

Texte

Texte

09
06

ISSN
1862-4804

Verbrauch und Verwertung von Verpackungen in Deutschland im Jahr 2003

Umwelt
Bundes
Amt 

Für Mensch und Umwelt

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungsbericht 204 31 323
UBA-FB 000885



Verbrauch und Verwertung von Verpackungen in Deutschland im Jahr 2003

von

Dr. Gerhard Eisenblätter
Dipl.-Volksw. Kurt Schüler

Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH Wiesbaden

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter
<http://www.umweltbundesamt.de>
verfügbar.

Die in dem Bericht geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 14 06
06813 Dessau
Tel.: 0340/2103-0
Telefax: 0340/2103 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet III 2.4
Gerhard Kotschik

Dessau, März 2006

Berichtskennblatt

1. Berichtsnummer 204 31 323	2. Gesch.-Z. Z 6-30 727/26	3.
4. Titel des Berichts Verbrauch und Verwertung von Verpackungen in Deutschland im Jahr 2003		
5. Autor, Vorname, Name Dr. Gerhard Eisenblätter Dipl.-Volksw. Kurt Schüler		8. Abschlussdatum 5/2005
6. Durchführende Institution (Name, Anschrift) Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH Rheingastr. 85, 65203 Wiesbaden		9. Veröffentlichungsdatum
		10. UFOPLAN - Nr. 204 31 323
		11. Seitenzahl 187
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift) Umweltbundesamt Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau		12. Literaturangaben 25
		13. Tabellen und Grafiken 115
		14.
15. Zusätzliche Angaben		
<p>16. Kurzfassung</p> <p>Nach der EU-Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle vom 20.12.1994 in Verbindung mit der Änderungsrichtlinie 2004/12/EG vom 11.02.2004 sind die EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, jährlich über Verbrauch und Verwertung von Verpackungen zu berichten. Der Bericht hat für das Bezugsjahr 2003 erstmals auf Grundlage der Entscheidung der Kommission vom 22.03.2005 zur Festlegung der Tabellenformate zu erfolgen (2005/270/EG).</p> <p>Die Studie bestimmt die in Deutschland in Verkehr gebrachte Menge an Verpackungen (Verpackungsverbrauch) für die Materialgruppen Glas, Kunststoff, Papier, Aluminium, Weißblech, Verbunde, Sonstiger Stahl, Holz und Sonstige Packstoffe. Zur Verbrauchsberechnung wurden neben der in Deutschland eingesetzten Menge von Verpackungen auch die gefüllten Exporte und die gefüllten Importe ermittelt. Aus der in Verkehr gebrachten Menge von Verpackungen wurde die Menge der in Deutschland abfallrelevanten Verpackungsabfälle berechnet, da z.B. Mehrweg- und langlebige Verpackungen erst in Folgeperioden entsorgt werden.</p> <p>Zur Bestimmung der Verwertungsmengen und Verwertungswege wurden die vorliegenden Daten von Verbänden, der Entsorgungswirtschaft und der Umweltstatistik systematisch zusammengetragen und dokumentiert. Die in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung beseitigte Menge konnte nur als Differenz zwischen Gesamtmenge zur Entsorgung und Verwertungsmengen berechnet werden.</p> <p>Im Ergebnis wurden im Jahr 2003 15,5 Mio. t Verpackungen verbraucht und fielen als Abfall an. Gegenüber dem Bezugsjahr 2002 ist der Verbrauch von Glas- und Metallverpackungen zurückgegangen, während Papierverpackungen hinzugewonnen haben. Insgesamt wurden im Inland 9,86 Mio. t und im Ausland 2,20 Mio. t stofflich oder energetisch verwertet. Zusätzlich wurden 0,7 Mio. t aus dem Ausland importierte Verpackungsabfälle in Deutschland verwertet. In Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung wurden 2003 1,28 Mio. t verbrannt. Da in den dokumentierten Verwertungsmengen auch verpackungsfremde Massen enthalten sind (Produktanhaftungen, Feuchtigkeit, stoffgleiche Nichtverpackungen), ist allerdings davon auszugehen, dass die Netto-Verwertungsquote unter diesem Wert liegt.</p>		
<p>17. Schlagwörter</p> <p>Verpackung, Verpackungsverbrauch, Verpackungsabfall, Abfall, Entsorgung, Verwertung, Verwertungsquoten, Recycling, stofflich, werkstofflich, energetisch, Abfallverbrennung, Beseitigung, Europäische Union, Verpackungsrichtlinie, Tabellenformate, Deutschland, Glas, Kunststoff, Papier, Aluminium, Weißblech, Verbunde, Stahl, Holz, Mehrweg</p>		
18. Preis	19.	20.

Report Sheet

1. Report No. 204 31 323	2. Ref. No. Ref. 6-30 727/26	3.
4. Title of report Consumption and recovery of packaging in Germany in 2003		
5. Author, first name, name Dr. Gerhard Eisenblätter Dipl.-Volksw. Kurt Schüler		8. Completion date 5/2005
6. Implementing institution (name, address) Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH Rheingastr. 85, 65203 Wiesbaden/Germany		9. Publication date
		10. UFOPLAN - No. 204 31 323
		11. No. of pages 187
7. Supporting institution (name, address) Federal Environment Agency Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau/Germany		12. Bibliographical references 25
		13. Tables and charts 115
		15.
15. Additional data		
16. Summary Pursuant to EU Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste dated 20.12.1994 in connection with Directive 2004/12/EC, EU Member States are obliged to report annually on the consumption and recovery of packaging. For the reference year 2003, this report shall for the first time be prepared on the basis of the Commission's decision of 22.03.2005 on establishing mandatory table formats (2005/270/EC). The study determines the quantity of packaging (packaging consumption) for the material groups of glass, plastics, paper, aluminium, tin plate, composites, other steel, wood and other packaging materials placed on the market in Germany. In addition to the quantity of packaging used in Germany, filled exports and imports were also ascertained in order to calculate the consumption rate. The quantity of packaging waste of waste relevance in Germany was calculated on the basis of the quantity of packaging placed on the market as e.g. reusable and durable packaging will only be discarded at some point in the future. All existing data from associations, the waste disposal industry and environmental statistics were compiled and documented systematically in order to determine the recovery quantities and recovery paths. The quantities incinerated at waste incineration plants with energy recovery could only be calculated as the difference between the total quantity to be discarded and quantities actually recovered. In 2003, 15.5 million tons of packaging were consumed and became waste. Compared to the reference year 2002, the consumption of glass and metal packaging decreased, whereas the consumption of paper packaging increased. A total of 9.86 million tons was recovered in terms of material or energy within Germany, a total of 2.20 million tons outside Germany. In addition, 0.7 million tons of imported packaging waste were recovered in Germany. In 2003, 1.28 million tons were incinerated at waste incineration plants with energy recovery. We must assume, however, that the net recovery quota falls short of this value as the documented recovery quantities also comprise foreign matter (such as product residues, humidity, material-like non-packaging).		
17. Keywords Packaging, packaging consumption, packaging waste, waste, waste disposal, recovery, recovery quotas, recycling, material, materials, energy, waste incineration, disposal, European Union, Packaging Directive, table formats, Germany, glass, plastics, paper, aluminium, thin plate, composites, steel, wood, reusable		
18. Price	19.	20.

<u>INHALTSVERZEICHNIS</u>	<u>SEITE</u>
1 EINLEITUNG	- 14 -
2 ERGEBNISSE IN DER ÜBERSICHT	- 16 -
3 ABFALLAUFKOMMEN AUS VERPACKUNGEN	- 22 -
3.1 Definitionen	- 22 -
3.2 Methoden	- 25 -
3.3 Bestimmung der angefallenen Menge von Verpackungsabfällen	- 29 -
3.4 Mehrwegverpackungen	- 31 -
3.5 Entwicklung des Verpackungsverbrauchs	- 33 -
4 VERWERTUNG UND ENTSORGUNG VON ABFÄLLEN AUS VERPACKUNGEN	- 34 -
4.1 Methoden / Definitionen	- 34 -
4.2 Erhebungen nach dem Umweltstatistikgesetz	- 39 -
4.3 Verpackungen aus Glas	- 42 -
4.4 Verpackungen aus Kunststoff	- 51 -
4.5 Verpackungen aus Papier, Pappe, Karton	- 58 -
4.6 Verpackungen aus Aluminium	- 64 -
4.7 Verpackungen aus Weißblech	- 68 -
4.8 Sonstige Stahlverpackungen	- 71 -
4.9 Verbundverpackungen: Flüssigkeitskarton	- 75 -
4.10 Verpackungen aus Holz	- 78 -
4.11 Sonstige Packstoffe	- 83 -
5 VERWERTUNG UND BESEITIGUNG VON VERPACKUNGEN	- 84 -
5.1 Zusammenfassung der Verwertungsmengen	- 84 -

5.2	Beseitigung und Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung	- 88 -
6	FEHLERBETRACHTUNG	- 93 -
6.1	Fehlerbetrachtung Verpackungsverbrauch	- 93 -
6.2	Fehlerbetrachtung Verwertungsmengen	- 99 -
7	ANHANG (TABELLEN 1997-2002)	- 103 -
	LITERATURVERZEICHNIS	- 182 -

VERZEICHNIS DER TABELLEN

SEITE

Tab. 2-1	In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2003)	- 17 -
Tab. 2-2	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft eingeführte Verpackungsabfallmengen (2003)	- 18 -
Tab. 2-3	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2003)	- 19 -
Tab. 2-4	Berechnung der in Deutschland im Jahr 2003 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)	- 20 -
Tab. 2-5	Mehrwegverpackungen in Deutschland (2003)	- 21 -
Tab. 3-1	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2003	- 32 -
Tab. 4-1	Schätzung der Verluste in Aufbereitung und Verwertung von Verpackungen	- 37 -
Tab. 4-2	Ergebnisse der Erhebung TUV nach dem Umweltstatistikgesetz	- 40 -
Tab. 4-3	Verwertungsmengen Glasverpackungen	- 42 -
Tab. 4-4	Vergleichsmengen Glasverpackungen aus dem Gewerbebereich	- 46 -
Tab. 4-5	Ergebnisse der Erhebung TUV – Verpackungen aus Glas	- 47 -
Tab. 4-6	Importe und Exporte von Altglas – Vergleich verschiedener Datenquellen	- 49 -
Tab. 4-7	Glas aus gebrauchten Verpackungen - Ergebnisübersicht	- 50 -
Tab. 4-8	Verwertungsmengen Kunststoffverpackungen	- 51 -
Tab. 4-9	Ergebnisse der Erhebung TUV - Kunststoffverpackungen	- 53 -
Tab. 4-10	Verwertungswege von Abfällen aus gebrauchten Kunststoffverpackungen - Schätzung	- 55 -
Tab. 4-11	Kunststoffverpackungen - Ergebnisübersicht	- 57 -
Tab. 4-12	Ergebnisse der Erhebung TUV - Papierverpackungen	- 59 -
Tab. 4-13	Außenhandel mit Altpapier 2000 bis 2003	- 61 -
Tab. 4-14	Verwertungswege für gebrauchte Papierverpackungen	- 62 -
Tab. 4-15	Verpackungen aus Papier - Ergebnisübersicht	- 63 -
Tab. 4-16	Verwertungsmengen Aluminiumverpackungen	- 64 -
Tab. 4-17	Aluminiumverpackungen - Ergebnisübersicht	- 67 -
Tab. 4-18	Verwertung von Weißblechverpackungen	- 68 -
Tab. 4-19	Weißblechverpackungen – Ergebnisübersicht	- 70 -
Tab. 4-20	Ergebnisse der Erhebung TUV - Metallverpackungen	- 73 -

Tab. 4-21	Verpackungen aus sonstigem Stahl - Ergebnisübersicht	- 74 -
Tab. 4-22	Verwertungsmengen Flüssigkeitskarton	- 75 -
Tab. 4-23	Flüssigkeitskarton - Ergebnisübersicht	- 77 -
Tab. 4-24	Aufkommen und Verwertungswege von Altholz	- 79 -
Tab. 4-25	Verwertung von Altholz nach Sorten 2003 – Annahmen	- 82 -
Tab. 4-26	Verpackungen aus Holz - Ergebnisübersicht	- 83 -
Tab. 5-1	In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete Verpackungsabfallmengen (2003)	- 85 -
Tab. 5-2	In Deutschland angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfallmengen (2003)	- 86 -
Tab. 5-3	Im Ausland angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfallmengen (2003)	- 87 -
Tab. 5-4	Ermittlung der Gesamtmenge Verpackungsabfälle zur Beseitigung - 2003	- 89 -
Tab. 5-5	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial nach Anfallstellen - 2003	- 91 -
Tab. 5-6	Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfälle - 2003	- 92 -
Tab. 6-1	Fehlerquellen in der Ermittlung des Verpackungsverbrauchs	- 96 -
Tab. 6-2	Hauptfehlerquellen in der Ermittlung der Verwertungsmengen	- 100 -
Tab. 6-3	Fehlerabschätzung für Verbrauch und Verwertung 2003	- 102 -
Tab. 7-1	Menge der 1997 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)	- 104 -
Tab. 7-2	Menge der 1998 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)	- 105 -
Tab. 7-3	Menge der 1999 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)	- 106 -
Tab. 7-4	Menge der 2000 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)	- 107 -
Tab. 7-5	Menge der 2001 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)	- 108 -
Tab. 7-6	Menge der 2002 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)	- 109 -
Tab. 7-7	Mehrwegverpackungen in Deutschland 1997	- 110 -
Tab. 7-8	Mehrwegverpackungen in Deutschland 1998	- 111 -
Tab. 7-9	Mehrwegverpackungen in Deutschland 1999	- 112 -
Tab. 7-10	Mehrwegverpackungen in Deutschland 2000	- 113 -
Tab. 7-11	Mehrwegverpackungen in Deutschland 2001	- 114 -
Tab. 7-12	Mehrwegverpackungen in Deutschland 2002	- 115 -

Tab. 7-16	In Deutschland 1997 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 119 -
Tab. 7-17	In Deutschland 1998 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 120 -
Tab. 7-18	In Deutschland 1998 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)	- 121 -
Tab. 7-19	Außerhalb Deutschlands 1998 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)	- 122 -
Tab. 7-20	In Deutschland 1998 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 123 -
Tab. 7-21	In Deutschland 1999 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 124 -
Tab. 7-22	In Deutschland 1999 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)	- 125 -
Tab. 7-23	Außerhalb Deutschlands 1999 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)	- 126 -
Tab. 7-24	In Deutschland 1999 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 127 -
Tab. 7-25	In Deutschland 2000 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 128 -
Tab. 7-26	In Deutschland 2000 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)	- 129 -
Tab. 7-27	Außerhalb Deutschlands 2000 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)	- 130 -
Tab. 7-28	In Deutschland 2000 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 131 -
Tab. 7-29	In Deutschland 2001 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 132 -
Tab. 7-30	In Deutschland 2001 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)	- 133 -
Tab. 7-31	Außerhalb Deutschlands 2001 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)	- 134 -
Tab. 7-32	In Deutschland 2001 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 135 -
Tab. 7-33	In Deutschland 2002 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 136 -
Tab. 7-34	In Deutschland 2002 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)	- 137 -
Tab. 7-35	Außerhalb Deutschlands 2002 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)	- 138 -
Tab. 7-36	In Deutschland 2002 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)	- 139 -

Tab. 7-37	Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 1997 in Deutschland (in kt)	- 140 -
Tab. 7-38	Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 1998 in Deutschland (in kt)	- 141 -
Tab. 7-39	Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 1999 in Deutschland (in kt)	- 142 -
Tab. 7-40	Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 2000 in Deutschland (in kt)	- 143 -
Tab. 7-41	Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 2001 in Deutschland (in kt)	- 144 -
Tab. 7-42	Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 2002 in Deutschland (in kt)	- 145 -
Tab. 7-43	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 1997	- 146 -
Tab. 7-44	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 1998	- 147 -
Tab. 7-45	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 1999	- 148 -
Tab. 7-46	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2000	- 149 -
Tab. 7-47	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2001	- 150 -
Tab. 7-48	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2002	- 151 -
Tab. 7-49	Übersicht Verwertungsmengen 1997 Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle	- 152 -
Tab. 7-50	Übersicht Verwertungsmengen 1997 Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 153 -
Tab. 7-51	Übersicht Verwertungsmengen 1997 Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 154 -
Tab. 7-52	Übersicht Verwertungsmengen 1997 Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle	- 155 -
Tab. 7-53	Übersicht Verwertungsmengen 1998 Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle	- 156 -
Tab. 7-54	Übersicht Verwertungsmengen 1998 Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 157 -
Tab. 7-55	Übersicht Verwertungsmengen 1998 Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 158 -
Tab. 7-56	Übersicht Verwertungsmengen 1998 Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle	- 159 -
Tab. 7-57	Übersicht Verwertungsmengen 1999 Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle	- 160 -
Tab. 7-58	Übersicht Verwertungsmengen 1999 Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 161 -
Tab. 7-59	Übersicht Verwertungsmengen 1999 Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 162 -
Tab. 7-60	Übersicht Verwertungsmengen 1999 Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle	- 163 -

Tab. 7-61	Übersicht Verwertungsmengen 2000 Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle	- 164 -
Tab. 7-62	Übersicht Verwertungsmengen 2000 Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 165 -
Tab. 7-63	Übersicht Verwertungsmengen 2000 Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 166 -
Tab. 7-64	Übersicht Verwertungsmengen 2000 Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle	- 167 -
Tab. 7-65	Übersicht Verwertungsmengen 2001 Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle	- 168 -
Tab. 7-66	Übersicht Verwertungsmengen 2001 Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 169 -
Tab. 7-67	Übersicht Verwertungsmengen 2001 Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 170 -
Tab. 7-68	Übersicht Verwertungsmengen 2001 Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle	- 171 -
Tab. 7-69	Übersicht Verwertungsmengen 2002 Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle	- 172 -
Tab. 7-70	Übersicht Verwertungsmengen 2002 Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 173 -
Tab. 7-71	Übersicht Verwertungsmengen 2002 Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle	- 174 -
Tab. 7-72	Übersicht Verwertungsmengen 2002 Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle	- 175 -
Tab. 7-74	Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 1998	- 177 -
Tab. 7-75	Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 1999	- 178 -
Tab. 7-76	Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 2000	- 179 -
Tab. 7-77	Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 2001	- 180 -
Tab. 7-78	Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 2002	- 181 -

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

APME	Association of Plastics Manufacturers in Europe, Brüssel
BAV	Bundesverband der Altholzaufbereiter und -verwerter e.V., Koblenz
CCR	Car Compounds Recycling GmbH, München
CONSULTIC	Marketing & Industrieberatung GmbH, Großostheim
Cyclos	Cyclos GmbH, Osnabrück
DAVR	Deutsche Aluminium Verpackung Recycling GmbH, Düsseldorf
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag, Berlin
DKR	Deutsche Gesellschaft für Kunststoff-Recycling mbH, Köln
DSD	Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland AG, Köln
EPS	Expandiertes Polystyrol
EW	Einweg
FKN	Fachverband Kartonverpackungen für flüssige Nahrungsmittel e.V., Wiesbaden
GDB	Genossenschaft Deutscher Brunnen, Bonn
GEBR	Entsorgungs- und Beratungsgesellschaft für die deutsche Recyclingwirtschaft, Rostock
Gesparec	Gesellschaft für Papierrecycling GmbH, Bonn
GGA	Gesellschaft für Glasrecycling und Abfallvermeidung mbH, Ravensburg
GVM	Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH, Wiesbaden
GVÖ	Gebinde-Verwertungsgesellschaft der Mineralölindustrie, Hamburg
HAF	Holzabsatzfonds e.V.
HPE	Bundesverband Holzpackmittel-Paletten-Exportverpackung e.V., Bonn
HTP	HTP – Ingenieurgesellschaft für Aufbereitungstechnik und Umweltverfahrenstechnik Prof. Hoberg & Partner, Aachen

IFEU	ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Heidelberg
IK	Industrieverband Kunststoffverpackungen e.V., Bad Homburg
INFA	INFA Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH, Ahlen
Intecus	Ingenieurgemeinschaft für Technischen Umweltschutz, Dresden
ISD	ISD INTERSEROH Dienstleistungs GmbH, Köln bzw. INTERSEROH Aktiengesellschaft zur Verwertung von Sekundärrohstoffen, Köln
IZW	Informationszentrum Weißblech e.V., Düsseldorf
k.A.	keine Angaben
kt	Kilotonnen bzw. 1.000 t
KBS	Kreislaufsystem Blechverpackungen Stahl (KBS) GmbH, Düsseldorf
LAGA	Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LEH	Lebensmitteleinzelhandel
LVP	Leichtstoffverpackungen (d.h. Aluminium, Weißblech, Kunststoff, Verbunde)
MBA	Müllbehandlungsanlage
MVA	Müllverbrennungsanlage
MW	Mehrweg
neg.	vernachlässigbar gering
PAMIRA	Packmittel-Rücknahme Agrar, Marke des Industrieverbandes Agrar für Packmittelentsorgung und Pflanzenschutz (IVA)
P.D.R.	PU-Dosen-Recycling GmbH + Co Betriebs-KG, Thurnau
PE	Polyethylen
PET	Polyethylenterephthalat
Petcycle	PETCYCLE E.A.G. GmbH & Co KG, Bad Neuenahr
PP	Polypropylen

PPK	Papier, Pappe, Karton
PRD	Pharma Recycling Deutschland, München
Pro-PE	PRO-PE GmbH, Rücknahme und Verwertung von Verpackungen, Wittlich
PS	Polystyrol
PVC	Polyvinylchlorid
ReCarton	ReCarton GmbH, Wiesbaden
Repasack	REPASACK Gesellschaft zur Verwertung gebrauchter Papiersäcke mbH, Wiesbaden
RESY	Recycling System – Organisation für Wertstoffentsorgung mbH, Darmstadt
RIGK	Gesellschaft zur Rückführung industrieller und gewerblicher Kunststoffverpackungen mbH, Wiesbaden
R.R.D.	Rücknahmesystem Rekonditionierverpackung Deutschland GmbH, Hannover
Sofres	Sofres Conseil , Montrouge
TÜV	Technischer Überwachungs-Verein
TUV	Erhebung des Statistischen Bundesamtes über das Einsammeln von Transport- und Umverpackungen und von Verkaufsverpackungen bei gewerblichen und industriellen Endverbrauchern
UBA	Umweltbundesamt, Berlin
VDP	Verband Deutscher Papierfabriken e.V., Bonn
VDS	Vereinigung Deutscher Schmelzhütten, Düsseldorf
VerpackV	Verpackungsverordnung
VfW	Vereinigung für Wertstoffrecycling AG, Köln
VIV	Verwertungsgemeinschaft Industrierpackungen, Hamburg
VKE	Verband Kunststofferzeugende Industrie e.V., Frankfurt
VV	Erhebung des Statistischen Bundesamtes über das Einsammeln von Verkaufsverpackungen beim privaten Endverbraucher



WKI Wilhelm-Klauditz-Institut für Holzforschung, Braunschweig
ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH, Bonn

1 EINLEITUNG

Hintergrund des Projekts ist die Europäische Verpackungsrichtlinie (94/62/EG), die zuletzt durch die Richtlinie 2004/12/EG geändert wurde (im Folgenden: „Änderungsrichtlinie“). Artikel 12 Absatz 3 der Verpackungsrichtlinie begründet die Berichtspflicht der Mitgliedsländer gegenüber der Europäischen Kommission.

In der „Entscheidung der Kommission vom 3. Februar 1997 zur Festlegung der Tabellenformate für die Datenbank gemäß der Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Verpackungen und Verpackungsabfälle (97/138/EG)“ (im Folgenden: „alte Kommissionsentscheidung“) war festgelegt worden, in welcher Weise die Mitgliedsstaaten ihrer Berichtspflicht gegenüber der Kommission nachkommen müssen.

Die neue „Entscheidung der Kommission vom 22. März 2005 zur Festlegung der Tabellenformate [...]“ (2005/270/EG) ist während der Durchführung der Studie rechtskräftig geworden (im Folgenden: „neue Kommissionsentscheidung“). Zuvor war abzusehen, dass der Entwurf zur neuen Kommissionsentscheidung bereits weitgehend endgültigen Charakter hatte. In Abstimmung mit dem Umweltbundesamt (UBA) wurde der vorliegenden Untersuchung der Entwurf zur neuen Kommissionsentscheidung zu Grunde gelegt. Die endgültige Fassung der neuen Kommissionsentscheidung brachte keine relevanten Änderungen mehr.

Ganz allgemein gilt, dass die neue Kommissionsentscheidung die von Umweltbehörden und GVM entwickelte Vorgehensweise in wesentlichen Teilen zum Standard erhebt.

Als weitere Grundlagen wurden hinzugezogen:

- Rahmenbedingungen für Systeme nach § 6 Abs. 3 VerpackV zur Führung des Mengenstromnachweises (Fassung vom 03.02.2003)
- die deutsche Verpackungsverordnung (VerpackV) in der derzeit geltenden Fassung, sowie das
- “Working Document on Packaging Data” des “Committee for the Adaptation to scientific and technical Progress of Directive 94/62/EC on Packaging and Packaging Waste” in der Fassung vom 08.07.2002.

Soweit europäische und deutsche Normen bzw. Definitionen im Widerspruch zueinander stehen, wurde möglichst die Europäische Variante zu Grunde gelegt.

Die deutschen Definitionen wurden dort hinzugezogen, wo die europäischen Begrifflichkeiten Fragen offen lassen und unkonkret bleiben.

Mit der vorliegenden Studie werden die für das Jahr 2003 vorzulegenden Daten für Deutschland ermittelt. Zugleich werden der empirische Hintergrund und das methodische Vorgehen erläutert.

Die ermittelten Daten entspringen zwei Tätigkeitsfeldern, mit denen sich GVM seit 1990 kontinuierlich beschäftigt:

(1) GVM-Studien zum Verpackungsverbrauch:

Im Auftrag des UBA wurde der Verpackungsverbrauch für die Jahre 1988, 1991 und 1994/1995 in sehr detaillierter Form erhoben. In einer Trendstudie für DSD für das Jahr 1996 wurde der Verpackungsverbrauch in den einzelnen Füllgutsegmenten dargestellt. Größere Aufgliederungen des Verpackungsverbrauchs bietet ferner die jährliche Studie "Entwicklung des Verpackungsverbrauchs".

(2) GVM-Studien zur Verwertung von Verpackungen:

Seit 1990 erhebt GVM jährlich Zahlen zur Verwertung von Verpackungen in der Multi-Client-Studie "Recycling-Bilanz für Verpackungen".

2 ERGEBNISSE IN DER ÜBERSICHT

Die folgenden Tab. 2-1 bis Tab. 2-3 zeigen die Ergebnisse über den Verbrauch und die Verwertung von Verpackungen in den von der neuen Kommissionsentscheidung vorgegebenen Tabellenformaten für das Jahr 2003.

Überdies sieht Artikel 8 der neuen Kommissionsentscheidung vor, dass die Mitgliedstaaten freiwillige Angaben machen können über

- a) Produktion und Ein- und Ausfuhr leerer Verpackungen
- b) Wieder verwendbare Verpackungen
- c) Spezielle Fraktionen von Verpackungen, z.B. Verbundverpackungen

Diese Angaben werden für die Ermittlung des Verpackungsverbrauchs ohnehin benötigt. Das Umweltbundesamt hat daher entschieden, dass von der Option der freiwilligen Berichterstattung weiterhin Gebrauch gemacht wird.

Die Detailergebnisse sind in den folgenden Kapiteln mit weiteren Mengenangaben und Erläuterungen hinterlegt.

Die Tabellen 2-4 bis 2-5 geben die entsprechenden Ergebnisse wieder. Die Darstellung der Mehrwegverpackungen orientiert sich in wesentlichen Teilen an den diesbezüglichen Tabellenformaten der alten Kommissionsentscheidung.

Die Ergebnisse für die Bezugsjahre 1997 bis 2002 werden im Anhang zu Vergleichszwecken wiedergegeben. Die Darstellung orientiert sich an den alten Tabellenformaten. Die Vergleichbarkeit ist damit etwas eingeschränkt.

Tab. 2-1: In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2003)

Material	Angefallene Verpackungsabfälle (a) kt	Verwertet oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt durch:							Rate der stofflichen Verwertung (i) %	Rate der Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung (k) %	
		Werkstoffliche Verwertung von Materialien (b) kt	Andere Formen der stofflichen Verwertung (c) kt	Gesamtmenge stoffliche Verwertung (d) kt	Energetische Verwertung (e) kt	Andere Formen der Verwertung (f) kt	Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung (g) kt	Gesamtmenge Verwertung und Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung (h) kt			
Glas	3.130,1	2.687,4	0,0	2.687,4	0,0	0,0	0,0	2.687,4	85,9	85,9	
Kunststoffe	2.070,5	787,7	304,7	1.092,4	46,8	0,0	465,1	1.604,3	52,8	77,5	
Papier / Karton	6.788,5	5.418,3	63,2	5.481,5	434,9	0,0	421,7	6.338,1	80,7	93,4	
Metall	Aluminium	92,5	65,9	0,0	65,9	0,0	0,0	10,6	76,5	71,2	82,7
	Stahl	857,4	708,5	0,0	708,5	0,0	0,0	0,0	708,5	82,6	82,6
	Insgesamt	949,9	774,4	0,0	774,4	0,0	0,0	10,6	785,0	81,5	82,6
Holz	2.508,2	830,0	50,0	880,0	670,0	0,0	376,6	1.926,6	35,1	76,8	
Sonstige	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6	0,0	35,5	
Insgesamt	15.465,8	10.497,8	417,9	10.915,7	1.151,7	0,0	1.280,6	13.348,0	70,6	86,3	

Bemerkungen:

- (1) Weiße Felder: Pflichtangaben. Schätzungen sind zulässig, doch sollten sie sich auf empirische Daten stützen und in der Beschreibung der Methodik erläutert werden.
- (2) Hell schraffierte Felder: Pflichtangaben, doch sind grobe Schätzungen erlaubt. Diese Schätzungen sollten in der Beschreibung der Methodik erläutert werden.
- (3) Dunkel schraffierte Felder: freiwillige Angaben.
- (4) Die Angaben zur werkstoffl. Verwertung von Materialien umfassen bei Kunststoffen alles Material, das durch stoffliche Verwertung wieder zu Kunststoff wird.
- (5) Spalte (c) umfasst alle Formen der stofflichen Verwertung einschließlich der organischen, jedoch ohne die werkstoffliche Verwertung von Materialien.
- (6) Spalte (d) muss der Summe der Spalten (b) und (c) entsprechen.
- (7) Spalte (f) umfasst alle Formen der Verwertung außer der stofflichen und der energetischen.
- (8) Spalte (h) muss der Summe der Spalten (d), (e), (f), und (g) entsprechen.
- (9) Rate der Verwertung bzw. der Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgew. für die Zwecke von Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 94/62/EG: Spalte (h)/Spalte (a).
- (10) Rate der stofflichen Verwertung für die Zwecke von Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 94/62/EG: Spalte (d)/ Spalte (a).
- (11) Die Daten für Holz werden nicht für die Bewertung der Zielvorgabe von mindestens 15% des Gewichts für jedes Verpackungsmaterial herangezogen, wie dies in Artikel 6 Absatz 1 Buchstabe c der Richtlinie 94/62/EG in der Fassung der Richtlinie 2004/12/EG festgelegt ist.

Tab. 2.2: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere

Material		Verpackungsabfälle - in andere Mitgliedstaaten verschickt oder aus der Gemeinschaft ausgeführt zur:				
		Werkstoffliche Verwertung von Materialien	Andere Formen der stofflichen Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung
		kt	kt	kt	kt	kt
Glas		315,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Kunststoffe		157,4	0,0	neg.	0,0	neg.
Papier und Karton		1.519,5	0,0	neg.	0,0	neg.
Metall	Aluminium	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Stahl (5)	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0
	Insgesamt	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz		180,0	0,0	20,0	0,0	0,0
Sonstige		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt		2.183,9	0,0	20,0	0,0	0,0

Bemerkungen:

(1) Die Daten in dieser Tabelle beziehen sich ausschließlich auf die Mengen, die gemäß den Bestimmungen der Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle zu erfassen sind. Es handelt sich dabei um einen Teildatensatz der bereits in Tabelle 2.1 gemachten Angaben. Die vorliegende Tabelle dient lediglich der Information.

(2) Hell schraffierte Felder: Pflichtangaben, doch sind grobe Schätzungen erlaubt. Diese Schätzungen sollten in der Beschreibung der Methodik erläutert werden.

(3) Dunkel schraffierte Felder: freiwillige Angaben.

(4) Die Angaben zur werkstofflichen Verwertung von Materialien umfassen bei Kunststoffen für die Zwecke dieser Entscheidung alles Material, das durch stoffliche Verwertung wieder zu Kunststoff wird.

(5) nachweisbar ist nur der Export von Verpackungsabfällen aus Weißblech (6 kt)

k.A.: die Menge kann auf der Basis der vorliegenden Daten nicht bestimmt werden, ist aber nicht vernachlässigbar.

neg: die Menge kann auf der Basis der vorliegenden Daten nicht bestimmt werden, ist aber mit hoher Wahrscheinlichkeit vernachlässigbar gering.

Tab. 2.3: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten

Material	Verpackungsabfälle - in anderen Mitgliedstaaten angefallen oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführt und in den Mitgliedstaat verschickt zur:				
	Werkstoffliche Verwertung von Materialien	Andere Formen der stofflichen Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierück-gewinnung
Material	kt	kt	kt	kt	kt
Glas	225,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Kunststoffe	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0
Papier und Karton	487,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Metall	Aluminium	neg.	0,0	0,0	0,0
	Stahl	k.A.	0,0	0,0	0,0
	Insgesamt	k.A.	0,0	0,0	0,0
Holz	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	713,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Bemerkungen:

(1) Die Daten in dieser Tabelle dienen lediglich der Information. Sie sind weder in Tabelle 2.1 enthalten, noch können sie für die Erfüllung der Zielvorgaben durch den betreffenden Mitgliedstaat berücksichtigt werden.

(2) Dunkel schraffierte Felder: freiwillige Angaben.

(3) Die Angaben zur werkstofflichen Verwertung von Materialien umfassen bei Kunststoffen für die Zwecke dieser Entscheidung alles Material, das durch stoffliche Verwertung wieder zu Kunststoff wird.

k.A.: die Menge kann auf der Basis der vorliegenden Daten nicht bestimmt werden, ist aber nicht vernachlässigbar.

neg: die Menge kann auf der Basis der vorliegenden Daten nicht bestimmt werden, ist aber mit hoher Wahrscheinlichkeit vernachlässigbar gering.

Tab. 2-4: Berechnung der in Deutschland im Jahr 2003 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)

Material		von Verp. (a)	Imp. leer (b)	Exp. leer (c)	sonst. Veränd. (d)	Verp.- einsatz (e)	Imp. gefüllt (f)	Exp. gefüllt (g)	Verbr. Markt. (h)	Nicht- Verp. (i)	MW- Zukauf (k)	MW- Verlust (l)	langleb. Zukauf (m)	langleb. Verlust (n)	Verbr. Entsorg. (o)
Glas		4.227,9	282,7	1.305,2	- 1,3	3.204,1	771,1	757,2	3.218,0		494,5	406,6			3.130,1
Kunststoffe	Kst. rein					2.150,1	331,2	281,1	2.200,2	25,3	226,9	133,9	83,5	45,6	2.044,0
	Verb. Kst.-basis					26,8	5,9	6,2	26,5						26,5
	insgesamt	2.491,2	739,0	982,6	- 70,7	2.176,9	337,1	287,3	2.226,7	25,3	226,9	133,9	83,5	45,6	2.070,5
Papier	Papier, Pappe rein					5.961,6	1.038,1	621,7	6.378,0	6,7			9,4	14,9	6.376,8
	Verb. Papierbasis					158,3	36,0	29,2	165,1	4,2					160,9
	Flüssigkeitskarton					301,1	17,2	67,5	250,8						250,8
	insgesamt	7.385,5	654,7	1.187,4	- 431,8	6.421,0	1.091,3	718,4	6.793,9	10,9	0,0	0,0	9,4	14,9	6.788,5
Aluminium	Alu rein (2)					78,8	13,6	21,2	71,2	8,6					62,6
	Verb. Alubasis					27,9	6,1	4,1	29,9						29,9
	insgesamt	136,4	54,1	95,4	+ 11,6	106,7	19,7	25,3	101,1	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	92,5
Weißblech	Weißblech rein					350,0	196,1	104,6	441,5						441,5
	Verb. Weißbl.-basis					162,7	16,9	44,5	135,1						135,1
	insgesamt (1)	587,7	84,9	158,2	- 1,7	512,7	213,0	149,1	576,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	576,6
Feinblech / Stahl		417,0	98,7	92,3	- 14,5	408,9	102,7	194,0	317,6		165,5	128,7			280,8
Holz		2.052,6	1.143,9	356,5	0,0	2.840,0	1.134,2	1.256,9	2.717,3		1.553,9	1.344,8			2.508,2
Sonstige	Kork	1,3	2,4	0,7	0,0	3,0	0,1	0,0	3,1						3,1
	Gummi / Kautschuk	3,4				3,4	1,2	1,8	2,8		0,3	0,3			2,8
	Keramik	2,7	0,5	0,9	+ 0,4	2,7	2,3	2,4	2,6						2,6
	Textil	10,6	20,2	7,1	0,0	23,7	3,2	16,8	10,1				0,1	0,1	10,1
	insgesamt	18,0	23,1	8,7	+ 0,4	32,8	6,8	21,0	18,6	0,0	0,3	0,3	0,1	0,1	18,6
Alle Materialien zusammen		17.316,3	3.081,1	4.186,3	- 508,0	15.703,1	3.675,9	3.409,2	15.969,8	44,8	2.441,1	2.014,3	93,0	60,6	15.465,8

(1) inkl. Aludeckel auf Weißblechdosen; (2) ohne Aludeckel auf Weißblechdosen

(d) Produktionsabfälle, Lagerbestandsveränderungen, Veränderungen in der Materialzuordnung, sonstige Korrekturen (jeweils soweit nicht an anderer Stelle bereits berücksichtigt)

(h) in Verkehr gebrachte Menge bzw. Marktmenge inkl. Haushaltsverpackungen und andere Nicht-Verpackungen

(i) In dieser Rubrik werden Materialien zum Abzug gebracht, die nach den Vorgaben Änderungsrichtlinie keine Verpackungen darstellen, z.B. Gefrierbeutel Haushaltsverpackungen

(k) - (n) die Marktmenge wird hier um langlebige Verp. und Mehrwegverpackungen bereinigt, die 2003 noch nicht abfallrelevant wurden

(o) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung bzw. angefallene Verpackungsabfälle

Tab. 2-5: Mehrwegverpackungen in Deutschland 2003

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen	Produktmenge insgesamt MW u. EW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs	
			Mio l	Mio l	Mio St.		Mio St.	Mio St.	
Glas	Flaschen	Getränke	18.207,4	20.176,9	32.067,0	33,5	958,0	1.941,8	
		Andere Produkte	220,8	290,8	383,3	16,4	23,4	171,8	
	Behälter								
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte	239,0	530,6	2,4	4,0	0,6	4,0	
	Fässer > 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte							
	Große Beutel								
	Flaschen	Getränke	4.882,3	11.091,0	4.688,4	12,5	373,6	5.558,4	
		Andere Produkte	5,4	260,0	11,9	14,1	0,8	1.259,6	
	Schachteln								
	Behälter								
	Kästen		(24.903,1)	(24.903,1)	3.275,0	46,0	71,1	-	
Paletten		-	-	16,5	8,0	2,1	-		
Pappe	Schachteln								
	Behälter								
	Kästen								
	Paletten								
Metalle	Alu	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte							
	Stahl	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	2.027,1	2.027,1	59,3	100,3	0,6	0,0
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
Andere Produkte			4.688,0	5.502,0	13,6	3,3	4,1	5,1	
Paletten, Stapelbeh.		Lebensmittel							
	Andere Produkte	-	-	84,7	22,0	3,9	-		
Kabeltrommeln	Andere Produkte	-	-	2,0	18,2	0,1	-		
Holz	Kästen		-	-	34,1	17,2	2,0	-	
	Lattenkisten								
	Trommeln								
	Paletten		-	-	258,4	5,2	49,8	32,4	
	Palettenkisten								
	Kabeltrommeln		-	-	22,9	20,5	1,1	-	

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

3 ABFALLAUFKOMMEN AUS VERPACKUNGEN

3.1 Definitionen

Die definitorischen Vorgaben der Richtlinie 2004/12/EG zur Änderung der EU-Verpackungsrichtlinie (Änderungsrichtlinie) wurden in der vorliegenden Studie berücksichtigt.

Verpackungsbegriff:

Nach Artikel 3 der Richtlinie 94/62/EG bezeichnet der Ausdruck Verpackungen „aus beliebigen Stoffen hergestellte Produkte zur Aufnahme, zum Schutz, zur Handhabung, zur Lieferung und zur Darbietung von Waren , die [...] vom Hersteller an den Benutzer oder Endverbraucher weitergegeben werden.“

Diese Definition wurde in die deutsche Verpackungsverordnung übernommen (VerpackV § 3 Abs. 1 Nr. 1).

Der nach § 21 der Richtlinie 94/62/EG eingesetzte Ausschuss zur Konkretisierung des Verpackungsbegriffs hat ein Arbeitspapier vorgelegt, das einige Abgrenzungskriterien zwischen Verpackungen und Nicht-Verpackungen anhand von Beispielen illustriert ¹. Die Definitionen des Ausschusses wurden in wesentlichen Teilen in die Änderungsrichtlinie aufgenommen, ebenso die im Anhang 1 der Änderungsrichtlinie aufgeführte Liste von Beispielen.

Für die vorliegende Studie hatte dies v.a. in folgenden Punkten Auswirkungen:

- Pflanztöpfe, in denen die Pflanze bis zum Ende Ihrer Lebensdauer verbleibt (z.B. Kräutertöpfe, Blumentöpfe),
- Einwegbestecke und Rührgeräte etc.,
- Dosen für Grab- und Teelichte aus Kunststoff bzw. Aluminium

wurden nicht mehr als Verpackungen einbezogen.

In anderen Fällen hat die Änderungsrichtlinie die bisherige deutsche Praxis im Wesentlichen bestätigt.

Nicht als Verpackungen wurden gewertet:

¹ European Commission / Committee for the Adaptation to Scientific and Technical Progress of Directive 94/62/EC on Packaging and Packaging Waste: "Working Document on Packaging Data", Brüssel, Juli 2002

- “Haushaltsverpackungen“ (im Privatbereich genutzte Verpackungen wie Einweggeschirr, Haushaltsfolien, Geschenkpapier, etc.)
- Säcke und Beutel für Wertstoffsammlungen.
- Silikonisierte Gegenlagen für Klebeetiketten (Vgl. Artikel 1, Abs. 1, Nr. 1, Strich iii) der Änderungsrichtlinie)

In Übereinstimmung mit der Änderungsrichtlinie wurden weiterhin als Verpackungen gewertet:

- Versandhüllen für Zeitschriften, Bücher, Prospekte, Kataloge, Muster
- Hülsen, Spulen, Trommeln aus Papier, Kunststoff, Holz, Stahl
- Pflanztöpfe, in denen die Pflanze während ihrer Lebenszeit nicht verbleibt
- Schmuckdosen (z.B. als Verkaufsverpackung von Keksen)
- Verpackungen von Warenproben
- Hartkunststoffboxen für Audiokassetten und CDs ²
- Schallplattenhüllen
- Schachteln, Dosen und Sortiereinsätze für Spielwaren

Gegliedert nach der Begriffssystematik der deutschen Verpackungsverordnung sind im hier dokumentierten Gesamtverbrauch folgende Verpackungen enthalten:

- Verkaufsverpackungen
- Umverpackungen
- Transportverpackungen
- Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter
- Mehrwegverpackungen

² Vgl. zu Hülsen, Spulen und CD-Hüllen auch Artikel 1 der Änderungsrichtlinie: „Die Kommission prüft [...] die Beispiele für die Definition von Gegenständen, die gemäß Anhang 1 als Verpackung gelten, und ändert sie erforderlichenfalls. Der Vorrang gilt folgenden Artikeln: CD- und Videohüllen, Blumentöpfen, Röhren und Rollen, um die flexibles Material aufgespult ist [...]“.

- Einwegbestandteile der Mehrwegverpackungen
- langlebige Verpackungen

Verbunde:

Die Änderungsrichtlinie schreibt keinen konkreten Gewichtsprozentsatz zur Verbundabgrenzung vor (Artikel 2, Abs. 1, Nr. a). In der vorliegenden Untersuchung wurden Verbunde nach der in der VerpackV verankerten 95/5-Regel eingeordnet, d.h. Monomaterialien müssen zu mindestens 95 % aus einem Hauptmaterial bestehen. Insofern wurden die Vorgaben der Änderungsrichtlinie in diesem Punkt konkretisiert.

Von Bedeutung sind v.a. folgende Verbundtypen:

- Flüssigkeitskarton
- Papier/Alu- und Papier/Kunststoff-Verbunde
- Wachspapier
- Laminattuben
- Kunststoff/Alu- und Kunststoff/Papier-Verbunde
- Beschichtete Alu-Schalen
- Flaschenkapseln mit PE-Anteil
- Aluverschlüsse mit Dichtmassen
- Alubänder mit Beschichtungen
- Durchdrückpackungen
- Weißblech-Getränkedosen mit Aludeckel
- Weißblechverschlüsse (Kronkorken und Bajonettverschlüsse) mit Dichtmassen

Verbunde wurden nach ihrem Hauptmaterial der jeweiligen Materialgruppe mit ihrem vollen Gewicht zugeordnet.

Alle Bestandteile von Packmittelkombinationen, die keine Verbunde darstellen, wurden konsequent den Materialgruppen zugeordnet. Dies bedeutet z.B., dass

Papieretiketten auf Glasflaschen der Materialgruppe Papier zugerechnet wurden, auch wenn sie bei der Entsorgung in die Materialfraktion Glas gelangen.

3.2 Methoden

Die in dieser Untersuchung auf hohem Aggregationsniveau wiedergegebenen Daten basieren auf einer großen Anzahl von z. T. sehr detaillierten Einzelstudien, die auf der Grundlage der jahrelangen Beschäftigung von GVM mit dem quantitativen Einsatz und Verbrauch von Verpackungen in Deutschland entstanden sind.

Dabei beschäftigt GVM sich mit jeweils drei Ebenen des Verpackungsaufkommens (zur konkreten Berechnung vgl. Tab. 2-4):

- Inlandsproduktion der Packmittel,
- Verpackungseinsatz Inland (für die Verpackung von Füllgütern in Deutschland),
- Verpackungsverbrauch im Inland.

Der Berechnungszusammenhang ist folgender:

1. Produktion Verpackungen
 - + Import Leerverpackungen
 - ./. Export Leerverpackungen
 - = Verpackungseinsatz Inland (Brutto)
 - ./. Konfektionierungs- und Abpackverluste
 - ./. Lagerbestandsveränderungen beim Abfüller
2. = Verpackungseinsatz Inland (Netto)
 - + Import gefüllter Packmittel
 - ./. Export gefüllter Packmittel
3. = Verpackungsverbrauch Inland (Netto)

Für die Validität der Ergebnisse ist wesentlich, dass in beiden Teilen der Berechnung voneinander unabhängige Datenbasen benutzt werden. Schnittstelle zwi-

schen den beiden Errechnungen ist der Verpackungseinsatz bzw. die Marktversorgung mit Leerpäckmitteln.

Feststellung der Gesamtmengen ("von oben"):

Der Berechnung "von oben", von der Verpackungsproduktion zum Verpackungseinsatz brutto, werden im wesentlichen die Daten der Bundesstatistik zugrunde gelegt. Obgleich die Verlässlichkeit der Mengenangaben durch verschiedene Umstellungen sowohl der Produktions- wie der Außenhandelsstatistik seit 1993 gelitten hat, sind die Erhebungen des Statistischen Bundesamtes durch die näherungsweise erreichte Vollständigkeit als Gegencheck unverzichtbar. Zur kompetenten Nutzung dieses Datenfundus ist allerdings sehr viel Hintergrundinformation erforderlich. In Einzelfällen werden von GVM Angaben von Instituten, Verbänden und Herstellern ergänzend oder korrigierend herangezogen. GVM unterhält eine Datenbank, die die jährliche Entwicklung von Produktion und Außenhandel aller Packmittel erfasst (Datenbank Marktversorgung Leerpäckmittel).

Erhebung der Branchenaufgliederung ("von unten"):

Will man die strukturellen Bewegungen am Packmittelmarkt genau verfolgen, so ist dies nur mit einer füllgutbezogenen Analyse möglich. Im Wesentlichen sind es sechs Gründe, die diese Vorgehensweise notwendig machen:

- Eine Verpackung besteht in der Regel aus einer Vielzahl von Komponenten. Neben der Innenverpackung sind Verschlüsse, Etiketten, Umhüllungen, Sammelverpackungen u.v.m. zu berücksichtigen. Nur wenn die füllgutspezifischen Verpackungsstrukturen ermittelt werden, kann der Verpackungsverbrauch adäquat abgebildet werden.
- Substitutionsprozesse von Verpackungsmaterialien können genau nur für einzelne Märkte verfolgt werden. Dies gilt auch für Veränderungen bei Einzelkomponenten und Verpackungseinheiten.
- Die Aufgliederung nach Füllgutgruppen erlaubt es, Ergebnisse der Unternehmens- und Konsumentenmarktforschung (GfK-Gruppe, AC Nielsen etc.) systematisch einzuarbeiten.

- Nur der Bezug auf die abgepackte Menge an Waren (branchenspezifische Grundgesamtheit) gewährleistet eine vollständige Berücksichtigung der verpackten Warenströme. Für die Füllgutbranche wird unter Berücksichtigung der unverpackten Produktion die verpackte Füllgutmenge bestimmt.
- Eine sachgerechte Zuordnung des Außenhandels gefüllter Güter ist nur über die Füllgutbranchen möglich.
- Nur eine füllgutbezogene Ermittlung des Verpackungsverbrauchs erlaubt eine Fortschreibung unter Berücksichtigung der Marktnachfrage nach den Füllgütern.

Der wichtigste Teil der Arbeit der GVM gilt daher der Ermittlung des Verpackungsverbrauchs für die einzelnen Füllgüter. Zum Verständnis der Datenbasis ist zwischen verschiedenen Kategorien der Füllgut bezogenen Packmittelmarktforschung der GVM zu unterscheiden.

a) Verpackungspanel

GVM unterhält (jetzt zusammen mit Pack-Marketing, Frankfurt) seit 3 Jahrzehnten das sogenannte Verpackungspanel, eine jährliche Erhebung des Verpackungsverbrauchs in den wichtigsten Füllgütern (Nahrungs- und Genussmittel und Chemisch-technische Märkte).

b) Sonstige Marktforschungsschwerpunkte

Zur Ergänzung wurden in den letzten Jahren weitere bedeutende Einsatzgebiete für Verpackungen wiederholt untersucht: u.a. Serviceverpackungen, Elektro, Medizinischer Bedarf, Pharma-Produkte, Papier- und Büroartikel, Baumarkt, Spielwaren, Gartengeräte, Süßwaren und Knabberartikel, Fleisch- und Wurstwaren, Käse, Möbel.

Inhaltliche Schwerpunkte der Füllgut bezogenen Marktforschungsarbeiten für die vorliegende Studie waren:

- Überarbeitung der Packmittelstruktur im Bereich der haushaltsnah anfallenden Verkaufsverpackungen, insbesondere der verpackten Importe in ca. 470 Füllgutsegmenten des LEH-Sortiments



- Fundierte Neu-Bearbeitung des Packmittelaufkommens in wesentlichen Bereichen (z.B. Großverbrauch Obst und Gemüse, Großverbrauch Nahrungsmittel, Großverbrauch TKK) des gewerblichen Verbrauchs in Anfallstellen der Gastronomie, des Lebensmittelhandwerks, etc.
- Detaillierte Neu-Bearbeitung des Aufkommens von Transportverpackungen für schnelldrehende Konsumgüter.

c) Restabschätzungen

Für weitere, nach ihrem Verpackungsaufkommen eher unbedeutende Füllgutbereiche wurden fundierte Restabschätzungen vorgenommen, v.a. auf der Basis von Verbraucherpanels und Ergebnissen der Bundesstatistik.

Aufgrund dieser Arbeiten erfasst GVM die in Deutschland in Verkehr gebrachten Verkaufsverpackungen mit dem Anspruch auf Vollständigkeit. Andere wichtige Packmittelgruppen können auf der Basis der Füllgut bezogenen Ergebnisse allerdings nach wie vor nicht vollständig erfasst werden. Zu nennen sind hier insbesondere Versandkartonagen, Transportfolien und Holzpaletten.

Datenbanken:

Als Hilfsmittel zur Strukturierung der Ergebnisse unterhält GVM drei Datenbanken, die seit 1991 aufgebaut wurden und systematisch aktualisiert werden:

- Datenbank zur Entwicklung des Füllgutverbrauchs, abgeleitet aus der Produktions- und Außenhandelsstatistik des Statistischen Bundesamtes, ergänzt durch andere statistische Quellen (z.B. CMA, ZMP), Angaben von Verbänden u.ä. Sie dient der Ermittlung der Marktversorgung mit Füllgütern und als Basis zur Hochrechnung der Fortschreibung des Füllgut bezogenen Verpackungsverbrauchs,
- Datenbank zur Entwicklung der Packmittelgewichte: Von GVM werden regelmäßig Muster aller wichtigen Packmittel aus den verschiedenen Geschäftstypen gekauft, bestimmt und ausgewogen. Die genaue Bestimmung der Packmittelgewichte ist für die Errechnung exakter Abfallmengen wesentlich.

- Diese Daten fließen in der GVM-Datenbank zum Verpackungsverbrauch nach Füllgütern zusammen, deren Auswertung zu den vorliegenden Ergebnissen wesentlich beigetragen hat.

3.3 Bestimmung der angefallenen Menge von Verpackungsabfällen

Gemäß Tabelle 1 der neuen Kommissionsentscheidung ist die angefallene Menge von Verpackungsabfällen zu dokumentieren. Diese Menge wird im Folgenden auch als Verpackungsverbrauch **zur Entsorgung** bezeichnet.

Die auf den Markt gebrachten Verpackungen werden durch den Verpackungsverbrauch beschrieben. Diese Menge ist in folgenden Punkten nicht deckungsgleich mit der Menge, die zur Entsorgung anfällt. Zu berücksichtigen wären:

- Verderb und Beschädigung von Waren bei Transport und im Handel,
- private Exporte,
- Lagerbestandsänderungen im Handel (und beim Verbraucher),
- Bestandsänderungen bei Mehrwegverpackungen und
- Berücksichtigung langlebiger Verpackungen beim Verbraucher.

Die Bedeutung des **privaten Exports und Importes** dürfte, insbesondere bei Getränkeverpackungen, nicht unbedeutend sein. Die private Verbringung von gefüllten Verpackungen kann aber nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand festgestellt werden.

Die Periodizität der Verbrauchsmengen ist auch berührt durch die Tatsache, dass zwischen Produktion, Abfüllung, Kauf und Entsorgung einer Verpackung Zeiträume liegen, die je nach Packmitteltyp und Füllgut unterschiedlich lang sind. Die Methode der GVM stellt im Wesentlichen auf die beiden ersten Zeitpunkte ab. Wegen der bedeutenden Fortschritte in der Distribution und Logistik werden die Zeiträume zwischen Packmittelproduktion, Abfüllung und Kauf allerdings immer kürzer. **Allgemeine Lagerbestandsänderungen** lassen sich im Rahmen einer solchen Studie kaum erfassen, da hier branchenspezifische Analysen durchzuführen wären. Wir gehen davon aus, dass die Nichtberücksichtigung auf einem solch

hohen Aggregationsniveau (gesamtwirtschaftlicher Ausweis von Verpackungstonnage) kaum zu Buche schlägt.

Laut Artikel 3 Abs. 2 Satz 4 der neuen Kommissionsentscheidung kann bei **Mehrwegverpackungen** das Abfallaufkommen aus Verpackungen gleichgesetzt werden mit der in Verkehr gebrachten Menge. Diese Gleichsetzung verbietet sich allerdings dann, wenn Mehrwegsysteme neu eingeführt werden oder wegen großer Nachfragesteigerungen erweitert werden. In diesem Fall ist der Zukauf der Verpackungen weit größer als der Verlust durch Bruch oder Aussortierung, es kommt zu einer Erweiterung des Verpackungsbestandes am Markt. Umgekehrt verhält es sich, wenn ein Gebinde vom Markt genommen wird. GVM hat daher den Zukauf von Mehrwegverpackungen vom Gesamtverbrauch zum Abzug gebracht und stattdessen Mehrwegverpackungen mit den tatsächlich zu entsorgenden Gebinden zum Ansatz gebracht. Angesichts der großen, Pflichtpfand bedingten Verwerfungen im Markt für Getränkeverpackungen ist es wichtiger denn je, an der Unterscheidung zwischen in Verkehr gebrachten und ausgesonderten Mengen von Mehrwegverpackungen festzuhalten.

Langlebige Verpackungen haben eine Aufbewahrungsfunktion für Gebrauchsgüter und werden vom Verbraucher erst meist nach Jahren entsorgt.

Langlebige Verpackungen, deren Füllgüter im Durchschnitt über 5 Jahre Lebenserwartung haben (vgl. § 3, Abs. 5 VerpackV), werden hauptsächlich in folgenden Bereichen eingesetzt:

- Bespielte und unbespielte Audio-Kassetten
- Bespielte und unbespielte Video-Kassetten
- CDs, bespielt und unbespielt, als Ton- oder Informationsträger
- Schallplatten
- Spielwaren (Baukästen, Puzzles, Gesellschaftsspiele, Spielkarten)
- Sonstige Bereiche (z.B. Kunststoffkoffer für Elektrowerkzeuge, Hartkunststoffboxen für Werkzeuge und Zubehör, soweit Verpackungen)

Zur Bestimmung des jährlichen Verlustes wurden die Zukäufe in diesen Segmenten seit 12 Jahren betrachtet. Dabei wurde angenommen, dass bei ungestörter Entwicklung in den Einzelsegmenten der Zukauf erst mit einem Time-lag von 12 Jahren abfallwirksam wird. Allerdings wird bei einem Systemwechsel, z.B.

- von Schallplatten auf Kassetten
- von Kassette auf CDs

ein Großteil der vorhandenen Bestände früher ausgeschieden.

Die Ergebnisse dieser Überlegungen sind in den Tab. 2-4 wiedergegeben.

3.4 Mehrwegverpackungen

Das vorgegebene MW-Formular der alten Kommissionsentscheidung musste leicht abgeändert werden (vgl. Tab. 2-5), da nach Erfahrung von GVM

- im Umlauf befindliche Einheiten,
- jährliche Kreislaufdurchgänge (der MW-Packmittel),
- Lebensdauer (der MW-Packmittel),

nicht exakt erhoben werden können, sondern nur Füllungen pro Jahr und Zukäufe.

Stattdessen wurden die folgenden Merkmale angegeben:

- MW-Füllungen in Mio. Stück
- Umläufe per Lebensdauer, errechnet aus dem langjährigen Vergleich Füllungen pro Jahr und Zukäufe von Mehrweggebinden unter Einschätzung von Eingangs- und Endbeständen.

Diese sind das Produkt aus den geforderten Parametern

- Jährliche Kreislaufdurchgänge und
- Lebensdauer.

Die Tab. 3-1 stellt die Berechnung im Einzelnen dar.

Genau können die einzelnen Daten für die Bereiche

- Glasflaschen
- Kunststoff-Flaschen
- Kunststoff-Flaschenkästen
- Edelstahlbehälter

aufgegliedert werden.

Für Kunststoff-Flaschenkästen ist die Berechnung der Umläufe per Lebensdauer weniger zuverlässig, weil die Verluste auf Grund von Systemwechseln, die die Ausmusterung ganzer Kastengenerationen mit sich bringen, von Jahr zu Jahr stark schwanken. Die anderen Packmittel sind nach der Packmittelentwicklung der letzten 10 Jahre errechnet.

Tab. 3-1: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2003

	Produkt- menge MW + EW	Produkt- menge MW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Verluste MW Material	EW - Verp. gleichen Typs
	Mio l	Mio l	Mio St		Mio St	t	Mio St
Glas insg.	20.467,7	18.428,2	32.450,3	33,06	981,4	406.586	2.113,6
Flaschen insg.	20.467,7	18.428,2	32.450,3	33,06	981,4	406.586	2.113,6
- Bier	6.968,9	6.828,3	15.095,1	28,48	530,0	189.431	392,4
- Wein	1.512,2	400,6	427,3	8,69	49,2	21.380	425,9
- Kernobstwein	95,1	77,1	84,5	33,72	2,5	1.357	23,7
- Fruchtw Wein	73,9	1,2	1,2	5,05	0,2	112	93,5
- Fuchtsäfte, Nektare	1.836,4	1.398,1	1.723,8	30,51	56,5	23.671	624,3
- Mineralwasser	6.714,2	6.673,5	10.061,5	56,26	178,8	100.888	85,1
- Fruchtsaftgetränke	869,7	781,1	1.088,2	48,17	22,6	13.201	165,1
- Limonaden	2.005,5	1.967,3	3.482,7	30,50	114,2	48.839	73,3
- Sportgetränke	30,7	24,0	38,8	31,21	1,2	485	22,9
- Eistee	70,3	56,2	63,9	22,64	2,8	1.456	35,6
- Milchprodukte u.a.	290,8	220,8	383,3	16,37	23,4	5.766	171,8
Kunststoffe insg.	11.881,6	5.126,7	7.994,2	17,83	448,2	133.856	-
Flaschen insg.	11.351,0	4.887,7	4.700,3	12,55	374,4	25.444	6.818,0
- Mineralwasser	5.150,5	2.042,7	2.029,1	10,64	190,7	10.920	1.767,2
- Fruchtsaftgetränke	905,5	142,6	162,3	13,53	12,0	699	1.164,8
- Limonaden	4.506,9	2.682,0	2.472,4	14,36	169,0	13.648	1.804,5
- Eistee / Sportgetränke	528,1	15,0	24,6	12,69	1,9	123	821,9
- Milchprodukte	260,0	5,4	11,9	14,05	0,8	54	1.259,6
Flaschenkästen insg.	(24.903,1)	(24.903,1)	3.002,0	53,48	56,1	79.930	0,0
- Bier	(6.828,3)	(6.828,3)	784,0	44,86	17,48	28.755	-
- Wein	(400,6)	(400,6)	36,4	9,52	3,82	4.698	-
- Kernobstwein	(77,1)	(77,1)	12,0	32,54	0,37	395	-
- Fruchtw Wein	(1,2)	(1,2)	0,2	10,60	0,02	25	-
- Fuchtsäfte, Nektare	(1.398,1)	(1.398,1)	244,6	38,85	6,30	7.011	-
- Mineralwasser	(8.716,2)	(8.716,2)	1.072,8	79,68	13,47	18.342	-
- Fruchtsaftgetränke	(923,7)	(923,7)	115,1	56,20	2,05	2.671	-
- Limonaden	(4.649,3)	(4.649,3)	543,3	55,70	9,75	14.571	-
- Sportgetränke	(36,9)	(36,9)	5,0	56,96	0,09	114	-
- Eistee	(58,3)	(58,3)	7,6	88,55	0,09	94	-
- Befp. EW-Flaschen (1)	(1.587,2)	(1.587,2)	160,2	86,00	1,86	2.526	-
- Milchprodukte u.a.	(226,2)	(226,2)	20,8	24,65	0,84	728	-
Sonstige Kästen insg.	-	-	273,0	18,20	15,00	20.099	-
Paletten insg.	-	-	16,5	8,00	2,10	5.623	-
Fässer insg.	530,6	239,0	2,4	4,30	0,60	2.760	4,03
Stahl insg.	7.529,1	6.715,1	159,6	18,41	8,67	128.718	-
Fässer/Trommeln insg.	5.502,0	4.688,0	13,6	3,30	4,12	77.413	5,07
Kabeltrommeln insg.	-	-	2,0	18,18	0,11	2.641	-
Edelstahlbehälter insg.	2.027,1	2.027,1	59,3	100,34	0,59	4.864	0,00
- Bier	1.703,7	1.703,7	42,2	102,00	0,42	4.146	-
- Post-, Premix	323,4	323,4	17,1	100,00	0,17	718	-
Paletten, Stapelbeh. insg.	-	-	84,7	22,00	3,85	43.800	-
Holz insg.	-	-	315,4	5,96	52,90	1.344.781	-
Kästen/Steigen insg.	-	-	34,1	17,20	1,98	3.921	29,94
Paletten insg.	-	-	258,4	5,19	49,80	1.312.400	32,41
Kabeltrommeln insg.	-	-	22,9	20,45	1,12	28.460	-

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten / Ausnahme: Kästen für bepfandete Einweg-Flaschen

(1) Kästen für bepfandete Einwegflaschen

3.5 Entwicklung des Verpackungsverbrauchs

Die wesentlichen Veränderungen des Verpackungsverbrauchs gehen v.a. auf das Pflichtpfand zurück.

Glas nimmt als Folge der Befandung bestimmter Einweg-Getränkeverpackungen weiter kontinuierlich ab. Die Zunahme der Zukäufe von Mehrweg-Glas konnte die Pflichtpfand bedingten Verluste nur teilweise ausgleichen.

Kunststoffverpackungen nahmen in 2003 v.a. wegen des sprunghaft angestiegenen Zukaufs von Mehrwegflaschen und -kästen zu. Allerdings standen diesen Zukäufen in 2003 deutlich geringere Mehrweg-Aussonderungen gegenüber, so dass die abfallrelevante Menge von Verpackungsabfällen aus Kunststoff in 2003 stagnierte.

Papier nimmt weiterhin kontinuierlich zu und war – neben Holz – die einzige Packstoffgruppe mit wachsendem Verpackungsverbrauch. Die Ursachen sind vielfältig. Zum einen werden – z.B. für den Convenience-Handel - kleinere Versandeinheiten gewählt. Zum anderen nimmt der Anteil der Importware kontinuierlich zu. Im Import werden erheblich weniger Mehrweg-Transportverpackungen eingesetzt. Von diesem Trend profitierten auch Holzpaletten, auch wenn sie im Inlandseinsatz kontinuierlich gegenüber Kunststoffpaletten verlieren.

Die Märkte für Getränke in Aluminium- und Weißblechdosen sind in 2003 wegen des Pflichtpfandes fast vollständig eingebrochen.

4 VERWERTUNG UND ENTSORGUNG VON ABFÄLLEN AUS VERPACKUNGEN

4.1 Methoden / Definitionen

Im Folgenden werden zunächst einige methodische und erläuternde Vorüberlegungen angestellt, die den Definitionsstand beschreiben. Die Änderungsrichtlinie zur EU-Verpackungsrichtlinie und die neue Kommissionsentscheidung zur Festlegung der Tabellenformate wurden dabei eingearbeitet.

Schnittstelle

Die neue Kommissionsentscheidung definiert die Schnittstelle zur Ermittlung der Verwertungsmengen folgendermaßen (Artikel 3, Abs. 4):

Die Gewichtsangaben für verwertete oder stofflich verwertete Verpackungsabfälle gelten für Verpackungsabfälle, die einem effektiven Verfahren der Verwertung oder der stofflichen Verwertung zugeführt wurden. Wird der Ausstoß einer Sortieranlage einem effektiven Verfahren der Verwertung im Wesentlichen verlustfrei zugeführt, kann dieser als das Gewicht der verwerteten oder stofflich verwerteten Verpackungsabfälle angesehen werden.

Für die Materialfraktionen der LVP-Fraktion wird daher nachfolgend die Sortiermenge (Output Sortieranlage) dokumentiert. Für diese Mengen ist zweifelsohne davon auszugehen, dass Sie im Wesentlichen verlustfrei einem effektiven Verfahren der Verwertung zugeführt werden. Dies schließt nicht aus, dass das Verwertungsverfahren selbst Materialverluste mit sich bringt.

Für Materialfraktionen, die in Monosammlungen (Glas, Papier) erfasst werden, wird die Erfassungsmenge dokumentiert, jeweils bereinigt um Nicht-Verpackungen und Verpackungsmaterialien anderer Fraktionen. Auch diese Mengen werden im Wesentlichen verlustfrei einem effektiven Verfahren der Verwertung zugeführt. Papier wird zwar nach der Sammlung i.d.R. sortiert, der Sortieranlagenoutput wird jedoch vollständig entweder stofflich oder energetisch verwertet. Dasselbe gilt für die Fraktion Glas. Hier sind lediglich glasfremde Bestandteile der Glassammlung (Verschlüsse) zum Abzug zu bringen.

Restfeuchtigkeit

Die neue Kommissionsentscheidung sieht vor, die Verwertungsmengen dann um Restfeuchtigkeitsanteile zu korrigieren, wenn diese auf Grund klimatischer oder anderer Sonderbedingungen erheblich überhöht oder viel zu niedrig sind.

Diese Regelung zielt v.a. auf die Fraktion Altpapier ab. Marktmechanismen und das Qualitätsmanagement der Papierindustrie sorgen dafür, dass Altpapier keine überhöhten Feuchtigkeitsanteile aufweist. Von einer Korrektur wurde daher abgesehen.

Verpackungsfremde Massen

Im Sortieranlagenoutput und in der Monoerfassung sind verpackungsfremde Massen enthalten, insbesondere

- Produktanhaftungen,
- stoffgleiche Nichtverpackungen und
- stoffgruppenfremde Materialien (aus Verbunden, Minderkomponenten, Fehlsortierung, Fehlwürfen).³

Die neue Kommissionsentscheidung zieht hier die Möglichkeit einer Korrektur in (Artikel 5) in Betracht:

Soweit dies praktikabel ist, werden verpackungsfremde Materialien, die mit Verpackungsabfällen gesammelt wurden, für das Gewicht der stofflich und anderweitig verwerteten Verpackungsabfälle nicht berücksichtigt. [...] Korrekturen sind nicht vorzunehmen, wenn sie kleine Mengen von verpackungsfremden Materialien betreffen, die häufig bei Verpackungsabfällen auftreten.

Eine Korrektur soll also nur dann durchgeführt werden, wenn der verpackungsfremde Anteil über das übliche Maß hinausgeht.

Eine Korrektur um verpackungsfremde oder fraktionsfremde Massen wurde nur in folgenden Fällen durchgeführt.

- Bereinigung der Verwertungsmenge Papier um Nicht-Verpackungspapiere (v.a. grafische Papiere)

³ Empirische Belege finden sich für die LVP-Fraktion in: HTP / IFEU: Grundlagen für eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verwertung von Verkaufsverpackungen, Endbericht; Aachen Heidelberg Dezember 2000.

- Bereinigung der Verwertungsmenge Altholz um Nicht-Verpackungsholz
- Bereinigung der Verwertungsmenge Glas um Verschlüsse, Produktionsabfälle und Flachglas
- Bereinigung der Verwertungsmenge Aluminium um Kunststoff-Verbundfolien

Aus verschiedenen Gründen kann die netto verwertete Masse erheblich unter den hier dokumentierten Massen liegen:

In den der Sortierung nachgeschalteten Prozessen, Nachsortierung (Glas, Papier), Aufbereitung und Verwertung kommt es zu Masseverlusten. Die nachfolgende Tabelle gibt Anhaltspunkte über die Größenordnung der Abweichung zwischen bereitgestellten und netto verwerteten Mengen. Sie gibt den Anteil der Reststoffe wieder, die in Aufbereitung und Verwertung anfallen. Die jeweilige Komplementärmenge (zum Beispiel: 75 % bei Flüssigkeitskarton) ist zu interpretieren als Netto-Verwertung des Hauptmaterials (im Beispiel: Papierfasern). Das heißt, es wird nicht berücksichtigt, dass die anfallenden Nebenmaterialien z.T. wiederum eigenen Verwertungswegen zugeführt werden (im Beispiel: Zementindustrie). Verluste in der Sortierung der LVP-Fraktion sind in den Angaben nicht berücksichtigt, da in dieser Studie der Anlagen-Output ausgewiesen wird.

Tab. 4-1 Schätzung der Verluste in Aufbereitung und Verwertung von Verpackungen

Materialfraktion	Verlustanteil	Erläuterung (Quelle)
Glas	ca. 10 %	Grus, Keramik, Papier etc. (GGA, Ravensburg)
Kunststoffe	15 – 30 %	Aufbereitungsverluste (HTP)
Papier und Pappe	15 – 30 %	Spuckstoffe und Sortierverluste (Papierindustrie, VDP)
Aluminium	60 – 70 %	Komplementärmenge zum Rein-Alu-Anteil (ISD, DAVR, Alunova)
Weißblech	5 – 8 %	Lacke, etc. (GVM-Schätzung)
Flüssigkeitskarton	ca. 25 %	Reject-Anteil (nach Angaben des FKN)

Andererseits werden die Ausschussmengen bzw. Reststoffe z.T. wiederum energetischen oder stofflichen Verwertungsverfahren zugeführt. Beispiele:

- Spuckstoffe aus der Altpapieraufbereitung, Reste aus der Kunststoffaufbereitung und Sortierreste der LVP-Fraktion werden in der Produktion von Sekundärbrennstoffen eingesetzt.
- Sortierreste aus der Altpapieraufbereitung werden in (z.T. betriebseigenen) Feuerungsanlagen energetisch genutzt.
- Die stofffremden Bestandteile der Aluminiumfraktion werden im Rahmen der Pyrolyse energetisch genutzt. Reste der pyrolytischen Vorbehandlung wiederum werden z.T. energetisch und stofflich verwertet.
- Kunststoffdichtmassen aus der kältemechanischen Aufbereitung von Alu-Verschlüssen werden stofflich und energetisch verwertet.
- Kunststoffbestandteile (Verschlusskappen, Steigröhrchen, Sprühhöpfe) aus Alu- oder Weißblech-Aerosoldosen werden zu Mahlgut aufbereitet.

- Die Reste aus der Aufbereitung von Flüssigkeitskarton (PE/Alu/Faser-Gemisch) werden seit 1996 v.a. in der Zementindustrie eingesetzt.

Bereits diese Beispiele zeigen, dass die Ermittlung der netto verwerteten Mengen äußerst komplex ist. Zur Brutto-Darstellung gibt es daher keine realistische Alternative.

Definition der Verwertungswege

Die neue Kommissionsentscheidung in Verbindung mit der Änderungsrichtlinie zur EU-Verpackungsdirektive unterscheidet nunmehr differenzierter zwischen verschiedenen Formen der Verwertung:

- Werkstoffliche Verwertung von Materialien
- Andere Formen der stofflichen Verwertung
- Energetische Verwertung
- Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung

Die organische Verwertung wird explizit den Anderen Formen der stofflichen Verwertung zugeordnet.

Im Hinblick auf Kunststoffverpackungen sind werkstoffliche Verwertungsverfahren definiert als Verfahren, an deren Ende wiederum Kunststoffprodukte stehen.

Dies ist für die sogenannten „rohstofflichen“ Verfahren, die in Deutschland nach wie vor eine hohe Bedeutung haben, nicht der Fall. Auch die Rahmenbedingungen für Systeme zur Führung des Mengenstromnachweises ordnen Verfahren, bei denen Kunststoffe auf ihre chemischen Grundstoffe zurückgeführt werden, und die übrigen rohstofflichen Verfahren (Einsatz als Reduktionsmittel im Hochofen) explizit nicht der werkstofflichen Verwertung zu.

Die rohstofflichen Verwertungsverfahren wurden daher vollständig den Anderen Formen der stofflichen Verwertung zugeordnet.

Verpackungen, die in einer MVA thermisch beseitigt werden, wurden vollständig der Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung zugeordnet. Dies ist in zweierlei Hinsicht gerechtfertigt. Einerseits sind heute praktisch alle MVAs mit Anlagen zur Energierückgewinnung ausgestattet. Anderer-



seits kann die thermische Beseitigung in Müllverbrennungsanlagen nicht in eine energetische Verwertung umgedeutet werden.

4.2 Erhebungen nach dem Umweltstatistikgesetz

Gemäß Umweltstatistikgesetz führen die Statistischen Landesämter seit 1996 u.a. folgende Erhebungen durch:

1. Erhebung über das Einsammeln von Verkaufsverpackungen beim privaten Endverbraucher (VV)
2. Erhebung über das Einsammeln von Transport- und Umverpackungen und von Verkaufsverpackungen bei gewerblichen und industriellen Endverbrauchern (TUV)

Insbesondere die Erhebung über das Einsammeln von Transportverpackungen etc. hat dazu beigetragen, die Datenlage zur Erfassung von Verpackungen aus gewerblichen Anfallstellen (v.a. Handel und Industrie) zu verbessern.

Das Statistische Bundesamt hat bereits bundesweite Daten aus den genannten Erhebungen für das Bezugsjahr 2003 vorgelegt.

Die aufwändige Abfrage der Länderdaten bei den Statistischen Landesämtern musste daher nicht mehr durchgeführt werden.

Tab. 4-2 Ergebnisse der Erhebung TUV nach dem Umweltstatistikgesetz

in kt	1996 (1)	1997 (1)	1998 (1)	1999 (1)	2000 (1)	2001 (1)	2002 (1)	2003 (1)
Glas	160	124	96	86	75	79	82	87
Papier, Pappe, Karton	2.275	2.535	2.760	2.972	3.084	3.118	3.040	2.952
Metalle	101	110	147	120	113	115	108	141
- Aluminium	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	8	10
- eisenhaltige Metalle	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	78	114
- Sonstige, Metallverbunde	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	21	18
Kunststoffe	195	178	181	232	242	236	239	251
Holz	277	328	392	360	428	422	406	404
Sonstige (2)	160	233	266	353	532	575	682	647
Summe	3.168	3.508	3.840	4.123	4.474	4.544	4.555	4.480

(1) Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1; sowie verschiedene Ergebnisberichte
 (2) Verbunde, Gemische, Sonstige Materialien, Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter

In verschiedenen Gesprächen mit Vertretern der Umweltbehörden und des Statistischen Bundesamtes wurden Möglichkeiten erörtert, mit dem Ziel die Ergebnisse der Erhebungen nach Umweltstatistikgesetz für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung besser nutzbar zu machen. In den Berichten zur Erhebung TUV werden nunmehr

1. die Metallfraktionen separat ausgewiesen (vgl. obenstehende Tabelle),
2. auch Angaben zum geographischen Verbleib der Fraktionen gemacht (Inland vs. Export).

Beides war in den Erhebungsbögen ohnehin vorgesehen. Insbesondere die Angaben zu den Exporten waren für die vorliegende Untersuchung sehr wertvoll.

Eine Kommentierung der Ergebnisse für die einzelnen Materialfraktionen findet sich in den Kapiteln zur Verwertung von Glas-, PPK-, Stahl- und Kunststoffverpackungen.

Für alle Materialfraktionen gilt: die in der Erhebung TUV ausgewiesenen Sammelmengen aus den genannten Anfallstellen sind niedriger als die entsprechenden Mengen, die in dieser Studie ausgewiesen werden. Die erfassenden Betriebe sind oft nur nebenbei als Einsammler tätig. Organisationsformen, Entsorgungs-

strukturen und Vertriebs- und Verwertungswege sind so vielfältig, dass die Schnittstelle Sammlung nicht eindeutig ist.⁴ Insbesondere dürften Verpackungen aus Gewerbebetrieben, die direkt mit Händlern, Aufbereitern und/oder Verwertern Verträge abschließen (z.B. Abfüller), in der Erhebung nur schwer vollständig zu ermitteln sein. Überdies ist für die meisten Materialfraktionen fraglich, ob die Berichtspflichtigen bereit und in der Lage waren, den Anteil der gebrauchten Verpackungen an der Erfassungsmenge zu bestimmen.

Trotzdem tragen die Ergebnisse der Erhebung sehr wohl dazu bei, die Verwertungsmengen insgesamt zu validieren. Insbesondere für Kunststoff ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse aus der Erhebung TUV den unteren Wert in einem Schätzintervall markieren.

⁴ Vgl. die Beispiele in den Kapiteln über die Verwertung von Glas, Kunststoff, PPK und Stahl.

4.3 Verpackungen aus Glas

Tab. 4-3 gibt die Verwertungsmengen von Glas aus gebrauchten Verpackungen wieder. Die einzelnen Mengen werden nachfolgend näher erläutert.

Tab. 4-3 Verwertungsmengen Glasverpackungen

in kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Erläuterung/Datenquelle
zur Verwertung erfasste Menge aus privatem Endverbrauch	2.735,8	2.758,4	2.773,9	2.724,5	2.519,9	2.481,2	2.334,6	nach Angaben DSD AG, VFW AG, PRD, Trinkpack/Zentek, Lekkerland/P-System, Westpfand, BellandVision, Handel
./ Alu-Verschlüsse	2,5	2,5	2,2	2,2	3,2	4,0	3,4	bis 2000 Schätzung GVM; ab 2001 nach Angaben der DSD AG
./ Wb-Verschlüsse	12,0	13,9	15,2	13,2	10,3	10,8	10,7	
= Verwertungsmenge aus privatem Endverbrauch	2.721,3	2.742,1	2.756,5	2.709,2	2.506,4	2.466,4	2.320,4	
+ Verwertungsmengen aus Gewerbe (Gewerbeglas)	426,0	430,0	467,2	476,8	499,8	592,0	652,4	v.a. aus der Rückführung von Mehrwegflaschen nach Angaben der GGA-Ravensburg
./ Importe, Selbstentsorgungsmengen, Bruchglas, Flachglas etc.	14,9	31,3	32,4	39,9	161,7	244,1	285,4	zur Erläuterung siehe Text
= Verwertung insgesamt	3.132,3	3.140,8	3.191,3	3.146,1	2.844,5	2.814,3	2.687,4	

Haushaltsnahe Erfassung

Die Bestimmung der Erfassungsmengen aus Haushalten orientiert sich an den Mengenangaben der DSD AG, der Selbstentsorgungsgemeinschaften und der Unternehmen, die die Rückführung bepfandeter Einweg-Getränkeverpackungen dokumentieren.

Die Angaben der GGA Ravensburg zur Erfassung aus Haushalten (2.290,4 kt) wurden zu Vergleichszwecken herangezogen und weichen für das Bezugsjahr 2003 um 45 kt nach unten ab.

Die Erfassungsmengen aus Haushalten haben in 2003 weiter abgenommen, weil immer weniger Behälterglas in den Markt eingebracht wird. Ursache ist u.a. das Pflichtpfand auf Einweg-Getränkeverpackungen.

Verschlüsse

DSD hat im Mengenstromnachweis für 1998 auf Betreiben der LAGA erstmals einen pauschalen Abzug für in die Glassammlung gelangende Verschlüsse vorgenommen. Von der Erfassungsmenge Glas wurde die insgesamt auf Einwegglas in Verkehr gebrachte Menge an Verschlüssen zum Abzug gebracht. Das heißt, es wurde von der Fiktion ausgegangen, dass der Entleerer alle Verschlüsse der Glassammlung zuführt. Die Erfassungsmenge Glas wurde damit tendenziell zu niedrig angegeben. Das mag unter buchhalterischen Gesichtspunkten korrekt sein, bildet die Wirklichkeit aber mit Sicherheit nicht zutreffend ab.

In den Mengenstromnachweis für 2000 hat DSD erstmals Mengen eingestellt, die von den Glasaufbereitern einer Verwertung zugeführt werden. Ausgewiesen wurden 3,6 kt Weißblech und 0,9 kt Aluminium. Da die Glasaufbereiter seit jeher mit Magnetabscheidern und inzwischen auch überwiegend mit NE-Abscheidern ausgestattet sind, waren diese Angaben unrealistisch niedrig. Es wurden nur diejenigen Glasaufbereiter berücksichtigt, die DSD gegenüber entsprechende Angaben gemacht haben und deren Weißblech- und Alu-Mengen nachweisbar waren. Für die übrigen Aufbereiter wurde angenommen, dass keine Verschlüsse separiert werden.

In Tab. 4-3 wurde daher bis 2000 nach wie vor die Menge von Einwegverschlüssen zum Abzug gebracht, die nach Einschätzung der GVM in die Glassammlung gelangt (2000: 15,4 kt).

Ab dem Bezugsjahr 2001 hat DSD auf der Basis einer Befragung der Altglasaufbereiter Angaben über die zurück gewonnenen Verschlüsse aus der Glassammlung vorgelegt, deren Größenordnung realistisch erscheint. Eine Zuschätzung war daher nicht mehr notwendig.

Gewerbeglas

Die Verwertungsmengen aus Gewerbe folgen im Wesentlichen den Angaben der GGA Ravensburg.

Die im Gewerbe anfallende Altglasmenge setzt sich zum weit überwiegenden Teil aus Mehrwegflaschen zusammen, die von Abfüllbetrieben aussortiert wurden (interne Verluste).

Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass in den Altglasmengen aus Gewerbe auch Glas aus anderen Quellen enthalten ist. Daher waren verschiedene Korrekturen vorzunehmen:

Altglas aus Selbstentsorgungsgemeinschaften

Altglas aus Selbstentsorgungsgemeinschaften wurde bereits in den Mengen des privaten Endverbrauchs berücksichtigt. Die Selbstentsorgungsmengen wurden aus diesem Grunde vom Gewerbeglas zum Abzug gebracht.

Flachglas / Sonstiges Hohlglas

Neben Glas aus Verpackungsanwendungen könnten im Gewerbeglas auch Mengen enthalten sein, die aus Produktionsabfällen in der Flachglas- und Haushaltsglasverarbeitung stammen. Da bekannt ist, dass die deutsche Behälterglasindustrie auch Flachglas verarbeitet, wurde eine Korrektur durchgeführt.

Bruchglas und Ausschuss aus der Einwegabfüllung

Bruchglas darf in den Verwertungsmengen nicht berücksichtigt werden, da es sich nicht um Abfälle aus befüllt in Verkehr gebrachten Verpackungen handelt. Artikel 3, Nr. 2, Abs. 1 der Kommissionsentscheidung sieht vor, dass lediglich solche Mengen zu berücksichtigen sind, die aus in Verkehr gebrachten Verpackungen stammen. Soweit Produktionsabfälle aus der Verpackungsherstellung verwertet werden, sind sie nicht zu berücksichtigen. Die Bedeutung von Bruchglas bzw. Ausschuss aus der Einwegabfüllung kann nicht genau quantifiziert werden. Die durchgeführte Korrektur geht davon aus, dass aus der Einwegabfüllung 0,2 % der eingesetzten Glasmengen als Bruchglas wiederverwertet werden.

Reste aus der Aufbereitung

Aus den abgeseibten und aussortierten Bestandteilen der haushaltsnahen Sammlung werden von den Glasaufbereitern durch Vermahlung und andere Techniken verwertbare Fraktionen zurückgewonnen, die den Glashütten als „freie“ Mengen angedient werden und daher im Gewerbeglas enthalten sind.

Diese Mengen wurden in der zur Verwertung erfassten Menge aus der haushaltsnahen Sammlung bereits berücksichtigt und sind daher hier zum Abzug zu brin-

gen. Unsere Korrektur orientiert sich an der Erfassungsmenge nach DSD-Angaben (davon 1,2 % = 29 kt). Nach Aussagen von Altglasaufbereitern ist dies eine untere Abschätzung.

Importe

Importe müssen von den Erfassungsmengen aus Gewerbe zum Abzug gebracht werden, weil sie nicht aus inländisch in Verkehr gebrachten Verpackungen stammen.

In den Mengenangaben der GGA über die Erfassung aus Gewerbe sind Importe enthalten. GVM hat bis 2000 eine Korrektur vorgenommen, die etwa 8 % der amtlich dokumentierten Altglasimporte (vgl. unten) entspricht.

Auf der Basis ausführlicher Befragungen der Altglas aufbereitenden Unternehmen hat GVM die Korrekturen ab dem Bezugsjahr 2001 jedoch erheblich höher angesetzt. Für 2003 wurden 195 kt (2002: 171 kt) Glasimporte zum Abzug gebracht. Dabei handelt es sich nur um die Importe, die in den Gewerbeglasmengen nach GGA sehr wahrscheinlich enthalten sind. Die Vorgehensweise ist wie folgt zu begründen:

1. Einzelne große Aufbereiter importieren nachweislich Altglas in der Größenordnung von mehreren zehntausend Tonnen.
2. Die Altglaserhebung nach Bundesstatistikgesetz dokumentiert bereits für das Bezugsjahr 2002 87 kt als Direktimporte der Altglas einsetzenden Betriebe. Die indirekten Importe der Aufbereiter sind darin noch nicht enthalten.
3. Für die Bezugsjahre 2001 bis 2003 sind die Angaben der GGA über Altglas aus Gewerbe in keiner Weise mehr mit den am Markt zur Verwertung erfassbaren Glasmengen aus Mehrweganwendungen vereinbar (Vgl. auch nachfolgende Tab. 4-4). Verwertungsquoten von über 100 % sind auf kurze Sicht noch mit Lagerbestandsveränderungen und möglichen Fehlern in der Bestimmung der Glasverluste durch GVM erklärbar. Auf lange Sicht jedoch kann die Verwertungsmenge von Altglas aus internen Verlusten von Mehrwegverpackungen nicht signifikant über den Aussonderungen von Abfüllbetrieben liegen.

Insgesamt wurden für das Bezugsjahr 2003 285 kt (2002 244 kt) vom Gewerbe-
glas zum Abzug gebracht.

Tab. 4-4 Vergleichsmengen Glasverpackungen aus dem Gewerbebereich

in kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Verluste Mehrwegglas (nach GVM)	476,0	442,6	441,3	440,2	387,0	366,3	406,6
Altglas aus Gewerbe nach Angaben der GGA Ravensburg	426,0	430,0	467,2	476,8	499,8	592,0	652,4
Verwertungsmengen Glas aus Gewerbe (nach Korrektur)	411,1	398,7	434,8	436,9	338,1	347,9	379,5
Verwertungsmenge Glas aus Gewerbe in % der Verluste (vor Korrektur)	89,5	97,2	105,9	108,3	129,2	161,6	160,5
Verwertungsmenge Glas aus Gewerbe in % der Verluste (nach Korrektur)	86,4	90,1	98,5	99,3	87,4	95,0	93,3

Um die Angaben zur Verwertung von Verpackungen aus gewerblichen Anfallstel-
len zu validieren, hat GVM die Ergebnisse der Statistischen Landesämter zur Ein-
sammlung von Transport-, Um- und Verkaufsverpackungen bei gewerblichen und
industriellen Endverbrauchern zu Vergleichszwecken herangezogen.⁵ Die Ergeb-
nisse für den Packstoff Glas sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben
und den Angaben der GGA gegenübergestellt.

⁵ Vgl. hierzu ausführlicher Kapitel 4.2

Tab. 4-5 Ergebnisse der Erhebung TUV – Verpackungen aus Glas

Jahr	Eingesammelte Menge (kt) nach TUV	zum Vergleich: Angaben der GGA (kt)	
		vor Korrektur	nach Korrektur
1996	160,3	473,1	459,9
1997	123,5	426,0	411,1
1998	95,5	430,0	398,7
1999	86,0	467,2	434,8
2000	74,7	476,8	436,9
2001	78,5	499,8	338,1
2002	81,7	592,0	347,9
2003	86,7	652,4	379,5

Für die großen Diskrepanzen zwischen beiden Quellen kann es drei Ursachen geben:

1. Die Stoffströme vom Mehrwegabfüller zum Aufbereiter und insbesondere direkt zur Behälterglasindustrie wurden von der Erhebung TUV überwiegend nicht erfasst.
2. Die berichtspflichtigen Einsammler haben alle Glasmengen pauschal der haushaltsnahen Erfassung zugeordnet.
3. In den GGA-Angaben zur Erfassung aus Gewerbe sind erheblich höhere Anteile von importierten Scherben enthalten, als in der Vergangenheit angenommen wurde (Vgl. hierzu die Ausführungen oben).

Exporte / Importe

Die Bestimmung der Exportmengen folgte bis zum Bezugsjahr 2000 den Angaben der GGA Ravensburg. Die Angaben der amtlichen Außenhandelsstatistik über die Altglasexporte weichen seit 1998 nicht mehr stark von den Angaben der GGA Ravensburg ab. Für das Bezugsjahr 1997 wies die Bundesstatistik noch 180 kt weniger Altglasexporte aus als die GGA Ravensburg; in 2000 betrug die Differenz nur mehr 25 kt. Es ist daher davon auszugehen, dass die amtliche Statistik zunehmend in der Lage ist, auch den Außenhandel mit Abfällen zur Verwertung

zutreffend zu dokumentieren.

In 2001 wichen die Angaben der deutschen Außenhandelsstatistik über Altglasexporte erstmals nach oben von den GGA-Angaben ab. Daher orientieren wir uns ab 2001 an den Angaben der Bundesstatistik.

Die Ergebnisse der Erhebungen nach Umweltstatistikgesetz weisen für 2002 die Altglasexporte explizit mit Null aus. Aus systematischen Gründen können die Exporte aufbereiteter Scherben in der Erhebung nicht korrekt erfasst werden.

Zur Quantifizierung der Importmenge ist man vollständig auf die amtliche Außenhandelsstatistik angewiesen. Zu Vergleichszwecken wurden auch die EU-Spiegelstatistiken herangezogen.⁶ Die Angaben über Importe für 2003 wurden um 35 % nach oben korrigiert.

Darüber hinaus wurde ein Anteil von 4 % zum Abzug gebracht, da in den Exporten und Importen auch Glas enthalten ist, das nicht aus gebrauchten Verpackungen stammt (z.B. Flachglas vgl. oben).

Nachfolgende Übersicht stellt die Angaben über Altglasexporte und –importe nach den verschiedenen Quellen systematisch gegenüber. Auch die Höhe der Modifikationen durch GVM wird darin dokumentiert.

⁶ d.h. die Altglasexporte der EU-Partnerländer nach Deutschland nach Eurostat-Datenbank

Tab. 4-6 Importe und Exporte von Altglas – Vergleich verschiedener Datenquellen

IMPORTE						
	Aussenhandelsstatistik				GGA	Umweltstatistik
	Altglasimporte nach Bstat	Korrektur Basis Spiegelstatistik Eurostat	Abzug Flachglas / Bruchglas	Importe nach Modifikation	Importe Behälterglas-industrie	Direktimporte Glasindustrie
	kt	kt	kt	kt	kt	kt
2000	151,1	+ 0,0	- 7,6	143,6	-	65,0
2001	131,1	+ 29,5	- 6,4	154,2	-	k.A.
2002	158,2	+ 55,4	- 8,5	205,0	-	86,6
2003	174,3	+ 61,0	- 9,4	225,9	-	k.A.
EXPORTE						
	Aussenhandelsstatistik				GGA	Umweltstatistik
	Altglasexporte nach Bstat	Korrektur Basis Spiegelstatistik Eurostat	Abzug Flachglas / Bruchglas	Exporte nach Modifikation	Exporte Behälterglas-industrie	Altglasexporte einsammelnder Betriebe
	kt	kt	kt	kt	kt	kt
2000	331,9	-	- 16,6	315,3	356,2	k.A.
2001	363,2	-	- 14,5	348,7	311,3	k.A.
2002	375,3	-	- 15,0	360,3	302,9	-
2003	329,0	-	- 13,2	315,9	205,4	k.A.

Insgesamt ergeben sich folgende Mengen der stofflichen Verwertung von Altglas aus gebrauchten Verpackungen:

Tab. 4-7 Glas aus gebrauchten Verpackungen - Ergebnisübersicht

	kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	3.750,3	3.711,5	3.794,7	3.721,2	3.343,6	3.266,4	3.130,1
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland stofflich verwertete Verpackungen	3.132,3	3.140,8	3.191,3	3.146,1	2.844,5	2.814,3	2.687,4
C	im Inland angefallene, im Ausland stofflich verwertete Verpackungen (Exporte)	350,0	376,0	341,0	356,2	348,7	360,3	315,9
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland stofflich verwertete Verpackungen	2.782,3	2.764,8	2.850,3	2.789,8	2.495,8	2.454,0	2.371,6
E	im Ausland angefallene, im Inland stofflich verwertete Verpackungen (Importe)	126,6	178,1	182,5	143,6	154,2	205,0	502,8
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	618,0	570,7	603,4	575,1	499,1	452,1	442,7
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	83,5	84,6	84,1	84,5	85,1	86,2	85,9

4.4 Verpackungen aus Kunststoff

Nachfolgende Tabelle zeigt die zugrunde gelegten Verwertungsmengen für Kunststoffverpackungen.

Tab. 4-8 Verwertungsmengen Kunststoffverpackungen

in kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Erläuterung/Datenquelle
Zur Verwertung übernommene DKR-Menge	567,0	600,0	610,0	589,0	621,0	674,0	633,0	nach Angaben der DKR
Übermengen aus LVP							25,8	soweit Verpackungen (Schätzung der GVM)
Sonstige Rücknahmesysteme und Selbstentsorger	78,4	93,4	97,5	103,8	99,9	109,9	92,5	Interseroh, RIGK, Pamira, VfW, P.D.R., PRD, GVÖ, Rethmann, GEBR; KBV, VIV, RRD, zum geringen Teil geschätzt; der stofflichen Verwertung im Inland zugeordnet
Korrektur wegen Überschneidung mit Alu-Verwertung	7,4	7,6	7,8	8,1	8,6	8,9	9,2	geschätzte Menge von aluhaltigen Verbunden auf Kunststoffbasis, die mit der Alu-Fraktion einer Verwertung zugeführt werden; stoffliche Verwertung im Inland
Verwertung von Mehrweg-Verpackungen (Verschlüsse, Kästen, Flaschen, etc.)	114,0	105,0	102,0	101,0	96,4	97,5	133,9	Schätzung auf Basis der Zukäufe, Rücklauf- und Verlustquoten unter Berücksichtigung von Bestandsveränderungen; stoffliche Verwertung im Inland
Verwertung von bepfandeten Kunststoff-Einweg-Flaschen	4,5	7,4	7,8	13,0	19,1	23,5	101,8	bis 2002: Petcycle u. franz. Mineralwasserhersteller; 2003 auch: VfW Return, ISD, Lekkerland/P-System, Trinkpack/Zentek, LEH (z.T. geschätzt)
Mengen aus der Direktentsorgung des Handels und großgewerblicher Anfallstellen	145,0	139,0	135,0	141,6	133,9	130,4	143,1	Hochrechnung (Consultic, GVM) auf der Basis von Angaben einzelner Haushälter; Mengen, die über o.g. Rücknahmesysteme abgewickelt werden, sind nicht berücksichtigt. Überwiegend stoffliche Verwertung im Inland
Insgesamt	916,2	952,5	960,0	956,5	978,9	1.044,3	1.139,2	

DKR-Menge

In 2003 wurden von der DKR 633 kt der Verwertung zugeführt. Zugleich wurden 633 kt aus Sortieranlagen übernommen.

Zugleich wurde in die obige Verwertungsbilanz für das Jahr 2003 zum ersten Male eine Verwertungsmenge aus LVP eingestellt, die in der Mengenstrombilanz der DKR nicht berücksichtigt ist.

Dabei handelt es sich um Übermengen aus dem Dualen System, die von den Sortieranlagenbetreibern einer energetischen oder stofflichen Verwertung zugeführt werden, um Beseitigungskosten einzusparen.

Bepfandete Kunststoff-Einwegflaschen

Die Verwertung von bepfandeten Kunststoff-Einwegflaschen (z.T. inkl. Verschlüsse und Kästen) machte in 2003 101,8 kt aus. Darin sind zum einen die Flaschen und Verschlüsse enthalten, die von den Unternehmen einer Verwertung zugeführt wurden, die die Rücknahme von pflichtbepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen organisieren. Zum anderen sind darin die Verwertungsmengen von Petcycle und der französischen Mineralwasserhersteller enthalten, die bereits vor Einführung des Pflichtpfandes freiwillig bepfandete Einweg-Getränkeverpackungen einer Verwertung zuführten.

Direktentsorgung des Handels und großgewerblicher Anfallstellen

Für die Entsorgung der Transportverpackungen (v.a. Kunststofffolien und Kartonnagen), die im Handel oder in der Industrie anfallen, gibt es verschiedene organisatorische Lösungen, die in der Regel kombiniert werden:

1. die Entsorgung wird von einem Unternehmen organisiert, das sich auf die Organisation von Entsorgungsdienstleistungen spezialisiert hat (z.B. Interseroh, RIGK),
2. die anfallenden Mengen werden von der Anfallstelle dezentral vermarktet,
3. die anfallenden Mengen werden an den Vorvertreiber zurückgegeben,
4. die anfallenden Mengen werden im Rahmen bilateraler Entsorgungsverträge von den Entsorgungsunternehmen entsorgt.

Auf der Basis von Schätzungen der Unternehmensberatung CONSULTIC⁷ und von Angaben einzelner großer Handelshäuser konnte zumindest die in Rede stehende Größenordnung eingegrenzt werden. Im Ergebnis hält es GVM für realistisch, dass über bilaterale Entsorgungsverträge eine Menge von 143 kt einer (vorwiegend) stofflichen Verwertung zugeführt wird. Dabei handelt es sich überwiegend um Folien.

⁷ Die CONSULTIC Marketing & Industrieberatung GmbH hat im Auftrag von PlasticsEurope zum wiederholten Male eine Studie zum Verbleib der Kunststoffe durchgeführt („Erzeugung, Verbrauch und Verwertung von Kunststoffen 2003“). GVM hat sich mit CONSULTIC und PlasticsEurope über Methoden, Annahmen und Ergebnisse verschiedener Studien ausgetauscht.

Im Ergebnis bedeutet dies, dass zusammen mit den Mengen aus den Sonstigen Rücknahmesystemen ca. die Hälfte der in Handel und Großgewerbe anfallenden Folien einer (vorwiegend) stofflichen Verwertung zugeführt wird.

Um die Angaben zur Verwertung von Transportverpackungen weiter zu erhärten, hat GVM die Ergebnisse der Statistischen Landesämter zur Einsammlung von Verkaufs-, Transport- und Umverpackungen zu Vergleichszwecken herangezogen⁸ (Vgl. Tab. 4-9).

Tab. 4-9 Ergebnisse der Erhebung TUV - Kunststoffverpackungen

Jahr	Eingesammelte Menge (kt)	Quelle / Bemerkung
1996	195,2	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
1997	178,3	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
1998	181,0	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
1999	232,4	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2000	242,3	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2001	236,2	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2002	238,5	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2003	250,5	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1

Nach den Ergebnissen der Erhebung betrug die Sammelmenge von Kunststoffverpackungen aus gewerblichen Anfallstellen in 2003 250 kt. Aus folgenden Gründen geht GVM davon aus, dass die Erhebung die tatsächlich erfassten Kunststoffmengen (bislang noch) systematisch unterschätzt:

- Für alle Materialgruppen liegen die Ergebnisse erheblich unter den in dieser Studie wiedergegebenen Mengen aus gewerblichen Anwendungen.

⁸ Vgl. hierzu ausführlicher Kapitel 4.2

- Der Berichtskreis ist heterogen, und es erfolgt kein Vergleich mit den Angaben von Systemträgern und Verbänden.
- Der Erhebungsbogen weist darauf hin, dass „solche Verpackungsmaterialien nicht einbezogen [werden sollen], die ohne stoffliche Verwertung wiederverwendet werden (Mehrwegsysteme)“. Es ist zu vermuten, dass dies von den berichtspflichtigen Entsorgungsunternehmen dahingehend interpretiert wurde, dass Sammelmengen aus ausgesonderten Mehrwegverpackungen nicht berücksichtigt werden sollen.
- Selbstentsorgungsmengen werden von den berichtspflichtigen Entsorgern vermutlich fälschlich im Erhebungsbogen TUV (nicht VV) angegeben.

Gleichwohl gibt die Erhebung den wichtigen Hinweis, dass aus gewerblichem Endverbrauch eine Erfassungsmenge von 250 kt nachweisbar ist, darunter sicher auch ein geringer Teil aus der Selbstentsorgung von Verkaufsverpackungen und der Sammlung von bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen. Zum Vergleich: In der vorliegenden Studie wurde die Verwertungsmenge von Kunststoffverpackungen aus gewerblichen Anfallstellen (inkl. Selbstentsorgungsmengen) mit 370 kt (2001: 337 kt) angegeben.

Verwertungswege

Zur Abgrenzung der verschiedenen Verwertungswege verweisen wir auf Kap. 4.1.

Die nachfolgende Tabelle gibt wieder, wie sich die Verwertungsmengen auf die verschiedenen Verwertungswege aufteilen.

In der Regel ist die werkstoffliche Verwertung in Mengenstromnachweisen dokumentiert. Über die Verwertungswege der Mengen,

- die nicht einer werkstofflichen Verwertung zugeführt werden bzw.
- nicht in Mengenstromnachweisen dokumentiert werden,

wurden ergänzende qualitative Befragungen durchgeführt.

Von den DKR-Mengen abgesehen, beruht die Aufgliederung der Verwertungsmengen nach Verwertungswegen gleichwohl zum erheblichen Teil auf Abschätzungen.

Die DKR-Menge wurde in 2003 – von den Versuchsmengen für die energetische Verwertung abgesehen - vollständig stofflichen Verwertungswegen zugeordnet (Vgl hierzu auch Kap.4.1).

Tab. 4-10 Verwertungswege von Abfällen aus gebrauchten Kunststoffverpackungen - Schätzung

in kt	Einer Verwertung zugeführte Menge				
	Insgesamt	Inland			Ausland
		Werkstoffliche Verwertung von Materialien	Andere Formen der stofflichen Verwertung	Energetische Verwertung	Werkstoffliche Verwertung von Materialien
Einer Verwertung zugeführte DKR-Menge	633,0	286,0	286,0	10,0	51,0
Übermengen aus LVP	25,8	4,0	0,0	0,0	21,8
Sonstige Rücknahmesysteme und Selbstentsorger	92,5	74,9	0,0	14,1	3,5
Korrektur wegen Überschneidung mit Alu-Verwertung	9,2	9,2	0,0	0,0	0,0
Verwertung von Mehrweg-Verpackungen (Verschlüsse, Kästen, Flaschen, etc.)	133,9	96,9	18,7	10,7	7,5
Verwertung von bepfandeten Kunststoff-Einweg-Flaschen	101,8	50,0	0,0	4,4	47,4
Mengen aus der Direktentsorgung des Handels und großgewerblicher Anfallstellen	143,1	109,3	0,0	7,6	26,2
Insgesamt	1.139,2	630,3	304,7	46,8	157,4

Die Gesamtmengen aus internen Verlusten von MW-Gebinden und aus der Direktentsorgung der Anfallstellen Industrie und Handel wurden in dieser Studie nur geschätzt. Der Verwertungsweg kann daher nicht empirisch bestimmt werden. Aus verschiedenen Gründen kann davon ausgegangen werden, dass die stoffliche Verwertung den wichtigsten Verwertungsweg darstellt:

1. **Sortenreinheit:** Bei Mehrweg können aus Verschlüssen PP-Chargen und HDPE-Chargen, aus Kästen HDPE-Chargen und aus Flaschen PET-Chargen gewonnen werden, deren Sortenreinheit sehr hoch ist. Die Bündelungs- und Sicherungsfolien, die im Handel anfallen, bestehen fast ausschließlich aus LDPE.
2. **Farbreinheit:** Farbige und transparente Ware werden bei der Mehrwegrückführung nicht vermischt. Bei Transportfolien werden überwiegend unbedruckte und ungefärbte Folien eingesetzt. Einige Handelshäuser (z.B. Aldi) schreiben ihren Lieferanten den Einsatz ungefärbter Folien vor.
3. **Geringe Produktanhaftungen:** Im Vergleich zur haushaltsnahen Sammlung fallen die Kunststoffverpackungen ohne Produktanhaftungen an. Ausnahmen sind bestimmte Mehrweganwendungen von Großgebinden: Eimer, Fässer, Kanister, Hobbocks z.B. für pastöse oder schadstoffhaltige Füllgüter.
4. **Der Markt für Altkunststoffe** ist durch Überkapazitäten in der stofflichen Verwertung gekennzeichnet.

Andererseits können Kunststoffe aus grüner Kastenware oder aus blauen Fässern in den verarbeiteten Kunststoffen der Sekundärbrennstoffindustrie leicht identifiziert werden. Zugleich ist bekannt, dass die Schwermetallproblematik die stoffliche Verwertung von Kunststoff-Mehrweg-Gebinden erheblich erschwert.

Importe / Exporte

Über Importe im Ausland angefallener und im Inland verwerteter Abfälle aus Kunststoffverpackungen liegen keine Angaben vor. GVM geht allerdings davon aus, dass Importe nur geringe Bedeutung haben. Soweit die Bundesstatistik Importe von Kunststoffabfällen dokumentiert, dürfte es sich dabei zum weit überwiegenden Teil um Produktionsabfälle handeln, die hier nicht mit zu erfassen sind.

Die Exportmengen haben nach unseren Ergebnissen in 2003 erheblich zugenommen. Das liegt auch daran, dass gebrauchte PET-Flaschen aus der Sammlung von bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen z.T. nach Ostasien exportiert wurden.

Auch die Sammelmengen aus Anfallstellen in Handel und Industrie gingen in 2003 zunehmend diesen Weg.

Tab. 4-11 Kunststoffverpackungen - Ergebnisübersicht

	kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	1.502,1	1.611,4	1.638,6	1.790,6	1.889,9	2.073,0	2.070,5
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen*	916,2	952,5	960,0	956,5	978,9	1.042,7	1.139,2
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	59,5	52,4	70,2	54,0	66,0	97,7	157,4
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	856,7	900,0	889,8	902,6	913,0	945,0	981,8
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	neg.						
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	585,9	658,9	678,6	834,1	911,0	1.030,3	931,3
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	61,0	59,1	58,6	53,4	51,8	50,3	55,0

* inklusive einer geschätzten Menge von 277 kt (2003) aus der Direktentsorgung des Handels und der Entsorgung von Mehrwegverpackungen;
neg.: vernachlässigbar gering

4.5 Verpackungen aus Papier, Pappe, Karton

Die folgenden Mengenangaben beruhen im Wesentlichen auf Ergebnissen der Altpapierumfrage des VDP und grundlegenden Arbeiten der Ingenieurgesellschaft Intecus, Dresden. Zu Vergleichszwecken wurden die Ergebnisse der Erhebungen nach Umweltstatistikgesetz hinzugezogen.

Ermittlung des Altpapieraufkommens

Das Aufkommen von Altpapier lässt sich nur indirekt über den Altpapiereinsatz in der deutschen Papierproduktion und den Außenhandel mit Altpapieren ermitteln.

In der deutschen Papierproduktion wurden 2003 12,4 Mio. t Altpapiere eingesetzt. In 1998 waren es noch weniger als 10 Mio. t. Diese Entwicklung reflektiert weniger die Steigerung der Altpapiereinsatzquote, sondern vielmehr die rasante Kapazitätserweiterung der deutschen Papierindustrie.

In 2003 wurden 3,3 Mio. t Altpapier exportiert (2002: 3,3 Mio. t) und 2,2 Mio. t Altpapiere importiert (vgl. auch Tab. 4-13). Der Exportüberschuss hat damit aufgrund der zunehmenden inländischen Altpapiernachfrage weiterhin rasant abgenommen. Es ist nur eine Frage von wenigen Jahren, dass Deutschland zum Nettoimporteur von Altpapier wird.

Daraus ergibt sich ein rechnerisches Altpapieraufkommen von 13,6 Mio. t in 2003. Altpapiere aus Produktionsabfällen und Remittenden sind darin eingeschlossen.

Altpapier aus gebrauchten Verpackungen

Altpapier aus gebrauchten Verpackungen wird mit grafischen Altpapieren zusammen erfasst. Der Anteil der Altpapiere aus gebrauchten Verpackungen ist daher nicht genau zu quantifizieren.

Nach den vorliegenden Angaben der DSD-AG, der Ingenieurgesellschaft Intecus und des VDP schätzt GVM den Anteil der gebrauchten Verpackungen am Altpapieraufkommen insgesamt auf 42,5 % in 2003. Dies entspricht 5.760,5 kt in 2003. Diese Menge wurde in 2005 praktisch vollständig einer Verwertung zugeführt.

DSD hat den Anteil von Verpackungen an der haushaltsnahen PPK-Sammlung durch Stichproben bestimmen lassen.⁹ Im ungewichteten Durchschnitt ergibt sich für die System relevanten „DSD-Verpackungen“ (d.h. im wesentlichen: Verpackungen mit grünem Punkt) ein Anteil von 15 %, für die PPK-Verpackungen insgesamt ein Anteil von 28 %. Gewichtet man grob nach den Anteilen der jeweiligen Erfassungssysteme, so ergibt sich nach eigenen Berechnungen ein Verpackungsanteil von 24 bis 29 %. GVM geht von 24 % aus.

Die Ergebnisse der Statistischen Landesämter zur Einsammlung von Verkaufs-, Transport- und Umverpackungen bei gewerblichen Endverbrauchern¹⁰ wurden zu Vergleichszwecken herangezogen (Vgl. Tab. 4-12). Nach vorläufigen Ergebnissen wurden in 2003 2,95 Mio. Tonnen Altpapiere aus gebrauchten Verpackungen bei gewerblichen Endverbrauchern eingesammelt.

Tab. 4-12 Ergebnisse der Erhebung TUV - Papierverpackungen

Jahr	Eingesammelte Menge (kt)	Quelle / Bemerkung
1996	2.274,8	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
1997	2.534,5	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
1998	2.759,8	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
1999	2.971,9	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2000	3.084,3	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2001	3.117,8	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2002	3.039,5	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2003	2.951,5	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1

Intecus, VDP und GVM gehen dagegen von einer Erfassungsmenge aus gewerblichem Endverbrauch von über 4,0 Mio. t in 2003 aus. Angesichts der unübersicht-

⁹ INFA, Bestimmung des Verpackungsanteils im getrennt erfassten Altpapier – Abschlussbericht - Kurzfassung, Ahlen, November 2003

¹⁰ Vgl. hierzu ausführlicher Kapitel 4.2

lichen Anfallstellenstruktur und dezentraler, mehrstufiger Erfassungs- und Vermarktungskonzepte ist die Erfassung von Altpapier aus Anfallstellen gewerblicher Endverbraucher durch eine Erhebung bei den einsammelnden Unternehmen nicht ohne Zuschätzungen zu ermitteln.¹¹

Importe/Exporte von Altpapier aus gebrauchten Verpackungen

Die Struktur des Außenhandels und der geschätzte Anteil der Verpackungen werden in Tab. 4-13 wiedergegeben. Die Angaben über Importe und Exporte beruhen auf der amtlichen Außenhandelsstatistik (HS-Position 4707). Die Schätzungen über den Anteil der Verpackungspapiere wurden zwischen dem VDP und dem Umweltbundesamt abgestimmt.

Der Verpackungsanteil an den Altpapierexporten ist deutlich höher als ihr Anteil an den Altpapierimporten. Die kraftpapierhaltigen Sorten sind im inländischen Altpapieraufkommen stark überrepräsentiert. Deshalb besteht ein hoher Exportüberschuss.

Die Altpapierexporte sind in 2003 rückläufig gewesen und werden auch weiterhin stark zurückgehen. Die Importe werden weiter steigen. Die deutsche Papierindustrie ist im Begriff, die Papierproduktion, insbesondere die Produktion von Wellpappenroh-papieren stark auszuweiten. Bei einer Altpapiereinsatzquote von 65 % über alle Sorten, bzw. von 108 % für Wellpapperohpapiere wird das inländische Altpapieraufkommen daher zunehmend im Inland verwertet.

In den 1.520 kt Altpapierexporten aus Verpackungen sind 46 kt enthalten, die in der vorliegenden Studie bereits als Exporte von Flüssigkeitskarton ausgewiesen werden. Um Doppelzählungen zu vermeiden, werden deswegen an dieser Stelle nur 1.473 kt berücksichtigt (Vgl. Tab. 4-13).

¹¹ Nach Auskunft verschiedener Sachgebietsleiter in den Statistischen Landesämtern hat die Bestimmung des Verpackungsanteils an der gemischten Erfassung den Berichtspflichtigen Probleme bereitet. Graphische Papiere haben in der Altpapiererfassung aus Gewerbe nur untergeordnete Bedeutung. Daher ist davon auszugehen, dass Mengen aus Gewerbe aus Vereinfachungsgründen vollständig den Verpackungen zugerechnet wurden.

Tab. 4-13 Außenhandel mit Altpapier 2000 bis 2003

		2000		2001		2002		2003	
		Importe	Exporte	Importe	Exporte	Importe	Exporte	Importe	Exporte
ungebleichtes Kraftpapier oder Kraftpappe oder Wellpappe	inges. in kt	174	1.282	166	1.226	170	1.000	206	956
	Anteil Verp.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Verp. in kt	174	1.282	166	1.226	170	1.000	206	956
Papier und Pappe, hauptsächlich aus gebleichtem chem. Halbstoff	inges. in kt	264	679	250	575	247	564	290	518
	Anteil Verp.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Verp. in kt	0	0	0	0	0	0	0	0
alte unverkaufte Zeitungen, Zeitschriften, Telefonbücher, etc.	inges. in kt	335	460	551	358	662	354	997	343
	Anteil Verp.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Verp. in kt	0	0	0	0	0	0	0	0
andere Papierabfälle aus mechanischen Halbstoffen	inges. in kt	107	210	191	193	145	169	120	144
	Anteil Verp.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Verp. in kt	0	0	0	0	0	0	0	0
andere Papierabfälle unsortiert	inges. in kt	67	694	89	705	133	614	180	696
	Anteil Verp.	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	Verp. in kt	17	173	22	176	33	154	45	174
andere Papierabfälle sortiert	inges. in kt	411	720	378	868	414	727	393	649
	Anteil Verp.	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
	Verp. in kt	247	432	227	521	249	436	236	390
Papier und Pappe (Abfälle und Ausschuss) zur Wiedergewinnung, insgesamt	inges. in kt	1.359	4.045	1.625	3.924	1.771	3.430	2.186	3.307
	Anteil Verp.	32%	47%	26%	49%	26%	46%	22%	46%
	Verp. in kt	438	1.887	415	1.923	452	1.590	487	1.520
davon als Flüssigkeitskarton berücksichtigt	in kt	0	39	0	42	0	48	0	46
verbleibt Verpackungen PPK	in kt	438	1.848	415	1.880	452	1.542	487	1.473

Quellen: Statist. Bundesamt, Fachserie 7, Reihe 2, HS-Position 4707, sowie Angaben des VDP und ReCarton

Verwertungswege

Altpapier wird nicht nur werkstofflich verwertet, sondern zum Teil auch energetisch verwertet und kompostiert.

Die energetische Verwertung wurde für die vorliegende Studie mit 435 kt beziffert. Altpapier wird zum einen zu Sekundärbrennstoffen verarbeitet. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass die Papierindustrie nicht nur Produktionsabfälle sondern auch Abfallfraktionen der Altpapiersortierung in eigenen Feuerungsanlagen verfeuert.

Die organische Verwertung in Kompostierungsanlagen ist nach den Vorgaben der neuen Tabellenformate der „Sonstigen Stofflichen Verwertung“ zuzuordnen.

Tab. 4-14 Verwertungswege für gebrauchte Papierverpackungen

	Einer Verwertung zugeführte Menge				
	Insgesamt	Inland			Ausland
		Werkstoffliche Verwertung von Materialien	Andere Formen der stofflichen Verwertung	Energetische Verwertung	Werkstoffliche Verwertung von Materialien
in kt					
in Prozent	100,0	65,8	1,1	7,5	25,6
In Tonnen	5.760,5	3.789,3	63,2	434,9	1.473,1

Ergebnisübersicht

Insgesamt ergibt sich eine Verwertungsquote von 88 %.

Tab. 4-15 Verpackungen aus Papier - Ergebnisübersicht

	kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	5.238,1	5.461,0	5.715,5	5.891,6	6.060,9	6.380,1	6.537,7
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	4.640,8	4.864,4	5.039,3	5.374,7	5.572,2	5.663,0	5.760,5
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	1.408,9	1.528,6	1.677,8	1.848,5	1.880,3	1.542,0	1.473,1
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	3.231,9	3.335,8	3.361,5	3.526,2	3.691,9	4.121,0	4.287,4
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	290,9	316,2	386,2	437,8	415,0	452,1	487,2
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	597,3	596,6	676,2	516,9	488,7	717,1	777,2
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	88,6	89,1	88,2	91,2	91,9	88,8	88,1

4.6 Verpackungen aus Aluminium

Tab. 4-16 zeigt, wie sich die Verwertungsmenge von Aluminiumverpackungen zusammensetzt. Die Angaben werden nachfolgend näher erläutert.

Tab. 4-16 Verwertungsmengen Aluminiumverpackungen

in kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Datenquelle / Erläuterungen
DSD-Menge	54,4	54,5	57,0	63,4	63,5	60,1	56,4	nach Angaben der DSD AG
Korrektur Überschneidung mit Kunststoffverwertung	-7,4	-7,6	-7,8	-8,1	-8,6	-8,9	-9,2	zur Erläuterung siehe Text
Rückführung außerhalb DSD (Alu-Schalen, Aerosoldosen, Getränkedosen)	4,4	6,0	5,2	2,7	3,0	3,3	4,8	karitative Sammlungen, Altmetallhandel, etc. (geschätzt), Interseroh, VfW, P.D.R., PRD, Lekkerland/P-System, Zentek/Trinkpack, BellandVision, Handel
Verschlüsse, Kapseln aus der Glasaufbereitung	2,5	2,5	2,2	2,2	3,2	4,0	3,4	bis 2000 und 2003 Schätzung der GVM; 2001 und 2002 nach Angaben der DSD AG
MW-Verschlüsse aus Füllgutbetrieben	15,6	13,7	13,6	13,2	11,5	10,4	10,3	berechnet nach Angaben von ALCOA, Maral und GDB
Insgesamt	69,5	69,1	70,2	73,5	72,7	68,9	65,9	

Aluminium aus LVP (DSD-Menge)

Der Output der Sortieranlagen ist 2003 um 6 % zurückgegangen. Hier macht sich bemerkbar, dass – u.a. wegen des Pflichtpfandes auf Einweg-Getränkeverpackungen – weniger Aluminiumverpackungen in den Markt eingebracht wurden.

Korrektur Überschneidung mit Kunststoffverwertung

Aluminiumhaltige Verbunde auf Kunststoffbasis gelangen sowohl in die Aluminiumfraktion als auch in die Kunststofffraktion. Um den tatsächlichen Stoffstrom und die relevante Verbrauchsmenge möglichst kompatibel abzugrenzen, wurde eine geschätzte Menge von aluminiumhaltigen Kunststoffverpackungen, die der Aluminiumfraktion zugeführt wurde, der Materialfraktion Kunststoff zugeordnet. Hierbei handelt es sich um aluminiumhaltige Kunststofffolien (metallisierte Folien), die den Kunststoffen zugeordnet sind und zum Teil in die Alu-Fraktion gelangen. Die ins-

gesamt verwertete Menge ändert sich hierdurch nicht, da die entsprechende Menge in der Materialfraktion Kunststoff berücksichtigt wurde.

Auch aluminiumhaltiger Flüssigkeitskarton (Aseptik-Karton) gelangt in die Aluminiumfraktion. Nach Schätzungen in der HTP/IFEU-Studie sollen 3,4 % der Erfassungsmenge in die Alu-Fraktion gehen.¹² In der Studie wird von einer Erfassungsmenge von 158,0 kt Flüssigkeitskarton ausgegangen. Für das Bezugsjahr 1998 ist dies realistisch. Demnach gelangten 1998 ca. 5.400 t in die Alu-Fraktion. DSD geht im Mengenstromnachweis 2003 von einer Erfassungsmenge von 170 kt Flüssigkeitskarton aus. Demnach ergäbe sich eine Menge von 6 kt Flüssigkeitskarton, die in die Alu-Fraktion gelangt.

Von einer entsprechenden Korrektur der Verwertungsmengen Flüssigkeitskarton und Aluminium wurde abgesehen (Vgl. hierzu auch Kap. 4.9).

Verschlüsse aus der Glasaufbereitung

Die Angaben über die Verwertungsmenge von Alu-Verschlüssen aus der Altglasammlung (Tab. 4-16) wurden von GVM bis 2000 geschätzt. Die im DSD Mengenstromnachweis für 2000 ausgewiesene Menge von 0,9 kt bildete die tatsächliche Größenordnung nicht annähernd ab.

DSD hat für die Bezugsjahre 2001 und 2002 die Alu-Verschlüsse aus der Glasaufbereitung mit einer realistischen Größenordnung beziffert (2002: 4,0 kt). Diese Angaben beruhen auf einer Befragung der Altglas aufbereitenden Unternehmen durch die Firma Cyclos. Für das Bezugsjahr 2003 handelt es sich wiederum um eine Schätzung der GVM. DSD hat die Menge der Aluminiumverschlüsse aus der Glassammlung für 2003 nicht erheben lassen, weil es sich dabei überwiegend um Verschlüsse auf bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen handelte, die seit 2003 nicht mehr im Verantwortungsbereich Dualer Systeme liegen.

Mehrwegverschlüsse

Die Verwertung von Aluminiumverschlüssen für Mehrwegflaschen wird seit Jahren erfolgreich praktiziert. Wegen des hohen Alu-Anteils der Alu-Anrollverschlüsse werden alle rücklaufenden Mengen einer Verwertung zugeführt. Nach verschiede-

¹² HTP/IFEU „Grundlagen für eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verwertung von Verkaufsverpackungen“, Endbericht; Aachen, Heidelberg, 12/2000

nen Quellen liegt die Rücklaufquote für Alu-Verschlüsse auf Mehrwegflaschen zwischen 85 und 95 %. Auf der Brunnenflasche werden nach Angaben des GDB Verschluss-Rücklaufquoten von über 90 % erreicht. Insgesamt geht GVM von einer Rücklaufquote von 85 bis 88 % aus.

Rückführung außerhalb DSD

In dieser Position wurden folgende Verwertungsmengen zusammengefasst:

- Verwertung durch **Selbstentsorger** und Selbstentsorgergemeinschaften,
- Verwertung von **Alu-Getränkedosen** durch Unternehmen und Organisationen, die die Rücknahme von bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen organisieren bzw. dokumentieren,
- Verwertung durch **karitative und kommerzielle Altmetallsammler** (geschätzt).

In dieser Position wurde neben den Verwertungsmengen der genannten Rückführungssysteme eine Menge von insgesamt 1.200 t zugeschätzt. Die Menge von Aluminiumverpackungen, die über karitative und kommerzielle Altmetallsammlungen (Schrotthandel) einer Verwertung zugeführt werden, wurde mit 700 t beziffert. Außerdem bestehen wirtschaftliche Anreize, einzelne Erfassungs- bzw. Sortiermengen außerhalb der bestehenden Dokumentationssysteme zu vermarkten.

Die Erhebung über die Einsammlung von Transport- und Verkaufsverpackungen bei gewerblichen Endverbrauchern weist für das Bezugsjahr 2003 eine Sammelmenge von 9,5 kt (2002: 8,3 kt) Aluminiumverpackungen aus.¹³ Darin sind mit Sicherheit zum erheblichen Teil Verschlüsse enthalten, deren Verwertungsmengen oben bereits beziffert wurden. An dieser Stelle darf diese Menge daher nicht berücksichtigt werden, weil andernfalls Doppelzählungen nicht nur nicht auszuschließen, sondern sogar sehr wahrscheinlich sind.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass sich das Pflichtpfand auf Einweg-Getränkeverpackungen auf die Verwertungsquote für Aluminiumverpackungen negativ ausgewirkt hat.

¹³ Vgl. hierzu auch Tab. 4-20 in Abschnitt 4.8.

Importe / Exporte

Nach übereinstimmenden Aussagen von Branchenexperten ist zwar nicht völlig auszuschließen, dass Abfälle aus aluminiumhaltigen Verpackungen importiert werden, aus wirtschaftlichen Gründen ist allerdings davon auszugehen, dass sie keine mengenmäßige Bedeutung haben.

Die Erhebung über die Einsammlung von Transport- und Verkaufsverpackungen bei gewerblichen Endverbrauchern weist keine Exporte von Aluminiumverpackungen aus.

Aus der DSD-Erfassung wurden nach Angaben der DSD AG im Jahr 2003 11 kt Aluminiumverpackungen zur stofflichen Verwertung ins Ausland exportiert.

Tab. 4-17 Aluminiumverpackungen - Ergebnisübersicht

	kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	87,2	89,0	90,7	98,6	96,5	94,2	92,5
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	69,5	69,1	70,2	73,5	72,7	68,9	65,9
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	7,6	8,0	11,0	14,7	14,2	11,3	11,1
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	61,9	61,1	59,2	58,8	58,5	57,6	54,8
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	neg.						
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	17,7	19,9	20,5	25,1	23,8	25,3	26,6
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	79,7	77,6	77,3	74,5	75,3	73,2	71,3

neg.: vernachlässigbar gering

4.7 Verpackungen aus Weißblech

Weißblech wird ausschließlich werkstofflich verwertet. Tab. 4-18 gibt die Verwertungsmengen für Weißblechverpackungen wieder.

Tab. 4-18 Verwertung von Weißblechverpackungen

in kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Erläuterung/Datenquelle
aus Müllverbrennung und Müllbehandlung	57,0	73,7	80,3	80,5	90,0	92,9	82,4	außerhalb und innerhalb DSD (nach Angaben des IZW)
aus LVP	454,7	431,3	420,7	407,7	398,1	390,1	311,2	nach Angaben der DSD AG
Sonstige Rückführungsschienen	42,8	42,7	44,5	46,4	57,2	57,4	62,6	GVÖ, KBS, Rethmann, ISD, GEBR, vWV, P.D.R., Pamira, Volkswagen, BellandVision, Lekkerland/P-System, Trinkpack/Zentek, Handel, Schrotthandel, MW-Verschlüsse aus Abfüllbetrieben, Getränkedosen aus Gewerbe (nach Angaben der Unternehmen und des IZW)
EW-Verschlüsse aus Glasrecycling	12,0	13,9	15,2	13,2	10,3	10,8	10,7	bis 2000 Schätzung GVM; ab 2001 nach Angaben der DSD AG
insgesamt	566,4	561,5	560,7	547,7	555,5	551,1	466,9	

Folgende Mengen wurden in der Gesamtmenge der stofflichen Verwertung berücksichtigt:

1. DSD-Sortiermenge aus der LVP-Fraktion
2. Weißblech-Getränkedosen, die von Unternehmen einer Verwertung zugeführt werden, die die Rücknahme von bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen organisieren.
3. Weißblechgebilde (Kanister, Kannen, Dosen etc), die von den etablierten Rücknahmesystemen erfasst und einer Verwertung zugeführt wurden. ¹⁴ Verpackungen aus sonstigem Stahlblech (Feinblech, Schwarzblech, Schwerblech) wurden in Tab. 4-18 nicht berücksichtigt.
4. Weißblechverschlüsse aus der Altglas-Aufbereitung: Die Mengen wurden bis 2000 von GVM geschätzt. Für die Bezugsjahre 2001 bis 2003 hat die Firma Cyclos im Auftrag der DSD AG auf der Basis einer Befragung der Altglasaufbereiter erstmals eine realistische Menge ermittelt.

¹⁴ GVM (2004): Lizenzierung und Erfassung von Stahlblechverpackungen der gewerblichen Wirtschaft in den Jahren 1996 bis 2003, Wiesbaden, August 2004 (unveröffentlicht).

5. Weißblechverschlüsse auf Mehrwegverpackungen, die von den Abfüllbetrieben (v.a. Molkereien) einer Verwertung zugeführt werden.
6. Weißblech-Mengen, die in Müllverbrennungs- oder Müllbehandlungsanlagen zurück gewonnen werden.

Zu den Weißblechschrotten, die in MVAs und MBAs zurück gewonnen werden, sind folgende Anmerkungen zu machen:

1. Die Rückgewinnung aus MVAs und MBAs wird vom IZW durch ein TÜV-Gutachten nachgewiesen.
2. Zu unterscheiden ist zwischen Weißblechmengen, die vor dem Verbrennungsprozess aus der Anlieferungsmenge zurück gewonnen werden und Weißblechschrotten, die aus der Verbrennungsschlacke zurück gewonnen werden. Die Rückgewinnungsquote aus der MVA-Schlacke wurde vom TÜV durch Verwiegung von Dosenresten in der MVA-Schlacke ermittelt.
3. Weißblech wird in zunehmendem Maße auch in der kalten Abfallbehandlung (MBA) zurück gewonnen. Aus der kalten Abfallbehandlung können im Allgemeinen mehr Weißblechschrotte zurück gewonnen werden als aus der Müllverbrennung. Mit zunehmender Bedeutung der kalten Verfahren wird die Verwertungsmenge aus der Abfallbehandlung weiter steigen.

Importe / Exporte

Schrotte aus Weißblechverpackungen werden in geringem Umfang international gehandelt.

Die inländische Stahlproduktion kann praktisch unbegrenzt Weißblechschrott aufnehmen. Es ist nicht notwendig, Überschussmengen aus der haushaltsnahen Erfassung zu exportieren. Der gegenwärtige Nachfragesog auf den Rohstoffmärkten hat daran - was Weißblechverpackungen angeht - nichts geändert. Die Mengen, die in den inländischen Stahlwerken verarbeitet werden (Abfrage des IZW bei den Stahlwerken), stimmen mit den Angaben über Weißblechmengen aus der haushaltsnahen Sammlung und aus MVAs weitgehend überein. Daher kann mit einiger Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, dass nennenswerte Mengen von Weißblechschrott exportiert werden.

Aus der DSD-Erfassung gingen in 2003 6 kt ins Ausland, der größte Anteil davon war Weißblech aus der Schlacke von Müllverbrennungsanlagen.

Tab. 4-19 Weißblechverpackungen – Ergebnisübersicht

	kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	712,3	704,7	732,4	732,7	733,8	713,5	576,6
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	566,4	561,5	560,7	547,7	555,5	551,1	466,9
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	1,2	0,5	3,5	5,1	7,2	13,6	5,9
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	565,2	561,0	557,2	542,6	548,3	537,5	461,1
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	neg.						
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	145,9	143,2	171,7	185,0	178,3	162,4	109,7
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	79,5	79,7	76,6	74,7	75,7	77,2	81,0

neg.: vernachlässigbar gering

4.8 Sonstige Stahlverpackungen

Neben Weißblech werden v.a. Verpackungen aus Feinblech, Schwerblech, Edelstahl und sonstigem Stahl in Verkehr gebracht.

Die relevanten Verpackungsformen sind: Bierfässer und sonstige Edelstahlbehälter, Kabeltrommeln, Fässer, Kanister, Hobbocks, Stahlpaletten und Stahlumreifungen.

Die Rückführungswege für Stahlverpackungen sind sehr vielfältig:

1. **Rücknahmesysteme für Stahlblechverpackungen:** Die gewerblichen Rücknahmesysteme (KBS, Rethmann, ISD, GEBR, GVÖ) erfassen v.a. Weißblechgebinde und Feinblechgebinde bis 60 l. Über diese Systeme wurden 2003 27,0 kt Stahlblechverpackungen (2002: 28,4 kt) einer Verwertung zugeführt, davon ca. 17,4 kt Weißblech, der Rest Sonstiges Feinblech.¹⁵ Die über diese Systeme zurückgeführten Weißblechgebinde wurden bei Weißblech berücksichtigt.
2. **Rücknahmesysteme der KFZ-Reparaturbetriebe:** Stahlgebinde für Hilfs- und Betriebsstoffe werden von den Entsorgungssystemen der KFZ-Werkstätten erfasst (CCR, Partslife, Zentek etc.).
3. **Diverse Systeme:** geringe Mengen von Feinblech-Gebinden werden über die DSD-Erfassung, das Pamira-System, Rethmann-Photo-Recycling, VfW-Photo etc. zurückgeführt.
4. **Rekonditionierer:** Stahlfässer werden von den Fassverwertungsbetrieben (z.B. R.R.D., VIV) zum Zweck der Rekonditionierung zurückgenommen. Die nicht rekonditionierfähigen Fässer werden einer Verwertung zugeführt. Neben der Fremdrekonditionierung durch spezialisierte Betriebe werden Stahlfässer auch durch Abfüller oder Entleerer eigenrekonditioniert. Auch die hier anfallenden Ausschussmengen werden der Verwertung zugeführt. Es ist davon auszugehen, dass der überwiegende Teil der anfallenden Fässer außerhalb der genannten Rückführungssysteme zurückgeführt wird.

¹⁵ GVM: Lizenzierung und Erfassung von Stahlblechverpackungen der gewerblichen Wirtschaft in den Jahren 1996 bis 2003, Wiesbaden, August 2004 (unveröffentlicht).

5. **Abfüller, Entleerer, Schrotthandel:** die entleerten Mehrweg- und Einweg-Emballagen (Kegs, Stahlfässer, Kabeltrommeln, Stahlpaletten, Stahlumreifungen, etc.) werden von den Abfüllern (Mehrweg) oder Endverbrauchern direkt oder über den Schrotthandel einer Verwertung zugeführt.

Weil die letztgenannte Schiene mit Sicherheit mengenmäßig überragende Bedeutung hat und zugleich der Anteil der Verpackungen am Stahlschrottaufkommen nicht bezifferbar ist, kann die Verwertungsmenge von sonstigen Stahlemballagen nicht erhoben werden. GVM gibt gleichwohl auf der Basis der in Verkehr gebrachten Mengen von Stahlverpackungen eine Schätzung ab. Dies ist möglich, weil aus verschiedenen Gründen davon auszugehen ist, dass nur geringfügige Anteile der abfallrelevanten Menge von Stahlemballagen beseitigt werden:

1. Stahlemballagen fallen im Regelfall konzentriert und sortenrein in wenigen Anfallstellen an (Abfüller, Entleerer in der verarbeitenden Industrie, Rekonditionierer).
2. Stahlemballagen haben ein hohes Einzelgewicht.
3. Lediglich für kleine Feinblechgebände und Stahlumreifungen ist davon auszugehen, dass sie zum Teil in den Rest- bzw. Gewerbemüll gelangen.
4. Der Stahlschrott hat einen positiven Marktwert. Kosten für Transport, Verpressung oder Schreddern fallen auch im Falle der Beseitigung an.
5. Stahlschrotte können in den Stahlwerken praktisch unbegrenzt eingesetzt werden.
6. Es bestehen etablierte logistische Systeme; der Schrotthandel übernimmt hier wichtige Funktionen.
7. Der weit überwiegende Teil der Stahlemballagen ist recycelfähig. Lediglich bei einem kleinen Teil der Gebände schadstoffhaltiger Füllgüter ist die Wiedergewinnung der Stahlschrotte aufwändig. Aber auch für die Aufbereitung stark kontaminierter Stahlblechemballagen gibt es etablierte Verfahren, deren Kosten nicht unbedingt über denen der umweltverträglichen Beseitigung liegen.
8. Der gegenwärtige Nachfragesog auf den Rohstoffmärkten dürfte ein Übriges dazu beitragen, dass die erfassbaren Stahlverpackungen einer Verwertung zugeführt werden.

9. Zugleich werden Stahlverpackungen, die in die Abfallbeseitigung gehen, aus dem Rest- und Gewerbemüll durch Magnetabscheider zurückgewonnen.

Die Ergebnisse der Statistischen Landesämter zur Einsammlung von Verkaufs-, Transport- und Umverpackungen bei gewerblichen Endverbrauchern weisen für das Bezugsjahr 2003 eine Erfassungsmenge von ca. 141 kt Metallverpackungen aus, für 2002 108 kt (Vgl. Tab. 4-20).¹⁶

Tab. 4-20 Ergebnisse der Erhebung TUV - Metallverpackungen

Jahr	eingesammelte Menge - insgesamt kt	Aluminium kt	eisenhaltige Metalle kt	Sonstige / Metallverbunde kt	Quelle / Bemerkung
1996	101,3	k.A.	k.A.	k.A.	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
1997	110,4	k.A.	k.A.	k.A.	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
1998	146,6	k.A.	k.A.	k.A.	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
1999	119,9	k.A.	k.A.	k.A.	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2000	112,6	k.A.	k.A.	k.A.	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2001	114,7	8,6	77,4	28,7	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2002	107,6	8,3	78,2	21,1	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1
2003	141,0	9,5	113,7	17,8	Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1

k.A.: wurde bis 2000 nicht separat ausgewiesen

In dieser Menge sind neben Sonstigen Stahlverpackungen auch Verpackungen aus Aluminium und Weißblech enthalten. Den Verpackungen aus Stahl (darunter auch Weißblech) und den Metallverbunden (v.a. also Getränkedosen und Weißblechverschlüsse) sind 131 kt zuzuordnen.

Um diese Angaben mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie vergleichen zu können, müssen davon 73 kt zum Abzug gebracht werden, die bereits als gewerbliche Erfassung von Weißblechgebinden ausgewiesen wurden (vgl. Kap. 4.7). Weitere 9,7 kt sind als Erfassungsmenge von Feinblechgebinden belegt (ohne Weißblech). Damit würde sich als Rest in 2002 lediglich eine Erfassungsmenge von 48 kt für die sonstigen Stahlverpackungen ergeben. Aus den oben genannten

¹⁶ Vgl. hierzu ausführlicher Kapitel 4.2.

Gründen ist dies unrealistisch niedrig. GVM beziffert die Verwertung von sonstigen Stahlverpackungen auf 247 kt. Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich hierbei um eine reine Schätzung handelt.

Über Exporte und Importe von Abfällen aus Stahlverpackungen liegen keine Anhaltspunkte vor. Angesichts des hohen Außenhandels mit Eisen- und Stahlschrotten und des Booms der Rohstoffmärkte, sind sie jedoch sicher nicht unerheblich.

Tab. 4-21 Verpackungen aus sonstigem Stahl - Ergebnisübersicht

	kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	321,9	315,0	314,3	297,8	296,5	282,8	280,8
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	286,6	284,8	276,0	258,8	257,7	246,9	241,6
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	k.A.						
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	286,6	284,8	276,0	258,8	257,7	246,9	241,6
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	k.A.						
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	35,3	30,2	38,3	39,0	38,8	35,9	39,2
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	89,0	90,4	87,8	86,9	86,9	87,3	86,0

4.9 Verbundverpackungen: Flüssigkeitskarton

Unter den Verbundverpackungen gibt es nur für den Flüssigkeitskarton einen eigenständigen Verwertungsweg.

Für Verbunde auf Papierbasis aus der LVP-Fraktion gibt es eine eigenständige Sortierfraktion. Weil Verbunde auf Papierbasis daneben im erheblichen Maße der Papier-Monosammlung zugeführt werden, macht der eigenständige Ausweis der Verbunde auf Papierbasis jedoch keinen Sinn.

Die anderen Verbunde werden in der Regel der Verwertung der Hauptmaterialkomponente zugeführt, also zusammen mit Weißblech, Aluminium, Kunststoff oder Papier verwertet.

Damit ist nur für den Flüssigkeitskarton eine Verwertungsmenge sinnvoll und valide zu bestimmen. Die Mengen werden in Tab. 4-22 wiedergegeben.

Tab. 4-22 Verwertungsmengen Flüssigkeitskarton

in kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Datenquelle/Erläuterungen
Flüssigkeitskarton aus LVP	125,3	137,8	134,9	130,6	130,7	140,5	155,9	Bereitstellungsmenge nach Angaben der ReCarton
- davon Inland	68,1	90,8	81,8	91,6	88,4	92,2	109,4	berechnet nach Angaben der ReCarton
- davon Ausland	57,2	47,0	53,1	39,0	42,3	48,4	46,4	
Verwertungsmenge aus der Papiersammlung (Inland)	3,9	3,8	3,8	3,7	3,5	3,5	3,2	Schätzung
Gesamte Verwertungsmenge	129,2	141,6	138,7	134,3	134,2	144,0	159,1	

Die Menge aus der Papiersammlung ist eine Schätzung auf der Basis einer Intecus-Studie für die Bezugsjahre 1994 und 1995.¹⁷

Verwertung mit der Aluminiumfraktion

Es ist bekannt, dass aluminiumhaltiger Flüssigkeitskarton (Aseptik-Karton) auch in die Aluminiumfraktion gelangt und zusammen mit anderen aluminiumhaltigen Ver-

¹⁷ Intecus: Mengenbilanz für Getränkekartons aus Haushalten, Erfassungsmengen im Altpapier. Studien für den FKN, Jan. 1996 und April 1996.

packungen einer Verwertung zugeführt wird. Nach Schätzungen in der HTP/IFEU-Studie sollen 3,4 % der Erfassungsmenge (in 2003: 170 kt) in die Alu-Fraktion gelangen.¹⁸ Dies entspricht ca. 6 kt in 2003 (vgl. ausführlicher Kap. 4.6).

Von einer entsprechenden Korrektur der Verwertungsmengen Flüssigkeitskarton und Aluminium wurde gleichwohl abgesehen, und zwar aus folgenden Gründen: Die Abgrenzung der Aluminiumfraktion ist nicht nur gegenüber Flüssigkeitskarton, sondern auch gegenüber Kunststofffolien, Sonstigen Papierverbunden und Nicht-Verpackungen äußerst schwierig. Eine korrekte Abgrenzung gegenüber den genannten Fraktionen würde eine Vielzahl von Daten voraussetzen, die bestenfalls als Schätzungen vorliegen. Außerdem unterliegt die Zusammensetzung der Aluminiumfraktion periodischen Schwankungen, weil die Zusammensetzung der Aluminiumfraktion veränderlichen wirtschaftlichen Optimierungskalkülen unterworfen ist und zugleich von den Sortieranlagenbetreibern leicht beeinflusst werden kann.

Exporte / Importe

Die in der Tab. 4-22 ausgewiesenen Exporte sind in entsprechender Höhe bei den Exporten von Papier/Pappe/Karton zum Abzug zu bringen (vgl. Kap. 4.5). Die Exporte von gebrauchtem Flüssigkeitskarton sind in 2003 leicht zurückgegangen.

Importe von Verpackungsabfällen aus Flüssigkeitskarton sind angesichts des inländischen Angebotsdrucks sehr unwahrscheinlich.

Verwertungswege

Alle Mengen werden der stofflichen Verwertung zugeordnet.

Bei der Aufbereitung von Flüssigkeitskarton in der klassischen Pulper-Technik und im Trommelpulper-Verfahren fallen ca. 25 Gewichtsprozent Reststoffe an. Dieses Gemisch besteht aus bis zu 21 Prozentpunkten Polyethylen und bis zu 4 Prozentpunkten Aluminium. Für diese Reststoffe hat sich, beginnend im Jahr 1996, der Einsatz in der deutschen Zementindustrie als wichtigster Verwertungsweg durchgesetzt.

¹⁸ HTP/IFEU „Grundlagen für eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verwertung von Verkaufsverpackungen“, Endbericht; Aachen, Heidelberg, 12/2000

Im finnischen Varkaus wurde eine Aufbereitungsanlage installiert, die aus dem PE/Alu-Gemisch mittels Windsichtertechnik eine Rein-Alu-Fraktion zurückgewinnt. Die stoffliche Verwertung des Aluminiumanteils der FKN-Fraktion scheint damit wirtschaftlich umsetzbar zu sein. Der PE-Anteil wird einer energetischen Verwertung zugeführt.

Tab. 4-23 Flüssigkeitskarton - Ergebnisübersicht

	kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	209,7	216,0	223,5	218,1	213,6	227,2	250,8
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	129,2	141,6	138,7	134,3	134,2	144,0	155,9
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	57,2	47,0	53,1	39,0	42,3	48,4	46,4
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	72,0	94,6	85,6	95,3	91,9	95,7	109,4
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	neg.						
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	80,5	74,4	84,8	83,8	79,4	83,2	94,9
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	61,6	65,6	62,1	61,6	62,8	63,4	62,1

neg.: vernachlässigbar gering

4.10 Verpackungen aus Holz

Es versteht sich, dass quantitative Angaben zur Verwertung von Verpackungsholz mit großen Fragezeichen versehen sind. In der Vergangenheit beruhten die meisten Angaben auf Schätzungen von Branchenexperten (BAV, ISD Fachabteilung Holz, HPE, GROW GmbH, WKI-Institut, BDE, HTP, Universität Hamburg) und Schätzungen in der Literatur. Die empirische Basis dieser Schätzungen war schmal. Die Angaben in der amtlichen Außenhandelsstatistik sind diesbezüglich unbrauchbar.

Durch breit angelegte Primärerhebungen sind die Stoffströme im Altholzbereich heute transparenter. Zu nennen ist zum einen die Altholzstudie im Auftrag des BDE ¹⁹, zum anderen die Altholzstudie, die federführend von Prof. Mantau im Auftrag von HAF und VDP durchgeführt wurde. Aus der HAF/VDP-Studie liegen inzwischen aktualisierte Ergebnisse vor, deren empirische Basis jetzt belastbar ist. ²⁰

Das Aufkommen von Altholz setzt sich zusammen aus folgenden Quellen:

- Möbel
- Holz aus Außenanwendungen
- Bau- und Abbruchhölzer
- Verpackungshölzer

Das Aufkommen von Verpackungsholz setzt sich zum weit überwiegenden Teil aus unbehandeltem Altholz („grünes Material“) zusammen. Demgegenüber sind Bau- und Abbruchhölzer, Möbelhölzer und Hölzer aus Außenanwendungen zum überwiegenden Teil mit Lacken, Holzschutzmitteln, Beschichtungen etc. behandelt. Für eine stoffliche Verwertung kommt nur unbehandelte Ware in Frage. Prozentuale Angaben über die Verwertungswege von Altholz sind daher nicht ohne weitere Annahmen auf Verpackungshölzer übertragbar.

¹⁹ BDE, Kreislaufwirtschaft in der Praxis Nr. 9: Praxisgerechte Anforderungen an die Verwertung von Holzabfällen, Köln Mai 2000; im folgenden zitiert als BDE-Studie.

²⁰ Mantau/Weimar/Wierling (2001) „Standorte der Holzwirtschaft, Altholz, Abschlußbericht zum Stand der Erfassung“; im Auftrag von HAF und VDP, Universität Hamburg, Dez. 2001, und: Mantau/Weimar (2002) „Standorte der Holzwirtschaft, Altholz, Bericht zur Abschlussitzung des HAF“, im Auftrag von HAF und VDP, Dez. 2002, im folgenden zitiert als HAF/VDP-Studie.

Bereits die Angaben zu den Altholzmengen sind nur mit relativ hohen Fehlerbandbreiten zu bestimmen. Daher gibt nachfolgende Tabelle auch die Festlegungen für Altholz insgesamt wieder.

Tab. 4-24 Aufkommen und Verwertungswege von Altholz

Angaben in kt	Altholz				Verpackungsholz (4)				Sonstiges Altholz			
	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
Abfallrelevantes Aufkommen	8.950	8.370	8.380	8.600	2.350	2.370	2.380	2.500	6.600	6.000	6.000	6.100
im Ausland verwertet (Exporte)	1.270	870	670	620	400	250	250	200	870	620	420	420
im Ausland werkstofflich verwertet	1.050	695	520	470	350	230	230	180	700	465	290	290
im Ausland energetisch verwertet	220	175	150	150	50	20	20	20	170	155	130	130
im Inland verwertet	4.090	4.040	4.390	4.990	1.300	1.250	1.250	1.350	2.790	2.790	3.140	3.640
im Inland werkstofflich verwertet (2)	1.890	1.420	1.370	1.310	950	750	750	700	940	670	620	610
im Inland energetisch verwertet	2.200	2.620	3.020	3.680	350	500	500	650	1.850	2.120	2.520	3.030
im Inland beseitigt (3)	3.590	3.460	3.320	2.990	650	870	880	950	2.940	2.590	2.440	2.040

zu Datenquellen, Annahmen und Erläuterungen siehe nachfolgenden Text

(2) darunter ca. 90 kt (Verpackungen: 50 kt), die kompostiert bzw. organisch verwertet werden

(3) Restgröße; darunter auch geringe Mengen, die im Ausland beseitigt werden

(4) auch Kabeltrommeln

Datenquellen / Annahmen / Erläuterungen

1. Insgesamt ist mit einem Aufkommen von 6 bis 13 Mio. t Altholz zu rechnen. Die Festlegung auf 8,9 Mio t orientiert sich an den gängigen Schätzungen in der Literatur.²¹ Allerdings wurde die abfallrelevante Menge Verpackungsholz nach GVM eingesetzt. Darüber hinaus wurde angenommen, dass aufgrund der wieder leicht anziehenden (Bau-) Konjunktur in 2003 das Potenzial von Bau-, Abbruch- und Möbelaltholz zugenommen hat. Ansonsten folgen die Annahmen über die Verteilung des Aufkommens nach Anwendungsformen (vgl. Tab. 4-25) den Angaben des WKI-Instituts.²² Verschiedene telefonisch befragte Branchenexperten gehen demgegenüber von einem Gebrauchtholzpotenzial von über 10 Mio. t aus. Es drängt sich aber der Eindruck auf, dass die oberen Schätzungen des Altholzpotezials Interesse geleitet sind.
2. GVM beziffert die anfallende Menge von Altholz aus Verpackungsanwendungen auf 2,5 Mio. t. Davon können 1,3 Mio. t als Verluste von Mehrweg-Paletten leicht erfasst werden.
3. Die Ergebnisse der Altholzstudie des BDE und der HAF/VDP-Studie deuten darauf hin, dass von diesem theoretischen Altholzaufkommen 5 Mio. t erreichbar sind.²³ Die erfassten Altholzmengen haben in 2003 sicher weiter zugenommen, allerdings v.a. im Bereich der Bau-, Abbruch- und Altmöbel für die energetische Verwertung. Wir gehen daher für 2003 von 5,6 Mio. t aus.
4. Über die Exporte von Altholz liegen widersprüchliche Aussagen vor. Von einzelnen Informanten wurden Mengen von bis zu 3,5 Mio. t genannt.²⁴ Demgegenüber wird in einer Studie für den Holzabsatzfonds²⁵ der Realitätsgehalt

²¹ Vgl. z.B. Sundermann/Spoden/Dohr: „Aufkommen und Verwertungswege für Altholz in Deutschland“, in Müll und Abfall, 5/99, S. 269-274; oder: Marutzky: "Altholz - unerwünschter Abfall oder wertvoller Rohstoff? Standortbestimmung unter Berücksichtigung der Biomasse- und Altholzverordnung"; in: Entsorgung Schriften 37: Altholzverwertung - Gute Zeiten, schlechte Zeiten?; S. 61-69, Köln 2001, im Folgenden zitiert als Marutzky

²² Vgl. die Zusammenstellung in: BDE, Kreislaufwirtschaft in der Praxis Nr. 9: Praxisgerechte Anforderungen an die Verwertung von Holzabfällen, Köln Mai 2000; im Folgenden zitiert als BDE-Studie.

²³ Vgl. BDE-Studie

²⁴ Vgl. z.B. Prechel: Altholz-Tourismus in Europa muss vermieden werden, HZ 148, S. 2016, der die Exporte nach Italien mit 2 Mio. t, die Exporte nach Skandinavien mit 0,8 Mio. t beziffert.

²⁵ Vgl. Mantau, Udo et al., Marktstudie Industrierestholz - Altholz für Holzabsatzfonds (HAF), Universität Hamburg 2000 (unveröffentlicht)

dieser Zahlen sehr kritisch hinterfragt. GVM folgt hier im Wesentlichen den Ergebnissen der HAF/VDP-Studie und beziffert die Altholzexporte zur Verwertung in 2001 mit 0,87 Mio. t, davon 0,7 Mio. t Exporte zur stofflichen Verwertung (v.a. in Italien), und 0,165 Mio. t zur energetischen Verwertung. In 2003 sind die Altholzexporte zurückgegangen, wir beziffern sie nur noch auf 0,5 Mio. t.

5. Die stoffliche Verwertung von Altholz in der deutschen Spanplattenindustrie wurde vom WKI auf 1,2 Mio Tonnen beziffert. ²⁶ Diese Angabe dürfte eher den unteren Schätzwert markieren. Verschiedene Interviewpartner gehen von mindestens 1,5 Mio t aus. Für realistisch hält GVM folgende Herleitung: In Deutschland werden ca. 7 Mio. t Spanplatten produziert. Bei einer durchschnittlichen Gebrauchtholzeinsatzquote von 30 bis 35 % ergibt sich eine theoretische Menge von 2 bis 2,5 Mio. Tonnen. Die Abschätzung in der BDE-Studie geht von einer „technologisch möglichen Einsatzquote von 30%“ aus. Da inzwischen auch Einsatzquoten von bis zu 100 % technisch umgesetzt werden können, haben andere die aktuelle, durchschnittliche Einsatzquote auf 35 bis zu 40% beziffert. GVM folgt der HAF/VDP-Studie und legt sich auf 1,3 Mio. t fest (2003: 1,4 Mio. t). Die stoffliche Verwertung geht zurück, weil größere Anteile in die energetische Verwertung gelangen.
6. Die energetische Verwertung im Inland hat in 2003 mit Sicherheit weiter zugenommen und wird auch in Zukunft weiter stark an Bedeutung gewinnen. Die Menge von 2,62 Mio. Tonnen für das Bezugsjahr 2001 folgt der HAF/VDP-Studie. Für 2003 gehen wir von 3,7 Mio. t. aus.
7. Über den Anteil der Verpackungen an den Verwertungsmengen liegen GVM kaum Einschätzungen und erst recht keine erhobenen Daten vor. Unstrittig ist, dass sich die in der Spanplattenherstellung eingesetzten Altholzmengen überwiegend aus Verpackungen (d.h. v.a. Paletten und Verschläge) zusammensetzen, und dass sich Verpackungshölzer am besten für die stoffliche Verwertung eignen. Zusammen mit den bereits oben getroffenen Aussagen hat GVM ein Mengengerüst nach Anwendungsformen aufgebaut, dessen wesentliche Annahmen in nachfolgender Tabelle transparent werden.

²⁶ Vgl. Marutzky

8. Im Ergebnis erscheint es realistisch, dass insgesamt 700 kt Verpackungen in der deutschen Spanplattenindustrie stofflich verwertet werden.
9. Über die Höhe von Altholzimporten (z.B. aus den Niederlanden) können keine Angaben gemacht werden.

Tab. 4-25 Verwertung von Altholz nach Sorten 2003 – Annahmen

	Abfall-relevante Menge Altholz	davon zur Verwertung erfasst		davon zur Verwertung exportiert		davon stofflich	davon energetisch
	in kt	in %	in kt	in %	in kt	in kt	in kt
Verpackungsholz *	2.500	62	1.550	13	200	180	20
Bau- und Abbruchholz	3.000	67	2.000	10	200	170	30
Holz aus Außenanwendungen	700	51	360	19	70	0	70
Altmöbel / Sperrgut	2.400	71	1.700	9	150	120	30
Gesamt - Sollmenge	8.600	65	5.610	11	620	470	150
	im Inland verbleibt	davon werkstofflich verwertet		energetisch verwertet		beseitigt insgesamt	
	in kt	in %	in kt	in %	in kt	in %	in kt
Verpackungsholz *	1.350	52	700	48	650	38	950
Bau- und Abbruchholz	1.800	22	400	78	1.400	33	1.000
Holz aus Außenanwendungen	290	3	10	97	280	49	340
Altmöbel / Sperrgut	1.550	13	200	87	1.350	29	700
Gesamt - Sollmenge	4.990	26	1.310	74	3.680	35	2.990

* einschließlich Kabeltrommeln

Tab. 4-26 Verpackungen aus Holz - Ergebnisübersicht

	kt	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	1.892,2	1.968,0	2.154,5	2.355,5	2.367,7	2.382,2	2.508,2
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	1.600,0	1.440,0	1.500,0	1.700,0	1.500,0	1.500,0	1.550,0
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	300,0	200,0	200,0	400,0	250,0	250,0	200,0
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	1.300,0	1.240,0	1.300,0	1.300,0	1.250,0	1.250,0	1.350,0
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	k.A.						
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	292,2	528,0	654,5	655,5	867,7	882,2	958,2
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	84,6	73,2	69,6	72,2	63,4	63,0	61,8

4.11 Sonstige Packstoffe

Über die Verwertung von textilen Packstoffen, Kautschuk und Keramik liegen keine Angaben vor.

Es ist davon auszugehen, dass sie zum weit überwiegenden Teil

- dem Restmüll zugeführt werden,
- als Störstoffe der Glassammlung zugeführt werden,
- beim Mehrwegabfüller (Keramikverschlüsse) anfallen.

Soweit Packmittel aus sonstigen Packstoffen in die Leichtstofffraktion gelangen, dürften sie den Sortierresten zufallen.

Kork wird zur stofflichen Verwertung gesammelt. Wegen der marginalen Bedeutung des Packstoffs haben wir hierzu keine Befragung durchgeführt.

5 VERWERTUNG UND BESEITIGUNG VON VERPACKUNGEN

5.1 Zusammenfassung der Verwertungsmengen

Im Folgenden werden die Ergebnisse zu den Verwertungsmengen und Verwertungswegen zusammenfassend dargestellt.

Um die Gründe für lückenhafte Ergebnisse transparent zu machen, wurden folgende Abkürzungen verwendet:

- k.A. die Menge kann auf der Basis der vorliegenden Daten nicht bestimmt werden, ist aber nicht mit großer Wahrscheinlichkeit nicht vernachlässigbar
- neg. die Menge kann auf der Basis der vorliegenden Daten nicht bestimmt werden; aufgrund von qualitativen Aussagen ist jedoch davon auszugehen, dass die Menge vernachlässigbar gering ist

Tab. 5-1: In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete Verpackungsabfallmengen (2003)

A	Material	Werkstoffliche Verwertung	Andere Formen der stofflichen Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Verwertung insgesamt
	Glas	2.687,4	0,0	0,0	0,0	2.687,4
	Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	787,7	304,7	46,8	0,0	1.139,2
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	5.262,4	63,2	434,9	0,0	5.760,5
	- Flüssigkeitskarton	155,9	0,0	0,0	0,0	155,9
	Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	5.418,3	63,2	434,9	0,0	5.916,4
	Aluminium, Verbunde Alubasis	65,9	0,0	0,0	0,0	65,9
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	466,9	0,0	0,0	0,0	466,9
	- Sonstiger Stahl	241,6	0,0	0,0	0,0	241,6
	Stahl insgesamt	708,5	0,0	0,0	0,0	708,5
	Holz	830,0	50,0	670,0	0,0	1.550,0
	Sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Insgesamt	10.497,8	417,9	1.151,7	0,0	12.067,4

* nicht bereinigt um Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nicht-Verpackungen

Tab. 5-2: In Deutschland angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfallmengen (2003)

B	Material	Werkstoffliche Verwertung	Andere Formen der stofflichen Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Verwertung insgesamt
	Glas	315,9	0,0	0,0	0,0	315,9
	Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	157,4	0,0	0,0	0,0	157,4
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	1.473,1	0,0	0,0	0,0	1.473,1
	- Flüssigkeitskarton	46,4	0,0	0,0	0,0	46,4
	Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	1.519,5	0,0	0,0	0,0	1.519,5
	Aluminium, Verbunde Alubasis	11,1	0,0	0,0	0,0	11,1
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	5,9	0,0	0,0	0,0	5,9
	- Sonstiger Stahl	k.A.	0,0	0,0	0,0	k.A.
	Stahl insgesamt	5,9	0,0	0,0	0,0	5,9
	Holz	180,0	0,0	20,0	0,0	200,0
	Sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Insgesamt	2.189,8	0,0	20,0	0,0	2.209,8

* nicht bereinigt um Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nicht-Verpackungen

Tab. 5-3: Im Ausland angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfallmengen (2003)

C	Material	Werkstoffliche Verwertung	Andere Formen der stofflichen Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Verwertung insgesamt
	Glas	225,9	-	-	-	225,9
	Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	neg.	-	-	-	neg.
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	487,2	-	-	-	487,2
	- Flüssigkeitskarton	neg.	-	-	-	neg.
	Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	487,2	-	-	-	487,2
	Aluminium, Verbunde Alubasis	neg.	-	-	-	neg.
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	neg.	-	-	-	neg.
	- Sonstiger Stahl	k.A.	-	-	-	k.A.
	Stahl insgesamt	k.A.	-	-	-	k.A.
	Holz	k.A.	-	-	-	k.A.
	Sonstige	neg.	-	-	-	neg.
	Insgesamt	713,1	-	-	-	713,1

* nicht bereinigt um Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nicht-Verpackungen

5.2 Beseitigung und Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung

Die beseitigten Mengen aus gebrauchten Verpackungen wurden folgendermaßen berechnet (Vgl. Tab. 5-4):

$$\begin{array}{r} \text{Verpackungsverbrauch zur Entsorgung} \\ - \text{ im Inland angefallene und im In- oder Ausland verwertete Verpackungen} \\ \hline = \text{ Verpackungen zur Beseitigung} \end{array}$$

In welchem Umfang zu beseitigende Verpackungen in Müllverbrennungsanlagen oder auf Deponien beseitigt werden, lässt sich nur pauschal bestimmen.

Tab. 5-4 Ermittlung der Gesamtmenge Verpackungsabfälle zur Beseitigung - 2003

	I	II	III: I - II	IV
	Verpackungs- verbrauch zur Entsorgung	Gesamtmenge Verpackungs- abfälle zur Verwertung *	Gesamtmenge Verpackungs- abfälle zur Beseitigung	davon Verpackungs- abfälle mit kalorischem Potenzial
	kt	kt	kt	kt
Glas	3.130,1	2.687,4	442,7	0,0
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	2.070,5	1.139,2	931,3	931,3
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	6.537,7	5.760,5	777,2	777,2
- Flüssigkeitskarton	250,8	155,9	94,9	94,9
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	6.788,5	5.916,4	872,1	872,1
Aluminium, Verbunde Alubasis	92,5	65,9	26,6	22,4
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis	576,6	466,9	109,7	0,0
- Sonstiger Stahl	280,8	241,6	39,2	0,0
Stahl insgesamt	857,4	708,5	148,9	0,0
Holz	2.508,2	1.550,0	958,2	958,2
Sonstige	18,6	0,0	18,6	15,0
Insgesamt	15.465,8	12.067,4	3.398,4	2.799,0

* nicht bereinigt um Restanhaftungen, Feuchtigkeit und stoffgleiche Nichtverpackungen; stoffliche und energetische Verwertung

Für Deutschland ist davon auszugehen, dass in praktisch allen Müllverbrennungsanlagen Energie zurück gewonnen wird durch

- Wärmenutzung oder
- Stromerzeugung oder
- Kraft/Wärme-Kopplung.

Um die Menge der Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung zu bestimmen, ist daher der Frage nachzugehen, welche Mengen von Verpackungsabfällen in Müllverbrennungsanlagen angeliefert werden.

Zu diesem Zweck wurden in Tab. 5-5 die beseitigten Verpackungsabfälle nach Anfallstellen aufgegliedert. Unterschieden wird zwischen

- LVP-Sortierresten,
- Haushaltsrestmüll,
- Gewerbeabfällen .

In Tab. 5-6 wird diesen Anfallstellen ein spezifischer Anteil der Abfallverbrennung in MVAs am Beseitigungsmix (vs. Deponie, MBA) zugeordnet. Verpackungen ohne kalorischen Wert wurden dabei nicht berücksichtigt. Zwar gelangen auch diese Verpackungen in Abfallverbrennungsanlagen, aus ihnen wird jedoch keine bzw. nur wenig Energie zurückgewonnen.

Die jeweiligen Anteile der MVA wurden in Anlehnung an die Ergebnisse der Abfallstatistik des Statistischen Bundesamtes bestimmt.²⁷ Für Hausmüll wurde ein MVA-Anteil von 54 % zugrunde gelegt.

Im Ergebnis wurden in 2003 1,28 Mio. t Verpackungsabfälle aus gebrauchten Verpackungen in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt.

Die sich aus den vorliegenden Ergebnissen ableitenden Raten der

- Stofflichen Verwertung von 71 %, bzw. der
- Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in Höhe von 86 %

wurden bereits in Kap. 2 wiedergegeben.

²⁷ Vgl. Statistisches Bundesamt: Fachserie 19 / Reihe 1, Umwelt Abfallentsorgung, sowie verschiedene Ableitungen daraus auf der website www.destatis.de

Tab. 5-5: Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial nach Anfallstellen - 2003

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial							
	Insgesamt		als LVP-Sortierreste anfallend *		als Haushaltsrestmüll anfallend		als Gewerbeabfälle oder als Sonstige Sortierreste anfallend	
	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt
Glas								
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	100,0	931,3	11,5	106,8	62,1	578,2	26,4	246,3
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	100,0	777,2	4,1	31,8	52,8	410,0	43,2	335,4
- Flüssigkeitskarton	100,0	94,9	15,3	14,5	84,7	80,4		
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	100,0	872,1	5,3	46,3	56,2	490,4	38,5	335,4
Aluminium, Verbunde Alubasis	100,0	22,4	35,3	7,9	26,3	5,9	38,4	8,6
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis								
- Sonstiger Stahl								
Stahl insgesamt								
Holz	100,0	958,2					100,0	958,2
Sonstige	100,0	15,0			31,3	4,7	68,7	10,3
Insgesamt	100,0	2.799,0	5,8	161,0	38,6	1.079,2	55,7	1.558,8

Tab. 5-6: Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfälle - 2003

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial											
	Insgesamt			als LVP-Sortierreste anfallend			als Haushaltsrestmüll anfallend			als Gewerbeabfälle oder als Sonstige Sortierreste anfallend		
	Menge	davon verbrannt *		Menge	davon verbrannt *		Menge	davon verbrannt *		Menge	davon verbrannt *	
	kt	%	kt	kt	%	kt	kt	%	kt	kt	%	kt
Glas												
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	931,3	49,9	465,1	106,8	50,9	54,4	578,2	54,3	314,0	246,3	39,3	96,8
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	777,2	47,7	370,6	31,8	50,9	16,2	410,0	54,3	222,6	335,4	39,3	131,8
- Flüssigkeitskarton	94,9	53,8	51,0	14,5	50,9	7,4	80,4	54,3	43,7			
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	872,1	48,4	421,7	46,3	50,9	23,6	490,4	54,3	266,3	335,4	39,3	131,8
Aluminium, Verbunde Alubasis	22,4	47,3	10,6	7,9	50,9	4,0	5,9	54,3	3,2	8,6	39,3	3,4
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis												
- Sonstiger Stahl												
Stahl insgesamt												
Holz	958,2	39,3	376,6							958,2	39,3	376,6
Sonstige	15,0	44,0	6,6				4,7	54,3	2,6	10,3	39,3	4,0
Insgesamt	2.799,0	45,8	1.280,6	161,0	50,9	81,9	1.079,2	54,3	586,0	1.558,8	39,3	612,6

* in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt

6 FEHLERBETRACHTUNG

Ziel der folgenden Ausführungen ist es, Anhaltspunkte über die Qualität der Mengenangaben zu geben.

Hierzu werden die Fehler in der Ermittlung der Verbrauchs- und Verwertungsmengen qualitativ und quantitativ beschrieben.

Dabei wurden die Fehlerschätzungen für 2003 nicht in detaillierter Weise bestimmt. Vielmehr wurde auf der Basis der Fehlerangaben für die Vorjahre in qualitativer Weise entschieden, ob der mutmaßliche Fehler größer oder kleiner geworden ist.

6.1 Fehlerbetrachtung Verpackungsverbrauch

Zur Bestimmung des maximalen Fehlers ist es notwendig, die unsicheren Parameter mit höchst möglichen und niedrigst möglichen Werten anzunehmen und die Fehlerfortpflanzung zu kontrollieren. Wegen der Fülle der untersuchten Einzelbranchen und Packmittelsegmente kann dies nicht in der größten Detailliertheit geschehen.

Um gleichwohl nachvollziehbare und möglichst objektivierbare Kriterien zur Fehlerbeurteilung heranzuziehen, wurde die Berechnung des Verpackungsverbrauchs in der nachfolgenden Übersicht in die wichtigsten Einzelschritte zerlegt. Für die einzelnen Materialgruppen und deren wichtigste Packmittelgruppen wurden die wesentlichen Schwächen (minus) und Stärken (plus) in der Verbrauchsermittlung gekennzeichnet. Die Tabelle ist folgendermaßen zu interpretieren.

Spalte 1 bis 3

Beurteilung der Qualität und Aussagekraft der Bundesstatistik zur Produktion (Spalte 1) und zum Außenhandel (Spalte 2) von Leerpackmitteln. Um Anhaltspunkte zur jeweiligen Bedeutung der Produktions- und Außenhandelsstatistik für die Berechnung der Marktversorgung mit Leerpackmitteln zu geben, wird in der Tabelle der Anteil der Leerimporte am Verpackungseinsatz wiedergegeben.

Spalte 4

Daneben wird die Qualität und Aussagekraft der nicht-amtlichen Statistiken beurteilt (vorwiegend Firmen- und Verbandsstatistiken). Verbandsstatistiken, die im Wesentlichen auf der Bundesstatistik aufbauen und daher keine eigenständigen Quellen darstellen (z.B. Kunststoff), werden hier als „schwach“ bewertet, auch wenn es sich im Regelfall um eine gute Aufbereitung des vorliegenden statistischen Materials handelt.

Spalte 5

Basis der füllgutbezogenen Verbrauchsberechnung ist die Ermittlung der in Verkehr gebrachten Füllgutmengen auf der Basis von Bundesstatistik, Verbands-, Firmenstatistiken oder auf der Basis von Ergebnissen der Konsumgütermarktforschung. Die für das jeweilige Packmittelsegment wichtigsten Füllgutsegmente werden hier im Hinblick auf die Qualität der Verbrauchsberechnung beurteilt.

Spalte 6

GVM unterhält eine umfangreiche Packmitteldatenbank. Um Lücken zu schließen, werden regelmäßig umfangreiche Probekäufe durchgeführt und die Packmittel ausgewogen (insbesondere für Importprodukte). In der Spalte 6 wird bewertet, wie gut diese Datenbasis ist, und welche Schwierigkeiten bestehen, die Messgewichte im notwendigen Maße zu Durchschnittsgewichten zu aggregieren (z.B. abhängig von der Streuung der Einzelgewichte je Füllgröße).

Spalten 7, 8 und 9

Auch die Genauigkeit der ermittelten Struktur des Packmitteleinsatzes und des gefüllten Außenhandels muss bewertet werden. Ist in den relevanten Füllgutsegmenten die Füllgrößenstruktur übersichtlich? Ist die Struktur nach Materialien übersichtlich? Gibt es quantitative Ergebnisse aus der Konsumgütermarktforschung, die ergänzend herangezogen werden können? Wird das Packmittel stark konzentriert in Füllgutbranchen mit guter Datenqualität eingesetzt oder ist das Gegenteil der Fall?

Es ist darauf hinzuweisen, dass nicht in allen Branchen der Verpackungseinsatz und der Außenhandel mit befüllten Verpackungen separat ermittelt werden. In Branchen, in denen Ergebnisse aus der Konsumgütermarktforschung (z.B. Handels- und Verbraucherpanels) vorliegen und belastbarer erscheinen als die Ba-

sismengen der Bundesstatistik, berechnet GVM unmittelbar die Struktur des Verbrauchs.

Um die relative Bedeutung des Außenhandels mit befüllten Verpackungen wiederzugeben, wird in Spalte 9 der Anteil der Importe von befüllten Verpackungen am Verpackungsverbrauch angegeben.

Spalte 10

In Spalte 10 wird der Umfang der Erfassung durch Füllgut bezogene Marktforschung qualitativ beurteilt. Diese Beurteilung gibt an, welche Anteile am Gesamtverbrauch durch Ergebnisse aus der Füllgut bezogenen Verbrauchsberechnung abgedeckt werden. Für die Qualität der Ergebnisse ist dies von besonderer Bedeutung, weil die Gegenrechnung zwischen der Marktversorgung mit Leerpakmitteln und dem Packmitteleinsatz nur bei einer hohen „Erfassungsquote“ zu einer Verbesserung der Datenqualität führen kann.

Spalten 11 u. 12

Die qualitativen Beurteilungen werden hier zu einer quantitativen Einschätzung des maximalen (bzw. mittleren) Fehlers verdichtet. An dieser Stelle ist zu berücksichtigen, welche Methode der Verbrauchsberechnung (Packmittel bezogen vs. Füllgut bezogen) von der GVM im jeweiligen Packmittelsegment als valider eingeschätzt wird und das Ergebnis letztendlich beherrscht.

Tabelle 6-1: Fehlerquellen in der Ermittlung des Verpackungsverbrauchs

	Qualität der Produktionsstatistik				Genauigkeit des durchschnittlichen Verpackungseinsatzes				Erfassung durch füllgutbezogene Marktforschung				Einschätzung des mittleren absoluten Fehlers		Einschätzung des maximalen Fehlers	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
	Verbrauchsber. Packmittel ("von oben")				Verbrauchsberechnung Füllgüter ("von unten")											
Glas			9 %						24 %					+/- 1,5 %	+/- 3,0 %	
Getränkglas	++	++		++	++	+	++	+		++						
Konservenglas	++	++		++	++	+	++	+		++						
Verpackungsglas	++	++		++	-	+	+	+		++						
Kunststoff			34 %						15 %					+/- 4,5 %	+/- 9,0 %	
Folien	+	+		--	-	+	+	+		-						
Verschlüsse	-	+		--	++	-	+	+		+						
Flaschen	+	+		--	+	+	+	+		++						
Sonst. starre Packm.	--	--		--	-	-	+	-		++						
Papier			10 %						16 %					+/- 3,5 %	+/- 7,0 %	
Wellpappe	++	++		--	-	-	+	+		--						
Sonst. Pappe / Karton	++	++		--	+	+	+	-		+						
flexible Packmittel	-	-		--	+	-	+	-		+						
Flüssigkeitskarton	+	-		++	++	++	++	++		++						

Tabelle 6-1: Fehlerquellen in der Ermittlung des Verpackungsverbrauchs

	Qualität der Produktionstatistik				Genauigkeit der durchschnittlichen Verpackungseinsatzes				Erfassung durch füllgutbezogene Marktforschung			Einschätzung des mittleren absoluten Fehlers		Einschätzung des maximalen Fehlers			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
	Verbrauchsber. Packmittel ("von oben")				Verbrauchsberechnung Füllgüter ("von unten")												
Aluminium			51 %						20 %					+/- 3,0 %	+/- 6,0 %		
Getränkedosen	--	++		++	++	++	++	+		++							
Sonstige Behälter	-	+		+	-	++	-	--		+							
Verschlüsse u.ä.	+	-		--	+	++	+	+		++							
Sonstige Folien	-	-		--	-	+	+			+							
Weißblech			17 %						37 %					+/- 2,0 %	+/- 4,0 %		
Getränkedosen	++	+		++	++	++	++	+		++							
Konservendosen	++	+		--	++	++	+	+		++							
Aerosoldosen	++	++		++	-	++	+	-		+							
Verschlüsse	-	-		--	++	+	++	+		++							
Stahl			24 %						32 %					+/- 4,0 %	+/- 8,0 %		
Fässer	++	++		--	--	--	--	--		--							
Sonstige Großgebände	++	++		--	-	-	--	--		-							
Holz			40 %						42 %					+/- 2,5 %	+/- 5,0 %		
Paletten	++	++		--	--	-	--	--		--							
Sonst. Holz	+	+		--	--	--	--	--		--							
Sonstige Packstoffe	-	-	70 %	--	-	+	+	--	37 %					+/- 4,0 %	+/- 8,0 %		
Alle Packstoffe			20 %						23 %								

Im Ergebnis ist der Fehler für Kunststoff am größten. Hier spielt die entscheidende Rolle, dass der Anteil der Verpackungen an der Marktversorgung mit Folien nur mit Unsicherheiten zu beziffern ist.

Auch wird aus der Übersicht sehr klar, dass der Fehler für flexible Packmittel im Allgemeinen größer sein dürfte als für starre Packmittel.

Es ist zu beachten, dass sich alle Aussagen zur Höhe der Fehler auf den Gesamtverbrauch nach Materialien beziehen. Für den haushaltsnahen Verbrauch von Verpackungen würde GVM die maximalen Fehler niedriger ansetzen. Die in Verkehr gebrachte Menge von Transportverpackungen kann im Rahmen der Füllgut bezogenen Verbrauchsermittlung in vielen Branchen nur sehr pauschal beziffert werden. Daher ist insbesondere für die Universalpackstoffe Papier und Kunststoff (v.a. für PE und PP-Folien) der mögliche Fehler in der Ermittlung des Gesamtverbrauchs deutlich höher als der mögliche Fehler in der Ermittlung des haushaltsnahen Verbrauchs.

Im Bereich PPK ist davon auszugehen, dass der Fehler in der Verbrauchsermittlung größer geworden ist. Ein Beispiel ist der boomende Versandhandel. In diesem Bereich ist die in Verkehr gebrachte Menge von Versandtaschen und Versandkartonagen nur mit großer Unsicherheit zu bestimmen.

Im Bereich Sonstiger Stahl ist der Fehler ebenfalls hoch angesetzt. Hier kann GVM die Substitution von Stahleballagen durch Kunststoffemballagen nur sehr grob nachvollziehen.

Im Bereich Kunststoffverpackungen dürfte der Fehler einerseits tendenziell geringer geworden sein, weil Kunststoffverpackungen in vielen Füllgutbereichen inzwischen einen derart hohen Marktanteil aufweisen, dass Fehler in der Bestimmung der Packmittelstruktur nach Materialien immer geringere Bedeutung haben. Andererseits ist die Bestimmung der Marktmenge der überproportional zunehmenden Transportfolien nach wie vor mit großer Unsicherheit behaftet. Im Vergleich zu den Vorjahren ist der Fehler für Kunststoffverpackungen jedoch mit Sicherheit geringer geworden, insbesondere weil immer größere Anteile des Verbrauchs von Kunststofffolien durch Füllgut bezogene Marktforschung abgesichert werden können.

6.2 Fehlerbetrachtung Verwertungsmengen

Auf systematische Fehler in der Ermittlung der Verwertungsmengen wurde in Kap. 4.1 bereits eingegangen. Die Verpackungsmassen, die netto tatsächlich wieder in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden, liegen um ein- bis zweistellige Prozentsätze unter den hier dokumentierten Brutto-Mengen. Eine quantitative Einschätzung der Größenordnungen wurde in Kap. 4.1 wiedergegeben.

Dieses Grundproblem wird in nachfolgender Fehlerbetrachtung ausgeklammert. Die Aussagen über die Fehlerhöhe beziehen sich auf die brutto zur Verwertung (im In- oder Ausland) bereitgestellte Menge nach Materialien.

Hierzu wurde für alle Einzelposten ein maximaler Fehler eingeschätzt. Die Einschätzung beruht auf einer Beurteilung der Qualität der verwendeten Dokumentationen, Quellen und Schätzgrundlagen. Auch für die in Mengenströmbilanzen vorliegenden Ergebnisse wurde ein maximaler Fehler von 2 % (bei Aluminium 8 %) unterstellt. Den in die Verwertungsmengen eingehenden Schätzungen wurden erheblich höhere maximale Fehler zu Grunde gelegt.

Die wesentlichen Fehlerquellen in der Ermittlung der Verwertungsmengen der Materialfraktionen wurden in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tab. 6-2 Hauptfehlerquellen in der Ermittlung der Verwertungsmengen

Material	Fehlerquelle	Lösungsvorschlag
Glas	Importanteil und Glasbruch aus der Einwegabfüllung in Glas aus Gewerbe	wurde auf der Basis von Eurostat-Spiegelstatistiken und der Befragung von Glasaufbereitern zuverlässiger eingeschätzt
Kunststoff	Menge aus Direktentsorgung von Transportverpackungen	Qualitative Befragung des Handels; hat bereits zu brauchbaren Ergebnissen geführt
	Verwertung von MW-Verpackungen aus Abfüllbetrieben	Schätzung nur mit sehr hohem Aufwand marginal verbesserbar
	Mengen aus sonstigen Rückführungssystemen	Abdeckung inzwischen ausreichend; Anteil der Restabschätzung ist marginal
Papier	Anteil der Verpackungen an Mengen aus der Gemischterfassung mit graphischen Papieren (auch an Exporten)	Die den Ergebnissen zugrundeliegenden Schätzungen beruhen auf umfassenden, aufwendigen Stoffflussanalysen
Aluminium	Mengen, die "neben" den Dokumentationssystemen vermarktet werden	nicht lösbar
	Rückgewinnung aus der trockenen Abfallbehandlung wurde nicht ermittelt	Fehler wird an Bedeutung gewinnen; Befragung der Müllbehandlungsanlagen führt nicht zu brauchbaren Ergebnissen, da der Anteil von Verpackungsalu an der Gesamtmenge gering ist
Weißblech	Menge über Schrotthandel	nicht lösbar
	Mengen aus MVAs und MBAs	MVA-Menge und MBA-Menge durch Gutachten statistisch ausreichend abgesichert
Holz	Zweifel an der gegenseitigen Unabhängigkeit der in die Schätzung eingehenden Expertenmeinungen und Fachaufsätze ("Zahlen-Recycling")	Analyse der Studien, die durch wissenschaftliche Institute erstellt wurden, hat die Validität der Ergebnisse verbessert

Tab. 6-3 gibt den maximalen Fehler wieder und stellt ihn den entsprechenden Werten im Verpackungsverbrauch gegenüber.

Es zeigt sich, dass der Fehler in den Verwertungsmengen meist dort besonders hoch ist, wo auch die Ermittlung des Verpackungsverbrauchs mit größeren Unsicherheiten behaftet ist.

Im Bereich PPK schätzen wir den Fehler inzwischen höher ein als in den Vorjahren angegeben, insbesondere weil die Ergebnisse des Infa-Gutachtens über den Verpackungsanteil in der haushaltsnahen PPK-Sammlung von den bisherigen Ergebnissen abweichen.

Im Bereich Kunststoff ist der Fehler in der Ermittlung der Verwertungsmengen durch die Erhebung TUV des Statistischen Bundesamtes nach Umweltstatistikgesetz geringer geworden. Die Mengen aus gewerblichen Anfallstellen lassen sich auf dieser Basis zuverlässiger angeben.

Tab. 6-3: Fehlerabschätzung für Verbrauch und Verwertung 2003

	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung					Gesamtmenge Verwertung (im In- und Ausland, brutto)				
	Ergebnis	maximaler Fehler		min. Menge	max. Menge	Ergebnis	maximaler Fehler		min. Menge	max. Menge
		kt	%				kt	kt		
Glas	3.130	3,0 %	94	3.036	3.224	2.687	3,0 %	80,6	2.607	2.768
Kunststoff	2.071	9,0 %	186	1.884	2.257	1.139	7,0 %	79,7	1.059	1.219
Papier	6.789	7,0 %	475	6.313	7.264	5.916	5,0 %	295,8	5.621	6.212
Aluminium	93	6,0 %	6	87	98	66	7,0 %	4,6	61	71
Weißblech	577	4,0 %	23	554	600	467	3,0 %	14,0	453	481
Sonst. Stahl	281	8,0 %	22	258	303	242	6,0 %	14,5	227	256
Holz	2.508	5,0 %	125	2.383	2.634	1.550	15,0 %	232,5	1.318	1.783
Sonstige	19	8,0 %	1	17	20	-	0,0 %	-	-	-
Insgesamt	15.466	3,5 %	535	14.931	16.001	12.067	3,3 %	393,5	11.674	12.461

7 ANHANG (TABELLEN 1997-2002)

Tab. 7-1: Menge der 1997 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)

Material		Produktion leerer Verpackungen	Importe (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Exporte (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Auf den Markt gebrachte Menge (3)
Glas		4.272,3	1.004,8	1.486,1	3.750,3
Kunststoffe	PET				
	PE				
	PVC				
	PP				
	PS				
	Sonstige				
	Summe	1.806,5	821,9	1.043,0	1.502,1
Papier und Pappe		5.905,6	2.712,8	3.075,7	5.447,8
Metalle	Aluminium	177,0	73,0	128,1	87,2
	Stahl	1.066,7	461,4	491,0	1.034,2
	Summe	1.243,7	534,4	619,1	1.121,4
Verbundstoffe (1)					
Holz (2)		1.650,6	1.667,7	1.318,2	1.892,2
Sonstige		14,6	22,3	20,0	16,9
Summe		14.893,3	6.763,9	7.562,1	13.730,7

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

(3) die im Bezugsjahr abfallrelevant wird (Verpackungsverbrauch zur Entsorgung)

d.h. bereinigt wurde um:

Lagerbestandsveränderungen und Produktionsabfälle

Abzug von Haushaltsverpackungen

Abzug von Mehrweg-Zukauf, zuzüglich Mehrweg-Verlust

Abzug von Zukauf langlebiger Verpackungen, zuzüglich Verlust langlebiger Verpackungen

Tab. 7-2: Menge der 1998 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)

Material		Produktion leerer Verpackungen	Importe (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Exporte (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Auf den Markt gebrachte Menge (3)
Glas		4.323,0	1.134,3	1.591,1	3.711,5
Kunststoffe	PET				
	PE				
	PVC				
	PP				
	PS				
	Sonstige				
	Summe	1.930,4	887,2	1.147,2	1.611,4
Papier und Pappe		6.143,6	2.895,2	3.303,2	5.677,0
Metalle	Aluminium	140,2	65,5	115,3	89,0
	Stahl	1.037,8	518,0	544,5	1.019,7
	Summe	1.178,0	583,5	659,8	1.108,7
Verbundstoffe (1)					
Holz (2)		1.792,9	1.765,0	1.408,7	1.968,0
Sonstige		14,7	21,6	22,7	13,6
Summe		15.382,6	7.286,8	8.132,7	14.090,1

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

(3) die im Bezugsjahr abfallrelevant wird (Verpackungsverbrauch zur Entsorgung)

d.h. bereinigt wurde um:

Lagerbestandsveränderungen und Produktionsabfälle

Abzug von Haushaltsverpackungen

Abzug von Mehrweg-Zukauf, zuzüglich Mehrweg-Verlust

Abzug von Zukauf langlebiger Verpackungen, zuzüglich Verlust langlebiger Verpackungen

Tab. 7-3: Menge der 1999 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)

Material		Produktion leerer Verpackungen	Importe (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Exporte (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Auf den Markt gebrachte Menge (3)
Glas		4.382,9	1.192,0	1.589,7	3.794,7
Kunststoffe	PET				
	PE				
	PVC				
	PP				
	PS				
	Sonstige				
	Summe	1.962,1	938,6	1.207,6	1.638,6
Papier und Pappe		6.413,5	2.966,5	3.363,7	5.939,0
Metalle	Aluminium	139,0	62,3	114,6	90,7
	Stahl	1.051,7	543,7	560,5	1.046,7
	Summe	1.190,7	606,0	675,1	1.137,4
Verbundstoffe (1)					
Holz (2)		2.032,7	1.960,9	1.646,1	2.154,5
Sonstige		15,4	22,1	22,3	14,4
Summe		15.997,3	7.686,1	8.504,5	14.678,6

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

(3) die im Bezugsjahr abfallrelevant wird (Verpackungsverbrauch zur Entsorgung)

d.h. bereinigt wurde um:

Lagerbestandsveränderungen und Produktionsabfälle

Abzug von Haushaltsverpackungen

Abzug von Mehrweg-Zukauf, zuzüglich Mehrweg-Verlust

Abzug von Zukauf langlebiger Verpackungen, zuzüglich Verlust langlebiger Verpackungen

Tab. 7-4: Menge der 2000 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)

Material		Produktion leerer Verpackungen	Importe (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Exporte (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Auf den Markt gebrachte Menge (3)
Glas		4.281,6	1.157,6	1.796,9	3.721,2
Kunststoffe	PET				
	PE				
	PVC				
	PP				
	PS				
	Sonstige				
	Summe	2.078,4	1.134,2	1.379,0	1.790,6
Papier und Pappe		6.763,1	3.203,6	3.835,8	6.109,7
Metalle	Aluminium	133,8	71,0	107,6	98,6
	Stahl	1.099,2	574,4	594,8	1.030,5
	Summe	1.233,0	645,4	702,4	1.129,1
Verbundstoffe (1)					
Holz (2)		2.175,9	2.291,5	1.943,3	2.355,5
Sonstige		16,7	23,5	24,2	15,0
Summe		16.548,7	8.455,8	9.681,6	15.121,1

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

(3) die im Bezugsjahr abfallrelevant wird (Verpackungsverbrauch zur Entsorgung)

d.h. bereinigt wurde um:

Lagerbestandsveränderungen und Produktionsabfälle

Abzug von Haushaltsverpackungen

Abzug von Mehrweg-Zukauf, zuzüglich Mehrweg-Verlust

Abzug von Zukauf langlebiger Verpackungen, zuzüglich Verlust langlebiger Verpackungen

Tab. 7-5: Menge der 2001 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)

Material		Produktion leerer Verpackungen	Importe (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Exporte (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Auf den Markt gebrachte Menge (3)
Glas		4.293,7	1.066,2	1.965,9	3.343,6
Kunststoffe	PET				
	PE				
	PVC				
	PP				
	PS				
	Sonstige				
	Summe	2.159,0	1.238,5	1.511,8	1.889,9
Papier und Pappe		6.864,6	3.446,9	3.983,1	6.274,5
Metalle	Aluminium	132,2	78,1	116,8	96,5
	Stahl	1.048,0	534,0	597,2	1.030,3
	Summe	1.180,2	612,1	714,0	1.126,8
Verbundstoffe (1)					
Holz (2)		2.159,6	2.260,4	1.944,5	2.367,7
Sonstige		16,7	23,4	25,0	15,3
Summe		16.673,8	8.647,5	10.144,3	15.017,9

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

(3) die im Bezugsjahr abfallrelevant wird (Verpackungsverbrauch zur Entsorgung)

d.h. bereinigt wurde um:

Lagerbestandsveränderungen und Produktionsabfälle

Abzug von Haushaltsverpackungen

Abzug von Mehrweg-Zukauf, zuzüglich Mehrweg-Verlust

Abzug von Zukauf langlebiger Verpackungen, zuzüglich Verlust langlebiger Verpackungen

Tab. 7-6: Menge der 2002 in Deutschland auf den Markt gebrachten Verpackungen (in kt)

Material		Produktion leerer Verpackungen	Importe (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Exporte (leere Verp. plus Verp. mit Inhalt)	Auf den Markt gebrachte Menge (3)
Glas		4.190,9	1.007,8	1.924,3	3.266,4
Kunststoffe	PET				
	PE				
	PVC				
	PP				
	PS				
	Sonstige				
	Summe	2.374,2	1.387,3	1.658,0	2.073,0
Papier und Pappe		7.222,2	3.843,3	4.424,5	6.607,3
Metalle	Aluminium	133,3	72,6	111,5	94,2
	Stahl	997,8	532,8	600,9	996,3
	Summe	1.131,1	605,4	712,4	1.090,5
Verbundstoffe (1)					
Holz (2)		2.244,3	2.310,1	1.976,3	2.382,2
Sonstige		20,3	28,9	26,1	15,3
Summe		17.183,0	9.182,8	10.721,6	15.434,7

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

(3) die im Bezugsjahr abfallrelevant wird (Verpackungsverbrauch zur Entsorgung)

d.h. bereinigt wurde um:

Lagerbestandsveränderungen und Produktionsabfälle

Abzug von Haushaltsverpackungen

Abzug von Mehrweg-Zukauf, zuzüglich Mehrweg-Verlust

Abzug von Zukauf langlebiger Verpackungen, zuzüglich Verlust langlebiger Verpackungen

Tab. 7-7: Mehrwegverpackungen in Deutschland 1997

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen	Produktmenge insgesamt MW u. EW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs	
			Mio l	Mio l	Mio St.		Mio St.	Mio St.	
Glas	Flaschen	Getränke	20.309,0	23.674,8	34.637,6	32,1	1.080,6	5.255,5	
		Andere Produkte	540,0	625,0	812,0	13,9	58,6	255,0	
	Behälter								
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte	230,0	460,0	2,3	4,6	0,5	2,7	
	Fässer > 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte							
	Große Beutel								
	Flaschen	Getränke	2.631,0	2.853,3	2.222,0	25,4	87,4	163,1	
		Andere Produkte							
	Schachteln								
	Behälter								
Kästen		(23.490,0)	(23.490,0)	2.972,7	37,9	78,5	-		
Paletten		-	-	3,0	5,0	0,6	-		
Pappe	Schachteln								
	Behälter								
	Kästen								
	Paletten								
Metalle	Alu	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
	Stahl	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	2.347,0	2.347,0	75,4	101,9	0,7	0,0
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte	4.600,0	5.100,0	13,5	2,8	4,7	2,8
Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel								
	Andere Produkte	-	-	61,6	22,0	2,8	-		
Kabeltrommeln	Andere Produkte	-	-	1,9	14,5	0,1	-		
Holz	Kästen		-	-	46,2	15,0	3,1	-	
	Lattenkisten								
	Trommeln								
	Paletten		-	-	223,2	5,5	40,6	25,3	
	Palettenkisten								
	Kabeltrommeln		-	-	17,6	20,0	0,9	-	

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

Tab. 7-8: Mehrwegverpackungen in Deutschland 1998

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen	Produktmenge insgesamt MW u. EW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs	
			Mio l	Mio l	Mio St.		Mio St.	Mio St.	
Glas	Flaschen	Getränke	19.991,5	23.115,8	33.843,0	34,4	984,8	5.154,1	
		Andere Produkte	285,6	378,4	458,1	14,2	32,2	245,6	
	Behälter								
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte	246,0	480,7	2,5	5,0	0,5	2,8	
	Fässer > 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte							
	Große Beutel								
	Flaschen	Getränke	2.612,2	3.001,6	2.220,4	15,5	143,3	288,8	
		Andere Produkte	8,9	46,8	16,6	12,8	1,3	77,7	
	Schachteln								
	Behälter								
Kästen		(22.988,0)	(22.988,0)	2.930,8	38,9	75,3	-		
Paletten		-	-	4,0	5,0	0,8	-		
Pappe	Schachteln								
	Behälter								
	Kästen								
	Paletten								
Metalle	Alu	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
	Stahl	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	2.336,0	2.336,0	75,4	101,9	0,7	0,0
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte	4.450,0	5.265,0	12,9	2,7	4,8	5,8
Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel								
	Andere Produkte	-	-	62,7	22,0	2,9	-		
Kabeltrommeln	Andere Produkte	-	-	1,9	14,2	0,1	-		
Holz	Kästen				43,8	15,0	2,9	-	
	Lattenkisten								
	Trommeln								
	Paletten				227,3	5,5	41,3	25,3	
	Palettenkisten								
	Kabeltrommeln				18,5	19,9	0,9	-	

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

Tab. 7-9: Mehrwegverpackungen in Deutschland 1999

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen	Produktmenge insgesamt MW u. EW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs	
			Mio l	Mio l	Mio St.		Mio St.	Mio St.	
Glas	Flaschen	Getränke	20.182,7	23.665,1	34.135,1	34,7	983,6	5.543,8	
		Andere Produkte	262,9	347,5	429,0	14,8	28,9	223,9	
	Behälter								
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte	257,0	492,7	2,6	4,5	0,6	0,0	
	Fässer > 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte							
	Große Beutel								
	Flaschen	Getränke	2.712,9	3.557,5	2.332,8	16,0	145,8	751,7	
		Andere Produkte	9,1	62,1	17,3	12,8	1,4	110,8	
	Schachteln								
	Behälter								
	Kästen		(23.167,6)	(23.167,6)	2.969,8	40,3	73,7	-	
Paletten		-	-	4,2	5,0	0,8	-		
Pappe	Schachteln								
	Behälter								
	Kästen								
	Paletten								
Metalle	Alu	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
	Stahl	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	2.404,0	2.404,0	78,7	102,2	0,8	0,0
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte	4.350,0	5.115,0	12,6	2,7	4,7	5,5
Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel								
	Andere Produkte	-	-	63,9	22,0	2,9	-		
Kabeltrommeln	Andere Produkte	-	-	1,8	15,0	0,1	-		
Holz	Kästen				40,1	15,0	2,7	-	
	Lattenkisten								
	Trommeln								
	Paletten				231,6	5,3	43,7	27,5	
	Palettenkisten								
	Kabeltrommeln				18,4	20,0	0,9	-	

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

Tab. 7-10: Mehrwegverpackungen in Deutschland 2000

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen	Produktmenge insgesamt MW u. EW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs	
			Mio l	Mio l	Mio St.		Mio St.	Mio St.	
Glas	Flaschen	Getränke	19.122,2	22.476,2	32.566,7	33,6	970,6	5.576,3	
		Andere Produkte	311,8	362,2	486,5	14,6	33,4	286,6	
	Behälter								
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte	260,2	507,2	2,6	4,4	0,6	2,9	
	Fässer > 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte							
	Große Beutel								
	Flaschen	Getränke	2.666,8	4.866,5	2.347,3	15,5	151,7	2.099,1	
		Andere Produkte	7,8	55,2	9,4	13,4	0,7	90,7	
	Schachteln								
	Behälter								
Kästen		(22.106,0)	(22.106,0)	2.846,7	42,0	67,9	-		
Paletten		-	-	4,3	5,0	0,9	-		
Pappe	Schachteln								
	Behälter								
	Kästen								
	Paletten								
Metalle	Alu	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
	Stahl	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	2.262,5	2.262,5	73,5	103,5	0,7	0,0
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte	4.430,0	5.235,0	12,8	3,0	4,4	5,2
Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel								
	Andere Produkte	-	-	67,2	22,0	3,1	-		
Kabeltrommeln	Andere Produkte	-	-	1,8	15,0	0,1	-		
Holz	Kästen		-	-	38,1	15,0	2,5	-	
	Lattenkisten								
	Trommeln								
	Paletten		-	-	243,3	5,2	47,2	29,8	
	Palettenkisten								
	Kabeltrommeln		-	-	18,5	20,1	0,9	-	

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

* in 4/2003 rückwirkend korrigiert



Tab. 7-11: Mehrwegverpackungen in Deutschland 2001

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen	Produktmenge insgesamt MW u. EW	Füllungen MW	Umläufe per Lebensdauer	Verluste MW	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs	
			Mio l	Mio l	Mio St.		Mio St.	Mio St.	
Glas	Flaschen	Getränke	18.054,3	20.578,4	30.863,1	34,2	902,6	4.404,7	
		Andere Produkte	281,9	329,8	444,1	15,2	29,3	271,7	
	Behälter								
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte	265,0	530,0	2,7	4,5	0,6	3,2	
	Fässer > 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte							
	Große Beutel								
	Flaschen	Getränke	2.817,2	7.431,1	2.526,4	14,2	178,2	4.303,9	
		Andere Produkte	3,9	43,6	4,7	11,8	0,4	77,5	
	Schachteln								
	Behälter								
Kästen		(20.372,0)	(20.372,0)	2.686,9	42,7	62,9	-		
Paletten		-	-	4,3	5,0	0,9	-		
Pappe	Schachteln								
	Behälter								
	Kästen								
	Paletten								
Metalle	Alu	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
	Stahl	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	2.224,0	2.223,8	72,2	103,1	0,7	0,0
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte	4.350,0	5.185,0	12,6	2,9	4,4	5,4
Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel								
Andere Produkte	-	-	67,3	22,0	3,1	-			
Kabeltrommeln	Andere Produkte	-	-	1,7	14,2	0,1	-		
Holz	Kästen				36,1	15,0	2,4	-	
	Lattenkisten								
	Trommeln								
	Paletten				244,9	5,2	47,6	29,6	
	Palettenkisten								
	Kabeltrommeln				18,3	20,1	0,9	-	

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

Tab. 7-12: Mehrwegverpackungen in Deutschland 2002

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen	Produktmenge insgesamt MW u. EW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs	
			Mio l	Mio l	Mio St.		Mio St.	Mio St.	
Glas	Flaschen	Getränke	16.754,3	19.204,5	28.657,0	34,3	835,3	4.018,1	
		Andere Produkte	251,5	352,6	421,2	15,4	27,4	306,9	
	Behälter								
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte	268,0	543,0	2,7	4,4	0,6	3,3	
	Fässer > 250 l	Lebensmittel							
		Andere Produkte							
	Große Beutel								
	Flaschen	Getränke	3.116,7	9.778,6	2.920,4	13,4	217,8	7.251,8	
		Andere Produkte	5,8	69,8	11,5	13,5	0,8	483,4	
	Schachteln								
	Behälter								
Kästen		(21.040,2)	(21.040,2)	2.745,0	45,2	60,8	-		
Paletten		-	-	4,3	5,0	0,8	-		
Pappe	Schachteln								
	Behälter								
	Kästen								
	Paletten								
Metalle	Alu	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte						
	Stahl	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	2.019,6	2.019,6	58,7	97,8	0,6	0,0
			Andere Produkte						
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
			Andere Produkte	4.330,0	5.165,0	12,6	2,9	4,4	5,2
Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel								
Andere Produkte	-	-	66,9	22,0	3,0	-			
Kabeltrommeln	Andere Produkte	-	-	1,7	14,5	0,1	-		
Holz	Kästen				34,1	15,0	2,3	-	
	Lattenkisten								
	Trommeln								
	Paletten				240,9	5,2	46,8	30,2	
	Palettenkisten								
	Kabeltrommeln				22,2	20,0	1,1	-	

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

Tab. 7-13: In Deutschland 1997 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
			Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas	3.750,3	3.132,3	-	3.132,3	3.132,3	-		3.132,3	(222,5)	(395,5)
Kunststoffe	PET									
	PE									
	PVC									
	PP									
	PS									
	Sonstige									
Summe	1.502,1	916,2	neg.	(916,2)	(916,2)	k.A.		(916,2)	(210,9)	(374,9)
Papier und Pappe	5.447,8	4.770,0	k.A.	(4.770,0)	(4.770,0)	k.A.		(4.770,0)	(244,0)	(433,8)
Metalle	Aluminium	87,2	69,5	-	69,5	69,5	-	69,5	(6,4)	(11,3)
	Stahl	1.034,2	853,0	-	(853,0)	(853,0)	-	(853,0)	(65,2)	(116,0)
	Summe	1.121,4	922,5	-	(922,5)	(922,5)	-	(922,5)	(71,6)	(127,3)
Verbundstoffe (1)										
Holz (2)	1.892,2	1.600,0	k.A.	(1.290,0)	(1.290,0)	(310,0)		(1.600,0)	(105,2)	(187,0)
Sonstige	16,9		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.	(6,1)	(10,8)
Summe	13.730,7	11.341,0		(11.031,0)	(11.031,0)	(310,0)		(11.341,0)	(860,3)	(1.529,4)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-14: In Deutschland 1997 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung				
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung
Glas		-	350,0	350,0	-	350,0
Kunststoffe	PET					
	PE					
	PVC					
	PP					
	PS					
	Sonstige					
Summe		-	59,5	59,5	-	59,5
Papier und Pappe		k.A.	(1.466,1)	(1.466,1)	k.A.	(1.466,1)
Metalle	Aluminium	-	7,6	7,6	-	7,6
	Stahl	-	(1,2)	(1,2)	-	(1,2)
	Summe	-	(8,8)	(8,8)	-	(8,8)
Verbundstoffe (1)						
Holz (2)		k.A.	(250,0)	(250,0)	(50,0)	(300,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.	neg.
Summe		k.A.	(2.134,4)	(2.134,4)	(50,0)	(2.184,4)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-15: Außerhalb Deutschlands 1997 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung					Gesamtmenge Verwertung
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	
Glas		-	126,6	126,6	-		126,6
Kunststoffe	PET						
	PE						
	PVC						
	PP						
	PS						
	Sonstige						
Summe		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Papier und Pappe		k.A.	(290,9)	(290,9)	k.A.		(290,9)
Metalle	Aluminium	-	neg.	neg.	-		neg.
	Stahl	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
	Summe	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
Verbundstoffe (1)							
Holz (2)		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Summe		k.A.	(417,5)	(417,5)	k.A.		(417,5)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-16: In Deutschland 1997 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
				Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas		3.750,3	3.132,3	-	2.782,3	2.782,3	-		2.782,3	(222,5)	(395,5)
Kunststoffe	PET										
	PE										
	PVC										
	PP										
	PS										
	Sonstige										
Summe		1.502,1	916,2	neg.	(856,7)	(856,7)	k.A.		(856,7)	(210,9)	(374,9)
Papier und Pappe		5.447,8	4.770,0	k.A.	(3.303,9)	(3.303,9)	k.A.		(3.303,9)	(244,0)	(433,8)
Metalle	Aluminium	87,2	69,5	-	61,9	61,9	-		61,9	(6,4)	(11,3)
	Stahl	1.034,2	853,0	-	(851,8)	(851,8)	-		(851,8)	(65,2)	(116,0)
	Summe	1.121,4	922,5	-	(913,7)	(913,7)	-		(913,7)	(71,6)	(127,3)
Verbundstoffe (1)											
Holz (2)		1.892,2	1.600,0	k.A.	(1.040,0)	(1.040,0)	(260,0)		(1.300,0)	(105,2)	(187,0)
Sonstige		16,9		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.	(6,1)	(10,8)
Summe		13.730,7	11.341,0		(8.896,6)	(8.896,6)	(260,0)		(9.156,6)	(860,3)	(1.529,4)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-17: In Deutschland 1998 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
			Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas	3.711,5	3.140,8	-	3.140,8	3.140,8	-		3.140,8	(228,3)	(342,4)
Kunststoffe	PET									
	PE									
	PVC									
	PP									
	PS									
	Sonstige									
Summe	1.611,4	952,5	neg.	(952,5)	(952,5)	k.A.		(952,5)	(263,6)	(395,3)
Papier und Pappe	5.677,0	5.006,0	k.A.	(5.006,0)	(5.006,0)	k.A.		(5.006,0)	(268,4)	(402,6)
Metalle	Aluminium	89,0	69,1	-	69,1	69,1	-	69,1	(8,0)	(11,9)
	Stahl	1.019,7	846,3	-	(846,3)	(846,3)	-	(846,3)	(69,4)	(104,0)
	Summe	1.108,7	915,4	-	(915,4)	(915,4)	-	(915,4)	(77,4)	(115,9)
Verbundstoffe (1)										
Holz (2)	1.968,0	1.440,0	k.A.	(1.190,0)	(1.190,0)	(250,0)		(1.440,0)	(211,2)	(316,8)
Sonstige	13,6		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.	(5,4)	(8,2)
Summe	14.090,1	11.454,7		(11.204,7)	(11.204,7)	(250,0)		(11.454,7)	(1.054,2)	(1.581,3)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab.7-18: In Deutschland 1998 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung				
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung
Glas		-	376,0	376,0	-	376,0
Kunststoffe	PET					
	PE					
	PVC					
	PP					
	PS					
	Sonstige					
Summe		-	52,4	52,4	-	52,4
Papier und Pappe		k.A.	1.575,6	1.575,6	k.A.	1.575,6
Metalle	Aluminium	-	8,0	8,0	-	8,0
	Stahl	-	(0,5)	(0,5)	-	0,5
	Summe	-	8,5	8,5	-	8,5
Verbundstoffe (1)						
Holz (2)		k.A.	150,0	150,0	50,0	200,0
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.	neg.
Summe		k.A.	2.162,5	2.162,5	50,0	2.212,5

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-19: Außerhalb Deutschlands 1998 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung					
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung
Glas		-	178,1	178,1	-		178,1
Kunststoffe	PET						
	PE						
	PVC						
	PP						
	PS						
	Sonstige						
Summe		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Papier und Pappe		k.A.	(316,2)	(316,2)	k.A.		(316,2)
Metalle	Aluminium	-	neg.	neg.	-		neg.
	Stahl	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
	Summe	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
Verbundstoffe (1)							
Holz (2)		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Summe		k.A.	(494,3)	(494,3)	k.A.		(494,3)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-20: In Deutschland 1998 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
				Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas		3.711,5	3.140,8	-	2.764,8	2.764,8	-		2.764,8	(228,3)	(342,4)
Kunststoffe	PET										
	PE										
	PVC										
	PP										
	PS										
	Sonstige										
Summe		1.611,4	952,5	neg.	(900,0)	(900,0)	k.A.		(900,0)	(263,6)	(395,3)
Papier und Pappe		5.677,0	5.006,0	k.A.	(3.430,4)	(3.430,4)	k.A.		(3.430,4)	(268,4)	(402,6)
Metalle	Aluminium	89,0	69,1	-	61,1	61,1	-		61,1	(8,0)	(11,9)
	Stahl	1.019,7	846,3	-	(845,8)	(845,8)	-		(845,8)	(69,4)	(104,0)
	Summe	1.108,7	915,4	-	(906,9)	(906,9)	-		(906,9)	(77,4)	(115,9)
Verbundstoffe (1)											
Holz (2)		1.968,0	1.440,0	k.A.	(1.040,0)	(1.040,0)	(200,0)		(1.240,0)	(211,2)	(316,8)
Sonstige		13,6		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.	(5,4)	(8,2)
Summe		14.090,1	11.454,7		(9.042,1)	(9.042,1)	(200,0)		(9.242,1)	(1.054,2)	(1.581,3)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-21: In Deutschland 1999 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
			Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas	3.794,7	3.191,3	-	3.191,3	3.191,3	-		3.191,3	(241,4)	(362,0)
Kunststoffe	PET									
	PE									
	PVC									
	PP									
	PS									
	Sonstige									
	Summe	1.638,6	960,0	neg.	(960,0)	(960,0)	k.A.	(960,0)	(271,4)	(407,2)
Papier und Pappe	5.939,0	5.178,0	k.A.	(5.178,0)	(5.178,0)	k.A.		(5.178,0)	(304,4)	(456,6)
Metalle	Aluminium	90,7	70,2	-	70,2	70,2	-	70,2	(8,2)	(12,3)
	Stahl	1.046,7	836,7	-	(836,7)	(836,7)	-	(836,7)	(84,0)	(126,0)
	Summe	1.137,4	906,9	-	(906,9)	(906,9)	-	(906,9)	(92,2)	(138,3)
Verbundstoffe (1)										
Holz (2)	2.154,5	1.500,0	k.A.	(1.320,0)	(1.320,0)	(180,0)		(1.500,0)	(261,8)	(392,7)
Sonstige	14,4		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.	(5,8)	(8,6)
	Summe	14.678,6	11.736,2		(11.556,2)	(11.556,2)	(180,0)	(11.736,2)	(1.177,0)	(1.765,4)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-22: In Deutschland 1999 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung					
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung
Glas		-	341,0	341,0	-		341,0
Kunststoffe	PET						
	PE						
	PVC						
	PP						
	PS						
	Sonstige						
	Summe	-	70,2	70,2	-		70,2
Papier und Pappe		k.A.	1.730,9	1.730,9	k.A.		1.730,9
Metalle	Aluminium	-	11,0	11,0	-		11,0
	Stahl	-	(3,5)	(3,5)	-		3,5
	Summe	-	14,5	14,5	-		14,5
Verbundstoffe (1)							
Holz (2)		k.A.	150,0	150,0	50,0		200,0
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Summe		k.A.	2.306,6	2.306,6	50,0		2.356,6

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-23: Außerhalb Deutschlands 1999 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung					Gesamtmenge Verwertung
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	
Glas		-	182,5	182,5	-		182,5
Kunststoffe	PET						
	PE						
	PVC						
	PP						
	PS						
	Sonstige						
Summe		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Papier und Pappe		k.A.	(386,2)	(386,2)	k.A.		(386,2)
Metalle	Aluminium	-	neg.	neg.	-		neg.
	Stahl	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
	Summe	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
Verbundstoffe (1)							
Holz (2)		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Summe		k.A.	(568,7)	(568,7)	k.A.		(568,7)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-24: In Deutschland 1999 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
			Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas	3.794,7	3.191,3	-	2.850,3	2.850,3	-		2.850,3	(241,4)	(362,0)
Kunststoffe	PET									
	PE									
	PVC									
	PP									
	PS									
	Sonstige									
Summe	1.638,6	960,0	neg.	(889,8)	(889,8)	k.A.		(889,8)	(271,4)	(407,2)
Papier und Pappe	5.939,0	5.178,0	k.A.	(3.447,1)	(3.447,1)	k.A.		(3.447,1)	(304,4)	(456,6)
Metalle	Aluminium	90,7	70,2	-	59,2	59,2	-	59,2	(8,2)	(12,3)
	Stahl	1.046,7	836,7	-	(833,2)	(833,2)	-	(833,2)	(84,0)	(126,0)
	Summe	1.137,4	906,9	-	(892,4)	(892,4)	-	(892,4)	(92,2)	(138,3)
Verbundstoffe (1)										
Holz (2)	2.154,5	1.500,0	k.A.	(1.170,0)	(1.170,0)	(130,0)		(1.300,0)	(261,8)	(392,7)
Sonstige	14,4		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.	(5,8)	(8,6)
Summe	14.678,6	11.736,2		(9.249,6)	(9.249,6)	(130,0)		(9.379,6)	(1.177,0)	(1.765,4)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab.7-25: In Deutschland 2000 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
			Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas	3.721,2	3.146,1	-	3.146,1	3.146,1	-		3.146,1	(230,0)	(345,1)
Kunststoffe	PET									
	PE									
	PVC									
	PP									
	PS									
	Sonstige									
	Summe	1.790,6	956,5	neg.	(956,5)	(956,5)	k.A.	(956,5)	(333,6)	(500,5)
Papier und Pappe	6.109,7	5.509,0	k.A.	(5.509,0)	(5.509,0)	k.A.		(5.509,0)	(240,3)	(360,4)
Metalle	Aluminium	98,6	73,5	-	73,5	73,5	-	73,5	(10,0)	(15,1)
	Stahl	1.030,5	806,5	-	(806,5)	(806,5)	-	(806,5)	(89,6)	(134,4)
	Summe	1.129,1	880,0	-	(880,0)	(880,0)	-	(880,0)	(99,6)	(149,5)
Verbundstoffe (1)										
Holz (2)	2.355,5	1.700,0	k.A.	(1.300,0)	(1.300,0)	(400,0)		(1.700,0)	(262,2)	(393,3)
Sonstige	15,0		neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	(6,0)	(9,0)
	Summe	15.121,1	12.191,6		(11.791,6)	(11.791,6)	(400,0)	(12.191,6)	(1.171,8)	(1.757,7)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-26: In Deutschland 2000 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung				
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung
Glas		-	356,2	356,2	-	356,2
Kunststoffe	PET					
	PE					
	PVC					
	PP					
	PS					
	Sonstige					
	Summe	-	54,0	54,0	-	54,0
Papier und Pappe		k.A.	1.887,5	1.887,5	k.A.	1.887,5
Metalle	Aluminium	-	14,7	14,7	-	14,7
	Stahl	-	(5,1)	(5,1)	-	5,1
	Summe	-	19,8	19,8	-	19,8
Verbundstoffe (1)						
Holz (2)		k.A.	350,0	350,0	50,0	400,0
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.	neg.
Summe		k.A.	2.667,5	2.667,5	50,0	2.717,5

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-27: Außerhalb Deutschlands 2000 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung					Gesamtmenge Verwertung
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	
Glas		-	143,6	143,6	-		143,6
Kunststoffe	PET						
	PE						
	PVC						
	PP						
	PS						
	Sonstige						
Summe		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Papier und Pappe		k.A.	(437,8)	(437,8)	k.A.		(437,8)
Metalle	Aluminium	-	neg.	neg.	-		neg.
	Stahl	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
	Summe	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
Verbundstoffe (1)							
Holz (2)		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Summe		k.A.	(581,4)	(581,4)	k.A.		(581,4)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-28: In Deutschland 2000 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
			Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas	3.721,2	3.146,1	-	2.789,8	2.789,8	-		2.789,8	(230,0)	(345,1)
Kunststoffe	PET									
	PE									
	PVC									
	PP									
	PS									
	Sonstige									
Summe	1.790,6	956,5	neg.	(902,6)	(902,6)	k.A.		(902,6)	(333,6)	(500,5)
Papier und Pappe	6.109,7	5.509,0	k.A.	(3.621,5)	(3.621,5)	k.A.		(3.621,5)	(240,3)	(360,4)
Metalle	Aluminium	98,6	73,5	-	58,8	58,8	-	58,8	(10,0)	(15,1)
	Stahl	1.030,5	806,5	-	(801,4)	(801,4)	-	(801,4)	(89,6)	(134,4)
	Summe	1.129,1	880,0	-	(860,2)	(860,2)	-	(860,2)	(99,6)	(149,5)
Verbundstoffe (1)										
Holz (2)	2.355,5	1.700,0	k.A.	(950,0)	(950,0)	(350,0)		(1.300,0)	(262,2)	(393,3)
Sonstige	15,0		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.	(6,0)	(9,0)
Summe	15.121,1	12.191,6		(9.124,1)	(9.124,1)	(350,0)		(9.474,1)	(1.171,8)	(1.757,7)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-29: In Deutschland 2001 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
			Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas	3.343,6	2.844,5	-	2.844,5	2.844,5	-		2.844,5	(199,6)	(299,5)
Kunststoffe	PET									
	PE									
	PVC									
	PP									
	PS									
	Sonstige									
	Summe	1.889,9	978,9	neg.	(978,9)	(978,9)	k.A.	(978,9)	(364,4)	(546,6)
Papier und Pappe	6.274,5	5.706,4	k.A.	(5.706,4)	(5.706,4)	k.A.		(5.706,4)	(227,3)	(340,9)
Metalle	Aluminium	96,5	74,0	-	74,0	74,0	-	74,0	(9,0)	(13,5)
	Stahl	1.030,3	813,8	-	(813,8)	(813,8)	-	(813,8)	(86,6)	(129,9)
	Summe	1.126,8	887,8	-	(887,8)	(887,8)	-	(887,8)	(95,6)	(143,4)
Verbundstoffe (1)										
Holz (2)	2.367,7	1.500,0	k.A.	(980,0)	(980,0)	(520,0)		(1.500,0)	(347,1)	(520,6)
Sonstige	15,3		neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	(6,1)	(9,2)
	Summe	15.017,9	11.917,6		(11.397,6)	(11.397,6)	(520,0)	(11.917,6)	(1.240,1)	(1.860,2)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-30: In Deutschland 2001 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung					Gesamtmenge Verwertung
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	
Glas		-	348,7	348,7	-		348,7
Kunststoffe	PET						
	PE						
	PVC						
	PP						
	PS						
	Sonstige						
	Summe	-	66,0	66,0	-		66,0
Papier und Pappe		k.A.	1.922,6	1.922,6	k.A.		1.922,6
Metalle	Aluminium	-	14,2	14,2	-		14,2
	Stahl	-	(7,2)	(7,2)	-		7,2
	Summe	-	21,4	21,4	-		21,4
Verbundstoffe (1)							
Holz (2)		k.A.	230,0	230,0	20,0		250,0
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Summe		k.A.	2.588,7	2.588,7	20,0		2.608,7

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-31: Außerhalb Deutschlands 2001 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung					Gesamtmenge Verwertung
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Anderer Formen der Verwertung	
Glas		-	154,2	154,2	-		154,2
Kunststoffe	PET						
	PE						
	PVC						
	PP						
	PS						
	Sonstige						
Summe		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Papier und Pappe		k.A.	(415,0)	(415,0)	k.A.		(415,0)
Metalle	Aluminium	-	neg.	neg.	-		neg.
	Stahl	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
	Summe	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
Verbundstoffe (1)							
Holz (2)		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Summe		k.A.	(569,2)	(569,2)	k.A.		(569,2)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-32: In Deutschland 2001 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
			Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas	3.343,6	2.844,5	-	2.495,8	2.495,8	-		2.495,8	(199,6)	(299,5)
Kunststoffe	PET									
	PE									
	PVC									
	PP									
	PS									
	Sonstige									
	Summe	1.889,9	978,9	neg.	(913,0)	(913,0)	k.A.	(913,0)	(364,4)	(546,6)
Papier und Pappe	6.274,5	5.706,4	k.A.	(3.783,8)	(3.783,8)	k.A.		(3.783,8)	(227,3)	(340,9)
Metalle	Aluminium	96,5	74,0	-	59,9	59,9	-	59,9	(9,0)	(13,5)
	Stahl	1.030,3	813,8	-	(806,6)	(806,6)	-	(806,6)	(86,6)	(129,9)
	Summe	1.126,8	887,8	-	(866,5)	(866,5)	-	(866,5)	(95,6)	(143,4)
Verbundstoffe (1)										
Holz (2)	2.367,7	1.500,0	k.A.	(750,0)	(750,0)	(500,0)		(1.250,0)	(347,1)	(520,6)
Sonstige	15,3		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.	(6,1)	(9,2)
	Summe	15.017,9	11.917,6		(8.809,1)	(8.809,1)	(500,0)	(9.309,1)	(1.240,1)	(1.860,2)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-33: In Deutschland 2002 angefallene und innerhalb oder außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung			
			Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung	
Glas	3.266,4	2.814,3	-	2.814,3	2.814,3	-		2.814,3	(208,0)	(244,1)	
Kunststoffe	PET										
	PE										
	PVC										
	PP										
	PS										
	Sonstige										
	Summe	2.073,0	1.042,7	neg.	(1.015,8)	(1.015,8)	26,9		(1.042,7)	(473,9)	(556,4)
Papier und Pappe	6.607,3	5.807,0	k.A.	(5.807,0)	(5.807,0)	k.A.		(5.807,0)	(368,1)	(432,2)	
Metalle	Aluminium	94,2	69,4	-	69,4	69,4	-	69,4	(11,4)	(13,4)	
	Stahl	996,3	797,7	-	(797,7)	(797,7)	-	(797,7)	(91,4)	(107,2)	
	Summe	1.090,5	867,1	-	(867,1)	(867,1)	-	(867,1)	(102,8)	(120,6)	
Verbundstoffe (1)											
Holz (2)	2.382,2	1.500,0	k.A.	(980,0)	(980,0)	(520,0)		(1.500,0)	(405,8)	(476,4)	
Sonstige	15,3		neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	neg.	(7,0)	(8,3)	
	Summe	15.434,7	12.031,1		(11.484,2)	(11.484,2)	(546,9)	(12.031,1)	(1.565,7)	(1.837,9)	

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-34: In Deutschland 2002 angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung					Gesamtmenge Verwertung
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	
Glas		-	360,3	360,3	-		360,3
Kunststoffe	PET						
	PE						
	PVC						
	PP						
	PS						
	Sonstige						
	Summe	-	97,7	97,7	-		97,7
Papier und Pappe		k.A.	1.590,4	1.590,4	k.A.		1.590,4
Metalle	Aluminium	-	11,3	11,3	-		11,3
	Stahl	-	(13,6)	(13,6)	-		13,6
	Summe	-	24,9	24,9	-		24,9
Verbundstoffe (1)							
Holz (2)		k.A.	230,0	230,0	20,0		250,0
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Summe		k.A.	2.303,3	2.303,3	20,0		2.323,3

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab.7-35: Außerhalb Deutschlands 2002 angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete überwachte Verpackungsabfälle (in kt)

Material		Verwertung					Gesamtmenge Verwertung
		Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	
Glas		-	205,0	205,0	-		205,0
Kunststoffe	PET						
	PE						
	PVC						
	PP						
	PS						
	Sonstige						
Summe		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Papier und Pappe		k.A.	(452,1)	(452,1)	k.A.		(452,1)
Metalle	Aluminium	-	neg.	neg.	-		neg.
	Stahl	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
	Summe	-	k.A.	k.A.	-		k.A.
Verbundstoffe (1)							
Holz (2)		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.
Summe		k.A.	(657,1)	(657,1)	k.A.		(657,1)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab. 7-36: In Deutschland 2002 angefallene und in Deutschland verwertete Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Gesamtmenge	Sortiert für stoffliche Verwertung	Verwertung					Beseitigung		
			Organische Verwertung	And. Formen der stoffl. Verwertung	Gesamtmenge der stoffl. Verwertung	Energetische Verwertung	Andere Formen der Verwertung	Gesamtmenge Verwertung	Verbrennung	Deponierung
Glas	3.266,4	2.814,3	-	2.454,0	2.454,0	-		2.454,0	(208,0)	(244,1)
Kunststoffe	PET									
	PE									
	PVC									
	PP									
	PS									
	Sonstige									
Summe	2.073,0	1.042,7	neg.	(918,1)	(918,1)	(26,9)		(945,0)	(473,9)	(556,4)
Papier und Pappe	6.607,3	5.807,0	k.A.	(4.216,6)	(4.216,6)	k.A.		(4.216,6)	(368,1)	(432,2)
Metalle	Aluminium	94,2	69,4	-	58,1	58,1	-	58,1	(11,4)	(13,4)
	Stahl	996,3	797,7	-	(784,1)	(784,1)	-	(784,1)	(91,4)	(107,2)
	Summe	1.090,5	867,1	-	(842,2)	(842,2)	-	(842,2)	(102,8)	(120,6)
Verbundstoffe (1)										
Holz (2)	2.382,2	1.500,0	k.A.	(750,0)	(750,0)	(500,0)		(1.250,0)	(405,8)	(476,4)
Sonstige	15,3		neg.	neg.	neg.	neg.		neg.	(7,0)	(8,3)
Summe	15.434,7	12.031,1		(9.180,9)	(9.180,9)	(526,9)		(9.707,8)	(1.565,7)	(1.837,9)

(1) Verbundstoffe subsumiert unter dem Material der Hauptfraktion

(2) auch Kork

neg. = vernachlässigbar gering

k.A. = keine Angaben

Tab.7-37: Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 1997 in Deutschland (in kt)

Material		Prod. von Verp.	+ Imp. leer	./. Exp. leer	+/- sonst. Veränd.	= Verp.- einsatz	+ Imp. gefüllt	./. Exp. gefüllt	= Verbr. netto	./. Haushalt Verp.	./. MW- Zukauf	+ MW- Verlust	./. langleb. Zukauf	+ langleb. Verlust	= Verbr. (3)
Glas		4.272,3	299,1	879,3	- 76,1	3.616,0	705,7	606,8	3.714,9		440,6	476,0			3.750,3
Kunststoffe	Kst. rein					1.533,8	351,0	387,5	1.497,3	13,9	86,5	111,9	48,8	20,8	1.480,8
	Verb. Kst.-basis					25,2	1,7	5,6	21,3						21,3
	insgesamt	1.806,5	469,2	649,9	- 66,8	1.559,0	352,7	393,1	1.518,6	13,9	86,5	111,9	48,8	20,8	1.502,1
Papier	Papier, Pappe rein					5.061,7	2.163,2	2.088,5	5.136,4	23,5			8,7	10,4	5.114,6
	Verb. Papierbasis					126,0	40,8	40,8	126,0	2,5					123,5
	Flüssigkeitskarton					245,7	7,9	43,9	209,7						209,7
	insgesamt	5.905,6	500,9	902,5	- 70,6	5.433,4	2.211,9	2.173,2	5.472,1	26,0			8,7	10,4	5.447,8
Aluminium	Alu rein (2)					66,3	16,0	22,5	59,8	7,5					52,3
	Verb. Alubasis					35,0	0,4	0,5	34,9						34,9
	insgesamt	177,0	56,6	105,1	- 27,2	101,3	16,4	23,0	94,7	7,5					87,2
Weißblech	Weißblech rein					356,5	157,9	81,2	433,2						433,2
	Verb. Weißbl.-basis					278,6	19,3	18,8	279,1						279,1
	insgesamt (1)	642,5	70,2	97,6	+ 20,0	635,1	177,2	100,0	712,3						712,3
Feinblech / Stahl		424,2	89,2	97,8	- 38,4	377,2	124,8	195,6	306,4		134,9	150,4			321,9
Holz / Kork		1.650,6	738,8	200,8	- 8,6	2.180,0	928,9	1.117,4	1.991,5		1.196,7	1.097,4			1.892,2
Sonstige	Gummi / Kautschuk	4,1	0,0	0,0	0,0	4,1	1,0	1,4	3,7						3,7
	Keramik	2,4	0,6	1,2	0,0	1,8	0,1	0,0	1,9						1,9
	Textil	8,1	15,9	4,7	0,0	19,3	4,7	12,7	11,3						11,3
	insgesamt	14,6	16,5	5,9	0,0	25,2	5,8	14,1	16,9						16,9
Alle Materialien zusammen		14.893,3	2.240,5	2.938,9	- 267,7	13.927,2	4.523,4	4.623,2	13.827,4	47,4	1.858,7	1.835,7	57,5	31,2	13.730,7

(1) inkl. Aludeckel auf Weißblechdosen; (2) ohne Aludeckel auf Weißblechdosen; (3) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung

Tab. 7-38: Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 1998 in Deutschland (in kt)

Material		Prod. von Verp.	+ Imp. leer	./. Exp. leer	+/- sonst. Veränd.	= Verp.- einsatz	+ Imp. gefüllt	./. Exp. gefüllt	= Verbr. netto	./. Haushalt Verp.	./. MW- Zukauf	+ MW- Verlust	./. langleb. Zukauf	+ langleb. Verlust	= Verbr. (3)
Glas		4.323,0	314,2	929,3	- 222,8	3.485,1	820,1	661,8	3.643,4		374,5	442,6			3.711,5
Kunststoffe	Kst. rein					1.650,6	398,6	443,3	1.605,9	14,6	88,6	113,7	50,3	26,3	1.592,4
	Verb. Kst.-basis					20,8	2,1	3,9	19,0						19,0
	insgesamt	1.930,4	486,5	700,0	- 45,5	1.671,4	400,7	447,2	1.624,9	14,6	88,6	113,7	50,3	26,3	1.611,4
Papier	Papier, Pappe rein					5.305,3	2.285,9	2.226,4	5.364,8	22,2			18,8	13,9	5.337,7
	Verb. Papierbasis					120,0	45,2	39,4	125,8	2,5					123,3
	Flüssigkeitskarton					254,0	14,3	52,3	216,0						216,0
	insgesamt	6.143,6	549,8	985,1	- 29,0	5.679,3	2.345,4	2.318,1	5.706,6	24,7			18,8	13,9	5.677,0
Aluminium	Alu rein (2)					73,8	15,7	25,2	64,8	8,5					56,3
	Verb. Alubasis					32,2	2,1	1,6	32,7						32,7
	insgesamt	140,2	47,7	88,5	+ 6,6	106,0	17,8	26,8	97,5	8,5					89,0
Weißblech	Weißblech rein					357,2	156,6	89,5	424,3						424,3
	Verb. Weißbl.-basis					287,8	19,4	26,8	280,4						280,4
	insgesamt (1)	660,2	79,4	122,0	+ 27,4	645,0	176,0	116,3	704,7						704,7
Feinblech / Stahl		377,6	140,4	109,4	- 31,3	377,3	122,2	196,8	302,7		139,6	151,9			315,0
Holz / Kork		1.792,9	808,1	226,4	- 7,0	2.367,6	956,9	1.182,3	2.142,2		1.292,1	1.117,9			1.968,0
Sonstige	Gummi / Kautschuk	4,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,0	1,5	3,5						3,5
	Keramik	2,5	0,7	1,6	0,0	1,6	0,1	0,0	1,7						1,7
	Textil	8,2	16,8	5,7	0,0	19,3	3,0	13,9	8,4						8,4
	insgesamt	14,7	17,5	7,3	0,0	24,9	4,1	15,4	13,6						13,6
Alle Materialien zusammen		15.382,6	2.443,6	3.168,0	- 301,6	14.356,6	4.843,2	4.964,7	14.235,5	47,8	1.894,8	1.826,1	69,1	40,2	14.090,1

(1) inkl. Aludeckel auf Weißblechdosen; (2) ohne Aludeckel auf Weißblechdosen; (3) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung

Tab. 7-39: Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 1999 in Deutschland (in kt)

Material		Prod. von Verp.	+ Imp. leer	./. Exp. leer	+/- sonst. Veränd.	= Verp.- einsatz	+ Imp. gefüllt	./. Exp. gefüllt	= Verbr. netto	./. Haushalt Verp.	./. MW- Zukauf	+ MW- Verlust	./. langleb. Zukauf	+ langleb. Verlust	= Verbr. (3)
Glas		4.382,9	312,7	873,4	- 209,0	3.613,2	879,3	716,3	3.776,2		422,8	441,3			3.794,7
Kunststoffe	Kst. rein					1.683,2	422,9	471,6	1.634,5	20,5	81,7	110,9	50,8	25,7	1.618,1
	Verb. Kst.-basis					22,5	1,8	3,8	20,5						20,5
	insgesamt	1.962,1	513,9	732,2	- 38,1	1.705,7	424,7	475,4	1.655,0	20,5	81,7	110,9	50,8	25,7	1.638,6
Papier	Papier, Pappe rein					5.539,9	2.348,2	2.270,5	5.617,6	22,5			18,9	15,2	5.591,4
	Verb. Papierbasis					119,8	46,9	40,0	126,7	2,6					124,1
	Flüssigkeitskarton					262,5	19,1	58,1	223,5						223,5
	insgesamt	6.413,5	552,3	995,1	- 48,6	5.922,2	2.414,2	2.368,6	5.967,8	25,1	0,0	0,0	18,9	15,2	5.939,0
Aluminium	Alu rein (2)					74,0	15,9	22,8	67,1	8,5					58,6
	Verb. Alubasis					30,2	3,4	1,5	32,1						32,1
	insgesamt	139,0	43,0	90,3	+ 12,5	104,2	19,3	24,3	99,2	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	90,7
Weißblech	Weißblech rein					361,6	174,9	91,0	445,5						445,5
	Verb. Weißbl.-basis					299,7	21,1	33,9	286,9						286,9
	insgesamt (1)	658,3	79,5	116,4	+ 39,9	661,3	196,0	124,9	732,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	732,4
Feinblech / Stahl		393,4	143,5	115,2	- 36,1	385,6	124,7	204,0	306,3		142,6	150,6			314,3
Holz / Kork		2.032,7	870,4	277,5	- 1,2	2.624,4	1.090,5	1.368,6	2.346,3		1.371,4	1.179,6			2.154,5
Sonstige	Gummi / Kautschuk	4,1	0,0	0,0	0,0	4,1	1,1	1,7	3,5						3,5
	Keramik	2,3	1,6	0,9	- 0,8	2,2	0,1	0,0	2,3						2,3
	Textil	9,0	16,2	5,3	0,0	19,9	3,1	14,4	8,6						8,6
	insgesamt	15,4	17,8	6,2	- 0,8	26,2	4,3	16,1	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4
Alle Materialien zusammen		15.997,3	2.533,1	3.206,3	- 281,4	15.042,8	5.153,0	5.298,2	14.897,6	54,1	2.018,5	1.882,4	69,7	40,9	14.678,6

(1) inkl. Aludeckel auf Weißblechdosen; (2) ohne Aludeckel auf Weißblechdosen; (3) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung

Tab. 7-40: Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 2000 in Deutschland (in kt)

Material		Prod. von Verb.	+ Imp. leer	./. Exp. leer	+/- sonst. Veränd.	= Verb.- einsatz	+ Imp. gefüllt	./. Exp. gefüllt	= Verbr. netto	./. Haushalt Verb.	./. MW- Zukauf	+ MW- Verlust	./. langleb. Zukauf	+ langleb. Verlust	= Verbr. (3)
Glas		4.281,6	299,9	974,4	+ 8,2	3.615,3	857,7	822,5	3.650,5		369,5	440,2			3.721,2
Kunststoffe	Kst. rein					1.778,2	559,0	550,8	1.786,4	15,1	71,6	109,7	73,8	29,9	1.765,5
	Verb. Kst.-basis					25,3	3,3	3,5	25,1						25,1
	insgesamt	2.078,4	571,9	824,7	- 22,1	1.803,5	562,3	554,3	1.811,5	15,1	71,6	109,7	73,8	29,9	1.790,6
Papier	Papier, Pappe rein					5.652,8	2.565,3	2.483,8	5.734,3	6,9			12,7	18,9	5.733,6
	Verb. Papierbasis					157,8	56,4	52,5	161,7	3,7					158,0
	Flüssigkeitskarton					260,7	17,2	59,8	218,1						218,1
	insgesamt	6.763,1	564,7	1.239,7	- 16,8	6.071,3	2.638,9	2.596,1	6.114,1	10,6	0,0	0,0	12,7	18,9	6.109,7
Aluminium	Alu rein (2)					79,9	18,5	24,4	74,0	8,4					65,6
	Verb. Alubasis					31,6	2,9	1,5	33,0						33,0
	insgesamt	133,8	49,6	81,7	+ 9,8	111,5	21,4	25,9	107,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	98,6
Weißblech	Weißblech rein					381,9	171,7	97,7	455,9						455,9
	Verb. Weißbl.-basis					290,3	20,9	34,4	276,8						276,8
	insgesamt (1)	679,6	95,0	133,6	+ 31,2	672,2	192,6	132,1	732,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	732,7
Feinblech / Stahl		419,6	160,2	113,3	- 43,5	423,0	126,6	215,8	333,8		163,8	127,8			297,8
Holz / Kork		2.175,9	999,3	354,8	- 6,8	2.813,6	1.292,2	1.588,5	2.517,3		1.434,0	1.272,2			2.355,5
Sonstige	Gummi / Kautschuk	3,9				3,9	1,1	1,7	3,3		0,4	0,4			3,3
	Keramik	2,3	1,7	0,6	- 1,0	2,4	0,1	0,0	2,5						2,5
	Textil	10,5	17,7	6,3	0,0	21,9	2,9	15,6	9,2						9,2
	insgesamt	16,7	19,4	6,9	- 1,0	28,2	4,1	17,3	15,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	15,0
Alle Materialien zusammen		16.548,7	2.760,0	3.729,1	- 41,0	15.538,6	5.695,8	5.952,5	15.281,9	34,1	2.039,3	1.950,3	86,5	48,8	15.121,1

(1) inkl. Aludeckel auf Weißblechdosen; (2) ohne Aludeckel auf Weißblechdosen; (3) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung

Tab. 7-41: Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 2001 in Deutschland (in kt)

Material		Prod. von Verb.	+ Imp. leer	./. Exp. leer	+/- sonst. Veränd.	= Verb.- einsatz	+ Imp. gefüllt	./. Exp. gefüllt	= Verbr. netto	./. Haushalt Verb.	./. MW- Zukauf	+ MW- Verlust	./. langleb. Zukauf	+ langleb. Verlust	= Verbr. (3)
Glas		4.293,7	253,7	1.207,2	- 170,1	3.170,1	812,5	758,7	3.223,9		267,3	387,0			3.343,6
Kunststoffe	Kst. rein					1.860,2	660,3	633,4	1.887,1	15,1	65,2	105,2	78,3	30,9	1.864,6
	Verb. Kst.-basis					25,4	3,6	3,7	25,3						25,3
	insgesamt	2.159,0	574,6	874,7	+ 26,7	1.885,6	663,9	637,1	1.912,4	15,1	65,2	105,2	78,3	30,9	1.889,9
Papier	Papier, Pappe rein					5.819,4	2.814,9	2.726,4	5.907,9	6,9			12,5	14,9	5.903,4
	Verb. Papierbasis					161,8	59,9	60,3	161,4	3,9					157,5
	Flüssigkeitskarton					253,8	17,3	57,5	213,6						213,6
	insgesamt	6.864,6	554,8	1.138,9	- 45,5	6.235,0	2.892,1	2.844,2	6.282,9	10,8	0,0	0,0	12,5	14,9	6.274,5
Aluminium	Alu rein (2)					82,6	20,1	28,0	74,7	8,5					66,2
	Verb. Alubasis					29,0	3,0	1,7	30,3						30,3
	insgesamt	132,2	55,0	87,1	+ 11,5	111,6	23,1	29,7	105,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	96,5
Weißblech	Weißblech rein					373,9	178,2	96,0	456,1						456,1
	Verb. Weißbl.-basis					294,4	22,5	39,2	277,7						277,7
	insgesamt (1)	631,0	73,3	114,1	+ 78,1	668,3	200,7	135,2	733,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	733,8
Feinblech / Stahl		417,0	138,8	127,8	- 7,9	420,1	121,2	220,1	321,2		153,7	129,0			296,5
Holz / Kork		2.159,6	976,3	375,0	- 6,7	2.754,2	1.284,1	1.569,5	2.468,8		1.380,5	1.279,4			2.367,7
Sonstige	Gummi / Kautschuk	3,9				3,9	1,2	1,8	3,3		0,4	0,4			3,3
	Keramik	2,5	0,8	1,2	+ 0,2	2,3	0,2	0,0	2,5						2,5
	Textil	10,3	17,8	6,1	0,0	22,0	3,4	15,9	9,5				0,1	0,1	9,5
	insgesamt	16,7	18,6	7,3	+ 0,2	28,2	4,8	17,7	15,3	0,0	0,4	0,4	0,1	0,1	15,3
Alle Materialien zusammen		16.673,8	2.645,1	3.932,1	- 113,7	15.273,1	6.002,4	6.212,2	15.063,3	34,4	1.867,1	1.901,0	90,9	45,9	15.017,9

(1) inkl. Aludeckel auf Weißblechdosen; (2) ohne Aludeckel auf Weißblechdosen; (3) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung

Tab. 7-42: Berechnung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung 2002 in Deutschland (in kt)

Material		Prod. von Verp.	+ Imp. leer	./. Exp. leer	+/- sonst. Veränd.	= Verp.- einsatz	+ Imp. gefüllt	./. Exp. gefüllt	= Verbr. netto	./. Haushalt Verp.	./. MW- Zukauf	+ MW- Verlust	./. langleb. Zukauf	+ langleb. Verlust	= Verbr. (3)
Glas		4.190,9	218,9	1.207,2	- 131,0	3.071,6	788,9	717,1	3.143,4		243,3	366,3			3.266,4
Kunststoffe	Kst. rein					2.074,3	715,8	701,3	2.088,8	14,5	91,7	104,7	81,2	43,8	2.049,9
	Verb. Kst.-basis					23,2	3,8	3,9	23,1						23,1
	insgesamt	2.374,2	667,7	952,8	+ 8,4	2.097,5	719,6	705,2	2.111,9	14,5	91,7	104,7	81,2	43,8	2.073,0
Papier	Papier, Pappe rein					6.165,9	3.154,3	3.091,8	6.228,4	6,9			11,1	14,2	6.224,6
	Verb. Papierbasis					152,9	64,5	57,9	159,5	4,0					155,5
	Flüssigkeitskarton					271,9	15,4	60,1	227,2						227,2
	insgesamt	7.222,2	609,1	1.214,7	- 25,9	6.590,7	3.234,2	3.209,8	6.615,1	10,9	0,0	0,0	11,1	14,2	6.607,3
Aluminium	Alu rein (2)					79,1	16,0	21,0	74,1	8,6					65,5
	Verb. Alubasis					27,6	4,9	3,8	28,7						28,7
	insgesamt	133,3	51,7	86,7	+ 8,4	106,7	20,9	24,8	102,8	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	94,2
Weißblech	Weißblech rein					351,0	195,5	100,7	445,8						445,8
	Verb. Weißbl.-basis					283,6	18,3	34,2	267,7						267,7
	insgesamt (1)	594,7	60,5	120,0	+ 99,4	634,6	213,8	134,9	713,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	713,5
Feinblech / Stahl		403,1	126,4	133,1	- 19,3	377,1	132,1	212,9	296,3		141,4	127,9			282,8
Holz / Kork		2.244,3	991,9	345,0	- 10,5	2.880,7	1.318,2	1.631,3	2.567,6		1.450,9	1.265,5			2.382,2
Sonstige	Gummi / Kautschuk	3,9				3,9	1,2	1,8	3,3		0,4	0,4			3,3
	Keramik	2,4	0,7	1,1	+ 0,1	2,1	0,2	0,0	2,3						2,3
	Textil	14,0	23,8	6,7	- 7,9	23,2	3,0	16,5	9,7				0,1	0,1	9,7
	insgesamt	20,3	24,5	7,8	- 7,8	29,2	4,4	18,3	15,3	0,0	0,4	0,4	0,1	0,1	15,3
Alle Materialien zusammen		17.183,0	2.750,7	4.067,3	- 78,3	15.788,1	6.432,1	6.654,3	15.565,9	34,0	1.927,7	1.864,8	92,4	58,1	15.434,7

(1) inkl. Aludeckel auf Weißblechdosen; (2) ohne Aludeckel auf Weißblechdosen; (3) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung

Tab.7-43: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 1997

	Produkt- menge MW + EW	Produkt- menge MW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Verluste MW Material	EW - Verp. gleichen Typs
	Mio l	Mio l	Mio St		Mio St	t	Mio St
Glas insg.	24.299,8	20.849,0	35.449,6	31,12	1.139,2	476.013	5.510,5
Flaschen insg.	24.299,8	20.849,0	35.449,6	31,12	1.139,2	476.013	5.510,5
- Bier	7.350,5	7.059,8	15.477,0	29,41	526,3	187.967	807,4
- Wein	1.360,6	419,7	299,3	5,25	57,0	25.956	1.171,3
- Kernobstwein	92,9	84,4	86,5	32,55	2,7	1.472	6,2
- Fruchtw Wein	32,3	1,2	1,2	5,25	0,2	106	36,3
- Fuchtsäfte, Nektare	2.340,4	1.756,9	2.157,0	26,10	82,6	38.973	866,4
- Mineralwasser	8.271,0	7.587,8	11.328,6	46,65	242,8	130.908	1.139,1
- Fruchtsaftgetränke	787,4	723,8	987,7	27,72	26,1	12.705	138,9
- Limonaden	3.304,7	2.601,0	4.207,2	30,36	138,6	59.468	980,2
- Sportgetränke	59,0	22,9	35,3	27,56	1,3	1.170	59,8
- Eistee	76,0	51,5	57,8	19,37	3,0	1.567	49,9
- Milchprodukte u.a.	625,0	540,0	812,0	13,85	58,6	15.721	255,0
Kunststoffe insg.	3.313,3	2.861,0	5.200,0	31,14	167,0	111.885	-
Flaschen insg.	2.853,3	2.631,0	2.222,0	25,42	87,4	7.935	163,1
- Mineralwasser	352,1	151,9	106,2	24,50	4,3	414	144,2
- Fruchtsaftgetränke	22,0	19,7	19,7	18,50	1,1	86	5,4
- Limonaden	2.474,0	2.454,2	2.090,9	25,56	81,8	7.416	13,5
- Eistee	5,2	5,2	5,2	22,50	0,2	19	0,0
Flaschenkästen insg.	(23.490,0)	(23.490,0)	2.810,3	41,76	67,3	85.190	0,0
- Bier	(7.059,8)	(7.059,8)	766,2	42,60	18,0	28.182	-
- Wein	(419,7)	(419,7)	33,4	16,70	2,0	2.381	-
- Kernobstwein	(84,4)	(84,4)	13,0	21,70	0,6	799	-
- Fruchtw Wein	(1,2)	(1,2)	0,2	12,50	0,0	11	-
- Fuchtsäfte, Nektare	(1.756,9)	(1.756,9)	296,7	17,50	17,0	15.504	-
- Mineralwasser	(7.749,7)	(7.749,7)	945,0	68,50	13,8	18.150	-
- Fruchtsaftgetränke	(743,5)	(743,5)	89,2	53,10	1,7	2.185	-
- Limonaden	(5.055,2)	(5.055,2)	597,7	55,50	10,8	15.006	-
- Sportgetränke	(22,9)	(22,9)	2,8	56,00	0,0	46	-
- Eistee	(56,7)	(56,7)	7,4	65,00	0,1	32	-
- Milchprodukte u.a.	(540,0)	(540,0)	58,7	17,80	3,3	2.894	-
Sonstige Kästen insg.	-	-	162,4	14,50	11,2	15.000	-
Paletten insg.	-	-	3,0	5,00	0,6	1.500	-
Fässer insg.	460,0	230,0	2,3	4,50	0,5	2.260	2,7
Stahl insg.	7.447	6.947	152,4	18,1	8,41	150.400	-
Fässer/Trommeln insg.	5.100	4.600	13,5	2,8	4,74	89.400	2,8
Kabeltrommeln insg.	-	-	1,9	14,5	0,13	3.200	-
Edelstahlbehälter insg.	2.347	2.347	75,4	101,9	0,74	6.000	0,0
- Bier	2.009	2.009	57,5	102,6	0,56	5.250	-
- Post-, Premix	338	338	17,9	100,0	0,18	750	-
Paletten, Stapelbeh. insg.	-	-	61,6	22,0	2,80	51.800	-
Holz insg.	-	-	287,0	6,4	44,54	1.097.400	-
Kästen/Steigen insg.	-	-	46,2	15,0	3,08	6.100	25,5
Paletten insg.	-	-	223,2	5,5	40,58	1.068.500	25,3
Kabeltrommeln insg.	-	-	17,6	20,0	0,88	22.800	-

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

Tab.7-44: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 1998

	Produkt- menge MW + EW	Produkt- menge MW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Verluste MW Material	EW - Verp. gleichen Typs
	Mio l	Mio l	Mio St		Mio St	t	Mio St
Glas insg.	23.494,2	20.277,1	34.301,1	33,73	1.017,0	442.571	5.399,7
Flaschen insg.	23.494,2	20.277,1	34.301,1	33,73	1.017,0	442.571	5.399,7
- Bier	7.081,9	6.806,9	14.959,0	33,00	453,3	161.125	750,9
- Wein	1.439,1	399,6	241,3	5,30	45,5	20.552	1.291,4
- Kernobstwein	92,7	79,9	81,9	32,92	2,5	1.405	13,2
- Fruchtw Wein	37,1	1,2	1,2	5,30	0,2	108	43,0
- Fuchtsäfte, Nektare	1.965,0	1.691,0	2.016,7	26,03	77,5	35.246	856,0
- Mineralwasser	8.183,1	7.532,2	11.216,5	48,29	232,3	125.094	1.128,5
- Fruchtsaftgetränke	881,3	792,4	1.078,6	35,17	30,7	16.702	188,2
- Limonaden	3.309,4	2.610,6	4.156,2	30,18	137,7	70.950	773,5
- Sportgetränke	51,1	20,4	31,3	27,80	1,1	608	70,8
- Eistee	75,1	57,3	60,3	14,92	4,0	2.200	38,6
- Milchprodukte u.a.	378,4	285,6	458,1	14,25	32,2	8.581	245,6
Kunststoffe insg.	3.529,1	2.867,1	5.174,3	23,39	221,2	113.662	-
Flaschen insg.	3.048,4	2.621,1	2.237,0	15,47	144,6	13.101,0	366,5
- Mineralwasser	472,2	161,3	116,3	18,91	6,2	595	224,3
- Fruchtsaftgetränke	22,1	19,2	19,2	13,50	1,4	114	2,0
- Limonaden	2.504,2	2.428,7	2.081,9	15,36	135,5	12.277	62,4
- Eistee	3,1	3,0	3,0	15,36	0,2	17	0,1
- Milchprodukte	46,8	8,9	16,6	12,60	1,3	98	77,7
Flaschenkästen insg.	(22.988,0)	(22.988,0)	2.759,3	43,45	63,5	80.263	0,0
- Bier	(6.806,9)	(6.806,9)	741,3	42,45	17,5	26.993	-
- Wein	(399,6)	(399,6)	27,5	16,75	1,6	1.897	-
- Kernobstwein	(79,9)	(79,9)	12,3	21,85	0,6	633	-
- Fruchtw Wein	(1,2)	(1,2)	0,2	12,70	0,0	10	-
- Fuchtsäfte, Nektare	(1.691,1)	(1.691,1)	280,1	17,65	15,9	14.386	-
- Mineralwasser	(7.693,5)	(7.693,5)	955,3	72,50	13,2	17.326	-
- Fruchtsaftgetränke	(811,6)	(811,6)	98,8	53,80	1,8	2.304	-
- Limonaden	(5.039,3)	(5.039,3)	591,3	56,80	10,4	14.423	-
- Sportgetränke	(26,4)	(26,4)	2,5	56,00	0,0	43	-
- Eistee	(60,3)	(60,3)	7,4	63,00	0,1	118	-
- Milchprodukte u.a.	(378,2)	(378,2)	42,6	17,50	2,4	2.130	-
Sonstige Kästen insg.	-	-	171,5	14,50	11,8	15.812	-
Paletten insg.	-	-	4,0	5,00	0,8	2.000	-
Fässer insg.	480,7	246,0	2,5	4,50	0,5	2.486	2,8
Stahl insg.	7.601	6.786	152,9	18,0	8,50	151.894	-
Fässer/Trommeln insg.	5.265	4.450	12,9	2,7	4,78	89.983	5,8
Kabeltrommeln insg.	-	-	1,9	14,5	0,13	3.200	-
Edelstahlbehälter insg.	2.336	2.336	75,4	101,9	0,74	5.936	0,0
- Bier	1.985	1.985	56,8	102,6	0,55	5.156	-
- Post-, Premix	351	351	18,6	100,0	0,19	780	-
Paletten, Stapelbeh. insg.	-	-	62,7	22,0	2,85	52.775	-
Holz insg.	-	-	289,6	6,4	45,17	1.117.860	-
Kästen/Steigen insg.	-	-	43,8	15,0	2,92	5.780	25,0
Paletten insg.	-	-	227,3	5,5	41,32	1.088.100	25,3
Kabeltrommeln insg.	-	-	18,5	20,0	0,93	23.980	-

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

Tab. 7-45: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 1999

	Produktmenge MW + EW	Produktmenge MW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW in Stück	Verluste MW Material	EW - Verp. gleichen Typs
	Mio l	Mio l	Mio St		Mio St	t	Mio St
Glas insg.	24.012,6	20.445,6	34.564,1	34,14	1.012,5	441.282	5.767,7
Flaschen insg.	24.012,6	20.445,6	34.564,1	34,14	1.012,5	441.282	5.767,7
- Bier	6.983,5	6.729,0	14.832,3	33,07	448,5	159.285	701,4
- Wein	1.444,4	410,8	194,4	5,25	37,0	16.484	1.288,0
- Kernobstwein	95,4	88,8	91,0	31,45	2,9	1.630	8,1
- Fruchtw Wein	42,4	1,3	1,3	5,25	0,3	118	51,8
- Fuchtsäfte, Nektare	2.144,5	1.587,9	1.937,2	25,74	75,3	34.224	912,7
- Mineralwasser	8.403,5	7.650,3	11.404,2	48,76	233,9	125.873	1.274,3
- Fruchtsaftgetränke	1.105,7	925,4	1.263,2	37,15	34,0	18.309	379,4
- Limonaden	3.295,7	2.697,7	4.303,2	29,52	145,8	74.482	839,1
- Sportgetränke	63,3	20,4	32,3	28,05	1,2	616	60,7
- Eistee	86,7	71,1	76,0	15,98	4,8	2.588	28,3
- Milchprodukte u.a.	347,5	262,9	429,0	14,85	28,9	7.673	223,9
Kunststoffe insg.	4.112,3	2.979,0	5.326,7	23,97	222,2	110.930	-
Flaschen insg.	3.619,6	2.722,0	2.350,1	15,98	147,1	12.647,0	862,5
- Mineralwasser	760,6	257,9	214,7	16,50	13,0	1.203	411,2
- Fruchtsaftgetränke	68,1	32,9	33,4	15,50	2,2	175	59,1
- Limonaden	2.721,0	2.420,7	2.083,3	15,96	130,5	11.165	271,4
- Eistee	7,8	1,4	1,4	15,96	0,1	7	10,0
- Milchprodukte	62,1	9,1	17,3	12,80	1,4	97	110,8
Flaschenkästen insg.	(23.167,6)	(23.167,6)	2.794,5	45,38	61,6	77.305	0,0
- Bier	(6.729,0)	(6.729,0)	735,4	42,85	17,2	26.918	-
- Wein	(410,8)	(410,8)	22,1	16,80	1,3	1.541	-
- Kernobstwein	(88,8)	(88,8)	13,7	23,15	0,6	635	-
- Fruchtw Wein	(1,3)	(1,3)	0,2	12,80	0,0	21	-
- Fuchtsäfte, Nektare	(1.587,9)	(1.587,9)	269,1	18,15	14,8	13.421	-
- Mineralwasser	(7.908,2)	(7.908,2)	981,7	75,50	13,0	17.186	-
- Fruchtsaftgetränke	(958,3)	(958,3)	117,0	55,15	2,1	2.698	-
- Limonaden	(5.118,4)	(5.118,4)	603,4	58,25	10,4	14.556	-
- Sportgetränke	(20,4)	(20,4)	2,6	57,50	0,0	45	-
- Eistee	(72,5)	(72,5)	9,4	68,00	0,1	138	-
- Milchprodukte u.a.	(272,0)	(272,0)	39,9	19,50	2,1	146	-
Sonstige Kästen insg.	-	-	175,3	14,50	12,1	16.214	-
Paletten insg.	-	-	4,2	5,00	0,8	2.142	-
Fässer insg.	492,7	257,0	2,6	4,50	0,6	2.622	-
Stahl insg.	7.519	6.754	157,0	18,6	8,46	150.619	-
Fässer/Trommeln insg.	5.115	4.350	12,6	2,7	4,67	87.913	5,5
Kabeltrommeln insg.	-	-	1,8	14,5	0,12	2.960	-
Edelstahlbehälter insg.	2.404	2.404	78,7	102,2	0,77	6.046	0,0
- Bier	1.994	1.994	57,0	103,5	0,55	5.143	-
- Post-, Premix	410	410	21,7	100,0	0,22	903	-
Paletten, Stapelbeh. insg.	-	-	63,9	22,0	2,90	53.700	-
Holz insg.	-	-	290,1	6,1	47,29	1.179.620	-
Kästen/Steigen insg.	-	-	40,1	15,0	2,67	5.290	28,8
Paletten insg.	-	-	231,6	5,3	43,70	1.150.600	27,5
Kabeltrommeln insg.	-	-	18,4	20,0	0,92	23.730	-

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

Tab. 7-46: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2000

	Produkt- menge MW + EW	Produkt- menge MW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW in Stück	Verluste MW Material	EW - Verp. gleichen Typs
	Mio l	Mio l	Mio St		Mio St	t	Mio St
Glas insg.	22.838,4	19.434,0	33.053,2	32,92	1.004,0	440.173	5.862,9
Flaschen insg.	22.838,4	19.434,0	33.053,2	32,92	1.004,0	440.173	5.862,9
- Bier	6.546,3	6.266,3	13.828,8	30,43	454,4	162.690	763,4
- Wein	1.502,9	398,9	422,3	9,43	44,8	20.194	1.384,6
- Kernobstwein	86,8	75,5	78,3	29,35	2,7	1.515	14,6
- Fruchtw Wein	38,0	1,2	1,2	5,15	0,2	104	47,0
- Fuchtsäfte, Nektare	2.067,8	1.507,3	1.863,3	25,36	73,4	32.573	914,9
- Mineralwasser	7.993,9	7.418,8	11.074,4	49,63	223,1	121.695	1.010,4
- Fruchtsaftgetränke	1.202,8	915,7	1.270,1	38,85	32,7	14.844	632,4
- Limonaden	2.898,2	2.448,5	3.919,9	29,25	134,0	73.764	687,6
- Sportgetränke	53,5	21,0	33,9	39,56	0,9	443	83,9
- Eistee	86,0	69,0	74,5	16,78	4,4	2.414	37,5
- Milchprodukte u.a.	362,2	311,8	486,5	14,55	33,4	9.937	286,6
Kunststoffe insg.	5.428,9	2.934,8	5.210,3	23,50	221,7	109.682	-
Flaschen insg.	4.921,7	2.674,6	2.356,7	15,46	152,4	12.806	2.189,8
- Mineralwasser	1.551,0	422,2	385,4	12,53	30,8	1.888	1.000,3
- Fruchtsaftgetränke	190,2	64,0	58,4	13,83	4,2	370	201,3
- Limonaden	3.094,5	2.179,7	1.902,6	16,32	116,6	10.480	862,1
- Eistee / Sportgetränke	30,8	0,9	0,9	11,78	0,1	6	35,4
- Milchprodukte	55,2	7,8	9,4	12,80	0,7	62	90,7
Flaschenkästen insg.	(22.106,0)	(22.106,0)	2.667,6	48,06	55,5	75.599	0,0
- Bier	(6.266,3)	(6.266,3)	701,6	46,67	15,03	23.932	-
- Wein	(398,9)	(398,9)	34,3	9,89	3,47	4.295	-
- Kernobstwein	(75,5)	(75,5)	11,6	26,36	0,44	459	-
- Fruchtw Wein	(1,2)	(1,2)	0,2	10,00	0,02	23	-
- Fuchtsäfte, Nektare	(1.507,3)	(1.507,3)	258,9	30,62	8,46	8.340	-
- Mineralwasser	(7.841,0)	(7.841,0)	963,4	68,18	14,13	19.139	-
- Fruchtsaftgetränke	(977,1)	(977,1)	113,3	76,55	1,48	1.920	-
- Limonaden	(4.628,2)	(4.628,2)	530,0	51,27	10,34	15.607	-
- Sportgetränke	(21,0)	(21,0)	2,8	56,00	0,05	63	-
- Eistee	(69,9)	(69,9)	8,9	89,00	0,10	108	-
- Milchprodukte u.a.	(319,6)	(319,6)	42,6	21,50	1,98	1.713	-
Sonstige Kästen insg.	-	-	179,1	14,50	12,35	16.549	-
Paletten insg.	-	-	4,3	5,00	0,86	2.150	-
Fässer insg.	507,2	260,2	2,6	4,50	0,59	2.578	2,94
Stahl insg.	7.497,5	6.692,5	155,3	18,87	8,23	127.798	-
Fässer/Trommeln insg.	5.235,0	4.430,0	12,8	2,83	4,35	81.700	5,15
Kabeltrommeln insg.	-	-	1,8	14,50	0,12	3.050	-
Edelstahlbehälter insg.	2.262,5	2.262,5	73,5	103,52	0,71	5.686	0,00
- Bier	1.897,5	1.897,5	54,2	103,50	0,52	4.875	-
- Post-, Premix	365,0	365,0	19,3	100,00	0,19	811	-
Paletten, Stapelbeh. insg.	-	-	67,2	22,00	3,05	37.362	-
Holz insg.	-	-	299,9	5,92	50,70	1.272.200	-
Kästen/Steigen insg.	-	-	38,1	15,00	2,54	5.030	30,50
Paletten insg.	-	-	243,3	5,15	47,24	1.243.800	29,79
Kabeltrommeln insg.	-	-	18,5	20,00	0,92	23.370	-

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

Tab. 7-47: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2001

	Produkt- menge MW + EW	Produkt- menge MW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Verluste MW Material	EW - Verp. gleichen Typs
	Mio l	Mio l	Mio St		Mio St	t	Mio St
Glas insg.	20.908,2	18.336,2	31.307,2	33,60	931,9	386.977	4.676,4
Flaschen insg.	20.908,2	18.336,2	31.307,2	33,60	931,9	386.977	4.676,4
- Bier	6.364,2	6.041,2	13.328,6	30,42	438,2	156.638	844,8
- Wein	1.456,7	394,5	417,3	9,15	45,6	20.531	1.328,2
- Kernobstwein	79,1	68,7	71,4	30,20	2,4	1.546	13,6
- Fruchtw Wein	49,2	1,0	1,0	5,25	0,2	91	62,4
- Fuchtsäfte, Nektare	1.964,8	1.507,3	1.800,3	26,50	67,9	30.255	780,4
- Mineralwasser	6.991,6	6.814,8	10.205,1	52,53	194,3	90.382	342,9
- Fruchtsaftgetränke	1.112,2	838,2	1.162,7	43,97	26,4	14.302	645,8
- Limonaden	2.451,2	2.307,0	3.776,1	30,68	123,1	62.206	316,9
- Sportgetränke	38,3	22,6	36,6	31,98	1,1	557	48,7
- Eistee	71,1	59,0	64,0	18,87	3,4	1.802	21,0
- Milchprodukte u.a.	329,8	281,9	444,1	15,15	29,3	8.667	271,7
Kunststoffe insg.	8.004,7	3.086,1	5.225,0	21,51	242,9	105.212	-
Flaschen insg.	7.474,7	2.821,1	2.531,1	14,17	178,6	13.141	4.381,4
- Mineralwasser	3.165,2	785,3	716,9	10,54	68,0	4.149	2.191,6
- Fruchtsaftgetränke	442,4	72,5	74,1	14,91	5,0	286	545,8
- Limonaden	3.739,3	1.957,9	1.733,9	16,49	105,1	8.666	1.439,7
- Eistee / Sportgetränke	84,2	1,5	1,5	13,28	0,1	8	126,8
- Milchprodukte	43,6	3,9	4,7	13,40	0,4	32	77,5
Flaschenkästen insg.	(20.372,0)	(20.372,0)	2.504,5	49,55	50,5	70.834	0,0
- Bier	(6.041,2)	(6.041,2)	680,3	46,65	14,58	24.008	-
- Wein	(394,5)	(394,5)	34,0	9,95	3,42	4.234	-
- Kernobstwein	(68,7)	(68,7)	10,6	27,12	0,39	407	-
- Fruchtw Wein	(1,0)	(1,0)	0,2	10,50	0,02	18	-
- Fuchtsäfte, Nektare	(1.507,3)	(1.507,3)	250,1	32,46	7,70	8.608	-
- Mineralwasser	(6.814,8)	(6.814,8)	887,8	72,52	12,24	16.579	-
- Fruchtsaftgetränke	(910,7)	(910,7)	105,3	81,59	1,29	1.674	-
- Limonaden	(4.264,9)	(4.264,9)	487,4	53,78	9,06	13.675	-
- Sportgetränke	(22,6)	(22,6)	3,0	56,00	0,05	67	-
- Eistee	(60,5)	(60,5)	7,7	89,00	0,09	94	-
- Milchprodukte u.a.	(285,8)	(285,8)	38,1	22,38	1,70	1.470	-
Sonstige Kästen insg.	-	-	182,4	14,80	12,32	16.509	-
Paletten insg.	-	-	4,3	5,00	0,86	2.150	-
Fässer insg.	530,0	265,0	2,7	4,50	0,59	2.578	3,16
Stahl insg.	7.408,8	6.574,0	153,8	18,53	8,30	128.965	-
Fässer/Trommeln insg.	5.185,0	4.350,0	12,6	2,85	4,42	83.008	5,35
Kabeltrommeln insg.	-	-	1,7	14,50	0,12	2.884	-
Edelstahlbehälter insg.	2.223,8	2.224,0	72,2	103,14	0,70	5.588	0,00
- Bier	1.863,5	1.863,5	53,2	103,50	0,51	4.788	-
- Post-, Premix	360,3	360,5	19,0	100,00	0,19	800	-
Paletten, Stapelbeh. insg.	-	-	67,3	22,00	3,06	37.485	-
Holz insg.	-	-	299,3	5,88	50,87	1.279.412	-
Kästen/Steigen insg.	-	-	36,1	15,00	2,41	4.775	29,80
Paletten insg.	-	-	244,9	5,15	47,55	1.251.520	29,56
Kabeltrommeln insg.	-	-	18,3	20,00	0,91	23.117	-

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten

Tab. 7-48: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2002

	Produkt- menge MW + EW	Produkt- menge MW	Füllungen MW	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW	Verluste MW Material	EW - Verp. gleichen Typs
	Mio l	Mio l	Mio St		Mio St	t	Mio St
Glas insg.	19.557,1	17.005,8	29.078,2	33,71	862,7	366.274	4.325,0
Flaschen insg.	19.557,1	17.005,8	29.078,2	33,71	862,7	366.274	4.325,0
- Bier	5.921,9	5.544,6	12.245,4	30,01	408,0	145.972	966,7
- Wein	1.564,7	423,2	451,0	9,26	48,7	21.184	1.393,7
- Kernobstwein	83,4	69,2	72,3	31,52	2,3	1.282	18,8
- Fruchtw Wein	55,7	1,0	1,0	5,05	0,2	93	69,9
- Fuchtsäfte, Nektare	1.892,3	1.426,5	1.762,1	28,81	61,2	25.609	725,8
- Mineralwasser	6.447,9	6.346,3	9.489,9	55,44	174,3	98.962	191,8
- Fruchtsaftgetränke	956,4	777,9	1.078,8	46,10	23,4	13.709	327,1
- Limonaden	2.183,6	2.094,9	3.467,1	30,51	113,6	50.787	252,2
- Sportgetränke	33,7	23,0	37,5	30,82	1,2	473	34,5
- Eistee	64,9	47,7	51,9	21,38	2,4	1.289	37,6
- Milchprodukte u.a.	352,6	251,5	421,2	15,37	27,4	6.914	306,9
Kunststoffe insg.	10.391,4	3.390,5	5.683,9	20,24	280,8	104.733	-
Flaschen insg.	9.848,4	3.122,5	2.931,9	13,41	218,6	15.395	7.735,2
- Mineralwasser	4.499,6	1.173,1	1.157,0	10,84	106,7	6.156	3.333,2
- Fruchtsaftgetränke	752,6	86,1	95,1	15,03	6,3	376	1.080,0
- Limonaden	4.253,9	1.857,1	1.667,9	15,92	104,8	8.803	2.372,3
- Eistee / Sportgetränke	272,5	0,4	0,4	13,96	0,0	2	466,3
- Milchprodukte	69,8	5,8	11,5	13,50	0,8	58	483,4
Flaschenkästen insg.	(21.040,2)	(21.040,2)	2.559,9	53,03	48,3	67.768	0,0
- Bier	(5.544,6)	(5.544,6)	635,8	47,57	13,37	22.016	-
- Wein	(423,2)	(423,2)	38,2	10,15	3,76	4.654	-
- Kernobstwein	(69,2)	(69,2)	10,8	31,15	0,35	373	-
- Fruchtw Wein	(1,0)	(1,0)	0,2	10,60	0,02	23	-
- Fuchtsäfte, Nektare	(1.426,5)	(1.426,5)	248,7	35,15	7,08	7.894	-
- Mineralwasser	(7.519,4)	(7.519,4)	932,3	78,94	11,81	16.003	-
- Fruchtsaftgetränke	(864,0)	(864,0)	108,7	84,13	1,29	1.670	-
- Limonaden	(3.952,0)	(3.952,0)	458,5	55,68	8,23	12.361	-
- Sportgetränke	(23,0)	(23,0)	3,1	56,25	0,05	73	-
- Eistee	(48,1)	(48,1)	6,3	90,50	0,07	76	-
- Bepf. EW-Flaschen (1)	(911,9)	(911,9)	93,7	75,00	1,25	1.769	-
- Milchprodukte u.a.	(257,3)	(257,3)	23,6	23,86	0,99	856	-
Sonstige Kästen insg.	-	-	185,1	14,80	12,51	16.760	-
Paletten insg.	-	-	4,3	5,00	0,81	2.150	-
Fässer insg.	543,0	268,0	2,7	4,50	0,61	2.660	3,28
Stahl insg.	7.184,6	6.349,6	139,9	17,14	8,16	127.690	-
Fässer/Trommeln insg.	5.165,0	4.330,0	12,6	2,85	4,40	82.632	5,20
Kabeltrommeln insg.	-	-	1,7	14,50	0,12	2.975	-
Edelstahlbehälter insg.	2.019,6	2.019,6	58,7	97,83	0,60	4.843	0,00
- Bier	1.705,1	1.705,1	42,1	101,00	0,43	4.146	-
- Post-, Premix	314,5	314,5	16,6	100,00	0,17	697	-
Paletten, Stapelbeh. insg.	-	-	66,9	22,00	3,04	37.240	-
Holz insg.	-	-	297,2	5,93	50,16	1.265.488	-
Kästen/Steigen insg.	-	-	34,1	15,00	2,27	4.498	29,88
Paletten insg.	-	-	240,9	5,15	46,78	1.232.690	30,21
Kabeltrommeln insg.	-	-	22,2	20,00	1,11	28.300	-

(...) Produktmengen in Mehrwegkästen bereits bei Flaschen enthalten / Ausnahme: Kästen für bepfandete Einweg-Flaschen

(1) Kästen für bepfandete Einwegflaschen

Tab.7-49: Übersicht Verwertungsmengen 1997*
Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle

A	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
	Glas	-	3.132,3	-	3.132,3
	Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	neg.	916,2	k.A.	916,2
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	(4.640,8)	k.A.	(4.640,8)
	- Flüssigkeitskarton	-	129,2	-	129,2
	Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	k.A.	(4.770,0)	k.A.	(4.770,0)
	Aluminium, Verbunde Alubasis	-	69,5	-	69,5
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	566,4	-	566,4
	- Sonstiger Stahl	-	(286,6)	-	286,6
	Stahl insgesamt	-	853,0	-	853,0
	Holz	k.A.	(1.290,0)	(310,0)	(1.600,0)
	Sonstige	neg.	neg.	neg.	neg.
	Insgesamt	k.A.	11.031,0	(310,0)	11.341,0

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-50: Übersicht Verwertungsmengen 1997*
Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

B	Material	Verwertung in kt			
		organisch	stofflich	energetisch	Gesamt
Glas		-	350,0	-	350,0
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		-	59,5	-	59,5
- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis		k.A.	1.408,9	k.A.	1.408,9
- Flüssigkeitskarton		-	57,2	-	57,2
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	1.466,1	k.A.	1.466,1
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	7,6	-	7,6
- Weißblech, Verb. Weißblech-basis		-	1,2	-	1,2
- Sonstiger Stahl		-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	1,2	-	1,2
Holz		k.A.	(250,0)	(50,0)	(300,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	2.134,4	(50,0)	2.184,4

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-51: Übersicht Verwertungsmengen 1997*
Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

C	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	126,6	-	126,6
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	neg.	neg.	neg.
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	290,9	k.A.	290,9
	- Flüssigkeitskarton	neg.	neg.	neg.	neg.
	Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	k.A.	290,9	k.A.	290,9
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	neg.	-	neg.
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	neg.	-	neg.
	- Sonstiger Stahl	-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	k.A.	-	k.A.
Holz		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	417,5	k.A.	417,5

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab.7-52: Übersicht Verwertungsmengen 1997*
Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle

D: A - B	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
	Glas	-	2.782,3	-	2.782,3
	Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	neg.	856,7	k.A.	856,7
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	(3.231,9)	k.A.	(3.231,9)
	- Flüssigkeitskarton	-	72,0	-	72,0
	Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	k.A.	(3.303,9)	k.A.	(3.303,9)
	Aluminium, Verbunde Alubasis	-	61,9	-	61,9
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	565,2	-	565,2
	- Sonstiger Stahl	-	(286,6)	-	(286,6)
	Stahl insgesamt	-	851,8	-	851,8
	Holz	k.A.	(1.040,0)	(260,0)	(1.300,0)
	Sonstige	neg.	neg.	neg.	neg.
	Insgesamt	k.A.	8.896,6	(260,0)	9.156,6

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-53: Übersicht Verwertungsmengen 1998*
Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle

A	Material	Verwertung in kt			
		organisch	stofflich	energetisch	Gesamt
Glas		-	3.140,8	-	3.140,8
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	952,5	k.A.	952,5
- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis		k.A.	(4.864,4)	k.A.	(4.864,4)
- Flüssigkeitskarton		-	141,6	-	141,6
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	(5.006,0)	k.A.	(5.006,0)
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	69,1	-	69,1
- Weißblech, Verb. Weißblech-basis		-	561,5	-	561,5
- Sonstiger Stahl		-	(284,8)	-	(284,8)
Stahl insgesamt		-	846,3	-	846,3
Holz		k.A.	(1.190,0)	(250,0)	(1.440,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	11.204,7	(250,0)	11.454,7

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab . 7-54: Übersicht Verwertungsmengen 1998*
Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

B	Material	Verwertung in kt			
		organisch	stofflich	energetisch	Gesamt
Glas		-	376,0	-	376,0
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		-	52,4	-	52,4
- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis		k.A.	1.528,6	k.A.	1.528,6
- Flüssigkeitskarton		-	47,0	-	47,0
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	1.575,6	k.A.	1.575,6
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	8,0	-	8,0
- Weißblech, Verb. Weißblech-basis		-	0,5	-	0,5
- Sonstiger Stahl		-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	(0,5)	-	(0,5)
Holz		k.A.	(150,0)	(50,0)	(200,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	2.162,5	(50,0)	2.212,5

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-55: Übersicht Verwertungsmengen 1998*
Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

C	Material	Verwertung in kt			
		organisch	stofflich	energetisch	Gesamt
Glas		-	178,1	-	178,1
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	neg.	neg.	neg.
- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis		k.A.	316,2	k.A.	316,2
- Flüssigkeitskarton		neg.	neg.	neg.	neg.
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	316,2	k.A.	316,2
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	neg.	-	neg.
- Weißblech, Verb. Weißblech-basis		-	neg.	-	neg.
- Sonstiger Stahl		-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	k.A.	-	k.A.
Holz		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	494,3	k.A.	494,3

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-56: Übersicht Verwertungsmengen 1998*
Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle

D: A - B	Material	Verwertung in kt			
		organisch	stofflich	energetisch	Gesamt
	Glas	-	2.764,8	-	2.764,8
	Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	neg.	900,0	k.A.	900,0
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	(3.335,8)	k.A.	(3.335,8)
	- Flüssigkeitskarton	-	94,6	-	94,6
	Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	k.A.	(3.430,4)	k.A.	(3.430,4)
	Aluminium, Verbunde Alubasis	-	61,1	-	61,1
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	561,0	-	561,0
	- Sonstiger Stahl	-	(284,8)	-	(284,8)
	Stahl insgesamt	-	845,8	-	845,8
	Holz	k.A.	(1.040,0)	(200,0)	(1.240,0)
	Sonstige	neg.	neg.	neg.	neg.
	Insgesamt	k.A.	9.042,1	(200,0)	9.242,1

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-57: Übersicht Verwertungsmengen 1999*
Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle

A	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	3.191,3	-	3.191,3
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	960,0	k.A.	960,0
- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis		k.A.	(5.039,3)	k.A.	(5.039,3)
- Flüssigkeitskarton		-	138,7	-	138,7
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	(5.178,0)	k.A.	(5.178,0)
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	70,2	-	70,2
- Weißblech, Verb. Weißblech-basis		-	560,7	-	560,7
- Sonstiger Stahl		-	(276,0)	-	(276,0)
Stahl insgesamt		-	836,7	-	836,7
Holz		k.A.	(1.320,0)	(180,0)	(1.500,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	11.556,2	(180,0)	11.736,2

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-58: Übersicht Verwertungsmengen 1999*
Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

B	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	341,0	-	341,0
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		-	70,2	-	70,2
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	1.677,8	k.A.	1.677,8
	- Flüssigkeitskarton	-	53,1	-	53,1
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	1.730,9	k.A.	1.730,9
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	11,0	-	11,0
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	3,5	-	3,5
	- Sonstiger Stahl	-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	(3,5)	-	(3,5)
Holz		k.A.	(150,0)	(50,0)	(200,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	2.306,6	(50,0)	2.356,6

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-59: Übersicht Verwertungsmengen 1999*
Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

C	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	182,5	-	182,5
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	neg.	neg.	neg.
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	386,2	k.A.	386,2
	- Flüssigkeitskarton	neg.	neg.	neg.	neg.
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	386,2	k.A.	386,2
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	neg.	-	neg.
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	neg.	-	neg.
	- Sonstiger Stahl	-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	k.A.	-	k.A.
Holz		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	568,7	k.A.	568,7

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-60: Übersicht Verwertungsmengen 1999*
Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle

D: A - B	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
	Glas	-	2.850,3	-	2.850,3
	Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	neg.	889,8	k.A.	889,8
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	(3.361,5)	k.A.	(3.361,5)
	- Flüssigkeitskarton	-	85,6	-	85,6
	Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	k.A.	(3.447,1)	k.A.	(3.447,1)
	Aluminium, Verbunde Alubasis	-	59,2	-	59,2
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	557,2	-	557,2
	- Sonstiger Stahl	-	(276,0)	-	(276,0)
	Stahl insgesamt	-	833,2	-	833,2
	Holz	k.A.	(1.170,0)	(130,0)	(1.300,0)
	Sonstige	neg.	neg.	neg.	neg.
	Insgesamt	k.A.	9.249,6	(130,0)	9.379,6

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-61: Übersicht Verwertungsmengen 2000*
Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle

A	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	3.146,1	-	3.146,1
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	956,5	k.A.	956,5
- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis		k.A.	(5.374,7)	k.A.	(5.374,7)
- Flüssigkeitskarton		-	134,3	-	134,3
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	(5.509,0)	k.A.	(5.509,0)
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	73,5	-	73,5
- Weißblech, Verb. Weißblech-basis		-	547,7	-	547,7
- Sonstiger Stahl		-	(258,8)	-	(258,8)
Stahl insgesamt		-	806,5	-	806,5
Holz		k.A.	(1.300,0)	(400,0)	(1.700,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	11.791,6	(400,0)	12.191,6

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-62: Übersicht Verwertungsmengen 2000*
Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

B	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	356,2	-	356,2
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		-	54,0	-	54,0
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	1.848,5	k.A.	1.848,5
	- Flüssigkeitskarton	-	39,0	-	39,0
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	1.887,5	k.A.	1.887,5
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	14,7	-	14,7
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	5,1	-	5,1
	- Sonstiger Stahl	-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	(5,1)	-	(5,1)
Holz		k.A.	(350,0)	(50,0)	(400,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	2.667,5	(50,0)	2.717,5

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-63: Übersicht Verwertungsmengen 2000*
Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

C	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	143,6	-	143,6
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	neg.	neg.	neg.
- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis		k.A.	437,8	k.A.	437,8
- Flüssigkeitskarton		neg.	neg.	neg.	neg.
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	437,8	k.A.	437,8
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	neg.	-	neg.
- Weißblech, Verb. Weißblech-basis		-	neg.	-	neg.
- Sonstiger Stahl		-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	k.A.	-	k.A.
Holz		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	581,4	k.A.	581,4

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-64: Übersicht Verwertungsmengen 2000*
Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle

D: A - B	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	2.789,8	-	2.789,8
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	902,6	k.A.	902,6
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	(3.526,2)	k.A.	(3.526,2)
	- Flüssigkeitskarton	-	95,3	-	95,3
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	(3.621,5)	k.A.	(3.621,5)
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	58,8	-	58,8
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	542,6	-	542,6
	- Sonstiger Stahl	-	(258,8)	-	(258,8)
Stahl insgesamt		-	801,4	-	801,4
Holz		k.A.	(950,0)	(350,0)	(1.300,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	9.124,1	(350,0)	9.474,1

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-65: Übersicht Verwertungsmengen 2001*
Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle

A	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	2.844,5	-	2.844,5
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	978,9	k.A.	978,9
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	(5.572,2)	k.A.	(5.572,2)
	- Flüssigkeitskarton	-	134,2	-	134,2
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	(5.706,4)	k.A.	(5.706,4)
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	74,0	-	74,0
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	556,1	-	556,1
	- Sonstiger Stahl	-	(257,7)	-	(257,7)
Stahl insgesamt		-	813,8	-	813,8
Holz		k.A.	(980,0)	(520,0)	(1.500,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	11.397,6	(520,0)	11.917,6

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-66: Übersicht Verwertungsmengen 2001*
Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

B	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
	Glas	-	348,7	-	348,7
	Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	-	66,0	-	66,0
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	1.880,3	k.A.	1.880,3
	- Flüssigkeitskarton	-	42,3	-	42,3
	Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	k.A.	1.922,6	k.A.	1.922,6
	Aluminium, Verbunde Alubasis	-	14,2	-	14,2
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	7,2	-	7,2
	- Sonstiger Stahl	-	k.A.	-	k.A.
	Stahl insgesamt	-	(7,2)	-	(7,2)
	Holz	k.A.	(230,0)	(20,0)	(250,0)
	Sonstige	neg.	neg.	neg.	neg.
	Insgesamt	k.A.	2.588,7	(20,0)	2.608,7

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-67: Übersicht Verwertungsmengen 2001*
Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

C	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	154,2	-	154,2
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	neg.	neg.	neg.
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	415,0	k.A.	415,0
	- Flüssigkeitskarton	neg.	neg.	neg.	neg.
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	415,0	k.A.	415,0
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	neg.	-	neg.
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	neg.	-	neg.
	- Sonstiger Stahl	-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	k.A.	-	k.A.
Holz		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	569,2	k.A.	569,2

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-68: Übersicht Verwertungsmengen 2001*
Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle

D: A - B	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
	Glas	-	2.495,8	-	2.495,8
	Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	neg.	913,0	k.A.	913,0
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	(3.691,9)	k.A.	(3.691,9)
	- Flüssigkeitskarton	-	91,9	-	91,9
	Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	k.A.	(3.783,8)	k.A.	(3.783,8)
	Aluminium, Verbunde Alubasis	-	59,9	-	59,9
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	548,9	-	548,9
	- Sonstiger Stahl	-	(257,7)	-	(257,7)
	Stahl insgesamt	-	806,6	-	806,6
	Holz	k.A.	(750,0)	(500,0)	(1.250,0)
	Sonstige	neg.	neg.	neg.	neg.
	Insgesamt	k.A.	8.809,1	(500,0)	9.309,1

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-69: Übersicht Verwertungsmengen 2002*
Im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungsabfälle

A	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	2.814,3	-	2.814,3
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	1.015,8	(26,9)	1.042,7
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	(5.663,0)	k.A.	(5.663,0)
	- Flüssigkeitskarton	-	144,0	-	144,0
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	(5.807,0)	k.A.	(5.807,0)
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	69,4	-	69,4
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	550,8	-	550,8
	- Sonstiger Stahl	-	(246,9)	-	(246,9)
Stahl insgesamt		-	797,7	-	797,7
Holz		k.A.	(980,0)	(520,0)	(1.500,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	11.484,2	(546,9)	12.031,1

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-70: Übersicht Verwertungsmengen 2002*
Im Inland angefallene, im Ausland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

B	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	360,3	-	360,3
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		-	97,7	-	97,7
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	1.542,0	k.A.	1.542,0
	- Flüssigkeitskarton	-	48,4	-	48,4
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	1.590,4	k.A.	1.590,4
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	11,3	-	11,3
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	13,6	-	13,6
	- Sonstiger Stahl	-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	(13,6)	-	(13,6)
Holz		k.A.	(230,0)	(20,0)	(250,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	2.303,3	(20,0)	2.323,3

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-71: Übersicht Verwertungsmengen 2002*
Im Ausland angefallene, im Inland verwertete überwachte Verpackungsabfälle

C	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	205,0	-	205,0
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	neg.	neg.	neg.
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	452,1	k.A.	452,1
	- Flüssigkeitskarton	neg.	neg.	neg.	neg.
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	452,1	k.A.	452,1
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	neg.	-	neg.
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	neg.	-	neg.
	- Sonstiger Stahl	-	k.A.	-	k.A.
Stahl insgesamt		-	k.A.	-	k.A.
Holz		k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	657,1	k.A.	657,1

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-72: Übersicht Verwertungsmengen 2002*
Im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungsabfälle

D: A - B	Material	Verwertung in kt			Gesamt
		organisch	stofflich	energetisch	
Glas		-	2.454,0	-	2.454,0
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis		neg.	918,1	(26,9)	945,0
	- Papier u. Pappe, Verb. Papier-basis	k.A.	(4.121,0)	k.A.	(4.121,0)
	- Flüssigkeitskarton	-	95,7	-	95,7
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.		k.A.	(4.216,6)	k.A.	(4.216,6)
Aluminium, Verbunde Alubasis		-	58,1	-	58,1
	- Weißblech, Verb. Weißblech-basis	-	537,2	-	537,2
	- Sonstiger Stahl	-	(246,9)	-	(246,9)
Stahl insgesamt		-	784,1	-	784,1
Holz		k.A.	(750,0)	(500,0)	(1.250,0)
Sonstige		neg.	neg.	neg.	neg.
Insgesamt		k.A.	9.180,9	(526,9)	9.707,8

* Zur Verwertung bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit u. stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-73: Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 1997

in kt	I	II	III: I - II	IV	V	VI
	Verpackungs- verbrauch zur Entsorgung	Gesamtmenge Verwertung *	Gesamtmenge zur Beseitigung	Verbrennung (36 %)	Deponierung (64 %)	"Verwertungs- quote" *
Glas	3.750,3	3.132,3	618,0	222,5	395,5	83,5%
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	1.502,1	916,2	585,9	210,9	375,0	61,0%
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	5.238,1	4.640,8	597,3	215,0	382,3	88,6%
- Flüssigkeitskarton	209,7	129,2	80,5	29,0	51,5	61,6%
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	5.447,8	4.770,0	677,8	244,0	433,8	87,6%
Aluminium, Verbunde Alubasis	87,2	69,5	17,7	6,4	11,3	79,7%
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis	712,3	566,4	145,9	52,5	93,4	79,5%
- Sonstiger Stahl	321,9	286,6	35,3	12,7	22,6	89,0%
Stahl insgesamt	1.034,2	853,0	181,2	65,2	116,0	82,5%
Holz	1.892,2	1.600,0	292,2	105,2	187,0	84,6%
Sonstige	16,9	-	16,9	6,1	10,8	0,0%
Insgesamt	13.730,7	11.341,0	2.389,7	860,3	1.529,4	82,6%

* zur Verwertung im In- oder Ausland bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit und stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-74: Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 1998

in kt	I	II	III: I - II	IV	V	VI
	Verpackungs- verbrauch zur Entsorgung	Gesamtmenge Verwertung *	Gesamtmenge zur Beseitigung	Verbrennung (40 %)	Deponierung (60 %)	"Verwertungs- quote" *
Glas	3.711,5	3.140,8	570,6	228,3	342,4	84,6%
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	1.611,4	952,5	658,9	263,6	395,3	59,1%
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	5.461,0	4.864,4	596,6	238,6	358,0	89,1%
- Flüssigkeitskarton	216,0	141,6	74,4	29,8	44,6	65,6%
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	5.677,0	5.006,0	671,0	268,4	402,6	88,2%
Aluminium, Verbunde Alubasis	89,0	69,1	19,9	8,0	11,9	77,6%
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis	704,7	561,5	143,2	57,3	85,9	79,7%
- Sonstiger Stahl	315,0	284,8	30,2	12,1	18,1	90,4%
Stahl insgesamt	1.019,7	846,3	173,4	69,4	104,0	83,0%
Holz	1.968,0	1.440,0	528,0	211,2	316,8	73,2%
Sonstige	13,6	-	13,6	5,4	8,2	0,0%
Insgesamt	14.090,1	11.454,7	2.635,4	1.054,2	1.581,3	81,3%

* zur Verwertung im In- oder Ausland bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit und stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-75: Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 1999

	I	II	III: I - II	IV	V	VI
in kt	Verpackungs- verbrauch zur Entsorgung	Gesamtmenge Verwertung *	Gesamtmenge zur Beseitigung	Verbrennung (40 %)	Deponierung (60 %)	"Verwertungs- quote" *
Glas	3.794,7	3.191,3	603,4	241,4	362,0	84,1%
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	1.638,6	960,0	678,6	271,4	407,2	58,6%
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	5.715,5	5.039,3	676,2	270,5	405,7	88,2%
- Flüssigkeitskarton	223,5	138,7	84,8	33,9	50,9	62,1%
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	5.939,0	5.178,0	761,0	304,4	456,6	87,2%
Aluminium, Verbunde Alubasis	90,7	70,2	20,5	8,2	12,3	77,4%
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis	732,4	560,7	171,7	68,7	103,0	76,6%
- Sonstiger Stahl	314,3	276,0	38,3	15,3	23,0	87,8%
Stahl insgesamt	1.046,7	836,7	210,0	84,0	126,0	79,9%
Holz	2.154,5	1.500,0	654,5	261,8	392,7	69,6%
Sonstige	14,4	-	14,4	5,8	8,6	0,0%
Insgesamt	14.678,6	11.736,2	2.942,4	1.177,0	1.765,4	80,0%

* zur Verwertung im In- oder Ausland bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit und stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-76: Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 2000

	I	II	III: I - II	IV	V	VI
in kt	Verpackungs- verbrauch zur Entsorgung	Gesamtmenge Verwertung *	Gesamtmenge zur Beseitigung	Verbrennung (40 %)	Deponierung (60 %)	"Verwertungs- quote" *
Glas	3.721,2	3.146,1	575,1	230,0	345,1	84,5%
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	1.790,6	956,5	834,1	333,6	500,5	53,4%
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	5.891,6	5.374,7	516,9	206,8	310,1	91,2%
- Flüssigkeitskarton	218,1	134,3	83,8	33,5	50,3	61,6%
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	6.109,7	5.509,0	600,7	240,3	360,4	90,2%
Aluminium, Verbunde Alubasis	98,6	73,5	25,1	10,0	15,1	74,5%
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis	732,7	547,7	185,0	74,0	111,0	74,8%
- Sonstiger Stahl	297,8	258,8	39,0	15,6	23,4	86,9%
Stahl insgesamt	1.030,5	806,5	224,0	89,6	134,4	78,3%
Holz	2.355,5	1.700,0	655,5	262,2	393,3	72,2%
Sonstige	15,0	-	15,0	6,0	9,0	0,0%
Insgesamt	15.121,1	12.191,6	2.929,5	1.171,8	1.757,7	80,6%

* zur Verwertung im In- oder Ausland bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit und stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-77: Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 2001

	I	II	III: I - II	IV	V	VI
in kt	Verpackungs- verbrauch zur Entsorgung	Gesamtmenge Verwertung *	Gesamtmenge zur Beseitigung	Verbrennung (40 %)	Deponierung (60 %)	"Verwertungs- quote" *
Glas	3.343,6	2.844,5	499,1	199,6	299,5	85,1%
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	1.889,9	978,9	911,0	364,4	546,6	51,8%
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	6.060,9	5.572,2	488,7	195,5	293,2	91,9%
- Flüssigkeitskarton	213,6	134,2	79,4	31,8	47,6	62,8%
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	6.274,5	5.706,4	568,1	227,3	340,9	90,9%
Aluminium, Verbunde Alubasis	96,5	74,0	22,5	9,0	13,5	76,7%
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis	733,8	556,1	177,7	71,1	106,6	75,8%
- Sonstiger Stahl	296,5	257,7	38,8	15,5	23,3	86,9%
Stahl insgesamt	1.030,3	813,8	216,5	86,6	129,9	79,0%
Holz	2.367,7	1.500,0	867,7	347,1	520,6	63,4%
Sonstige	15,3	-	15,3	6,1	9,2	0,0%
Insgesamt	15.017,9	11.917,6	3.100,3	1.240,1	1.860,2	79,4%

* zur Verwertung im In- oder Ausland bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit und stoffgleiche Nichtverpackungen

Tab. 7-78: Gegenüberstellung Verbrauch - Verwertung 2002

	I	II	III: I - II	IV	V	VI
in kt	Verpackungs- verbrauch zur Entsorgung	Gesamtmenge Verwertung *	Gesamtmenge zur Beseitigung	Verbrennung (46 %)	Deponierung (54 %)	"Verwertungs- quote" *
Glas	3.266,4	2.814,3	452,1	208,0	244,1	86,2%
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	2.073,0	1.042,7	1.030,3	473,9	556,4	50,3%
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	6.380,1	5.663,0	717,1	329,9	387,2	88,8%
- Flüssigkeitskarton	227,2	144,0	83,2	38,3	44,9	63,4%
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	6.607,3	5.807,0	800,3	368,1	432,2	87,9%
Aluminium, Verbunde Alubasis	94,2	69,4	24,8	11,4	13,4	73,7%
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis	713,5	550,8	162,7	74,8	87,9	77,2%
- Sonstiger Stahl	282,8	246,9	35,9	16,5	19,4	87,3%
Stahl insgesamt	996,3	797,7	198,6	91,4	107,2	80,1%
Holz	2.382,2	1.500,0	882,2	405,8	476,4	63,0%
Sonstige	15,3	-	15,3	7,0	8,3	0,0%
Insgesamt	15.434,7	12.031,1	3.403,6	1.565,7	1.837,9	77,9%

* zur Verwertung im In- oder Ausland bereitgestellte Bruttomengen inkl. Restanhaftungen, Feuchtigkeit und stoffgleiche Nichtverpackungen

LITERATURVERZEICHNIS

Doedens/Grieße (2001) „Zukünftiger Stellenwert der Siedlungsabfalldeponien in Deutschland“, Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft Band 4: 7. Münsteraner Abfallwirtschaftstage (Tagungsband), Gallenkemper, Bidlingmaier, Doedens, Stegmann (Hrsg.), Münster 2001

Koll (1996) „Angebot und Nachfrage“, Müllmagazin 4/1996

Langen (2001) „Ergebnisse der BDE-Studie zur stofflichen Verwertung von Altholz“, Entsorga Schriften 37: Altholzverwertung - Gute Zeiten, schlechte Zeiten?, Köln 2001

Mantau/et al. (2000) „Marktstudie Industrierestholz – Altholz“ für Holzabsatzfonds (HAF), Universität Hamburg 2000 (unveröffentlicht)

Mantau/Weimar/Wierling (2001) „Standorte der Holzwirtschaft, Altholz, Abschlußbericht zum Stand der Erfassung“, im Auftrag von HAF und VDP, Universität Hamburg, Dez. 2001

Mantau/Weimar (2002) „Standorte der Holzwirtschaft, Altholz, Bericht zur Abschlussitzung des HAF“, im Auftrag von HAF und VDP, Universität Hamburg, Dez. 2002

Marutzky (2001a) „Altholz - unerwünschter Abfall oder wertvoller Rohstoff?“ Standortbestimmung unter Berücksichtigung der Biomasse- und Altholzverordnung“ in: Entsorga Schriften 37: Altholzverwertung - Gute Zeiten, schlechte Zeiten?, S. 61-69, Köln 2001

Marutzky (2001b) „Entsorgung von Gebrauchtholz vor dem Hintergrund der Altholzverordnung“, Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft Band 4: 7. Münsteraner Abfallwirtschaftstage (Tagungsband), Gallenkemper, Bidlingmaier, Doedens, Stegmann (Hrsg.), Münster 2001

Sundermann/Spoden/Dohr (1999) „Aufkommen und Verwertungswege für Altholz in Deutschland“, Müll und Abfall, 5/1999, S. 239-274

APME (2001) „Plastics, An analysis of plastics consumption and recovery in Western Europe 1999“, Brüssel 2001

BDE (2000) „Kreislaufwirtschaft in der Praxis Nr. 9: Praxisgerechte Anforderungen an die Verwertung von Holzabfällen“, Köln Mai 2000

CONSULTIC (2000) „Produktions- und Verbrauchsdaten für Kunststoffe in Deutschland unter Einbeziehung der Verwertung 1999“, Endbericht, Großostheim September 2000

CONSULTIC (2002) „Produktions- und Verbrauchsdaten für Kunststoffe in Deutschland unter Einbeziehung der Verwertung 2001“, Endbericht, Großostheim 2002

CONSULTIC (2004) „Erzeugung, Verbrauch und Verwertung von Kunststoffen 2003“; Frankfurt 2004

European Commission „Working Document (04/02/99): Common Understanding of the Interpretation of the Definition of Packaging“

European Commission, Committee for the Adaptation to Scientific and Technical Progress of Directive 94/62/EC on Packaging and Packaging Waste: “Working Document on Packaging Data”, Brüssel, Juli 2002

Euwid (1999) "Abgrenzung Verwertung/Beseitigung bei Verbrennung weiter umstritten", Euwid Recycling und Entsorgung, Nr. 13; März 1999

GVM (2003) „Lizenzierung und Erfassung von Stahlblechverpackungen der gewerblichen Wirtschaft in den Jahren 1996 bis 2002“, Wiesbaden, September 2003 (unveröffentlicht)

GVM (2004) „Lizenzierung und Erfassung von Stahlblechverpackungen der gewerblichen Wirtschaft in den Jahren 1996 bis 2003“, Wiesbaden, August 2004 (unveröffentlicht)

HTP/IFEU (2000) „Grundlagen für eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verwertung von Verkaufsverpackungen“, Endbericht; Aachen Heidelberg Dezember 2000

INFA (2003) „Bestimmung des Verpackungsanteils im getrennt erfassten Altpapier – Abschlussbericht – Kurzfassung“, Ahlen, November 2003

INTECUS (1996) „Mengenbilanz für Getränkekartons aus Haushalten, Erfassungsmengen im Altpapier“, Studien für den FKN, Jan. 1996 und April 1996

Prognos (1997) „Die Zukunft der Entsorgungswirtschaft“, Band 1, Siedlungsabfälle, Basel, Köln, Berlin, Prognos 1997

Statistisches Bundesamt Fachserie 19 Reihe 1, verschiedene Ausgaben

Umweltbundesamt (2001) „Thermische, mechanisch-biologische Behandlungsanlagen und Deponien für Rest-Siedlungsabfälle in der Bundesrepublik Deutschland, 5. Auflage (01/2001)