetzt worden.

B. Ordnungsrechtliche Instrumente

Nach §§ 23 und 24 KrW-/AbfG besteht die Möglichkeit, zur Vermeidung von Abfällen bzw. sonstiger schädlicher Umweltauswirkungen Rechtsverordnungen zu erlassen, die konkrete Festlegungen für bestimmte Erzeugnisse (Art, Beschaffenheit, Kennzeichnungspflichten etc.) enthalten.

Dies beinhaltet auch die Möglichkeit von **Verwendungsverböten** (z.B. PVC, FCKW) sowie die Möglichkeit, **Maßnahmen zur Abfallvermeidung bereits bei der Produktion** vorzuschreiben.

Bereits bestehende Rechtsverordnungen:

- PCB-Verbotsverordnung von 1987
- FCKW-Verbotsverordnung von 1991
- Verordnung über die Vermeidung von Verpackungsabfällen; kurz: Verpackungsverordnung; vom Juni 1991/Aug.1998
- Altautoverordnung v. 10.7.1997
- Kompostverordnung v. 28.9.1998
- Batterieverordnung v. 27.3.1998

2. Abfallvermeidung durch die Kommunen

Durch den Kreis:

Die Kreise haben im Rahmen ihrer Zuständigkeit für die Entsorgung nach dem Landesabfallgesetz Nordrhein-Westfalen folgende Möglichkeiten, auf die Vermeidung von Abfällen **hinzuwirken**:

1. Erhöhung der Beseitigungskosten (Deponiegebühren) durch
 - stärkere Anpassung an den Stand der Technik
 - vermehrte Einstellung von Kontrolleuren
 - Neuorganisation der Abfallbeseitigung in Richtung Abfallwirtschaft
2. Intensivierung der Abfallberatung
3. Auflagenerteilung im Rahmen abfallrechtlicher Genehmigungen
4. Satzungsgestaltung mit Auflagen zur Verwertung von Abfällen
5. Förderung der Vorbildfunktion durch abfallvermeidendes und umweltfreundliches Beschaffungswesen sowie Leistungsvergabe

Durch die Gemeinde:

Im Rahmen der Zuständigkeit für die Sammlung und den Transport von Abfällen stehen den Städten und Gemeinden folgende Möglichkeiten zur Förderung der Vermeidung von Abfällen zur Verfügung:

1. Individuelle Müllgebühren
Voraussetzungen:
 - I) linearer Gebührenmaßstab mit Anreizen zur Vermeidung
 - II) individuelle Zurechenbarkeit
durch Wahl oder Kombination von:
 - a) bedarfsgerechte Müllgefäße
 - b) bedarfsgerechter Abfuhrhythmus
 - c) Wertmarkensysteme
 - d) Abfallverwiegung
2. Intensivierung der Abfallberatung/Öffentlichkeitsarbeit

3. Förderung der Eigenkompostierung
4. Auflagen über die Standvergabe bei öffentlichen Veranstaltungen
5. Förderung umweltfreundlicher und abfallarmer Betriebe - Neuansiedlungen sollen nicht nur nach wirtschaftlichen Aspekten erfolgen
6. Förderung der Vorbildfunktion durch abfallvermeidendes und umweltfreundliches Beschaffungswesen sowie Leistungsvergabe

Je höher die finanziellen Anreize zur Vermeidung von Abfällen sind, desto mehr fördern sie leider auch illegale Entsorgungspraktiken. Durch den Hang zur Wahl des kleinstmöglichen Entsorgungsgefäßes (Restmülltonne) werden periodisch überschüssige Menge über andere Entsorgungsbehälter (Biotonne, Gelbe Tonne etc.) oder in Straßengräben entsorgt. In der Praxis fördert die Erhebung von Gebühren über die Restmüllgefäße unabhängig vom Gebührenmaßstab eher eine Getrennthaltung von Abfällen, da die Vermeidungsmöglichkeiten weitestgehend ausgereizt sind.

Tab. 5.5-I: Müllgebühren (Beispiele für die Umlegung der Entsorgungskosten über die Behältergröße)

	Behälter- größe	Gebühren- höhe	Bemerkungen
I.pauschal	120 l 240 l	250,- € 250,- €	führt zu nachlässigem Umgang mit Abfällen
II.degressiv	120 l 240 l	250,- € 350,- €	kommt den tatsächlich anfallenden Kosten am nächsten; jedoch kaum Vermeidungsanreiz ("Mengenrabatt")
III.proportional (=linear)	120 l 240 l	250,- € 500,- €	meist angewendetes Modell, da es einen Kompromiss zwischen II und IV darstellt
IV.progressiv	120 l 240 l	250,- € 600,- €	Vorteil: - belohnt Abfallvermeidung Nachteile: - wirkt als "Strafgebühr" (betrifft z.B. kinderreiche Familien) - fördert illegale Entsorgung (z. B. in Straßengräben)

3. Abfallvermeidung durch Produzenten und Konsumenten

politisch:

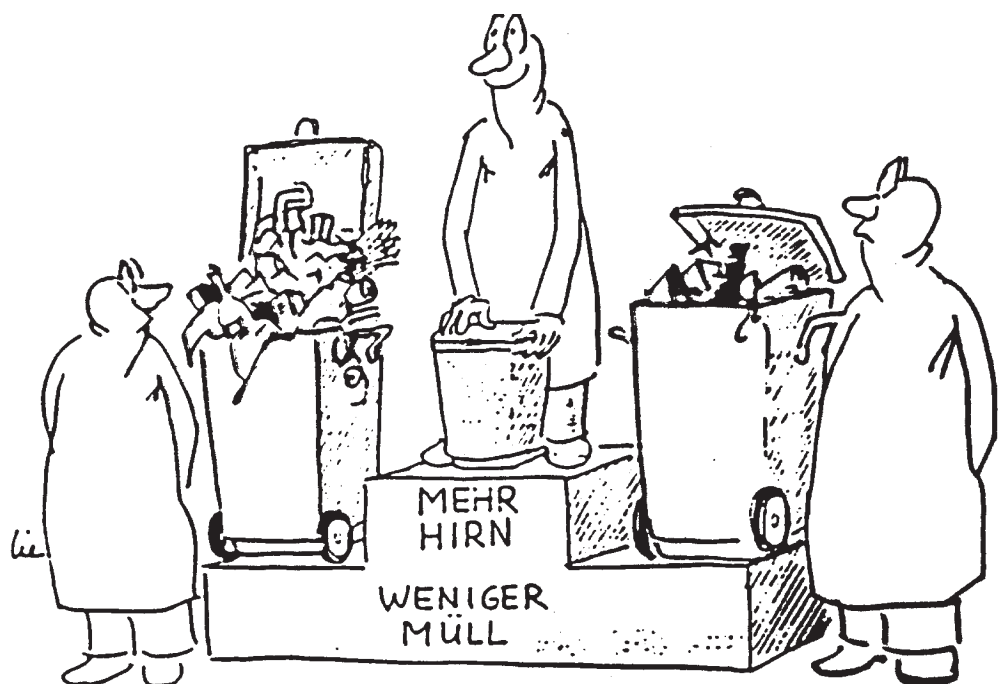
Wahrnehmung der Einflussmöglichkeiten auf die Kommunen und den Gesetzgeber

praktisch:

Produzent: ● Optimierung der Produktionsprozesse,
● neue Produktgestaltung
● Umstellung des Produktangebotes

Konsument: ● Konsumverzicht,
● Steuerung des Produktangebotes durch gezielte Nachfrage
bzw. Ablehnung bestimmter Produkte (Nachfrage bestimmt Angebot)

= intelligentes Kaufverhalten



GLOUS 4/98

5.6 Nachhaltiges Konsumverhalten



Abfallvermeidung durch gezielten Einkauf

Beim Einkauf entscheidet sich zu-
meist schon, was später an Abfäll-
en anfällt und - wie auch immer -
entsorgt werden muss. Durch ge-
zieltes Einkaufen lassen sich da-
her unter Umständen erhebliche
Mengen an Abfällen vermeiden. Bei-
spiele, worauf dabei geachtet wer-
den sollte, finden sich im Folgen-
den (vorausgesetzt, Geiz ist nicht
wirklich geil).

Neben der Abfallmenge können
durch bewusstes Einkaufen darüber
hinaus auch andere Umweltbela-
stungen vermieden werden, so z.
B. Emissionen, die durch die Her-
stellungsweise eines Produktes,
den Transport, die Vermarktung und
den Gebrauch eines Produktes ent-
stehen. Also: Wie aufwändig ist
das Produkt hergestellt? Aus wel-
chem Material? Wo kommt es her?
Welche sonstigen negativen Aus-
wirkungen sind mit dem Erwerb ei-
ner Ware verbunden? Kinderarbeit?
Unterbezahlung? Raubbau an der
Natur? Diese Faktoren sollten beim
Kauf ebenfalls berücksichtigt wer-
den, auch wenn die Antworten auf
diese Fragen nicht immer ganz ein-
fach sind.

Letztendlich spielt auch der Preis
eine Rolle. Leider ist die umwelt-
freundlichste Alternative nicht im-
mer die preiswerteste, manchmal
aber doch:

Ungebleichtes Toilettenpapier, Pa-
piertaschentücher oder Küchentü-
cher aus ungebleichtem Recycling-
papier sind oft günstiger als die
"hochwertigen" Alternativen.

Wer bereit ist und die entsprechen-
den finanziellen Möglichkeiten hat,
etwas mehr für den Schutz der
Umwelt zu tun, sollte Lebensmittel
aus dem ökologischen Landbau
oder Produkte bevorzugen, die mit
entsprechenden Umweltschutz-
kennzeichen ausgezeichnet sind
z. B.:



"Blauer Engel"



"TransFair"

Eine ausführliche, kostenlose Über-
sicht der wichtigsten Umweltkenn-
zeichen gibt es beim

Umweltbundesamt
Postfach 33 00 22
14191 Berlin

Tel. (030) 8903-0
Fax (030) 8903-2285
www.umweltbundesamt.de

Achtung:

Der **Grüne Punkt** ist kein Umwelt-
zeichen, sondern lediglich ein Li-
zenzzeichen. Er sagt nichts über
die Umweltfreundlichkeit eines Pro-
duktes aus!



Transportmittel

Sofern möglich, sollte auf dem Weg
zur Einkaufsstätte auf motorisier-
te Verkehrsmittel verzichtet werden.
Das spart Treibstoff, Abgase und
entlastet den Verkehr. Ökologische
Vorteile bietet auch der Gebrauch
öffentlicher Personennahverkehrs-
mittel wie Busse und Bahnen.

Zum Transport der Waren vorher daran denken: Korb, Baumwollbeutel, Kunststoff-Faltkiste o. ä. mitnehmen!

"Und eine Tüte bitte!" - "Dann bekomm' ich nochmal 10 Cent."

Das Geld sollte lieber für den "Klingelbeutel" oder die Sammelbüchse von gemeinnützigen Organisationen gespart werden.

Herkunft und Verarbeitung

Der Transport und die Lagerung von Waren haben erhebliche Auswirkungen auf die Umweltfreundlichkeit von Produkten. Die negativen Emissionen nehmen in der Regel mit der Transportentfernung und der Lagerdauer (Kühlung!) zu. Die steigende Verkehrsbelastung ist auch Folge des Wunsches nach exotischen Früchten oder Erdbeeren im Winter.

Grundsätzlich sollten daher Produkte aus lokaler Erzeugung, bei Lebensmitteln wie Obst und Gemüse auch saisonbedingt, bevorzugt werden.

Konservierte Produkte, Tiefkühlkost, Fertiggerichte u. ä. weisen durch Emissionen, die mit der zusätzlichen Behandlung einhergehen, ökologische Nachteile gegenüber frischen Produkten auf; darüber hinaus unterliegen sie in der Regel einem mehr oder minder großen Qualitätsverlust.

Verpackung

1. Mehrweg - Einweg

Einwegsysteme belasten die Umwelt in der Regel dadurch, dass die Verpackung unmittelbar nach Verbrauch des Inhaltes zu Abfall wird, entsorgt werden muss und eine Neuproduktion erforderlich ist.

Mehrwegsysteme sind daher insbesondere dann ökologisch sinnvoll, wenn die Verpackungen hohe Umlaufzahlen erreichen (also oft wiederbefüllt werden), weit verbreitet sind und daher keine langen Transportwege anstehen. Dies ist beispielsweise bei vielen Getränken in Pfandflaschen (Mineralwasser, Bier, Säfte, Colas und Limonaden) gegeben.

Bei Milch ist es zumindest fraglich, ob die Pfandflasche wirklich die umweltfreundlichste Verpackungsvariante ist. Der höhere Transportaufwand, Kühlraumbedarf, die gründliche Reinigung des Leergutes sowie die Emissionen bei der Herstellung und der letztendlich auch anstehenden Verwertung sprechen dagegen. Bei diesen Faktoren hat beispielsweise der Schlauchbeutel (geringes Gewicht, wenig Material, einheitlich, leicht herzustellen und zu verwerten) deutliche Vorteile.

2. Ohne Verpackung

Viele Waren werden in unterschiedlicher Form und Verpackung angeboten.

z. B. Obst: *frisch* unverpackt;
frisch, abgepackt in Schale mit/oder in Folie, Beutel;
tiefgefroren im Karton, in Verbundverpackung oder Folie;
konserviert in Glas, Dose oder Verbundverpackung

Lose angebotene Ware von der Frischtheke oder einzeln abgewogenes Obst (das Preisschild lässt sich zumeist auf die Ware kleben) spart Abfall; außerdem kann man die Qualität besser beurteilen. Letztendlich entsteht durch die vorgegebene Verpackungsgröße oft der Zwang, mehr einzukaufen, als benötigt wird.

3. Miniportionen

Kaffeesahne, Marmelade, Senf, Käse, Schokolade und vieles andere wird auch in Miniportionsverpackungen angeboten. Diese sollten nur bei kurzfristigem, einmaligem oder sehr unregelmäßigem Bedarf gewählt werden, wenn ansonsten der Restinhalt verderben würde.

In der Regel ist es jedoch sinnvoller, Großverpackungen zu kaufen, zumal diese in der Regel auch günstiger sind.

4. *Einfach- oder Luxusverpackung*

Viele Produkte gibt es einfach und aufwändig verpackt:

einfach: Pralinen in Papier- oder Plastiktüte (z. B. aus der Konditorei)

aufwändig: Pralinen in Konfektschachtel

Soweit nichts anderes dagegen spricht, sollte die einfachere Verpackungsart gewählt werden.

5. *Nachfüllverpackungen*

Für Kosmetikartikel (Deos, Duschgels, Haarsprays..), Reinigungsmittel (Glasreiniger, Waschpulver..) gibt es Nachfüllverpackungen, die in der Regel auch günstiger sind als die normal verpackte Variante.

Noch besser sind wiederauffüllbare Mehrwegsysteme für Kosmetika, Wasch- und Reinigungsmittel aus Großgebinden, die von bestimmten Fachgeschäften vorgehalten werden.

6. *Mehrfachartikel*

Gegenüber Einmalartikeln sparen mehrfach verwendbare Produkte wie Elektrorasierer, Nassrasierer mit auswechselbaren Klingen, nachfüllbare Feuerzeuge, Kugelschreiber mit auswechselbaren Minen, wiederaufladbare Batterien erhebliche Mengen an Abfällen ein.

Langlebig- und Reparaturfreundlichkeit

Viele (Billig)Produkte sind inzwischen so konstruiert (vernietet oder verschweißt), dass sie sich nicht reparieren lassen, sondern bei Defekten sofort zu Abfall werden. Da sie zumeist auch aufgrund schlechter Qualität schnell kaputtgehen, ist es fraglich, ob diese Produkte für den Verbraucher wirklich vorteilhaft sind, für die Umwelt trifft dies zumindest nicht zu.



Abfallvermeidung bei Produkten

Batterien

Batterien sind alle mehr oder weniger umweltschädlich, selbst solche, die als 100 % quecksilber- und cadmiumfrei gekennzeichnet sind. Schon bei der Herstellung wird ein Vielfaches der Energiemenge benötigt, die Batterien speichern können.

Vorteilhafter für die Umwelt ist der Gebrauch von strom- oder solarbetriebenen Geräten (Geräte mit Stromanschluss oder eingebautem Akku, Solartaschenrechner etc.).

Butter

Am umweltfreundlichsten: Lose Butter kaufen und Buttergefäß mitbringen.

Auf plastik- bzw. aluminiumbeschichtete Papierverpackungen sollte verzichtet werden. Lokal erzeugte Produkte unterliegen einem geringeren Transportaufwand.

Backwaren

Frisches, unverpacktes Brot kaufen. Am besten Leinenbeutel mitbringen.

Backwaren allenfalls in Papier einwickeln lassen. Keine Plastiktüten!

Eier

Am besten lose Ware in mitgebrachte (Mehrweg-)Kartons einpacken (lassen).

Auch hier sollten lokale Erzeugnisse bevorzugt werden. Für ein paar Pfennig mehr gibt es übrigens aktiven Tierschutz: Eier von freilaufenden Hühnern oder zumindest aus der Bodenhaltung.

Fleisch/Wurst

Sie können sich die Ware in mitgebrachte Behälter abfüllen lassen; für jeden Wiegevorgang ist aus hygienischen Gründen jedoch eine saubere Folie zur Bedeckung der Waage erforderlich.

Verzichten Sie auf abgepackte oder eingeschweißte Ware sowie auf Zwischenscheiben beim Aufschnitt.

Wie bei Eiern stellt sich übrigens auch bei Fleisch- und Wurstwaren die Frage nach der artgerechten Tierhaltung.

Gemüse/Obst

Bringen Sie Korb oder Tasche mit. Kaufen Sie frisches Gemüse und Obst der Saison möglichst aus lokaler Erzeugung.

Verzichten Sie da, wo möglich, auf die Plastiktüte. Wiegeetiketten lassen sich oft direkt auf die Ware kleben! Meiden Sie insbesondere abgepacktes Obst und Gemüse in Plastikschale mit Folie sowie Dosenware.

Getränke

Für Mineralwässer, Biere, Säfte, Colas und Limonaden ist die Mehrwegflasche in der Regel die umweltfreundlichste Verpackungsart. Milch kann degegen auch guten Gewissens im Schlauchbeutel oder im Tetrapack gekauft werden.

Verschließen Sie Mehrwegflaschen vor der Rückgabe mit ihrem Verschluss.

Haushaltsartikel

Schneebesen, Dosenöffner, Kochlöffel, Siebe, Scheren etc. gibt es

unverpackt.

Qualitätsartikel sind zwar teurer, halten dafür aber auch länger (Beispiel: Waschbare Spül-/Putztücher aus Baumwolle).

Hobby-, Handwerker-, Bastelbedarf

Nägel, Schrauben, Dübel u. ä. gibt es oft auch bedarfsgerecht lose zu kaufen. Das spart Geld und Abfall.

Nicht aufgebrauchte Altlacke und Farben müssen als Sonderabfall entsorgt werden. Kaufen Sie diese daher jeweils nur in der gebrauchten Menge.

Kaffee/Tee

Am besten frisch gemahlene Kaffee kaufen; dieser ist am wenigsten aufwendig verpackt.

Verwenden Sie Dauerfilter oder ungebleichte Papierfilter. Letztere können mit dem Kaffee-/Teesatz kompostiert werden.

Kaffeesahne

Vermeiden Sie hier, wie auch bei allen anderen Lebensmitteln (Zucker, Wurst, Marmeladen und sonstige Brotaufstriche), insbesondere Miniportionsverpackungen.

Allerdings: Wählen Sie die Verpack-

kungseinheit nicht so groß, dass regelmäßig Ware verdirbt. Im Einzelfall kann daher auch die Miniportion sinnvoll sein.

Geben Sie in jedem Fall die leere Verpackung in das entsprechende Sammelsystem.

Käse

(siehe auch *Fleisch/Wurst*)

Am wenigsten Abfälle verursacht frischer Käse am Stück oder in Scheiben ohne Zwischenlagen.

Scheibenweise verpackter Käse, Mini-Käsepäckchen sowie Käse in Aluminiumfolie erzeugt mehr Abfälle bzw. Umweltbelastungen.

Marmelade

Selbst gemachte Marmelade erzeugt (fast) keine Abfälle.

Ansonsten gilt wie bei anderen Lebensmitteln: Miniportionseinheiten meiden!



Second-Hand

Was der eine nicht mehr braucht, kann durchaus für den anderen noch einen Wert haben. Nach dem Motto

Gebraucht:

Kaufen - Verkaufen - Weitergeben
- Tauschen - Leihen - Teilen

lassen sich somit auch Abfälle vermeiden:

Auf **Tauschbörsen** können Artikel wie Bekleidung, Spielzeug, Haushaltsartikel u. ä. angeboten oder erworben werden; gleichzeitig dient die Aktion zumeist einem gemeinnützigen Zweck. Veranstalter sind oftmals Kirchengemeinden.

In einigen Gemeinden werden daneben spezielle **Warentausch-tage** oder **Flohmärkte** durchgeführt.

In **Second-Hand-Läden** können Bekleidungsstücke und andere Artikel ge- oder verkauft werden.

Für den einmaligen Gebrauch ist es oft sinnvoller, etwas auszuleihen statt zu kaufen. Geschirr, Besteck, Maschinen, Geräte oder Werkzeuge können auf diese Weise mehrfach genutzt werden.

Ausleihen kann man bei Freunden oder Nachbarn, aber auch bei speziellen **Verleihservicen** (Geschirrspülmobilverleih, Partyservice, Baumärkte etc.). Eine Auswahl an entsprechenden Adressen finden Sie in der Broschüre der WBC "Weniger Müll, aber wie?" (siehe oben).

Bücher werden oft nur ein- oder zweimal gelesen, um anschließend im Bücherregal zu verstauen. Eine sinnvolle Alternative stellt hierzu der Gang in die **Bücherei** dar, wodurch nebenbei auch noch der Einkaufspreis eingespart werden kann (ggf. abzüglich einer geringen Ausleihgebühr).



Mehrweggeschirr und -besteck

Bei Feiern, Partys, Grillabenden u. ä. sollten Geschirr aus Porzellan, Keramik o. ä. sowie Metallbestecke verwendet werden.

Für größere Veranstaltungen kann Geschirr auch beim Partyservice, in Getränkeläden, bei Nachbarn oder Verleihstellen von Geschirrspülmobilen ausgeliehen werden.

Adressen zum Geschirrspülmobilverleih finden Sie z. B. in der bei der WBC erhältlichen Broschüre "Weniger Müll, aber wie?"



Stoff- oder Wegwerfwindeln?

Wegwerfwindeln machen inzwischen durchschnittlich etwa 10 Gew. % des Restmülls in Haushalten aus, bei Familien mit Kleinkinder(n) oder inkontinenten Personen bei guter Sortierung des sonstigen Abfalls bis über 90 %. Eine sinnvolle Verwertung ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich, entsprechende Untersuchungen laufen jedoch.

Ob die Verwendung von Stoffwindeln eine ökologische Alternative darstellt, ist bis heute nicht eindeutig geklärt. Zweifelsohne wird auf diese Weise eine Menge Abfall eingespart, andererseits sind jedoch die Emissionen in Luft und Wasser durch den Reinigungsaufwand deutlich höher. Diese Belastungen fallen im Übrigen geringer aus, wenn ein Windeldienst eingeschaltet ist.

5.7 Umweltfreundlicher Schulbedarf

Pausenbrot

Für das Pausenbrot eignen sich insbesondere **Butterbrotdosen**. Werden Getränke von Zuhause mitgebracht, dann am besten in Schüler-Trinkflaschen aus bruchsicherem Kunststoff o. ä. (kein PVC!).

Weniger umweltfreundlich sind **Aluminium-** und **Frischhaltefolien**, **Butterbrotpapier** etc. Diese Verpackungen werden nach einmaligem Gebrauch bereits weggeworfen und vergrößern somit den Müllberg genauso wie Cola-Dosen oder Getränkekartons (Tetra-Packs) .

Einwegverpackungen für Getränke (Flaschen, Tetra-Packs...) sind in der Regel weniger umweltverträglich als **Mehrwegverpackungen** (Pfandflaschen). Ausnahme: Milch- und Kakaoverpackungen.

Schreib- und Zeichenmaterial

Nehmt Hefte, Schreibpapier und Zettel aus grauem oder weißem **Umweltschutz-** oder **Recyclingpapier**.

Weißes Zellstoffpapier benötigt bei der Herstellung viel mehr Chemikalien, 4mal soviel Strom, 10mal soviel sauberes Wasser, erzeugt 20mal mehr Abwässer und zerstört zudem durch Raubbau große Waldsysteme!

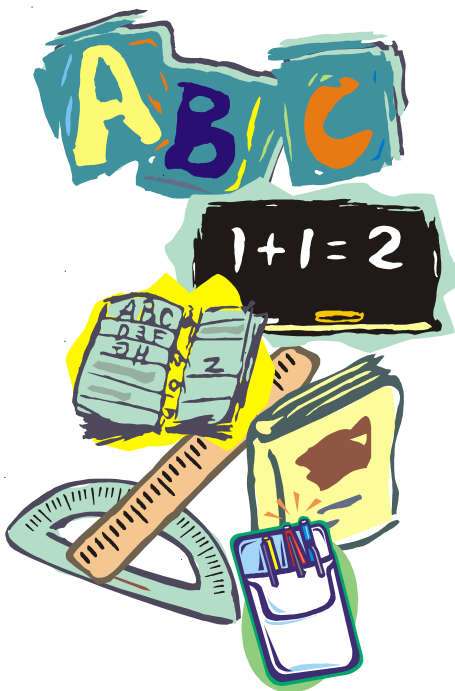
Taschenrechner: **Solarbetrieben**, gegebenenfalls auch mit Akku. Bei Verwendung von Batterien: Cadmium - und quecksilberfreie Batterien wählen.

Blei- und Buntstifte sollten möglichst **unlackiert** sein (auch wegen des Kauens auf denselben), Trockentextmarker oder Filzschreiber auf Wasserbasis, die nachfüllbar sind.

Lackierungen enthalten häufig Schwermetalle und sind somit schädlich für die Umwelt. **Flüssigtextmarker** und **Filzschreiber** (nicht auf Wasserbasis) enthalten Lösungs- und Leuchtmittel und sind daher ebenfalls nicht umweltfreundlich.

Lineale, Anspitzer, Umschläge oder Schnellhefter aus Kunststoff halten oft nicht lange und landen dann auf dem Müll.

Radiergummis, die schön bunt und glatt sind, bestehen zumeist aus **PVC** und **Weichmachern**, die als krebserregend gelten.



Umweltfreundlicher sind in der Regel Utensilien aus natürlichen, nachwachsenden Materialien:

- * Schreibetuis aus Leder
- * Lineale aus Holz
- * Anspitzer aus Holz oder Metall
(mit auswechselbaren Messern)
- * Radiergummis aus Naturkautschuk
- * Umschläge und Schnellhefter aus Recyclingpapier

Federmäppchen

Diese gibt es aus verschiedenen Kunststoffen oder Leder, mit oder ohne Inhalt. Achtet auf die Haltbarkeit, ansonsten sehen diese oft schon nach kurzer Zeit völlig abgewrackt aus. Übrigens: Gerade deshalb können teurere (bessere) Mäppchen unterm Strich günstiger sein als billigere!

Bei vollausgestatteten Mäppchen mit *Inhalt* stellt sich die Frage, ob dieser so überhaupt gebraucht wird. Sind alle Teile sinnvoll? umweltfreundlich?.

Schultasche

Das wichtigste an einer Schultasche ist, dass diese vollgepackt **nicht zu schwer** ist, und zwar nicht mehr als 10 % des eigenen Körpergewichtes wiegt. Das Gewicht hängt auch von dem Material der Tasche ab: Am schwersten sind solche aus Leder. Dadurch kann man natürlich nicht mehr so viel mitnehmen. Ebenfalls sehr wichtig: eine **Signalfarbe**, um im Verkehr besser wahrgenommen zu werden. Stimmt beides, kann auf Material und Haltbarkeit geachtet werden. Vermeiden solltet ihr auf jeden Fall Schultaschen aus PVC.

PVC-Produkte lassen sich bis heute nicht sinnvoll recyceln, sind aber bei der Entsorgung für die Dioxinbildung (Dioxin = gefährliches Umweltgift) verantwortlich.

5.8

Werbeprospekte

Informatives Werbematerial kann im Einzelfall hilfreich sein, um sich über Produkte, Qualitäten oder Preise zu informieren. Oft wird es jedoch als störend empfunden, füllt die Abfallbehälter, belastet die Umwelt durch Emissionen, die bei Herstellung, Vertrieb und Entsorgung entstehen und belastet letztendlich die Abfallgebühren.

Während man sich bei Auslagen bedarfsgerecht bedienen kann (Vorsicht vor dem unbedachten Mitnahmeeffekt!), ist es vergleichsweise schwieriger, sich gegen die Werbeflut über den Briefkasten zu wehren. Dennoch gibt es auch hier Möglichkeiten:

1. Der Briefkastenaufkleber



Dieser Aufkleber soll verhindern, dass unadressiertes Werbematerial eingeworfen wird. Er verhindert nicht die Zustellung von adressierten Postwerbesendungen (Mailing). Die Deutsche Post hat sich jedoch bereit erklärt, keine Postwurfsendungen (unadressiert!) in so gekennzeichnete Briefkästen zu werfen.

Werbe- und Verteilungsunternehmen sind dagegen gesetzlich verpflichtet, diesen Hinweis zu beachten.

Dennoch greift der Briefkastenaufkleber nicht bei allen Prospektwerbungen:

- ➔ Prospektmaterial politischer Parteien darf weiterhin eingeworfen werden,
- ➔ abonnierte Tageszeitungen dürfen auch mit Werbeeinlagen eingeworfen werden,
- ➔ Anzeigenblätter mit redaktionellem Teil gelten nicht als Werbeschrift; eine Untersagung, diese einzuwerfen, müsste extra deutlich gemacht werden.

In Fällen des Missbrauchs kann ein Unterlassungsanspruch gegen den Werbenden geltend gemacht werden; in der Praxis muss dies jedoch sehr häufig vorkommen, bevor dem Unternehmen eine bewusste und geplante Hinwegsetzung über den bekundeten Willen des Einzelnen unterstellt wird.

2. Der Eintrag in die "Robinson-Liste"

Eine Eintragung in die Robinson-Liste soll verhindern, dass über die Weitergabe oder den Verkauf der Adresse adressiertes Werbematerial, z. B. zum Zwecke der Kundenwerbung, versendet wird.

Träger der Robinson-Liste ist der Deutsche-Direktmarketing Verband e. V. (DDV), Tel. (0611) 977 93-0; die Eintragung in die Liste übernimmt ein beauftragtes Datenverarbeitungsunternehmen unter der Adresse

DDV Robinson-Liste
Postfach 1403
71243 Ditzingen
Tel. (07156) 95 10 10
Fax (07156) 30 42 20
www.ddv.de

Die Eintragung erfolgt auf schriftlichen Antrag für die Dauer von 5 Jahren; die Fortführung sollte deshalb rechtzeitig vor Ablauf beantragt werden. Die Eintragung ist übrigens kostenlos.

Die Robinson-Liste ist eine freiwillige Einrichtung, deren Beachtung nicht erzwungen werden kann. Nach ausdrücklicher Versicherung des DDV wird mit der Liste keinerlei Missbrauch betrieben. Die Aktualisierung erfolgt vierteljährlich.

Weitere Schutzmöglichkeiten gegen unerwünschte Werbung:

Mail-Schutz
Telefonschutz
SMS-Schutz

I.d.I. Interessenverband
Deutsches Internet e. V.
Matterhornstr. 36
81825 München
Fax (089) 424236
www.idi.de

Telefax-Robinsonliste

c/o Retaurus Network Services GmbH
Arnikastraße 2
85635 Hohenkirchen
Fax (08102) 740-299
www.retaurus.de/robinsonliste

6

Verwertung von Abfällen

6.1

Einführung

In der Hierarchie der Abfallgesetzgebung folgt nach der obersten Zielvorgabe der Vermeidung die sehr viel konkretere Forderung zur Verwertung von Abfällen, sinnverwandt mit Wiederverwertung, Wiederverwendung, Weiterverwendung, Recycling und Weiterverwertung.

Im Weiteren wird bei der Verwertung in (roh-)stoffliche sowie thermische Verwertung unterschieden. Der Begriff "thermische Verwertung" wird dabei jedoch nur auf Verbrennungsprozesse angewandt, in denen die Energieerzeugung eindeutig im Vordergrund steht (z.B. das Heizen der Betriebsgebäude einer Schreinerei mit eigenen Holzresten oder das Betreiben der Trocknungsanlagen eines Spanplattenherstellers mit stofflich nicht verwertbaren Holzresten); die genauen Anforderungen sind in § 6 Abs. 2 KrW-/AbfG geregelt. Die herkömmliche Abfallverbrennung in RMVAs (Restmüllverbrennungsanlagen) fällt in der Regel unter die Kategorie "thermische Behandlung" von Abfällen (siehe auch Kap. 7). Hier kann aufgrund des geringen Energieüberschusses nicht von einer Verwertung gesprochen werden. Trotzdem ist dieser Überschuss bei der ökologischen Bewertung der thermischen Behandlung unter dem Energieaspekt zu berücksichtigen, da andere Verfahren eine negative Energiebilanz aufweisen.

Die Verwertung von Abfällen ist von vielen Faktoren abhängig, die den Erfolg insbesondere ökologisch mindern oder fördern können. So gibt es Verwertungswege, die ökologisch "positiver" zu bewerten sind, die sich ökonomisch aber sehr negativ auswirken, da sie die Entsorgungsgebühren stark belasten (Beispiel: Die sortenreine Verwertung der Kunststoffverpackungen, die über gelbe Tonne erfasst werden). Im Gegenzug gibt es jedoch auch Verwertungsverfahren, die zwar kostengünstig sind, ökologisch betrachtet jedoch kaum Vorteile gegenüber der Behandlung oder Deponierung von Abfällen mit sich bringen (Beispiel: Die Verpressung von gemischten Kunststoffabfällen zu Parkbänken, Lärmschutzwänden etc.).

Da jede Verwertungsmaßnahme eine wirtschaftliche Aktivität im weitesten Sinne beinhaltet bzw. voraussetzt, ist die Verwertung stets mit Umweltbelastungen verbunden, die schon bei der Erfassung der zu verwertenden Abfälle einsetzen. Das folgende Fließschema verdeutlicht die Belastungsfaktoren während der einzelnen Teilvorgänge einer Verwertungsmaßnahme (aus: Umweltbelastungen durch Abfallverwertung. N. Kopytziok 1993).

Zur Bewertung einer Verwertungsmaßnahme anhand der Summe aller Belastungsfaktoren müssen jedoch auch die Alternativen in den Bereichen Vermeidung, Behandlung und Deponierung gegenübergestellt werden, und zwar für jeden Verwertungsweg gesondert. Schon durch geringfügige Maßnahmen können ökologische

Nachteile der beeinflussenden Faktoren erheblich reduziert werden.

Abbildung 6.1-I zeigt anhand eines Beispiels aus dem Teilvorgang “Sammlung und Transport”, wie der Belastungsfaktor Energieverbrauch für den Transport zur Sammelstelle durch die Optimierung des Altstoffabgabesystems im Haushalt geringer wird.

Der Energieverbrauch spielt beispielsweise auch eine Rolle bei einer (ökologischen) Entscheidung zugunsten eines Hol- oder eines Bringsystems, jedoch nicht die allein ausschlaggebende. Weitere wichtige Faktoren sind hier die erreichbare Erfassungsquote sowie die Kosten des Systems.

Umweltbelastungspfad

Sammlung und Transport

- Reinigung im Haushalt
- Transport zur Sammelstelle
- Containerleerung und Transport zum Altstoffhändler
- Transport zum Altstoffverwerter

Aufbereitung

- Beseitigung von Verunreinigungen (z.B. Lebensmittelreste)
- nachträgliche Sortierung versch. Produkttypen (z. B. Flaschenfarben)
- Reduzierung von Fremdstoffen (z.B. Etiketten)

Verarbeitung

- Einsatz von Hilfsstoffen
- Energieeinsatz
- Emissionen in Luft, Wasser und Boden
- produktionsspezifische Abfälle

Vermarktung

- Werbung für Sekundärprodukte
- Transporte vom Hersteller zum Groß- und Einzelhandel

Gebrauch

- Funktionalität der Sekundärprodukte (Gebrauchseigenschaften, Haltbarkeiten)
- Migration von Schadstoffen (z.B. Wanderung von Monomeren aus Kunststoffprodukten)

Entsorgung

- Wiederverwertbarkeit
- Aufkonzentration von Schadstoffen

In der Regel wird man im Rahmen einer Bestimmung abfallwirtschaftlicher Prioritäten zur mittlerweile klassischen Reihenfolge kommen:

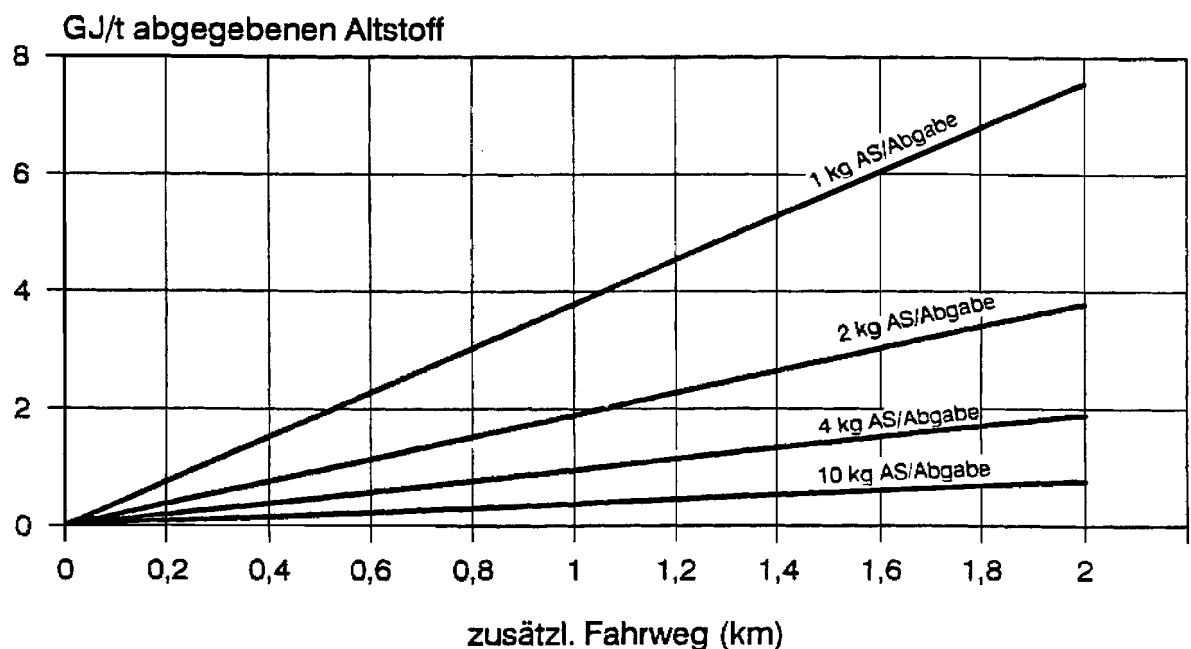
1. Vermeidung 2. Verwertung 3. Behandlung 4. Beseitigung

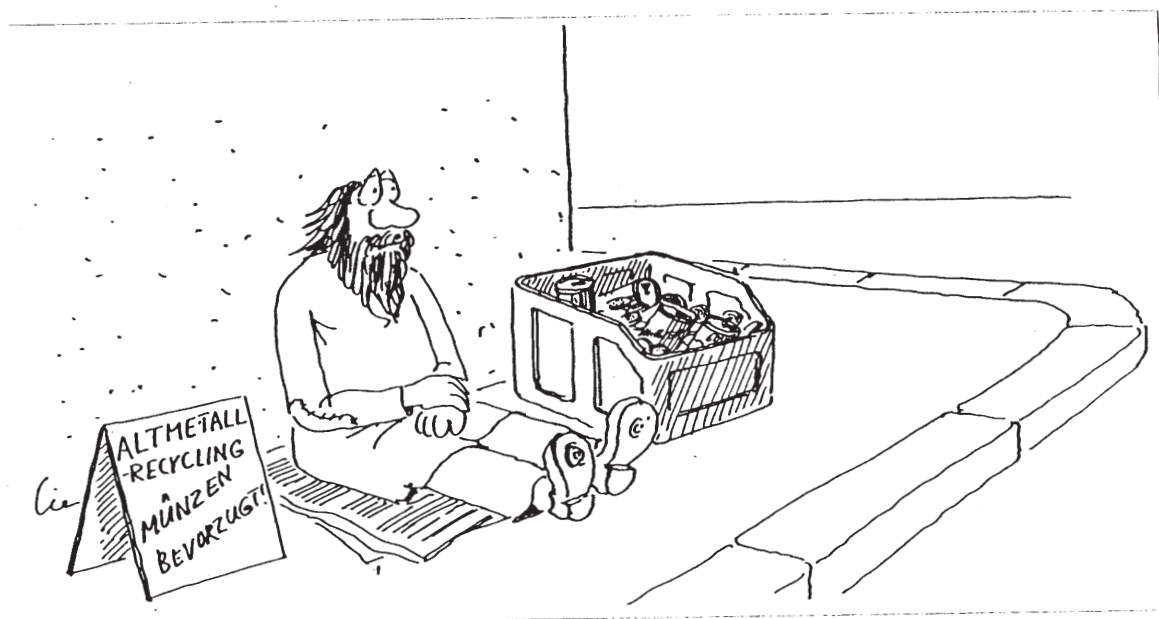
Diese Reihenfolge ist jedoch nicht dogmatisch anzuwenden, sondern unter den gegebenen Umständen (oder zu den gegebenen Möglichkeiten) im Einzelfall zu prüfen, welche. Zu berücksichtigen sind ökologische und ökonomische Aspekte, beispielsweise:

- Inwieweit lässt sich ein Konsumverzicht bzw. eine Änderung des Konsumverhaltens über Abfallberatung erreichen?
- Was kann über Materialreduzierung, Reduzierung der stofflichen Vielfalt, Einsatz von recyclingfähigem, umweltfreundlichem Material erreicht werden?
- Kann das Erfassungssystem optimiert werden?
- Wie hoch sind die Kosten der Entsorgung?
- Handelt es sich bei der Verwertung um ein geprüftes Verwertungsverfahren?
- Ist die Entsorgungsanlage aufgrund ihrer technischen Ausrüstung ggf. umweltverträglicher als eine niedrighschwellige Verwertung? etc.

Werden Verpackungen beurteilt, sollte darüber hinaus der Inhalt ein entscheidendes Kriterium spielen.

Abb. 6.1-I:
Energieaufwand für den Transport von Altstoffen mit dem Pkw zu zentralen Sammelplätzen bei verschiedenen Altstoffabgabemengen.
(aus: *Getrennte Sammlung von Wertstoffen des Hausmülls*. Gallenkemper/Doedens; Erich Schmidt Verlag 1993)





Entsorgungstechnik, April/Mai 1991

6.2 Die Verwertung von Verkaufsverpackungen - Das Duale System -

6.2.1 Die Verpackungsverordnung

Verpackungsabfälle zählen mit ca. 50-Volumen- oder ca. 30-Gewichts-Prozent zu den mengenmäßig bedeutensten Fraktionen (Stoffgruppen) des Hausmülls. Angesichts des drohenden Entsorgungsinfarktes wurde im Juni 1991 die vom Bundesumweltministerium erarbeitete Verpackungsverordnung (VerpackV) verabschiedet, um die Verpackungsflut einzudämmen. Eine Neuaufstellung erfolgte 1998. Die Verpackungsverordnung verpflichtet die Wirtschaft zur Rücknahme und Verwertung von gebrauchten Verpackungen. Erstmals wurde die Wirtschaft - hier die Hersteller und Vertreiber von Verpackungen - gezwungen, gebrauchte Produkte (Verpackungen) einer erneuten Verwendung oder Verwertung zuzuführen. Durch dieses marktwirtschaftliche Prinzip sollte insbesondere der Vermeidungsgedanke gefördert und erreicht werden, dass über den Preisdruck die Gesamtproduktion an Verpackungen zurückgeht und gleichzeitig auf leichter zu verwertende Verpackungen umgestellt wird.

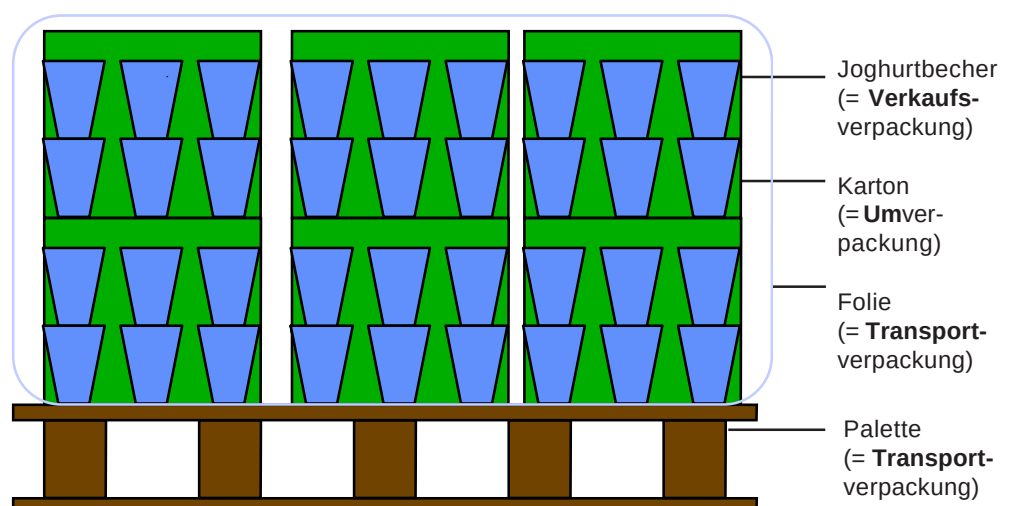
Die Verpackungsverordnung unterscheidet zunächst nach Verwendungszweck in **Transport-, Um- und Verkaufsverpackungen** (siehe dazu Abbildung 6.2-I). Dem entsprechend werden folgende Rücknahme- und Verwertungsvorgaben gemacht:

*** Seit dem 01.12.1991:**

Rücknahme und Verwertungspflicht für **Transportverpackungen** durch die Hersteller und Vertreiber

(vorrangiges Ziel: Abfallvermeidung durch Wiederverwendung, z.B. Mehrwegverpackungen)

Abb. 6.2-I:
Beispiel für die Abgrenzung von Verpackungsarten gemäß Verpackungsverordnung



*** Seit dem 01.04.1992:**

Rücknahme- und Verwertungspflicht für **Umverpackungen** durch die Vertreiber

- a) durch Entfernen der Umverpackung vor dem Verkauf
- b) durch Hinterlassen der Umverpackung im Laden

(vorrangiges Ziel: Vermeidung von Umverpackungen, z.B. durch Auslisten von Produkten mit Umverpackungen durch die Händler)

*** Seit dem 01.01.1993:**

Pfandpflicht für **Getränke-Einweg-Verpackungen**

oder

Flächendeckende Erfassung der Verpackungen über ein Sammelsystem in Verbrauchernähe

+

Erreichen einer Mehrwegquote von mindestens 72 %

*** Seit dem 01.01.1993:**

Rücknahme- und Verwertungspflicht für **Verkaufsverpackungen** durch den Vertreiber

+

Pfandpflicht für Verpackungen von Wasch- und Reinigungsmitteln sowie Dispersionsfarben

oder

flächendeckende Erfassung durch ein gesondertes System (z. B. Duales System) bei dem Verbraucher oder in seiner nahen Umgebung

(Ziele: ● Vermeidung von Verpackungen durch Mehrwegsyste

*● Materialvermeidung durch weniger Verpackung,
z. B. Nachfüllverpackungen*

*● leichtere Wiederverwertung durch einheitlicheres, leichter zu verwerten-
des Material, z.B. Pappverpackungen statt Verbundverpackungen)*

6.2.2 Das Duale System

Hersteller bzw. Vertreiber von **Verkaufsverpackungen** können also die Verpflichtung zur Rücknahme im Laden und anschließende Weitergabe zu einer Verwertung dadurch umgehen, dass sie ein flächendeckendes verbrauchernahes System zur Erfassung gebrauchter Verkaufsverpackungen einrichten. Zu diesem Zweck wurde die DSD-AG gegründet und damit beauftragt, auf privatwirtschaftlichem Weg die Rücknahme- und Verwertungsvorgaben der Verpackungsverordnung zu erfüllen.

Die DSD-AG ist eine Verwaltungsgesellschaft mit Sitz in Köln, die ihrerseits (lokale) Entsorgungsunternehmen mit der betrieblichen Abwicklung der Sammlung sowie Unternehmen der Recycling-Branche mit der Wiederverwertung beauftragt.

Der Weg der Verpackungen vom Verbraucher bis in die Verwertung im Auftrag und Zuständigkeit der DSD-AG ist in Abbildung 6.2-III auf Seite 6 dargestellt.

Während die Kosten der kommunalen Abfallwirtschaft mit ihren verschiedenen Erfassungssystemen über die Müllgebühren abgedeckt werden, finanziert sich das Duale System ausschließlich über Lizenzentgelte. Diese entrichten die Hersteller der Verpackungen oder die Vertrieber von Produkten für jede in Verkehr gebrachte Verkaufsverpackung an die Gesellschaft. Im Gegenzug sind die Vertrieber berechtigt, den **Grünen Punkt**, das entsprechende Lizenzzeichen der DSD-AG, auf ihre Verpackungen zu drucken. Der Grüne Punkt sagt somit nichts über die Umweltverträglichkeit einer Verpackung und insbesondere nichts über deren Inhalt aus. Voraussetzungen zum Erhalt des Grünen Punktes sind neben der Entrichtung des Entgeltes zum einen, dass es sich um eine Verkaufsverpackung handelt und zum anderen, dass diese nachgewiesenermaßen prinzipiell verwertbar ist.

Lizenzzeichen Grüner Punkt



Die zu entrichtenden Lizenzgebühren errechnen sich aus den Einsammlungs- und Verwertungskosten der einzelnen Verpackungsmaterialien sowie nach dem Volumen der in Verkehr gebrachten Verpackungen. Dabei wirken sich leicht zu verwertende sowie leichtgewichtige Verpackungen kostengünstiger aus. Ohne weiter auf Vor- und Nachteile einzelner Verpackungsmaterialien einzugehen, bleibt festzuhalten, dass es sich um einen marktwirtschaftlichen und nicht um einen ökologischen Preis handelt. Wie hoch die an die DSD-AG zu entrichtenden Entgelte für eingesetztes (Verkaufs-)Verpackungsmaterial derzeit (Stand 2004) sind, gibt Tabelle 6.2-I wieder.

Tab. 6.2-I:
Lizenz-Entgelte für den
Grünen Punkt (aus:
www.grünerpunkt.de, 2004)



Die entrichteten Lizenzgebühren werden vom Verpackungshersteller, Abfüller oder Händler auf den Gesamtpreis des Produktes aufgeschlagen. Neben den kommunalen Abfallgebühren zahlen die Bürger übers Jahr verteilt somit einen weiteren, nicht unerheblichen Entsorgungsbeitrag, der um so höher ist, je mehr Waren in Einwegverpackungen gekauft werden.

Da nicht zu erwarten ist, dass sämtliche Verpackungen mit der Einführung eines neuen Erfassungssystems verwertet werden können (dies ist z. B. abhängig von der Sortierbereitschaft der Bürger), gibt die Verpackungsverordnung Erfassungs-, Sortier- und Verwertungsquoten vor, die von der DSD-AG zu erfüllen sind (siehe auch Tabelle 6.2-II).

Tabelle 6.2-II:
Erforderliche stoffliche
Verwertungsquoten
(Kunststoffe anteilig auch
thermisch)

Material	ab 1. Jan. 1996	ab 1. Jan. 1999
Glas	70 %	75 %
Weißblech	70 %	70 %
Aluminium	50 %	60 %
Papier, Pappe, Karton	60 %	70 %
Verbunde	50 %	60 %
Kunststoffe	50 %	60 %

Die ersten Auswirkungen der Verpackungsverordnung und des daraufhin eingeführten Dualen Systems sind trotz aller Kritik bereits deutlich erkennbar. So zeigt sich, dass erstmals seit 1991 die Menge der verbrauchten Verpackungen zurückgegangen ist. Gleiches zeigt im Übrigen auch ein Blick in die Regale des Einzelhandels. Produkte in Nachfüllverpackungen, im

Mehrwegsystem, als Zapfsysteme sowie ohne Umverpackungen werden vermehrt angeboten, da sie auf die Entsorgungskosten bezogen marktwirtschaftliche Vorteile hinzugewonnen haben. Dass diese Vorteile andere marktwirtschaftliche Aspekte nicht immer verdrängen können, zeigt das Beispiel der Milchverpackungen. Selbst nach der Mehrbelastung durch den Grünen Punkt kann Milch in Getränkekartons immer noch erheblich günstiger angeboten werden als im Mehrwegsystem.

Verwertungswege:

Glas

(siehe auch Kapitel 6.5) Altglas wird nach einer entsprechenden Aufbereitung den Glashütten als Sekundärrohstoff für die Neuproduktion zur Verfügung gestellt.

Weißblech

Weißblech wird mittels Magnetabscheidern, die über den Sortierbändern angebracht sind, aus dem Inhalt der gelben Säcke/Tonnen aussortiert, zu Ballen verpresst und zu den Schmelzöfen der Stahlindustrie vornehmlich im Ruhrgebiet abtransportiert. Hier wird es der Neustahlproduktion als Sekundärrohstoff beigegeben.

Aluminium

Aluminium wird manuell, z. T. auch über antistatische Aufladung, aus der Leichtstofffraktion auf den Sortierbändern aussortiert, verpresst und an Aluminiumschmelzhütten vermarktet.

Papier/Pappe

(siehe Auch Kapitel 6.4) Nach einer Sortierung in verschiedene Qualitäten wird das gemeinsam mit den Druckerzeugnissen erfasste Verpackungspapier der papiererzeugenden Industrie als Sekundärrohstoff zur Verfügung gestellt.

Kunststoffe

Auf den Sortierbändern der Sortieranlage werden in der Regel drei verschiedene Fraktionen von Kunststoffverpackungen aussortiert:

1. größere Hohlkörper (Flaschen, Eimer) aus Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP). Diese werden eingeschmolzen und zu neuen hochwertigen Kunststoffprodukten verarbeitet (rohstoffliches Recycling).
2. Folien. Folien sowie die gelben Säcke (aus PE) werden an folienherstellende Betriebe weitergegeben. Nach entsprechender Reinigung lassen sich diese Folien zur Herstellung neuer Folien einsetzen.
3. Mischkunststoffe. Hierunter fallen sämtliche sonstigen Kunststoffe, insbesondere Kleinverpackungen aus PE, PP, PS, PVC oder sonstigen Kunststoffen. Dieses Kunststoffgemisch wird im Wesentlichen thermisch verwertet.

Verpackungen aus Verbundmaterialien

Beispiele: Getränkekartons (Milch, Saft...), Vakuumverpackungen (Kaffee, Erdnüsse, Fertigsoßen, Kakaopulver...), Blisterverpackungen (Zahnbürsten, Schrauben, Schnuller...)

Nach manueller Aussortierung in Sortieranlagen werden die einzelnen Materialien in Aufbereitungsanlagen voneinander getrennt. Im ersten Arbeitsschritt quellen dabei die Verpackungen in Wasser auf, die Kartonfasern lösen sich und werden abgeseibt. Die so gewonnene Zellulose ist Ausgangsmaterial neuer Zellstoffprodukte. Der Restverbund aus Polyethylen (PE) und Aluminium wird in einem zweiten Schritt mittels thermischer Verfahren (über Abschmelzung) getrennt und jeweils der Kunststoff- oder Aluminiumindustrie zur Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen dieses zunächst aufwändigen Verfahrens erhält man Sekundärrohstoffe von einem hohen Reinheitsgrad (siehe auch Abbildung 6.2-IV).

In der gegenwärtigen Praxis werden Getränkekartons aus Kostengründen der Papiererzeugenden Industrie zur Verarbeitung zugeführt; die Verarbeitungsreste (Folien/Aluminium) werden in der Zementindustrie thermisch verwertet.

Abb. 6.2-II:
Recycling von Getränkekartons

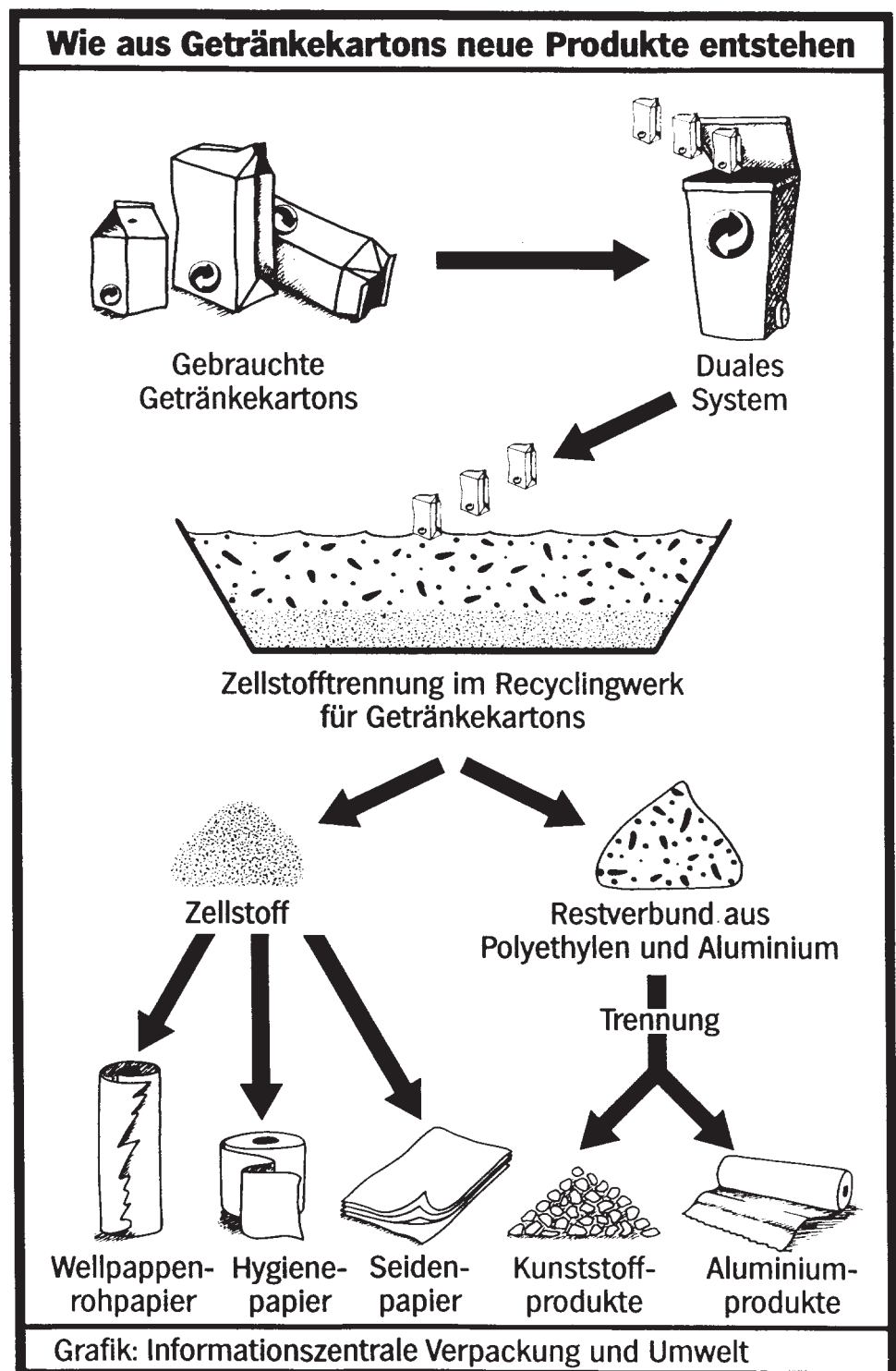
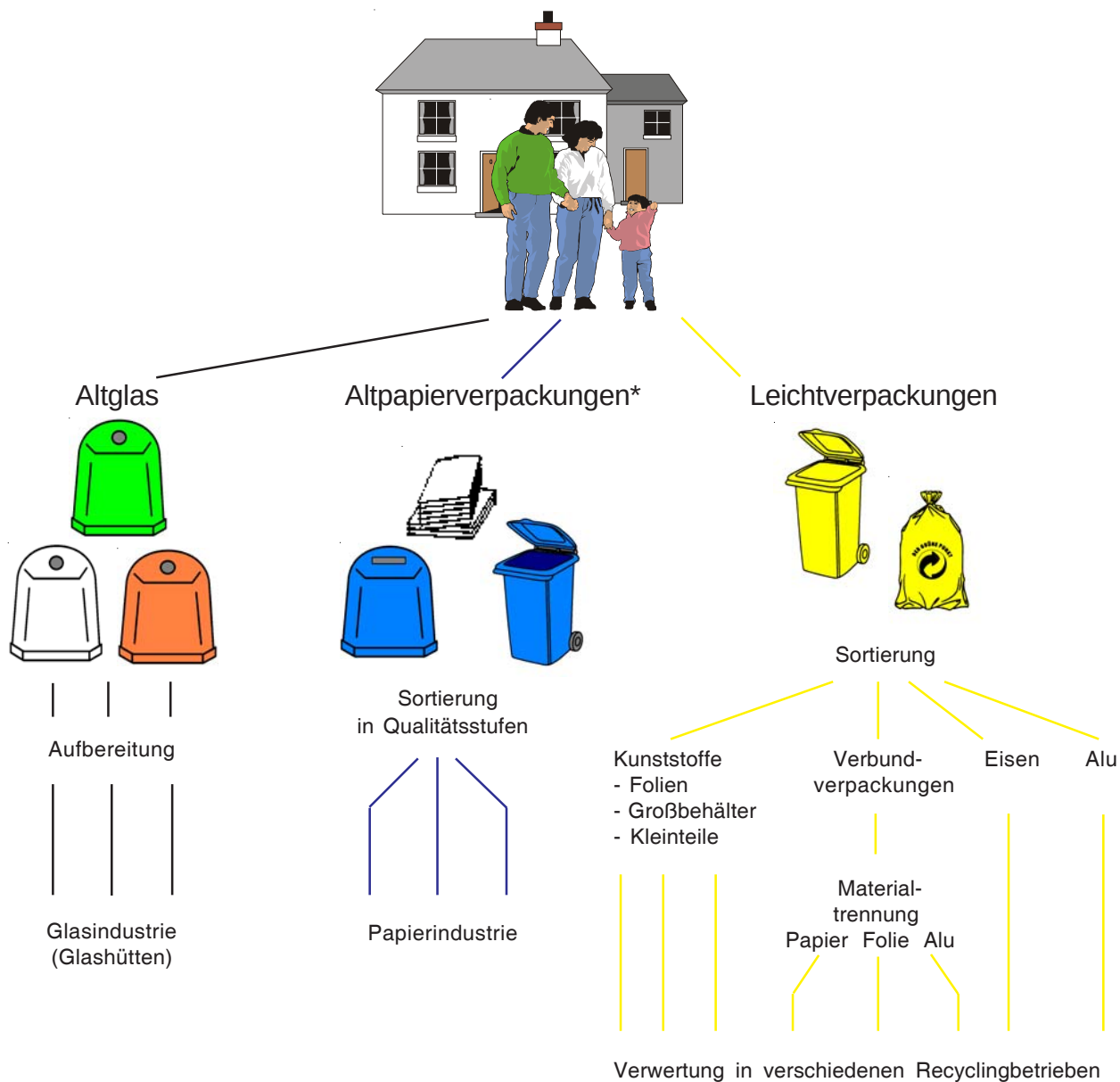


Abb. 6.2-III: Erfassungs- und Verwertungswege des Dualen Systems

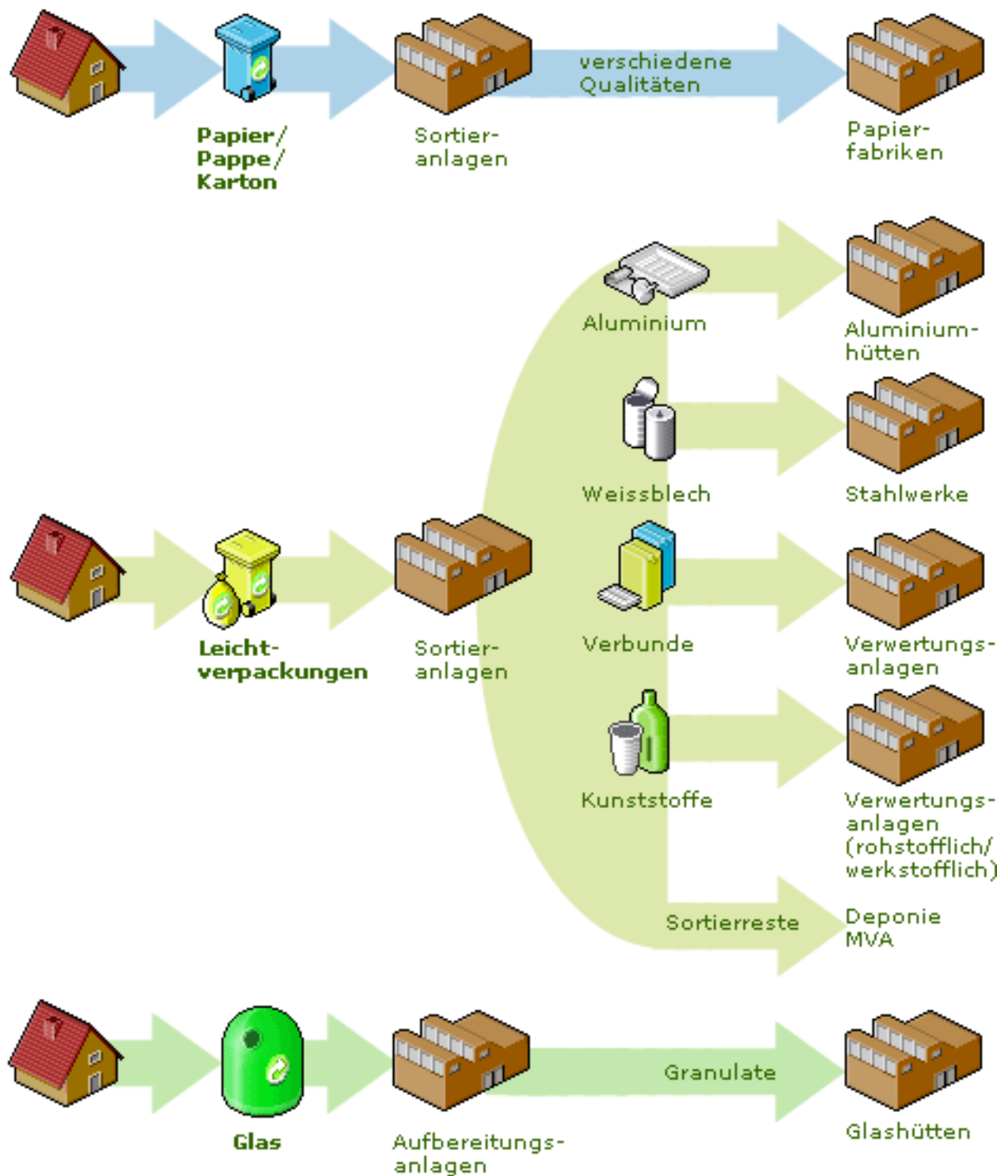


* Die Erfassung und Verwertung erfolgt gemeinsam mit Druckerzeugnissen und Schreibwaren im Auftrag der Gemeinden; die Kosten trägt die DSD-AG.

Abb. 6.2-IV: Erfassungs- und Verwertungswege des Dualen Systems

Verpackungen

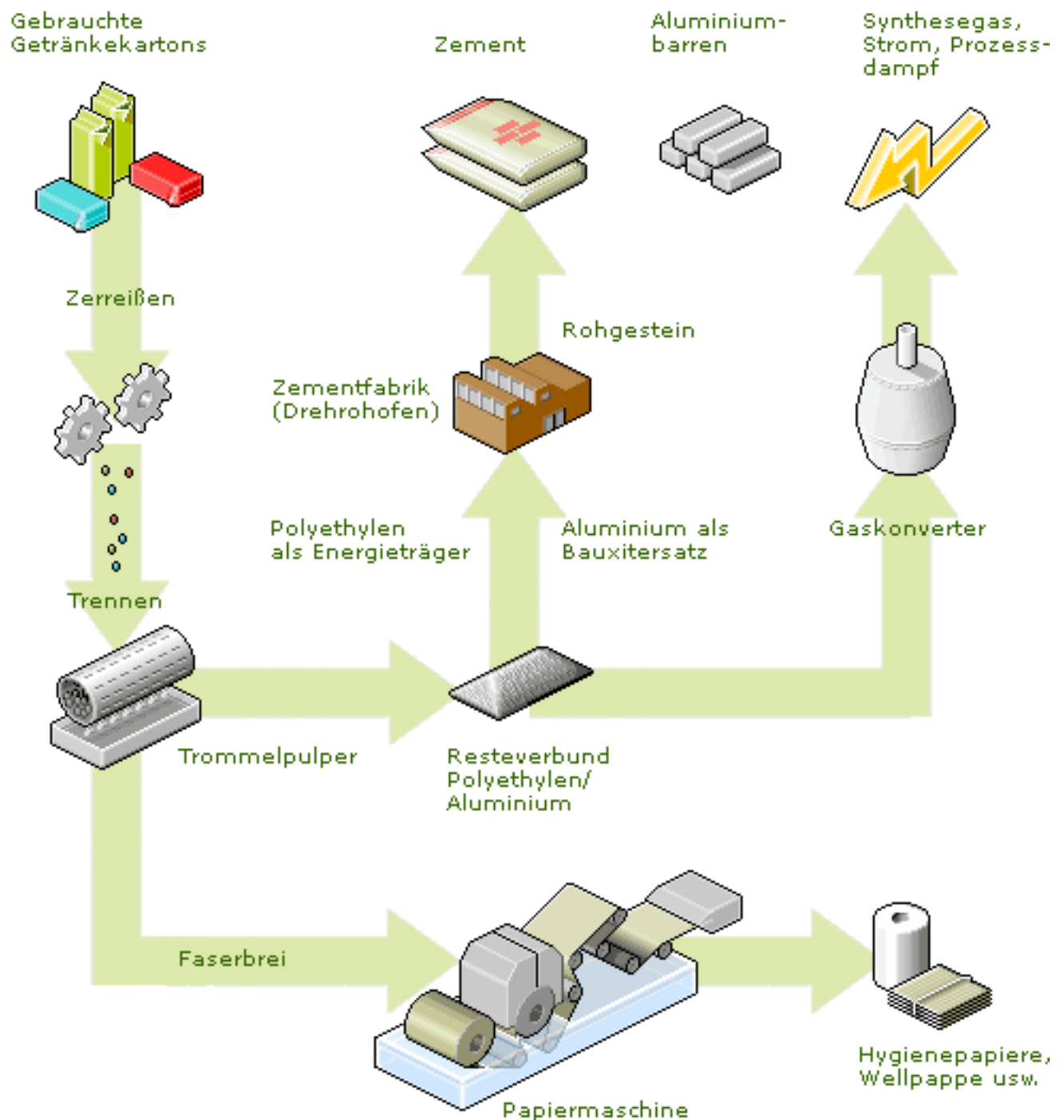
Der Weg ins Recycling



Quelle: http://www.gruenerpunkt.de/Wertstoff_Verpackungen.54+B6Jkw9.0.html

Abb. 6.2-V: Recycling von Getränkekartons
(aus: www.gruenerpunkt.de, 2004)

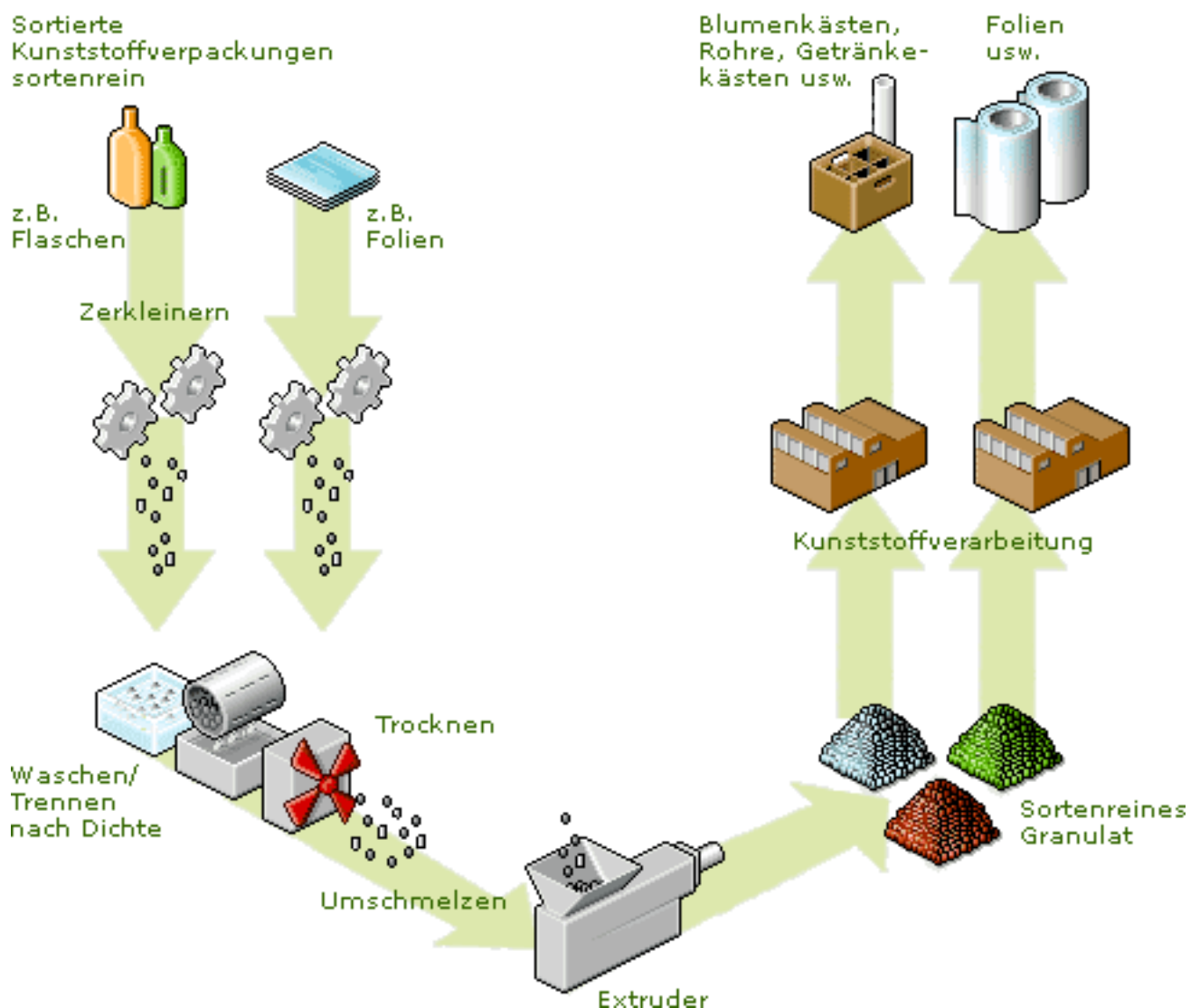
Recycling von Getränkekartons



Quelle: http://www.gruenerpunkt.de/Getr_nkekartons.61+B6Jkw9MCZub0ZsYXNoPQ__0.html

Abb. 6.2-VI:
Recycling von Kunststoffverpackungen
(aus: www.gruenerpunkt.de, 2004)

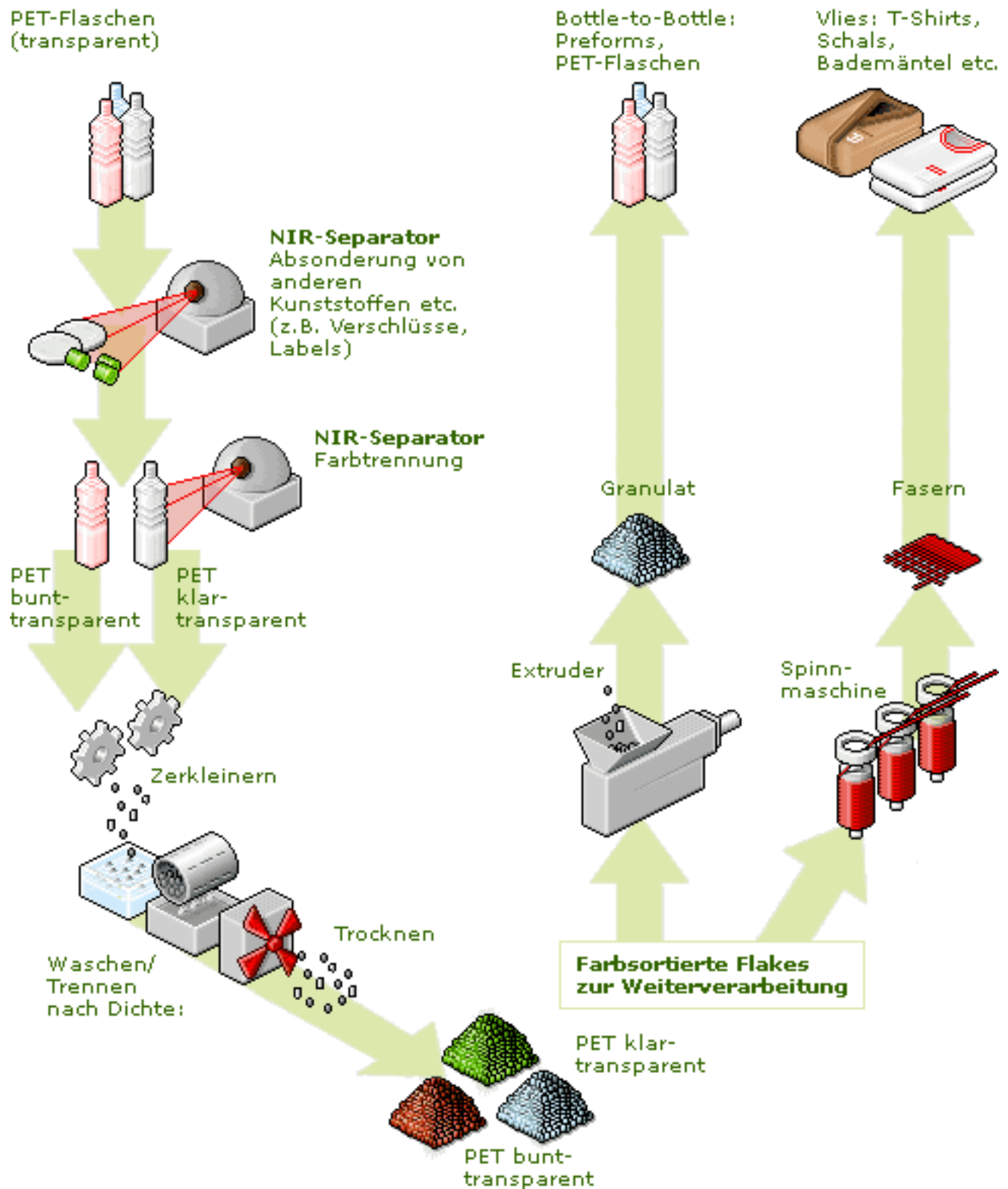
Recycling von Kunststoff - werkstofflich



Quelle: http://www.gruenerpunkt.de/Kunststoffe.58+B6Jkw9MCZub0ZsYXNoPQ__.0.html

Abb. 6.2-VII: PET-Flaschen
(aus: www.gruenerpunkt.de, 2004)

PET-Recycling



Quelle: http://www.gruenerpunkt.de/PET.57+B6Jkw9MA__0.html

6.3

Kompostierung

6.3.1 Definitionen

a) Organische Stoffe

Unter organischen Stoffen werden alle biologisch abbaubaren Stoffe (Verbindungen) zusammengefasst. Gemeinsames Kennzeichen ist u. a., dass sie sich im Rahmen einer Kompostierung wieder abbauen und zu neuen hochmolekularen Verbindungen (z.B. Huminsäuren) umwandeln lassen.

b) Bioabfall

Bioabfall ist ein relativ neuer Begriff der Abfallwirtschaft. Er umfasst sämtliche Abfälle des Hausmülls, die organischer Natur sind und sich im Rahmen einer Kompostierung oder Vergärung abbauen lassen. Bioabfälle setzen sich nach der Herkunft aus Küchen- und biotonnengängigen Garten(Grün-)abfällen zusammen.

c) Grünabfälle

Unter Grünabfällen werden Garten- und Parkabfälle zusammengefasst, die nicht über Biotonnen, sondern über getrennte Abfahren und/oder spezielle Sammelcontainer auf Wertstoffhöfen erfasst werden. Grünabfälle werden zum größten Teil geschreddert und als Mulchmaterial vermarktet; ein geringfügiger Teil wird bei Bedarf der Kompostierung von Bioabfällen als Strukturmaterial zugesetzt.

d) Kompostierung

Die Kompostierung (auch „Verrottung“) ist der Abbau und die Umwandlung von organischem Material unter aeroben Bedingungen (bei Sauerstoffanwesenheit) vornehmlich durch Mikroorganismen. Endprodukt ist ein für Pflanzen nährstoffreiches Material, der Kompost. Unter Sauerstoffausschluss geht eine Kompostierung in eine Vergärung (Fäule) über. Endprodukte sind Fäulnisgas sowie ein kompostartiges Material.

6.3.2 Entsorgungswege für Bioabfälle

In Zeiten vor der Industrialisierung wurden Bioabfälle - übrigens die älteste Abfallart - im Wesentlichen kompostiert, um ihre hervorragenden Düngeeigenschaften zu nutzen, zumal es noch keinen Kunstdünger gab. Aus den selben Gründen wird auch heute noch in den meisten Ländern der sog. Dritten Welt kompostiert; zu hoffen bleibt, dass hier ein mit der Industrialisierung folgender Rückgang der Eigenkompostierung unterbleibt, so wie es in unseren Breiten insbesondere nach dem Zweiten Weltkrieg der Fall war.

Der zunehmenden Einstellung der Eigenkompostierung folgte die wohl negativste Entsorgungsform für organische Abfälle: die Deponierung. Neben dem unwiederbringlichen Verlust von organischem Material für den Stoffkreislauf weisen gerade

diese Abfälle sehr negative Deponierungseigenschaften auf. Zum einen können sie zur erheblichen Belastung des Deponiesickerwassers führen, zum anderen sind sie Hauptverursacher für die Bildung von Deponiegas.

Angesichts der Probleme, die organische Materialien auf Deponien bereiten, trat in den letzten Jahren eine neue Entsorgungsform in Erscheinung: die öffentliche Kompostierung. Mit Hilfe verschiedener Verfahren werden in Großanlagen, die entweder durch Kommunen oder privaten Unternehmen betrieben werden, Küchen- und Gartenabfälle zu Kompost verarbeitet. Aus umweltpolitischen Gründen ist dieser Form der Verwertung von Abfällen nach wie vor die Eigenkompostierung als Beitrag zur Abfallvermeidung vorzuziehen. Nur bei der Eigenkompostierung entfallen Umweltbelastungen, die im Rahmen des Transportes der Bioabfälle (Kraftstoffverbrauch, Abgase...), der Verarbeitung (Maschineneinsatz, Energieverbrauch...) und der Vermarktung des Kompostes (u. a. wiederum Transportbelastungen) entstehen.

Strittig ist weiterhin, welche Zentralität bzw. Dezentralität im Rahmen einer öffentlichen Kompostierung die umweltverträglichste ist, d. h. wie groß der Einzugsbereich eines Kompostwerkes (bzw. einer Kleinanlage) sein sollte. Zentrale Kompostierung findet zumeist in einer entsprechenden Großanlage im Kreis, dezentrale Kompostierung in mehreren Kleinanlagen (z. B. bei Landwirten) statt.

6.3.3 Methoden der (öffentlichen) Kompostierung

a) Mietenkompostierung

Die Mietenkompostierung ist im Prinzip die Kompostierung im Garten im Großformat. In 2 m hohen und bis zu 20 m langen Kompostmieten werden hier vermischte und zerkleinerte Küchen- und Gartenabfälle innerhalb von 6 Monaten zu Kompost „verarbeitet“. Zum Einsatz kommen dabei Schreddermaschinen, Siebanlagen sowie Maschinen zur Mietenumsetzung. Die Umsetzung, die zum gleichmäßigen Abbau des Materials notwendig ist, erfolgt alle 6-8 Wochen. Während das Verfahren früher im Freiland stattfand, schreibt der Stand der Technik heute für neue Anlagen mit Mietenverfahren, insbesondere aufgrund des hohen Anteils von geruchsintensivem Bioabfall, eingebaute Anlagen mit Abluftfiltern vor. Ein Vorteil der Kompostierung in Großanlagen gegenüber dem Komposthaufen im Garten ist die Tatsache, dass aufgrund der großen Mengen der Kompostierungsprozess unter sehr viel optimaleren Bedingungen ablaufen kann. Während in Großanlagen Temperaturen von bis zu 70 °C im Inneren der Mieten aufgrund vermehrter Abbautätigkeit von Mikroorganismen zu erreichen sind, sind diese Temperaturen auch bei Beachtung aller Vorschriften im eigenen Komposthaufen bei weitem nicht zu erreichen.

b) Brikollare Verfahren

Charakteristisch für das Brikollarverfahren ist die Verpressung der zuvor gemahlten und vermischten Bioabfälle zu Presslingen, die über ein Netz an Fugen und Kapillaren verfügen. Über dieses Leitungssystem kann eine optimale Belüftung bis in die inneren Schichten erfolgen. Neben der Beschleunigung der Rotte wird hierdurch unangenehmen Geruchsbelästigungen (z. B. durch Fäulnisprozesse) vorgebeugt. Dicht an dicht gestapelt lagern die Presslinge 4-6 Wochen in einer Intensivrottehalle. Während der Lagerung steigt die Innentemperatur der Presslinge durch Abbauprozesse (Organistentätigkeit) auf etwa 70 °C an. Auf diese Weise können

sowohl unerwünschte Wildkräutersamen als auch Krankheitserreger abgetötet werden. Endprodukt ist ein hochwertiger, nährstoffreicher und hygienisch einwandfreier Kompost.

c) Boxen-/Containerkompostierung

Wesentlicher Unterschied zu den anderen Verfahren ist, dass die Hauptrotte in geschlossenen Behältern (z. B. Boxen oder Container) erfolgt.

d) Kompostierung von Hausmüll

Hierbei wird der gesamte Hausmüll zunächst kompostiert und anschließend entsprechend abgesiebt. Auf dieses Verfahren soll nicht weiter eingegangen werden, da es inzwischen nicht mehr dem Stand der Technik entspricht. Der wesentliche Nachteil dieser Methode ist die schlechte Qualität des Endproduktes, des Kompostes. Aufgrund des hohen Schadstoffgehaltes (z.B. Schwermetalle) ist eine Vermarktung fast aussichtslos, so dass dieses Verfahren aus ökologischer Sicht allenfalls in Ergänzung einer Bioabfallkompostierung als Vorbehandlung des Restmülls vor der Deponierung in Betracht kommt.

6.3.4 Anteil am Hausmüllaufkommen

Im Rahmen verschiedener Hausmüllanalysen - siehe auch Abb.3-III (Kap. 3) - wurde festgestellt, dass der organische Anteil zum Teil weit über 45 Gewichts-Prozent (insbesondere in städtischen Gebieten) am Gesamtaufkommen ausmacht. In ländlichen Gebieten ist er in Folge des höheren Anteils an Eigenkompostierern zum Teil erheblich niedriger.

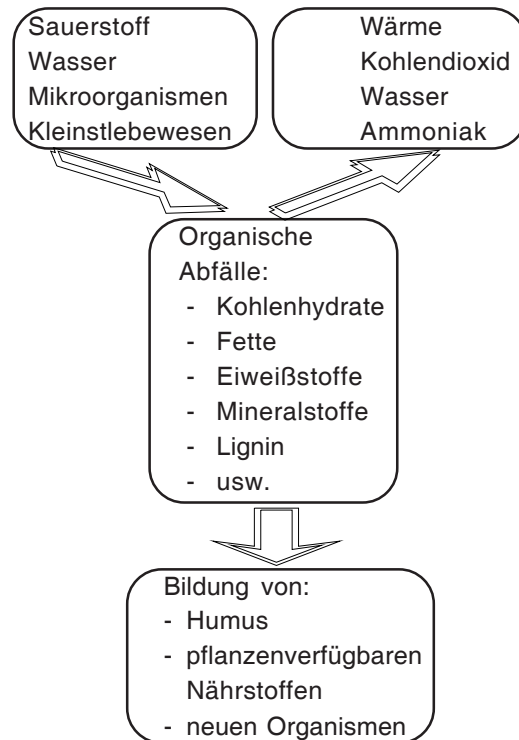
6.3.5 Zusammenfassung der wichtigsten Argumente für die Kompostierung:

- Kostbares Deponievolumen wird eingespart.
- Die Deponiegasbildung wird reduziert; das Deponiesickerwasser wird um organische Säuren/Verbindungen entlastet.
- Wegen der bodenlockernden Wirkung des Kompostes kann durch seinen Einsatz der Bedarf an Torf reduziert werden; dies ist ein aktiver Beitrag zum Umweltschutz, wird doch auf diese Weise die Zerstörung der letzten Moore zumindest verlangsamt.
- Durch den hohen Nährstoffgehalt kann der Kompost den Einsatz von Kunstdünger zumindest teilweise ersetzen. Auch dies ist ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz.
- Als Mulchmaterial eingesetzt trägt Kompost zum Schutz vor Bodenabtragungen, Erosionen u. ä. bei, darüber hinaus wird die unerwünschte Ausbreitung von Wildkräutern ohne den Einsatz von Pestiziden unterbunden.

6.3.6 Ablauf der Kompostierung

1. Rotteverlauf

Abb. 6.3-I:
Stoffbilanz beim
Abbau von orga-
nischen Abfällen

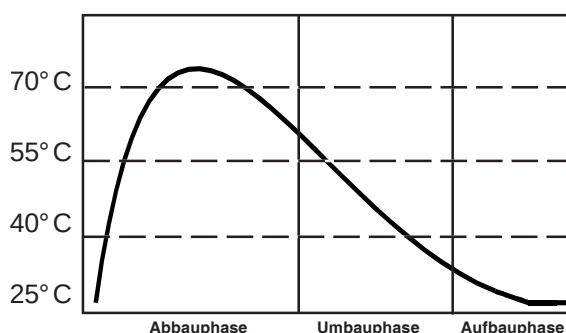


Die Kompostierung ist ein Vorgang von fortlaufenden Zersetzungs- und Umsetzungsprozessen, die ähnlich ablaufen, wie in der Humusschicht des Bodens. Es handelt sich hauptsächlich um biochemische Vorgänge, an denen sauerstoffliebende Mikroorganismen (Aerobier) und Kleinstlebewesen beteiligt sind. Die organischen Stoffe werden abgebaut und die entstandenen Produkte zum Aufbau neuer Substanzen verwendet. Nicht nur Bakterien, sondern auch Pilze und kleine Bodentiere, wie Springschwänze und Regenwürmer, sind an diesen Vorgängen beteiligt, die man in ihrer Gesamtheit "Rotte" nennt.

Bei der mikrobiellen Tätigkeit entsteht Energie in Form von Wärme. Sie wird bei der Kompostierung nur langsam abgeführt, so dass es im Komposthaufen zu einer Wärmeentwicklung im Kernbereich kommt. Die Temperatur kann im

Innern bis auf 65 °C steigen. Diese starke Wärmeentwicklung ist aus hygienischer Sicht von Vorteil. Herrschen mindestens 1 Woche lang Temperaturen von über 45 °C, werden Unkrautsamen und Krankheitserreger abgetötet. Dafür sorgen außerdem die von den Bakterien und Pilzen gebildeten antibiotischen Stoffwechselprodukte, die keim- und wachstumshemmend auf krankheitserregende Bakterien einwirken.

Abb. 6.3-II:
Temperaturverlauf im Komposthaufen
(aus: "Handbuch für Ver- und Entsor-
ger/in", Hrsg.: Hirthammer Verlag, 1991)



2. Rottephasen

Die Rotte wird im Allgemeinen in 3 Phasen unterteilt:

Abbau-, Umbau- und Aufbauphase.

In Abhängigkeit von der Temperatur bevölkern in den einzelnen Phasen verschiedene Lebewesen den Kompost und sorgen in unterschiedlichster Form für die Umsetzung der organischen Stoffe.

Abbauphase

Am Anfang werden durch Mikroorganismen vorwiegend die leicht abbaubaren Stoffe wie Einfachzucker und höhere Kohlenhydrate in niedermolekulare Verbindungen aufgespalten und mineralisiert. Aber auch schwer abbaubare Substanzen wie Zellulose werden angegriffen. Infolge der mikrobiellen Prozesse steigt die Temperatur stark an, wodurch wiederum das Wachstum und die Vermehrungsrate von verschiedenen Bakterienarten angeregt wird. Abhängig von ihrem Temperaturoptimum können sie in 3 Gruppen unterteilt werden:

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| 1. psychrophile Bakterien | (0 °C - 20 °C) |
| 2. mesophile Bakterien | (15 °C - 45 °C) |
| 3. thermophile Bakterien | (40 °C - 70 °C) |

Umbauphase

In dieser Phase sinkt die mikrobielle Aktivität und damit die Temperatur. Die Ab- und Umbauvorgänge verlaufen jetzt langsamer. Zahlreiche grau-schwärzliche Hutzpilze sprießen empor. Dabei weist die auftretende Kohlensäure auf die Zersetzung organischen Materials und das freiwerdende Ammoniak auf den Abbau von Eiweißstoffen hin. In der abklingenden Pilzphase wird der Stickstoff organisch verbunden, so dass er in pflanzenverfügbarer Form vorliegt.

Aufbauphase

In der 3. Phase werden schwer zersetzbare Stoffe, z. B. Lignin, und die von den Mikroorganismen nicht verwerteten Ab- und Umbauprodukte abgebaut und hochmolekulare Verbindungen, die Huminstoffe, synthetisiert. Es treten die verschiedensten Kleinstlebewesen nacheinander in großer Zahl auf und verschwinden dann wieder. Sie tragen zur Durchmischung und mechanischen Zerkleinerung des Kompostmaterials bei. Der rote Mistwurm (*Eisenia foetida*) erscheint relativ spät, prägt dann aber umso deutlicher den weiteren Ablauf dieses Abschnittes.

Je nach Witterungsablauf ist die Humusbildung nach ca. 12 Monaten abgeschlossen. Das mannigfaltige Kleintierleben tritt dann in spezialisierten Arten, jedoch in geringerer Individuenzahl auf. U. a. ist jetzt auch der gewöhnliche Regenwurm zu finden. Ein angenehm nach Walderde duftendes, locker-krümeliges Material ist entstanden und kann im Garten verwandt werden.

3. Rottebedingungen

Um einen harmonischen Ablauf der Rotte zu gewährleisten, müssen optimale Lebensbedingungen für die Mikroorganismen geschaffen werden. Dies sind:

1. eine ausreichende Sauerstoffversorgung,
2. ein optimaler Wassergehalt und
3. Nährstoffe in der richtigen Zusammensetzung.

Sauerstoffzufuhr und Wassergehalt im Kompostmaterial stehen in enger Wechselbeziehung zueinander. Eine ausreichende Sauerstoffversorgung ist nur dann möglich, wenn im Rottematerial genügend feine Hohlräume und luftführende Poren enthalten sind. Ein zu hoher Wassergehalt wirkt sich negativ auf das Nachströmen der Luft aus, weil das Wasser die Poren verstopft. Ist der Wassergehalt dagegen zu niedrig, wird die Nahrungsaufnahme behindert, da Mikroorganismen ihre Nahrung ausschließlich in wässriger Form aufnehmen. Der optimale Wassergehalt liegt zwischen 40 und 50 %. Bei Wassergehalten unter 25 % kommt die Rotte zum Erliegen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Beschaffenheit des Ausgangsmaterials. Struktureiche Materialien wie Hecken- und Strauchschnitt fördern eine ausreichende Sauerstoffversorgung. Bei hohem Wassergehalt und strukturschwachem Material wie Küchenabfällen und Rasenschnitt verdichtet sich der Komposthaufen und gerät in bestimmten Zonen unter Luftabschluss. Dadurch wird das Wachstum spezieller Bakterien, deren Stoffwechsel ohne Sauerstoff auskommt (anaerobe Bakterien), angeregt. Sie bauen die organischen Stoffe zu den Zersetzungsprodukten Schwefelwasserstoff, Buttersäure, Ammoniak und Methan ab. Die Folge dieses als Fäulnis bezeichneten Prozesses sind unangenehme Gerüche. Zudem geht die Zersetzung des organischen Materials nur sehr langsam vor sich.

C/N-Verhältnis

Mikroorganismen benötigen für Vermehrung und Wachstum ein ausreichendes Nährstoffangebot. Für den Betriebsstoffwechsel (Energieerzeugung) ist vor allem Kohlenstoff (C), für den Baustoffwechsel (Aufbau von körpereigenem Eiweiß) dagegen Stickstoff (N) erforderlich. Diese beiden Grundelemente sollen in einem Verhältnis von 20 : 1 bis 40 : 1 (C : N) zur Verfügung stehen. Bei einem weiten CN-Verhältnis (> 40 : 1) ist der Anteil von Kohlenstoff zu groß. Die Umsetzung der organischen Stoffe im Haufen verläuft wesentlich langsamer und kommt fast zum Erliegen. Der vorhandene Stickstoff wird von den Bodenlebewesen fast ausschließlich für den Aufbau körpereigener Substanzen beansprucht und ist dadurch im fertigen Kompost kaum vorhanden. Überschüssiger Kohlenstoff wird in Form von Kohlendioxid an die Umgebung abgegeben. Aber auch bei einem zu engen C/N-Verhältnis (< 20 : 1) verläuft die Rotte mangelhaft. In diesem Fall entweicht der Großteil des Stickstoffs als Ammoniak in die Luft.

Kohlenstoff finden die Mikroorganismen in allen kompostierfähigen Abfällen, die Stickstoffmenge wechselt jedoch mit den unterschiedlichen Bestandteilen des Materials. Im Bereich des privaten Gartens gibt es nur wenige organische Abfälle mit einem zu weiten CN-Verhältnis. Dazu gehören z. B. Laub, Stroh und im Extremfall Sägespäne. Frische grüne Abfälle enthalten in der Regel relativ viel Stickstoff. Durch eine möglichst vielseitige Mischung können daher Mängel ausgeglichen und Einseitigkeiten verhindert werden (vgl. Tab. 6.3-I).

Tab. 6.3-I:
C/N-Verhältnisse
verschiedener
Kompostmaterialien

	C/N-Verhältnis
Garten:	
Grüne Gartenabfälle	20 - 60
Laub, Nadeln	30 - 80
Holz-, Heckenschnitt	100 - 200
Rasenschnitt	10 - 25
Gülle, Harn, Jauche	1 - 10
Stroh von Getreide	50 - 150
Stroh von Hülsenfrüchten	15 - 60
Rinde	100 - 150
Ried, Schilf	20 - 50
Abfälle und andere Rohstoffe:	
Küchenabfälle	10 - 25
Klärschlamm	15 - 20
Papier	100 - 200
Karton, Asche	200 - 500
Sägemehl	100 - über 500

6.3.7 Die Eigenkompostierung

a) der Standort

Für die Wahl des richtigen Standortes sollten folgende Kriterien beachtet werden:

- Halbschattiger, windgeschützter Standort (hierzu können schnellwachsende Sträucher wie Holunder, Haselnuss oder Beerensträucher angepflanzt werden).
- Natürlicher, wasserdurchlässiger Untergrund (dies fördert zum einen die Einwanderung von Lebewesen, z.B. Regenwürmer, verhindert zum anderen Stau-nässe durch geregelten Wasserabfluss).
- Die Einhaltung des vorgeschriebenen Mindestabstandes von 0,5 m vom Nachbargrundstück.
- Die Fläche sollte ausreichend groß sein (sie sollte Standfläche für 2 Komposthaufen sowie eine entsprechende Bearbeitungsfläche bieten).
- Um die Ordnung, Sauberkeit, aber auch die Optik zu verbessern, bietet sich an, den Komposthaufen einzufrieden. Hierzu eignen sich kurzlebige Lattensysteme bis hin zu dauerhaften Lösungen aus Stein. Anregungen dazu finden sich auf Seite 8 dieses Kapitels.

b) das Aufsetzen

Als unterste Schicht sollte grobes Material (Baum- oder Strauchschnitt) ca. 20 cm hoch aufgesetzt werden. Dies fördert die Belüftung (Sauerstoffzufuhr) von unten und garantiert einen geregelten Wasserabfluss.

Darauf erfolgt das Aufsetzen durchmischter, kompostierbarer Abfälle. Insbesondere Rasenschnitt sollte nur gut verteilt eingebaut werden, da er ansonsten verfilzt, nicht mehr verrottet und die Sauerstoffzufuhr in Teilbereichen unterbindet. Lebensmittelreste sollten zur Verhinderung von Ungezieferbefall nur in die inneren Bereiche eingebaut oder zumindest gut abgedeckt werden.

Das Material sollte bis zu einer Höhe von ca. 1,5 m aufgeschichtet werden. Zur Vermeidung der Austrocknung bzw. Vernässung, aber auch zur Verbesserung des Rottevorgangs, empfiehlt es sich, den aufgefüllten Komposthaufen mit Erde abzudecken. Schattenspendend und gleichzeitig nützlich ist auch das Aussäen von Kürbispflanzen in den Randbereichen. Ein Umsetzen ist nicht unbedingt erforderlich, beschleunigt aber den Rotteprozess insbesondere des Materials der Randzonen. Das aufgesetzte Material sollte insgesamt etwa ein halbes Jahr ruhen. Deshalb sollte man zwischenzeitig mit dem Anlegen eines zweiten Komposthaufens beginnen.

c) Kompostierfähige Abfälle

Grundsätzlich können alle pflanzlichen und tierischen Stoffe auf den Komposthaufen gegeben werden. Gerade die Vielfalt an Eingangsmaterialien ist ausschlaggebend für eine schnelle Rotte und einen hochwertigen Kompost. Dagegen wird der Versuch, Rasenschnitt alleine zu kompostieren, in jedem Fall fehlschlagen.

Geeignet:

Pflanzenabfälle aus dem Garten: Äste (ggfs. häckseln), Laub, Wildkräuter, Stroh, Blumen, Rasenschnitt (gut mit anderen Abfällen vermischen!).

Küchenabfälle: Speisereste, Obstreste, Gemüsereste, Kaffee- und Teesatz mit Filter, Eierschalen.

Sonstiges: Holzasche von unbehandeltem Holz, Haustierrreu, Stallmist, Sägespäne, Papiertaschentücher u.ä., Papier zum Auslegen der Sammelgefäße (kein Hochglanz, kein farbig bedrucktes Papier verwenden).

Bedingt geeignet:

Fleisch-, Wurst-, Fischreste, Knochen (Ungezieferbefall), kranke Pflanzen (nur bei optimalem Kompostierungsverlauf werden die Krankheitsüberträger abgetötet), Katzenreu (organisch/mineralisch).

Nicht geeignet:

Künstl. Käserinde, Grill-, Stein- und Braunkohlenasche (Schwermetallbelastung), Katzenreu auf Kunststoffbasis, behandeltes Holz, Wegwerfwindeln.

d) Zuschlagstoffe

Bei Einhaltung der wesentlichen Grundregeln der Kompostierung ist die Zugabe von Zuschlagsstoffen wie Kompoststarter, Branntkalk oder Kalkstickstoff nicht notwendig. Ein Ausbleiben des Verrottungsvorganges ist immer eine Folge falscher Handhabung; langfristig kann da nur eine entsprechende Umstellung der Methode Erfolg bringen.

e) Kompost-Reife

Innerhalb von ungefähr einem Jahr seit Beginn der Anlegung verliert der Komposthaufen annähernd 3/4 seines Volumens. Zu diesem Zeitpunkt kann man mit der Ernte beginnen. Zur Absiebung eignet sich ein ausreichend großer rechteckiger Rahmen mit Drahtbespannung. Im Allgemeinen reicht jedoch auch die manuelle Aussortierung der groben, nicht verrotteten Stücke. Diese sollten als Grundlage für den neuen Komposthaufen genutzt werden.

f) Die Anwendung von Kompost

Schon halbreifer Kompost (nach 3 Monaten) kann als Mulchmaterial zur Bodenabdeckung unter Sträuchern u. ä. verwendet werden. Ausgereifter Kompost weist einen hohen Grad an pflanzenverfügbaren Nährstoffen auf. Er sollte deshalb nicht unverdünnt angewendet werden. Je nach Nährstoffbedarf der Pflanzen wird Kompost in Mengen zwischen einem halben und mehreren Zentimetern aufgetragen und leicht in den Boden eingeharkt, nicht untergegraben!

g) Schnell- und Thermokomposter

Der Fachhandel bietet verschiedene geschlossene, halboffene oder offene Systeme an, die die Kompostierung unterstützen bzw. erleichtern sollen. Diese Kompostbehälter eignen sich insbesondere für kleine Grundstücke, auf denen kein Platz für einen Komposthaufen ist. Darüber hinaus bieten sie in dicht besiedelten Wohngebieten den Vorteil, dass sie die unmittelbare Nachbarschaft weniger durch Geruch, Ungezieferbefall oder ästhetische Beeinträchtigungen belästigen als ein offener Komposthaufen.

Die Handhabung ist in der Regel nicht ganz so einfach wie auf den beiliegenden Gebrauchsanweisungen dargestellt, insgesamt jedoch je nach System mehr oder weniger auch für Ungeübte geeignet.

h) Wurmkomposter

Wurmkomposter eignen sich für die Kompostierung kleiner Mengen Küchenabfälle und Schnittblumen auf Balkon oder Terrasse. In einem betreuungsintensiven System (Holzkiste) verarbeiten kleine Regenwürmer (*Eusemia foetida*) diese Abfälle zu Wurmkompost.

i) "wilde" Komposthaufen

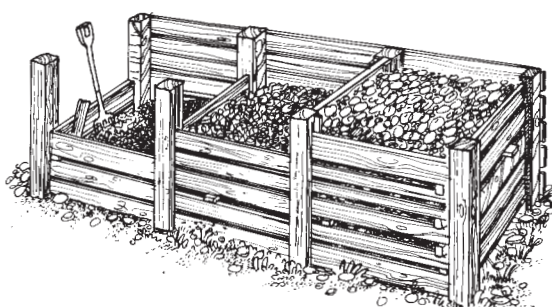
Zum Schluss einige Anmerkungen zu einer besonderen Entsorgungsweise: In Randbereichen von Siedlungsgebieten trifft man vermehrt auf wild abgelagerte Grünabfälle. Dies ist keine Form der Verwertung von Abfällen, sondern eine ordnungswidrige Beseitigung. Warum? Die unkontrollierte Ablagerung von organischem Material in Straßengräben, an Weg- oder Waldrändern ist beispielsweise fast immer ein negativer Eingriff in ein ökologisches Gefüge (Eintragung von ortstypischen Blumensamen, Veränderung des Nährstoffgehaltes des Boden, Veränderung des pH-Wertes...). Es entwickeln sich Fäulnisbereiche, aus denen übelriechende Säfte und Gerüche entweichen. Letztendlich wandeln sich derartige „Komposthaufen“ sehr schnell in wilde Müllkippen.

6.3.8

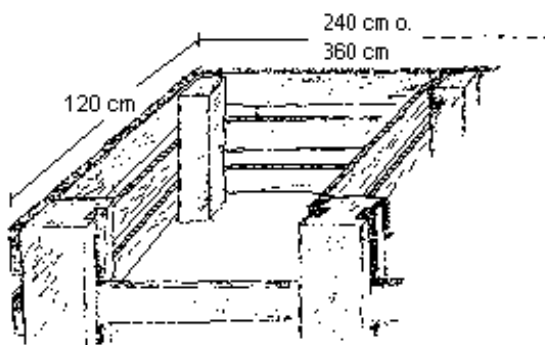
Bauhinweise für offene Kompostbehälter

Abb. 6.3-III:

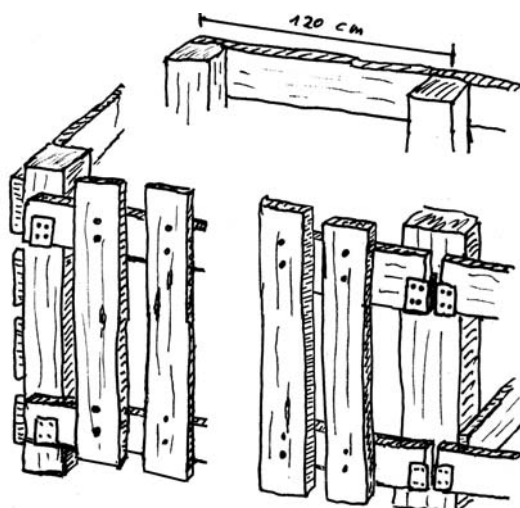
Beispiel für die Anlage eines
Lattenkomposters mit 3 Kammern



Detailzeichnung



Detailzeichnung 2



Für die Montage benötigt man:

- 6 stabile **Vierkanthölzer** (z. B. 8 x 8 x 140 cm) für 2 Boxen bzw. 8 für ein System mit 3 Boxen,
- Gegebenenfalls **Betontrockenmischung** und **Metallschuhe** (Einschlaghülsen oder U-Bodenanker) zum Befestigen der Kanthölzer, damit diese nicht im Boden stehen (längere Haltbarkeit!). Die Kanthölzer können dann entsprechend kürzer sein (z. B. 100 cm).
- Für die Rückwand ca. **5 - 7 Latten** (2 x 12 x 240 cm bzw. 2 x 12 x 360 cm) oder entsprechend gestückelt,
- Für die Seiten entsprechende **Latten** (**2 x 5 bis 7 Stück**) mit einer Länge von z. B. 120 cm,
- Für die Vorderseite sind 2 Systeme denkbar:
Wie auf Detailzeichnung 1:
Dazu müssen die Kanthölzer der Vorderseite entsprechend **gefast** sein. Die Länge der 4-6 einzeln entnehmbaren Latten muss genau angepasst werden!
Wie auf Detailzeichnung 2:
An den Kanthölzern werden jeweils oben und unten **Metallbeschläge (8 bzw. 12 Stück)** zum Einhängen der Vorderteile angeschraubt. Je Vor-
derteil sind erforderlich: **2 Querlat-
ten** (z. B. 2 x 6 x 98 cm) und **6-7 senk-
rechte Latten** (z. B. 2 x 10 x 90 cm).
Vorteil dieser Variante: Das Vorder-
teil ist sehr viel einfacher zu entneh-
men.
- Zwischenwände:
Sofern die einzelnen Kammern mit Zwischenwänden voneinander abgetrennt werden sollen, sind darüber hinaus je Trennwand nochmals **5 - 6 Latten** a' ca. 114 cm Länge (zuvor ausmessen!) erforderlich (erhöht die Stabilität, ist jedoch bei einer Umset-

zung der Komposthaufen von einer in die andere Box hinderlich. Ohne Trennwände empfiehlt es sich, das bzw. die mittleren vorderen Kanthölzer zu stabilisieren (z. B. durch befestigte Latten direkt auf Bodenniveau).

● **Holzschrauben, Nägel, Werkzeug**

Alle Materialien sind im Baustoff- oder Holzfachhandel erhältlich

Weitere Bauhinweise:

Erkundigen Sie sich beim Kauf der Hölzer nach der Art der Imprägnierung! Verwenden Sie möglichst Hölzer, die mit umweltverträglichen Mitteln behandelt sind. Völlig unbehandelte Hölzer sind aufgrund ihrer schnellen Verrottung wenig geeignet.

Nageln oder schrauben Sie die Latten der Rück-, Seiten- und Mittelwände an die Kanthölzer im Abstand von 2 - 3 cm zueinander.

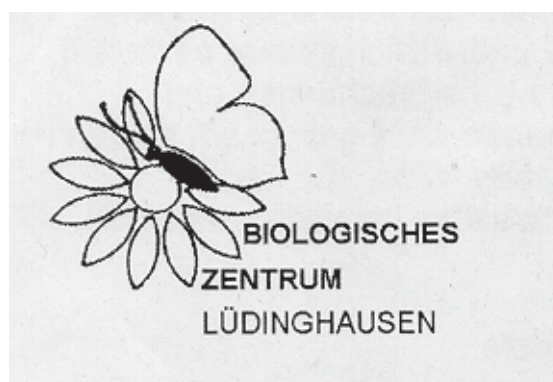
Je nach Bedarf kann die Größe der Boxen geändert werden durch die Veränderung der Länge der Latten.

Ein ähnliches System lässt sich auch mit Kalksandsteinen o. ä. errichten. Dabei sollten die Steine so gemauert werden, dass die Löcher in den Steinen waagerecht für den Luftaustausch angeordnet sind. In jedem Fall sollte der Untergrund nicht betoniert werden.

Es geht aber auch mit weniger Aufwand!

Im Handel erhältlich sind eingekerbte, imprägnierte Holzbretter, die ineinander gesteckt werden können. Vorteil: die Höhe des Behälters kann beliebig variiert werden.

Das **Biologische Zentrum Lüd-
dinghausen** (BZL) hat im Rah-
men seiner Veröffentlichungen
ebenfalls eine Bauanleitung für
ein spezielles Kompostierungs-
system (Wurmkompost) heraus-
gegeben, die wir hier mit freund-
licher Genehmigung in leicht
veränderter Form abdrucken:



Wurmkompost - wertvoller Dünger aus Küchenabfällen

Die Kompostierung organischer Abfälle wird stets an erster Stelle genannt, wenn es um Abfallvermeidung beim Hausmüll geht. Wenn man bedenkt, dass unser Hausmüll bis zu 40 % aus organischer Masse besteht, könnte man hier schon manches erreichen.

Mit geringem Aufwand lässt sich hier z. B. der Küchenabfall in hochwertigen Dünger verwandeln. Der Regenwurm bringt dieses Kunstwerk fertig. Entsprechend dargeboten, frisst er (fast) alles, was in der Küche an organischen Abfällen anfällt. Im Verdauungstrakt der Würmer entsteht eine sehr stabile Humusform, die sehr nährstoffreich ist und die auch im Boden vorhandene Nährstoffe festhalten und langsam an die Pflanzen abgeben kann. Ein Vergleich "normaler" und Wurmkomposte zeigt dies sehr deutlich.

Nährstoffgehalt von Kompost- und Wurmhumus im Vergleich (Angabe in % Trockensubstrat)

	Kompost	Wurmhu- mus
Ges.-Stickstoff	0,5 - 1,5	1,0 - 3,0
Ges.-Phosphat	0,1 - 0,8	0,2 - 3,0
Ges.-Kalium	0,3 - 0,8	0,3 - 2,0
Magnesium	0,1 - 2,0	0,2 - 2,0
Kalk	1 - 12	1 - 12
org. Substanz	20 - 40	30 - 55
C/N Verhältnis	12 - 30	8 - 15
pH-Wert	6,5 - 8,0	6,5 - 8,0

Wie wird die Wurmbox gebaut?

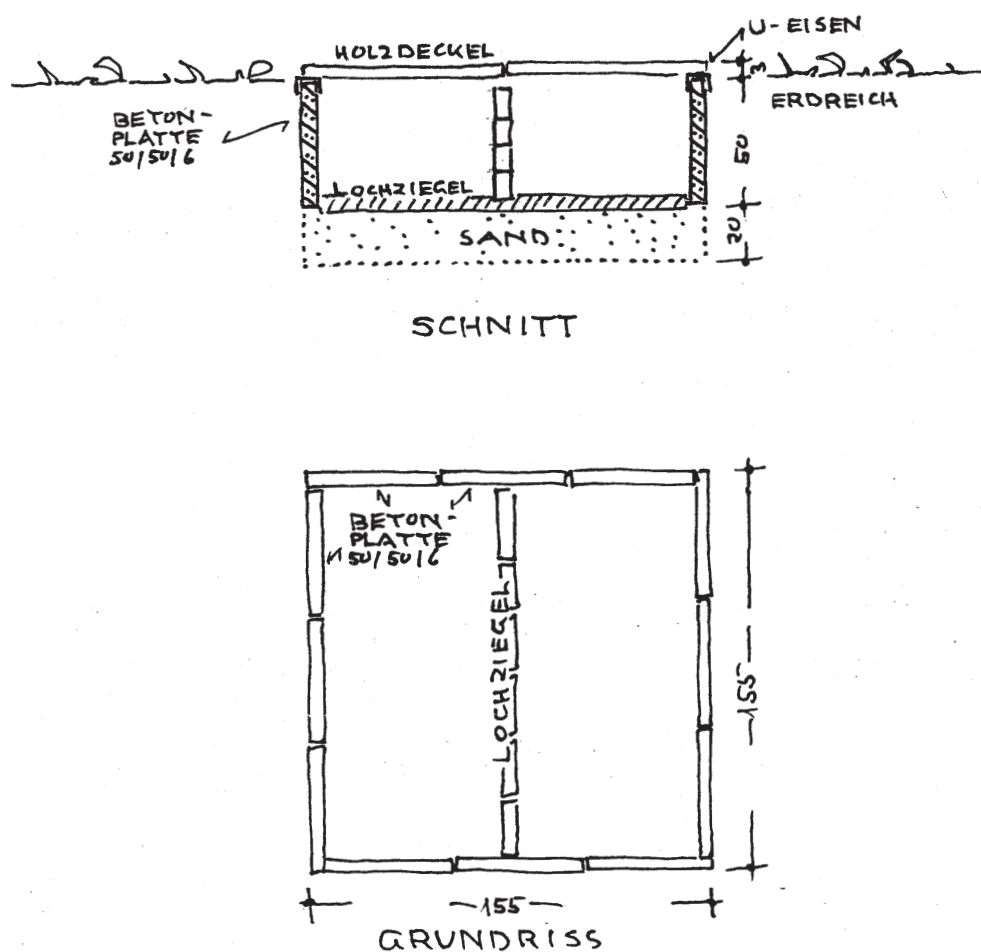
In Fachzeitschriften und Gartenbü-
chern werden zahlreiche Systeme be-
schrieben (Wurmboxen, -tonnen u. a.).
Grundsätzlich kommt es darauf an,
dass die Würmer es stets - ohne länge-
re Unterbrechungen und Schwankun-
gen - kühl, feucht und dunkel haben.
Dies gelingt am besten in einer Kom-
postbox, wie sie hier beschrieben
wird.

Bei einigem Geschick kann man diese
Box selbst herstellen, ihre Haltbarkeit
ist praktisch unbegrenzt.

Für den Bau einer Wurmbox be- nötigt man:

1. Bodengrube
1,55 x 1,55 x 0,70
2. 12 Bodenplatten, einfache
Ausführung, 50 x 50 x 6 cm
3. 0,5 m³ Sand als Unterbau
4. 65 - 70 Lochziegel für den Bo-
denbelag (ca. 2,25 m³)
5. 18 - 20 Lochziegel für die
Trennwand
6. 4 U-Eisen, verzinkt oder Alu-
minium, je 1,55 m lang, zu fe-
stem Rahmen verschweißt
(Innenmaß mehr als 6 cm)
7. 2 Holzklappen, je 75 cm breit,
1,55 m lang
8. 4 Türangeln

Abb. 6.3-IV:
Bauanleitung Wurmkompostkiste



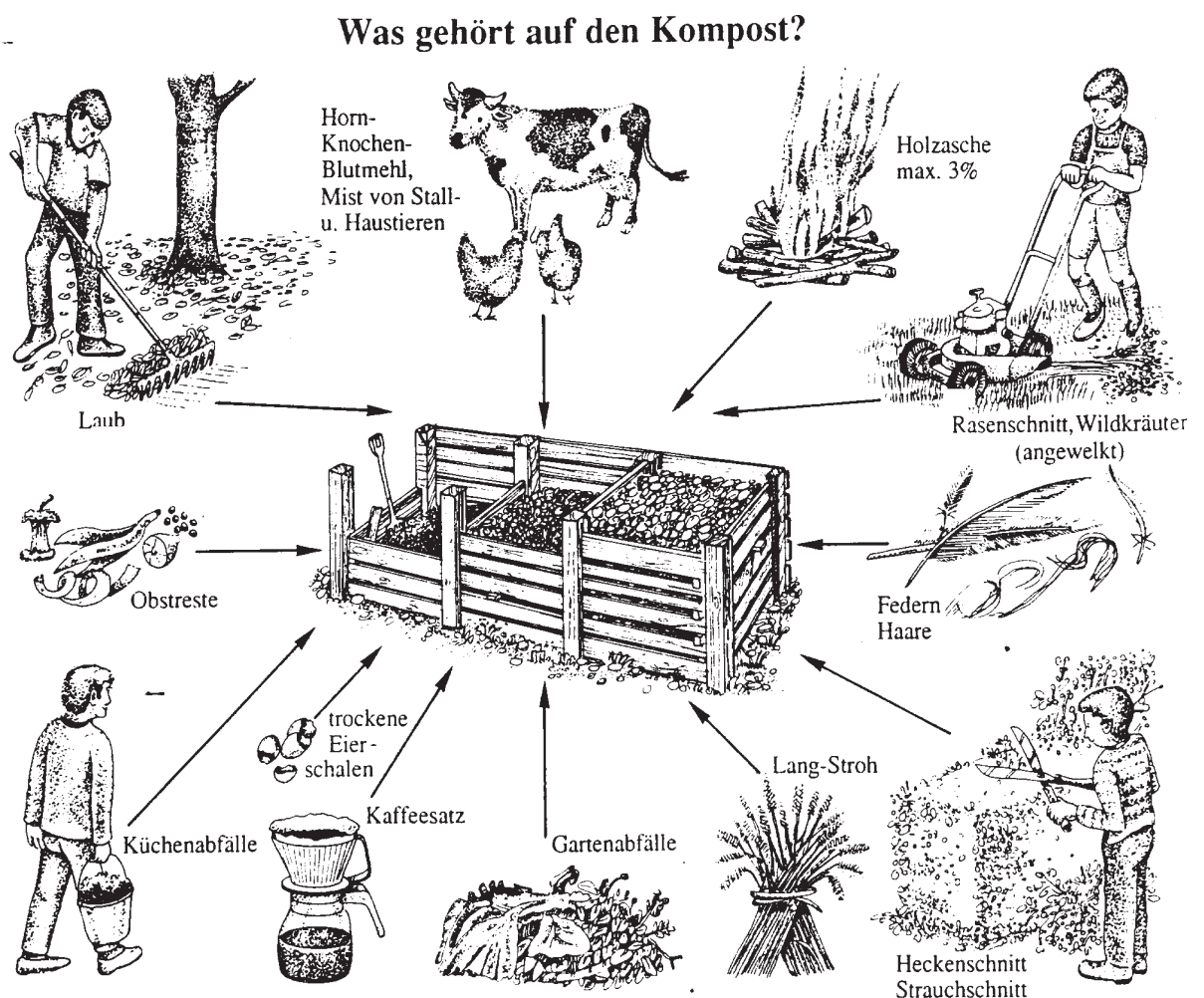
WURMKISTE M. 1:20

Wie wird die Wurmkompostkiste betrieben?

Der Betrieb der Wurmkompostkiste ist sehr einfach: Man füllt nach und nach erst die eine Kammer und dann die andere. Die Würmer fressen sehr schnell und wandern, wenn das Futter knapp wird, durch die Wand aus Lochziegeln in die andere Kammer. Ein Umsetzen des Inhalts ist nicht erforderlich. Man sollte aber beim Einfüllen darauf achten, dass das Material gut zerkleinert und vermischt ist. Der tägliche Arbeitsaufwand entspricht etwa dem, der beim Benutzen der Biotonne anfällt. Geruchsbelästigungen bei heißem Wetter treten nicht auf, da kaum etwas fault. Die Würmer sind in der Regel schneller!

Im Winter ziehen sich die Würmer in tiefere Bodenschichten zurück. Jetzt kann der fertige Wurmhumus entnommen werden. Der Ertrag bei einem 3 Personenhaushalt liegt bei etwa 2-3 Schubkarren im Jahr. Sobald der Wurmhumus angetrocknet ist, kann man ihn sieben und im Garten oder für die Zimmerpflanzen verwenden. Da der Wurmhumus sehr nährstoffreich ist, sollte man ihn sparsam als Dünger einsetzen. Mehrere geringe Einzelgaben sind für die Pflanzen günstiger als zu viel auf einmal.

Abb. 6.3-V: Was gehört auf den Kompost?



aus: „Gärtnern mit der Natur“, Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen (MURL), 1992

Abb. 6.3-VI: 10 Regeln für guten Kompost

10 Regeln für guten Kompost

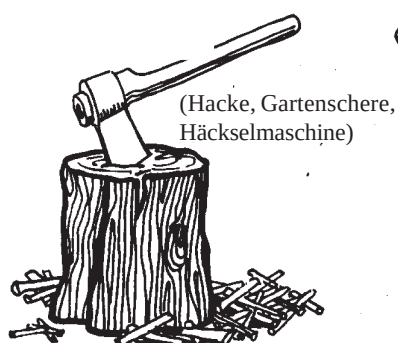
1. Zu kompostierendes Material niemals in eine Grube legen.
Es kann keine Luft an das Material. **Kompost ohne Luft = Fäulnis und Gestank.**
2. Niemals nach allen Seiten geschlossene Behälter verwenden;
führt auch zu Luftmangel.
3. Niemals einen Komposthaufen auf einer festen Unterlage aus Stein, Beton etc.
aufsetzen. Er braucht ‚Erdanschluß‘ wegen der Regenwürmer.
4. Grobes Material etwa 20 cm hoch als unterste Schicht.
Dann feinere Stoffe, wie z.B. Laub etc. schichtweise oder vermischt darauflegen;
Grasschnitt nur ganz dünn einstreuen. Fäulnisgefahr!
5. Als Zusatz eventuell normale Gartenerde, Komposterde oder Dünger als
Verrottungsbeschleuniger dünn über die einzelnen Schichten streuen.
Durchmischen und eventuell anfeuchten. **Anwendungsempfehlungen beachten!**
6. Abfälle, die Tiere anlocken, stets mit Erde gut abdecken!
7. Vollkommene **Trockenheit vermeiden**. Kleinlebewesen brauchen Feuchtigkeit.
8. Den Haufen **nicht zu naß** machen! Dann fehlt Luft, der Regenwurm stirbt ab.
9. Zwiebelschalen, Schnittlauchreste, Kaffee- und Tee-Satz sind
ideales Regenwurmfutter! Phlox und Holunder sind gute Pflanzen
am Komposthaufen (Regenwurmförderung).
10. Den fertig aufgesetzten Haufen abdecken, um Wärmeentwicklung
zu fördern sowie Feuchtigkeits- und Stickstoffverluste zu vermeiden!



aus: Kompostfibel / Aktionszentrum Umweltschutz Berlin (Hrsg.); in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern des Umweltbundesamtes und der Gesellschaft für Umweltschutz, 16. Auflage, Berlin 1989

Abb. 16.3-VII: Das Anlegen eines Komposthaufens

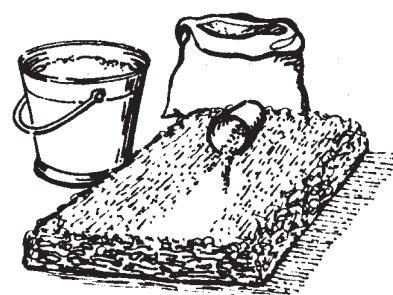
1. Abfälle zerkleinern



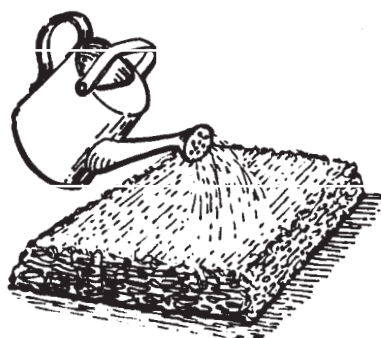
2. Möglichst verschiedenartige Abfälle gut vermischen und handhoch aufsetzen



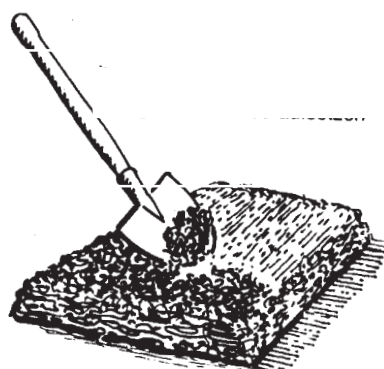
3. Zusätze (bedarfsweise) darüberstreuen



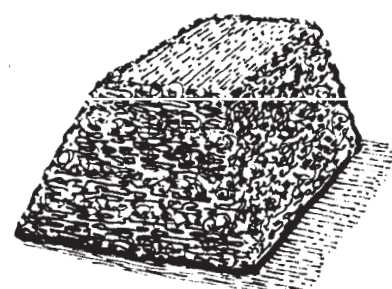
4. Wenn nötig, anfeuchten



5. Weitere Abfälle in gleicher Weise aufsetzen



6. Fertiger Komposthaufen



6.4 Altpapier

6.4.1 Papier: Definition

Der Verband deutscher Papierfabriken definiert Papier wie folgt:

“Papier ist ein Erzeugnis aus mechanisch oder chemisch freigelegten Pflanzenfasern, die in wässriger Suspension miteinander verfilzt und unter Zugabe von Hilfsstoffen wie Füllstoffen, Farbstoffen oder Leim zu Blattformen verarbeitet werden.”

6.4.2 Papier - Karton - Pappe

Abgrenzungskriterium ist das Flächengewicht, das in Gramm pro Quadratmeter (g/m^2) gemessen wird.

Papiererzeugnisse	bis 150 g/m^2
Karton	150 bis 600 g/m^2
Pappe	über 600 g/m^2

Im Folgenden wird der Begriff Papier synonym für Karton und Pappe verwendet.

6.4.3 Papierherstellung

Papyrus

Papyrus ist der Vorläufer des Papiers. Es wurde hergestellt aus dem Stengelmark der Papyruspflanze, einem schilfartigen Sumpfgewächs. Das Stengelmark wurde in Streifen geschnitten, kreuzweise übereinandergelegt und dann gepresst, gehämmert, geglättet und getrocknet. Im Zuge der Weiterentwicklung wurde auch Ramie (China-gras), Baumwolle, Stroh, Bagasse (entzuckertes Zuckerrohr), Alfagras oder Bambus zur Papierherstellung verwendet.

Heutige Papierrohstoffe

Papierrohstoffe, wie sie heute (1990) zum Einsatz kommen:

Holzstoff	1.590.000 t	12,0 %
Zellstoff	3.489.000 t	26,3 %
Hilfsmittel	2.344.000 t	17,7 %
Lumpen etc.	58.000 t	0,5 %
Altpapier	5.771.000 t	43,5 %

a) Holzstoff

Holzstoff umfasst alle mechanisch aus Holz gewonnenen Holzfasern mit einem hohen Lignin- und Harzanteil.

Holzhaltige Papiere bestehen zu 10 - 70 % (Tageszeitungen bis 90 %) aus Holzschliff. Da holzhaltige Papiere schnell vergilben, werden Holzstoffe nur für kurzlebige Produkte (Zeitungen) verwendet.

b) Zellstoff

Zellstoff wird wie Holzstoff aus Holz gewonnen, enthält jedoch kein Lignin. Da sich Zellstoff aufgrund seiner schonenderen Gewinnung durch längere Fasern auszeichnet, eignet er sich zur Herstellung von höherwertigen Papieren.

Für holzfreie Papiere werden ausschließlich Zellstoffe verwendet, zur Qualitätsverbesserung darüber hinaus Lumpen bzw. Hadern hinzugesetzt.

c) Lumpen (Hadern) und Linters

Für besonders hochwertige Papiere werden Textilfasern zugesetzt, die aus Lumpen (auch Hadern genannt) gewonnen werden. Diese Textilfasern bestehen aus reiner Zellulose und sind nicht verholzt.

Für besonders weiche, langlebige und saugfähige Papiere werden die Samenhaare der Baumwollsamens (Linters) zugesetzt.

d) Hilfsstoffe

Je nach Verwendungszweck werden im Wesentlichen die in Tabelle 6.4-I aufgeführten Hilfsstoffe in geringen Mengen zugesetzt.

e) Altpapier

Altpapier ist ein Rohstoff, dessen Anteil bei der Papiererzeugung ständig steigt. Ausschlaggebend für diese Entwicklung war die umweltpolitische Erkenntnis, dass die Deponierung von Abfällen, so auch von Papier, nur die letzte Form der Entsorgung sein kann. Vorrangig sollen alle Möglichkeiten der Vermeidung, Verwertung und Behandlung genutzt werden. Folge ist ein ständig ansteigendes Altpapieraufkommen. Der Einsatz an Altpapier bei der Neuproduktion von Papier ist jedoch - bezogen auf die Gesamtmenge - be-

grenzt, da für eine Reihe von Papiersorten weitere Zuschlagstoffe notwendig sind.

Darüber hinaus verliert Altpapier während des Recyclingverfahrens an Qualität; so werden beispielsweise die einzelnen Fasern bei jedem erneuten Aufbereitungszyklus kürzer. Im Durchschnitt lässt sich eine Papierfaser daher nur 5 - 6 mal wiederverwenden. Je nach angestrebter Papierqualität muss dem Altpapier deshalb ein bestimmter Anteil frischer Fasern zugeführt werden. Die höchste Einsatzquote von Altpapier liegt im Bereich der (minderwertigeren) Druckerzeugnisse (Zeitungen), Kartonagen und Hygienepapiere. Der Prozess der Altpapieraufbereitung ist in Abb. 6.4-IV) dargestellt.

Der Begriff Altpapier umfasst zunächst alle gebrauchten und gesondert erfassten Papiersorten. Um Altpapier besser vermarkten zu können, wird eingesammeltes Altpapier nachträglich sortiert in verschiedene Qualitätsstufen. Der Altpapiermarkt unterscheidet inzwischen 30-40 Handelsklassen von gemischtem Altpapier aus Haushaltungen über Kartonagen bis zu hochwertig reinen Sorten.

Ausschlaggebende Kriterien für die Qualität sind im Wesentlichen der Holzfasernanteil, die Länge der Fasern sowie die Art und Menge der Zuschlagstoffe. Sehr hohe Qualität zeichnet z.B. die holzfreien weißen Schnittreste aus Druckereien aus, dagegen sind gemischt gesammelte Altpapiere aus Haushalten von geringer Qualität.

Produktionsverfahren

Die Papierherstellung besteht im Wesentlichen aus zwei Produktionsschritten:

- der **Faserstoffgewinnung** einschließlich **Bleiche**
- der eigentlichen **Papierherstellung**

Tab. 6.4-I: Hilfsstoffe, die bei der Papierherstellung zum Einsatz kommen

	Beispiele	sollen bewirken
Füllstoffe: (bis 30 %)	Mineralstoffe - Kaolin (weiße Erde) - Calciumcarbonat - Titandioxid	glattere, dichtere Oberfläche, Undurchsichtigkeit, Weiße des Papiers
Farbstoffe:	Pigmente: -z.B. Magnesiumhydrosilikat Farbstoffe: - z.B. Direct-Blue 267	Einfärbung des Papiers, Anstrich des Papiers
Leim:	Stärke Harzsäure	Beschreibbarkeit, Festigkeit, Oberflächenveredlung
Opt. Aufheller:	Stilbensulfonsäurederivate	Weiße des Papiers

zu a):

Die **Faserstoffgewinnung** umfasst das mechanische oder thermomechanische Gewinnen von Holzstoff sowie das chemische Gewinnen von Zellstoff (Abb. 6.4-I - III).

Bei den chemischen Verfahren erhält man je nach Art der chemischen Zusätze Sulfatzellstoff (Natriumsulfit; dies Verfahren ist in der BRD verboten) oder Sulfitzellstoff (Calcium- oder Magnesiumbisulfit und schwefelige Säure).

Ausgangsmaterial ist in der Regel Schwachholz, das im Rahmen der Durchforstung anfällt, Kronen und Äste des Stammholzes sowie Sägewerksabfälle. Zur Faserstoffgewinnung kann im weitesten Sinne auch die Aufbereitung von Altpapier gezählt werden, d.h. die Rückgewinnung der Holz- und Zellstofffasern als Rohstoff für die Papierherstellung.

Ausschlaggebend sind bei dem Altpapiereinsatz

- a) die Qualität des Altpapiers und
- b) die angestrebte Papierqualität.

Bleiche: Für bestimmte Eigenschaften des Papiers (Weiße, Reinheit, Alterungsbeständigkeit) ist es notwendig, die aus Holz gewonnenen Zellstoffe zu bleichen. Bei der Bleiche werden die Reste des Lignins sowie die beim Sulfatverfahren entstandene Bräune entfernt.

Bleichverfahren: Verwendung von Chlorgas. Hierbei entstehen chlorierte, organische Verbindungen (u.a. Dioxine, Furane), die in Spuren im Abwasser und auch im Zellstoff nachzuweisen sind, angeblich hier gesundheitlich völlig unbedenklich sind. Die Industrie arbeitet jedoch an der Substitution (Ersetzung) von Chlor durch Bleichmittel wie Sauerstoff, Peroxid oder Ozon. Dies bereitet jedoch Probleme insbesondere bei den ohnehin mit hohen Umweltbelastungen gewonnenen Sulfatzellstoffen (nach: Zellstoff Chlorbleiche. Eine Kurzinformation des vdp e.V.).

Zur Vermeidung überflüssiger Umweltbelastungen sollte der Verbraucher daher ungebleichte bzw. chlorfrei gebleichte Papiere bevorzugen.

zu b):

Die eigentliche **Papierherstellung** besteht aus 4 Prozessen:

Stoffaufbereitung:

Zunächst werden die entsprechend der Rezeptur benötigten Rohstoffe aufbereitet, gereinigt und vermischt.

Papiermaschine:

In der Papiermaschine werden über die Verfahrensschritte Stoffauflauf (gleichmäßige Ausbreitung der Rohstoffmasse), Siebpartie (Absieben des Wassers), Pressenpartie (starke Verdichtung durch mechanischen Druck), Trockenpartie (Trocknung durch Temperatur und Luftzufuhr) sowie Aufrollung Endlos-Papierrollen erzeugt.

Veredelung:

Je nach seinem späteren Verwendungszweck wird das Papier anschließend veredelt, z.B. durch Streichen, Satinieren, Beschichten, Kaschieren.

Ausrüstung:

Hier wird das Papier auf das zur Weiterverarbeitung notwendige Format geschnitten.

Umweltbelastungen bei der Papierherstellung

Die wesentlichen negativen Einflussfaktoren durch die Papierherstellung auf die Umwelt sind

- der Holzverbrauch,
- der Wasserverbrauch und die Wasserverschmutzung,
- der Energieverbrauch.

Insgesamt sollte deshalb der Papierverbrauch so gering wie möglich gehalten werden unter Ausnutzung eines hohen Altpapieranteils.

Abb. 6.4-I:
Mechanische
Holzstoffherstellung

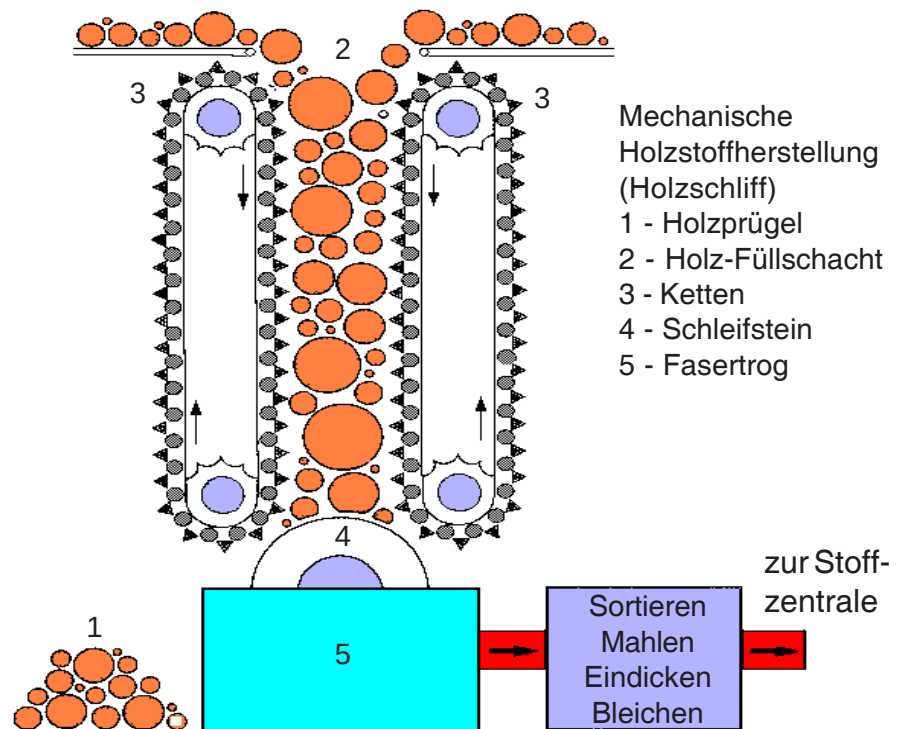


Abb. 6.4-II:
Thermomechanische
Holzstoffherstellung

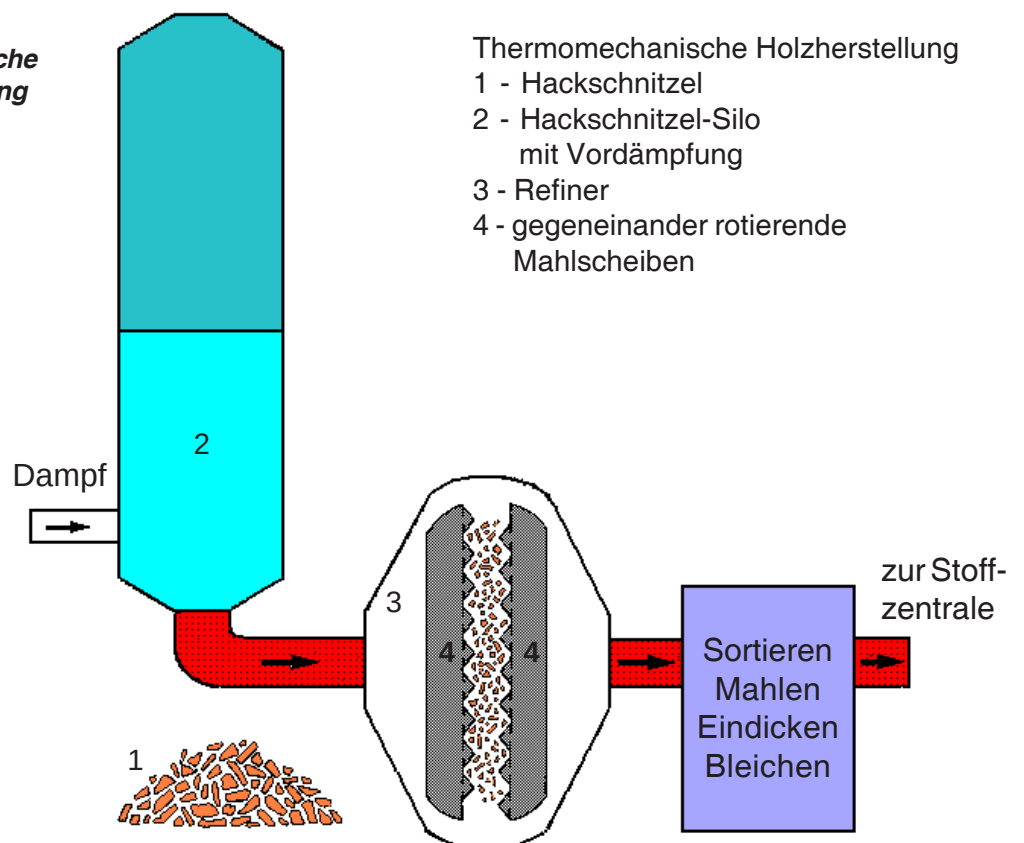


Abb. 6.4-III:
Zellstoffherstellung

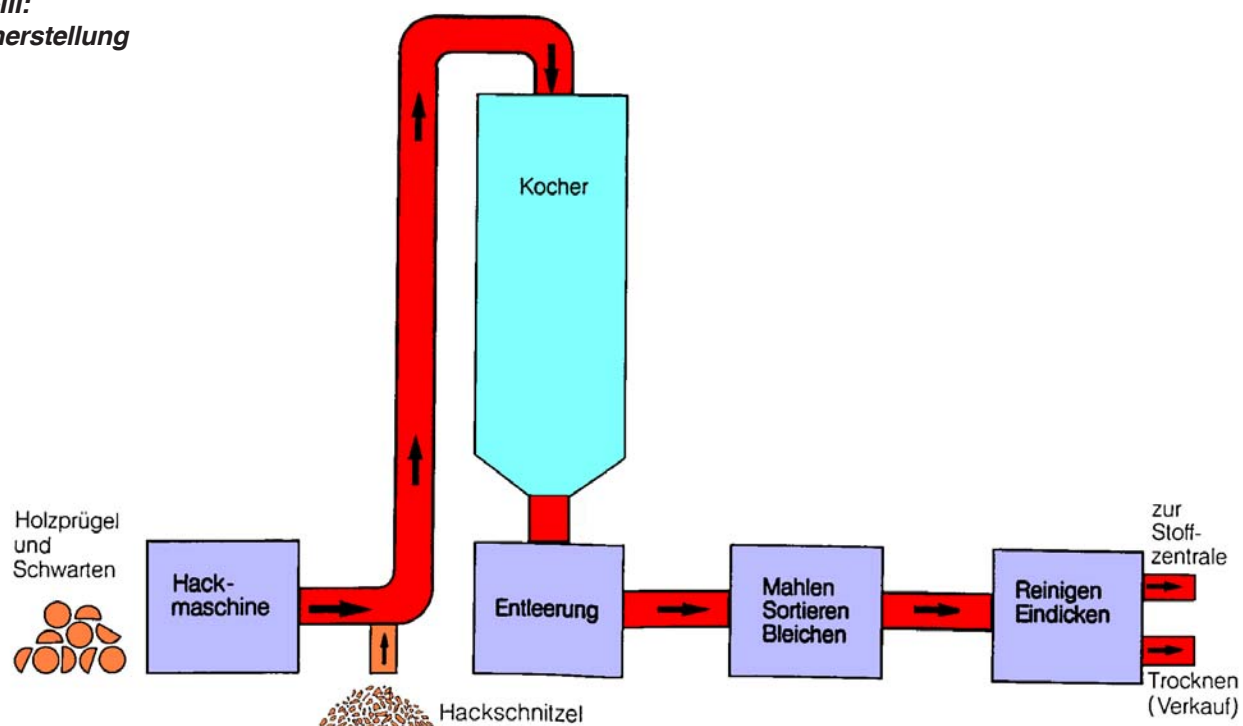


Abb. 6.4-IV:
Altpapieraufbereitung

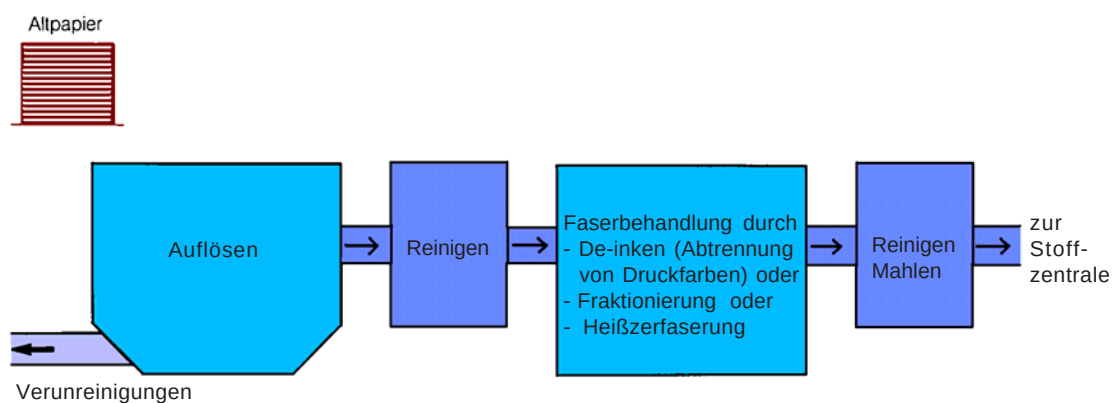
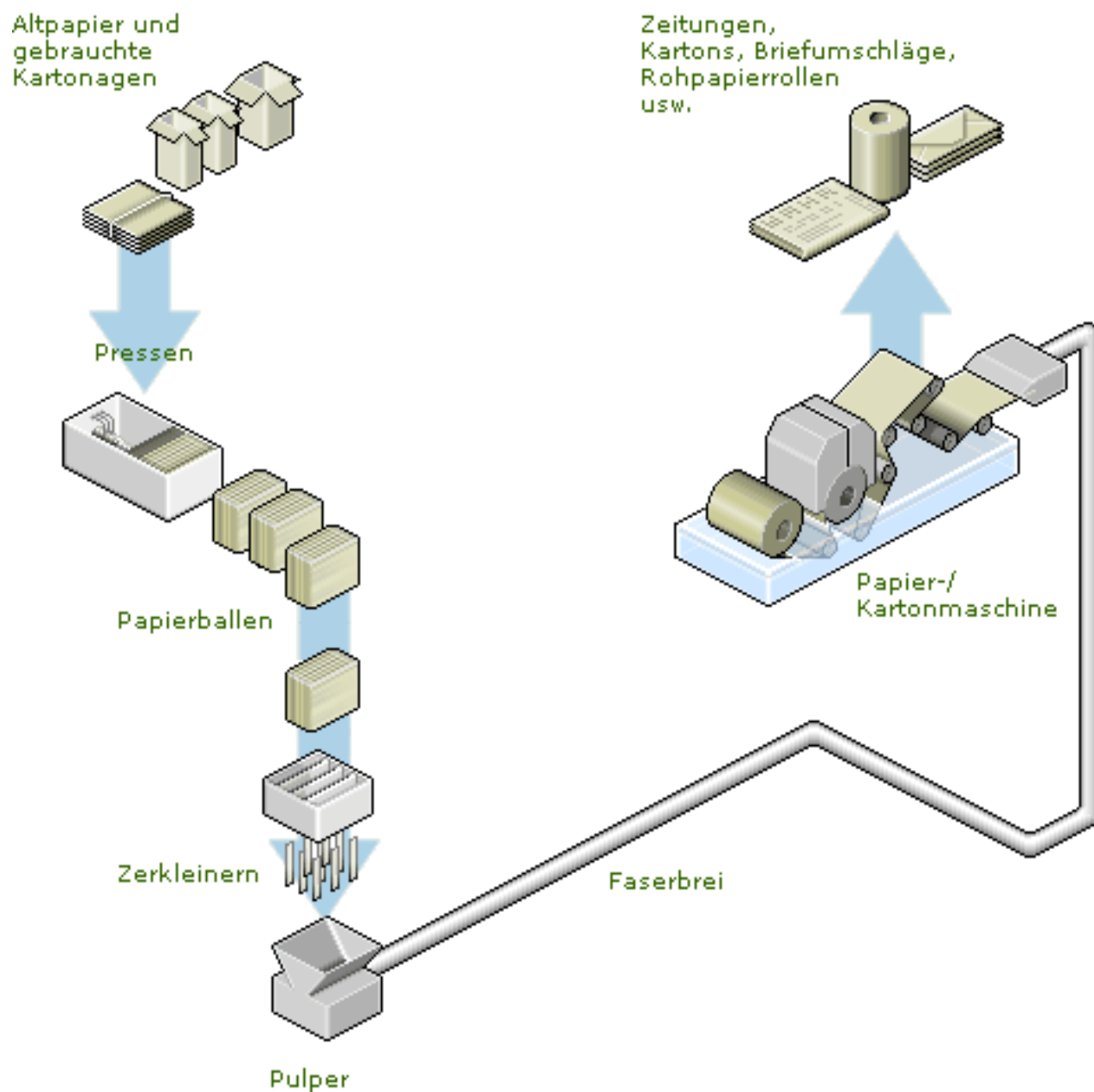


Abb. 6.4-IV:
Schema Papierrecycling

Recycling von Papier/Pappe/Karton



Quelle: http://www.gruenerpunkt.de/Papier.62+B6Jkw9MA__0.html

6.4.3 Papierproduktion und Verbrauch

Während der Pro-Kopf-Verbrauch an Papier in Deutschland 1953 noch 32 kg betrug, lag diese Menge 2002 bereits bei 237 kg; dies entspricht einem täglichen Verbrauch von ca. 650 g. In der Gesamtmenge sind jedoch auch Mengen enthalten, die im Bereich des Gewerbes und der Industrie verbraucht werden und nie beim Endverbraucher ankommen. Die durchschnittliche jährliche Menge des getrennt erfassten Altpapiers aus kommunalen Sammlungen liegt daher deutlich niedriger, etwa bei 60 - 70 kg pro Kopf. Diese Mengen stammen im Wesentlichen aus Haushalten, ein geringerer Teil aus kleineren Gewerbebetrieben, die ebenfalls an die kommunale Abfallentsorgung angeschlossen sind. Weitere Einzelheiten können der Tabelle 6.4-II entnommen werden.

6.4.4 Einsatzbereiche für Papier

Papier wird heute in folgenden Wirtschaftszweigen eingesetzt:

- Druck-, Presse- und Zeitschriftenpapierherstellung (Zeitschriften, Zeitungen, Bücher, Prospekte...)
- Büro- und Schreibpapiererzeugung (Kopierpapier, Schreibpapier, Briefumschläge...)
- Spezialpapiererzeugung (Dachpappen,
- Fotopapiere, Kofferpappe, Filterpapiere, Einweggeschirr,
- Verpackungspapiere (Schachteln, Tüten)
- Kartonagen, Wellpappe, Formteile als Styroporersatz,
- Pergamentpapier, Backpapier
- Hygiene- und Haushaltspapiere (Taschentücher, Servietten, Toilettenpapier, Küchenrollen...).

Tab. 6.4-II: Rechnerischer Verbrauch Deutschland 2003 (in 1.000 t)

Druck- u. Pressepapiere, Büro- u. Administrationspapiere	8.944
Papier, Karton und Pappe für Verpackungszwecke	7.452
Hygienepapiere (Maschinenproduktion)	1.079
Papiere u. Pappen für technische u. spezielle Verwendungszwecke	1.022

Tab. 6.4-III: Papiererzeugung, Papierverbrauch und Altpapierverbrauch¹⁾

		1950	1960	1970	1980	1990	2000	2001	2002
Papiererzeugung im Inland ²⁾	Tsd.t	1.565	3.434	5.504	7.580	12.773	18.182	17.879	18.526
Einfuhr	Tsd.t	89	1.067	2.710	3.828	6.931	9.818	9.446	10.020
Ausfuhr	Tsd.t	54	105	593	1.730	4.243	8.907	8.780	9.562
Papierverbrauch im Inland ²⁾	Tsd.t	1.600	4.396	7.621	9.678	15.461	19.093	18.545	18.984
Altpapieraufkommen ²⁾	Tsd.t	414	1.174	2.403	3.282	6.803	13.677	13.825	13.710
Altpapierverbrauch ²⁾	Tsd.t	470	1.319	2.511	3.168	6.212	10.992	11.526	12.038
Altpapierrücklaufquote³⁾	%	25,9	26,7	31,5	33,9	44,0	71,6	74,5	72,2
Altpapiereinsatzquote⁴⁾	%	30,0	38,4	45,6	41,8	48,6	60,4	64,5	65,0
Altpapierverwertungsquote⁵⁾	%	29,4	30,0	32,9	32,7	40,2	57,6	62,2	63,4
1) Bis 1989: nur alte Länder, ab 1990: Deutschland									
2) geänderte Erhebungsbasis ab 1985									
3) Altpapierrücklaufquote: Altpapieraufkommen/Papierverbrauch									
4) Altpapiereinsatzquote: Altpapierverbrauch/Papiererzeugung (abzüglich Verbrauch für Altpapierstoff-Export)									
5) Altpapierverwertungsquote: Altpapierverbrauch/Papierverbrauch									
Quelle: Verband Deutscher Papierfabriken e. V.: Papier 2003 - Ein Leistungsbericht									

6.4.5 Arbeitsanleitung zur Papierherstellung

Wir machen selbst Papier!

Zutaten:

- Altpapier
- einen Küchenmixer
- eine flache, möglichst viereckige Wanne oder Schüssel
- einen Papier-Schöpfrahmen, den man sich auch selbst herstellen kann
- mehrere saugfähige Stofftücher, z. B. Windeln, Trockentücher
- zwei Holzbrettchen, mindestens 30 cm breit
- Geduld.

Will man den Schöpfrahmen selbst herstellen, benötigt man 2 gleichgroße Holzrahmen, etwa in Form eines kleinen Schulheftes. Man kann aber auch 4 Leisten in dieser Größe zusammennageln. Einer der Rahmen wird mit Fliegengitter bespannt, auf der Rückseite mit Reißnägeln befestigt und, wenn nötig, nachgespannt.

Und so wird das Papier hergestellt:

-  Alte Zeitungen in möglichst kleine Schnipsel zerreißen.
-  Schnipsel möglichst über Nacht in Wasser einweichen.
-  Papierschnipsel mit einem Handmixer zerkleinern, so dass sich die einzelnen Papierfasern voneinander lösen können.
-  Faserbrei in die Wanne oder Schüssel geben.
-  Soviel Wasser zugeben, bis der Brei so flüssig ist wie Buttermilch.

 Schöpfrahmen mit der Siebseite nach oben zur Hand nehmen und den zweiten Rahmen (Formrahmen) drauflegen (dieser bestimmt dann die Form des Papiers).

 Die übereinstimmenden Rahmen mit beiden Händen festhalten und in den Faserbrei eintauchen, bis sie flach auf dem Boden zu liegen kommen.

 Langsam den Rahmen aus der Schüssel heben, nicht schief halten!

 Wasser abtropfen lassen.

 Formenrahmen abheben.

 Schöpfrahmen mit der Papierschicht nach unten auf ein saugfähiges Stofftuch geben.

 Papierschicht von hinten durch das Sieb auf das Stofftuch drücken.

 Schöpfrahmen vorsichtig abnehmen, auf dem Stofftuch liegt das neue Blatt Papier. Papier mit saugfähigem Stofftuch abdecken, und zwar mehrfach.

 Brett auf den Stapel auflegen und pressen, so dass möglichst viel Wasser aus dem Papier aufgesaugt wird.

 Papier von der Unterlage ablösen.

 Papier zum Trocknen aufhängen oder auf eine Zeitung zum Trocknen legen.

 Den Schöpfrahmen gut ausspülen und das nächste Blatt Papier schöpfen.

6.5

Altglas

6.5.1 Glas: Definition, Ursprung

Als einen der ältesten Werkstoffe gab es Glas bereits im 5. Jahrtausend v. Chr. in Ägypten und Mesopotamien. In Ninive wurde das älteste heute bekannte Glasrezept gefunden. Es stammt aus dem 7. Jahrhundert v. Chr.

Glas ist ein anorganisches Schmelzprodukt, das abgekühlt ist, ohne dabei zu kristallisieren. Unter normalen Außentemperaturen bildet es einen festen Körper, wird aber bei steigender Erwärmung immer viskoser und schließlich dünnflüssig.

6.5.2 Rohstoffe

Wesentliche Rohstoffe für die Glasherstellung sind (Quarz)Sand, Kalkstein/Dolomit/Marmor, Soda und Feldspat. Je nach Verwendungszweck werden darüber hinaus Pottasche, Mennige, Barit, Borax, Salpeter, Zinkoxid, Arsenik, Natriumchlorid sowie alkalihaltige Gesteine zugesetzt. Weiterer wichtiger Rohstoff ist heute das Altglas, das mittlerweile 31 % der Glasbestandteile ausmacht.

Für die Herstellung einer Tonne Glas (ohne Altglaszugabe) werden folgende Rohstoffe gebraucht:

Quarzsand (SiO_2)	60 %
Soda (Na_2CO_3)	12 %
Kalk (CaCO_3)	12 %
Feldspat, Dolomit (Na_2CO_3)	4-5 %
sonstige Zuschlagstoffe wie Läuterungs-, Entfärbungs- und Färbemittel	1-2 %
Bruchglas (Eigenscherben)	10 %

6.5.3 Produktion und Einsatzbereiche

In Anlehnung an das Herstellungsverfahren sowie den späteren Verwendungszweck unterscheidet man folgende Glaserzeugnisse:

- Hohlglas (*Behälterglas, Laborglas, Beleuchtungsglas...*). Diese Kategorie umfaßt ca. 2/3 der gesamten Glasproduktion
- Flachglas (*Fensterbau*)
- Schaumglas (*Baustoff*)
- Glasfaser (*Sport- und Campingbereich, Mineralwolle, Kabelherstellung...*)
- Spezialglas (*Optik, Elektrotechnik...*)
- Bleikristall (*Gläser, Schüsseln, Geschenkartikel...*)

Das Hohlglas wiederum lässt sich unterteilen in:

- Behälterglas (Flaschen, Konservenglas, medizinisches Glas). Behälterglas fällt im Wesentlichen als Verpackungsglas an. Zuständig für die Wiederverwertung ist daher die DSD-AG (siehe auch Kapitel 6.1)
- Wirtschaftsglas (Trinkgläser und andere Glaswaren für Tisch, Küche und Haus)
- Bauhohlglas (Glasbausteine etc.)

Tab. 6.5-I
Hüttenerzeugung der Glasindustrie 2001 und 2002 in 1.000 Tonnen

	2001	2002	Veränderung in %
Behälterglas	4.268	4.164	- 2,4
Flachglas	1.802	1.949	+ 8,2
Gebrauchs- u. Spezialglas	463	412	- 11,0
Kristall- und Wirtschaftsglas	333	345	+ 3,6
Glasfasern	760	773	+ 1,7
insgesamt	7.626	7.643	+ 0,22

Tab. 6.5-II:

Chemische Zusammensetzung von Behälterglas

Rohstoff	Anteil im Glas als	Funktion
Quarzsand	70% SiO_2	Glasbildner
Soda (Na_2CO_3)	13% Na_2O	Flußmittel, senkt Schmelztemperatur
Kalk (CaCO_3)	10% CaO	Stabilisatoren zur Erhöhung der Härte, der Festig- keit und der chemischen Beständigkeit
Dolomit ($\text{CaCO}_3 - \text{MgCO}_3$)	1% MgO	
Feldspat ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$)	4% Al_2O_3	
Pottasche (K_2CO_3)	1% K_2O	erhöht Brillanz
Metallionen (Cr^{3+} , Ni^{2+} , Fe^{3+} , u.a.)	1%	Farbemittel

Quelle: www.glasaktuell.de 2004

6.5.4 Herstellungsverfahren

Vor der eigentlichen Glasherstellung steht die Gewinnung und Aufbereitung der Primärrohstoffe (Sekundärrohstoff: Altglas). Diese werden vornehmlich im Übertagebergbau abgebaut, zerkleinert (gemahlen) und in einem Waschvorgang von Verunreinigungen befreit. Umweltbelastungen: Lärm, Staub, Energieverbrauch, Landschaftszerstörung, Wasserverschmutzung (insbesondere durch Salz).

In der Glasfabrik (siehe dazu auch Abb. 6.5-I) werden die Primär- und gegebenenfalls Sekundärrohstoffe nach einer speziellen Rezeptur vermischt und in einer Schmelzwanne erhitzt, bis sie schmelzen.

Notwendige Temperatur: mindestens 1400°C

Heizmittel: Strom, schweres Heizöl oder Erdgas

Die glühende Schmelzmasse wird in den Speiser geleitet. Hier werden die Glastropfen für das herzustellende Produkt grammgenau abgetrennt. Anschließend fallen diese in die Formmaschine, wo sie zu einem neuen Glasbehälter ausgeblasen werden. Die Gläser verlieren ihre anfängliche Spannung im Kühllofen und gewinnen gleichzeitig eine hohe Stabilität. Bevor die Palettierung und der Versand erfolgt, durchlau-

fen die Gläser eine Qualitätskontrolle. Hier werden alle nicht einwandfreien Gläser (z.B. mit Einschlüssen, abweichenden Maßen oder Fehlfarben) aussortiert und als Glasbruch dem Stoffkreislauf erneut zugeführt.

6.5.5 Altglasrecycling

Während inzwischen pro Jahr annähernd 6 Mio. t Glas produziert werden, stehen etwa die gleichen Mengen Altglas als Abfall zur Entsorgung an. Entsorgungswege sind zum einen die Deponie, zum anderen das immer mehr an Bedeutung gewinnende Altglasrecycling.

**Altglasrecycling = Einsammeln
+ Aufbereiten
+ Neuproduktion**

Der Aufbereitungsprozess von Altglas zu einem Rohstoff für die Glasneuproduktion (in Abbildung 6.5-I dargestellt) beginnt im weitesten Sinn schon mit der Einsammlung.

Da zur Glasproduktion in erster Linie sortenreine Zugaben von Altglas gefragt sind, erfolgt die Erfassung getrennt nach den Farben Weiß(glas), Braun(glas) und Grün(glas). Hintergrund: Zur Produktion beispielsweise von Weißglas können keine braunen oder grünen Scherben verwendet werden. Die Herstellung von Braunglas verträgt dagegen den Einsatz von Weißglas- sowie in geringen Mengen auch Grünglasscherben.

Das eingesammelte Altglas wird zunächst in speziellen Aufbereitungsanlagen auf Förderbändern manuell von groben Verunreinigungen befreit. Nachdem das Glas zu Scherbengröße zerkleinert worden ist, werden die Scherben nachsortiert: ein Magnet entfernt die Eisenmetalle, Induktionsverfahren die Nichteisenmetalle (z.B. Alu- oder Bleiverschlüsse) sowie Absauganlagen die Leichtteile wie Kunststoffe oder Papier.

Inzwischen können auf photomechanische Weise Scherben farblich nachsortiert sowie von den besonders unerwünschten Verunreinigungen mineralischer Herkunft (Ton- und Porzellscherben) befreit werden. Dabei werden die von Laserstrahlen identifizierten Verunreinigungen z. B. durch gezielte Luftzufuhr entfernt.

Während des Aufbereitungsprozesses und der anschließenden Weiterverarbeitung bleibt die Qualität des Materials erhalten, so dass Altglas beliebig oft eingeschmolzen und der Neuproduktion zugeführt werden kann.

Im Vergleich zu Primärrohstoffen wird die Umwelt mit dem Einsatz von einer Tonne Altglasscherben durch die damit verbundene Einsparung von 75 kg Erdöl, 160 kg Soda und 150 kg Salzfracht im Abwasser entlastet.

Gleichwohl entstehen auch bei der Altglasaufbereitung Umweltbelastungen. Neben den negativen Auswirkungen durch die Neuproduktion belasten die Aufbereitungsphasen z.B. durch Energie-, Flächenverbrauch und Lärmemissionen die Umwelt.

Erhebliche Vorteile gegenüber dem Altglasrecycling bietet daher das Mehrwegsystem:

- Bevor eine Mehrwegflasche letztendlich entsorgt (wiederverwertet) werden muss, kann sie bis zu 50 mal wiederbefüllt werden. Abgesehen von notwendigen Reinigungsprozessen wird auf diese Weise die Energie für die Herstellung 50 neuer Flaschen eingespart.

- Der Distributionsweg der Mehrwegflasche (*Abfüller - Handel - Verbraucher - Abfüller*) ist kürzer als der der Einwegflasche (*Hersteller - Abfüller - Handel - Verbraucher - Aufbereiter - Hersteller*) und somit die Belastungen durch den Transport geringer.

Im Bereich der Getränkeverpackungen ermittelt die Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung (GVM) seit 1991 jährlich den Mehrweganteil (siehe dazu Tab. 6.5-III).

Tab. 6.5-III: Mehrweganteile für Getränke bundesweit in %
(Quelle: Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH, Wiesbaden, 2004)

Jahr	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2002
Alle Getränke	71,69	73,55	72,27	71,33	68,68	61,13	56,24
Mineralwasser	91,33	90,89	89,03	88,31	84,94	74,03	68,33
Getränke ohne CO ₂	34,56	39,57	38,24	36,81	34,75	33,16	29,46
Erfrisch.-getr. mit CO ₂	73,72	76,67	75,31	77,76	74,90	60,21	53,97
Bier	82,16	82,25	79,07	77,88	74,83	70,84	67,99
Wein	28,63	28,90	30,42	28,10	26,75	25,41	25,29

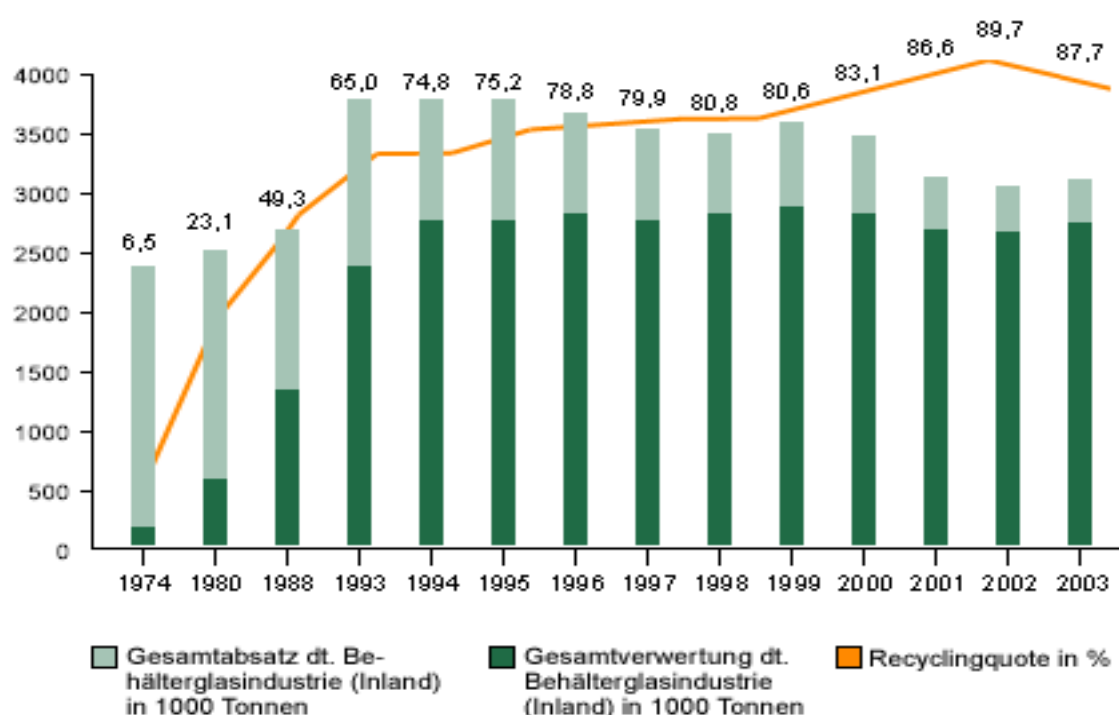
Tab. 6.5-IV:

■ **Erfassungsmenge Altglas - nur Haushaltserfassung**
(in kg pro Einwohner und Jahr)

Bundesland	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Baden-Württemberg	27,8	27,3	29,5	30,4	31,4	31,4	31,6	31,4	31,1	30,5	29,1
Bayern	30,5	30,5	32,7	34,0	33,9	33,3	33,1	32,9	31,6	30,8	28,9
Brandenburg	31,1	31,9	36,7	38,6	37,7	40,7	43,6	40,9	34,7	34,3	30,8
Hessen	22,7	27,3	28,5	27,0	30,7	30,8	30,4	28,3	27,0	26,7	25,1
Mecklenburg-Vorpommern	28,8	30,4	34,9	37,8	35,7	40,4	42,2	40,2	34,0	34,0	31,3
Niedersachsen	34,2	32,0	35,6	35,0	36,0	36,0	36,8	36,0	33,2	33,2	30,4
Nordrhein-Westfalen	27,2	28,1	29,8	30,5	30,8	31,0	31,1	30,2	27,6	26,7	25,1
Rheinland-Pfalz	31,2	28,5	30,3	30,2	33,5	33,2	32,8	31,9	31,6	30,6	29,6
Saarland	16,5	21,4	22,6	25,2	28,5	28,7	27,9	29,1	29,3	28,7	26,2
Sachsen	13,8	28,2	32,3	36,1	35,5	36,2	36,0	35,3	32,3	32,3	30,6
Sachsen-Anhalt	18,1	29,0	32,2	33,6	36,6	37,4	37,9	35,1	30,7	30,7	28,5
Schleswig-Holstein	33,4	33,7	36,0	38,3	41,5	39,5	40,6	40,1	36,0	35,7	32,4
Thüringen	13,4	30,6	31,8	30,6	34,0	34,8	35,3	33,6	31,0	31,2	28,5
Berlin	36,9	34,2	35,7	37,8	38,7	35,7	37,8	31,8	27,1	25,1	22,0
Hamburg	22,3	27,2	28,6	31,3	28,6	27,3	27,0	26,1	22,8	21,6	19,7
Bremen	20,9	28,6	31,4	32,1	33,3	33,8	34,0	32,4	29,7	29,4	27,2
Summe	26,2	29,4	31,5	32,5	33,5	33,5	33,7	32,8	30,5	29,9	27,9

Tab. 6.5-V:

■ **Recyclingquote von Altglas seit 1974**



Tab. 6.5-V: Altglas-Sammlung und -Verwertung 1996-2004*
(Quelle: GGA)

in Tonnen	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004*
Altglaserfassung									
aus Haushalten	2.630.488	2.699.000	2.736.000	2.744.526	2.682.040	2.492.699	2.450.310	2.290.359	1.099.506
aus Gewerbe	473.052	426.000	430.000	467.180	476.844	499.792	591.995	652.449	330.714
Gesamterfassung	3.103.540	3.125.000	3.166.000	3.211.705	3.158.884	2.992.491	3.042.305	2.942.808	1.430.220
Altglasverwertung brutto									
Deutsche Behälterglasindustrie	2.754.594	2.713.000	2.760.000	2.813.359	2.774.197	2.624.025	2.624.611	2.611.129	1.307.665
Exp. Ausl.Behälterglasindustrie	241.699	350.000	376.000	341.029	356.248	311.347	302.897	205.380	84.587
Altern. Verwertung	84.457	24.000	13.300	31.266	63.798	41.686	59.783	78.238	41.292
Gesamtverwertung	3.080.750	3.087.000	3.149.300	3.185.654	3.194.243	2.977.058	2.987.291	2.894.747	1.433.544
Lagerveränderung	+ 22.790	+ 38.000	+ 16.700	+ 26.051	- 35.359	+ 15.433	+ 55.014	+ 48.061	- 3.324
Gesamtabsatz Inland									
Deutsche Behälterglasindustrie Einweg + Mehrweg	3.601.350	3.470.000	3.432.000	3.530.502	3.414.329	3.077.985	2.991.789	3.067.604	1.451.060
für die Dt. Behälterglasindustrie verantwortlich praktizierte und organisierte Verwertung im Inland	2.785.765	2.737.000	2.773.300	2.844.625	2.837.995	2.665.712	2.684.394	2.689.367	1.348.957
Verwertungsquote Behälterglas im Inland (in %)	75,80	78,90	80,80	80,57	83,12	86,61	89,73	87,67	92,96
*Werte im 1. Halbjahr									

Abb. 6.5-I: Behälterglasherstellung incl. Altglaszugabe

JEDE FLASCHE IST IHR EIGENER ROHSTOFF.

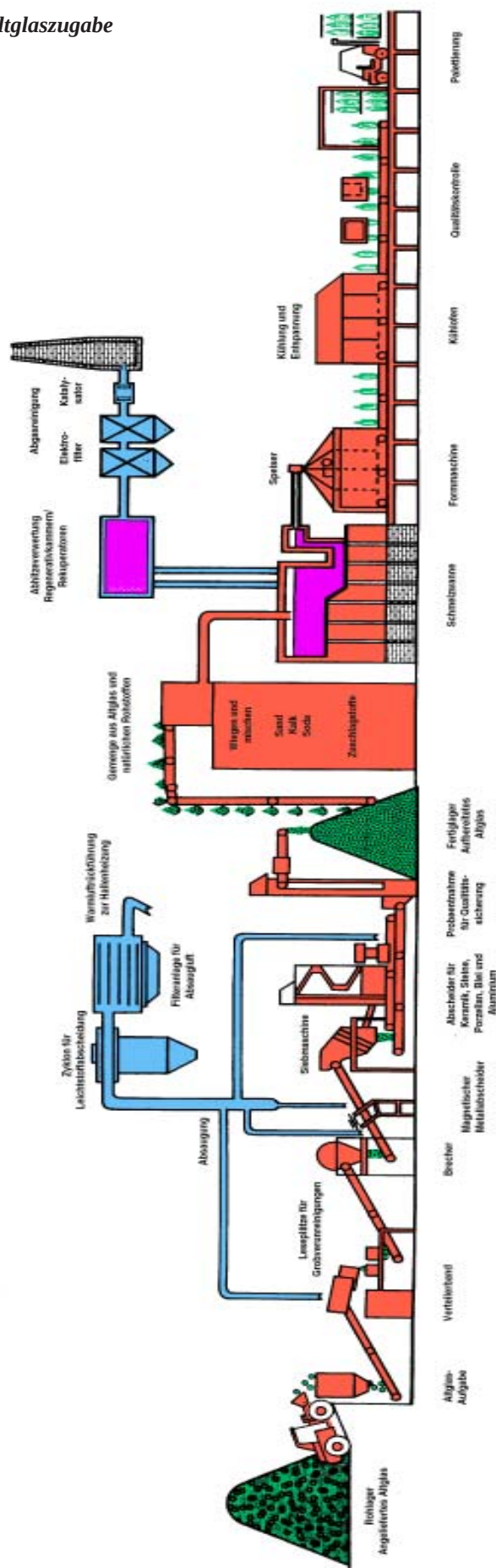
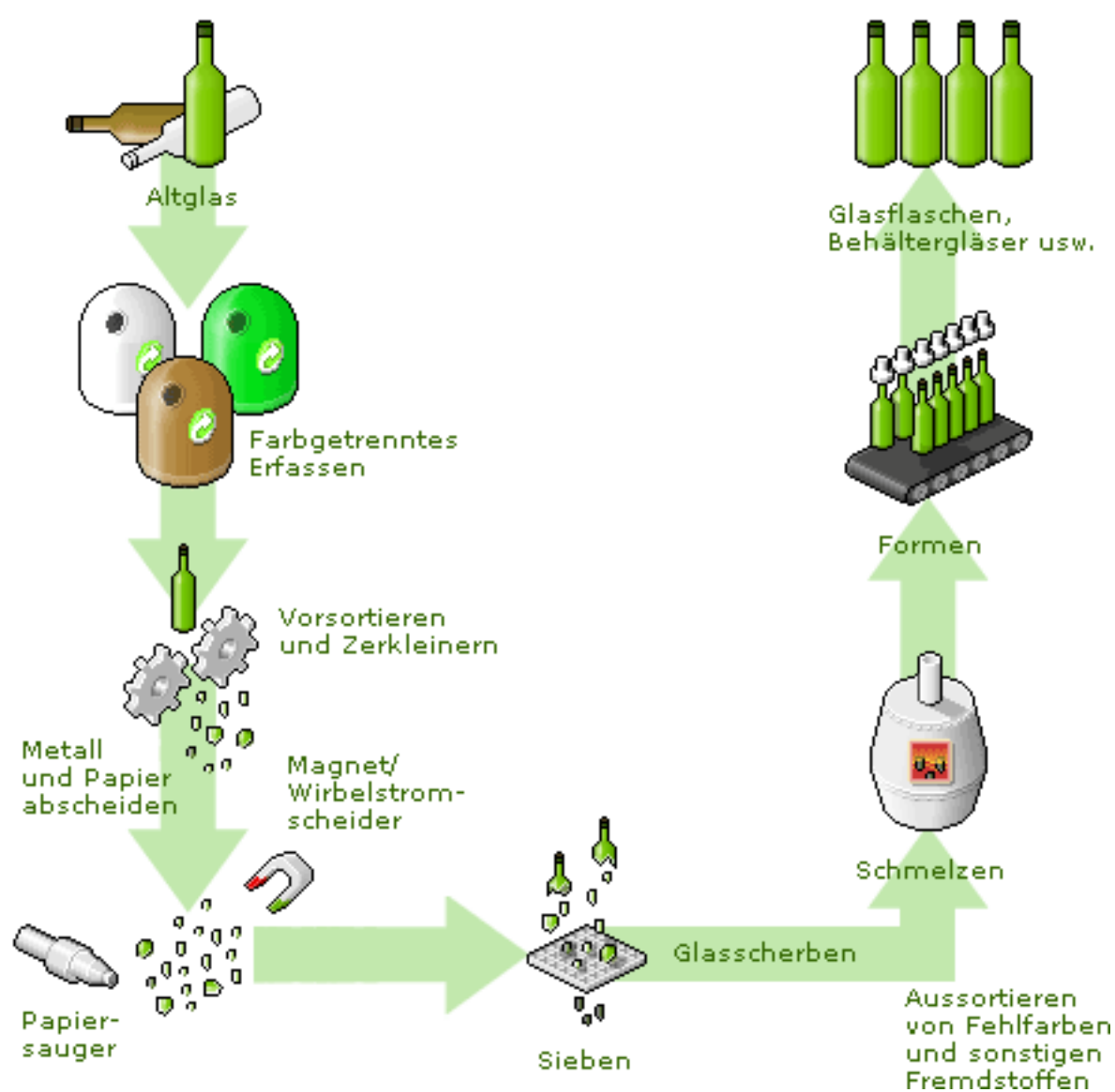


Abb. 6.5-II: Recycling von Glasverpackungen

Recycling von Glasverpackungen



Quelle: http://www.gruenerpunkt.de/Glas.63+B6Jkw9MA__0.html

7

Die Behandlung von Restmüll

7.1 Begriffsbestimmungen und -abgrenzungen

Für alle Abfälle, d.h. für alles, was an Abfall anfällt, bestehen zunächst die Verpflichtungen zur weitest möglichen Vermeidung sowie Verwertung der nicht vermeidbaren Abfälle (siehe auch Kapitel 5 und 6). Selbst bei optimaler Ausschöpfung aller Möglichkeiten der Abfallvermeidung und -verwertung wird es jedoch auch zukünftig Abfälle geben, bei denen aus ökologischen und/oder ökonomischen Gründen eine Verwertung im weitesten Sinn nicht sinnvoll erscheint.

Einen ökologisch begrenzenden Faktor stellen beispielsweise Umweltbelastungen dar, die mit der Bereitstellung eines zu verwerten Abfalls sowie mit dem Aufbereitungsverfahren einhergehen. Je höher der Aufwand betrieben wird, einen bestimmten Abfall zu recyceln, desto größer werden in der Regel auch die daraus resultierenden Umweltbelastungen. Im Rahmen einer Beurteilung müssen alle Umweltbelastungspfade berücksichtigt und die Gesamtauswirkungen mit denen anderer Entsorgungswege (z.B. thermische Behandlung) verglichen werden.

Ökonomisch bedingte Grenzen der Verwertung werden erreicht, wenn trotz technischer Möglichkeiten aufgrund der hohen Kosten des Verfahrens eine Verwertung für den Abfallerzeuger (Gebührenzahler: Bürger, Gewerbebetrieb) nicht zumutbar ist. Unter Berücksichtigung der ökologischen Aspekte müssen diese Grenzen (politisch) für den Einzelfall bestimmt werden. In der Praxis, insbesondere bei Gewerbeabfällen, bestimmt nahezu ausschließlich der ökonomische Aspekt die Form der Entsorgung.

Abfälle, die aus ökonomischen und/oder ökologischen Gründen nicht vermeid- oder verwertbar sind, müssen beseitigt werden. Als Beseitigungsverfahren stehen die Deponierung und die Verbrennung zur Verfügung.

Aufgrund zu Ende gehender Deponiekapazitäten, Schwierigkeiten bei der Ausweisung neuer Deponiestandorte sowie negativer Umweltauswirkungen durch die Deponierung (siehe auch Kapitel 8) wurde für nicht vermeid- oder verwertbaren Restmüll, der deponiert werden soll, eine **Behandlung** vor der Deponierung über die TA-Siedlungsabfall (TA = Technische Anleitung; siehe auch Kap.4) vorgeschrieben. Hier wird auch die Abgrenzung zur Abfallverwertung definiert:

Während durch Recycling-Verfahren Abfälle dem Stoffkreislauf erneut zugeführt werden sollen, sind die Ziele der **Restmüllbehandlung** im Wesentlichen:

- die Reduzierung der Restmüllmenge, die zur Deponierung kommen soll (insbesondere deren Volumen) sowie
- die Verbesserung der Deponierungseigenschaften des Restmülls (Mineralisierung, Inerti-

sierung, Reduzierung der organischen Bestandteile, Reduzierung des Schadstoffpotenzials).

Die Behandlung von Abfällen stellt rechtlich einen Bestandteil der Beseitigung dar; zu behandelnde Abfälle gelten daher als Abfälle zur Beseitigung.

Durch Erlass der TA-Siedlungsabfall hat der Gesetzgeber die Notwendigkeit zur Behandlung sämtlichen Restmülls, der deponiert werden soll, quasi vorgeschrieben, indem er den Glühverlust von Abfällen, die zur Deponierung kommen sollen, (nach gewissen Übergangszeiten) auf maximal 5 Gewichts-Prozent begrenzt hat. Abfälle, die zukünftig deponiert werden sollen, müssen danach behandelt werden, sofern sie einen organischen Anteil (verbrennbaren Anteil) von mehr als 5 % aufweisen. Die TA-Siedlungsabfall räumt den für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen (z. B. Planung und Bau einer Müllverbrennungsanlage) zuständigen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern dazu eine Frist bis spätestens zum Jahr 2005 ein; die Bezirksregierung Münster hat diesen Zeitraum für ihren Regierungsbezirk auf den 31.12.2002 eingeschränkt.

Zur Behandlung stehen derzeit thermische, mechanisch-biologische sowie daraus kombinierte Verfahren zur Verfügung.

Thermische Verfahren reduzieren den Restmüll durch Verbrennung auf ca. 1/3 der Ausgangsmasse. Die verbleibenden Schlacken (ca. 30 %) sind nahezu mineralischer Natur und lassen sich weitestgehend im Straßenbau einsetzen. Die Stäube aus der Rauchgasreinigung (ca. 5 %) müssen aufgrund ihrer

Schadstoffbelastung (z.T. als Sonderabfälle) deponiert werden.

Sofern eine Nutzung der Wärme-freisetzung erfolgt, ist die Energie-bilanz von thermischen Behand-lungsanlagen zwar geringfügig po-sitiv, dennoch kann hier nicht von einer (thermischen) Verwertung ge-sprochen werden. Bei einer thermi-schen Verwertung steht der Aspekt der Energiegewinnung eindeutig im Vordergrund, so z.B. das Beheizen der Trocknungsanlagen bei Span-plattenherstellern durch das Ver-brennen von nicht stofflich ver-wertbarem Altholz.

Bei Anwendung modernster Ver-brennungstechniken sowie Rauch-gasreinigung sind mittlerweile die Dioxinausstöße früherer Anlagen nahezu gegen 0 reduziert worden. Bei einem Einsatz im Rahmen ei-ner integrierten Abfallwirtschaft (einer Abfallwirtschaft, die in ihrer Ausformung allen äußeren Bedürf-nissen als Kompromiss optimal entspricht) sind sie deshalb zum gegenwärtigen Zeitpunkt anderen Beseitigungsverfahren, insbeson-dere aber der Deponierung von Ab-fällen, auch aus ökologischen Ge-sichtspunkten vorzuziehen.

In der Praxis besteht jedoch die Gefahr, dass aus Kostengründen die zu verbrennenden Abfälle vom Anlagenbetreiber nicht genügend lange auf den Ofenrosten der Ver-brennungsanlagen gehalten wer-den, um auf diese Weise mehr Ab-fälle in kürzerer Zeit durchzu-schleusen. In der Folge sind die Abfälle nicht vollständig ausge-brannt, die eigentlichen Ziele einer optimalen Inertisierung daher nicht erreicht.

Thermische Verfahren im Sinn ei-ner integrierten Abfallwirtschaft setzen ebenso wie kalte Verfahren das Ausschöpfen der Möglichkei-

ten zur Vermeidung und Verwertung von Abfällen voraus. D.h., dass lediglich der nicht vermeidbare sowie nicht sinnvoll verwertbare Rest-müll thermisch behandelt werden darf, bevor er zur Ablagerung ge-langt. Dies ist bei abfallwirtschaftli-chen Planungen zu berücksichti-gen. In einem Abfallwirtschafts-konzept, in dem die Anforderungen an die Entsorgung in einem Gebiet festgelegt worden sind, muss des-halb dargestellt sein, welche Maß-nahmen zunächst in den Bereichen Vermeidung und Verwertung von Abfällen zu ergreifen sind.

Aus vorgenannten Gründen be-schränken sich die **kalten Be-handlungsverfahren** auf eine Kombination von Nachsortierung und Behandlung durch Verrottung oder Vergärung der organischen Restbestandteile. Kompostierung sowie Erhöhung der sonstigen Ver-wertungsquote sind keine eigentli-chen Bestandteile einer kalten Be-handlung, sondern der Verwertung zuzuordnen.

Allen kalten Verfahren gemeinsam ist, dass

a) es mit ihrem Einsatz derzeit al-lein nicht möglich ist, den Glühver-lust des Restmülls auf den in der TA Siedlungsabfall geforderten Grenzwert von 5 % zu reduzieren sowie

b) mögliche Schadstoffe oder Schadstoffverbindungen im Rest-müll nicht zerstört werden können.

Darüber hinaus sind die gewonne-nen Sekundärrohstoffe aufgrund ih-rer schlechten Qualität nur schwer zu vermarkten; „Restmüllkompos-te“ beispielsweise weisen in der Regel einen hohen Gehalt an Schadstoffen auf und sind deshalb nur bedingt verwendbar.

Der folgende Artikel aus der Zeit-schrift AbfallwirtschaftsJournal gibt einen Überblick über die wich-tigsten Behandlungsverfahren so-wie deren Vor- und Nachteile zum gegenwärtigen Stand der Technik; daran anschließend aus gleicher Ausgabe eine Gegenüberstellung von Pro- und Kontra-Argumenten zur Müllverbrennung.

Hinweise zum Artikel "Ist der Ofen wirklich aus?":

7.2 - Seite 1, rechte Spalte, 2. Ab-satz:

Zum Zeitpunkt der Erscheinung des Artikels war die TA-Siedlungs-abfall noch nicht verabschiedet worden. Der im damaligen Entwurf vorgeschriebene Wert für den ma-ximalen Glühverlust wurde in der rechtsgültigen Fassung auf 5 % re-duziert.

Inzwischen wurde von verschiede-nen Seiten gefordert, im Rahmen neuer Bewertungsverfahren der mechanisch-biologischen Behand-lungsverfahren den Schwellenwert von 5 % Glühverlust zugunsten an-derer Umwelt-Parameter fallenzu-lassen. Da der Wert aber nach wie vor Bestand hat, müssen alle Ab-fälle, die mechanisch-biologisch behandelt worden sind, im An-schluss daran spätestens ab dem 01.07.2005 nochmals thermisch behandelt werden, da die verblei-benden Reste so nicht deponiert werden dürfen.

7.2

Ist der Ofen wirklich aus?

Gegenüberstellung von Verfahren zur Restmüllbehandlung

Karl-Joachim Linder, Andrea Fuchs

„Der Ofen ist aus“ heißt es in vielen abfallwirtschaftlichen Diskussionen, wenn es um die Behandlung des nach umfassender Vermeidung und Verwertung letztlich doch immer verbleibenden Restmülls aus Haushalt und Gewerbe geht. Aufgrund der Akzeptanzproblematik von „heißen“ (thermischen) Behandlungsanlagen sind zunehmend alternative „kalte“ (mechanisch/biologische) Restmüllbehandlungsverfahren in den Brennpunkt der Diskussionen gerückt. Durch eine Kombination aus mechanischer Vorbehandlung und biologischen Verfahren soll eine Verbesserung der Ablagerungseigenschaften des Restmülls erreicht werden. Für die biologischen Behandlungstechniken stehen aerobe und anaerobe Verfahren zur Verfügung. Einige Verfahrenskombinationen sehen weiterhin eine thermische Komponente für die stoffspezifische Behandlung von Teilfraktionen aus dem Restmüll vor. Der vorliegende Artikel stellt zunächst die diskutierten Verfahren zur Restmüllbehandlung in einer kurzen Übersicht zusammen. Anschließend werden die „kalten“ und „heißen“ Behandlungsverfahren gegenübergestellt und vergleichend bewertet. In der Gesamtbetrachtung zeigt sich, daß es nach dem jetzigen Stand der Untersuchungen und den derzeit diskutierten zukünftigen gesetzlichen Forderungen der TA Siedlungsabfall noch keine gleichwertige Alternative zur thermischen Restmüllbehandlung gibt.

1. Einleitung und Randbedingungen

In diesem Artikel sollen nach einer kurzen Charakterisierung der Verfahren die Leistungen der diskutierten „kalten“ und „heißen“ Restmüllbehandlungsverfahren sowie deren Umweltwirkungen vergleichend gegenübergestellt werden.

Nachdem die Diskussion um die Mengen des nach weitestgehender Vermeidung und stofflicher Verwertung letztlich verbleibenden Restmülls durch die Umsetzung einer Vielzahl von optimierten Abfallwirtschaftskonzepten vom Wunschdenken in die reale Ebene gerückt ist, steht jetzt die Behandlung des Restmülls vor der umweltgerechten Entsorgung zunehmend im Brennpunkt der abfallwirtschaftlichen Diskussionen. Aus den Erfahrungen mit Altdeponien besteht Klarheit darüber, daß die Deponierung von unbehandeltem Restmüll zukünftig der Vergangenheit angehören muß.

Die zukünftige TA-Siedlungsabfall, die bisher in einem Arbeitsentwurf vom Juli 1991 vorliegt, wird die Vermeidung, Verwertung und sonstige Entsorgung von Siedlungsabfällen regeln. Im Mittelpunkt der Diskussion um die zukünftigen Anforderungen der TA-Siedlungsabfall an die Ablagerung von behandeltem Restmüll steht der Glühverlust als kennzeichnende Größe für den Restgehalt an organischer Substanz. Hintergrund ist die Forderung nach der Ablagerung von möglichst inerten, biologisch inaktiven Resten, so daß langfristig keine Nachsorgemaßnahmen auf der Deponie erforderlich werden. Bei Bestimmung des Glühverlustes werden jedoch auch die biologisch

nicht oder nur schwer abbaubaren organischen Inhaltsstoffe, wie z.B. Kunststoffe erfaßt, die sich auf der Deponie weitgehend inert verhalten. Die Begrenzung des Glühverlustes als Ablagerungskriterium ist daher nicht als alleiniger Parameter zur Beurteilung des Inertisierungsgrades abzulagernder Reststoffe geeignet.

Mit der nach derzeitigem Stand der TA-Siedlungsabfall geplanten Festschreibung eines maximalen Glühverlustes von 10 % würde nach heutigem Stand der Technik indirekt die thermische Behandlung des Restmülls vor der Ablagerung vorgeschrieben. Aufgrund der Akzeptanzproblematik von Verbrennungsanlagen wird zunehmend diskutiert, ob es Alternativen zur thermischen Restmüllbehandlung gibt.

Allgemein wird die TA-Siedlungsabfall eine maximale Ausnutzung des verfügbaren Deponievolumens fordern. An die Ablagerung werden die Bedingungen gestellt werden, daß die Freisetzung von Schadstoffen nach dem Stand der Technik verhindert und der Aufwand für Nachsorgemaßnahmen gering gehalten wird.

Diese Erfordernisse können durch technische Maßnahmen am Bauwerk Deponie erfüllt werden. Dazu werden verschiedene Ansätze diskutiert: Einerseits besteht die Möglichkeit, das abgelagerte Material durch vollständige Einhausung des Deponiekörpers von der Biosphäre fernzuhalten. Als problematisch ist aber die langfristige Dichtigkeit eines solchen Systems anzusehen. Die Funktionsfähigkeit von Deponieabdichtungssystemen einschließlich der Sickerwassererfassungseinrichtungen kann jedoch auch bei der Möglichkeit wiederholter Reparaturen nicht über unbegrenzte Zeiträume garantiert werden. Eine Einhausung

bewirkt demnach, daß das stoffliche Gefährdungspotential solcher Deponien nicht beseitigt, sondern langfristig konserviert wird.

Eine möglicherweise bessere Ablagerungsmöglichkeit als die eingehauste Deponie bietet das Konzept einer Reaktor-deponie. Durch gezielte Einflußnahme auf Milieubedingungen für Mikroorganismen auf der Deponie erfolgt darin ein möglichst weitgehender und im Vergleich zu bisher bestehenden Deponien schnellerer biologischer Abbau der Restorganik.

Im Sinne eines Multibarriersystems und für den Versagensfall technischer Maßnahmen sollte allerdings primär das abgelagerte Material selbst und sekundär das Bauwerk Deponie die Forderung, daß die Ablagerung langfristig keine Umweltbelastungen hervorruft, soweit wie möglich erfüllen. Dazu ist eine geeignete entsprechende Behandlung des Restmülls vor der Ablagerung Voraussetzung.

2. Restmüllbehandlungsverfahren

Für die Behandlung von Restmüll werden folgende Verfahren diskutiert:

- Wertstoffsortierung vor der eigentlichen Restmüllbehandlung
- aerobe und anaerobe biologische Verfahren
- thermische Behandlung
- Kombination aus biologischer und thermischer Behandlung für entsprechende Teilfraktionen.

2.1. Wertstoffsortierung

Eine Vorsortierung von Restmüll mit dem Ziel, weitere Wertstoffe zu erfassen, wird vielfach diskutiert. Prinzipiell kann eine Wertstoffsartierung jedem Restmüllbehandlungsverfahren vorgeschaltet werden und unterscheidet somit nicht die „kalten“ und „heißen“ Verfahren. Im Vergleich zur Abschöpfung von Wertstoffen durch Getrennsammlung lassen sich jedoch durch Sortierung aus Restmüll lediglich Wertstofffraktionen mit geringerem Reinheitsgrad gewinnen, die nur sehr schwer auf dem Altstoffmarkt abgesetzt werden können. Nur die Magnetabscheidung führt mit nachfolgender Aufbereitung zu einer vermarktbaren Metallfraktion.

2.2. Biologische Verfahren

Ziel dieser Behandlungsverfahren ist es, die biologischen Abbauvorgänge außerhalb der Deponie unter kontrollierten Bedingungen möglichst weitgehend ablaufen zu lassen. Auf der Deponie wird somit die Deponiegasbildung, die Freisetzung von organisch belastetem Sickerwasser und die Setzungsaktivität herabgesetzt. Zur biologischen Restmüllbehandlung stehen grundsätzlich zwei Verfahren zur Verfügung:

Rotte - biologischer Abbau unter aeroben Bedingungen, d. h. unter Sauerstoffzufuhr analog der Kompostierung von Bioabfällen,

Vergärung - biologischer Abbau unter anaeroben Bedingungen, d. h. unter Luftabschluß, wobei energiereiches Biogas produziert wird.

Die derzeit in der Entwicklung am weitesten fortgeschrittenen Vergärungsverfahren erfordern im allgemeinen eine Nachrotte des anaerob behandelten Restmülls, um vergleichbare Reststoffqualitäten zu rein aerob behandeltem Material zu erzielen. Die Vergärung entspricht daher prinzipiell einer intensiven Vorrotte.

2.3. Thermische Verfahren

Ziel der thermischen Verfahren ist die möglichst weitgehende Inertisierung und Mineralisierung von Abfällen. Zu den thermischen Verfahren zählen hauptsächlich die Verbrennung, das Schmelzbrennverfahren und die Pyrolyse. Großtechnisch für Hausmüll wird in Deutschland bisher die Müllverbrennung auf dem Rost nahezu ausschließlich angewandt. Die beiden anderen Verfahren lieferten im Pilotmaßstab gute Ergebnisse, insbesondere hinsichtlich der Qualität der verbleibenden festen Reststoffe. Das Schmelzbrennverfahren wird derzeit großtechnisch umgesetzt. Da über die Rostverbrennung die meisten großtechnischen und fundierten Erfahrungen vorliegen und zudem für dieses Verfahren in letzter Zeit intensive Untersuchungen bezüglich einer schadstoffarmen Verbrennung durchgeführt wurden, wird dieses Verfahren den nachfolgenden Bewertungen zugrunde gelegt. Weitergehende Behandlungsverfahren für die problematischen Filterstäube werden darüber hinaus derzeit erprobt.

2.4. Kombination aus biologisch/thermischen Verfahren

Als mögliche Behandlungsvariante wird die Abtrennung einer heizwertreichen Leichtfraktion zur thermischen Behandlung durch entsprechende Sortierverfahren und die biologische Behandlung des übrigen Materials betrachtet. Ziel dieser Verfahrenskombination ist die gezielte spezifische Behandlung von entsprechenden Teilfraktionen aus Restmüll. Die erforderliche Durchsatzkapazität von Verbrennungsanlagen wird dadurch deutlich vermindert, wobei vorausgesetzt wird, daß das biologisch behandelte Material direkt abgelagert werden kann. Die Verwertung der Brennfraction in bestehenden Feuerungs- und Produktionsanlagen wie z. B. in der Zementindustrie ist ebenso denkbar, scheidet jedoch in vielen Fällen aufgrund technischer, produktionsspezifischer und politischer Randbedingungen aus und wird daher im folgenden nicht weiter betrachtet.

Weiterhin gibt es Ansätze, die Restmüllrotte als biologisches Trocknungsverfahren zur Herstellung von lager-

fähigem Brennstoff aus Restmüll einzusetzen. Dies führt ebenso zu einer Heizwerterhöhung und einer geringeren Anlagenkapazität für Verbrennungsanlagen. Das Rotte- endprodukt wird hier also nicht abgelagert, sondern eben- falls thermisch behandelt. Diese Variante wird nicht in die nachfolgenden Bewertungen einbezogen, da sie letztlich nur einen Vorbehandlungsschritt vor der thermischen Be- handlung des gesamten Restmülls darstellt.

3. Gegenüberstellung und vergleichende Bewertung der Restmüllbehand- lungungsverfahren

Zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit sind alle Aspekte umweltrelevanter Wirkungen der Restmüllbehandlungs- verfahren zu betrachten. Bild 1 zeigt in einer Übersicht eine relative Einstufung der Restmüllbehandlungsverfahren anhand maßgebender Bewertungskriterien. Im folgenden werden die einzelnen Bewertungen näher ausgeführt und begründet. Die Bewertung der Kombination aus der Gewin- nung einer heizwertreichen Fraktion durch entsprechende Sortierverfahren (BRAM-Herstellung) und biologischer Behandlung der verbleibenden Fraktion mit hohem Gehalt an biologisch abbaubaren Inhaltsstoffen ergibt sich, soweit nicht näher ausgeführt, aus den beiden Einzelbewertungen für Rotte und thermische Behandlung.

Gegenüberstellung von Verfahren zur Restmüllbehandlung				
Bewertungskriterien	Behandlungstechniken			
	Biologische Verfahren Rotte	Biologische Verfahren Vergärung + Rotte	Kombination aus Biolog. Verf. + BRAM	Thermische Verfahren
ÖKOLOGIE				
Deponierungsverhalten der Reststoffe	○	○	○	●
Landschaftsverbrauch	○	○	○	●
Schadstoffkonzentration/-zerstörung	○	○	○	●
Toxikol. Potential der Luftemissionen	○	●	○	●
Geruchsemissionen	○	○	○	●
Nutzung des Energiegehaltes	○	○	○	●
SONSTIGE				
Entwicklungsstand: Erfahrung	○	○	○	●
Genehmigungsfähigkeit (TA Siedlungsabfall)	○	○	○	●
Realisierungszeitraum	○	○	○	●
Möglichkeit des Anlagenverbunds	○	○	○	●
Technischer Aufwand (Kosten) (einschl. Deponierung der Reststoffe)	●	●	○	○
Relative Einstufung: ● positiv vorteilhaft ○ mittig ○ negativ nachteilig				

Bild 1: Vergleichende Bewertung von Verfahren zur restmüllbehandlung

Die Gegenüberstellung der Verfahren basiert insbesondere auf plausiblen Abschätzungen der Umweltwirkungen anhand von durchgeführten Modellrechnungen, da konkrete Analysewerte insbesondere für biologische Verfahren zur Restmüllbehandlung und für das Verhalten von biologisch behandeltem Restmüll auf der Deponie bisher nicht vorlie- gen.

3.1. Deponierungsverhalten der Reststoffe

Maßgebend für die Bewertung von Verfahren zur Restmüll- behandlung sind die zukünftigen gesetzlichen Regelungen der TA-Siedlungsabfall zur Deponierung der Reststoffe. Vor dem Hintergrund der eingangs dargestellten Anforder- ungen an die Ablagerung ist der Restgehalt an biologisch abbaubaren organischen Stoffen in den nach Behandlung abzulagernden Reststoffen von besonderer Bedeutung. Die Restorganik im abgelagerten Material beeinflusst die Fak- toren Deponiegasbildung, Setzungsaktivität, Sickerwas- serqualität sowie langfristig erforderliche Nachsorgemaß- nahmen, die zur Beurteilung des Deponierungsverhaltens maßgebend sind.

Zur Beurteilung sind zunächst Kenntnisse über die Rest- müllzusammensetzung erforderlich. Tabelle 1 zeigt bei- spielhaft in einer Übersicht die Restmüllzusammensetzung vor und nach biologischer Behandlung für den Bereich Hausmüll auf der Grundlage der Bundeshausmüllanalyse. Aus der Tabelle geht der Anteil an Gesamtorganik hervor, die durch die Bestimmung des Glühverlustes erfaßt wird, sowie der Anteil an biologisch abbaubarer Organik, der für weitere Abbauvorgänge auf der Deponie relevant ist.

Durch die verschiedenen Restmüllbehandlungsverfahren werden diese organischen Inhaltsstoffe in unterschiedli- chem Maße umgesetzt.

Die Verbrennung bewirkt eine nahezu vollständige Umset- zung der gesamten Organik und damit eine weitestgehende Inertisierung des letztlich abzulagernden Materials. Die Schlacken aus der thermischen Behandlung erfüllen unter den Reststoffen aus den derzeit vorhandenen Verfahren die Erfordernisse an das Deponierungsverhalten daher opti- mal.

Die biologische Behandlung kann in Ableitung der Erfah- rungen aus der Hausmüll- und Biomüllkompostierung un- ter optimalen Milieubedingungen für die am biologischen Abbau beteiligten Organismen und bei einer Behandlungs- dauer von mehreren Monaten maximal einen Abbau von ca. 70 % der biologisch abbaubaren Stoffe erreichen. Sie bewirkt demnach zwar eine Verringerung der biologischen Aktivität des Restmülls, die hinsichtlich des Deponie- verhaltens zum Überspringen der kritischen sauren Depo- niephase führt, jedoch findet langfristig ein weiterer Abbau des noch vorhandenen biologisch verfügbaren organischen Materials auf der Deponie statt. Dies führt demnach weiter- hin zu, wenn auch verringerter, Methangasproduktion und zu weiterem Setzungsverhalten. Das Sickerwasser ist lang- fristig organisch belastet und erfordert eine entsprechende Behandlung an der Deponie. In der Modellrechnung aus Tabelle 1 beträgt für Hausmüll der biologisch abbaubare Restorganikgehalt nach sechsmonatiger biologischer Be- handlung des Restmülls im idealen Fall ca. 10 bis 15 %. Weitere Veränderungen der Ablagerungseigenschaften, beispielsweise das veränderte Zünd- und Brandverhalten des Rotteendprodukts gegenüber Restmüll, sind zu berück- sichtigen.

Tabelle 1: Beispiel einer Restmüllzusammensetzung vor und nach biologischer Behandlung (Bereich Hausmüll)

Datengrundlage: Vorschaltmaßnahmen: (Erfassungsquoten)	Bundeshausmüllanalyse Wertstofftonne für Papier/Pappe (70 %), Glas (80 %) Wertstofftonne für Biomüll (80 %) Metalle (10 %), Kunststoffe (20 %) in der Wertstofftonne Biologischer Abbau: Annahme eines 70 %igen Abbaus der biologisch abbaubaren Organik (Nativ-Organik)						
	Zusammensetzung vor Behandlung				Zusammensetzung nach biologischer Behandlung		
Fractionen	Restmüllzu- sammensetzung	Trocken- masse (TM)	Glüh- verlust (GV)	Nativ- Organik (noTM)	Reststoffzu- sammensetzung (TM)	Glüh- verlust (GV)	Nativ- Organik (noTM)
	%	%	% von TM	% von TM	%	% von TM	% von TM
1 Papier/Pappe	17	75	83	83	10	59	59
2 Verpackungsverbund	5	75	87	61	4	77	32
3 Metalle	8	90	0	0	13	0	0
4 Glas	5	90	0	0	8	0	0
5 Kunststoffe	11	86	90	0	18	90	0
6 Textilien	5	73	91	27	6	89	10
7 Mineralien	23	69	0	0	29	0	0
8 Materialverbund	2	90	25	0	4	25	0
9 Wegwerfwindeln	5	65	82	66	3	67	36
10 Problemüll	1						
11 Vegetab. Rest insg.	16	39	71	63	6	47	34
Gesamt	100	70	51	29	100	36	11

Die Kombination der biologischen und thermischen Verfahren führt zu zwei Reststoffen, die sich unterschiedlich auf der Deponie verhalten. Die biologisch behandelte Fraktion ist aufgrund des erhöhten Schadstoffgehalts nicht als Kompost verwertbar und muß daher unter den zuvor dargestellten Umweltwirkungen auf der Deponie abgelagert werden. Die Verbrennung der heizwertreichen Fraktion liefert einen inerten und sich auf der Deponie biologisch inaktiv verhaltenden Reststoff. In der Summe sind daher weiterhin biologisch aktive Reststoffe abzulagern und entsprechende technische Maßnahmen auf der Deponie vorzusehen.

3.2. Landschaftsverbrauch

In einem dicht besiedelten Gebiet wie der BRD mit für die Deponierung unterschiedlich geeigneten geologischen Formationen ist der Flächenbedarf für die Behandlungsanlagen und Deponien ein wichtiges Abwägungskriterium. Der Landschaftsverbrauch ergibt sich aus dem erforderlichen Flächenbedarf für die entsprechenden Behandlungsanlagen sowie für die Deponierung der Reststoffe. In der Summe ist bei Einsatz biologischer Verfahren etwa die 2fache Fläche gegenüber einer thermischen Behandlung erforderlich (vgl. Tabelle 2).

Im einzelnen werden unter der Annahme der Behandlung von jährlich 100.000 t Restmüll folgende Flächen benötigt:

- Flächenbedarf für Behandlungsanlagen

Der Flächenbedarf für biologische Behandlungsanlagen ist abhängig vom gewünschten Rottegrad des biologisch behandelten Materials. Wird eine Mindestrottezeit von 6 Monaten zugrundegelegt, bedarf es für biologische Behandlungsanlagen (ca. 8 ha) einer etwa 1,5fachen Fläche gegenüber thermischen Anlagen (ca. 5 ha).

Tabelle 2: Flächenbedarf für Restmüllbehandlungsanlagen und Deponierung der Reststoffe (Annahme: 100.000 t Restmüll/a. Rottezeit 6 Monate, ohne Schlackeverwertung)

	Flächenbedarf [ha]	
	Biologische Behandlung	Thermische Behandlung
Restmüllbehandlungsanlagen	8	5
Deponierung der Reststoffe (20 Jahre)	14	6
Summe	22	11

- Volumenreduzierung durch die Behandlung

Durch die thermische Behandlung wird eine maximale Deponievolumeneinsparung von bis zu 80 % gegenüber unbehandelt abgelagertem Restmüll erreicht. Bei Verwertung von Schlacke läßt sich darüber hinaus weiteres Deponievolumen einsparen. Die biologische Behandlung erzielt dagegen nur eine Reduzierung des erforderlichen Deponievolumens um ca. 40 bis 50 % durch Abbau organischer Substanz und Verdunstung von Wasser während des Rotteprozesses sowie durch stärkere Verdichtbarkeit beim Einbau. Durch eine Kombination der Verfahren kann nach ersten Abschätzungen eine Volumenreduzierung um ca. 60 % erreicht werden.

Über einen Zeitraum von 20 Jahren betrachtet, sind zur Deponierung biologisch behandelten Restmülls ca. 14 ha, zur Ablagerung von Schlacke ca. 6 ha erforderlich. Darüber hinaus erfordert die thermische Restmüllbehandlung jedoch noch Ablagerungskapazitäten für problematische Reststoffe aus der Abgasreinigung. In Abhängigkeit des Abgasreinigungsverfahrens fallen ca. 20 bis 40 kg

Filterstäube und ca. 15 bis 25 kg Reaktionsprodukte je Tonne Restmüll an. Weitergehende Behandlungstechniken wie z. B. die Verglasung von Filterstäuben lassen zukünftig voraussichtlich auch hierfür die Ablagerung auf oberirdischen Deponien zu.

3.3. Schadstoffaufkonzentrierung/-zerstörung

Die Verbrennung bewirkt eine Zerstörung von organischen Schadstoffen sowie eine Aufkonzentrierung von Schadstoffen in den Filterstäuben und den Rückständen aus der Abgasreinigung. Dadurch bedingt ist die überwiegende Reststoffmenge aus der Verbrennung, die letztlich abzulagernde Schlacke, gegenüber dem Rotteendprodukt geringer mit Schadstoffen befrachtet. Die im Vergleich zur Restmüllmenge geringen Mengen schadstoffbelasteter Reststoffe ermöglichen eine gezielte getrennte Behandlung oder Ablagerung in stärker gesicherten Deponien, z. B. unter Tage, und damit ihren Entzug aus der Biosphäre.

Die Rotte und Vergärung sind nicht geeignet, in kurzen Zeiträumen Schadstoffe zu zerstören oder signifikant zu reduzieren. Ein Abbau von einigen organischen Schadstoffen in einem späten Stadium des Rotteprozesses erscheint möglich aufgrund der Fähigkeiten einiger Pilze, aromatische Strukturkomponenten zu verarbeiten, jedoch fehlt bisher der Nachweis. Gegenüber der reinen Rotte läßt sich durch eine Kombination aus Vergärung und Rotte eine etwas größere Anzahl organischer Schadstoffe abbauen (z. B. Tetrachlorethylen).

3.4. Toxikologisches Potential der Luftimmissionen

Eine toxikologische Bewertung von Restmüllbehandlungsverfahren einschließlich der Deponierung der Reststoffe wurde im Rahmen einer System-Umweltverträglichkeitsuntersuchung durchgeführt.

Über die direkten Belastungspfade Boden bzw. Wasser lassen sich bei keinem der Verfahren signifikant nachteilige Wirkungen auf den Menschen nachweisen. Wesentlicher Wirkungspfad ist der Luftpfad. Im Vordergrund dieser Bewertung standen daher die Luftschadstoffimmissionen. Dabei wurden die in Tabelle 3 dargestellten Schadstoffemissionsmassenströme zugrundegelegt. Detaillierte Untersuchungen über Gasquantität und -qualität aus biologischen Restmüllbehandlungsverfahren und anschließender Deponierung fehlen derzeit noch, so daß hier Abschätzungen zugrunde gelegt wurden.

Für kanzerogene Stoffe wurde eine Abschätzung des Krebsrisikos vorgenommen. In einer Worst-Case-Betrachtung (die jeweils betroffene Bevölkerung wohnt ein Leben lang an dem theoretischen Ort, an dem die jeweiligen maximalen Immissionen der emittierten Stoffe zusammenreffen) wurde unter Berücksichtigung der relevanten Luftschadstoffe eine Erhöhung des allgemeinen Krebsrisikos um 0,02 Promille bei der Verbrennung und um 0,01

Promille bei biologischer Behandlung jeweils unter Berücksichtigung der Reststoffdeponierung abgeschätzt. Maßgebend für die Erhöhung des Krebsrisikos durch die Restmüllverbrennung sind die Dioxin-/Furanimmissionen. Unter Berücksichtigung der Bandbreiten der Annahmen für Immissionsberechnungen, Expositionszeiten und Bewertungsfaktoren für die Toxizität ergibt sich in der Schlußfolgerung, daß die Abweichungen gegenüber dem allgemeinen Krebsrisiko innerhalb der Bandbreite von Bewertungsgenauigkeiten liegen. Somit ist im Verhältnis zum allgemein vorhandenen Krebsrisiko keine signifikante Erhöhung des Krebsrisikos durch eine der Restmüllbehandlungsverfahren gegeben. Neueste amerikanische Untersuchungen gehen darüber hinaus davon aus, daß die der toxikologischen Bewertung zugrundegelegte kanzerogene Wirkung der Dioxin-/Furanemission geringer ist als bisher angenommen wurde.

Die Immissionen nicht-kanzero gener Stoffe liegen bei den Verfahrensvarianten unter den unter Toxikologen anerkannten Schwellenwerten, d. h. den Schadstoffkonzentrationen, bei deren Unterschreitung Risiken für die Gesundheit unwahrscheinlich sind.

3.5. Geruchsemissionen

Durch biologische Verfahren können insbesondere beim Umsetzen der Mieten stärkere Geruchsemissionen auftreten. Den Geruchsemissionen kann durch komplette Einhausung der Rottefläche und Erfassung und Desodorierung der Abluft entgegengewirkt werden. Die erhöhte potentielle Entstehung von Geruchsemissionen ist insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Akzeptanz von Abfallbehandlungsanlagen in die Gesamtabwägung einzubeziehen. Bei den thermischen Verfahren werden durch Nutzung der im Bunker abgesaugten Luft als Verbrennungsluft Geruchsemissionen verhindert.

3.6. Nutzung des Energieinhalts

Eine sinnvolle Nutzung des Energieinhalts des weder vermeidbaren noch verwertbaren Restmülls kann eine Einsparung von Primärenergieträgern ermöglichen.

Bei der Verbrennung wird der gesamte organische Anteil energetisch umgesetzt und somit zur Nutzung frei. Zur weitergehenden Behandlung der problematischen Reststoffe (z. B. durch Verglasung) besteht zukünftig jedoch auch ein steigender Energiebedarf. Die freiwerdende Energie wird daher vorzugsweise zu einer weiteren Verbesserung der Reststoffqualitäten genutzt, so daß letztendlich geringere Energiemengen zur externen Nutzung verbleiben.

Bei der Vergärung wird biologisch abbaubare organische Substanz in methanhaltiges Biogas umgesetzt, das zur Energieerzeugung genutzt werden kann. Durch die Vergärung können in Abhängigkeit der vorgeschalteten stofflichen Verwertungssysteme ca. 30 % des trockenen Restmülls zu Biogas umgewandelt werden. Wegen der im

Vergleich zur Müllverbrennung wesentlich geringeren potentiell nutzbaren Energiemenge ist die Nutzung stärker an einen direkten Wärmeabnehmer gebunden, eine reine Stromerzeugung ist hier weniger sinnvoll.

Bei der Rotte ist eine Energienutzung theoretisch durch Nutzung der erwärmten Abluft aus dem rottenden Material über Wärmetauschprozesse möglich. Diese Nutzungsmöglichkeit wurde jedoch im großen Maßstab noch nicht ausgeführt und besitzt im Vergleich zu den anderen Verfahren den geringsten Nutzungsgrad.

3.7. Entwicklungsstand/Erfahrung

Unter den thermischen Verfahren ist die Müllverbrennung auf dem Rost vielfach großtechnisch ausgeführt. Über die Reststoffe aus der Verbrennung liegen umfangreiche Analysedaten vor. Für die in geringen Mengen anfallenden und derzeit als Sondermüll zu entsorgenden problematischen Reststoffe aus der Verbrennung, den Filterstäuben und den Reaktionsprodukten aus der Abgasreinigung sind weitere Behandlungsverfahren zur Umwandlung dieser Stoffe in oberirdisch ablagerbare, sich inert verhaltene Reste in Entwicklung (z. B. Verfestigung, Verglasung).

Auf die Restmüllrotte lassen sich die Erfahrungen aus der Hausmüll- und Biomüllkompostierung übertragen. Somit kann hier im wesentlichen davon ausgegangen werden, daß keine wesentlichen verfahrenstechnischen Probleme auftreten werden. Lediglich bezüglich des Langzeitverhaltens der Reststoffe aus der Restmüllrotte auf der Deponie gibt es nur wenige Untersuchungen.

Erfahrungen zu den Vergärungsverfahren bestehen im wesentlichen lediglich aus dem Betrieb von Pilotanlagen. Der überwiegende Teil der Untersuchungen wurde für das Einsatzmaterial Biomüll durchgeführt. Konzepte für die anaerobe Behandlung von Restmüll wurden erst in letzter Zeit entwickelt. Das Verhalten der Reststoffe auf der Deponie ist bislang nicht untersucht worden.

Die Auftrennung von Siedlungsabfällen in eine biologisch und eine thermisch zu behandelnde Fraktion wurde bisher großtechnisch beispielsweise in Dusslingen, Herten und Hannover ausgeführt. Exakte Daten über das langfristige Ablagerungsverhalten der biologisch behandelten Fraktion liegen jedoch auch hier nicht vor.

3.8. Genehmigungsfähigkeit

Nach derzeitigem Diskussionsstand der TA Siedlungsabfall werden entsprechende Ablagerungskriterien so festgelegt, daß eine Deponierung des Restmülls nach derzeitigem Stand der Technik langfristig aufgrund der Begrenzung des Glühverlustes nur nach vorhergehender thermischer Behandlung zu erreichen ist.

3.9. Realisierungszeitraum

Für jede der Behandlungsvarianten ist die Genehmigung nach dem Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Für eine biologische Behandlung können geringfügig kürzere Realisierungszeiten angenommen werden, für die neben

etwas geringeren Bauzeiten insbesondere Akzeptanzgründe ursächlich sind. Dies gilt beispielsweise bei Angliederung der biologischen Behandlungsanlage an die Deponie.

3.10. Möglichkeit des Anlagenverbundes

Die Möglichkeit eines Verbundes mit bestehenden Anlagen ist lediglich bei der Kombination von biologisch/thermischen Behandlungsverfahren eingeschränkt, da die Verbrennung der heizwertreichen Fraktion eine entsprechende veränderte Auslegung gegenüber bisher betriebenen Verbrennungsanlagen erfordert.

3.11. Technischer Aufwand

Der technische Aufwand der Behandlungsverfahren sowie der Deponierung wirkt sich direkt auf die Kosten der Entsorgung aus.

Die biologische Behandlung selbst kann mit einem deutlich geringeren technischen Aufwand gegenüber einer thermischen Behandlung durchgeführt werden. Wird zugrunde gelegt, daß nach einer alleinigen biologischen Restmüllbehandlung das Material auf der Deponie abgelagert werden darf, werden hier aufgrund der biologischen Aktivität des Rotteendprodukts dagegen im Vergleich zur Ablagerung von Schlacke aus der Verbrennung höhere Anforderungen an das Bauwerk Deponie gestellt werden müssen. Beispielsweise ist dann weiterhin eine Sickerwasseraufbereitung zur Einhaltung von Grenzwerten an die direkte Einleitung von Deponiesickerwässern sowie eine Depo-niegaserfassung erforderlich.

Eine Kombination aus biologisch/thermischen Verfahren erfordert den weitaus größten technischen Aufwand. Auch bei verringerter Durchsatzleistung von Verbrennungsanlagen ist die nachgeschaltete aufwendige Abgasreinigung erforderlich. Auf der Deponie wird weiterhin biologisch aktives Material abgelagert, entsprechend sind die o.g. technischen Maßnahmen erforderlich.

4. Gesamtabwägung

Dieser Bewertung der verschiedenen Restmüllbehandlungsverfahren liegt im wesentlichen eine qualitative Abschätzung der Umweltwirkungen teilweise aufgrund von Modellrechnungen zugrunde.

Unter Betrachtung der im Hinblick auf Forderungen der zukünftigen TA Siedlungsabfall maßgebenden Einzelkriterien Deponierungsverhalten der Reststoffe, Verringerung des Landschaftsverbrauchs durch Deponievolumeneinsparung und Schadstoffaufkonzentrierung/-zerstörung ist die thermische Behandlung insgesamt vorteilhaft zu bewerten. Absolut entstehen zwar durch die thermische Behandlung von Abfällen höhere Luftemissionen, hinsichtlich des toxikologischen Potentials dieser Luftemissionen sind jedoch laut Modellrechnungen keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Behandlungsvarianten abschätzbar.

Tabelle 3: Emissionsmassenströme je t Restmüll bei biologischer Behandlung des Restmülls mit anschließender Deponierung und Nutzung des erfaßten Deponiegases sowie bei thermischer Restmüllbehandlung (Modellrechnung)

Austritts- höhe	Ein- heit	Biologische Behandlung und Ablagerung				Therm. Behandlg.
		Rotte 2 - 4 m	diffuse Emission Deponie 20 m	motorische Nutzung d. Dep.-Gases 5 m	gesamt	80 m
Staub	g/t	-	-	-	-	25
org. geb. C	g/t	-	-	1,51	1,51	5
CO	g/t	-	-	22,08	22,08	250
CO ₂	g/t	270000	6566	7200	287596	659780
SO ₂	g/t	-	-	4,97	4,97	149
NO _x	g/t	-	-	16,32	16,32	350
HCl	g/t	-	-	0,44	0,44	12,7
HF	g/t	-	-	-	-	1,63
CH ₄	g/t	-	2930	-	2930	-
H ₂ S	g/t	-	1,92	-	1,92	-
org. Cl	g/t	-	0,62	-	0,62	-
org. F	g/t	-	0,12	-	0,12	-
Cr	mg/t	-	0,0063	-	0,0063	3,0
Hg	mg/t	-	0,0004	-	0,0004	34,0
Cd	mg/t	-	0,0541	-	0,0541	21,0
Pb	mg/t	-	0,0490	-	0,0490	142,0
Zn	mg/t	-	0,72	-	0,72	459,0
Cu	mg/t	-	-	-	-	60,0
Ni	mg/t	-	-	-	-	4,0
PCB	mg/t	-	-	-	-	0,5
PAH	mg/t	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	0,6
PCDD TEQ	µg/t	-	-	0,00274	0,00274	< 0,5

n.g. = nicht gemessen

n.n. = nicht nachweisbar (Nachweisgrenze für Einzelsomere 0,01 ng/m³)

In der Gesamtbetrachtung zeigt sich daher, daß es nach dem jetzigen Stand der Untersuchungen und den derzeit diskutierten zukünftigen Forderungen der TA Siedlungsabfall noch keine gleichwertige Alternative zur thermischen Restmüllbehandlung gibt. Diese Schlußfolgerung ergibt sich unter dem Gesichtspunkt der Entsorgungssicherheit und insbesondere aus der Forderung, den Restmüll so zu behandeln, daß er letztlich langfristig mit den geringsten Umweltauswirkungen abgelagert werden kann. Nur durch die Verbrennung werden die geforderte Mineralisierung und Inertisierung der Abfälle, eine Zerstörung und Aufkonzentrierung von Schadstoffen und eine maximale Volumenreduktion erreicht.

Da jedoch die thermische Restmüllbehandlung keineswegs ohne ökologisch nachteilige Wirkungen durchzuführen ist, muß es Aufgabe sein, einerseits weiterhin alle möglichen Alternativen im Auge zu behalten und andererseits thermische Verfahren weiter zu optimieren. Die derzeit als Alternative diskutierten mechanisch/biologischen Restmüllbehandlungsverfahren befinden sich, obwohl für bestimmte Inputströme (z. B. Biomüll) erprobt, für Restmüll noch in der Phase der großtechnischen Umsetzung bzw. sind ers im Pilotmaßstab erprobt. Daher ist es erforderlich, weitere Versuche und Analysen zur Ermittlung belastbarer Daten über detaillierte Mengen- und Schadstoffbilanzen der Behandlungsverfahren sowie insbesondere Untersuchungen über langfristige Ablagerungseigenschaften mechanisch-biologisch vorbehandelter Abfälle durchzuführen.

Führen diese Versuche zu gegenüber heutigen Einschätzungen abweichenden Ergebnissen, muß unter Gesamtbetrachtung aller Umweltwirkungen, die sich aus dem Restmüllbehandlungsverfahren und der Ablagerung der Reststoffe ergeben, die Umweltverträglichkeit der möglichen Alternativen gegenüber der thermischen Behandlung überprüft werden. Als kurzfristig (z. B. auf der Deponie) umsetzbare Zwischenlösung stellt eine biologische Vorbehandlung gegenüber der direkten Ablagerung von Restmüll eine Hilfsmaßnahme bis zur Realisierung besserer Lösungen dar.

Literatur

- (1) Spillmann, P.: Einfluß der Einbautechnik, Klärschlamm und Recycling auf die Nutzungsdauer von Abfalldeponien. In: Thomé-Kozmiesky, K. J. (Hrsg.), Deponie 2, Ablagerung von Abfällen. 1988
- (2) Fichtner: Standortunabhängiger Vergleich bezüglich der wesentlichen Umweltauswirkungen dreier konzeptioneller Varianten zur Abfallwirtschaft im Kreis Warendorf, September 1991 und Kruse, H.: Toxikologische Bewertung der jeweiligen Schadstoffimmissionen für drei Abfallentsorgungskonzepte des Kreises Warendorf, Institut für Toxikologie, Kiel, September 1991
- (3) IFUA, Gutachten zum Abfallwirtschaftskonzept Landkreis Ludwigsburg-Abfallkonzept ohne Müllverbrennung, Mai 1991
- (4) BTA, Aufbereitungsversuch von Restmüll aus dem Landkreis Starnberg (Krailling), Juli 1991
- (5) Kompostierungsanlage in Petange, Luxembourg, 1.000 t/a, System HerHof-Rottebox
- (6) LEG Baden-Württemberg, Abfallwirtschaftskonzept des Kreistags für den Landkreis Ludwigsburg, Zweite Fortschreibung, Juli 1991
- (7) Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen - Abfallwirtschaft -, Deutscher Bundestag, Drucksache 11/8493, September 1990
- (8) 11th International Symposium on Chlorinated Dioxins and Related Compounds: Dioxin '91, Research Triangle Park, North Carolina, USA, September 1991.

Autoren:

Dipl.-Ing. Karl-Joachim Linder
Dipl.-Ing. Andrea Fuchs

Fichtner, Stuttgart

Abdruck mit freundlicher Genehmigung aus:
AbfallwirtschaftsJournal 4 (1992), Nr. 2
EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH, Berlin

7.3

Pro und Kontra Müllverbrennung

Argumente gegen die Müllverbrennung

1. Die Müllverbrennung steht im völligen Gegensatz zu wirksamen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung des Abfalls. Die Vermeidung wird geradezu unmöglich gemacht, wenn sich Kommunen langfristig verpflichten, der Verbrennungsanlage Mindestmengen an Müll zu liefern.
2. Die Verbrennung steht im Gegensatz zu einer ökologischen Müllverwertung. Sie verhindert eine sinnvolle Wiederverwertung der Rohstoffanteile im Müll und die Nutzung seiner kompostierbaren Bestandteile.
3. Die Freisetzung von CO² durch die Verbrennungsanlagen belastet die Atmosphäre zusätzlich und verschärft unsere Klimaprobleme.
4. Aus den Schornsteinen der Anlagen kommen große Mengen hochgiftiger Stoffe, die krebserregend, erbgutverändernd und leibesfruchtschädigend sind.

Stellungnahme

1. Die Restmüllverbrennung ist die notwendige Ergänzung zu Abfallvermeidung und -verwertung. Sie ist derzeit die einzige erprobte Möglichkeit zur Vermeidung von Altlasten durch Restmüllablagerung. Verträge zur Verpflichtung zu Mindestmengen sind überflüssig und unsinnig, besser ist die Kombination mit der Altlastensanierung falls Vermeidung und Verwertung so wirksam werden, dass Verbrennungskapazität frei wird.
2. Die Müllverbrennung verhindert die Verwertung von Rohstoff und kompostierbaren Anteilen des Abfalls nicht, das tun nur die für unsinnige Abfallwirtschaftskonzepte Verantwortlichen.
3. Es gibt keine umweltneutrale Abfallbehandlung. Daher sind die negativen Umweltbelastungen aus der Abfallbehandlung zu minimieren. Die Alternativen zur Restmüllverbrennung sind nicht Vermeidung und Verwertung, sondern biologisch-mechanische Restmüllbehandlungsverfahren mit anschließender Ablagerung. Durch die Ablagerung von biologisch-mechanisch behandeltem Restmüll werden außer CO² weitere Luftschadstoffe, wie das hinsichtlich der Ozonschicht vielfach schädlichere Methan, emittiert und über hunderte von Jahren wird das Grundwasser belastet.
4. Dieses Argument galt zu Recht noch vor einigen Jahren. Die heutigen Schadstoffminderungs-techniken machen die Verbrennung zu einem hinsichtlich der Zusatzbelastung nicht mehr messbaren Emittenten. Koch argumentiert bewusst falsch oder uninformatiert, siehe Kommentar von Vahrenholt, AJ 1/2 1994, S. 5.

5. Bei der Verbrennung bleiben etwa 40 Gewichts-Prozent des Mülls in Form von hochgiftiger Schlacken, Stäuben und Filtermaterialien übrig, die deponiert werden müssen. Die gleichen Reduzierungsmöglichkeiten bestehen bei konsequenter Müllvermeidung und -verwertung.

6. Die in den deponierten Verbrennungsrückständen vorhandenen Giftstoffe werden langfristig, verstärkt durch den sauren Regen, herausgelöst.

7. Bei der Verbrennung von Müll wird wesentlich mehr der bei der Herstellung der Produkte aufgewandten Energie zerstört, als zurückgewonnen wird. Die Aussage "Energierescycling" ist eine Lüge!

8. Eigentlicher Grund für den Bau der geplanten Verbrennungsanlagen ist, dass sie ein lohnendes Geschäft für Großanlagenbauer und Betreiber sind. Die Elektrizitätskonzerne können ihr überschüssiges Kapital gewinnbringend anlegen. Die Zeche zahlt die Bevölkerung über drastisch steigende Müllgebühren!

Autor: Klaus Koch

Das bessere Müllkonzept

5./6. Auch hier sollte differenzierter argumentiert werden. Die Schlacken sind nicht hochgiftig, sie können auf Haumülldeponien abgelagert werden. Die Rückstände aus der Rauchgasreinigung sind Sonderabfälle und müssen auch so behandelt werden. In diesen Rückständen werden gezielt die Schadstoffe aus dem Abfall konzentriert, statt verdünnt abgelagert, wie dies bei der Deponierung geschieht. Hier besteht von nicht thermisch behandeltem Restmüll noch Entwicklungsbedarf. Forschungsergebnisse zeigen, dass durch Schmelzen der Rückstände aus der Abfallverbrennung ein Produkt erzeugt werden kann, das ohne Besorgnis in der Natur abgelagert werden kann. Die Schwermetalle und Salze können in einer Fraktion von geringerer Quantität konzentriert werden. Solange sie nicht verwertet werden können, müssen sie - möglichst rückholbar - als Sonderabfall zwischengelagert werden.

Diese Zusammenhänge sind etwas schwieriger darstellbar als die plakativen Unwahrheiten, haben dafür aber den Vorteil, dass sie stimmen.

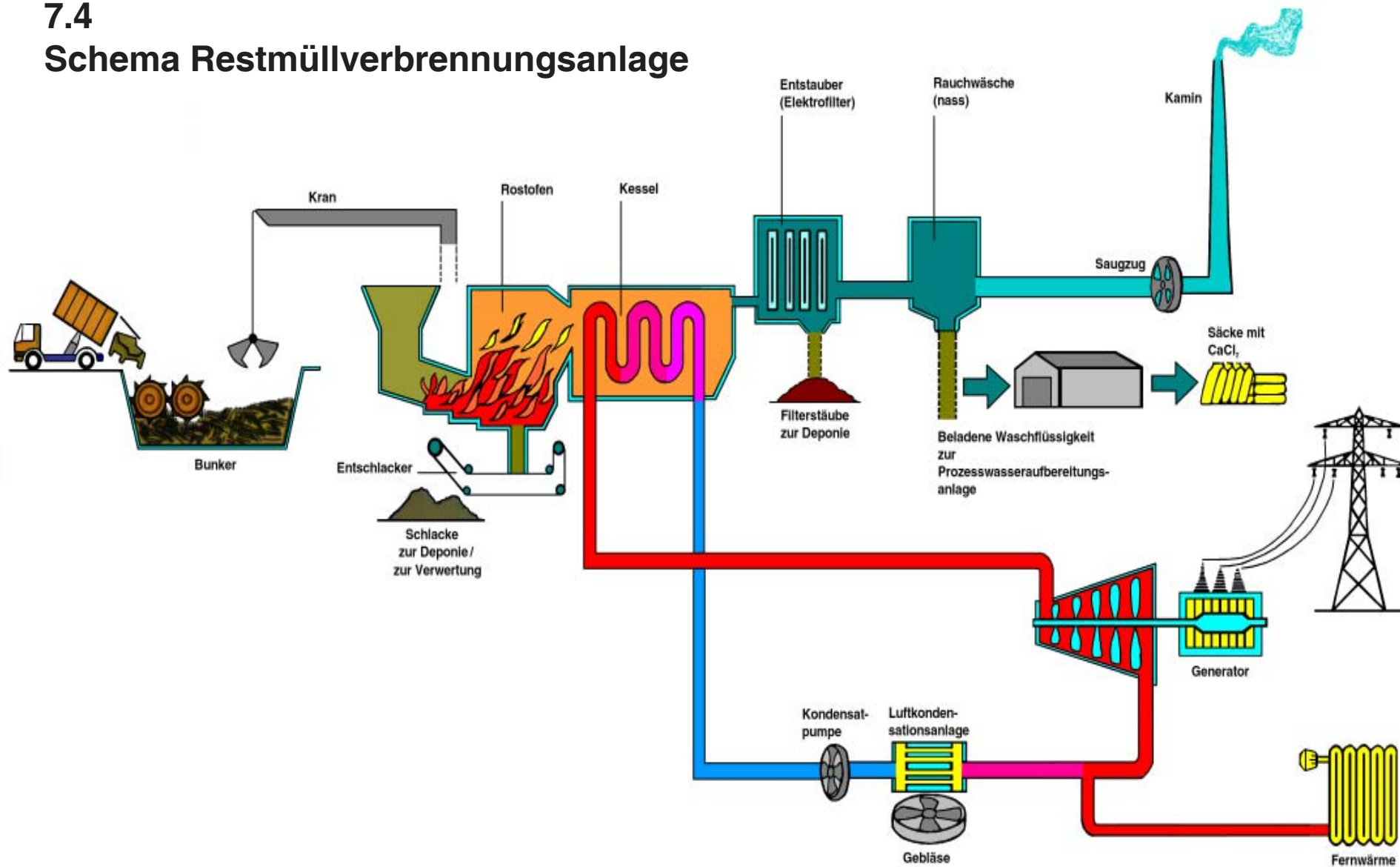
7. Das stimmt.

8. Hier wird mit Neid operiert. Auch wenn die Verbrennung teuer ist, ist sie notwendig. Gerade die hohen Kosten können motivierend für Vermeidung und Verwertung wirken.

Autor: Karl J. Thomé-Kozmienzky

aus: AbfallwirtschaftsJournal 4 (1992), Nr. 2,
EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH,
Berlin

7.4 Schema Restmüllverbrennungsanlage



8 Die Deponierung von Abfällen

8.1 Allgemeines

Die Deponie steht heute wie früher als letztes Glied nahezu jeglichen Umgangs mit natürlich gewachsenen bzw. manuell oder maschinell hergestellten bzw. bearbeiteten Gegenständen (am "end of the pipe"). Fast alles derzeit in Gebrauch befindliche wird früher oder später zumindest in Teilen auf Deponien abgelagert, und sei es als Asche aus einer Müllverbrennungsanlage.

Unter dem Begriff "Deponierung" versteht man heute eine geordnete, in der Regel unwiederbringliche Ablagerung von Stoffen in Gruben, Abgrabungen, unter Tage oder auf dem freien Feld.

Die abfallwirtschaftliche Gesetzgebung ordnet die Deponierung grundsätzlich als letzte mögliche Entsorgungsstufe ein. In der Regel müssen zuvor die Möglichkeiten der Vermeidung und Verwertung ausgenutzt werden. Zur weiteren Förderung einer umweltverträglichen Entsorgung dürfen zukünftig nur noch inerte, reaktions-träge Abfälle zur Deponierung kommen.

Während früher sämtlicher Restmüll unkontrolliert und ungeordnet

in Baggerlöcher, Aussandungen, Bombentrichter oder ähnliche zur Verfügung stehende Flächen verbracht worden ist, hat sich in den letzten Jahrzehnten eine vielschichtige Deponietechnik entwickelt. Ausschlaggebend hierfür war insbesondere das wachsende Gefährdungspotenzial, das vom Restmüll aufgrund seiner stofflichen Vielfalt ausgeht. Dementsprechend hat sich auch die Art der Deponien im Laufe der Zeit stark gewandelt:

Zunächst wurden aus der sogenannten Müllkippe für sämtliche Abfälle insgesamt 6 Deponieklassen gebildet, von der Deponie für Bodenablagerung über die Deponie für Siedlungsabfälle bis hin zur Untertagedeponie für bestimmte Sonderabfälle (siehe auch Kapitel 8.2). Kriterium für die Zuordnung war das Potenzial der Umweltgefährdung, das von den verschiedenen Abfallarten ausgeht in Bezug auf die Sicherheit (z.B. Basisabdichtung) des Standortes.

Zum 21.04.1993 hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Rahmen der **Technischen Anleitung Siedlungsabfall** (kurz: TA-Siedlungsabfall) die beiden neuen Deponieklassen I und II definiert und somit den Sicherheitsstandard für alle Abfallarten annähernd gleich hoch angesiedelt.

Beide Deponieklassen weisen sich dadurch aus, dass der Sicherheitsstandard gegenüber den alten Deponietypen deutlich höher ist. Dies zeigen zum einen die Anforderungen an die Deponie-Basisabdichtung (Abbildung 8.1-I) sowie an die Deponie-Oberflächenabdichtung (Abbildung 8.1-II), zum anderen die niedrigen Grenzwerte, deren Einhaltung für abzu-

lagernde Stoffe Voraussetzung ist.

Ein wichtiger Parameter ist der sogenannte Glühverlust, der grundsätzlich gleichzusetzen ist mit dem organischen Anteil. Da gerade Verrottungs- und Vergärungsprozesse, Deponiesetzungen sowie Sickerwasser- und Deponiegasbildung durch organische Abfälle verursacht sind, darf der Glühverlust nach Übergangsfristen nur noch maximal 5 % betragen, wenn Abfälle zur Deponierung kommen sollen; anderenfalls müssen sie zuvor behandelt werden. Nach dem derzeitigen Stand der Technik ist nur die thermische Behandlung (Verbrennung) in der Lage, diesen Wert zu erreichen.

Die Anforderungen für die Ablagerung von Abfällen sind in der *Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen* (Abfallablagerungsverordnung - AbfAbIV) vom 20.02.2001 neu geregelt worden.

In den Abbildungen 8.1-III und 8.1-V ist der Querschnitt einer nach heutigem Stand der Technik betriebenen Deponie schematisch dargestellt. Deutlich erkennbar ist der in 1 m mächtigen Schichten lagenweise Einbau des Mülls. Abbildung 8.1-IV zeigt einen Kompaktor, ein spezielles Deponiefahrzeug zur Zerkleinerung, zum Einbau und zur Verdichtung des Abfalls auf dem Deponiekörper.

Abbildung 8.1-I:
Deponiebasisabdichtungssysteme
(aus: AbfallwirtschaftsJournal 5
1993, Nr. 6)

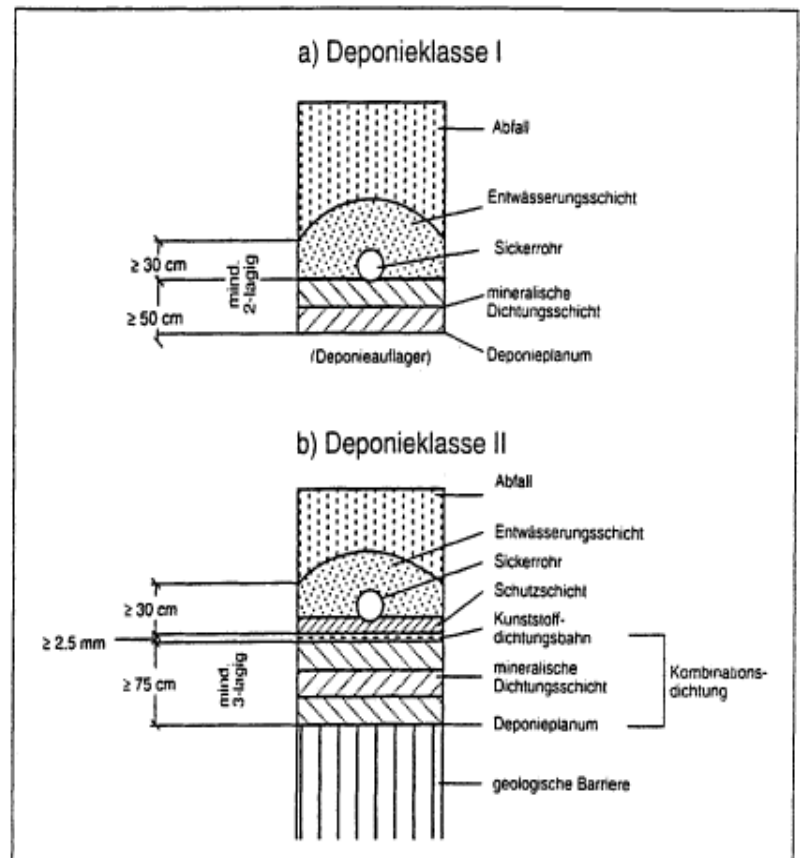


Abbildung 8.1-II:
Deponieoberflächen-
abdichtungssysteme
(aus: AbfallwirtschaftsJournal 5
1993, Nr. 6)

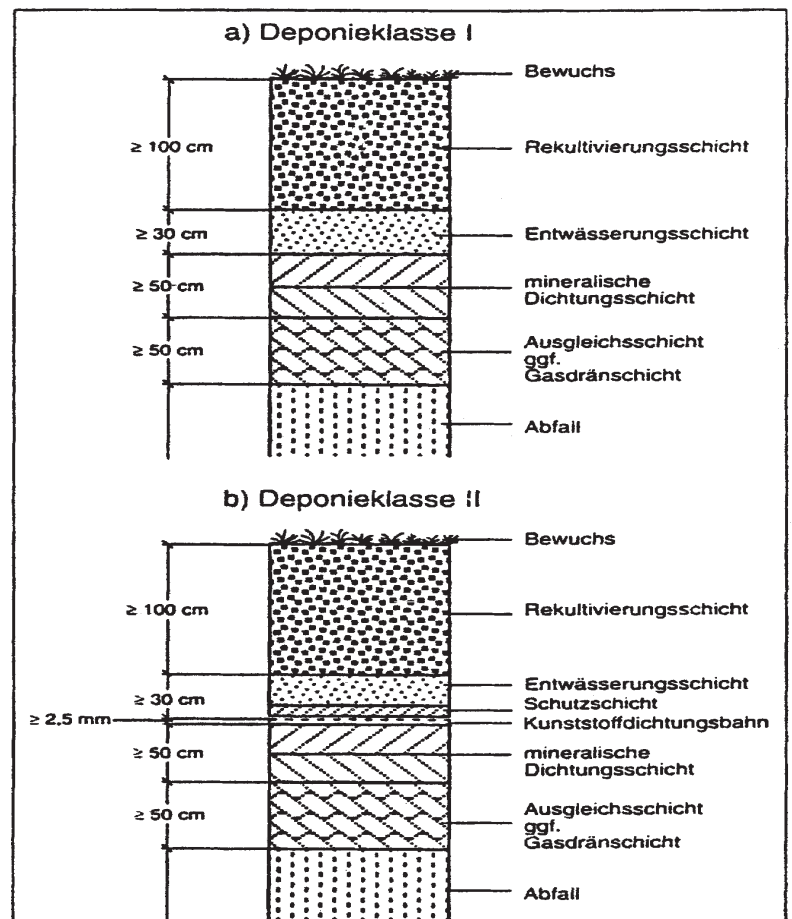


Abb. 8.1-III:
Schematischer Deponieaufbau
(aus Zeitschrift BR-IFAT 90. 6/1990)

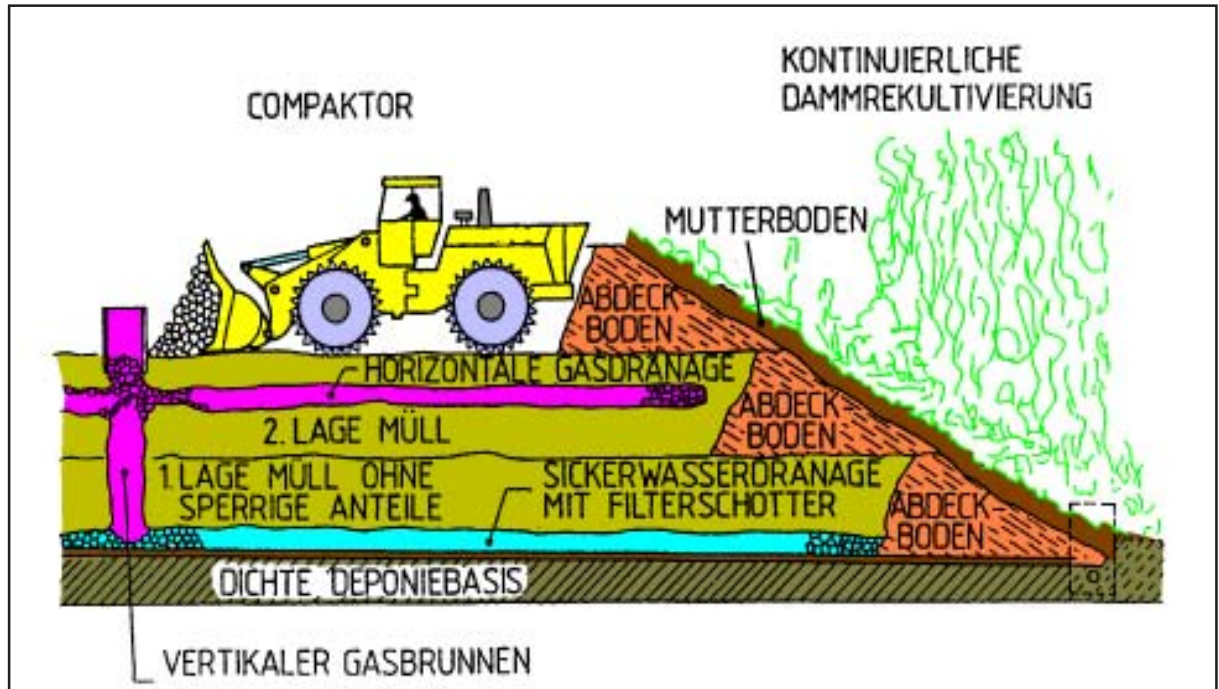
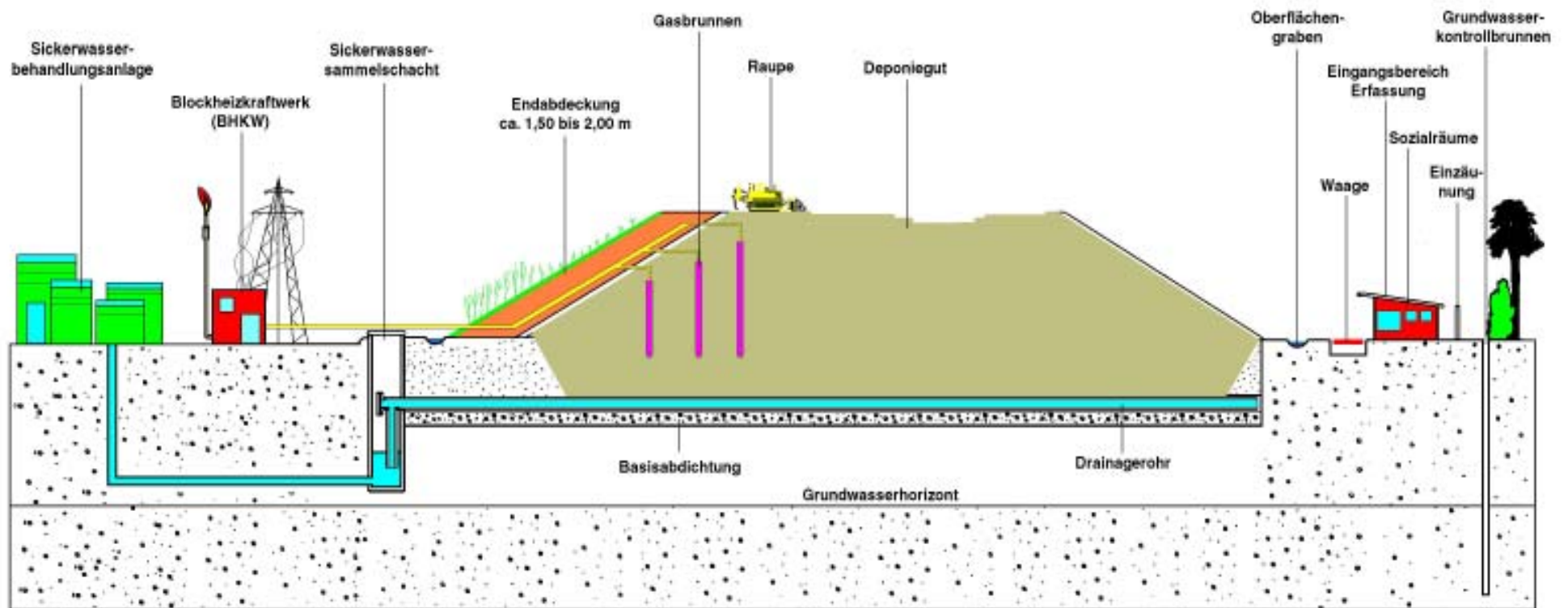


Abb. 8.1-IV:
Compaktor und Raupe auf der Deponie Coesfeld-Höven



Abb. 8.1-V:
Querschnitt durch eine Deponie



8.2 Sicherheitsanforderungen an Deponien

Bis vor wenigen Jahrzehnten bestand die Deponierung lediglich aus dem Verbringen von Abfällen in Mulden, Bombentrichter, Gruben oder sonstige Geländeabschnitte, die sich zur Verfüllung anbieten. Aufgrund der zunehmenden Vielfaltigkeit der Abfälle und des gestiegenen Umweltbewusstseins genügten derartige Räumlichkeiten nicht mehr den Standardanforderungen an eine umweltverträgliche Entsorgung. Für die Deponierung von Abfällen wurden daher folgende Anforderungen an den Standort, die Bauweise und den Betrieb aufgestellt:

8.2.1 Deponietypen alt

Bei Deponien, die vor Mai 1993 errichtet worden sind, unterscheidet man verschiedene Deponie-Typen nach der Art und Beschaffenheit der Abfälle, die dort abgelagert werden dürfen:

- * Hausmülldeponien:
Hausmüll, hausmüllähnlicher Gewerbeabfall, Sperrmüll und Klärschlamm.
- * Monodeponien:
Ein einziger Abfallstoff wie Abraum, Boden, Bauschutt...
- * Inert-Deponien:
Abfälle mit weitgehend nicht mehr reagierenden Schadstoffen (Verbrennungsschlacken..)

- * Sonderabfalldeponien:
Sonderabfälle, wie z.B. ölverunreinigte Böden, Industrieschlämme...

8.2.2 Deponieklassen alt

Neben der Einteilung in Deponie-Typen gab es einen vom Nordrhein-Westfälischen Landesamt für Wasser und Abfall (LWA) nicht rechtsverbindlichen Richtlinienentwurf zur Klassifizierung von Deponien. Hiernach wurden Deponien in 6 Klassen eingeteilt, wobei mit zunehmender Höhe die Sicherheitsstandards gegenüber der Umwelt steigen. Je höher die Deponieklasse, desto größer darf demnach auch das Gefährdungspotenzial der dort abzulagernden Abfälle sein.

Deponieklasse 1:

BODENABLAGERUNG

Zugelassene Abfälle sind Gesteine und Stoffe, die auch durch Langzeitwirkung nachträglich keinen schädlichen Einfluss auf die Umgebung und die Gewässer ausüben. Es handelt sich dabei im wesentlichen um die Rekultivierung von Abgrabungen, Aussandungen, Auffüllung von Bodenvertiefungen etc.

Deponieklasse 2:

MINERALSTOFFDEPONIE

Zugelassene Abfälle: Bauschutt und Abfälle mit vergleichbaren Inhaltsstoffen, die eine geringfügige und vorübergehende, im Ausmaß tolerierbare, Veränderung der Gewässer herbeiführen können

Deponieklasse 3:

DEPONIE FÜR SIEDLUNGSABFÄLLE

Zugelassene Abfallarten: Hausmüll, hausmüllähnliche Abfälle und gewerbliche Abfälle, die nach Art und Menge gemeinsam mit Hausmüll beseitigt werden können, sowie entwässerte Klärschlämme aus kommunalen Kläranlagen.

Deponieklasse 4:

DEPONIE FÜR GEWERBE- UND INDUSTRIEABFÄLLE

Zugelassene Abfallarten: Abfälle aus Gewerbe und/oder Industrie. Beschränkungen ergeben sich aus den technischen Ausstattungen der jeweiligen Anlagen und/oder der Anwendung bestimmter Vorbehandlungs- oder Ablageertechniken.

Deponieklasse 5:

DEPONIE FÜR SONDERABFÄLLE

Zugelassene Abfallarten: Abfälle aus Industrie und Gewerbe, an deren Beseitigung besondere Anforderungen zu stellen sind. Eine Einschränkung über die Zulassung von Abfällen zur Ablagerung ist nur für eine Reihe von Abfällen mit besonderen Inhaltsstoffen und differenziert nach den jeweils technischen und technologischen Gegebenheiten der Deponie geboten.

Deponieklasse 6:

UNTERTAGEDEPONIE FÜR SONDERABFÄLLE

Für Abfälle, bei denen aufgrund ihrer schädlichen Eigenschaften (z.B. toxische Wirkung) Umweltschäden bei der Ablagerung auf obertägigen Deponien nicht ausgeschlossen werden können, ist eine Ablagerung in aufgelassenen Bergwerken, insbesondere Salzbergwerken oder Kavernen möglich.

8.2.3 Deponieklassen nach TASI

Für Deponien bzw. Deponieerweiterungen, die nach Mai 1993 er-

richtet worden sind oder noch werden, gelten die Deponieklassen **I** und **II** der **Technischen Anleitung Siedlungsabfall (TASI)**.

Diese Deponieklassen unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich der Anforderungen an die Basisabdichtung sowie an die Oberflächenabdichtungssysteme (siehe dazu die Abbildungen 8.1-I und 8.1-II). Dementsprechend sind die Grenzwerte für belastende Schadstoffanteile im Abfall bei Deponieklasse **I** deutlich niedriger angesetzt.

Die Zuordnung von Abfällen richtet sich daher nach dem Grad der Belastung des Abfalls.

Abfälle zur Beseitigung, die einen Grenzwert der Deponieklasse **II** überschreiten, können auf oberirdischen Deponien oder Untertagedeponien für besonders überwachungsbedürftige Abfälle entsorgt werden.

Die Anforderungen an den Standort, an die Anlage sowie den Betrieb dieser Anlagen sind in der **Technischen Anleitung Abfall** geregelt und dementsprechend höher. Dort ist auch die Zuordnung von Abfallarten zu verschiedenen Anlagentypen in Abhängigkeit von Konsistenz und Belastungsgrad des Abfalls geregelt.

Darüber hinaus können derartige Abfälle zumeist auch in Sondermüllverbrennungsanlagen entsorgt werden. Die Genehmigung dieser Anlagen richtet sich nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz.

8.3 Aufbau und Funktionsweise einer Hausmülldeponie

Da der „Hausmüll“ ein Themenschwerpunkt dieser Handreichung ist und der Kreis Coesfeld eine entsprechende Deponien betreibt, wird im folgenden exemplarisch der Aufbau und die Funktionsweise einer Hausmüll-Deponie nach den Anforderungen der TASI beschrieben:

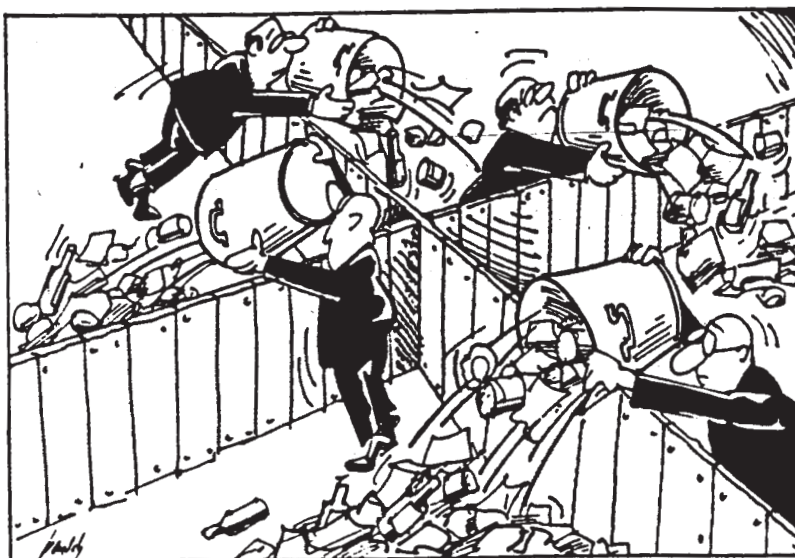
Standort

Der erste Schritt jeder Deponieplanung ist die Standortsuche. Entscheidende Kriterien, die schädliche Umwelteinwirkungen minimieren helfen sollen, sind dabei

- die Lage in einem Einzugsgebiet (möglichst kurze Anfahrwege),

- die hydrogeologische Situation (undurchlässige Unterschicht; die tiefste Stelle der Deponie muss mindestens 1 m über dem maximalen Grundwasserstand liegen),
- ausreichende Abstände zur Nachbarbebauung,
- die technischen Voraussetzungen (z.B. muss die geplante Deponie groß genug sein, um den Müll des Einzugsgebietes über einen ausreichenden Zeitraum lang aufnehmen zu können),
- die Landschaftsgestaltung nach Stilllegung der Deponie.

Abb. VIII/6: „Aber mein Hof bleibt sauber“.
Aus: Fachzeitschrift
IFAT 90. 6/1990.



HANDELSBLATT: Peter Bensch

"Aber mein Hof bleibt sauber!"

Aufbau

Die Ablagerung von Abfällen muss in Form einer geordneten Deponie erfolgen. Dabei sollen durch technische Ausstattung der Deponie und die Art des Mülleinbaus eine flächensparende Ablagerung sowie eine Kontrolle und Verminderung der Umweltbelastung erreicht werden (vgl. Abbildung 8.1-V „Querschnitt durch eine Deponie“).

Die wesentlichen Ausstattungsmerkmale einer geordneten Deponie sind:

- eine Untergrundabdichtung,
- eine Einrichtung zur Erfassung und Behandlung bzw. Ableitung des Sickerwassers,

- Einrichtungen zur Erfassung und Behandlung bzw. Verwertung von Deponiegas,
- eine Eingangskontrolle mit Waage,
- eine Oberflächenabdeckung nach Verfüllung des Deponiegeländes.

Deponie-Formen

Je nach landschaftlichen Gegebenheiten eines Deponiestandortes unterscheidet man verschiedene Deponieformen:

HALDEN-Deponie

Hier werden die Abfälle in Form eines Berges oder besser einer Halde aufgebaut. Die Deponiesohle liegt in Höhe des umliegenden Geländes; Sickerwasserleitungen sind somit leicht zugänglich.

GRUBEN-Deponie

Diese Form der Deponie findet am häufigsten Anwendung, ist jedoch zukünftig bei Neuanlagen nicht mehr möglich. Die Abfälle werden in natürliche oder durch Abbau von Bodenschätzen entstandene Gruben eingebaut. Problematisch ist das Abdichten sowohl der Sohle als auch der Böschung.

HANG-Deponie

Die Abfälle werden an einen Hang eingebaut.

Abdichtung einer Deponie

Zur Abdichtung einer Deponie zählen die Untergrund- oder Basisabdichtung vor der Befüllung und die Oberflächenabdichtung nach der Befüllung. Letztere wird im Abschnitt „Rekultivierung und Nachsorge“ behandelt.

Die Basisabdichtung hat die Aufgabe, das Grundwasser vor negativen Beeinflussungen zu schützen und das anfallende Sickerwasser zu fassen. Des Weiteren wird durch die Abdichtung erreicht, dass unkontrollierte Gasaustritte weitgehend vermieden werden.

Die hohen Anforderungen an die Basisabdichtung werden durch eine sogenannte Kombinationsdichtung erreicht:

- vollkommene Undurchlässigkeit,
- dauerhafte Beständigkeit gegenüber Sickerwasserinhaltsstoffen, Temperatur, Deponie-Last und unterschiedlichen Setzungen,
- einfache und sichere Herstellung,
- gute Kontrollierbarkeit während der Bau- und Betriebsphase.

Auf das Planum, den Untergrund der Deponie, werden 3 Lagen Ton von je etwa 25 cm Dicke einzeln aufgebracht und verdichtet. Dies ist die mineralische Dichtung (vgl. dazu auch Abb. 8.1-1). Darauf folgend werden Kunststoffdichtungsbahnen aus Polymerwerkstoffen von mindestens 2,5 mm Dicke verlegt. Diese Bahnen werden miteinander verschweißt. Oberhalb der Kunststoffdichtungsbahnen befindet sich ein sogenanntes Geo-Textil, das die Kunststoffbahnen vor Beschädigungen schützen soll. Auf dem Geo-Textil lagert eine ca. 50 cm hohe Drainageschicht aus Kies, in der auch die Drainagerohre liegen, die das austretende Sickerwasser aufnehmen. Diese Entwässerungsschicht wird schließlich mit einer 2 m starken Feinmüllschicht ohne Grobstoffe abgedeckt. Erst oberhalb dieser Lage beginnt dann der eigentliche Einbau des Mülls.

Sickerwassererfassung

Ein Teil des Niederschlagswassers, das auf den Deponiekörper trifft, versickert und tritt, nachdem es den Müllkörper durchlaufen hat, als Sickerwasser an der Deponie-Sohle aus. Aufgrund des meist intensiven Kontaktes mit dem abgelagerten Abfall wird das Wasser mit den verschiedensten Stoffen verunreinigt und muss daher durch ein Drainagesystem aufgefangen und anschließend behandelt werden. Die Belastung des Sickerwassers beruht in erster Linie auf organischen Stoffen, die durch den aeroben Abbau organischer Substanzen entstanden sind. Es handelt sich hierbei um organische Säuren wie Essig-, Propion-, Butter-säure etc., die bei der Einleitung in Oberflächengewässer (z.B. Gräben) zu einer hohen Sauerstoffzehrung führen würden. Neben den organischen Schadstoffen befinden sich auch anorganische Stoffe wie Stickstoff-, Phosphor- und Metallverbindungen im Sickerwasser.

Zur Erfassung des Sickerwassers sind folgende technische Einrichtungen erforderlich:

Drainage, bestehend aus Saugern und Sammlern (Rohrleitungssysteme an der Basis der Deponie),

- Kontrollschächte,
- Sickerwasserpumpschächte,
- Sickerwasserspeicher.

Bevor das Deponiesickerwasser zur Kläranlage weitergeleitet werden darf, muss es in aufwendigen Behandlungsanlagen gereinigt werden. Diese Behandlungsanlagen ähneln im Aufbau den Kläranlagen für kommunale Abwasser. Eine derartige Anlage befindet sich an der Deponie Coesfeld-Höven.

Deponiegaserfassung

Deponiegas entsteht durch den mikrobiologischen Abbau der organischen Substanzen. Es besteht aus den Hauptbestandteilen Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2). Da eine unkontrollierte Entgasung von Deponien in die Atmosphäre oder in den Boden negative Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und Menschen haben könnte (Explosionsgefahr, Schädigung der Wurzeln etc., siehe auch Abschnitt „Emissionen“), muss das Deponiegas kontrolliert erfasst und verbrannt oder genutzt werden. Die Erfassung des Gases erfolgt durch ein horizontal und vertikal verlaufendes Drainsystem, in dem ständig Unterdruck herrscht. Über eine Gassammelleitung wird das Deponiegas zur Sammelstelle geleitet. Dort wird das Gas entweder abgefackelt oder energetisch genutzt.

Die energetische Nutzung des Deponiegases erfolgt beispielsweise über Heißwasser- oder Dampferzeugung oder durch direkte Stromerzeugung. Theoretisch wäre auch die Einspeisung von aufbereitetem Deponiegas in

Erdgassysteme denkbar. Dies ist zur Zeit jedoch wirtschaftlich nicht realisierbar.

Auf der Deponie Coesfeld-Höven wird das erfasste Deponiegas in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) verstromt. Die dadurch jährlich erzeugte Menge reicht zur Stromversorgung von über 400 Haushalten.

Deponiebetrieb

Um einen ordnungsgemäßen Deponiebetrieb zu gewährleisten, sind bestimmte bauliche Einrichtungen notwendig. Die Straßen auf einer Deponie sind durch Schotter oder durch die Verwendung von Stahlbetonplatten so zu befestigen, dass Anlieferungsfahrzeuge die Deponie problemlos befahren können, aber auch das öffentliche Straßennetz nicht verschmutzen. Oftmals wird auch eine Reifenreinigungsanlage eingesetzt.

Die gesamte Deponie ist von einem Zaun umgeben, der in erster Linie das Betreten durch z.B. unbefugte Personen oder Großwild verhindern soll. Der Zaun hat aber auch die zusätzliche wichtige Funktion, den Folien-/Papierflug zu begrenzen.

Die wichtigste Einrichtung ist der **Eingangsbereich**. Hier befindet sich ein Gebäude, eine elektronische Fahrzeugwaage, die Kasse, der Kontrollbereich, aber auch ein Containerplatz für Kleinanlieferer.

Die Annahme und der Einbau der Abfälle erfolgen nach bestimmten Regeln. Die ankommenden Fahrzeuge werden gewogen und ihr Gewicht wird mit dem Kfz-Kennzeichen, Daten über Abfallerzeuger und -transporteur sowie Abfallart gespeichert. Die Begleitpapiere werden überprüft und der Abfall einer Sichtkontrolle unterzogen. Im Entladebereich erfolgt die zweite Sichtkontrolle. Werden Abfälle festgestellt, die auf der Deponie nicht zugelassen sind oder mit den Begleitpapieren nicht übereinstimmen, müssen diese wieder aufgeladen werden. Ein Beispiel ist die Anlieferung von Sonderabfällen auf einer Hausmülldeponie. Werden Abfälle festgestellt, für die eine Verwertungspflicht besteht, müssen diese nachsortiert oder ebenfalls wieder aufgeladen werden, sofern die Nachsortierung vor Ort nicht möglich ist.

Hat das Fahrzeug seine Abfälle ordnungsgemäß abgeladen, fährt es wieder zur Waage, um das Leergewicht ermitteln zu lassen. Anhand der Differenz zum ersten Wiegevorgang kann das Gewicht des abgelagerten Abfalls bestimmt und abgerechnet werden.

Nach dem Abkippen werden die Abfälle in den Deponiekörper eingebaut. Dabei wird der Abfall von speziellen Deponiefahrzeugen, sog. Kompaktoren, sowie Planierraupen verteilt, zerkleinert, stark verdichtet und festplaniert (siehe dazu auch Abb. 8.1-III und -IV).

Der Einbau der Abfälle erfolgt in ca. 1 m dicken Lagen, die abschließend mit inerten Stoffen (z. B. sandiger Boden) abgedeckt werden. Verfüllte Abschnitte werden zunächst eingesät bzw. durch Selbstaussäung begrünt und nach Schließung der Deponie rekultiviert.

Emissionen

Die Ablagerung von Abfällen hat immer Auswirkungen auf die Vegetation und die Landschaft sowie auf die Luft und das Wasser. Der Bau und die Betriebsweise einer Deponie werden durch Auflagen bestimmt, die sich aus der zu erwartenden Umweltbeeinträchtigung ergeben.

Auswirkungen im Nahbereich einer Deponie lassen sich einteilen in:

- Emissionen in die Luft,
- Emissionen in das Wasser und
- Emissionen auf die Landschaft.

Emissionen in die Luft können durch Gas und staubförmige Stoffe auftreten. Das **Deponie-Gas**, hauptsächlich bestehend aus Methan und Kohlendioxid (siehe oben), wird aus dem Deponiekörper aufgefangen und abgeleitet. Bei unkontrollierten Gaswanderungen kann es zu einer Schädigung der Wurzelbereiche der angrenzenden Vegetation kommen. Auch bei der späteren Rekultivierung behindert dies das Pflanzenwachstum. Methan stellt auf-

grund seines niedrigen Explosionspunktes in der Mischung mit der Luft (vgl. Bergbau) ein Gefahrenpotenzial dar.

Auf der gesamten Deponie-Betriebsfläche, insbesondere im Entladebereich, ist, abhängig von der Witterung, eine erhebliche **Staubbelastung** festzustellen. Diese kann durch Bewässerung eingedämmt werden.

Das austretende Deponiegas ist oft mit Geruchsstoffen durchsetzt. **Geruchsbelastungen** können durch die Abdeckung des Abfalls reduziert werden. Aber auch eine gezielte Gaserfassung trägt zur Geruchsreduzierung bei. Das erfasste Gas kann in entsprechenden Blockheizkraftwerken verstromt werden.

Die an- und abfahrenden Müllfahrzeuge sowie die auf dem Deponiegelände eingesetzten Maschinen verursachen **Lärm**. Ein ausreichender Schutzabstand zur Nachbarbebauung führt zu einer wesentlichen Entlastung.

Das Niederschlagswasser wird beim Durchdringen des Deponiekörpers mit chemischen und/oder organischen Stoffen verunreinigt. Beim direkten Eintritt dieses Deponiesickerwassers in Oberflächengewässer oder ins Grundwasser hat dies unter Umständen negative Auswirkungen auf die Umwelt; beispielsweise könnte durch die in der Regel erhöhte Sauerstoffzehrung des Wassers ein Fischsterben

ausgelöst werden. Durch die Deponieabdichtung und das Auffangen des **Sickerwassers** wird dies jedoch weitestgehend vermieden.

Eine Deponie stellt durch ihren hohen **Flächenverbrauch** immer einen negativen Eingriff in die Landschaft dar. Durch geplante Rekultivierungen und Bepflanzungsmaßnahmen muss versucht werden, Deponien in das Landschaftsbild einzugliedern und ökologische Schäden so gering wie möglich zu halten.

Rekultivierung und Nachsorge

Am Ende jeder Deponierung steht die Rekultivierung. Wenn das Deponievolumen ausgeschöpft ist, wird das gesamte genutzte Gelände landschaftsplanerisch gestaltet.

Der Deponiekörper wird zunächst mit einer Abdeckung versehen. Diese Oberflächenabdichtung ist analog der Basisabdichtung aufgebaut (siehe dazu auch Abb. 8.1-II).

Die oberste Bodenschicht der Abdeckung wird eingesät sowie mit flachwurzelnden Bäumen und Sträuchern bepflanzt. Die Rekultivierung erlangt jedoch nicht erst zum Ende der Betriebsdauer Aktualität. Schon in der Planungsphase wird in einem Landschaftsgestaltungsplan detailliert festgelegt, wie die Deponie später aussehen soll. Der gesamte Rekultivierungs-

prozess nimmt in der Regel mehrere Jahre in Anspruch.

Mehr noch als die Rekultivierung belastet die Nachsorge einer Deponie die nachfolgenden Generationen. Man rechnet heute damit, dass sowohl Sickerwasser als auch Deponiegas noch 20 bis 40 Jahre nach Schließung einer Deponie entsorgt werden müssen. Selbst danach wird es im Deponiekörper Bereiche geben, in denen aufgrund von Wasser- und/oder Luftausschluss keine oder nur eine unvollständige Zersetzung des Abfalls erfolgt ist. Eine intensive Nutzung des Geländes ist daher auch nach diesem Zeitpunkt grundsätzlich nicht möglich.

Altdeponien können nach Freigabe für die Öffentlichkeit als stille Erholungszonen, gegebenenfalls auch zur extensiven landwirtschaftlich/forstlichen Nutzung (Schafzucht; Weihnachtsbaumkulturen etc.), dienen.

8.4

Altlasten

Unter **Altlasten** versteht man verlassene oder stillgelegte Ablagerungsflächen sowie Altstandorte, von denen erwiesenermaßen eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit und Ordnung ausgeht. Soweit dieses behördlich noch nicht festgestellt worden ist, spricht man von **Altlastenverdachtsflächen**.

Ausgangspunkte für die Entstehung von Altlasten können sein:

Altablagerungen (= öffentliche oder private Anlagen zum Ablagern von Abfällen; Aufhaltungen; Verfüllungen u.ä., die nicht mehr in Betrieb sind),

Altstandorte (= Grundstücke, auf denen ehemals großflächig oder lokal mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist und bei denen mit einer Kontaminierung des Bodens zu rechnen ist; z.B. Tankstellen, Gaswerke, Gärtnereien, militärische Anlagen...).

Sowohl von Altablagerungen als auch von Altstandorten gehen oft Umweltgefährdungen vielfältiger Art aus. Der Hauptgrund für die Gefahren liegt darin, dass möglicherweise jahrzehntelang Abfälle ohne besondere Sicherungsmaßnahmen abgelagert worden sind oder dass ohne besondere Schutzvorkehrungen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist. Probleme bereitet, dass oft keinerlei Aufzeichnungen darüber bestehen, welche Abfälle wann und wo abgelagert worden sind bzw. wo mit welchen umweltgefährdenden Stoffen umgegangen wurde.

Nachdem eine sog. Altlastenverdachtsfläche bekannt geworden ist, erfolgen zunächst Ermittlungen über Art und Umfang, Lage, Größe, Besitzverhältnisse und frühere Nutzungen.

Auf dieser Grundlage wird eine Gefährdungsabschätzung vorgenommen, in der mögliche Gefahrenauswirkungen auf die Umwelt festgestellt werden. Je nach Bewertungsergebnis werden dann die Notwendigkeit und der Umfang der Sanierungsmaßnahmen bestimmt.

In Kapitel 11.1.4 ist beispielhaft für den Kreis Coesfeld die Altlastensituation im Jahr 1994 dargestellt.

9 Sonderabfälle

9.1 Die Überwachung der Entsorgung

An bestimmte Abfälle sind aufgrund ihrer Art, Beschaffenheit oder Menge besondere Anforderungen hinsichtlich ihrer Entsorgung zu stellen, so dass sie in der Regel nicht mit den sonstigen Abfällen gemeinsam erfasst und entsorgt werden dürfen. Diese **besonders überwachungsbedürftigen Abfälle** werden synonym auch als Sonderabfälle, Schadstoffe oder Giftmüll bezeichnet.

Besonders überwachungsbedürftig heißt, dass die ordnungsgemäße Entsorgung dieser Abfälle von den Abfallwirtschaftsbehörden besonders streng überwacht wird, unabhängig davon, ob eine Verwertung oder Beseitigung erfolgt.

Hinsichtlich ihrer Überwachungsbedürftigkeit werden die übrigen Abfälle wie folgt eingestuft:

- Überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung
- Überwachungsbedürftige Abfälle zur Beseitigung
- Nicht überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung

Es gibt keine Abfälle zur Beseitigung, die nicht überwachungsbedürftig wären.

Die überwiegende Zahl aller vorkommenden Abfallarten ist im *Europäischen Abfallkatalog* bzw. in

der **Abfallverzeichnisverordnung** (AVV) zusammengestellt; hier ist auch der Grad der Überwachungsbedürftigkeit eines Abfalls geregelt.

Die wichtigsten im Haushalt vorkommenden Sonderabfälle sind im Kapitel 9.2 zusammengestellt. Darüber hinaus gibt es für den gewerblichen Bereich einen Katalog weiterer Stoffe (insbesondere produktionsspezifische Abfälle), die unter die Kategorie Sonderabfälle fallen.

Erfassung

Sonderabfälle in Kleinmengen aus Haushalten werden in der Regel gemeinsam mit Kleinstmengen aus Gewerbebetrieben (Friseure, Fotografen, Ärzte...) über stationäre oder mobile Sammeleinrichtungen entgegengenommen und einer stoffspezifischen Entsorgung zugeführt (im Kreis Coesfeld: Haushaltsschadstoffmobil).

Gewerbebetriebe, in denen größere Mengen Sonderabfälle anfallen, sind für die Entsorgung selbst verantwortlich; das heißt, sie müssen ein entsprechendes Entsorgungsunternehmen damit beauftragen.

Überwachung

Mit der ordnungsgemäßen Ab- oder Übergabe der Sonderabfälle

setzt auch die Kontrolle ein: Über Übernahme- sowie Begleitscheine kann der Entsorgungsweg von der Übergabe des Erzeugers an den Transporteur bis zur Entsorgung in einer entsprechenden Anlage (z.B. Sondermüllverbrennung) von der zuständigen Abfallwirtschaftsbehörde überwacht werden.

Alle sonstigen überwachungsbedürftigen Abfälle können über Entsorgungsnachweise in Verbindung mit Gebührenbescheiden oder Rechnungen über die erfolgte Entsorgung kontrolliert werden.

Näheres regelt die Nachweisverordnung.

Entsorgung

Zur Praxis der Entsorgung von Sonderabfällen stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, die von der Art der Abfälle abhängig sind:

Vor allen Überlegungen zur Entsorgung sollte immer die Frage nach der Vermeidung stehen, z. B. das Ausweichen auf Ersatzprodukte, die weniger umweltbelastend entsorgt werden können. Für den Privathaushalt stehen in fast allen Anwendungsbereichen geeignete Ersatzmittel zur Verfügung. Im gewerblichen Bereich bietet sich darüber hinaus die Möglichkeit der Rückführung in

den Produktionskreislauf (geschlossene statt offene Produktionsverfahren). Beispiel Lackierereien: Während Lackschlämme früher als Sonderabfälle kostspielig entsorgt werden mussten, gehen heute viele Betriebe dazu über, die überschüssigen Farben/Lacke aufzufangen und nach entsprechender Aufbereitung innerbetrieblich wiederzuverwenden.

Sofern angefallene Sonderabfälle nicht innerbetrieblich dem Stoffkreislauf wieder zugeführt werden können, besteht oft auch die Möglichkeit der externen Verwertung: Altöle beispielsweise können aufbereitet und danach wiederverwertet werden; (öl-)verunreinigte Böden können biologisch gereinigt werden (Abbau durch Bakterien), um danach wieder eingesetzt zu werden; viele Laborchemikalien lassen sich weiterverwenden oder wiederverwerten; Entladungslampen und Batterien können größtenteils recycelt werden.

Eine weitere Möglichkeit der Entsorgung von Sonderabfällen ist die chemisch/physikalische Behandlung mit dem Ziel, dass die Abfälle anschließend als Restmüll entsorgt werden können. Lackreste können beispielsweise ohne größere Umweltbelastungen auf Hausmülldeponien entsorgt werden, wenn sie vollkommen ausgehärtet sind. Ein mögliches Verfah-

ren ist demnach die nachträgliche Trocknung.

Infektiöse Abfälle müssen nicht als Sonderabfälle entsorgt werden, wenn sie nachträglich desinfiziert werden.

Die letztlich nicht wiederverwertbaren Sonderabfälle werden in der Regel in Sondermüllverbrennungsanlagen verbrannt oder in Sonderabfalldeponien (zum Teil auch unter Tage) abgelagert.

Eine Reihe von (umweltbedenklichen) Produkten sind mit einem der im Folgenden abgebildeten Gefahrensymbole gekennzeichnet.

net. Der Umgang mit derartigen Erzeugnissen ist entsprechend ihrer Kennzeichnung gefährlich für Mensch und/oder Umwelt, die Entsorgung ist im Allgemeinen besonders problematisch. Mit einem Gefahrensymbol gekennzeichnete Produkte sollten deshalb soweit wie möglich gemieden werden.

Abb. 9-I: Gefahrensymbole (Auswahl)



leicht entzündlich



giftig



ätzend



reizend, gesundheitsschädlich

10

Finanzierung der Abfallentsorgung

10.1 Überblick

Die abfallwirtschaftlichen Entsorgungsmaßnahmen (*Einsammeln, Verwerten, Behandeln, Entsorgen u.ä.*) werden im Wesentlichen über drei verschiedene Finanzierungssysteme abgedeckt:

- Die Entsorgung von Abfällen aus Haushalten sowie aus gewerblichen Einrichtungen mit einem nach Art und Menge vergleichbaren Abfallaufkommen wird im Auftrag der zuständigen Stadt-/Gemeindeverwaltung entweder in Eigenleistung oder über beauftragte Dritte durchgeführt. Die hierfür anfallenden Kosten werden über die Müllgebühren abgerechnet.
- Ein Teil der Abfälle (Verpackungen, Altöl, Altbatterien etc.) wird über privatwirtschaftliche Rücknahmesysteme finanziert. Für die Entsorgung von Verkaufsverpackungen beispielsweise ist die DSD-AG zuständig (*siehe Kapitel 6.2*). Finanziert wird das System über Lizenzentgelte, die die Vertreiber von Verkaufsverpackungen an die DSD-AG entrichten müssen. Diese Lizenzentgelte wiederum werden auf den Verkaufspreis der Produkte aufgeschlagen. Der Kunde kann derartige Verpackungen am aufgedruckten *Grünen Punkt* erkennen. Die auf diese Weise versteckt gezahlten Entsorgungsgebühren können unter Umständen erheblich sein.

Der Vorteil dieses Finanzierungsmodells ist, dass die Vertreiber von

Produkten daran interessiert sind, möglichst wenig und leicht zu verwertendes Verpackungsmaterial einzusetzen, um so Lizenzentgelte einzusparen.

- Gewerbebetriebe, die aufgrund der Art oder Menge ihrer Abfälle von der kommunalen Müllabfuhr ausgeschlossen sind, zahlen in der Regel direkt an die von ihnen beauftragten Entsorgungsunternehmen bzw. Entsorgungsanlagen. Kostenfaktoren sind die Behältergestaltung, der Transport und die Entsorgungskosten.

10.2 Faktoren der kommunalen Müllgebühren

1. Gebühren sollen stets kostendeckend von der zuständigen Stadt-/Gemeindeverwaltung erhoben werden; d. h., die Kommunen dürfen keine Gewinne machen, mit denen andere "Hausaltslöcher" gestopft werden sollen.
2. Mit den Abfallgebühren werden in der Regel alle Kosten der Abfallentsorgung gedeckt. Da jede Stadt/Gemeinde ein individuelles Entsorgungssystem eingerichtet hat, weist auch jede Stadt/Gemeinde individuelle Müllgebühren aus.
3. Die Gesamtkosten der kommunalen Abfallentsorgung können auf verschiedene Weise (*Gebührenmodelle*) auf die Haushalte umgelegt werden.

4. Ziel ist eine möglichst gerechte Umlage der Gesamtkosten auf die angeschlossenen Haushalte mit der Forderung des Anreizes zur Abfallvermeidung. Der Begriff "Abfall" sollte hierbei nicht auf den Restmüll reduziert werden.

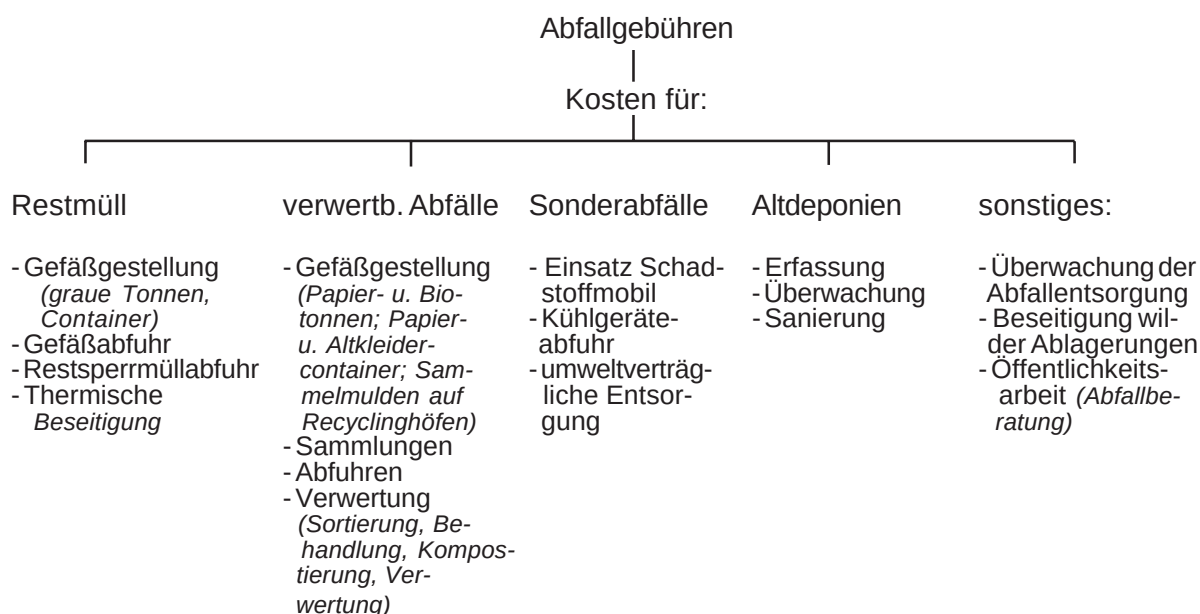
5. Sämtliche bekannten Gebührenmodelle sind mit Vor- und Nachteilen behaftet, die wichtigsten sind:

- Die Umlage nach vorhandenem Gefäßvolumen ist allgemein üblich, ist aber zum Teil ungerecht (*halbvollle Tonnen kosten das gleiche wie volle*) und bietet nur einen geringen Gebührenanreiz zur Vermeidung,

- Die Umlage nach dem Personenmaßstab (*z.B.: jeder Bürger erzeugt ca. 5 kg Abfall/Woche und zahlt danach eine pauschale Gebühr*) ist zwar verursachergerecht, bietet jedoch keinerlei Vermeidungs- oder Sortierungsanreize,

- Wertmarkensysteme (*je Gefäßabfuhr wird eine Gebührenmarke/-bänderole entwertet, nicht benutzte Marken/Bänderolen werden vergütet*) bieten zwar Vermeidungsanreize, haben jedoch auch unerwünschte Nebeneffekte: Verdichten der Abfälle in den Tonnen, Entsorgung über die Tonne des Nachbarn, über öffentliche Abfalleimer (*sehr be-*

Abb. 10-I: Kostenfaktoren der kommunalen Abfallgebühren im Kreis Coesfeld



liebt: Autobahnparkplätze) oder wilde Ablagerung in Wald und Wiese,

- Die EDV-mäßige Erfassung der Abfallmengen über Verwiegen ist sehr teuer, störanfällig und richtet sich zudem auch nur nach dem Restmüllaufkommen, das über die eigene Mülltonne entsorgt wird. Auch dieses System verleitet zur ordnungswidrigen Abfallentsorgung.

6. Kommunale Müllgebühren umfassen nicht nur die Entsorgung von Restmüll auf einer Deponie oder in einer thermischen Behandlungsanlage. Weitere Kostenfaktoren sind:

- Verwertungskosten (Abfuhr und Verwertung von organischen Abfällen, Papier, Recyclinghöfe, Elektronikschrottverwertung u.ä.)
- die Entsorgung von Sonderabfällen (Schadstoffmobil, Kühlgeräteentsorgung),
- Abfuhr sperriger Abfälle,
- Shredderaktionen,
- Sanierung von Altlasten,
- Abfallberatung,
- Überwachung der Abfallentsorgung
- allgemeiner Verwaltungsaufwand

7. Die meisten Gebührensysteme (nach Gefäßvolumen, Gewicht oder Wertmarkensystemen) orientieren sich an der Restmüllentsorgung. In seltenen Fällen werden Gebühren auch gesondert für Papier- oder Biotonnen veranschlagt.

8. Die Forderung "Wer keinen Restmüll erzeugt, braucht keine Müllgebühren zu entrichten" ist nicht nur im ersten Teil unglaublich, sondern unter Beachtung von 6. und 7. auch falsch.

9. Die größte Gerechtigkeit bietet vermutlich ein individuelles, auf die konkreten Gegebenheiten abgestimmtes Gebührensystem unter Umständen aus einer Kombination verschiedener Gebührenmodelle.

10. Nicht mehr über die kommunalen Müllgebühren, sondern über den *Grünen Punkt* werden folgende Erfassungs- und Verwertungssysteme finanziert:

- Altglascontainer
- Gelbe Säcke/Tonnen
- Papiercontainer/-monotonnen zu 25 %

Zu Einzelheiten siehe Kap. 6.2.

11 Abfallwirtschaft im Kreis Coesfeld

11.1 Bestandsaufnahme

	Seite
1 Zuständigkeiten im Kreis Coesfeld	2
1.1 Sammlung und Transport	2
1.2 Entsorgung	2
1.3 Abfallberatung	4
1.4 Abfallwirtschaftskonzept	4
1.5 Statistik	4
1.6 Überwachung	4
2 Entsorgung von Siedlungsabfällen	5
2.1 Verwertung	5
I Organische Abfälle	8
II Papier/Kartonagen	11
III Leichtstoffverpackungen	13
IV Altglas	15
V Alttextilien, Schuhe	16
VI Korken	17
VII Altfahrzeuge	18
VIII Altmetall / Elektrogroßgeräte	19
IX Altholz	20
X E-Schrott	22
XI Kühlgeräte	24
XII Altteppiche, Teppichböden	25
XIII Nachtspeicherheizgeräte	26
XIV Bauschutt	26
2.2 Entsorgung von Sonderabfällen aus Haushalten	27
2.3 Beseitigung von Abfällen	28
2.3.1 Sammlung und Transport	28
2.3.2 Entsorgung von Abfällen zur Beseitigung	29

Anhang

1. Zuständigkeiten im Kreis Coesfeld

Maßgeblich für die Organisation der Abfallwirtschaft im Kreis Coesfeld sind die §§ 15 KrW-/AbfG und 5 Abs. 6 LAbfG, die konkretisierenden Paragraphen der jeweils gültigen Satzung über die Abfallentsorgung im Kreis Coesfeld sowie die entsprechenden Satzungen der Städte und Gemeinden. Die Organisation der Abfallwirtschaft im Kreis Coesfeld ist in Abbildung 11/1 dargestellt.

1.1 Sammlung und Transport

Für das Einsammeln der in ihrem Gebiet anfallenden Abfälle sind nach dem Landesabfallgesetz die kreisangehörigen **Städte und Gemeinden** zuständig. Dies gilt gleichermaßen für verbotswidrig wild abgelagerte Abfälle einschließlich der Auto-, Motorrad- und anderer Zweiradwracks von den der Allgemeinheit zugänglichen Grundstücken.

Die Städte und Gemeinden im Kreis haben Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen, vornehmlich aus dem Gewerbebereich, vom Einsammeln und Transportieren ausgeschlossen, die nach Art, Menge oder Beschaffenheit nicht mit den in Haushalten anfallenden Abfällen gemeinsam erfasst werden können. Hiervon betroffen sind Betriebe, in denen größere Mengen Abfälle zur Beseitigung anfallen. Ausgeschlossen von der Erfassung sind darüber hinaus die überwiegende Zahl der besonders überwachungsbedürftigen Abfälle („Sonderabfälle“), soweit sie nicht über das Haushalts-schadstoffmobil erfasst werden können.

Sofern Gewerbebetriebe von den kommunalen Erfassungssystemen ausgeschlossen sind, müssen sie den Abfalltransport eigenverantwortlich im Rahmen der rechtlichen Vorgaben organisieren. In der Regel müssen sie dies den Überwachungsbehörden, z. B. dem Kreis Coesfeld, nachweisen können.

1.2 Entsorgung

Nach dem Landesabfallgesetz ist der **Kreis** für die Entsorgung der im Kreisgebiet anfallenden Abfälle einschließlich der Sicherstellung der Entsorgungssicherheit für die kommenden Jahre zuständig. Die gilt nicht für Abfälle aus dem gewerblichen Bereich, die verwertbar sind. Darüber hinaus kann der Kreis unter gewissen Voraussetzungen bestimmte Abfälle, die beseitigt werden müssen, von der Entsorgung ausschließen.

Die grundsätzlichen Entscheidungen, wie die Entsorgung der nicht ausgeschlossenen Abfälle erfolgen soll, werden im Kreistag getroffen.

Zum 01.01.1997 übertrug der Kreis die Wahrnehmung der wesentlichen Aufgaben der Abfallwirtschaft im Kreisgebiet auf die Wirtschaftsbetriebe Kreis Coesfeld GmbH (WBC), im Einzelnen

- ➔ die Verwertung von Abfällen,
- ➔ die Sonderabfallentsorgung,
- ➔ die Deponierung,
- ➔ die Erarbeitung vom Abfallwirtschaftskonzept,
- ➔ die Statistik der Abfallmengen,
- ➔ die Abfallberatung,
- ➔ das Management der Altlastensanierung.

Die WBC wiederum bedient sich zur Durchführung der eigentlichen Verwertung und Beseitigung von Abfällen sowie zur Sonderabfallentsorgung Dritter.

Des Weiteren hat der Kreis den Bau und Betrieb des Blockheizkraftwerkes zur Erfassung und Verwertung von Deponiegas sowie der Sickerwasserbehandlungsanlage auf die Deponiebewirtschaftungsgesellschaft mbH (DBG) übertragen.

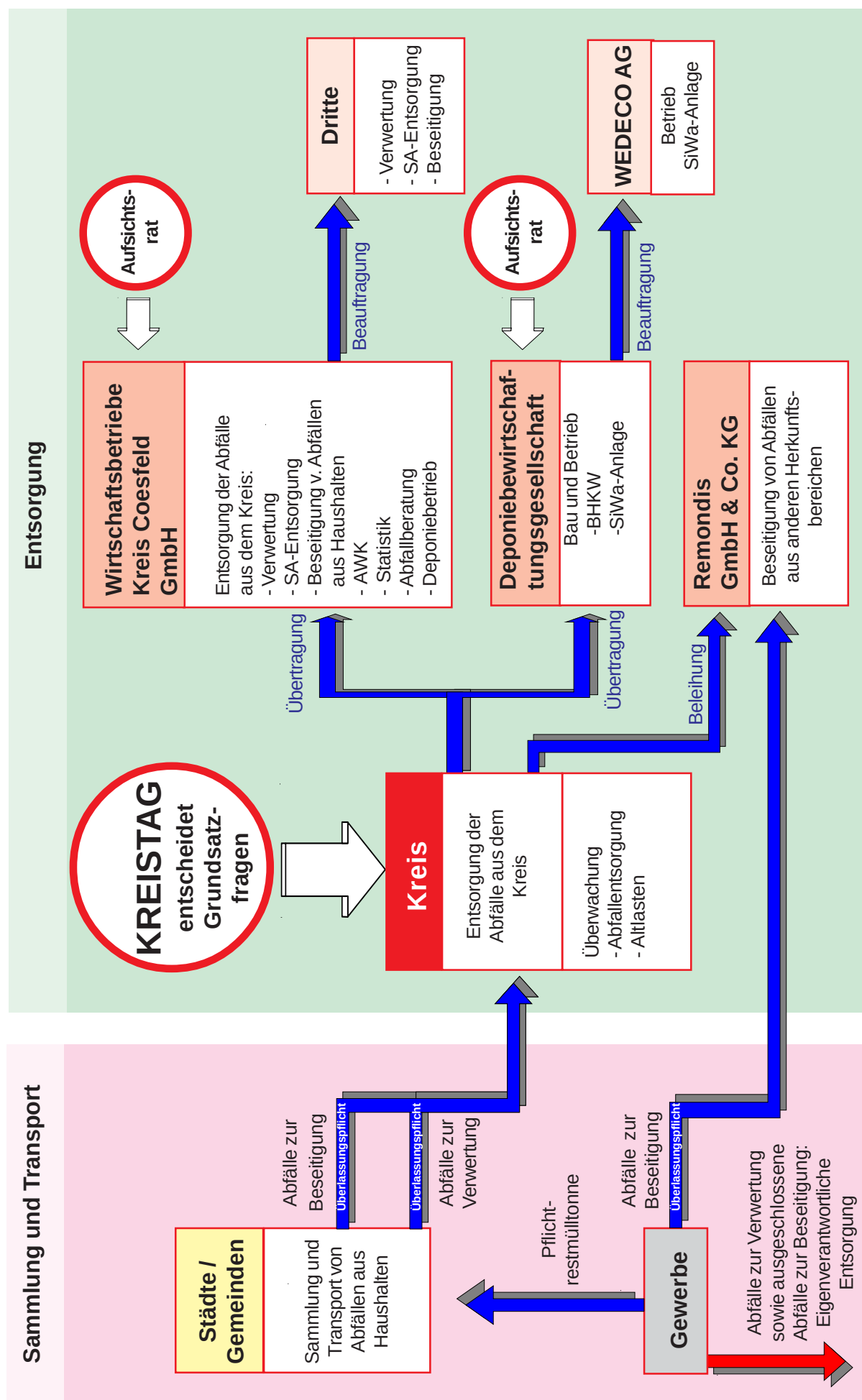
Abfälle zur Beseitigung müssen grundsätzlich in der vom Kreis vorgehaltenen Beseitigungsanlage entsorgt werden. Ausnahmen bestehen lediglich für davon ausgeschlossene Abfälle sowie für gewerbliche Abfälle, sofern diese in eigenen Anlagen beseitigt werden können.

Die Entsorgung von Abfällen zur Beseitigung, die von den Städten und Gemeinden über deren Sammelsysteme erfasst werden, erfolgt über einen Vertrag mit einem Entsorgungsunternehmen in der Gemeinschafts-Müllverbrennungsanlage Niederrhein in Oberhausen.

Die Zuständigkeit für die thermische Entsorgung von Abfällen zur Beseitigung, die nicht über den Anschluss an die kommunalen Sammelsysteme erfasst werden, ist in Form einer Beleihung auf die Fa. Remondis (ehemals Rethmann) übertragen worden.

Ausgeschlossen von der Entsorgung sind sämtliche nicht thermisch zu beseitigende Abfälle, die nicht über die kommunalen Sammelsysteme erfasst werden; der Ausschluss ist in der Entsorgungssatzung des Kreises geregelt. Erzeuger von ausgeschlossenen Abfällen müssen diese in dafür geeigneten Anlagen eigenverantwortlich entsorgen.

Organisation der Abfallwirtschaft im Kreis Coesfeld



Abfälle zur Verwertung aus Haushalten sind, sofern sie nicht selbst (auf dem eigenen Grundstück) verwertet werden, sämtlich überlassungspflichtig. Eine Weitergabe an sonstige Dritte zur Verwertung ist in der Regel nicht erlaubt. Der Kreis stellt dazu die erforderlichen Verwertungsanlagen zur Verfügung. Diese Aufgabe ist ebenfalls der Wirtschaftsbetriebe Kreis Coesfeld GmbH (WBC) übertragen worden. Im Weiteren bedient sich die WBC Dritter zur eigentlichen Verwertung der Abfälle.

Ausgeschlossen von der Entsorgung sind Verpackungen. Nach der Verpackungsverordnung sind die Hersteller für deren Rücknahme und Entsorgung zuständig. Mit der Verwertung der **Verkaufverpackungen** haben diese die Duale System Deutschland AG (DSD AG) beauftragt. Die DSD AG ist damit derzeit allein zuständig für die Erfassung und Verwertung von Altglas sowie der Leichtfraktionen (Kunststoff-, Metall- und Verbundverpackungen), die über Gelbe Säcke bzw. Gelbe Tonnen gesammelt werden; darüber hinaus hat sie entsprechend dem Anteil der Papier-/Pappverpackungen am Gesamtpapieraufkommen einen Anteil von rund 25 % der entstehenden Kosten der Altpapierentsorgung zu übernehmen. Für **Transport- und Umverpackungen** gibt es weitere Rücknahmesysteme.

Abfälle zur Verwertung aus anderen Herkunftsbereichen als aus Haushalten sind von der Entsorgung ausgeschlossen, sofern sie nicht über die Sammelsysteme der Städte und Gemeinden erfasst werden. Ausgeschlossene Abfälle muss der Abfallerzeuger selbst ordnungsgemäß verwerten lassen. Davon betroffen sind auch sämtliche Bauabfälle (z. B. Bauschutt, Bauholz, Deckenverkleidungen, Türen, Fenster, Gartenbauhölzer, Altautos und deren Teile), selbst wenn sie im privaten Bereich anfallen.

1.3 Abfallberatung

Zuständigkeiten für die Beratung zur Vermeidung, Verwertung und umweltgerechten Beseitigung von Abfällen sind der Kreis sowie die Städte und Gemeinden. Die Aufgaben im Bereich der Beratung werden wie folgt wahrgenommen:

Städte und Gemeinden:

-  Bürgerberatung vor Ort über die städtische/gemeindliche Abfallwirtschaft
-  Erstellung gemeindebezogener Informationsmaterialien, z. B. Abfuhrkalender,

 Beratung der Privathaushalte zur Getrennthaltung von Wertstoffen, insbesondere im Zusammenhang mit der Einführung neuer Sammelsysteme,

 Beratung der städtischen/gemeindlichen Einrichtungen dahingehend, dass ökologische Grundsätze beachtet und Abfälle weitgehend vermieden bzw. verwertet werden.

Kreis Coesfeld:

 Beratung der Gewerbebetriebe.

 Allgemeine Beratung von Bürgern, Vereinen, Verbänden, öffentlichen Einrichtungen u. ä.
Dies umfasst sämtliche Bereiche der Abfallwirtschaft, die nicht gemeinde-spezifisch geprägt sind (allg. Vorträge, Ausstellungen, Erstellung und Beschaffung von kreiseinheitlichem Informationsmaterial etc.).

Die Zuständigkeiten des Kreises im Bereich der Beratung wurden ebenfalls zum 01.01.1997 auf die WBC übertragen.

1.4 Abfallwirtschaftskonzept

Die Planungshoheit im Bereich der Abfallentsorgung für das Kreisgebiet obliegt dem Kreis als öffentlich-rechtlichem Entsorgungsträger. Die Leitlinien der Planung werden im Abfallwirtschaftskonzept dargestellt; dessen Erarbeitung erfolgt durch die WBC, die Beschlussfassung durch den Kreistag.

1.5 Statistik

Die Abfallstatistik des Kreises enthält die im Kreisgebiet erfassten Abfälle, aufgeschlüsselt nach Herkunft und Entsorgungswegen. Nicht enthalten sind die gewerblichen Abfälle zur Verwertung sowie die besonders überwachungsbedürftigen Abfälle aus dem gewerblichen Bereich, sofern sie nicht über die kommunalen Erfassungssysteme entsorgt worden sind. Die Statistik wird jeweils Anfang des Jahres für das Vorjahr von der WBC erstellt und veröffentlicht.

1.6 Überwachung

Als hoheitliche Aufgabe nimmt der Kreis die Überwachung der Abfallentsorgung sowie der Altlasten im Kreisgebiet wahr; den Vollzug der Vorschriften des KrW-/AbfG sowie des LAbfG überwacht der Kreis als Sonderordnungsbehörde.

2. Entsorgung von Siedlungsabfällen

Abfallaufkommen

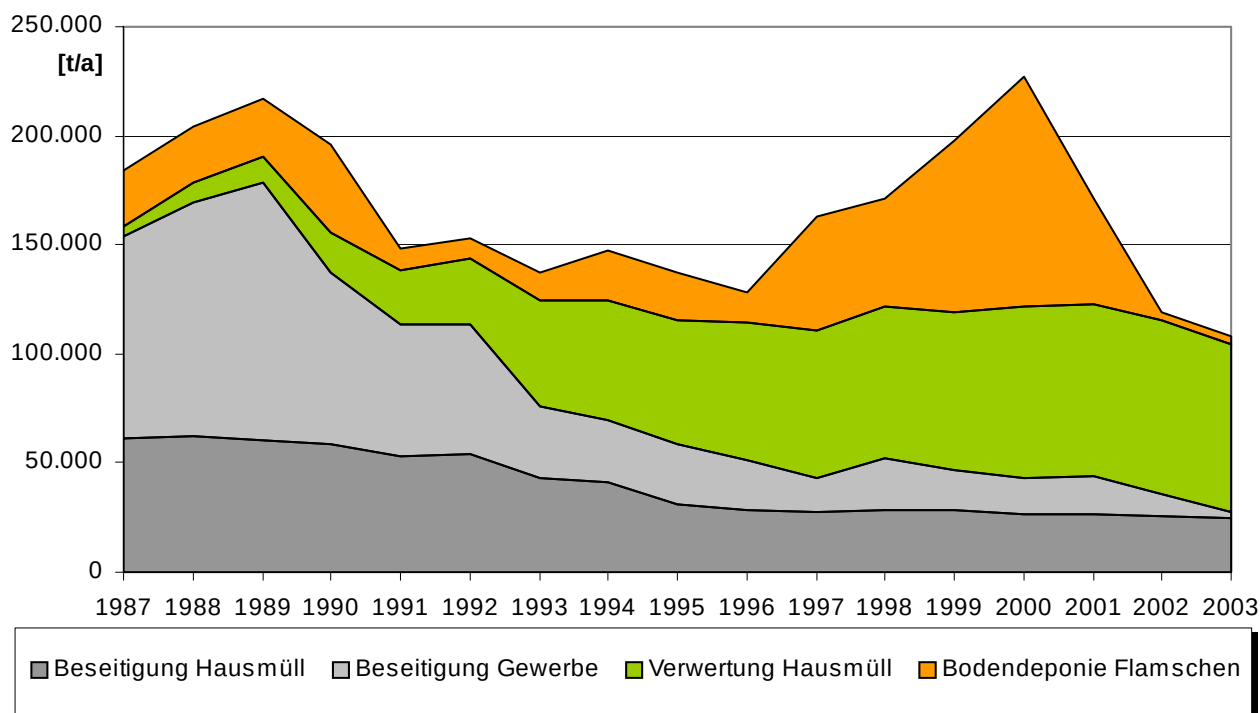
Die Statistik des Kreises Coesfeld über die Menge der von den Kommunen erfassten und entsorgten Abfälle wird jährlich fortgeschrieben und unter anderem auf der Webseite der WBC (www.kreis-coesfeld.de/wbc, Menüpunkte *Aktuelles* und/oder *Abfallbilanz*) veröffentlicht. Im Folgenden werden die Abfallmengen und deren Entsorgungswege für das Jahr 2003 dargestellt. Sofern Abfallerzeuger (z. B. Gewerbebetriebe) aufgrund der Art oder Menge ihrer Abfälle von der kommunalen Entsorgung ausgeschlossen sind, entsorgen diese ihre Abfälle eigenverantwortlich. Über die entsprechenden Mengen existieren jedoch keine zusammenfassenden Statistiken.

2.1 Verwertung

Der Kreis legt im Rahmen seiner Zuständigkeit über die Entsorgungssatzung fest, für welche nicht ausgeschlossenen Abfälle gesonderte Erfassungssysteme in den Städten und Gemeinden eingerichtet werden müssen.

Abb. 11-2:
Abfallmengen und Entsorgungswege im Kreis Coesfeld ab 1987

	1987	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2002	2003
Beseitigung Hausmüll	61.691	60.442	52.957	43.125	30.963	27.384	28.498	26.124	25.730	24.717
Beseitigung Gewerbe	91.822	118.416	60.503	32.574	27.669	16.040	18.349	17.557	9.530	2.353
Bodendeponie Flamschen	25.531	26.000	10.576	12.353	22.087	51.544	78.306	48.296	3.570	3.818
Verwertung	4953	11838	24596	49293	56717	67821	72320	79225	80530	77017



Nach § 6 der Entsorgungssatzung des Kreises Coesfeld ergibt sich für den Abfallerzeuger die Pflicht zur Getrennthaltung über die Verpflichtung zur getrennten Erfassung für folgende Abfallarten:

- Altpapier
- Altpappe
- Altholz
- Textilien/Bekleidungsgegenstände
- Elektronikschrott
- Bio- und Grünabfälle
- Kühlgeräte
- Altmetall
- Alteppiche

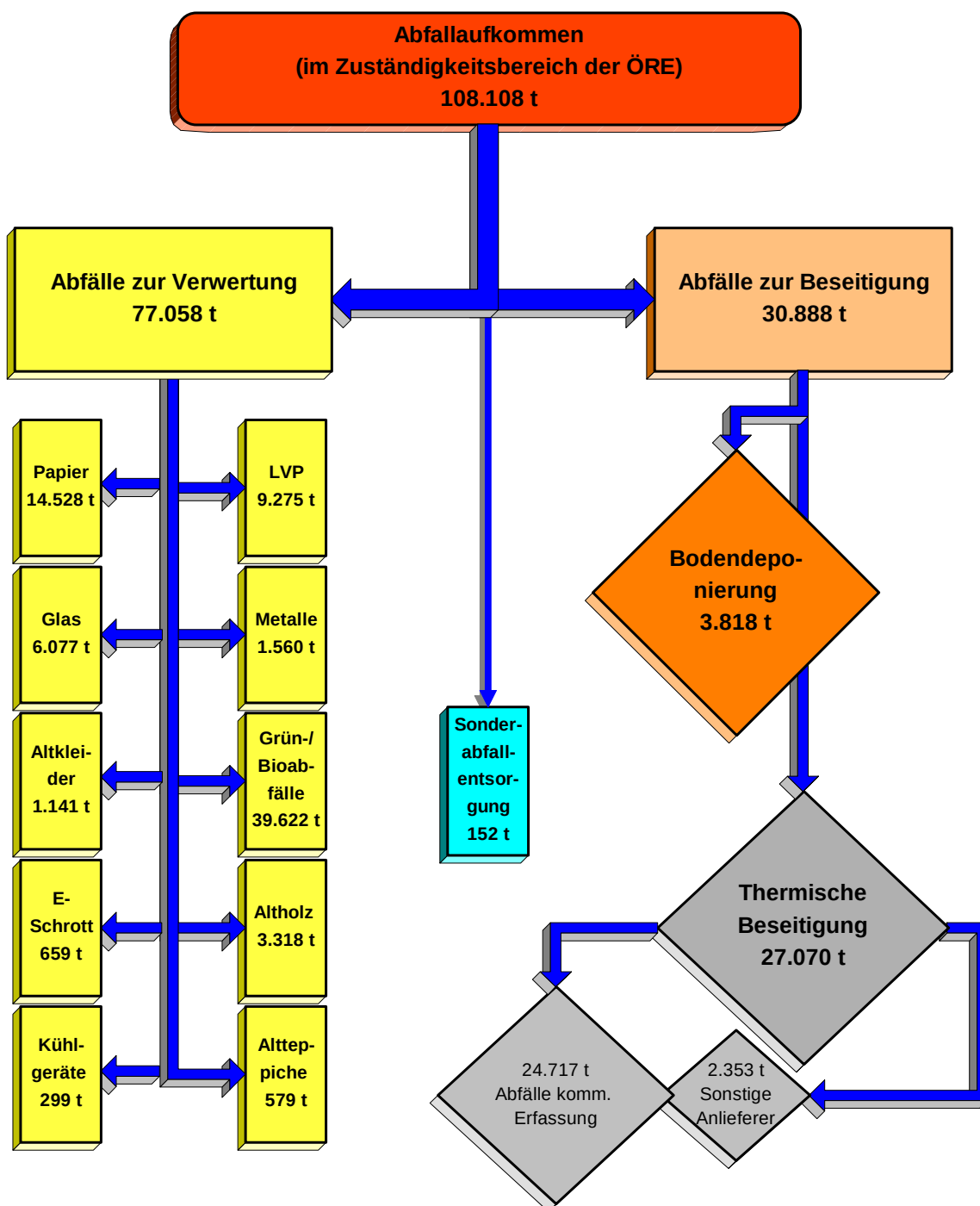
Die Städte und Gemeinden des Kreises richten entsprechend den Vorgaben der Entsorgungssatzung des Kreises geeignete Erfassungssysteme ein, die einerseits eine ordnungsgemäße Verwertung ermöglichen, andererseits sicherstellen, dass Abfälle zur Verwertung in ihrem Zuständigkeitsbereich getrennt vom Restmüll gehalten werden. Von der Erfassung über die Städte und Gemeinden ausgeschlossene Abfälle müssen vom Abfallerzeuger selbst entsorgt werden. Die Verpflichtung zur Getrennthaltung von Abfällen zur Beseitigung gilt auch für hier.

Als Sonderfall sind **Verpackungen** (aus Glas, Kunststoffen, Metallen oder Verbundmaterialien) von der Erfassung und Entsorgung über die Kommunen ausgeschlossen, da es mit den gelben Tonnen und Altglascontainern für diese ein privatwirtschaftliches Rücknahmesystem gibt. Verpackungen aus Papier, Pappe oder Karton gehören nach wie vor in die Papiertonnen (bzw. Ersatzerfassungssysteme), da diese wiederum ein gemeinschaftliches Entsorgungssystem der Kommunen und der privaten Anbieter von Rücknahmesystemen darstellen.

Der Kreis stellt im Rahmen seiner Zuständigkeit eine Verwertung der getrennt erfassten Abfälle sicher. Deren Organisation wird durch die Wirtschaftsbetriebe Kreis Coesfeld GmbH (WBC) abgewickelt; mit der eigentlichen Aufbereitung bzw. Verwertung werden in der Regel private Entsorgungsunternehmen beauftragt.

Abb. 11-3: Abfallströme 2003

Abfallstoffstrom 2003



© WBC Bucker 2004

2.1 - I Organische Abfälle

Chronologie

Die getrennte Erfassung und Verwertung von **organischen Abfällen** umfasst zum einen die **Bioabfälle** (Küchen- und biotonnengängige Gartenabfälle), zum anderen die gesondert erfassten **Grünabfälle**.

Schon 1987 wurden Grünabfälle in einigen Gemeinden des Kreises gesondert abgefahren, auf der Deponie geschreddert und als Mulchmaterial verkauft; die anderen Gemeinden setzten vor Ort Schredder ein.

Im gleichen Jahr wurden auf der Deponie Höven erste Versuche zur **Kompostierung** von Grün- und Bioabfällen durchgeführt.

Im Rahmen eines Modellversuches zur getrennten Erfassung von organischen Abfällen wurden dazu in verschiedenen Siedlungsbereichen von Coesfeld, Lüdinghausen, Olfen und Havixbeck Bioabfälle über drei verschiedene Tonnensysteme getrennt erfasst. Aufgrund der Versuchsergebnisse entschied man sich für die Einführung von 120 und 240 Liter-Mülltonnen (Müllgroßbehälter - MGB) in brauner Farbe.

Mit Ende des Versuchs im Oktober 1989 nahm die vom Kreis beauftragte Entsorgungsfirma im November 1989 eine **Mietenkompostierungsanlage** in unmittelbarer Nachbarschaft zur Deponie in Betrieb, so dass bis Mitte 1990 Coesfeld, Havixbeck und Rosendahl sowie die Versuchsgebiete in Lüdinghausen und Olfen an die Biotonne angeschlossen werden konnten. Die Außenbereiche wurden zunächst nicht angeschlossen, da man davon ausging, dass dort überwiegend Eigenkompostierung betrieben würde.

1993 konnten die restlichen Stadtgebiete Lüdinghausens und Olfens komplett angeschlossen werden, da der beauftragte Entsorger vorübergehend eine Kompostierungskapazität von 3.000 Jahrestonnen in einem Kompostwerk in Olpe (Sauerland) zur Verfügung stellte. Zu diesem Zeitpunkt lag der Anschlussgrad der Haushalte bei etwa 44 %.

Am 03.05.1995 nahm der beauftragte Entsorger ein neues **Kompost-**

werk am selben Standort als Ersatz für die Mietenkompostierungsanlage mit einer Durchsatzleistung von ca. 30.000 Jahrestonnen in Betrieb. Auf diese Weise konnten zum einen die Geruchsemissionen gesenkt, zum anderen die Kapazitäten durch die kürzere Durchlaufzeit und maschinelle Verarbeitung erheblich erweitert werden. Bis Mitte 1995 wurden alle übrigen Gemeinden im Kreis an die Biotonne angeschlossen. Inzwischen hat die Anlage eine Jahreskapazität von ca. 60.000 Tonnen Input und wird auch von anderen Gebietskörperschaften (Stadt Münster; Kreis Steinfurt) genutzt.

Zum 01.01.1997 übertrug der Kreis die Aufgaben im Bereich der Verwertung von Abfällen auf die WBC. Die Zuständigkeit für die Verwertung organischer Abfälle liegt seitdem bei der WBC, während die Durchführung der Kompostierung wie bisher im Rahmen einer Beauftragung von dem Entsorgungsunternehmen wahrgenommen wird.

Erfassungssysteme

Die Erfassungssysteme von Grün- und Bioabfällen in den Städten und Gemeinden des Kreises sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Für die **Erfassung** von Grün- und Bioabfällen stehen kreisweit 120- und 240-Liter Biotonnen (braun) zur Verfügung (siehe auch Tab. 11-2).

Darüber hinaus finden gesonderte Gebietsabfuhr für Grünabfälle in 8 der 11 Gemeinden statt; in 6 Gemeinden sowie an der Deponie besteht außerdem die Möglichkeit, auf Recyclinghöfen Grünabfälle zur Verwertung anzuliefern.

Schreddereinsätze werden von 7 der 11 Gemeinden angeboten. Dabei wird das Schreddergut teilweise wieder an den Bürger zurückgegeben.

Der **Abfuhrhythmus** der Biotonnen ist generell vierzehntägig; ein längerer Abfuhrintervall ist aus hygienischen Gründen nicht zugelassen. Der **Anschlussgrad** innerhalb der einzelnen Gemeinden umfasst in Dülmen, Havixbeck und Olfen auch die Außenbereiche. Darüber hinaus wird die Möglichkeit zur Befreiung von der Biotonne als Anreiz für die Eigenkompostierung in unterschiedli-

cher Weise mit Gebührenermäßigungen belohnt.

Das Verbrennen von Grünabfällen stellt heutzutage keine adäquate Art der Entsorgung mehr dar. Dazu stehen im Kreis Coesfeld verschiedene andere, umweltfreundlichere Verfahren zur Verfügung. Ein Verbrennen von Grünabfällen ist daher nur in Fällen unzumutbarer Härte bzw. Notwendigkeit (z. B. bei der Wallheckenpflege) sowie als Brauchtuumsfeuer (z. B. Osterfeuer) zulässig.

Gebühr

Die Gebühr für die Kompostierung von Grün- und Bioabfälle beträgt zur Zeit 94,60 € pro Tonne (2004).

Statistik

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 39.621 t an Grün- und Bioabfällen getrennt erfasst; das entspricht einer Pro-Kopf-Menge von 176,92 kg. Der Anteil der erfassten Bioabfälle betrug davon 33.424 t (152,49 kg/Ea), der Anteil der Grünabfälle 6.197 t (24,43 kg/Ea).

In Abbildung 11-4 ist die Entwicklung der erfassten Mengen an Bio- und Grünabfällen für die Jahre 1987 bis 2003 in Tonnen dargestellt. Die in Abbildung 11-5 dargestellten Pro-Kopf-Sammelergebnisse der Städte und Gemeinden variieren im Jahr 2003 zwischen 222,0 (max.) und 143,6 (min) kg/Ea. Deren Ursachen liegen im Wesentlichen an dem unterschiedlichen Zeitpunkt der Einführung der Biotonne, dem Anschlussgrad und der jeweiligen Siedlungs- und Bevölkerungsstruktur.

Verwertungsverfahren

Die Kompostierung der über die Biotonnen erfassten Grün- und Bioabfälle erfolgt im Rahmen des sogenannten Brikollare-Verfahrens. In Quader abgepresste Bioabfälle werden nach Absiebung der Störstoffe innerhalb von etwa sechs Wochen in einer Intensiv-Rotthalle kompostiert und je nach Bedarf im Anschluss daran auf offenen Flächen nachgereift. Die eigentliche Verwertung erfolgt überwiegend in Gartenbaubetrieben und der Landwirtschaft

Tab. 11-1: Die Getrennterfassung von Bioabfällen in den Städten und Gemeinden des Kreises Coesfeld (Stand 04/2004)

<i>Stadt/ Gemeinde</i>	<i>Abfuhrtag/ Anschlussgrad Innen/Außen</i>	<i>Abfuhr- rhythmus</i>	<i>Gefäßtypen (Volumen in l)</i>	<i>gesonderte Gebühr (€)</i>	<i>Nachbar- schafts- tonne</i>	<i>Möglichkeit der Befreiung</i>	<i>Gebühren- ermäßigung bei Befrei- ung (€)</i>
Ascheberg	Mo. / -	14-tägig	120; 240	nein	nein	ja	25,-
Billerbeck	Fr. / -	„	120; 240	nein	ja	ja, schriftl. Erkl.	30,-
Coesfeld	Mi. / -	„	120; 240	nein; 32,- für 2. Gefäß	ja	ja, schriftl. Erkl.	45,-
Dülmen	Do. / Do.	„	120; 240	nein; 25,- für 2. Gefäß	ja	ja, mit Auflagen	25,-
Havixbeck	Mi. / Mi.	„	120; 240	120: 96,60 240: 155,76	ja	ja, schriftl. Erkl.	voll
Lüdinghausen	Di. / -	„	120; 240	nein; 75,36 für 2. Gefäß	ja	ja	23,28
Nordkirchen	Mo. / -	„	120; 240	nein	ja	ja	10,-
Nottuln	Di. / -	„	120; 240	nein; 62,28 für 2. Gefäß	ja	ja, schriftl. Antrag	62-64,-
Olfen	Fr. / Fr.	„	120;240	nein; 26,- für 2. Gefäß	ja	ja	20,45
Rosendahl	Fr. / -	„	120;240	nein	nein	ja	38,-
Senden	Di. / -	„	120;240	nein	ja	ja, schriftl. Erkl.	15,50

Tab. 11-2: Die Getrennterfassung von Grünabfällen in den Städten und Gemeinden des Kreises Coesfeld (Stand 104/2004)

<i>Stadt/ Gemeinde</i>	<i>Grünabfahren</i>	<i>Abgabemög- lichkeit am Recyclinghof</i>	<i>Schredderaktionen</i>
Ascheberg	-	+	2 x im Frühjahr; 2 x im Herbst (Abgabe des Schreddergutes an die Bürger)
Billerbeck	Weihnachtsbaumabfuhr 1 x im Herbst	+	6 x in den Wintermonaten (Abgabe des Schreddergutes an die Bürger)
Coesfeld	1 x im Frühjahr 1 x im Herbst	+	nein
Dülmen	1 x im Herbst Weihnachtsbaumabfuhr	+	nein
Havixbeck	Weihnachtsbaumabfuhr	+	nein
Lüdinghausen	Weihnachtsbaumabfuhr 1 x im Herbst	+	Aktionen im Frühjahr + Herbst (Abgabe des Schreddergutes an die Bürger)
Nordkirchen	1 x im Herbst	+	nein
Nottuln	-	+	nein
Olfen	-	+	nein
Rosendahl	1 x im Herbst	+	1 x im Frühjahr in allen 3 Ortsteilen (Abgabe des Schreddergutes an die Bürger)
Senden	-	+	Aktionen im Frühjahr + Herbst (Abgabe des Schreddergutes an die Bürger)

Abb. 11-4: Entwicklung der Bio- und Grünabfälle im Kreis Coesfeld von 1987 - 2003 und Prognose für das Jahr 2014

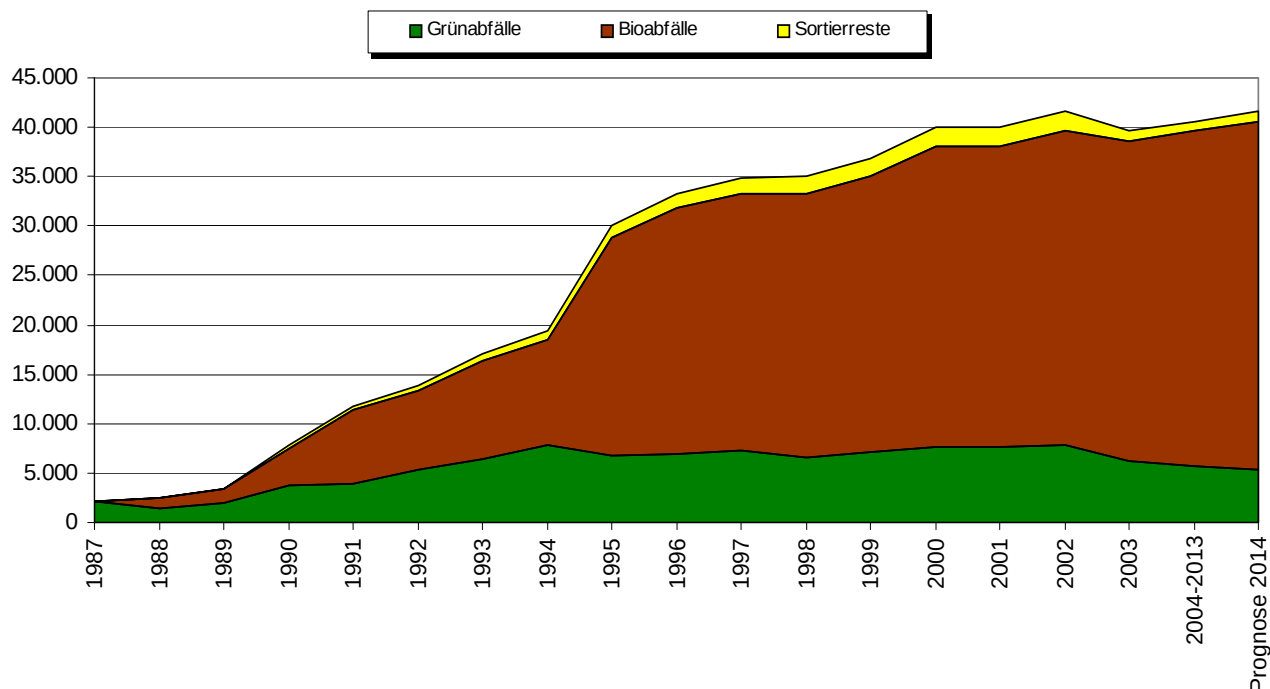
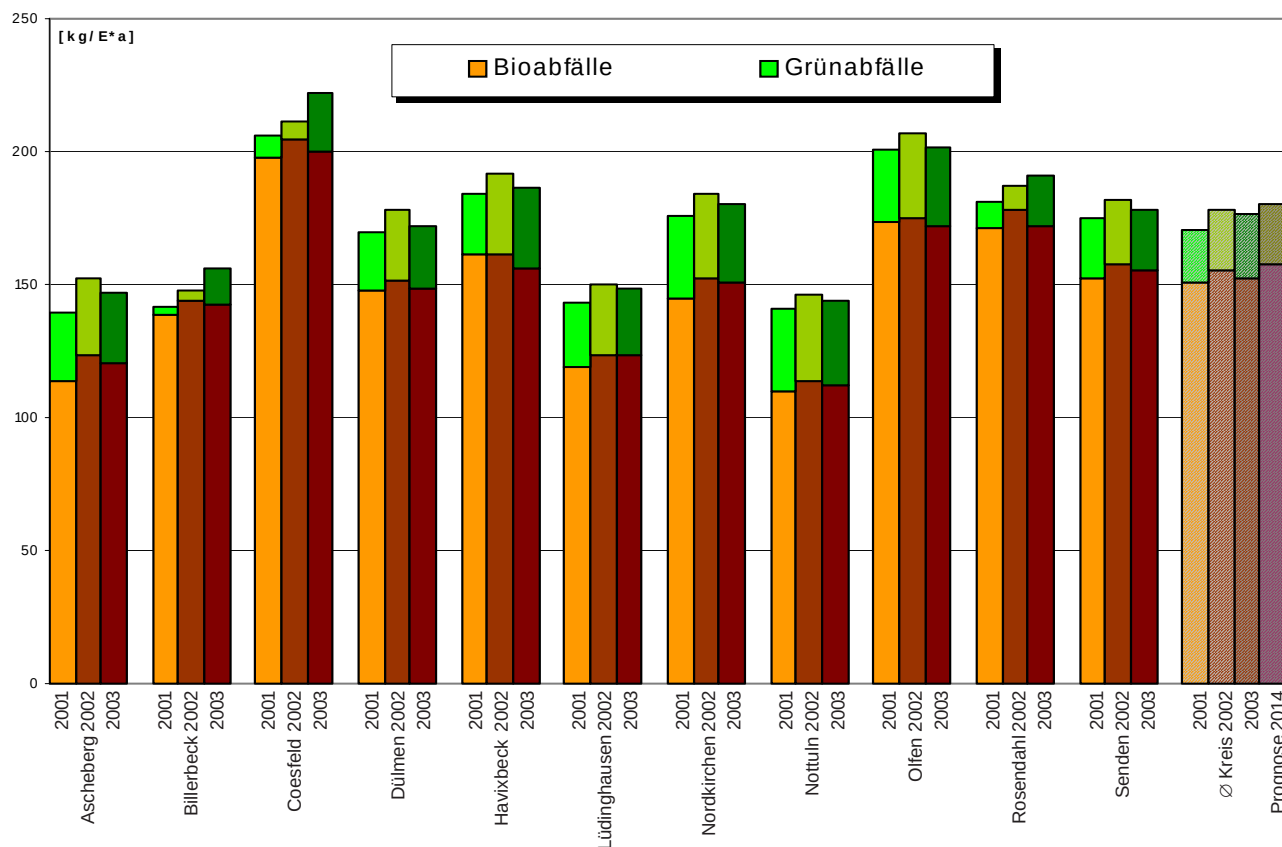


Abb. 11-5: Erfasste Mengen Bio- und Grünabfälle 2001-2003 nach Städten und Gemeinden in kg/Einwohner



2.1 - II Papier/Kartonagen

Erfassung

Während in der Gemeinde Rosendahl Altpapier über Container sowie Bündelsammlungen erfasst wird, stehen in sämtlichen anderen Städten und Gemeinden des Kreises 120- und 240-Liter Papiermonotonnen (blau bzw. grau mit blauem Deckel) zur Verfügung. In der Stadt Coesfeld kann Altpapier alternativ über eine gemeinnützige Sammelinitiative entsorgt werden. Letztendlich ist eine Anlieferung zu den Recyclinghöfen im Kreis möglich.

Im Rahmen der Altpapierverwertung werden Verkaufsverpackungen aus Papier, Pappe oder Karton (PPK) gemeinsam mit sonstigen Druckerzeugnissen aus Haushalten erfasst und verwertet. Die DSD AG übernimmt dabei anteilig die anfallenden Erfassungs- und Verwertungskosten für die bei ihr lizenzierten PPK-Verkaufsverpackungen.

Verwertung

Das im Kreis Coesfeld erfasste Altpapier wird zunächst in Sortieranlagen des beauftragten Entsorgungsunternehmens nachsortiert und zu Ballen abgepresst. Die eigentliche Verwertung erfolgt über diverse Papierhersteller im näheren und weiteren Umfeld, wo es nach weiterer Aufbereitung der Neuproduktion zugesetzt wird.

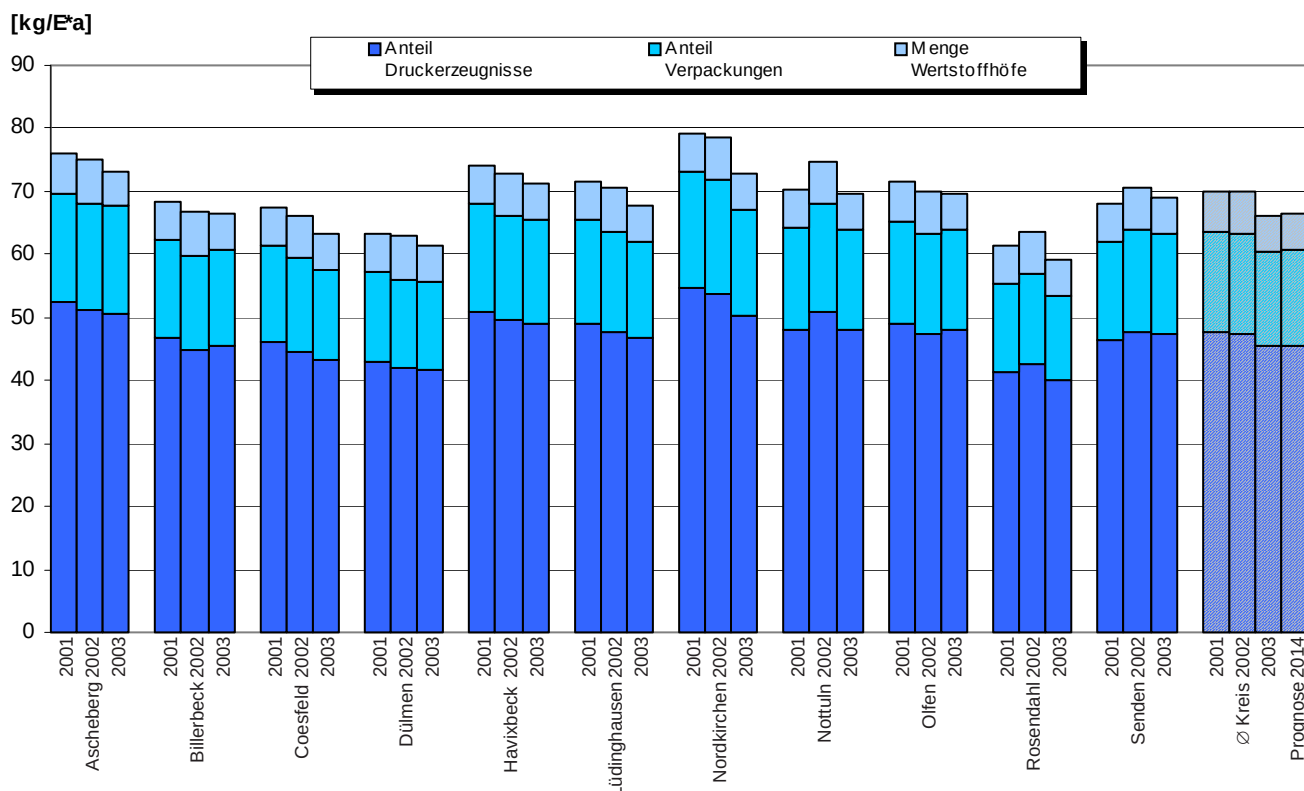
Statistik

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 14.528 t Altpapier getrennt erfasst; das entspricht einer Menge von 66,3 kg pro Einwohner (kg/Ea). Hierin enthalten ist eine Menge von 1.250 t entsprechend 5,7 kg/Ea (in allen Gemeinden gleich), die überwiegend als Verpackungsmaterial nicht im Rahmen des kommunalen Anschluss- und Benutzungszwanges auf den Wertstoffhöfen erfasst worden ist.

Die Pro-Kopf-Sammelergebnisse der Städte und Gemeinden im Jahr 2003 variieren zwischen 53,5 und 67,6 kg/Ea (ohne Wertstoffhöfe).

Abb. 11-6:

Erfasste Mengen Altpapier 2001 - 2003 nach Städten und Gemeinden in kg/Einwohner



2.1 - III Leichtverpackungen

Unter den Leichtverpackungen (LVP) werden Verkaufsverpackungen aus **Kunststoffen**, **Metallen** und **Verbundmaterialien** zusammengefasst. Die Zuständigkeit liegt seit der Einführung des Dualen Systems ausschließlich bei der DSD AG. Finanziert wird die Erfassung und Verwertung ausschließlich über den Grünen Punkt.

Erfassungssysteme

Die Erfassung der LVP erfolgt über Gelbe Tonnen sowie zusätzlich über Gelbe Säcke. Im Einzelfall sind über den beauftragten Entsorger auch 1,1 cbm-Umleerbehälter erhältlich. Gelbe Säcke sind bei den Stadt- und Gemeindeverwaltungen, beim beauftragten Entsorger sowie über verschiedene Einrichtungen des Einzelhandels erhältlich. Die Abfuhr erfolgt in der Regel derzeit vierwöchentlich.

Statistik

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 9.275 t LVP getrennt erfasst; das entspricht einer Menge von 42,3 kg pro Einwohner (kg/Ea). Die Pro-Kopf-Sammelergebnisse der Städte und Gemeinden im Jahr 2003 variieren zwischen 36,77 und 46,31 kg/Ea.

Aufbereitung und Verwertung

Nach Sammlung und Transport erfolgt zunächst eine **Aussortierung** nach folgenden Wertstoffen:

- ➡ Weißblech
- ➡ Kunststoffhohlkörper
- ➡ Mischkunststoffe
- ➡ Sonstige Verbunde.
- ➡ Aluminium
- ➡ Kunststoffolie
- ➡ Getränkeverbundverpackungen

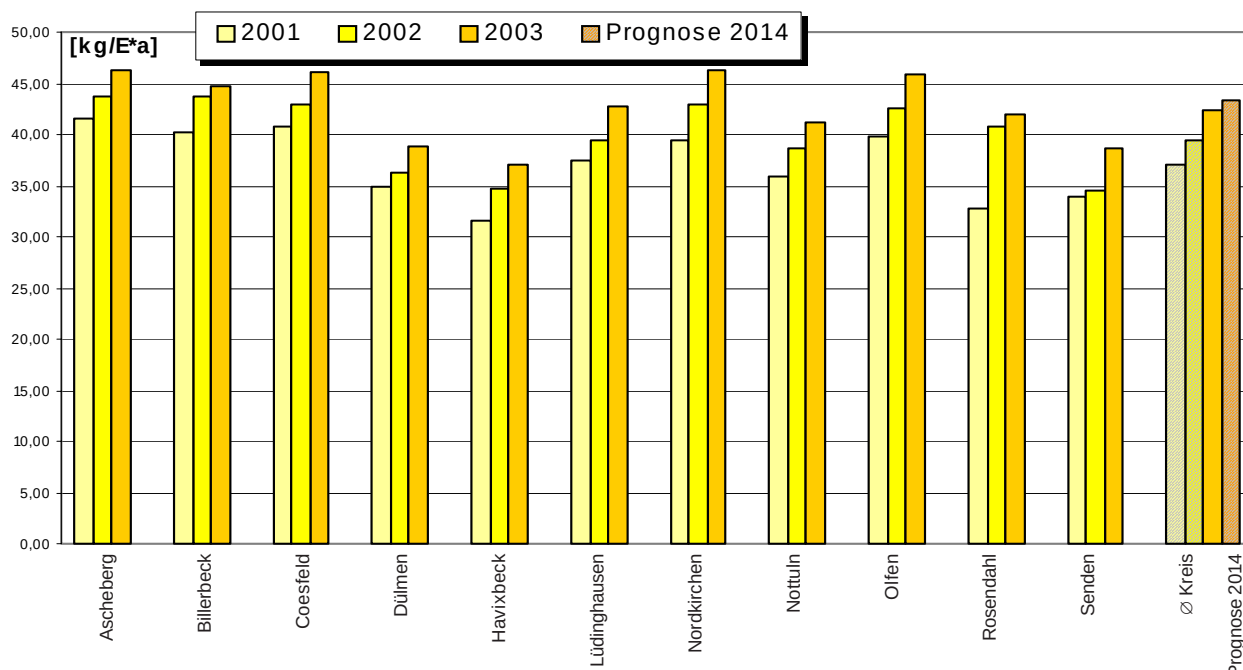
Es verbleibt ein **Sortierrest** von zur Zeit ca. 51,5 %, der sich zusammensetzt aus

- ➡ nicht aussortierten (Klein)Verpackungen,
- ➡ stark verschmutzten und/oder nicht trennbaren Verpackungen,
- ➡ nicht systemzugelassenen Verpackungen (Altglas, Altpapier),
- ➡ sonstigem Hausmüll.

Die Sortierreste werden thermisch entsorgt. Die Kosten dafür trägt die DSD AG.

Die aussortierten Wertstoffe werden an weitere Aufbereiter (Verbunde, Mischkunststoffe) bzw. Direktverwerter vermarktet.

Abb. 11-7: Erfasste Mengen LVP 2001-2003 nach Städten und Gemeinden in kg/Einwohner



2.1 - IV Altglas

Die Zuständigkeit für die Erfassung und Verwertung von Altglas ist mit Einführung des Dualen Systems vom Kreis Coesfeld (Verwertung) sowie den Städten und Gemeinden (Sammlung und Transport) auf die DSD AG übergegangen, da Altglas in der Regel als Einwegverpackung (Flaschen und Gläser) anfällt. Die Altglaserfassung und -verwertung finanziert sich seitdem ausschließlich über den Grünen Punkt, d. h. über den Preis des Produktes.

Erfassung

Die Erfassung von Altglas erfolgt kreisweit über **Depotcontainer** getrennt nach Weiß-, Grün- und Braunglas bzw. Weiß- und Buntglas. Mit der Abfuhr hat die DSD AG zwei Entsorgungsunternehmen beauftragt.

Systemdichte: Die Containerdichte in den Städten und Gemeinden des Kreises variiert derzeit zwischen einer Sammelstation je 633 Einwohner (Billerbeck) und einer Sammelstation je 2.200 Einwohner (Rosendahl); der Durchschnitt liegt bei 860 Einwohnern pro Sammelstation.

Die **Leerung** der Behälter erfolgt in der Regel 14-täglich, bei Bedarf wöchentlich. Zur Vermeidung zusätzlicher Kosten sowie von Umweltbelastungen wird ein Zwei- bzw. Dreikammerfahrzeug eingesetzt. Dessen Auflieger ist zur getrennten Erfassung nach Weiß-, Grün- und Braunglas in drei Kammern (bzw. zwei für Weiß- und Buntglas) unterteilt.

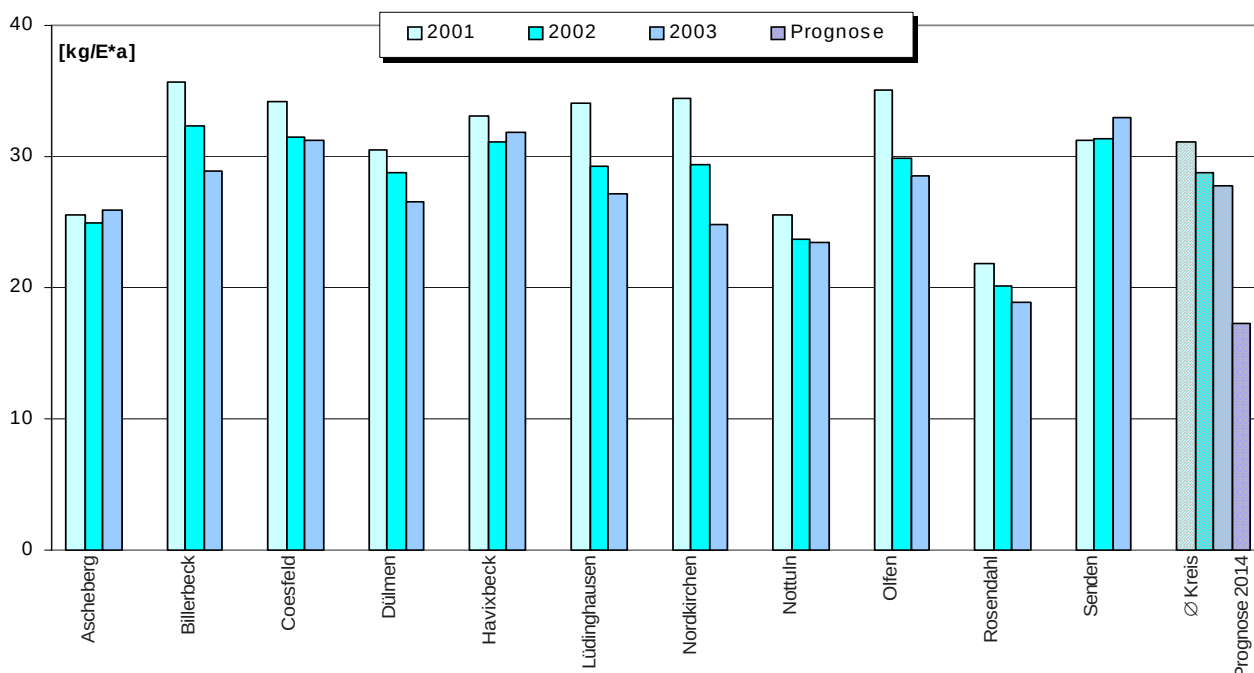
Aufbereitung und Verwertung

Vor der eigentlichen Verwertung, beispielsweise in der Behälterglasindustrie, erfolgt eine Aufbereitung (Nachsortieren, Reinigen und Schreddern) in gesonderten Anlagen. Im Rahmen der Aufbereitung aussortierte Fremdstoffe, wie beispielsweise Blech-, Kunststoff- oder Aluminiumschraubverschlüsse oder Papieretiketten, werden soweit wie möglich ebenfalls verwertet. Sie brauchen daher vorher nicht entfernt zu werden.

Statistik

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 6.077 t Altglas getrennt erfasst; das entspricht einer Menge von 27,7 kg pro Einwohner (kg/Ea). Die Pro-Kopf-Sammelergebnisse der Städte und Gemeinden im Jahr 2003 variieren zwischen 18,9 und 33,0 kg/Ea.

Abb. 11-8: Erfasste Mengen Altglas 2001-2003 nach Städten und Gemeinden in kg/Einwohner



2.1 - V Alttextilien, Schuhe

Erfassungssysteme

Aufgrund der Verwertbarkeit sollen sämtliche ausgedienten Altkleider, Textilien und Schuhe gesammelt werden, unabhängig davon, ob sie noch tragbar sind und dies von den Sammlern als Bedingung vorausgesetzt wird. Ausgeschlossen sind lediglich stark verschmutzte Teile.

Die Erfassung im Kreisgebiet erfolgt über

- karitative Straßensammlungen,
- kommerzielle Straßensammlungen,
- Sammelcontainer,
- Sammelbehälter für Altschuhe an Schuhgeschäften sowie
- Altkleiderkammern.

Darüber hinaus gibt es in einigen Städten und Gemeinden die Möglichkeit, noch tragbare Bekleidung über Second-hand-Läden zu veräußern.

Im Kreis Coesfeld besteht zwischen Kreis, Städten und Gemeinden Einvernehmen darüber, dass die Erfassung und Verwertung von Alttextilien und Schuhen vornehmlich über als gemeinnützig anerkannte Organisationen erfolgen soll. Dabei sollen die einzelnen Leistungen (insbesondere die Sammlung) soweit wie möglich von diesen selbst und nicht über private Dritte ausgeführt werden. Nicht für eigene Zwecke (Kleiderlager, Weitergabe an Bedürftige) benötigte Posten können zur Mittelbeschaffung veräußert werden.

Im Kreis Coesfeld sind derzeit folgende caritativen Organisationen mit der Erfassung von Alttextilien und Schuhen beschäftigt:

CAJ Diözesanverband Pater Beda Deutsches Rotes Kreuz Kolping-Familien

Verwertung

Von karitativen Organisationen erfasste Mengen werden in der Regel zunächst vorsortiert, wobei ein Teil der noch tragbaren Kleidungsstücke in Kleiderkammern, Katastrophenschutzlagern oder über direkte Weitergabe an bedürftige Dritte oder in der Dritten Welt eine Wiederverwendung findet. Nicht selbst weiter verwendbare Textilien werden ebenso wie die kommerziell gesammelten Posten an privatwirtschaftliche Sortierbetriebe veräußert. Dort erfolgt eine Sortierung für die Weitergabe an Second-Hand-Läden (1-3 %), zum Export in Schwellenländer (10-12 %), zum Export in Entwicklungsländer (30-34 %), zur Wiederverwertung beispielsweise über die Herstellung von Industrieputzlappen (25-35 %) und zum Faserrecycling (22-27%). Der Rest von 2-5 % wird thermisch verwertet oder deponiert. (Zahlen EUWID 5/1996)

Altschuhe werden in drei verwertbare Qualitätskategorien sortiert:

Kat. I: Hochmoderne kaum oder gar nicht getragene Schuhe (1,4 %),

Kat. II: sofort tragbare Schuhe verschiedener Moden (33 %),

Kat. III: unmoderne und/oder reparaturbedürftige Schuhe (45 %).

Der Rest von ca. 20 % ist Ausschussware (nicht verwertbare Schuhe) und muss thermisch verwertet oder deponiert werden. (RECYCLING MAGAZIN 1/97)

Statistik

Statistisch erfasst sind lediglich die Mengen an Alttextilien und Schuhen, die von caritativen Organisationen über Container, Kleiderkammern oder Straßensammlungen erfasst worden sind. Nicht erfasst sind die Mengen, die über kommerzielle Sammlungen sowie über Sammelbehälter für Schuhe an Schuhgeschäften der Verwertung zugeführt worden sind.

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 1.141 t Altkleider getrennt erfasst (ohne sonstige gewerblich erfasste Mengen); das entspricht einer Menge von 5,2 kg pro Einwohner (kg/Ea). Da die karitativen Sammler zum Teil gemeindeübergreifend tätig sind, ist eine Differenzierung der Sammelmengen nach einzelnen Gemeinden nicht möglich.

2.1 - VI Korken

Bei Kork handelt es sich um ein hochwertiges Material, für das es inzwischen verschiedene Möglichkeiten des werkstofflichen Recycling gibt. Voraussetzung ist jedoch, dass es unbehandelt, sortenrein und nicht im Verbund mit anderen Stoffen vorliegt. Im Bereich der Haushaltsabfälle bietet sich daher insbesondere die getrennte Erfassung und Verwertung von Flaschenkorken aus Kork an. Nach eigenen Hochrechnungen steht bundesweit ein Potenzial von etwa 6.500 t gebrauchter Korken zur Verfügung; bei einer Pro-Kopf-Menge von 80 g entspricht dies einer Gesamtmenge von rund 16 t im Kreisgebiet. Aufgrund der vergleichsweise geringen Mengen und des hohen Aufwandes für die Erfassung macht eine Verwertung nur Sinn, wenn mit der Erfassung und Verwertung ein gemeinnütziger Zweck verbunden ist.

Im Bundesgebiet existieren mittlerweile verschiedene Initiativen, die sich mit der Aufbereitung und Vermarktung von Flaschenkorken aus Kork beschäftigen.

Der Kreis Coesfeld hat sich daher 1995 entschlossen, die Sammlung von Flaschenkorken aus Kork zu organisieren und die erfassten Mengen dem Epilepsiezentrum Kork in Kork bei Kehl für die weitere Aufbereitung zu überlassen.

Das Epilepsiezentrum Kork ist eine diakonische Einrichtung in Kork, die für ca. 500 epilepsiekranken Menschen Therapie, Förderung und Pflege bietet. In der betriebseigenen Werkstatt bereiten Behinderte bundesweit gesammelte Korken für die Weiterverwendung als Granulat in der Wärme- und Schalldämmung auf.

Federführend hat sich die Gemeinde Havixbeck bereiterklärt, eine zentrale Sammelstelle zur Abholung einzurichten und den Kontakt zum Epilepsiezentrum zu pflegen. Die Abholung erfolgt über eine ortsansässige, bundesweit tätige Spedition, die auf Leerfahrten in speziellen Mehrweggebinden Mengen ab 5 cbm mitnimmt. Für die Initiatoren von Sammlungen ist der Abtransport kostenlos.

Nach derzeitigem Stand haben alle Städte und Gemeinden vornehmlich auf den Wertstofföfen, teilweise auch in den Rathäusern, Sammelstellen eingerichtet; weitere Abgabemöglichkeit ist der Geschäftssitz der WBC in Coesfeld. Zur Erfassung größerer Mengen soll das System an eingerichteten Sammelstellen dichter vernetzt und die Bürger bzw. infrage kommende gewerbliche Einrichtungen wie z. B. Gaststätten über die Aktion ausreichend informiert werden.

Statistik

In 2003 wurden rund 21,4 cbm Korken getrennt erfasst und aufbereitet (2001: 7 cbm); das entspricht einer Stückzahl von rund 850.000.

2.1 - VII Altautos

Im Sinne von § 4 des KrW-/AbfG sind Altautos als Abfälle zur Verwertung, die flüssigen Betriebsstoffe (Kraftstoffe, Bremsflüssigkeiten u. ä.) darüber hinaus als besonders überwachungsbedürftig einzustufen. Eine Deponierung ist somit nicht zulässig.

Für Autobesitzer, die ihr Altauto mit dem Ziel der Verwertung endgültig stilllegen wollen, gelten seit dem 1. April 1998 die Vorschriften der Altautoverordnung vom 04.07.1997.

Nach der Altautoverordnung gilt für Letztbesitzer von Altautos die Verpflichtung, diese einem anerkannten Verwertungsbetrieb gegen einen Verwertungsnachweis zu überlassen. Dieser Verwertungsnachweis ist der Kfz-Zulassungsstelle bei der Abmeldung vorzulegen.

Darüber hinaus haben sich im Rahmen einer freiwilligen Selbstverpflichtung die Hersteller und Importeure bereiterklärt, Altautos, die nach Inkrafttreten dieser Verordnung erstmals zugelassen worden sind, kostenlos zurückzunehmen, sofern sie nicht älter als 12 Jahre, vollständig, rollfähig, frei von Abfällen und keine „Grauimporte“ sind. Da derartige Fahrzeuge aller Voraussicht nach zukünftig ohnehin nicht „wertlos“ sein werden, wird sich in der Regel in solchen Fällen auch nicht die Frage nach einer endgültigen Entsorgung stellen.

Unabhängig davon, ob von dem Angebot der Hersteller und Importeure zukünftig überhaupt Gebrauch gemacht wird, gilt für die Letztbesitzer von Altautos in den kommenden Jahren vornehmlich die Verpflichtung, ihre Altautos auf eigene Kosten einer ordnungsgemäßen Verwertung zuzuführen.

Da die Entsorgung von Altautos je nach Zustand mit Kosten verbunden ist, kommt es immer wieder zum Abstellen von Autowracks im öffentlichen Verkehrsraum, auf Parkplätzen oder in der Landschaft. Gemäß § 5 Abs. 6 LAbfG in Verbindung mit § 15 Abs. 4 KrW-/AbfG sind die Städte und Gemeinden für die Beseitigung von unerlaubt abgestellten Altautos verantwortlich, sofern keine Anhaltspunkte für deren Entwendung oder bestimmungsgemäße Nutzung bestehen und sie nicht innerhalb eines Monats nach einer am Fahrzeug angebrachten, deutlich sichtbaren Aufforderung entfernt worden sind. Vorgenannte Verpflichtung der Städte und Gemeinden gilt aber nur, wenn Maßnahmen gegen den Verursacher nicht möglich oder nicht vertretbar sind und kein anderer verpflichtet ist.

2.1 - VIII Altmittel / Elektrogrößgeräte

Aufgrund der Verwertbarkeit besteht für Altmittel grundsätzlich eine Getrennthaltspflicht von Abfällen, die beseitigt werden sollen. Für **Altmittel aus Haushalten** haben die Städte und Gemeinden deshalb gesonderte Erfassungssysteme eingerichtet.

Da überwiegend aus Altmittel, werden seit 2002 **Elektrogrößgeräte** wie Waschmaschinen, Trockner, Elektroherde und -öfen, Wäschemangeln, Mikrowellen etc. gemeinsam mit Altmitteln erfasst und verwertet. Abfallrechtlich fallen sie jedoch nach wie vor unter die Kategorie E-Schrott.

Erfassungssysteme

Altmittel, die als Verpackungen im Sinne des § 3 der Verpackungsverordnung anfallen (Dosen u. ä.), werden über die Gelben Säcke bzw. Tonnen des Dualen Systems einer Verwertung zugeführt. Gleiches gilt für Kleinteile aus Metall.

Die Erfassung aller sonstigen sperrigen Altmittelabfälle erfolgt über die Wertstoffhöfe, in Dülmen darüber hinaus über 2 Gebietsabfahren.

Aufbereitung und Verwertung

Die erfassten Altmittel werden in der Regel zunächst nach Sorten (Aluminium, Kupfer, Chrom, Edelstahl, FE-Schrott u. ä.) sortiert. Im Weiteren erfolgt das Einschmelzen in Hochöfen der metallherzeugenden Industrie.

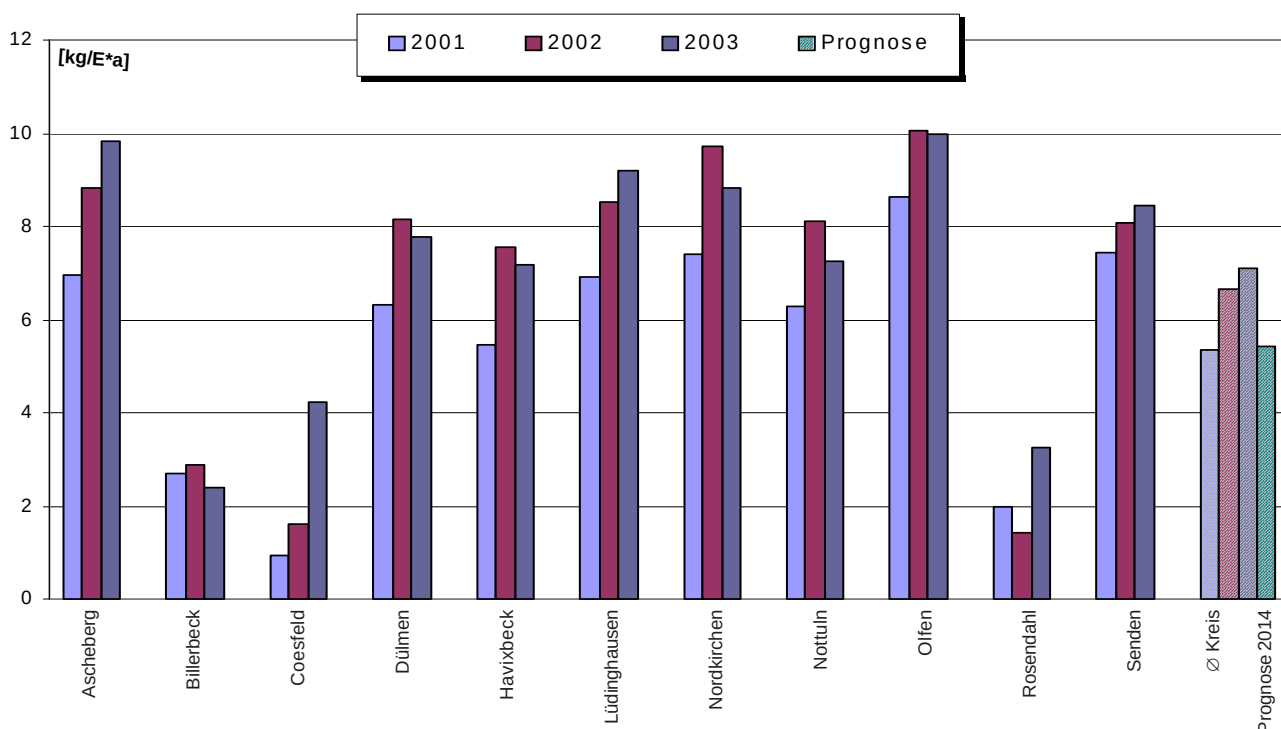
Schaltelemente sowie sonstige nicht metallische Bauteile (Kunststoffe, Beton etc.) werden im Rahmen der Aufbereitung separiert und umweltgerecht entsorgt.

Statistik

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 1.560 t Altmittel getrennt erfasst; das entspricht einer Menge von 7,2 kg pro Einwohner (kg/Ea). Hierin enthalten ist eine Menge von rund 300 t entsprechend 1,4 kg/Ea an Elektrogrößgeräten.

Die Pro-Kopf-Sammelergebnisse der Städte und Gemeinden im Jahr 2003 variieren zwischen 2,4 und 10,0 kg/Ea.

Abb. 11-9:
Erfasste Mengen Altmittel 2001-2003 nach Städten und Gemeinden in kg/Einwohner



2.1 - IX Altholz

Aufgrund der Verwertbarkeit besteht für Altholz grundsätzlich eine Getrennthaltspflicht von Abfällen, die beseitigt werden sollen. Für **Altholz aus Haushalten** (Regale, Schränke, Tische, Stühle, Betten, Bastelreste etc.) haben die Städte und Gemeinden dazu gesonderte Erfassungssysteme eingerichtet.

Von der Sammlung in den Städten und Gemeinden sowie der Entsorgung durch den Kreis ausgeschlossen ist sämtliches **nicht haushaltstypisches Altholz**, wie Bauholz (Paneele, Türen, Zargen, Einschalbretter, Dachlatten etc.), Gartenhölzer (Zäune, Palisaden, Sichtschutzwände etc.), Eisenbahnschwellen, Leitungsmasten, Produktionsreste etc. Diese Abfallhölzer muss der Abfallerzeuger eigenverantwortlich entsorgen.

Ebenfalls ausgeschlossen ist Altholz, das als Transport- oder Umverpackung im Sinne des § 3 der Verpackungsverordnung anfällt (Holzpaletten, Transportkisten u. ä.). Für Holzverpackungen besteht eine Rücknahmeverpflichtung der Vertreiber.

Erfassungssysteme

Die Erfassung erfolgt in allen Städten und Gemeinden über die Wertstoffhöfe; in Dülmen darüber hinaus über die 2 x jährlich stattfindende Gebietsabfuhr für sperrige Abfälle; in Ascheberg zusätzlich über Abrufkarten.

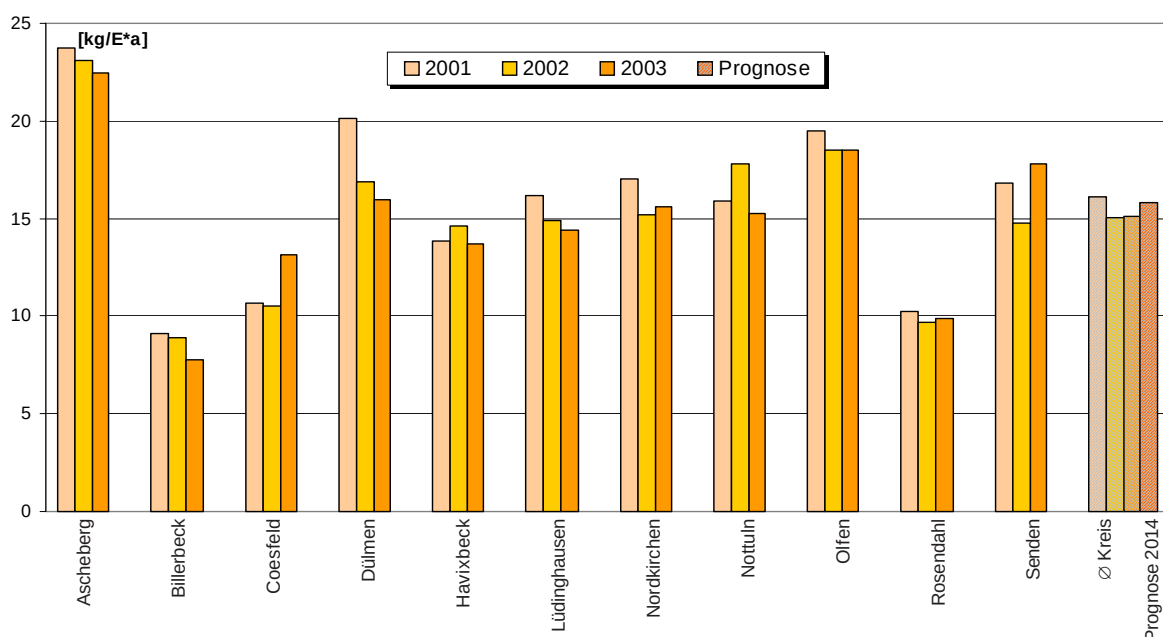
Aufbereitung und Verwertung

Das erfasste Altholz wird in der Regel zunächst nach Sorten (unbehandeltes Holz, verschiedene behandelte Hölzer sowie mit stark umweltgefährdenden Stoffen behandeltes Altholz) sortiert, von Fremdstoffen soweit wie möglich befreit und geschreddert. Im Weiteren erfolgt die Verwertung nach dem Grad der Behandlung:

- ➡ unbehandelt: stoffliche Verwertung (z. B. für die Herstellung von Spanplatten),
- ➡ behandelt: thermische Verwertung (z. B. zum Beheizen der Trocknungsanlagen der Spanplattenhersteller oder als Ersatzbrennstoff in der Zementindustrie),
- ➡ mit stark umweltgefährdenden Stoffen behandelt: thermische Beseitigung in Sondermüllverbrennungsanlagen.

Abb. 11-10:
Erfasstes Altholz
2001- 2003 nach Städ-
ten und Gemeinden in
kg/Einwohner

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 3.318 t Altholz getrennt erfasst; das entspricht einer Menge von 15,1 kg pro Einwohner (kg/Ea). Die Pro-Kopf-Sammelergebnisse der Städte und Gemeinden im Jahr 2003 variieren zwischen 7,8 und 22,5 kg/Ea.



2.1 - X E-Schrott

Unter E-Schrott (Elektro- und Elektronikschrott) werden elektrisch/elektronisch betriebene Geräte folgender Bereiche zusammengefasst:

Große und kleine Haushaltsgeräte
Geräte der Unterhaltungselektronik
Geräte der Informations- und Kommunikationstechnik
Elektrowerkzeuge
Lampen
Schaltgeräte
Sonstiges

Erfassungssysteme

Die Erfassung erfolgt im Kreisgebiet derzeit über die Wertstoffhöfe der Städte und Gemeinden. Hier stehen Sammelbehälter für Monitore sowie Elektrokleingeräte zur Verfügung. Zur Optimierung der Verwertungswege werden Elektrogroßgeräte seit dem 01.01.2002 gemeinsam über die dort aufgestellten Altmulden erfasst und verwertet. In Dülmen wird E-Schrott darüber hinaus bei den 2 mal jährlich stattfindenden Gebietsabfuhrungen getrennt erfasst.

Elektrogroßgeräte, wie E-Herde, Waschmaschinen, Trockner und Spülmaschinen werden seit dem 01.01.2002 aufgrund ihres hohen Metallgehaltes über die Altmuldenabfuhr erfasst und der Verwertung zugeführt.

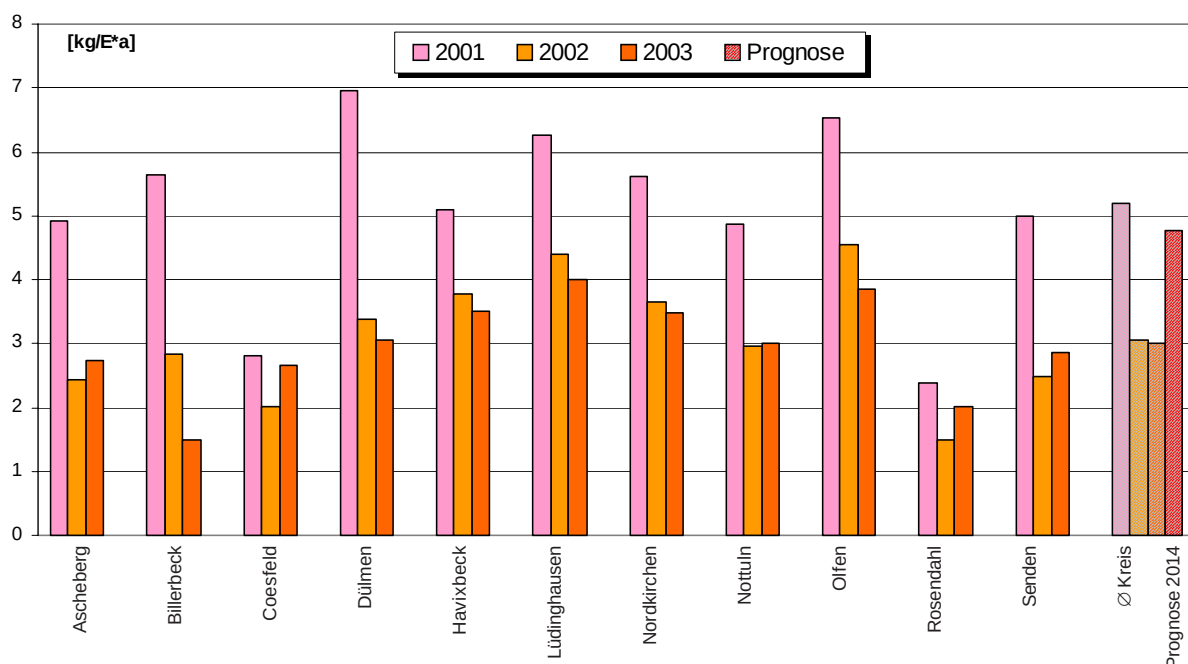
Aufbereitung und Verwertung

Die über die Sammelsysteme der Gemeinden sowie an der Deponie erfassten Geräte werden zunächst in einem Rückbauzentrum zerlegt und von Schadstoffen befreit. Die separierten Materialfraktionen werden anschließend über entsprechende Verwerterfirmen dem Stoffkreislauf wieder zugeführt. Der nicht verwertbare Anteil liegt insgesamt unter 5 % und wird beseitigt.

Abb. 11-11:
Erfasster E-Schrott
2001-2003 nach Städten und Gemeinden in kg/Einwohner

Statistik

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 658 t E-Schrott getrennt erfasst; das entspricht einer Menge von genau 3 kg pro Einwohner (kg/Ea). Die Pro-Kopf-Sammelergebnisse der Städte und Gemeinden im Jahr 2003 variieren zwischen 1,49 und 4,0 kg/Ea.



2.1 - XI Kühlgeräte

Die Kühlgeräteentsorgung umfasst sowohl Kühlschränke wie auch Tiefkühltruhen und -schränke; sämtliche vorgenannten Geräte sind aufgrund des Schadstoffgehaltes einerseits sowie der Verwertbarkeit andererseits als besonders überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung eingestuft; in der Gesamtstatistik im Anhang A sind sie dem E-Schrott zugeordnet.

Schadstoffe finden sich insbesondere in Kühlgeräten mit FCKW-haltigen Kühlmitteln (z. B. Frigen), FCKW-haltigen Schaumstoffen und Verdichterölen.

Über die kommunalen Erfassungssysteme entsorgte Kühlgeräte werden deshalb bereits seit Mitte 1988 getrennt erfasst und verwertet.

Erfassungssysteme

Die Erfassung erfolgt im Kreisgebiet derzeit über die Wertstoffhöfe der Städte und Gemeinden. Hier stehen spezielle Sammelbehälter zur Verfügung. Teilweise ist die kostenlose Anlieferung von Haushaltsgeräten über beauftragte Elektrohändler (mit Bestätigungskarte) möglich.

In Dülmen werden Kühlgeräte darüber hinaus bei den 2 mal jährlich stattfindenden Gebietsabfahren getrennt erfasst.

Verwertung

In einem Zerlegebetrieb erfolgt zunächst die Entnahme der Betriebsmittel (Kühlmittel und Öl). In einem weiteren Schritt werden die Isolationsschäume entfernt und soweit wie möglich entgast; dabei anfallende FCKWs werden gesondert aufgefangen und entsorgt. Insgesamt können auf diese Weise je nach Gerät bis zu 99 % der enthaltenen FCKWs erfasst und umweltgerecht entsorgt werden.

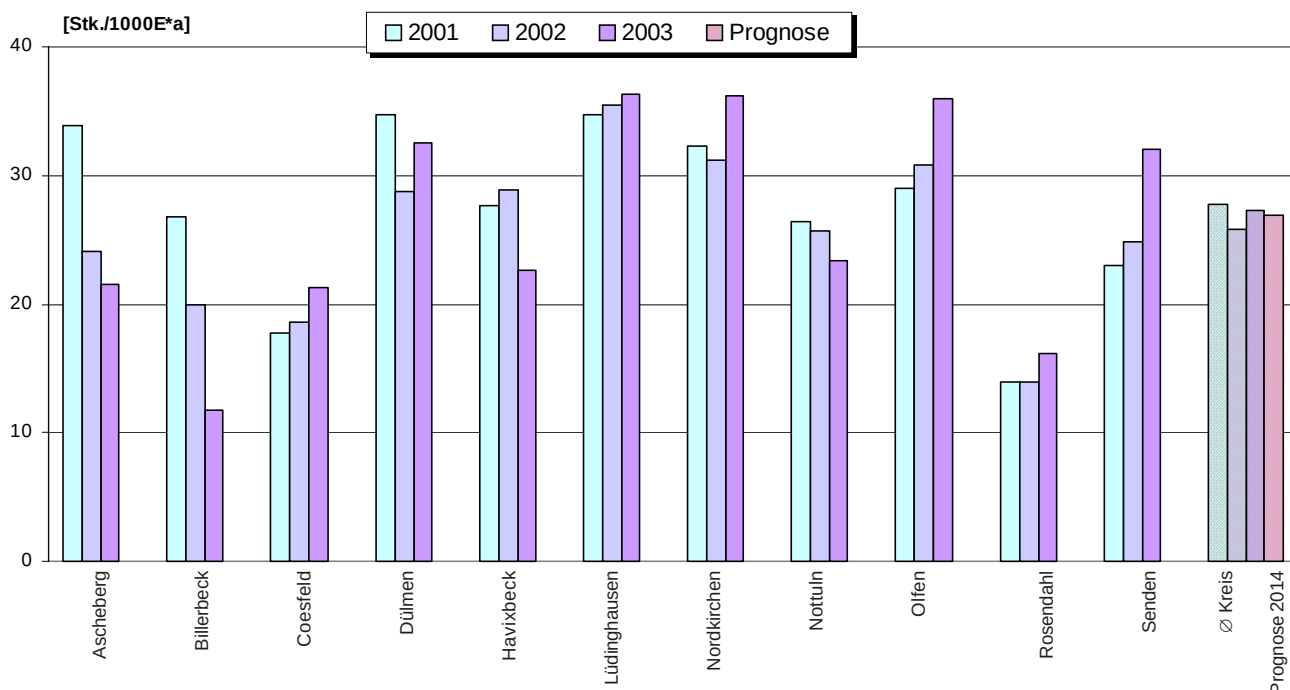
Der verbleibende Korpus wird weiter zerlegt in metallische und nichtmetallische Fraktionen, die wiederum entsprechenden Verwerterbetrieben zur Verfügung gestellt werden.

Im Rahmen der Zerlegung verbleibt ein nichtverwertbarer Restabfall, dessen Anteil nach Angaben des Zerlegers weniger als 1 % beträgt.

Statistik

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 5.988 Kühlgeräte getrennt erfasst; das entspricht einer Menge von rund 27 Stück pro 1000 Einwohner. Die Pro-Kopf-Sammlerergebnisse der Städte und Gemeinden im Jahr 2003 variieren zwischen 12 und 36 Geräten pro 1000 Einwohnern.

Abb. 11-12:
Erfasste Kühlgeräte
2001-2003 nach Städten
und Gemeinden in Stück
pro 1000 Einwohner



2.1 - XII Altteppiche, Teppichböden

Erfassungssysteme

Seit September 1999 wurden Altteppiche und Teppichböden aus Haushalten im Kreis Coesfeld zunächst im Rahmen eines Pilotversuches getrennt erfasst und verwertet; seit Anfang 2004 erfolgt dies kreisweit über die Wertstoffhöfe.

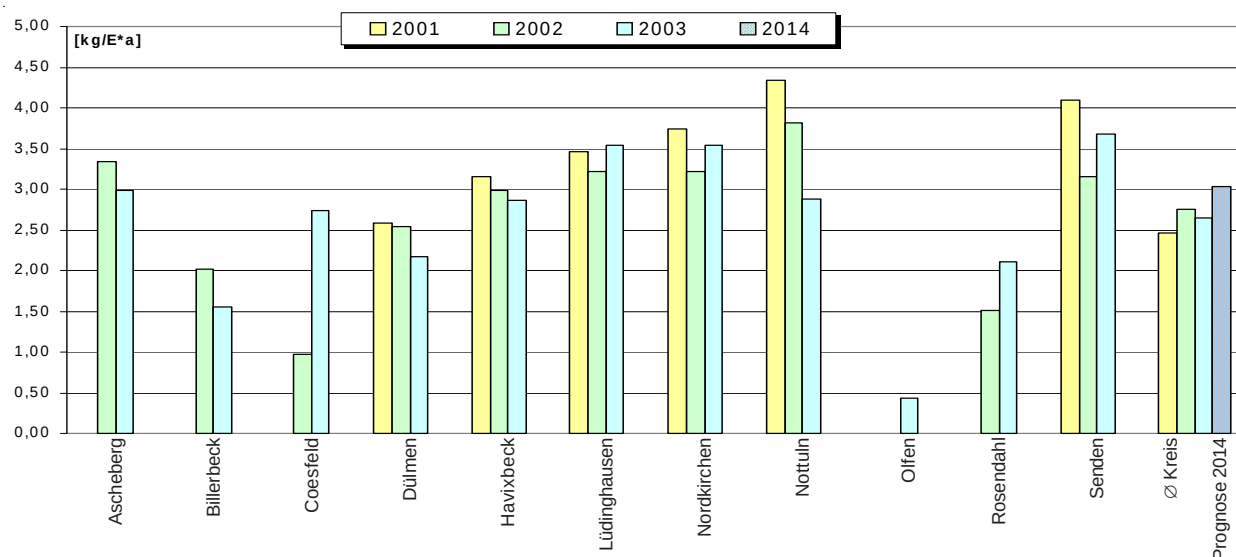
Verwertung

Die getrennt erfassten Altteppiche und Teppichböden werden zunächst in einer Aufbereitungsanlage geschreddert und zu Brennstoffpelletts verarbeitet. Die eigentliche stofflich-thermische Verwertung erfolgt in der Zementindustrie. Hier ersetzen die Brennstoffpelletts fossile Primärenergieträger wie Steinkohle oder Erdöl. Der nicht brennbare hohe Kreideanteil von zum Teil über 50 % kann als Sekundärrohstoff unmittelbar zur Zementherstellung verwendet werden.

Statistik

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 578,9 t Altteppiche getrennt erfasst; das entspricht einer Menge von 2,64 kg/Ea; die Pro-Kopf-Sammelergebnisse der Städte und Gemeinden im Jahr 2003 variieren zwischen 0,44 und 3,68 kg/Ea; die Unterschiede sind im Wesentlichen bedingt durch den unterschiedlichen Zeitpunkt der Einführung der Getrennterfassung.

Abb. 11-13:
Erfasste Mengen Altteppiche 2001-2003
nach Städten und Gemeinden in kg/Ea



2.2 Entsorgung von Sonderabfällen aus Haushalten

Im Rahmen ihrer Pflichten zur Erfassung von Abfällen müssen die Städten und Gemeinden auch Sammelsysteme für Kleinmengen von Sonderabfällen aus Haushalten einrichten; der Kreis Coesfeld ist für die Entsorgung der darüber erfassten Mengen zuständig.

Zur **Erfassung** von Sonderabfällen aus Haushalten wird von den Städten und Gemeinden ein **Haushaltsschadstoffmobil** eingesetzt; Betreiber ist ein privates Entsorgungsunternehmen. Je nach Größe und Siedlungsstruktur der einzelnen Gemeinden wird das Schadstoffmobil an diversen Standorten 4 bis 12 mal jährlich eingesetzt.

Am Schadstoffmobil angenommen werden sämtliche gängigen Sonderabfälle, die in Haushalten anfallen (z. B. **Altfarben und -lacke, Altbatterien, Leuchtstoffröhren, Lösemittelreste**, Reste von **Reinigungschemikalien, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Hobby- und Heimwerkerchemikalien** etc.). Altöl ist aufgrund der Rücknahmeverpflichtung für Verkaufsstellen von Frischöl von der Entsorgung ausgeschlossen. Der Angebotsumfang zugelassener Sonderabfallar-

ten wird fortlaufend den Vorschriften und Rahmenbedingungen der Entsorgung angepasst, erweitert oder gekürzt.

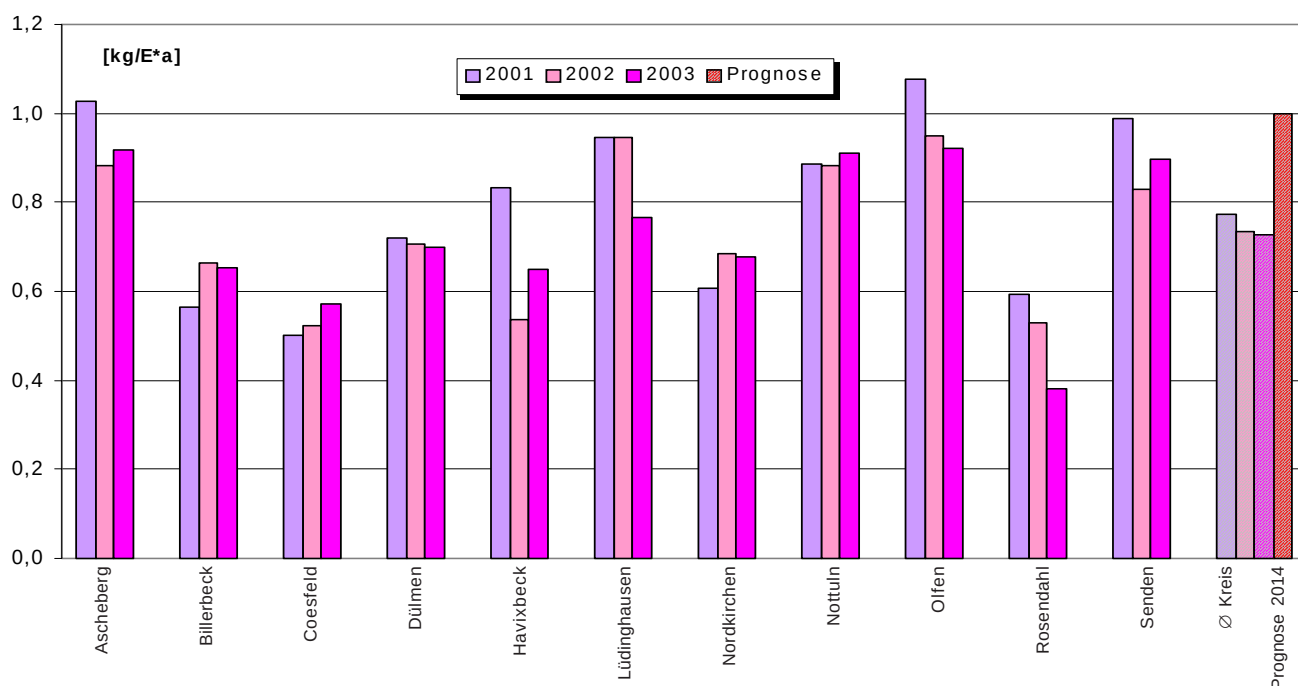
Gelegentlich in Haushalten anfallende größere Mengen besonders überwachungsbedürftiger Abfälle (z. B. Eisenbahnschwellen, Teerpappen, Heizöltanks und Heizölreste) müssen von den Abfallerzeugern selbst einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden. Der Kreis bietet dazu im Rahmen der Abfallberatung über die WBC entsprechende Unterstützung an.

Gewerbliche Abfallerzeuger sind berechtigt, Sonderabfälle haushaltsüblicher Art und Menge über das Haushaltsschadstoffmobil zu entsorgen, sofern sie an die öffentliche Abfallentsorgung der Städte und Gemeinden angeschlossen sind.

Statistik

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 159,3 t Sonderabfälle getrennt erfasst; das entspricht einer Menge von 0,73 kg/Ea; die Pro-Kopf-Sammelergebnisse der Städte und Gemeinden im Jahr 2003 variieren zwischen 0,38 und 0,92 kg/Ea.

Abb. 11-14:
Erfasste Mengen Sonderabfälle 2001-2003 nach Städten und Gemeinden in kg/Ea



2.3 Beseitigung von Abfällen

Abfälle zur Beseitigung aus dem Kreis Coesfeld unterliegen grundsätzlich dem Anschluss- und Benutzungszwang an die entsprechend vom Kreis vorgehaltene Beseitigungsanlage. Der Kreis ist als öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger für die Entsorgung aller Abfälle zur Beseitigung zuständig.

Davon ausgenommen sind lediglich Abfälle, die aufgrund ihrer Art von der Entsorgung durch den Kreis ausgeschlossen sind. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Abfälle aus dem gewerblichen Bereich, die aufgrund ihres geringen Heizwertes nicht in der vom Kreis genutzten Müllverbrennungsanlage Niederrhein in Oberhausen entsorgt werden können (mineralische Abfälle wie Schlacken, Strahlmittelrückstände, Asbest etc.).

Soweit Abfälle von der Entsorgung durch den Kreis ausgeschlossen sind, ist der Abfallbesitzer verpflichtet, diese nach den Vorschriften des KrW-/AbfG in anderen geeigneten Anlagen seiner Wahl zu entsorgen.

Die Städte und Gemeinden sind als öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger für die Erfassung der Abfälle zur Beseitigung verantwortlich. Sie haben die in ihren Gebiet anfallenden Abfälle einzusammeln und zu den vom Kreis dafür vorgehaltenen Abfallentsorgungsanlagen zu befördern. Die Städte und Gemeinden können Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen als aus Haushalten von der Erfassung ausschließen, sofern diese nach Art, Menge und Beschaffenheit nicht über die eingerichteten Erfassungssysteme für Abfälle aus Haushalten mit entsorgt werden können.

Soweit Abfälle zur Beseitigung von der Erfassung durch die Städte und Gemeinden ausgeschlossen sind, ist der Erzeuger bzw. der Besitzer dieser Abfälle verpflichtet, diese selbst zu den vom Kreis dafür vorgehaltenen Entsorgungsanlagen zu befördern. Er kann dies selbst durchführen oder ein Privatunternehmen mit gültiger Transportgenehmigung beauftragen.

2.3.1 Sammlung und Transport

Erfassung über die Städte und Gemeinden

Die Sammlung von Abfällen zur Beseitigung in den Städten und Gemeinden umfasst zunächst sämtliche Abfälle aus Haushalten und erfolgt über unterschiedliche Gefäße, angefangen von 60 l-Gefäßen bis zu 5.000 l-Müllgroßbehältern; der Abfuhrhythmus variiert von wöchentlich bis 4-wöchentlich. Die 1.100 l-, 2.500 l- und 5.000 l-Behälter werden hauptsächlich in Gebieten mit dichter Siedlungsstruktur zur Entsorgung größerer Wohneinheiten, in öffentlichen Einrichtungen und Kleingewerbebetrieben eingesetzt. Zur Kosten- bzw. weiteren Volumenreduzierung ist in den meisten Kommunen eine sogenannte Nachbarschaftstonne erhältlich, wobei für zwei benachbarte Grundstücke eine Restmülltonne über eine gesonderte Gebühr zur Verfügung gestellt wird.

Die Erfassung von sperrigem Abfall zur Beseitigung aus Haushalten erfolgt über die Wertstoffhöfe. In Dülmen wird zusätzlich 2 x jährlich eine Gebietsabfuhr durchgeführt. Daneben haben Abfallerzeuger in einigen Gemeinden die Möglichkeit, Sperrmüll kostenpflichtig abholen zu lassen.

Die Abfahren führt ein Entsorgungsunternehmen im Rahmen entsprechender Beauftragungen durch; Anlieferungsstellen sind die vom Kreis vorgehaltenen Beseitigungs- bzw. Umladeanlagen.

Über die Sammelsysteme mit erfasst werden hausmüllähnliche Abfälle aus sonstigen Herkunftsbereichen (Kleingewerbe, Dienstleistungsbetriebe wie Friseure, Arztpraxen, öffentliche Einrichtungen etc.).

Pflichtrestmülltonne

Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen als aus Haushalten sind nach § 13 Abs. 1 Satz 2 KrW-/AbfG in Verbindung mit § 7 Gewerbeabfallverordnung dem jeweils für die Erfassung zuständigen ÖRE zu überlassen, soweit dieser die Abfälle nicht zulässigerweise ausgeschlossen (nach Art oder Menge) bzw. die Zuständigkeit auf Dritte übertragen hat. Deren Erzeuger oder Besitzer haben dazu mindestens einen Behälter des jeweils zuständigen ÖRE zu nutzen. Von den jeweiligen für die Erfassung zuständigen ÖRE ausgeschlossene Abfälle müssen unmittelbar dem Kreis bzw. einem von ihm beliebigen Dritten übereignet werden. Hat der Kreis die entsprechenden Abfälle seinerseits von der Entsorgung ausgeschlossen, können diese eigenverantwortlich ordnungsgemäß entsorgt werden.

2.3.2 Entsorgung der Abfälle zur Beseitigung

Seit Schließung der Deponie für Siedlungsabfälle Coesfeld-Höven zum 31.12.2002 werden nichtverwertbare Abfälle über einen beauftragten Entsorger thermisch beseitigt.

Vertraglich vereinbart wurde zunächst die thermische Beseitigung in der WBF-Anlage der Fa. Remondis in Lünen. Da diese vorrübergehend aufgrund ihrer Anlagentechnik zur Verbrennung von Tierkörpermehl genutzt wird, findet die Entsorgung derzeit mit Zustimmung der oberen Abfallwirtschaftsbehörde in der Gemeinschaftsmüllverbrennungsanlage (GMVA) Oberhausen statt. Anlieferungsorte sind die Abfallumladeanlagen der Entsorgungsfirma in Lünen (Lippewerk) und Coesfeld-Brink.

Für die Beseitigung ist eine Gebühr von 143,00 € je Gewichtstonne zum 01.01.2003 satzungsmäßig festgelegt worden. Da das vertraglich mit dem Entsorger vereinbarte Entgelt einer Preisgleitklausel unterliegt, wird dieser Gebührensatz erforderlichenfalls angepasst. Aufgrund der vertraglichen Konstellation wird bei Anlieferung im Lippewerk Lünen (als eigentlich vorgesehene Entsorgungsanlage) keine Gebühr für den Umschlag und Weitertransport zur GMVA Oberhausen erhoben. Bei Benutzung der Umlade in Coesfeld-Brink fallen jedoch Umschlagsgebühren in Höhe von 16,25 € je Gewichtstonne an. Die Wahl der Umschlagsanlage ist dem Abfallerzeuger/Anlieferer freigestellt.

Während die Entsorgung der derzeitigen Mengen Hausmüll vertraglich bis 2023 sichergestellt ist, soll die Zuständigkeit für die Entsorgung der sonstigen anfallenden Restabfälle gemäß § 16 Abs. 2 KrW-/AbfG (Beleihung) zum 01.01.2005 auf einen privaten Dritten übertragen werden. Der Belehene soll im Weiteren die (thermische) Entsorgungssicherheit dieser Abfälle garantieren.

Abfälle zur Beseitigung aus anderen Her-

kunftsbereichen als aus Haushalten, die nicht thermisch beseitigt werden können (z. B. nicht brennbare, mineralische Abfälle), sind mit Zustimmung der oberen Abfallwirtschaftsbehörde von der Entsorgung ausgeschlossen. Diese müssen von den jeweiligen Abfallerzeugern eigenverantwortlich ordnungsgemäß entsorgt werden. Eine Überlassungspflicht besteht nicht.

Statistik

2003 wurden im Kreis Coesfeld insgesamt 24.717 t Abfälle zur Beseitigung über die kommunalen Sammelsysteme erfasst; das entspricht einer Menge von 112,8 kg pro Einwohner (kg/Ea). Hierin enthalten ist ein unbekannter Anteil an Abfällen aus anderen Herkunftsbereichen als aus Haushalten (z. B. aus dem Einzelhandel, Dienstleistungseinrichtungen, Büros etc.).

Die Pro-Kopf-Sammlerergebnisse der Städte und Gemeinden im Jahr 2003 variieren zwischen 93,47 und 140,57 kg/Ea; der Durchschnitt liegt bei 112,77 kg/Ea. In 1989 betrug dieser noch 334 kg/Ea bei einer Gesamtmenge von 60.021 t.

Daneben wurden 2003 noch 1.362 t (entsprechend 6,21 kg/Ea) an Abfällen aus anderen Herkunftsbereichen an den Umladeanlagen zur Beseitigung angeliefert; 1989 waren dies noch 118.416 t (658 kg/Ea).

Während das Gesamtaufkommen an Abfällen aus Haushalten in den letzten Jahre eher noch gestiegen ist, hat die Menge der beseitigten Abfälle (aus Haushalten und anderen Herkunftsbereichen) drastisch abgenommen. In 1989, dem Jahr mit der höchsten erfassten Gesamtmenge von insgesamt 217.000 t Abfällen, wurden allein 176.500 t in Höven deponiert; dagegen betrug die Menge beseitigter Abfälle im Jahr 2003 bei einer Gesamtmenge von 108.108 t nur noch 27.070 t.

Tab. 11-3: Vom Kreis Coesfeld entsorgte Abfallmengen 1987 - 2003

	1987	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2002	2003
Beseitigung Hausmüll	61.691	60.442	52.957	43.125	30.963	27.384	28.498	26.124	25.730	24.717
Beseitigung Gewerbe	91.822	118.416	60.503	32.574	27.669	16.040	18.349	17.557	9.530	2.353
Bodendeponie Flamschen	25.531	26.000	10.576	12.353	22.087	51.544	78.306	48.296	3.570	3.818
Verwertung	4953	11838	24596	49293	56717	67821	72320	79225	80530	77017

Abb. 11-15:

Abfälle zur Beseitigung 2001 - 2003 in den Städten und Gemeinden des Kreises Coesfeld in kg/Ea

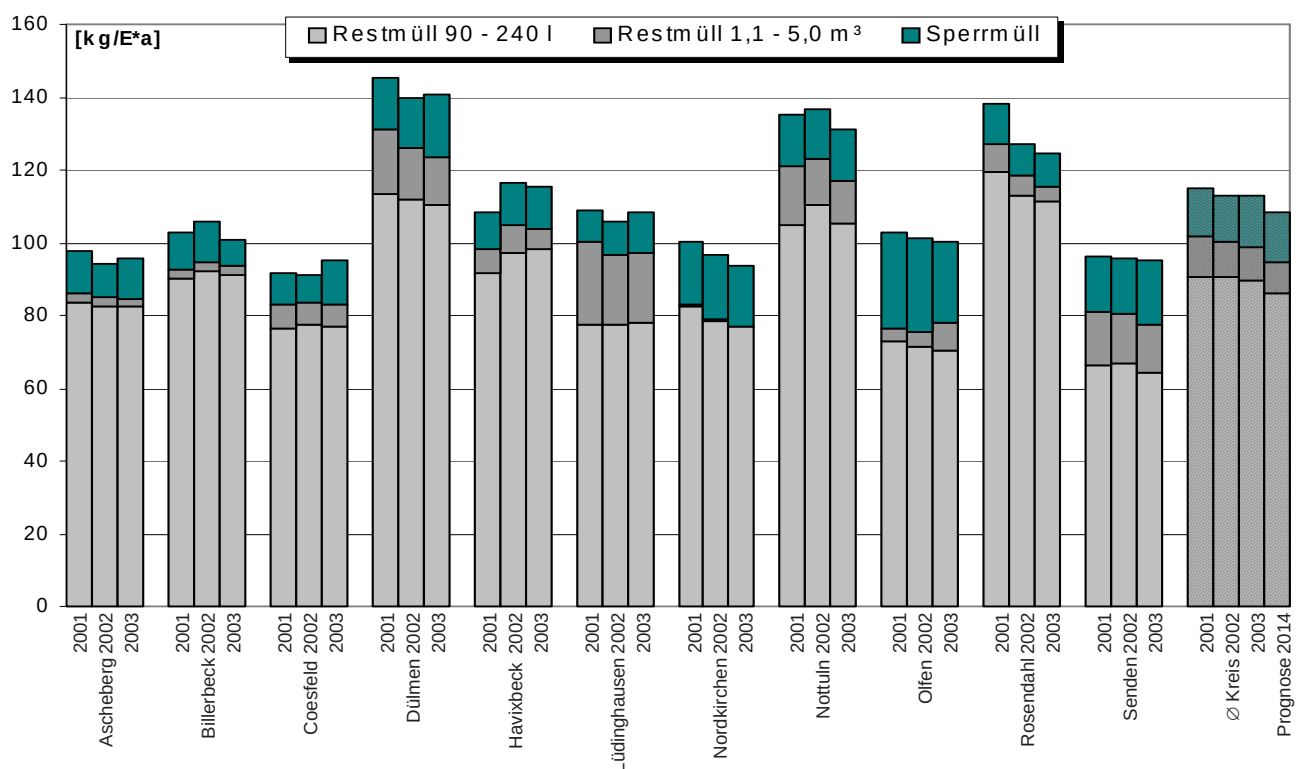
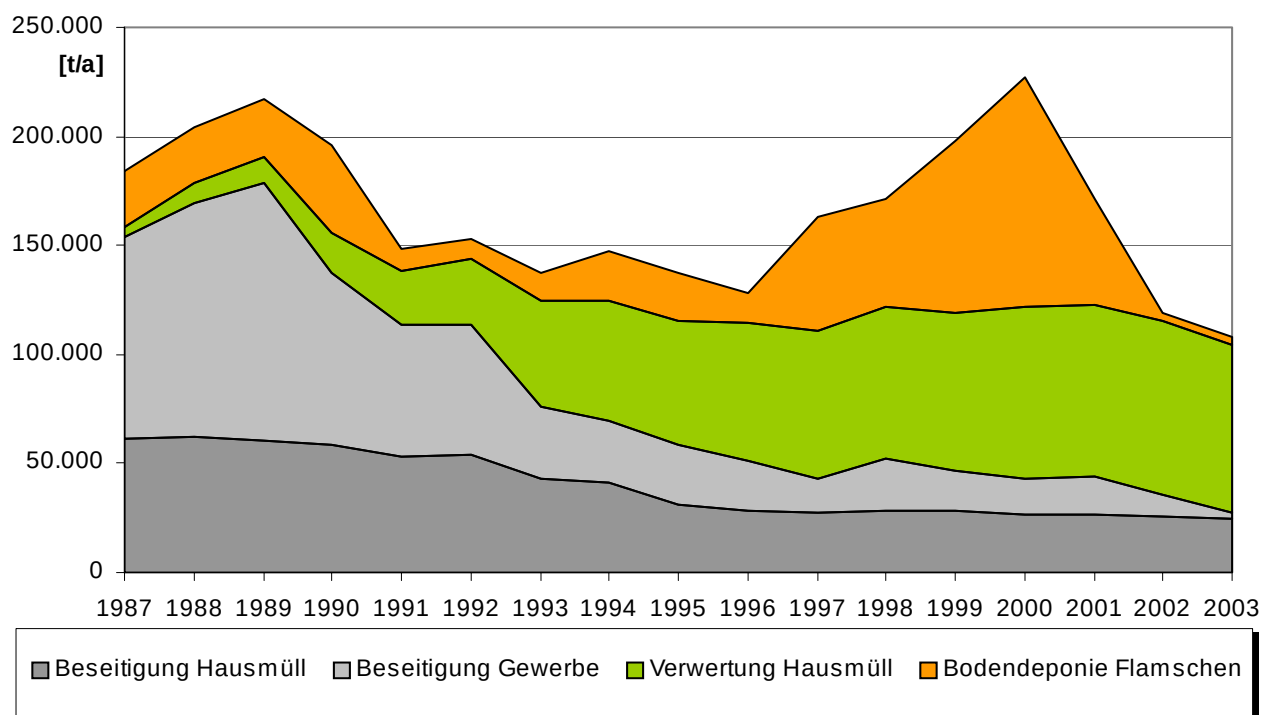
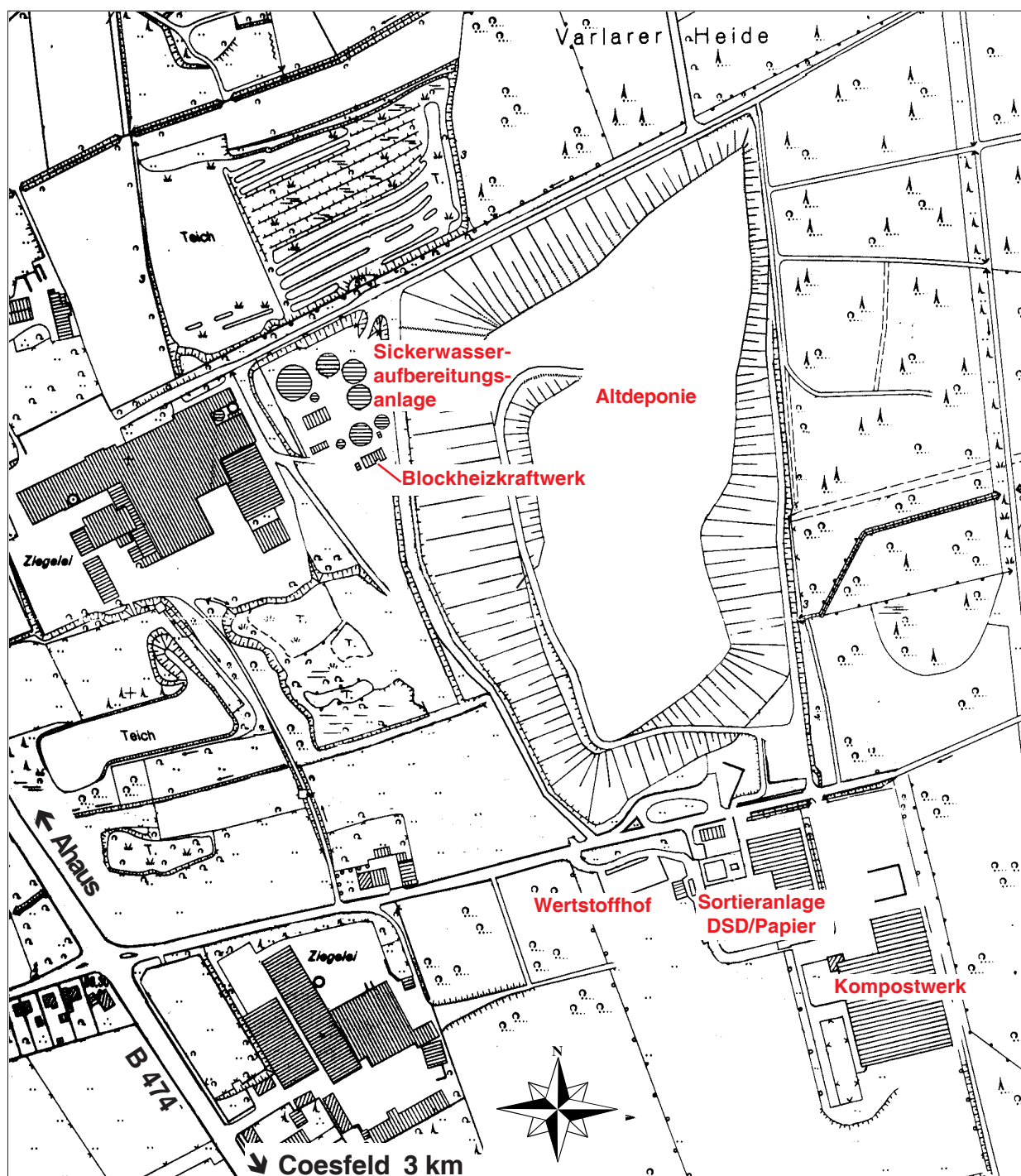


Abb. 11-16: Vom Kreis Coesfeld entsorgte Abfallmengen 1987 - 2003



Entsorgungsstandort Coesfeld-Brink



© WBC Bucker
2004

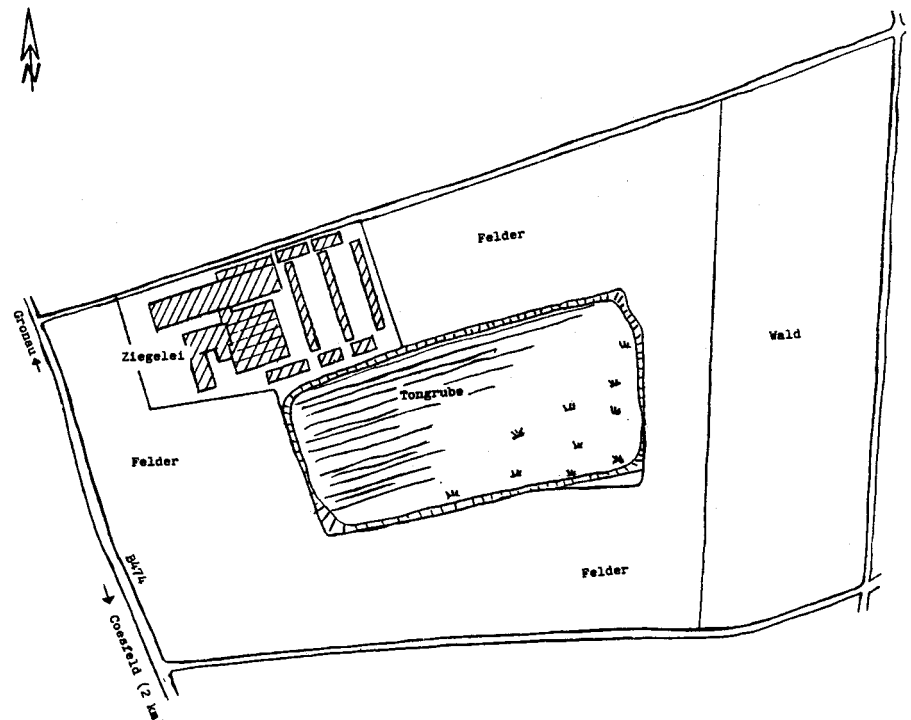
11.2

Die Abgrabung und Auffüllung des Deponiestandortes Coesfeld-Höven

Im Folgenden wird die Entwicklung des Deponiestandortes Coesfeld-Höven vom Zeitpunkt vor der ersten Abfallablagerung bis heute dargestellt. Die Erstellung der Skizzen erfolgte nach Auswertung entsprechender Luftbilder von 1961, 1972, 1981 und 1987.

Abbildung 11.3/I: Situationsaufnahme 1961

-  Gebäude
-  Grubengrund
-  Steilhänge
-  "Rekultivierung"



2 Kilometer nördlich von Coesfeld in Richtung Gronau befindet sich die Abgrabungsfläche einer angrenzenden Ziegelei. In dem ca. 400 m x 175 m großen Feld wird der zur Herstellung von Dachziegeln und Klinkern benötigte Ton in Längsrichtung abgefräst. Ca. 1/3 der Fläche ist bereits wieder begrünt. Vor den ersten Abbaumaßnahmen ist die Fläche vermutlich landwirtschaftlich genutzt worden.

Abbildung 11.3/II: Situationsaufnahme 1972

Die Abbaufäche hat sich erheblich gewandelt:
Im Nord-Osten ist ein weiterer ca. 50 m x 300 m großer Bereich abgegraben worden.

Die im Norden angrenzenden Flächen werden bereits für die Abgrabung vorbereitet.

Im südlichen Bereich sind weitere Tonvorkommen abgebaut worden. An den tiefer gelegenen Stellen haben sich daraufhin Tümpel gebildet.

Im östlichen Bereich ist mit der Verfüllung von Hausmüll begonnen worden. Zur Erschließung des Abkippbereiches wurde ein zunächst unbefestigter Zufahrtsweg angelegt.

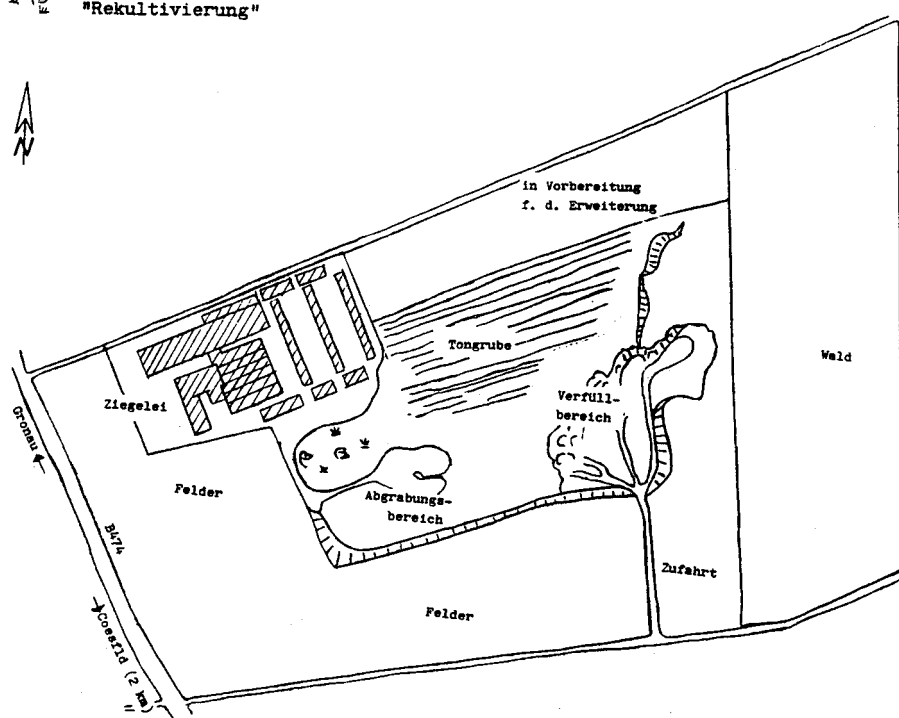
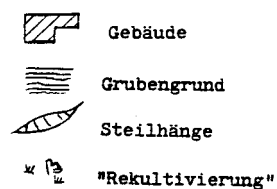


Abbildung 11.3/III: Situationsaufnahme 1981

Bis auf die süd-westlichen Bereiche ist bereits die gesamte Abgrabungsfläche mit Abfällen bedeckt. Die Zufahrten zu den Abkippstellen erfolgen bereits über Wege, die auf Abfall angelegt sind. Inzwischen ist das Deponiegelände zur unmittelbaren Umgebung klar abgegrenzt.

Im Süden der ehemaligen Abgrabungsfläche werden weitere landwirtschaftliche Flächen für eine Erweiterung der Deponie vorbereitet (Einzäunung, Drainage).

-  Gebäude
-  Grenze Deponiebereich
-  Verfüllbereich
-  Grubengrund
-  Steilhänge
-  "Rekultivierung"

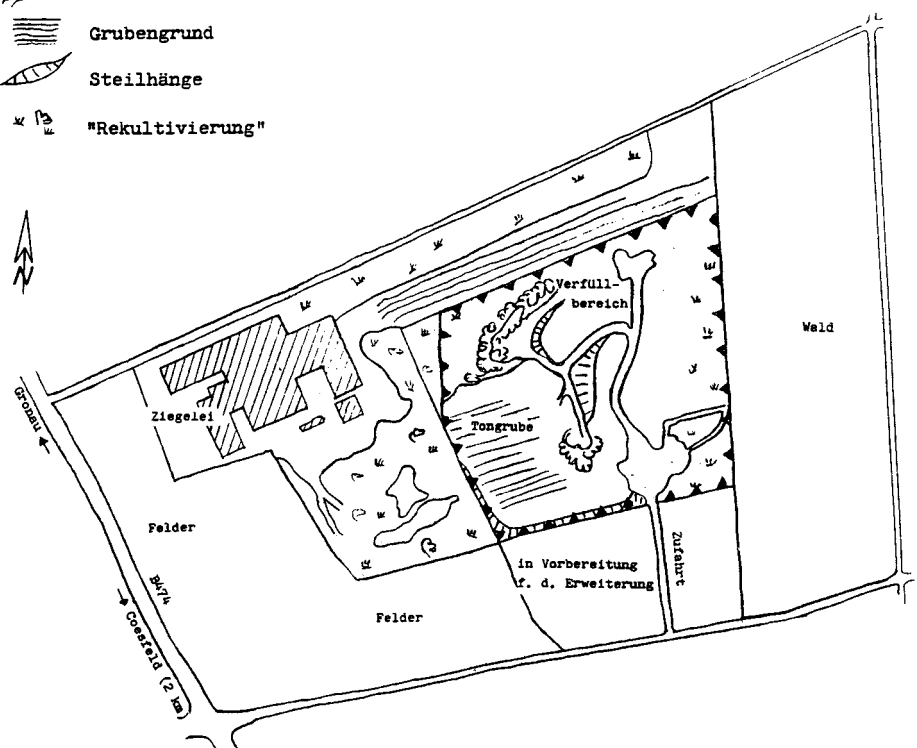
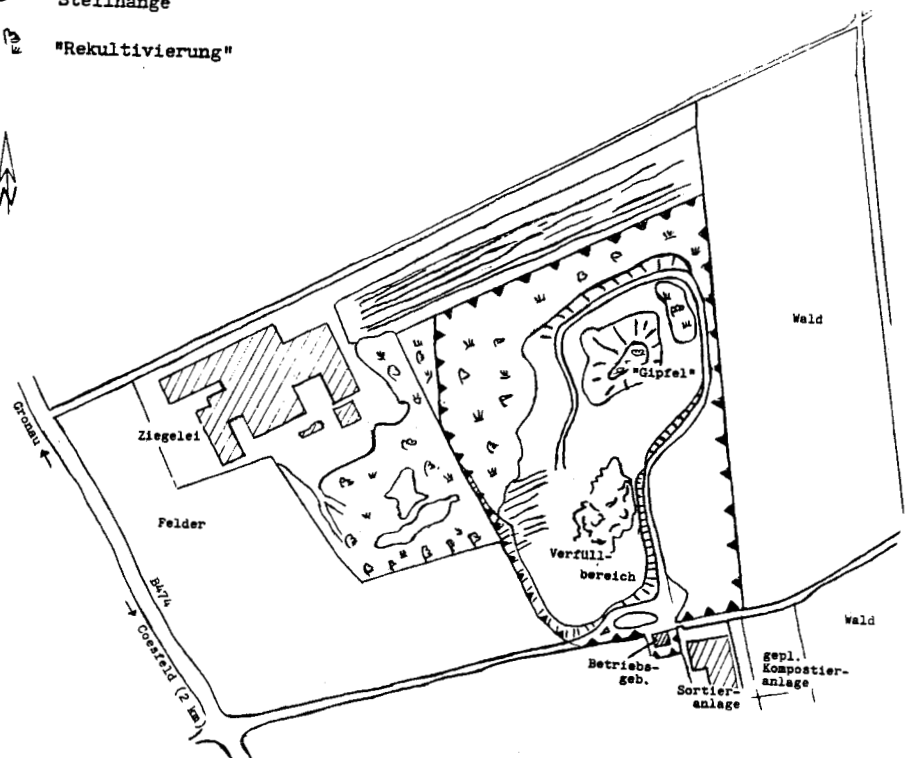
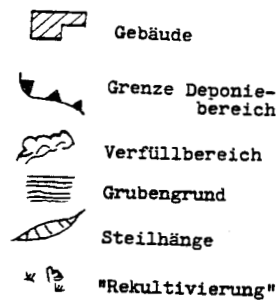


Abbildung 11.3/IV: Situationsaufnahme von 1987



Aus der ehemaligen Grube ist inzwischen ein Hügel geworden, der bis zu 20 m die Geländeoberkante überragt. Die Zufahrt führt um den Abfallberg herum zur Abkipfstelle im südlichen Bereich.

Der nord-westliche Bereich ist teilweise verfüllt und von der Vegetation zurückerobert.

Im Norden befindet sich ein Reservebereich, in dem noch ein Tonabbau erfolgt.

Südlich der Deponie ist ein Betriebsgebäude mit Eingangskontrolle (heute auch mit elektronischer Fahrzeugwaage) und entsprechenden Zufahrten; östlich davon hat eine Entsorgungsfirma eine Sortieranlage u.a. für Papier errichtet (heute wird hier der Inhalt der Gelben Säcke sortiert). Des Weiteren liegt heute östlich der Halle das 1995 in Betrieb genommene Kompostwerk, in den Jahren 1989 bis 1995 Standort einer Mietenkompostierungsanlage. Im westlichen Bereich, in unmittelbarer Nachbarschaft zur Ziegelei, befinden sich die Standorte für die Sickerwasserbehandlungsanlage sowie für das Blockheizkraftwerk; s. a. Lageplan in Kap. 11.1).

11.3

Altlasten und Altlastenverdachtsflächen im Kreis Coesfeld nach Kenntnisstand vom August 1994

Nach dem Abfallgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen (LAbfG) muss der Kreis Coesfeld als untere Abfallbehörde Altablagerungen (z. B. ehemalige Abfalldeponien) und Altstandorte (z. B. ehemalige Tankstellen) erheben, sofern ein hinreichender Verdacht besteht, dass von ihnen eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung ausgeht oder ausgehen kann. Diese Flächen werden als **Altlastenverdachtsflächen** bezeichnet. Die Erhebungen des Kreises in Form eines Katasters müssen auch vorhandene kriegs- und rüstungsbedingte Altlastenverdachtsflächen enthalten.

In dem Altlastenkataster des Kreises Coesfeld waren 1994 insgesamt 203 Altlasten/Altlastenverdachtsflächen verzeichnet; im Abfallwirtschaftskonzept des Kreises von 1991 waren es noch 150. Ist bei Altlastenverdachtsflächen durch entsprechende Boden-, Luft- und/oder Wasseruntersuchungen der Nachweis erbracht worden, dass von ihnen eine Gefahr für die öffentliche Sicherheit oder Ordnung ausgeht, werden sie als **Altlasten** bezeichnet.

Die Herkunft der Altlasten bzw. der Altlastenverdachtsflächen sowie die z. Zt. bekannte Anzahl sind in nachstehender Tabelle 11.3/I aufgeführt. Zum Vergleich ist die Anzahl Stand Juni 1991 mit angegeben.

Ordnungsrechtlich verantwortlich für die bislang bekanntgewordenen und erfassten Altlasten bzw. Altlastenverdachtsflächen im Kreis Coesfeld sind in 107 Fällen der Kreis, die kreisangehörigen Städte und Gemeinden oder sonstige öffentlich-rechtliche Körperschaften und in 96 Fällen Private (Firmen oder Einzelpersonen) als ehemalige Betreiber von Anlagen, Eigentümer von Grundstücken oder als Verursacher.

Als untere Abfallwirtschaftsbehörde untersucht der Kreis die Altlasten bzw. Altlastenverdachtsflächen, um Erkenntnisse über das Ausmaß eventueller schädigender Auswirkungen auf die Umwelt zu bekommen und um erforderlichenfalls Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen einleiten zu können.

Je nach Erfordernis und Sachstand handelt es sich um folgende Schritte und Maßnahmen:

- Ersterkundungen
- Gefährdungsabschätzungen
- Sanierungsuntersuchungen
- Sanierungen
- Erfolgskontrollen nach Sanierungen

Die Auswertungen des Altlastenkatasters ergaben für den Kreis Coesfeld 1994:

117	Altablagerungen
79	Altstandorte
7	kriegs- und rüstungsbedingte Altlastenverdachtsflächen.

In der Tabelle 11.3/II ist der derzeitige Bearbeitungsstand in Bezug auf die vorgenannten Schritte und Maßnahmen wiedergegeben.

Zur Tabelle 11.3/II ist anzumerken, dass nicht für jede Altlast bzw. Altlastenverdachtsfläche die angegebenen Schritte und Maßnahmen in der Reihenfolge der Ziff. 1-10 vorgenommen worden sind, sondern entsprechend dem Erfordernis und Sachstand. So kann z. B. eine Sanierung direkt im Zusammenhang mit einer Tiefbaumaßnahme erfolgt sein, wenn vor Baubeginn keine Kenntnisse über Schadstoffbelastungen vorgelegen haben.

Die Anzahl der erforderlichen Sanierungen unter der lfd. Nr. 5 der Tabelle 11.3/II ergab sich

- aufgrund von Erkenntnissen bei vorgenommenen Ersterkundungen und/oder Gefährdungsabschätzungen unter Berücksichtigung der vorhandenen oder geplanten Nutzungsart der Verdachtsflächen

oder

- bei der Durchführung von Abbruch- und Tiefbauarbeiten.

Unter der lfd. Nr. 5 konnten die Fälle nicht erfasst werden, in denen bei einer zukünftigen Änderung der jetzigen Nutzungsart in eine höherwertige, sensiblere Nutzung eine Sanierung erforderlich wird.

Unter Berücksichtigung der genannten Bewertungskriterien und der erfolgten Untersuchungen waren 1994 von den 203 im Altlastenkataster erfassten Altablagerungen und Altstandorten 46 definitiv als Altlasten zu bezeichnen, wovon jedoch entsprechend Tabelle 11.3/II (Zeile 9) 22 in den vorausgegangenen Jahren saniert worden waren.

Die bis dahin noch nicht einer Ersterkundung bzw. Gefährdungsabschätzung unterzogenen 104 Altlastenverdachtsflächen sollten im Rahmen eines Zeitplanes, der bis zum Jahr 2003 reichte, entsprechenden Untersuchungen vor Ort und Laboranalysen unterzogen werden.

Tabelle 11.3/I: Altlasten und Altlastenverdachtsflächen im Kreis Coesfeld

lfd. Nr.	Herkunft der Altlasten bzw. Anzahl der Altlastenverdachtsflächen	07/1994	Anzahl 06/1991
1	Ehem. Hausmüllkippen/-deponien	54	54
2	Ehem. Boden- und Bauschuttkippen/-deponien	32	29
3	Ehem. Hausmüllkippen/-deponien gleichzeitig auch für Boden und Bauschutt	30	25
4	Stillgel. Tankstellen, z. T. mit Servicestationen, ehem. Heizöl-, Treibstoff und Mineralöllager	32	13
5	Ehem. Autowrack- und Schrottplätze	9	9
6	Ehem. Bauhöfe der Städte u. Gemeinden, ehem. Betriebsstandorte der gewerblichen Wirtschaft oder der Industrie (Spinnereien, Webereien, Färbereien, Wäschereien, PKW-, LKW- und Landmaschinenreparaturbetriebe, Teppichbodenfabrik, Schlammmentwässerungs- und Neutralisationsanlagen, Möbel- und Maschinenfabriken, Mischanlage für Straßenbaustoffe usw.) sowie Ablagerungen von produktionsspezifischen Abfällen	36	15
7	Ehem. Gaswerke zur Erzeugung von Stadtgas	3	3
8	Ehem. militärische Anlagen aus dem 1. u. 2. Weltkrieg, u. a. zur Lagerung von Treibstoffen und Munition	7	2
Summe		203	150

Die zeitliche Zuordnung der einzelnen Altlasten bzw. Altlastenverdachtsflächen erfolgt unter Berücksichtigung möglicher Gefahren für

- das Leben oder die Gesundheit von Menschen durch unmittelbare Einwirkung,
- die Bodennutzung bei Grundstücken mit Wohnbebauung oder in Kleingärten,
- die öffentliche Wasserwirtschaft,
- die landwirtschaftliche oder gärtnerische Nutzung,
- sonstige Schutzgüter.

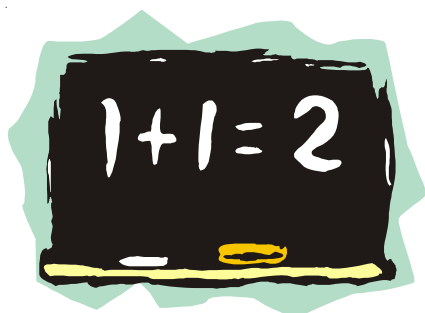
Sollten sich die Beurteilungskriterien für einzelne Altlastenverdachtsflächen aufgrund neuerer Erkenntnisse ändern, erfolgt eine entsprechende Anpassung des Zeitpunktes der vorgesehenen Untersuchungen und Analysen.

Tabelle 11.3/II: Bearbeitungsstand Altlasten/Altstandorte Kreis Coesfeld

	Bearbeitungsstand	Anzahl
1	Ersterkundungen	
	- eingeleitet	56
2	- abgeschlossen	52
3	Gefährdungsabschätzungen	
	- eingeleitet	65
4	- abgeschlossen	55
5	Sanierungen erforderlich	4
6	Sanierungsuntersuchungen	
	- eingeleitet	35
7	- abgeschlossen	25
8	Sanierungen	
	- eingeleitet	32
9	- abgeschlossen	22
10	Erfolgskontrollen nach Sanierungen	
	- eingeleitet	6

12

Unterrichts- anregungen



Nachfolgend haben wir einige Anregungen sowie Vorlagen zur Umsetzung des Themas *Abfall* im Schulunterricht zusammengestellt.

Hintergrund- bzw. entsprechendes Informationsmaterial finden Sie in den einzelnen Abschnitten dieses Info-Ordners, insbesondere in den Kapiteln 5 - *Vermeidung*, 6 - *Verwertung*, 7 - *Behandlung* und 8 - *Deponierung*.

Die Unterkapitel zu speziellen Themen enthalten darüber hinaus Abbildungen, Schemata, Querschnitte u. ä., die sich auch als Kopiervorlagen für den Einsatz im Unterricht verwenden lassen.

Aufgrund der Bandbreite der Zielgruppen (Grundschule bis Oberstufe Gymnasium) ist das folgende Material nur eine Auswahl mit unterschiedlich hohen Ansprüchen und muss gegebenenfalls auf die jeweiligen Anforderungen angepasst oder ergänzt werden.

Für weitere Anregungen sowie Überlassung von weiteren Unterrichtsvorlagen wären wir dankbar. Diese könnten bei zukünftigen Aktualisierungen des Ordners berücksichtigt werden.

Literatur zum Thema

Alles Müll... oder was?

Arbeitsmappe zum Thema "Müllvermeidung" für die Grundschule. Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 1994.

Müll - Ideen machen Schule.

Schwerpunkt Primarstufe mit vielen Ideen und Medien. Amt für Stadtreinigung und Abfallwirtschaft/ Presseamt (Hrsg.), Bonn.

Projekt Müll - Unbrauchbarer Rest?

Projektmappe zur Müllvermeidung für die Sek. I, aber auch für die Primarstufe finden sich viele Anregungen und Hilfen. Daniela Löster. Verlag an der Ruhr, Mülheim an der Ruhr, überarbeitete und aktualisierte Fassung 1993; Tel. (0208) 49504-0.

Im Alltag spielend lernen. Abfälle im Kindergarten.

Tipps und Informationen für Erzieherinnen und Erzieher. Stadtreinigung Hamburg. Bullerdeich 19, 20537 Hamburg. 1999. www.srh.de

Stutzen, Staunen, Stöbern - Spiele mit Knut, dem Umweltfreund.

Ökotopiaverlag, Münster, 1991; Tel. (0251) 48198-0.

Spielend lernen mit Knut.

Unterrichtsmappe für die GS; Schwerpunkte: Müllanfall, Müllbeseitigung und Müllvermeidung. Ökotopiaverlag, Münster, 1991; Tel. (0251) 48198-0.

Tatort Schule. Dem Müll auf der Spur - Müllarme Schule.

Ergebnisse regionaler Lehrerfortbildung in Hessen. Hessisches Landesinstitut für Pädagogik (HeLP), Wiesbaden 1997. ISBN 3-88327-386-4.

Umwelterkundungen: Unser Müll.

Lehrerheft mit Kopiervorlagen: Sachinfos, didaktische Hinweise, Unterrichtsmaterialien; Trägerverein des Ruhrforschungszentrums, Düsseldorf, Tel. (0211) 4573-239.

Verwenden statt verschwenden.

Anregungen für den Unterricht zum Thema Müll, zusammengestellt von Ulrike Stolte-Krumm; Deutsche Umweltaktion e. V. (DUA) (Hrsg.), Heinrich-Heine-Allee 23, 40213 Düsseldorf, Tel. (0211) 131322; (gefördert vom Umweltbundesamt).

Müll: Thema schon im Kindergarten?



Abfallprojekte im Kindergarten

Die Trennung des Mülls haben die meisten Kindergartenkinder schon zu Hause bei ihren Eltern beobachtet, vielleicht auch schon selbst praktiziert. In Kindergärten und Kindertagesstätten bietet sich ihnen die Möglichkeit, hieran anzuknüpfen und ein umweltgerechtes Verhalten zu verstehen und spielerisch einzuüben. Auch die Abfallvermeidung kann jetzt erstmals Thema werden: Denn was die Kinder von klein auf lernen, ist für sie später selbstverständlich.

Bevor Projekte innerhalb der Gruppen oder auch übergreifend in Angriff genommen werden, sollten einige grundlegende Rahmenbedingungen umgesetzt worden sein:

- Die Trennung des anfallenden Mülls.
- Eine abfallvermeidende, umweltfreundliche Beschaffung.

Ermitteln Sie dazu, welcher Müll überhaupt anfällt, welche Möglichkeiten zur Separierung bestehen, wie sich die Mengen gegebenenfalls verringern lassen und wie bei der Beschaffung der Aspekt der Umweltfreundlichkeit berücksichtigt werden kann. An diesem "Müllcheck" sollten alle Mitarbeiter (Erzieherinnen und Erzieher, Reinigungspersonal, Hauswirtschafter) und gegebenenfalls der Träger der Einrichtung beteiligt werden.

Checkliste mit Beispielen zur Vermeidung von Abfällen:

- Getränke in Mehrwegflaschen kaufen.
- Überflüssige Verpackungen vermeiden, keine Miniportionsverpackungen.
- Verzicht auf abgepackte Joghurts, ausschließlich Verwendung von Großgebinden.
- Bezug von Obst und Gemüse aus der Region.
- Zum Frischhalten von Lebensmitteln: Frischhalteboxen statt Alu- und Frischhaltefolien.
- Verzicht auf Einweggeschirr bei Festen.
- Trinkflasche zum Nachfüllen statt Trinktüte.
- Brotdose statt Alufolie, Klarsichtfolie oder Butterbrotspapier.
- Umweltfreundliche Putz- und Reinigungsmittel in Mehrweg- oder Großgebinden beziehen.
- Wegwerferzeugnisse wie Zellstofftücher vermeiden.
- Stabiles und reparaturfähiges Spielzeug einsetzen.
- Wachsmalstifte und unlackierte Buntstifte statt lösemittelhaltiger Filzstifte.
- Papierkleister oder lösemittelfreier Kleber statt Alleskleber.

Müll: Thema schon im Kindergarten!

Als Aktionen bzw. Projekte im Kindergarten bieten sich insbesondere an

Sortierübungen des Mülls

Zuordnen von ausgewählten Abfällen in bereitgestellte, entsprechend gekennzeichnete Sammelbehältnisse, Kartons o. ä.. Wichtig: Abfälle soweit wie möglich reinigen. Während oder nach der Sortierung können zum Beispiel im Stuhlkreis folgende Fragen beantwortet werden:

- Woraus besteht der Müll?
- Wohin wird der jeweilige Müll gebracht? Was passiert dort mit dem Müll?
- Wie kann man die jeweilige Müllmenge verkleinern?

Basteln mit Abfällen

Wieder- bzw. Weiterverwendung von Abfällen: Aus (gereinigten) Abfällen (Joghurtbechern, Marmeladengläsern, Papierrollen, Alttextilien, Eisstielen, Knöpfen, Kronkorken etc.) können Figuren, Tiere, Windlichter, Musikinstrumente oder Ähnliches gebastelt werden. Neben der Förderung der Kreativität machen die Kinder dabei Erfahrungen über das Material, aus dem die Abfälle sind.

Collagen fertigen

Auf einen großen Papierbogen wird eine Mülltonne oder ein Müllberg gezeichnet. Die Kinder schneiden oder reißen aus Zeitschriften und Katalogen Dinge aus, die auf den Bogen geklebt werden. Als Aufbauübung können als Vorlagen vorgezeichnete Biotonnen, Papiertonnen, gelbe Tonnen oder Restmülltonnen verwendet werden.

Abfallreiches und abfallarmes Frühstück

Gegenüberstellen von Abfällen/Abfallmengen, die durch Konsum verursacht worden sind.

Für ein gemeinsames Frühstück einer Gruppe werden aufwändig verpackte Lebensmittel besorgt:

- Käse, Aufschnitt in Folie mit Zwischenscheiben, "Babybels",
- abgepacktes Brot oder Brötchen,
- Kakao, Saft u. ä. in kleinen Getränkekartons,
- Miniportionsverpackungen Honig, Marmelade und Schokocreme,
- Obst auf Styroporpalette eingeschweißt oder in Dosen.

Für eine zweite Gruppe wird ein abfallarmes Frühstück organisiert:

- Käse, Aufschnitt in mitgebrachter Vorratsdose,
- Brot, Brötchen im Leinenbeutel,
- selbstgemachten Kakao, frischgepressten Saft oder aus Mehrwegflaschen,
- Honig, Marmelade und Schokocreme in bedarfsgerechten Gläsern oder Plastikgefäßen,
- loses, unverpacktes Obst.

Die Abfälle werden gesammelt und gegenübergestellt.

Variante: Damit alle Kinder in den "Genuss" beider Formen des Frühstücks kommen, kann die Aktion auch an zwei aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt werden.

Kompostieren von Abfällen

Grünabfälle können im Freigelände kompostiert werden, mit dem Kompost kann die Düngewirkung an Blumen und/oder Gemüse demonstriert werden.

Ergänzender Versuch:

Beobachten von Verrottungsprozessen: Was passiert mit einer auf dem Gelände verbuddelten Bananenschale, einem Joghurtbecher, einer Flasche, einer Tageszeitung, eines Stückes Holz innerhalb definierter Zeiträume und warum?

Alternative: Mehrere Einweggläser werden mit etwas Erde und jeweils einem Abfallstoff gefüllt.

Nach einiger Zeit können die Kinder sehen, dass einige Abfälle verrotten und andere unverändert bleiben.

Besichtigung von Recyclinganlagen

Z. B. Kompostwerk und Sortieranlage für Inhalte der gelben Tonnen (vornehmlich für die älteren Kindergartenkinder im Rahmen der Vorbereitung auf die Schule geeignet)

Werbung und Verbrauch

Der Verkäufer und der Elch



Kennt ihr das Sprichwort „Dem Elch eine Gasmaske verkaufen“? Das sagt man im Norden von jemandem, der sehr tüchtig ist, und ich möchte jetzt erzählen, wie es zu diesem Sprichwort gekommen ist.

Es gab einmal einen Verkäufer, der war dafür berühmt, dass er allen alles verkaufen konnte. Er hatte schon einem Zahnarzt eine Zahnbürste verkauft, einem Bäcker ein Brot und einem Obstbauern eine Kiste Äpfel.

„Ein wirklich guter Verkäufer bist du aber erst“, sagten seine Freunde zu ihm, „wenn du einem Elch eine Gasmaske verkaufst“. Da ging der Verkäufer so weit nach Norden, bis er in einen Wald kam, in dem nur Elche wohnten.

„Guten Tag“, sagte er zum ersten Elch, den er traf. „Sie brauchen bestimmt eine Gasmaske.“

„Wozu?“ fragte der Elch. „Die Luft ist gut hier.“

„Alle haben heutzutage eine Gasmaske“, sagte der Verkäufer.

„Es tut mir leid“, sagte der Elch, „aber ich brauche keine“.

„Warten Sie nur“, sagte der Verkäufer. „Sie brauchen schon noch eine“.

Und wenig später begann er, mitten in dem Wald, in dem nur Elche wohnten, eine Fabrik zu bauen.

„Bist du wahnsinnig?“ fragten seine Freunde.

„Nein“, sagte er. „Ich will nur dem Elch eine Gasmaske verkaufen.“

Als die Fabrik fertig war, stiegen soviel giftige Abgase aus dem Schornstein, dass der Elch bald zum Verkäufer kam und zu ihm sagte: „Jetzt brauche ich eine Gasmaske“.

„Das habe ich gedacht“, sagte der Verkäufer und verkaufte ihm sofort eine. „Qualitätsware!“ sagte er lustig.

„Die anderen Elche“, sagte der Elch, „brauchen jetzt auch Gasmasken. Hast du noch mehr?“

„Da habt ihr Glück“, sagte der Verkäufer. „Ich habe noch Tausende.“

„Übrigens“, sagte der Elch. „Was machst du in deiner Fabrik?“

„Gasmasken“, sagte der Verkäufer.

Hohler, F.: Der Granitblock im Kino. Fischer TB Verlag, Frankfurt / Main 1983.

Enthüllungen über Verhüllungen 1

Oma erzählt

Früher hat man die weißen Bohnen und die anderen Hülsenfrüchte im Laden immer lose verkauft. Wurst und Käse wurden im Laden geschnitten und einfach in Pergamentpapier eingewickelt. Der einzige verpackte Käse war die Pfundstange vom „Limburger Käse“. Die Butter wurde vom Endres in großen Klumpen geliefert und zum Verkauf auch einfach in Pergamentpapier eingewickelt. Der kam immer mit dem Pferdeuhrwerk vorbei und hat außerdem auch Wurst mitgebracht. Bohnenkaffee wurde auch noch lange genug in Tüten verkauft; aber das ist ja schon Jahre her.

Ja, ja im Laden war ein ganzes Gestell mit großen Schubladen. Da war dann Gerstengrieß, Reis, Zucker, Mehl, Hülsenfrüchte und Salz drin. Vorn im Laden hat das Heringsfass gestanden. Die Heringe wurden erst in Pergamentpapier und dann in Zeitungspapier eingewickelt. Neben dem Fass stand auch noch der Sack mit dem Hühnerfutter (Muscator Gold). Das wurde in mitgebrachte Säcke oder Eimer reingeschüttet. Öl war auch lose in großen Flaschen. Wer einkaufte, der hat eine Flasche mitgebracht zum Abfüllen.

Petroleum wurde aus dem Fass im Keller in den Laden hochgepumpt. Da kam immer der Birnbaum aus Berndorf mit dem Pferdegespann vorbei und hat so vier bis fünf Kannen Petroleum in das Vorratsfass gefüllt. Die alte dicke Maria kam immer mit einer großen Bleckkanne und hat gleich immer ein paar Liter gekauft.

Ich war knapp 16 Jahre alt, als meine Mutter starb, und ich hab dann den Laden weitergeführt. Den gibt es ja schon seit 1900.

Wir hatten früher eine rote Katze, die musste ich häufig von der Theke runterschubsen; die hat auch schon mal ein Stück Käse oder Wurst geklaut, die gehörte dazu. Dafür hatten wir niemals Mäuse im Laden.

Zu der Zeit gab es drei Läden im Dorf. In den 60er Jahren haben die anderen modernisiert und sich Edeka angeschlossen. Die Edekaleute waren auch bei mir, aber denen war der Laden zu klein.

Nach der Inflationszeit in den 30er Jahren hat mein Vater eine Kuh verkauft und mit dem Erlös wieder Waren für den Laden besorgt.

Einkaufen konnten die Leute hier alles, was sie so gebraucht haben: Lebensmittel natürlich und Waschmittel – wir hatten zwei Sorten Bleichsoda und Persil – Schuhputzzeug, Knöpfe, Tabak, Schuhriemen und so weiter.

Die Leute kamen alle aus der Nachbarschaft, aus dem ganzen Oberdorf. Die kamen immer mit Körben, Flaschen, Papiertüten und kleinen Säcken an, je nachdem, was sie kaufen wollten.

Heute kommen nur noch ein paar alte Frauen und Kinder. In den TOOM-Markt und zu MASSA fahren jetzt die meisten.

Enthüllungen über Verhüllungen 2

Shopping-Stress am Samstagmorgen

Samstagmorgen, halb zehn Uhr: Frau Blum steigt in der Garage ihres schmucken Einfamilienhauses im Grünen ins Zweitauto. Die Kinder sind in der Schule, der Mann schläft aus. Sie vergewissert sich noch einmal, bevor sie den Zündschlüssel dreht: Richtig, da ist die Einkaufsliste. Frau Blum fährt die 16 Kilometer zum nächsten Shopping-Center – ein beschwerlicher Weg, viele Leute scheinen es wie sie zu halten: Die Straße ist verstopft, mit weniger als drei Rotphasen kommt sie bei keiner Ampel durch.

Was soll's: Im Shopping-Center weiß sie, dass sie unter einem Dach und erst noch billiger all das bekommt, was sie und ihre Familie übers Wochenende und in der nächsten Woche brauchen.

Viertel nach zehn. Endlich angekommen, stellt sie ihren Wagen auf einen der 4.000 Gratis-Parkplätze. Besonders praktisch: Mit dem Einkaufswagen kann sie direkt zum Auto fahren, das mühsame Taschen-Schleppen fällt weg.

Halb zwölf: Sie hat die schier endlosen Warengestelle abgeklopft, derweil ihr aus den Lautsprechern die neuesten Sonderangebote ins Gehör getrichert wurden, unterbrochen von sanfter Hintergrundmusik. Sie hat die ebenso endlosen Menschengängen erfolgreich hinter sich gelassen, wahre Slalomkünste mit ihrem immer volleren Einkaufswagen vollführend.

Brik-Pak = Kartonverpackung

Nun ist sie zurück beim Auto und lädt ein: Sechs Liter Milch im praktischen Brik-Pak, dreimal sechs Golden-Delicious-Äpfel, in Karton und Plastikfolie vor fremden Händen hygienisch geschützt, zwei Gurken, drei Kopfsalate (je in Plastikfolie), die neuen Baked Potatoes fixfertig (einzeln in goldener Alufolie verpackt), je eine Flasche Essig und Öl (in Plastikflasche), sechs Schweinskoteletts (in Karton und Klarsichtfolie), zwei Büchsen Ananas (Aktion, in Weißblechdosen), einen halben Liter Schlagrahm (in Brik-Pak, aluminiumbeschichtet).

Coupes = Becher

Weiter hat sie sechs Büchsen Katzenfutter, zwei Stangen Zigaretten (pro Paket in Alufolie, Karton und Cellophan, darüber die Stange – Karton – und nochmals Cellophan), ein Haarspray (Aluminium, in Kartonschachtel mit Schutzfolie), ein Paket Pralinen (jede einzelne in bunt bedruckter Alufolie, pro Lage in Plastik-Gussform, pro Schicht mit Kunststoff-/Papier-Abdeckung, das Ganze in einer Kartonschachtel mit Alpenpanorama, überzogen mit einer Klarsichtfolie), zwölf Fruchtjoghurt (in Plastikbecher mit Alu-Deckel), sechs Dessert-Coupes (ebenso), vier Dosen Babynahrung und drei Toastbrote (in Plastikfolie) gekauft. Mehr Fleisch braucht sie diesmal nicht, da sie von der letzten Aktion noch die halbe Kühltruhe voll Kalbssteaks und Bratwürste hat.

Viertel nach zwölf – auf dem Rückweg fährt sich's Gott sei Dank flüssiger – ist Frau Blum wieder zu Hause. Ihr Mann – mittlerweile auch aufgestanden – trägt den Warensegen von der Garage in die Küche.

Kehricht = hier: Müll

Die Zubereitung des Mittagessens nimmt, wie immer am Samstag, wenig Zeit in Anspruch: Quick Lunch aus dem Plastikbecher, in fünf Minuten gekocht, in ebenso kurzer Zeit ausgelöffelt. Nachdem Familie Blum den morgendlichen Einkauf ausgepackt und verstaut hat, wandern zwei prallvolle Kehrichtsäcke in die Garage.

Aus: Ch. Schweizer: Goldgräber im Müllberg. Aarau 1982

Enthüllungen über Verhüllungen 3

Arbeitsblatt 1

Aufgabe A:

Lies die beiden Geschichten.

Was hat sich im Gegensatz zu früher geändert?

Was meinst du, könnte der Grund für diese Veränderungen sein?

Was war deiner Meinung nach früher besser - was ist heute besser?

Aufgabe B:

Zur Geschichte 2:

Als Frau Blum im Shopping-Center eingekauft hat, gab es noch keine Abfalltrennung. Familie Blum hat daher ihren Abfall in zwei großen Müllsäcken entsorgt, die von der Müllabfuhr abgeholt und zur Deponie gebracht wurden. Inzwischen hat man erkannt, dass es besser ist, den Müll zu sortieren und alles, was verwertbar ist, auch wiederzuverwerten - zu recyceln, wie die Fachleute sagen. Wie müsste deshalb die Familie heute den Abfall sortieren?

Liste dazu in folgender Tabelle (Arbeitsblatt 2) die in der Geschichte angefallenen Abfälle auf und ordne sie dem entsprechenden Sammelsystem in deiner Stadt / Gemeinde zu. Einige Beispiele sind zu deiner Hilfe bereits eingetragen.

Muss denn überhaupt so viel Abfall anfallen? Wäre es nicht besser, ihn zu vermeiden?

Überlege, wie man die einzelnen Waren anders verpacken könnte. Welche Verpackungsart wäre jeweils am umweltfreundlichsten?

Enthüllungen über Verhüllungen 3

Arbeitsblatt 2

[illegible]

Säuberungs- aktion



Projekt "Dreck weg"

Aktion: Ein bestimmtes Areal in unmittelbarer Nachbarschaft zur Schule wird von weggeworfenem Müll befreit.

Zeitpunkt: Besonders eignen sich die Monate Januar und Februar (sofern keine geschlossene Schneedecke liegt). Dann sind die Abfälle aufgrund des geringeren Pflanzenbewuchses am besten auszumachen. Nach diesem Zeitpunkt sollten Säuberungsaktionen unterbleiben, um nicht die Brut von Vögeln zu gefährden.

Ausrüstung: Handschuhe, Gummistiefel, Sammelbehälter für die Schüler.

Entsorgung: Je nach Dauer, Teilnehmerzahl und Verunreinigungsgrad können mehrere Kubikmeter Müll zusammenkommen. Im Vorfeld muss daher die Entsorgung (und ggf. auch anfallende Kosten) ermittelt werden. Wenn möglich, sollte der eingesammelte Abfall grob sortiert werden (z. B. in Restmüll, Glas, "Gelbe-Sack-Verpackungen", Metall, Sondermüll und ähnliches. Dazu sind unter Umständen entsprechende Umleerbehälter erforderlich.

Übrigens: Die Anlieferung auf dem Wertstoffhof der Deponie Coesfeld-Höven ist kostenlos, wenn eine Bestätigung der zuständigen Stadt-/Gemeindeverwaltung (Ordnungsamt) über die Sammelaktion mitgebracht wird.

Dokumentation: Während und nach der Sammelaktion sollten Fotos von den gefundenen Abfällen gemacht werden. Die Fotos könnten öffentlich oder im Schulgebäude ausgestellt werden. Es bietet sich an, die lokale Presse und/oder Politiker einzuladen, um auch die Öffentlichkeit über die Missstände zu informieren. Alternativ kann auch ein Kurzbericht (max. 1 DIN A4-Seite) mit entsprechenden Fotos an die lokale Zeitungsredaktion geschickt werden.

Auswertung: Ermittlung der Gesamtmenge, der Anteile nach Abfallarten sowie deren potenzielle Verwertbarkeit.

Wer könnten die Verursacher sein? Gibt es konkrete Hinweise? (*Adressen auf Briefumschlägen, Rasen- oder Blumenschnitt von Anwohnern...etc.*)

Was könnten die Gründe für die Art dieser Entsorgung sein? (*Gleichgültigkeit, Unwissenheit über geeignete Entsorgungsmöglichkeiten, Einsparung von Entsorgungskosten... etc.*)

Welche umweltschädlichen Auswirkungen hat das unkontrollierte Entsorgen von Abfällen in der Landschaft? (*Ästhetik, Biotopveränderung, Grundwasserverunreinigung...etc.*)

Tatort Schule



Projekt "Dem Müll auf der Spur"

Dieses Projekt zeigt, dass das Thema "Müll" auch spannend sein kann; es bietet sogar Raum für kriminalistischen Spürsinn und harte Action - und das für alle Altersstufen. In einem fächerübergreifenden lebendigen Unterricht sollen sich die Schüler mit einem wichtigen ökologisch/ökonomischen Aspekt unserer Daseinsfürsorge - der Abfallwirtschaft - auseinandersetzen.

Tatbestand: In vielen Schulen werden Abfälle nicht wie in den Haushalten der Schüler getrennt erfasst; in anderen gibt es große Probleme mit dem Sammelsystem. Das Thema "Vermeidung" ist kein Thema.

Fahndungsziele:

- Weniger Abfall
- Getrennterfassung des anfallenden Abfalls
- Entwicklung eines kritischen Konsumverhaltens

Ermittlungskommando: (Selbst)schulung des Ermittlungskommandos (Schüler) hinsichtlich der erforderlichen Grundkenntnisse. Was für Abfallarten gibt es? Für welche werden im Kreis Coesfeld getrennte Erfassungssysteme zur Verwertung angeboten? Welche Abfälle dürfen daher nicht über die Restmüllbehälter entsorgt werden? Was sind Sonderabfälle und wie werden sie entsorgt?

Bestandsaufnahme des Ist-Zustandes. Welche Abfallerfassungssysteme stehen für Schüler zur Verfügung? Wie stellt sich die Situation an verschiedenen Tatorten (Klassenzimmer, Flur, Pausenhalle, Lehrerzimmer, Schulhofgelände) dar? Ist die Kennzeichnung, Größe ... der Behälter ausreichend? Entspricht der Umfang des Behältersortiments den gesetzlichen Anforderungen an die Verwertung von Abfällen? Liegt hier möglicherweise schon der Tatbestand einer Ordnungswidrigkeit vor? Wo fällt welcher Sondermüll an? Wer ist für die Entsorgung (Beschaffung der Behälter, Umleeren, Bereitstellen zur Abholung...) zuständig? Was kostet die Entsorgung des Schulumülls gegenwärtig? Was passiert mit dem Müll anschließend?

Tatortuntersuchung: Die Inhalte der Sammelgefäße im Schulbereich sowie die Umleerbehälter (Mülltonnen/-container, Wertstofftonnen) werden auf den Inhalt hin untersucht. Gegebenenfalls wird der Inhalt eines schlecht sortierten Restmüllbehälters demonstrativ auf dem Schulhof ausgeleert und auseinandergepflückt. Welche Fehler werden hauptsächlich beim Sortieren begangen? Gibt es bestimmte Abfallarten im Restmüll, die verwertbar wären, aber für die kein Erfassungssystem eingerichtet worden ist? Werden Sonderabfälle über Restmüllbehälter entsorgt?

Tatort Schule



Beweissicherung: Als Dokumentation, für die Auswertung sowie für spätere Ausstellungstafeln werden die Befunde fotografiert; Beweismittel für spätere Ausstellungszwecke sichergestellt. Die Sichtungsergebnisse werden protokolliert.

Zeugenbefragung: Wie sind Schüler, Lehrer, Hausmeister u. a. über die erforderliche Abfallsortierung informiert? Was halten sie davon? Wie versuchen sie, Abfälle zu vermeiden? Die Schüler sollen sich ein Bild über den Kenntnisstand und die Motivation der Beteiligten machen.

Lokaltermin: Die Schüler besichtigen die Abfalldeponie in Coesfeld-Höven als Abfallbeseitigungsanlage sowie Kompostwerk und Sortieranlage als Beispielanlagen für die Verwertung. (Einzelheiten siehe *Exkursion Entsorgungsstandort Coesfeld-Höven* im Folgenden)

Prävention: Welche Möglichkeiten bieten sich zur Abfallvermeidung in der Schule? Wie können die Abfallberge reduziert werden? Welche Umweltbelastungen könnte man sonst noch vermeiden? Schüler erkunden die möglichen Vermeidungsmaßnahmen (in den Bereichen Schülerbedarf, Schulverpflegung, Pausenverkauf, Automaten, Sekretariat, Hausmeisterbedarf, Reinigungsmittel ...etc.) und entwickeln daraus Handlungsstrategien, -anleitungen, Informationsblätter und ähnliches für Schüler, Eltern, Lehrer, Hausmeister, Reinigungspersonal, Schulträger u. ä.

Aufklärungs- und Umsetzungsarbeit: Die Ermittlungsergebnisse werden zusammengestellt, über den Handlungsbedarf wird entschieden. Welche Maßnahmen sind notwendig? Welche Kosten entstehen unter Umständen? Erstelltes Info-Material wird verteilt. Erste notwendige Maßnahmen werden eingeleitet (Beschaffung oder Erstellung erforderlicher Sammelbehälter; Entwicklung eines entsprechenden Kennzeichnungssystems...). Über das Gesamtprojekt wird eine Dokumentation zur Information der Schüler, Eltern, Lehrer ...etc. erstellt, beispielsweise in Form einer Ausstellung in der Pausenhalle. Gegebenenfalls wird die lokale Presse über die Aktion informiert (kurzer Pressebericht mit Fotos, Einladung zur Besichtigung der Ausstellung).

Equipment: Fotoapparat, Handschuhe, Kassettenrecorder, Klarsichthüllen o. ä. zur Beweismittelsicherung, Schreibmaterial

Ausführlichere, weitergehende Maßnahmen: Tatort Schule. Hessisches Landesinstitut für Pädagogik, Wiesbaden 1997.

Ausflugstipp



Exkursion *Entsorgungsstandort Coesfeld-Brink*

Außerschulische Lernorte lockern den Unterricht auf und verinnerlichen das Gelernte durch Erleben der Alltagsrealität. Im Rahmen der schulischen Beschäftigung mit dem Thema Müll bietet sich im Kreis Coesfeld an, den Entsorgungsstandort Coesfeld-Brink zu besichtigen. Hier befinden sich die inzwischen stillgelegte Beseitigungsanlage **Deponie für Siedlungsabfälle Coesfeld-Höven**, die **Umladeanlage** für Restmüll, die Verwertungsanlage für Bioabfälle **Kompostwerk** und die **Sortieranlage** für Leichtverpackungen aus Gelben Säcken/Tonnen und Altpapier sowie der gemeinsame **Wertstoffhof** für Billerbeck, Coesfeld und Rosendahl.

Für eine Führung durch alle Anlagen (Gesamtdauer 90 - 120 min.) empfiehlt es sich, den Termin zunächst mit der Fa. Remondis (s. S. 14) zur Besichtigung von Kompostwerk und Sortieranlage abzustimmen. Zur Besichtigung der Deponie reicht in der Regel eine kurzfristige Anmeldefrist (ca. 1 Woche) bei der WBC (s. u.). Zur Reduzierung der Anfahrtkosten ist ebenfalls eine parallele Führung von 2 Gruppen (jeweils bis ca. 25 Personen) möglich.

Die Anlagen im Einzelnen:

Deponie für Siedlungsabfälle Coesfeld-Höven

Themen:

- historischer Überblick
- Abfallarten und -mengen
- Eingangs- und Kontrollbereich
- Basisabdichtung
- Sickerwasserbehandlungsanlage
- Deponiegaserfassung und Verwertung
- Endabdeckung
- Rekultivierung

Gruppengröße: bis ca. 25

Dauer: ca. 30 - 40 min.

Hinweis: Für eine Besichtigung sind festes Schuhwerk (am besten Gummistiefel) sowie schmutzunempfindliche Kleidung erforderlich!

Ansprechpartner:

Wirtschaftsbetriebe
Kreis Coesfeld GmbH
(WBC)

Matthias Bucker
Telefon: 02541/9525-17
Fax: 02541/9525-55
Borkener Str. 13
48653 Coesfeld

Kompostwerk

der Fa. Remondis mit dem sogenannten "Brikollare-Verfahren" in Coesfeld-Brink

Themen:

- Anlieferungsbereich
- Schreddern
- Vorsortierung
- Verpressen
- Rottehalle
- Temperaturentwicklung
- Absieben
- Kompostsorten, Rottegrade
- Abluftfilter
- Fertigkompost
- Qualitätsnachweise

Sortieranlage für die Gelben Säcke/Gelben Tonnen sowie Altpapier

der Fa. Remondis in Coesfeld-Brink

Themen:

- Eingangsbereich
- Öffnen und Aufbringen auf das Sortierband
- Magnetabscheider, Aluminiumabscheider
- Handsortierung
- Verpressen der aussortierten Wertstoffe
- Vermarktung der aussortierten Stoffe
- Sortiermengen und Sortierquoten

Gruppengröße: bis ca. 25
Gesamtdauer: 45 - 60 min.

Umladeanlage für Restmüll der Fa. Remondis

- Anlieferung und Umlade des Restmülls aus den nördlichen Bereichen des Kreises Coesfeld zum Weitertransport zur Gemeinschaftsmüllverbrennungsanlage Oberhausen

Dauer: ca. 5 min.

Ansprechpartner:

Fa. Remondis

Brink 37 b
48653 Coesfeld
Tel.: 02541/9455-10
(Bitte angeben, welche Anlagen besichtigt werden sollen!)

Wertstoffhof der Kommunen Billerbeck, Coesfeld und Rosendahl,
Betreiber: Fa. Remondis

- Erfassung von Sperrmüll über Sammelbehälter für diverse Abfallfraktionen zur Verwertung sowie zur Beseitigung

Dauer: ca. 10 - 15 min.

Bei der Müllabfuhr



Ferdinand Müller, Arbeiter bei der Müllabfuhr im Kreis Coesfeld, stellt sich vor:

Ich heiße Ferdinand Müller und bin 42 Jahre alt. Nach der Schulzeit hab ich zunächst als Maschinenschlosser gearbeitet. Seit 1990 arbeite ich bei einem Entsorgungsunternehmen, das im Kreis den Müll abfährt.

Meine Arbeit bei der Müllabfuhr macht mir im Allgemeinen Spaß. Morgens um 5.30 Uhr stehe ich auf und fahre mit dem Fahrrad zum Fuhrpark. Meine Arbeitszeit beginnt um 6.30 Uhr und endet meistens um 15.00 Uhr. Von dort aus fahren wir, das heißt Kurt, unser Fahrer, sowie Otto und ich als Müllmänner, jeden Tag unsere bestimmte Tour. Im Betrieb wird ein Plan gemacht, wer mit welchem Fahrzeug fährt und welche Abfälle einsammelt. Letzte Woche habe ich zum Beispiel Restmüll in Dülmen abgefahren, davor Biomüll in Ascheberg und Nordkirchen.

Überall da, wo es möglich ist, werden übrigens Fahrzeuge mit nur einem Kollegen als Fahrer eingesetzt, sogenannte Seitenlader. Die Bürger müssen ihre Tonne dann so an den Straßenrand stellen, dass ein Greifarm das Gefäß packen und in das Fahrzeug entleeren kann. Das ist billiger, hat aber auch Arbeitsplätze einiger meiner Kollegen gekostet.

Über 500 Mülltonnen unterschiedlicher Größe werden pro Tag in unser Müllfahrzeug entleert. Manchmal ist das "Knochenarbeit". So fortschrittlich unser Fahrzeug ist, bleibt Otto und mir das Herbeiholen der Abfallbehälter nicht erspart. Es gibt Transportwege von 10 Metern und manchmal auch mehr. Auch achten wir darauf, dass keine Abfälle, die nicht in die Mülltonne gehören, mitgenommen werden. Bauschutt und ähnliche Materialien können den Müllbehälter und das Fahrzeug beschädigen. Für Verpackungen, Glas, Papier und ähnliche verwertbare Abfälle gibt es eigene Sammelsysteme. So machen Otto und ich hin und wieder Stichproben und schauen in die Mülltonnen hinein.

Ja und was wir dort alles zu sehen bekommen!

Überhaupt müssen wir uns manchmal wundern, was die Leute so alles wegwerfen. Viele gute Sachen landen im Müll. Besonders schlimm finde ich es, wenn Lebensmittel weggeworfen werden, wo in anderen Teilen der Welt die Menschen nichts zu essen haben. Viele Sachen sind noch nicht einmal gebraucht! Da gäbe es doch bestimmt andere, die diese Sachen noch gut gebrauchen könnten. Aber es ist wohl einfacher, diese einfach in die Mülltonne zu werfen. Immerhin kann man ja heutzutage die Abfälle sortieren, obwohl das leider auch nicht alle tun.

Bei der Müllabfuhr



Ich glaube, zum überflüssigen Inhalt der Mülltonne habe ich euch genug erzählt.

Steht die Mülltonne erst einmal hinter unserm Brummi, geht alles automatisch. Durch die Berührung eines Kontaktes wird die Mülltonne hochgehoben, der Abfall in den Bauch unseres Müllfahrzeuges geschüttet und die Mülltonne wieder abgesetzt. Das Zurückbringen der Mülltonnen erledigen Otto und ich.

Durchschnittlich zweimal am Tag muss unser Fahrzeug geleert werden. Früher sind wir dazu zur Zentraldeponie nach Coesfeld gefahren. Dort wurde der Müll bis Ende 2002 auf einem inzwischen über 20 Meter hohen Müllberg abgelagert. Auch heute fahren wir den Müll noch nach Coesfeld, allerdings nur zur Umlade. Wenn wir dort ankommen, fährt Kurt das Fahrzeug erst einmal auf die Waage. Dort wird das Gesamtgewicht festgestellt, meist so um 21 Tonnen, und notiert. Nach der Eingangskontrolle fahren wir zur Abladestelle. Das Ausladen geht schnell und dauert weniger als 10 Minuten. Schon kurz danach wird der Müll übrigens wieder aufgeladen, allerdings auf Containerfahrzeuge, die ungefähr das doppelte wie unser Müllfahrzeug transportieren können. Die bringen den Müll nach Oberhausen, wo er in einer Müllverbrennungsanlage beseitigt wird. Nach dem Ausleeren fahren wir noch einmal auf die Waage. Jetzt wiegen wir natürlich viel weniger, so ungefähr 9 Tonnen. Aber wir wissen genau, wieviel Müll wir abgeladen haben. Du auch?

Dann fahren meine Kollegen und ich schnell zurück in die Stadt, denn volle Mülltonnen gibt es ja genug.

Es gibt viel zu erzählen als Müllmann. Viele denken, dass der Beruf des Müllmanns nur mit Dreck, Gestank und je nach Witterung auch mit Nässe und Kälte zu tun hat. Das stimmt zum Teil. Es ist wirklich harte Arbeit, aber es gibt auch viele schöne Erlebnisse. Besonders freue ich mich über gute Kontakte zu den Bürgern. Viele wissen unsere Arbeit zu schätzen und sagen das auch. Leider gibt es auch Leute, die für unsere Arbeit wenig Verständnis haben und einfach ihre Abfälle in den Straßengraben werfen. Das ist schade.

Für heute hab ich genug erzählt. Vielleicht sehen wir uns einmal, wenn wir den Müll in eurer Straße abholen.

✚ Müller

Projekt Eigenkompostierung

Grundvoraussetzung ist das Vorhandensein eines Schulgartens, um auch die Wirkungsweise des gewonnenen Kompostes konkret überprüfen zu können. Ansonsten kann auch auf den praktischen Teil verzichtet und das Thema im Rahmen des theoretischen Unterrichtes behandelt werden.

Lernziele

Die Schüler sollen in diesem Projekt nachvollziehen, wie sämtliche organische Materialien (hier Bio- und/oder Grünabfälle) früher oder später Organismen als Nahrungsquelle dienen und dadurch beispielsweise zu Kompost um- und abgebaut werden.

Darüber hinaus sollen sie erkennen, dass insbesondere durch die Eigenverwertung eines Abfallstoffes Umweltbelastungen verschiedenster Art (Transport, Umweltbelastungen durch maschinelle Verarbeitung im Kompostwerk oder gar Ablagerung auf der Deponie, Herstellung und Einsatz von Kunstdünger mit dessen Folgen, Zerstörung von Mooren durch Torfabbau, Sickerwasser- und Deponiegasbildung im Falle der Deponierung ...etc.) reduziert werden können.

Theorie

Im Schulunterricht wird zunächst das Thema "Kompostierung" als Fallbeispiel für die Verwertung von Abfällen besprochen. Ob die Eigenkompostierung dabei als Vermeidung oder Verwertung eingestuft wird, ist zweitrangig.

Beispielsweise im Rahmen von Gruppenarbeit klären die SchülerInnen zunächst folgende Fragen (Infos dazu im Kapitel 6.3):

Deponierung

Was passiert mit organischen Abfällen auf Deponien? Welche Prozesse laufen dort ab? Welche schädlichen Umweltauswirkungen sind damit verbunden?

Eigenkompostierung

Was passiert bei der Kompostierung mit dem Ausgangsmaterial? Welche Prozesse laufen im Komposthaufen ab?

Welche Materialien eignen sich zur Eigenkompostierung?

Was muss bei der Kompostierung beachtet werden?

Welche Nährstoffe enthält der Kompost? Wie kann man ihn verwenden?

Kompostierung im Kompostwerk

Wie läuft diese maschinelle Kompostierung ab? Welche Verfahren gibt es? Welche Materialien eignen sich? Welche Probleme können bei der Erfassung von Bioabfällen auftreten? (Geruch, Madenbefall, Pilzsporen...) Wie wird der Kompost vermarktet? Was kostet den Bürger die Kompostierung? Wie kann man reine Grünabfälle noch verwerten?

Auswertung

Die Gruppenergebnisse werden vorgestellt und diskutiert. Welche Nachteile hat die Kompostierung über die Bioabfallsammlung gegenüber der Eigenkompostierung? Gibt es auch Vorteile? Welche Form der Entsorgung eignet sich unter ökologisch/ökonomischen Gesichtspunkten am besten für Grün- und Bioabfälle? Gibt es vielleicht eine Kombination verschiedener Modelle?

Praxis

Die Eigenkompostierung muss zunächst vorbereitet werden: Aufgabenverteilung, Materialbeschaffung, Sicherung des Standortes,

Wenn Bioabfälle aus dem Klassen- und/oder Schulbereich mit kompostiert werden sollen:

- Beschaffung und Aufstellung entsprechender Sammelbehälter,
- Information der Schüler, Lehrer, Hausmeister und des Reinigungspersonals über die Sammlung.

Herrichten der Fläche, Anlegen des Komposthaufens, Aufgabe der organischen Abfälle und Bearbeitung nach Vorschrift (siehe Kapitel 6.3).

Mit den organischen Abfällen können als Gegenprobe punktuell auch andere Abfälle (z. B. Plastikfolie, Eisen, Glas ...etc.) "mitkompostiert" werden; deren Lage sollte ggf. mit einem Stöckchen gekennzeichnet werden. In entsprechenden Zeitabständen wird kontrolliert, ob und wie sich diese Abfälle verändert haben.

Anwendung des Kompostes (ein kleines Kontrollbeet wird ggf. nicht gedüngt).

Nachsorge

Für nachfolgende Schuljahrgänge sollte geklärt werden, wer für die weitere Pflege zuständig ist bzw. wie das Thema als Projekt fortgeführt werden kann.

Arbeitsblatt 3 Verpackungen I - Seite 1

- 1** Viele Verpackungen sind nützlich, andere anscheinend überflüssig, erzeugen immer Abfall und haben immer eine oder mehrere Aufgaben (Funktionen). Welche könnten das sein? Überlege, warum die unten aufgelisteten Waren so verpackt sind:

Stichworte, die dir helfen sollen: Haltbarkeit - Schutz gegen Licht, Bakterien, Keime - Auslaufsicherheit - Stabilität - Schutz gegen Zerschlagen - Werbung für das Produkt - Verpackung soll gefallen - Verpackung soll Umfüllen überflüssig machen - Schutz gegen Diebstahl - Erhöhung der Verkaufszahlen (mehr kaufen als eigentlich erforderlich ist) - Information über den Inhalt - Kosten und ggf. Verwertungskosten der Verpackung

	wichtigste Aufgabe(n) der Verpackung:
Milch im Karton:	
Eier im Karton:	
Parfum im Flakon	
Pralinen in Schachtel	
Sahne im Kännchen	
Schrauben im 100er Pack	

- 2** Je nach Aufgabe der Verpackung werden verschiedene Verpackungsmaterialien eingesetzt. Welche Verpackungsmaterialien kennst du? Ordne sie dem entsprechenden Sammelsystem zu:

Material	Sammelsystem

Arbeitsblatt 3 Verpackungen I - Seite 2

- 3** Eine Verbundverpackung ist eine Verpackung, die aus zwei oder mehr verschiedenen Materialien zusammengesetzt ist, wobei man diese Materialien nicht ohne weiteres voneinander trennen kann. Ein stoffliches Recycling ist daher zumeist sehr aufwendig. Nenne mindestens 5 Produkte, die in Verbundverpackungen verpackt sind. Aus welchen Materialien bestehen diese Verpackungen?

Produkt	Materialien

- 4** Viele Produkte kann man in unterschiedlichen Verpackungen kaufen. Beispiel Gemüse: dieses gibt es frisch und unverpackt am Obststand (wenn man ein Behältnis mitbringt); frisch in Tüte, Beutel oder Netz; frisch in einer Schale mit Folie; getrocknet in Folie, konserviert im Glas oder Dose; tiefgefroren in Folie oder Karton. Andere Produkte können als Normal-, Mini- oder Großverpackungen gekauft werden.

Gruppenarbeit

Alle Verpackungsvarianten haben Vor- und Nachteile. Im Rahmen einer Gruppenarbeit sollen die SchülerInnen anhand ausgewählter Produkte diskutieren, welche Kaufweise wann am sinnvollsten ist und ihre Ergebnisse vorstellen. Beim Einkauf sollte die Aufmerksamkeit jedoch nicht auf die Verpackungsweise reduziert werden. Wichtig ist oft auch die Art des Artikels: Wie ist die Qualität beschaffen, wie ist das Produkt verarbeitet, Inhaltsstoffe, Herkunft, Herstellungsweise etc. Insgesamt sollen möglichst alle Faktoren ermittelt und gegeneinander abgewägt werden. Ziel soll ein umweltorientiertes Kauf- und Konsumverhalten sein.

Waren-Beispiele: Milch - Energie-Drinks - Orangensaft - Cola - Brot - Erbsen - Äpfel - Ananas - Paprika - Tomaten - Schrauben/Nägel - Joghurt - Feigen - Möhren - Kaffee - Kaffeesahne u. ä. - Marmelade - Zahnbürsten - Waschpulver - Haarsprays - Bleistifte - Spültücher

Arbeitsblatt 3 Verpackungen I - Lösungen

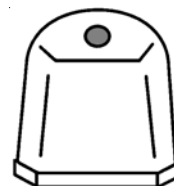
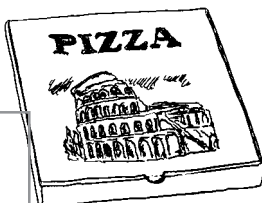
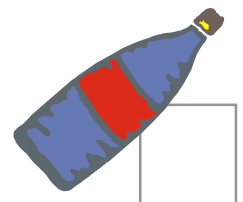
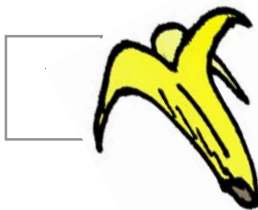
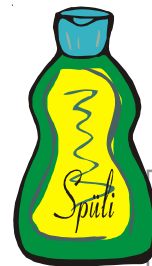
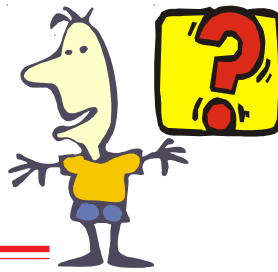
1	Wichtigste Aufgabe(n) der Verpackung:
Milch im Karton:	Auslaufschutz, Haltbarkeit (Schutz gegen Licht, Keime, Bakterien...), Info + Werbung über Inhalt
Eier im Karton:	Schutz vor Zerschlagen, Info über Inhalt
Parfum im Flakon	Attraktivität (Verpackung soll gefallen), Exklusivität des Produktes soll herausgestellt werden
Pralinen in Schachtel	Mogelpackung, soll Inhalt vortäuschen, soll gefallen, Info + Werbung über Inhalt, soll Umleeren überflüssig machen
Sahne im Kännchen	soll Umleeren überflüssig machen, Info über Inhalt
Schrauben im 100er Pack	Diebstahlschutz, Erhöhung der Verkaufszahlen, Info über Produkt

2	Material	Sammelsystem
	Papier/Pappe/Karton	Papiertonne/-container/-sammlung
	Glas	Container für Weiß-, Grün- und Braunglas
	Eisenmetall	Gelber Sack / Gelbe Tonne
	Aluminium	Gelber Sack / Gelbe Tonne
	Kunststoffe	Gelber Sack / Gelbe Tonne
	Kunststofffolien	Gelber Sack / Gelbe Tonne
	Verbundstoffe	Gelber Sack / Gelbe Tonne

3	Produkt	Materialien
	Milch im Karton	Karton, Kunststoffolie
	Saft im Karton	Karton, Kunststoffolie, Aluminiumfolie
	Kaffee im Vakuumpack	Kunststoffolie, Aluminiumfolie
	Erdnüsse im Vakuumpack	Kunststoffolie, Aluminiumfolie
	Puddingpulver im Beutel	Papier, Kunststoffolie
	Soßenpulver im Beutel	Papier, Kunststoffolie
	Kakao in der Dose	Karton, Kunststoffolie, Aluminiumfolie
	Zahnbürste (Blisterverpackung)	Karton, Kunststoff
	Batterien (Blisterverpackungen)	Karton, Kunststoff
	Quark (nur der Deckel)	Kunststoffolie, Aluminiumfolie

Arbeitsblatt 4

Wo gehören diese Abfälle hin?
Sortiere in die Behälter!



1
Restmülltonne

2
Biotonne

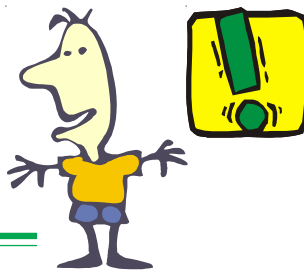
3
Papiercontainer
Papiersammlung
Papier tonne

4
Glascontainer

5
Gelber Sack
Gelbe Tonne

Arbeitsblatt 4 - Lösungen

Wo gehören diese Abfälle hin?
Sortiere in die Behälter!



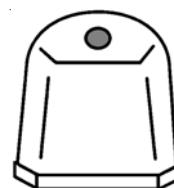
1
Restmülltonne



2
Biotonne



3
Papiercontainer
Papiersammlung
Papier tonne

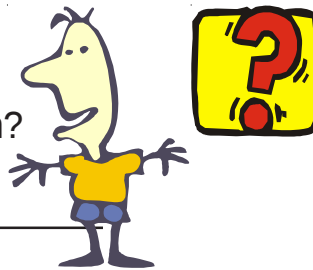


4
Glascontainer



5
Gelber Sack
Gelbe Tonne

Wo gehören diese Abfälle hin?
Sortiere in die Behälter!



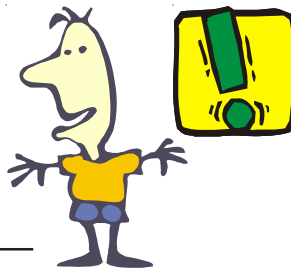
Kartoffelschalen
Pampers
Fernseher
Cola-Dose
Haarföhn
Eierschalen
Schuhe
Plastikflaschen
Einwegflaschen
Orangenschalen

Sportschuhe
Tageszeitung
Batterien
Milchkarton
Marmeladenglas
Staubsaugerbeutel
Tempos
Leuchtstoffröhre
Plastiktüte
Alufolie

Game-Boy
Kleider
Kaffeefilter
Joghurtbecher
Trinkpäckchen
Pappkarton
Schulhefte
Kugelschreiber
Tintenpatronen
Kassettenhülle

Restmülltonne	Geber Sack / Gelbe Tonne	Biotonne	Sondermüll Schadstoffmobil
Papiertonne / -sammlung	E-Schrott- sammlung	Altkleider- container	Altglascontainer

Wo gehören diese Abfälle hin?
So wäre es richtig!



Kartoffelschalen
Pampers
Fernseher
Cola-Dose
Haarföhn
Eierschalen
Schuhe
Plastikflaschen
Einwegflaschen
Zitronenschalen

CDs
Tageszeitung
Batterien
Milchkarton
Marmeladenglas
Staubsaugerbeutel
Tempos
Leuchtstoffröhre
Plastiktüte
Alufolie

Game-Boy
Kleider
Kaffeefilter
Joghurtbecher
Trinkpäckchen
Pappkarton
Schulhefte
Kugelschreiber
Tintenpatronen
Kassettenhülle

Restmülltonne	Geber Sack / Gelbe Tonne	Biotonne	Sondermüll Schadstoffmobil
Pampers	Cola-Dose	Kartoffelschalen	Batterien
Sportschuhe	Plastikflaschen	Eierschalen	Leuchtstoffröhre
Staubsaugerbeutel	Milchkarton	Orangenschalen	
Kugelschreiber	Plastiktüte	Tempos	
	Alufolie	Kaffeefilter	
	Joghurtbecher		
	Trinkpäckchen		
	Tintenpatronen		
	Kassettenhülle		
Papiertonne / -sammlung	E-Schrott-sammlung	Altkleider-container	Altglascontainer
Tageszeitung	Fernseher	Schuhe	Einwegflaschen
Pappkarton	Haarföhn	Kleider	Marmeladenglas
Schulhefte	Game-Boy		

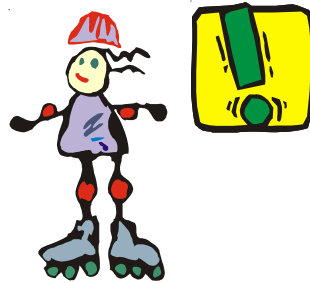
Abfallsammlung und Entsorgung in deiner Stadt/Gemeinde.

Was passiert eigentlich mit euerm Hausmüll?

[illegible]

Arbeitsblatt 6 - Lösungen

Abfallsammlung und Entsorgung in
deiner Stadt/Gemeinde.
Das passiert mit euerm Hausmüll!



Abfallart	Beispiele	Welche Sammelbehälter / Sammelsysteme gibt es?	Was passiert mit dem Abfall?
Restmüll	Pampers, CDs, Glüh- birnen, Kehrriecht, Ku- gelschreiber	Restmülltonne	Verbrennung
(Leicht-) Verpackungen	Joghurtbecher, Trink- päckchen, Cola-Dose, Alufolie, Plastiktüten	Gelber Sack Gelbe Tonne	Sortierung Verwertung Verbrennung (Reste)
Glas	Einwegflaschen, Marmeladenglas	Altglascontainer (weiß, braun, grün)	Verwertung (neues Glas, Baustof fe)
Papier	Zeitungen, Brötchen- tüten, Schulhefte, Pappkartons	Papier tonnen, z. T. Papiercontainer z. T. Bündelsammlungen	Verwertung
Bioabfälle	Obstreste, Eierschalen Tempos, Kaf feefilter	Biotonne	Verarbeitung zu Kompost
Grünabfälle	Blumen, Zweige, Blät ter, Rasen- schnitt	Biotonne Grünabfahren Grüncontainer (Wertstof fhof)	Kompostierung Verarbeitung zu Mulchmaterial
Altholz	Schränke, Stühle, Tische, Bastelreste	Altholzabfahren Altholzcontainer (Wertstof fhof)	Sortierung Verwertung
E-Schrott	Computer, Game-Boy, Föhn, Kühlschrank, Fernseher	E-Schrottabfahren E-Schrottcontainer (Wertstof fhof)	Zerlegung Verwertung
Altmetalle	Fahrrad, Wäsche- ständer, Töpfe, Rohre, Metallmöbel	Altmetallabfahren Altmetallcontainer (Wertstof fhof)	Sortierung Verwertung
Altkleider	Kleider, Schuhe, Stoff reste, Decken, Bettwäsche, Lumpen	Altkleidercontainer Sammlungen	Sortierung Weiterverwendung Verwertung
Korken	Kork-Korken von Wein- und Sekt flaschen	Sammelstellen bei Gemeinde- verwaltungen, Wer thöfen etc.	Aufbereitung zu Dämmstof fgranulat
Teppiche	Teppiche, Teppich- böden	Teppichabfahren Container auf Wertstof fhöfen	
sperriger Rest- müll	Sofas, Sessel, Matratzen,	Sperrmüllabfahren Container auf Wertstof fhöfen	Verbrennung
Sondermüll	Bat terien, Leucht- stof fröhren, Farb- u. Lackreste, Verdünner	Schadstof fmobil	Sonderabfallver- brennung Verwertung



Verwertung

Gruppenarbeit I

Im Rahmen von Arbeitsgruppen erarbeiten die Schüler für jeweils eine wesentliche Abfallfraktion des Hausmülls deren Entsorgungsweg.

Hintergrundinformationen finden sich in den Kapiteln 4.2, 4.3, 6 und 11.1.1 dieses Ordners, im Internet, auf den Webseiten der WBC, sind aber auch bei der WBC (Adresse/Telefonnummer siehe Impressum) erhältlich.

Abfallfraktionen: Biomüll, Grünabfälle, Altpapier, Altglas, Leichtverpackungen, Altkleider, E-Schrott, Altmetall, Altholz

Ansatzpunkte:

- Welche Abfälle fallen unter diese Abfallfraktion?
- Welche Erfassungssysteme gibt es dafür?
- Welche Mengen (Gewichtstonnen) fallen in einer bestimmten Gemeinde, im Kreis Coesfeld jährlich insgesamt an, wieviel pro Einwohner?
- Wo werden die Abfälle hintransportiert?
- Wer ist für den Transport, wer für die Verwertung zuständig? (Wer organisiert, wer führt aus?)
- Wie werden die Abfälle sortiert, vorbehandelt...?
- Wo und wie erfolgt die Verwertung?
- Welche Umweltbelastungen können bei der Verwertung auftreten?
- Gibt es Vermeidungsmöglichkeiten?
- Was für Produkte entstehen aus den Abfallstoffen?
- Wo liegt der Marktwert der Verwertungs(roh)produkte?
- Wie hoch sind die Kosten der Verwertung (ohne Transport) für den Bürger? (z. B. im Jahr 2003)
- Wie hoch wären die Beseitigungskosten?

Je nach Alter der Schüler und Zeitaufwand empfiehlt sich eine Auswahl bzw. Beschränkung auf weniger Ansatzpunkte.

Vorstellung und Besprechung der Ergebnisse



Verwertung

Gruppenarbeit II

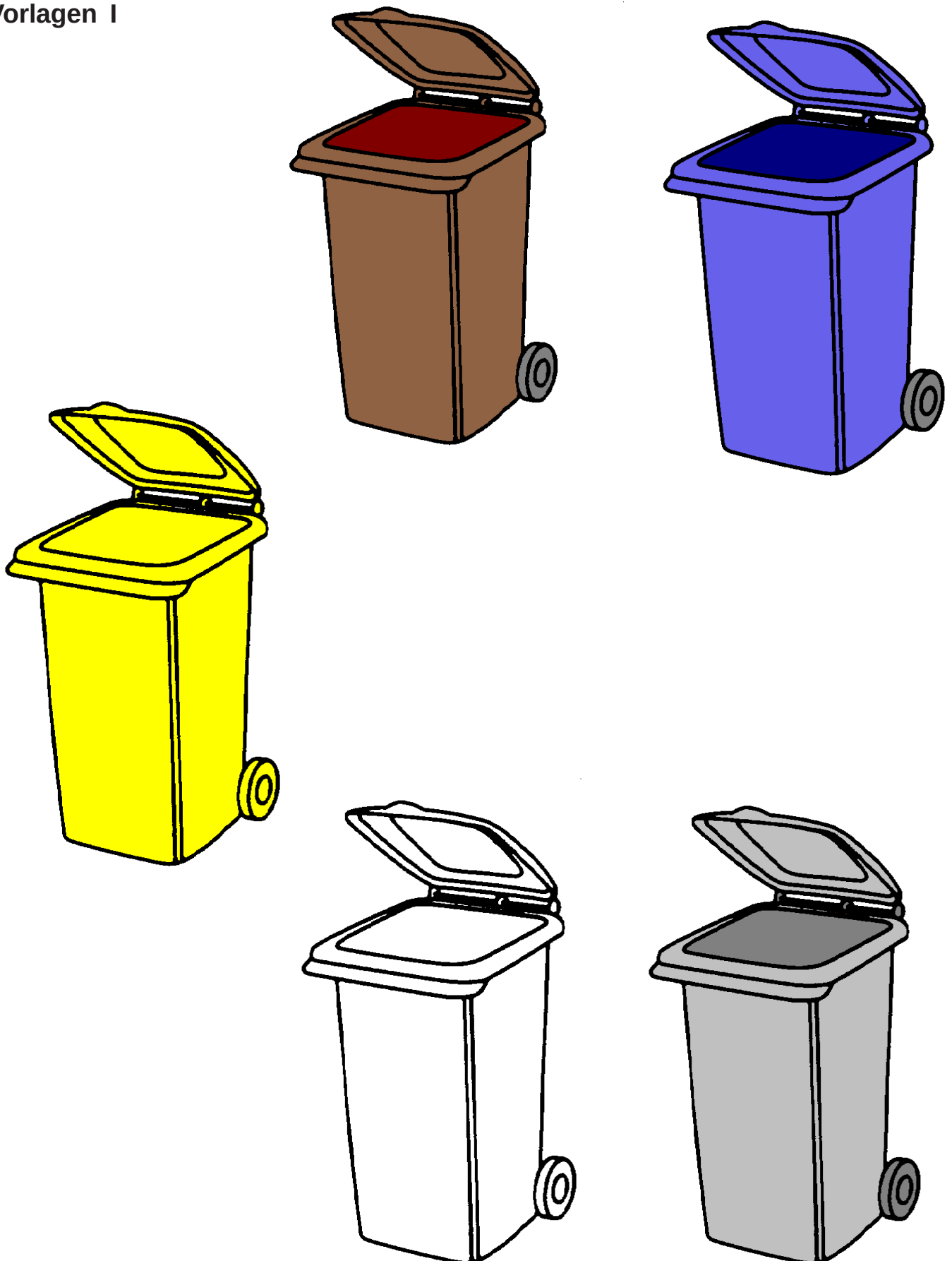
Abfallfraktion: _____

Erarbeitet anhand der nachfolgenden angekreuzten Fragen den Entsorgungsweg von eurem Haushalt bis zur endgültigen Verwertung.

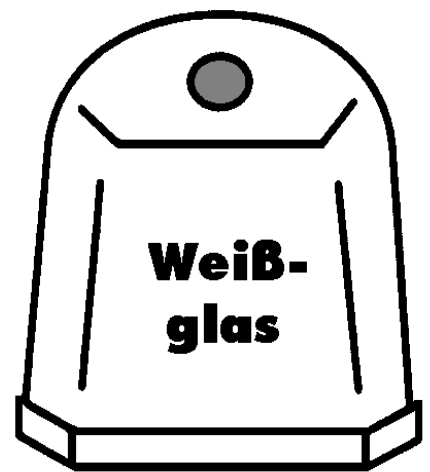
Ansatzpunkte:

- ☐ Welche Abfälle fallen unter diese Abfallart? (Beispiele)
- ☐ Welche Erfassungssysteme gibt es dafür in eurem Ort?
- ☐ Welche Mengen fallen in eurem Ort (Stadt/Gemeinde) sowie im Kreis Coesfeld jährlich insgesamt an, wieviel pro Einwohner?
- ☐ Wo werden die Abfälle hintransportiert?
- ☐ Wer ist für den Transport, wer für die Verwertung zuständig? (Wer organisiert, wer führt aus?)
- ☐ Wie werden die Abfälle sortiert, vorbehandelt...?
- ☐ Wo und wie erfolgt die Verwertung?
- ☐ Welche Umweltbelastungen können bei der Verwertung auftreten?
- ☐ Gibt es Vermeidungsmöglichkeiten?
- ☐ Was für Produkte entstehen aus den Abfallstoffen?
- ☐ Wie hoch sind die Kosten der Verwertung?
- ☐ Wie hoch wären die Beseitigungskosten?

Vorlagen I



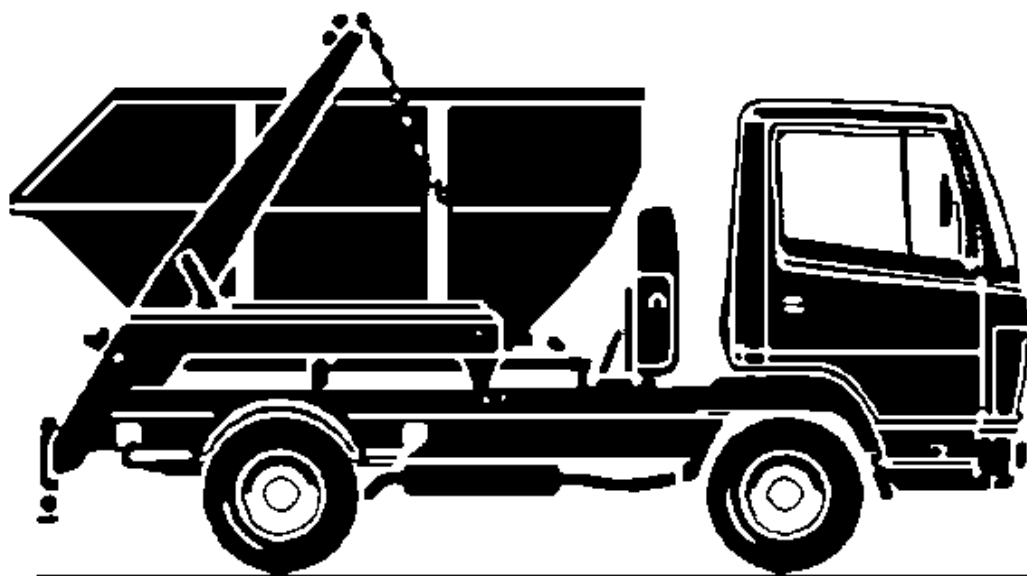
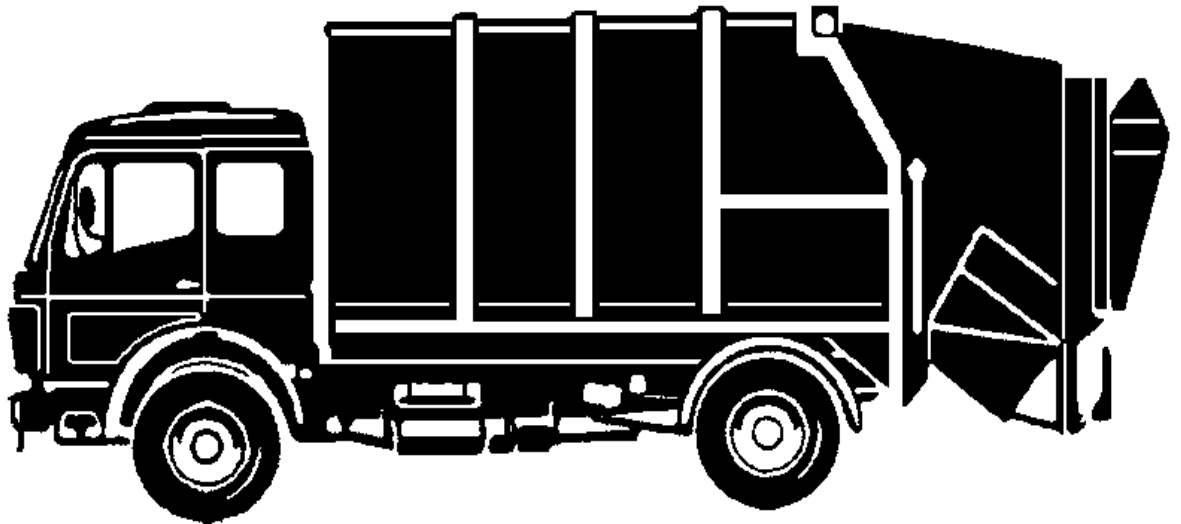
Vorlagen II



Vorlagen III



Vorlagen IV





Biologisches Zentrum

Rohrkamp 29
59348 Lüdinghausen
Tel. 02591-4129
biologisches-zentrum@muensterland.de

Unsere Aufgabe: Natur- und Umweltbildung

Das Biologische Zentrum arbeitet seit Sommer 1989 als Umweltbildungseinrichtung für den Kreis Coesfeld. Unser Ziel ist es, das Verständnis für Umwelt, Natur und die Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung zu fördern und zu verantwortungsvollem Handeln anzuregen.

In unserem Arbeitsbereich „Schule“ betreuen wir pro Jahr ca. 5.000 Schülerinnen und Schüler aller Schulformen und Altersstufen.

Unser Angebot für Schulklassen besteht aus über 30 Grundthemen für einen handlungsorientierten und „naturnahen“ Unterricht, die wir unter Berücksichtigung der Richtlinien und Lehrpläne für die Primarstufe bzw. für die Sekundarstufe I und II entwickelt haben. Die vorbereiteten Inhalte werden von unseren Lehrkräften an die speziellen Bedürfnisse unserer Besucherklassen angepasst.

Der Unterricht findet in den Räumen und im Naturgarten des Biologischen Zentrums in Lüdinghausen statt. Einige Themen eignen sich auch für den mobilen Einsatz an Schulen im Kreisgebiet. Die Auflistung unserer Unterrichtsthemen finden Sie auf unseren Internetseiten unter www.biologisches-zentrum.de.

Angebote zum Thema Abfallvermeidung und Recycling

Abfallvermeidung und schonender Umgang mit Ressourcen durch Recycling sind Themengebiete, die im Biologischen Zentrum besonders in den Unterrichtseinheiten „Papier aus Altpapier – selbst geschöpft“ und „Recycling – Stoffkreisläufe in Natur und Technik“ behandelt werden. Auf den folgenden Seiten sind diese Unterrichtseinheiten näher beschrieben.

So melden Sie sich an:

Unsere Terminvergabe erfolgt jeweils ab Schuljahresanfang für das ganze kommende Kalenderjahr. Als Klassen- oder Fachlehrer können Sie mit uns telefonisch einen Termin vereinbaren (02591-4129).

Zur Abstimmung der Unterrichtsinhalte sowie der genauen Ankunfts- und Abfahrzeiten setzen Sie sich bitte etwa eine Woche vor dem geplanten Besuch mit der zuständigen Lehrkraft in Verbindung.

www.biologisches-zentrum.de



Unterrichtsangebot für Schulklassen: Papier aus Altpapier – selbst geschöpft

Papier ist eine der ersten Abfallsorten, an denen sich das sinnvolle „Recycling“ deutlich machen lässt. Das Papier schöpfen hat den unschätzbaren Vorteil, direkt und augenfällig die Möglichkeiten der Wiederverwertung erkennen und nachvollziehen zu lassen. Es stellt sich so in beispielhafter Weise ein handlungsorientiertes Vorhaben dar, dass auch potentiell zur Verhaltensänderung führen kann, wenn im weiteren Unterricht Mülltrennung, sorgfältiger Umgang mit dem Material „Papier“ und die Verwendung von Recyclingprodukten thematisiert und nach Möglichkeit praktiziert werden.

In einem einleitenden theoretischen Teil hören die Kinder etwas aus der Geschichte des Papiers:

Menschen ritzen in Höhlenwände, auf Ton und Knochen
Erfindung von Schreibmaterial aus Papyrus
Erfindung von Schreibmaterial aus Tierhaut (Pergament)
Mittelalterliche Papierherstellung aus Lumpen
Zeitgenössische Papierherstellung aus Holzfasern
Nachhaltige Papierherstellung unter Verwendung von Recyclingmaterial

Der Schwerpunkt der Einheit liegt in dem handlungsorientierten Teil. Ähnlich wie in der Büttentube des 16. Jahrhunderts vollziehen die Kinder die Tätigkeiten des Schöpfers, Gautschers und Legers nach. Das Ausgangsmaterial ist alte Zeitung. Durch Hinzufügen farbiger Servietten kann farbiges Papier hergestellt werden, durch Applikationen Schmuckpapier. Die Einheit „Papier schöpfen“ lässt sich vielfältig fächerübergreifend behandeln. Anregungen für die gesamtunterrichtliche Weiterarbeit können auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden.

Zielgruppe:	Primarstufe Klasse 2 – 4 Sekundarstufe Schülergruppen im Projektunterricht
Dauer:	in der Regel 4 Unterrichtsstunden
Jahreszeit:	Winterhalbjahr, von Oktober bis April
Kosten:	1,50 € pro Schüler/in (Stand 4/05)
Unterrichtsort:	Biologisches Zentrum oder mobil an Ihrer Schule
Anmeldung	und weitere Auskunft: 02591-4129

www.biologisches-zentrum.de



Unterrichtsangebot für Schulklassen: **Recycling - Stoffkreisläufe in Natur und Technik**

In dieser Unterrichtseinheit vollziehen die Kinder zuerst aktiv und handlungsorientiert zentrale Kreislaufprozesse in der Natur nach, um dann den Blick auf die vom Menschen gesteuerten Prozesse des Stoffaufbaus und -abbaus mit all ihrer Problematik zu werfen.

Der Wald und seine Bäume sind ein immer wieder faszinierendes Element in der Lebenswelt der Kinder. Am Beispiel eines Laubbaumes werden grundlegende Prinzipien eines natürlichen Stoffkreislaufes leicht verständlich aufgezeigt.

Durch die Untersuchung der Laubstreu am Boden wird der Stoffabbau transparent. Mit einer selbstgebastelten Ausrüstung sind die Kindern den Kleinstlebewesen auf der Spur und entdecken so den Weg vom Laub zum Humus.

Der Blick auf Stoffkreisläufe in der Lebenswelt des Menschen geht aus von einer Zeitreise in die müllarme Vergangenheit. Im Unterrichtsgespräch wird mit der heutigen Situation verglichen: Welche Sorten von Müll existieren, welche sind problematisch, welche nicht? Wie kann man Müll vermeiden? Die Regeln der Mülltrennung werden den Kindern in einem Spiel verdeutlicht.

Im dritten Teil der Unterrichtseinheit wird die globale Dimension technischer Stoffströme verdeutlicht. Die Kinder lernen Länder mit wertvollen Ressourcen als die Länder kennen, in denen ein Großteil der Bevölkerung unter der Armutsgrenze lebt. Not macht erfinderisch - unter diesem Motto werden aus Abfall hergestellte Spielzeuge und Gebrauchsgegenstände aus der „Dritten Welt“ vorgestellt und mit den Kindern nachgebaut.

Aufgrund ihrer Vielschichtigkeit sind die Themen dieser Unterrichtseinheit in idealer Weise fächerübergreifend im Unterricht weiter zu bearbeiten und in ausgewählten Aspekten zu vertiefen.

Arbeitshilfen können dazu nach Absprache gerne zur Verfügung gestellt werden.

Zielgruppe:	Primarstufe Klasse 3 – 4 Sekundarstufe Schülergruppen im Projektunterricht
Dauer:	in der Regel 4 Unterrichtsstunden
Jahreszeit:	Winterhalbjahr, von Oktober bis April
Kosten:	1,50 € pro Schüler/in (Stand 4/05)
Unterrichtsort:	Biologisches Zentrum
Anmeldung	und weitere Auskunft: 02591-4129

www.biologisches-zentrum.de