

TEXTE

13/2012

# Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2009



UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES  
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,  
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Forschungskennzahl 363 01 320  
UBA-FB 001598

## **Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2009**

von

**Dipl.-Volksw. Kurt Schüler**  
GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH, Mainz

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

**UMWELTBUNDESAMT**

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter <http://www.uba.de/uba-info-medien/4272.html> verfügbar.

Die in der Studie geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

ISSN 1862-4804

Durchführung der Studie:	GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH Alte Gärtnerei 1 55128 Mainz
Abschlussdatum:	Mai 2011
Herausgeber:	Umweltbundesamt Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau-Roßlau Tel.: 0340/2103-0 Telefax: 0340/2103 2285 E-Mail: <a href="mailto:info@umweltbundesamt.de">info@umweltbundesamt.de</a> Internet: <a href="http://www.umweltbundesamt.de">http://www.umweltbundesamt.de</a> <a href="http://fuer-mensch-und-umwelt.de/">http://fuer-mensch-und-umwelt.de/</a>
Redaktion:	Fachgebiet III 1.2 Produktverantwortung, Vollzug ElektroG und BattG Gerhard Kotschik

Dessau-Roßlau, April 2012

## Berichtskennblatt

1. Berichtsnummer 363 01 320	2. Gesch.-Z. Z 6 - 30 727 / 35	3.
4. Titel des Berichts Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2009		
5. Autor, Vorname, Name Dipl.-Volksw. Kurt Schüler		8. Abschlussdatum 05/2011
6. Durchführende Institution (Name, Anschrift)  GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH  Alte Gärtnerei 1 55128 Mainz		9. Veröffentlichungsdatum
		10. UFOPLAN - Nr. 363 01 320
		11. Seitenzahl 177
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift)  Umweltbundesamt Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau		12. Literaturangaben 53
		13. Tabellen und Grafiken 99
15. Zusätzliche Angaben		
16. Kurzfassung <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 auf der 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 2009 15,05 Mio. t Verpackungen verbraucht und fielen als Abfall an. Gegenüber dem Bezugsjahr 2008 hat der Verpackungsverbrauch damit um 6,2 % abgenommen. Insgesamt wurden 12,73 Mio. t stofflich oder energetisch verwertet, davon 2,45 Mio. t im Ausland. Zusätzlich wurden 1,42 Mio. t aus dem Ausland importierte Verpackungsabfälle in Deutschland verwertet. In Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung wurden 2009 1,55 Mio. t Verpackungsabfälle verbrannt.</p>		
22. Schlagwörter 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, Wertstofftonne, Wertstofffassung, Wertstoffverordnung, Wertstoffgesetz		
18. Preis	19.	20.

## Report Sheet

1. Report No. 363 01 320	2. Ref. No. Z 6 - 30 727 / 35	3.
4. Title of report Consumption and recovery of packaging waste in Germany in 2009		
5. Author, first name, name Dipl.-Volksw. Kurt Schüler		8. Completion date 05/2011
6. Implementing institution (name, address)  GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH  Alte Gärtnerei 1 55128 Mainz/Germany		9. Publication date
		10. UFOPLAN - No. 363 01 320
		11. No. of pages 177
7. Supporting institution (name, address)  Federal Environment Agency  Wörlitzer Platz 1 06844 Dessau / Germany		12. Bibliographical references 53
		13. Tables and charts 99
15. Additional data		
16. Summary <p>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. This report shall be prepared on the basis of the Commission's decision of 22.03.2005 on establishing mandatory table formats (2005/270/EC).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>In 2008, 15.05 million tons of packaging were consumed and became waste. Compared to the reference year 2008, packaging consumption decreased by 6.2 %. A total of 12.73 million tons was recovered in terms of material or energy, of which a total of 2.45 million tons outside Germany. In addition, 1.42 million tons of imported packaging waste were recovered in Germany. In 2009, 1.55 million tons were incinerated at waste incineration plants with energy recovery.</p>		
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>	
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>ERGEBNISSE IN DER ÜBERSICHT</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>ABFALLAUFKOMMEN AUS VERPACKUNGEN</b>	<b>27</b>
3.1	Definitionen	27
3.2	Methoden	30
3.3	Schwerpunkte der füllgutbezogenen Marktforschung zum Verpackungsverbrauch	33
3.4	Bestimmung der angefallenen Menge von Verpackungsabfällen	35
3.5	Mehrwegverpackungen	36
3.6	Entwicklung des Verpackungsverbrauchs	39
<b>4</b>	<b>VERWERTUNG UND ENTSORGUNG VON VERPACKUNGSABFÄLLEN</b>	<b>42</b>
4.1	Methoden / Definitionen	42
4.2	Erhebungen nach dem Umweltstatistikgesetz	47
4.3	Verpackungen aus Glas	52
4.4	Verpackungen aus Kunststoff	61
4.5	Verpackungen aus Papier, Pappe, Karton	70
4.6	Verpackungen aus Aluminium	78
4.7	Verpackungen aus Weißblech	83
4.8	Sonstige Stahlverpackungen	87
4.9	Verbundverpackungen: Flüssigkeitskarton	92
4.10	Verpackungen aus Holz	95
4.11	Sonstige Packstoffe	101
<b>5</b>	<b>VERWERTUNG UND BESEITIGUNG VON VERPACKUNGEN</b>	<b>102</b>
5.1	Zusammenfassung der Verwertungsmengen	102
5.2	Beseitigung und Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung	106
5.3	Entwicklung der Verwertungs- und Recyclingquoten im Vergleich	111
<b>6</b>	<b>FEHLERBETRACHTUNG</b>	<b>117</b>
6.1	Fehlerbetrachtung Verpackungsverbrauch	117
6.2	Fehlerbetrachtung Verwertungsmengen	123

<b>7</b>	<b>ANHANG TABELLEN 2003 BIS 2008 (NEUE FORMATE)</b>	<b>127</b>
<b>8</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>176</b>

<u>VERZEICHNIS DER TABELLEN</u>	<u>SEITE</u>	
Tab. 2-1	In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2009)	22
Tab. 2-2	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2009)	23
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 (2009)	24
Tab. 2-4	Berechnung der in Deutschland im Jahr 2009 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)	25
Tab. 2-5	Mehrwegverpackungen in Deutschland (2009)	26
Tab. 3-1	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern (2009)	38
Tab. 3-2	Entwicklung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung	39
Tab. 4-1	Schätzung der Verluste in Aufbereitung und Verwertung von Verpackungen	44
Tab. 4-2	Ergebnisse der Erhebung TUV nach dem Umweltstatistikgesetz	48
Tab. 4-3	Erhebung über die Einsammlung und Verwertung von Verpackungen 2009 - Bei privaten Endverbrauchern eingesammelte Verkaufsverpackungen Verbleib der Verkaufsverpackungen nach Materialart und Menge	49
Tab. 4-4	Vergleich verschiedener Datenquellen - Verwertung von Verkaufsverpackungen im Verantwortungsbereich von Dualen Systemen und Branchenlösungen 2009	50
Tab. 4-5	Vergleich „Verwertung“ nach Destatis versus GVM - 2009	51

**Glas**

Tab. 4-6	Verwertungsmengen Glasverpackungen	52
Tab. 4-7	Korrektur Glas aus Gewerbe	54
Tab. 4-8	Vergleichsmengen Glasverpackungen aus dem Gewerbebereich	56
Tab. 4-9	Ergebnisse des Statistischen Bundesamtes - Verpackungen aus Glas	57
Tab. 4-10	Importe und Exporte von Altglas	59
Tab. 4-11	Glas aus gebrauchten Verpackungen - Ergebnisübersicht	60

**Kunststoff**

Tab. 4-12	Verwertungsmengen Kunststoffverpackungen	61
Tab. 4-13	Ergebnisse der Erhebung TUV - Kunststoffverpackungen	65
Tab. 4-14	Verwertungswege von Abfällen aus gebrauchten Kunststoffverpackungen - Schätzung (2009)	67
Tab. 4-15	Verwertungswege von Abfällen aus gebrauchten Kunststoffverpackungen im Ausland (2009)	68
Tab. 4-16	Kunststoffverpackungen - Ergebnisübersicht	69

**Papier**

Tab. 4-17	Verwertungsmengen Verpackungen aus Papier, Pappe und Karton (2009)	70
Tab. 4-18	Ergebnisse der Erhebung TUV - Verpackungen aus PPK	72
Tab. 4-19	Außenhandel mit Altpapier 2006 bis 2009	75
Tab. 4-20	Verpackungen aus Papier - Ergebnisübersicht	76
Tab. 4-21	Verwertungswege für gebrauchte Papierverpackungen (2009)	77

### Metall

Tab. 4-22	Verwertungsmengen Aluminiumverpackungen	78
Tab. 4-23	Aluminiumverpackungen - Ergebnisübersicht	82
Tab. 4-24	Verwertung von Weißblechverpackungen	83
Tab. 4-25	Weißblechverpackungen - Ergebnisübersicht	86
Tab. 4-26	Ergebnisse der Erhebung des Statistischen Bundesamts - Metallverpackungen	89
Tab. 4-27	Verpackungen aus sonstigem Stahl - Ergebnisübersicht	91

### Flüssigkeitskarton

Tab. 4-28	Verwertungsmengen Flüssigkeitskarton	92
Tab. 4-29	Flüssigkeitskarton - Ergebnisübersicht	94

### Holz

Tab. 4-30	Aufkommen und Verwertungswege von Altholz	96
Tab. 4-31	Verwertung von Altholz nach Sorten 2009 - Annahmen	99
Tab. 4-32	Verwertung von Altholz nach Sorten 2009 - Annahmen	100

### Zusammenfassende Tabellen 2009

Tab. 5-1	In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete Verpackungsabfallmengen (2009)	103
Tab. 5-2	In Deutschland angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfallmengen (2009)	104
Tab. 5-3	Im Ausland angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfallmengen (2009)	105
Tab. 5-4	Ermittlung der Gesamtmenge Verpackungsabfälle zur Beseitigung - 2009	107
Tab. 5-5	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial nach Anfallstellen - 2009	109

Tab. 5-6	Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfälle - 2009	110
Tab. 5-7	Entwicklung der Quoten der werkstofflichen und der stofflichen Verwertung	112
Tab. 5-8	Entwicklung der Verwertungsquote und der Quote der Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung	113
Tab. 5-9	Entwicklung der werkstofflichen und der stofflichen Verwertungsmengen	114
Tab. 5-10	Entwicklung der Verwertung und der Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung	115
Tab. 5-11	Entwicklung des Verpackungsverbrauchs (Marktmenge) und des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung	116

#### **Fehlerbewertung**

Tab. 6-1	Fehlerquellen in der Ermittlung des Verpackungsverbrauchs - 2009	120
Tab. 6-2	Hauptfehlerquellen in der Ermittlung der Verwertungsmengen	124
Tab. 6-3	Fehlerabschätzung für Verbrauch und Verwertung 2009	126

#### **Mehrwegverpackungen**

Tab. 7-1	Mehrwegverpackungen in Deutschland 2003	128
Tab. 7-2	Mehrwegverpackungen in Deutschland 2004	129
Tab. 7-3	Mehrwegverpackungen in Deutschland 2005	130
Tab. 7-4	Mehrwegverpackungen in Deutschland 2006	131
Tab. 7-5	Mehrwegverpackungen in Deutschland 2007	132
Tab. 7-6	Mehrwegverpackungen in Deutschland 2008	133
Tab. 7-7	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2003	134

Tab. 7-8	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2004	135
Tab. 7-9	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2005	136
Tab. 7-10	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2006	137
Tab. 7-11	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2007	138
Tab. 7-12	Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2008	139
 <b><u>Entsorgung gesamt</u></b>		
Tab. 7-13	In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energie-rückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2003)	140
Tab. 7-14	In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2004)	141
Tab. 7-15	In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2005)	142
Tab. 7-16	In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2006)	143
Tab. 7-17	In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2007)	144
Tab. 7-18	In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2008)	145

**Export zur Entsorgung**

Tab. 7-19	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2003)	146
Tab. 7-20	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2004)	147
Tab. 7-21	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2005)	148
Tab. 7-22	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2006)	149
Tab. 7-23	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2007)	150
Tab. 7-24	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2008)	151

**Import zur Entsorgung**

Tab. 7-25	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2003)	152
Tab. 7-26	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2004)	153

Tab. 7-27	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2005)	154
Tab. 7-28	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2006)	155
Tab. 7-29	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2007)	156
Tab. 7-30	Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2008)	157

#### **Berechnung der Verpackungsabfälle**

Tab. 7-31	Berechnung der in Deutschland im Jahr 2003 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)	158
Tab. 7-32	Berechnung der in Deutschland im Jahr 2004 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)	159
Tab. 7-33	Berechnung der in Deutschland im Jahr 2005 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)	160
Tab. 7-34	Berechnung der in Deutschland im Jahr 2006 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)	161
Tab. 7-35	Berechnung der in Deutschland im Jahr 2007 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)	162
Tab. 7-36	Berechnung der in Deutschland im Jahr 2008 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)	163

**Abfallverbrennung**

Tab. 7-37	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial nach Anfallstellen (2003)	164
Tab. 7-38	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial nach Anfallstellen (2004)	165
Tab. 7-39	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial nach Anfallstellen (2005)	166
Tab. 7-40	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial nach Anfallstellen (2006)	167
Tab. 7-41	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial nach Anfallstellen (2007)	168
Tab. 7-42	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial nach Anfallstellen (2008)	169
Tab. 7-43	Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfällen (2003)	170
Tab. 7-44	Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfällen (2004)	171
Tab. 7-45	Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfällen (2005)	172
Tab. 7-46	Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfällen (2006)	173
Tab. 7-47	Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfällen (2007)	174
Tab. 7-48	Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfällen (2008)	175

## VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

Alunova	Alunova GmbH, Bad Säckingen
APME	Association of Plastics Manufacturers in Europe, Brüssel (heute PlasticsEurope)
APV	Ausschuss für Produktverantwortung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
BAV	Bundesverband der Altholzaufbereiter und -verwerter e.V., Koblenz
BL	Branchenlösungen
CCR	Car Compounds Recycling GmbH, München
Consultic	Marketing & Industrieberatung GmbH, Alzenau
Cyclos	Cyclos GmbH, Osnabrück
DAVR	Deutsche Aluminium Verpackung Recycling GmbH, Grevenbroich
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag, Berlin
DKR	Deutsche Gesellschaft für Kunststoff-Recycling mbH, Köln
DS	Duales System
DSD	Der Grüne Punkt - Duales System Deutschland GmbH, Köln
Eko-Punkt	EKO-PUNKT GmbH, Mönchengladbach
EPS	Expandiertes Polystyrol
EW	Einweg
FKN	Fachverband Kartonverpackungen für flüssige Nahrungsmittel e.V., Berlin
GDB	Genossenschaft Deutscher Brunnen e.G., 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	GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH, Mainz

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
ISAH	Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik (Universität Hannover)
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	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
Landbell	Landbell AG, Mainz
LEH	Lebensmitteleinzelhandel
LVP	Leichtstoffverpackungen (d.h. Aluminium, Weißblech, Kunststoff, Verbunde)
MBA	Mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlage
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
PEHD	High Density Polyethylen
PELD	Low Density 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
Redual	Redual GmbH & Co. KG, Herborn (Duales System der Reclay-Gruppe)
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
SE	Selbstentsorgungsgemeinschaft bzw. Selbstentsorgung
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, Dessau-Roßlau
VDEH	Stahlinstitut VDEh im Stahl-Zentrum, Düsseldorf
VDP	Verband Deutscher Papierfabriken e.V., Bonn
VDS	Vereinigung Deutscher Schmelzhütten, Düsseldorf
VerpackV	Verpackungsverordnung
VfW	Vereinigung für Wertstoffrecycling AG, Köln
VIV	Verwertungsgemeinschaft Industrieverpackungen, Hamburg
VKE	Verband Kunststoffherstellende 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“) wurde festgelegt, 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 in Kraft getreten (im Folgenden: „neue Kommissionsentscheidung“). Die endgültige Fassung der neuen Kommissionsentscheidung brachte keine relevanten Änderungen und wurde bereits in der Studie für das Bezugsjahr 2003 vollständig berücksichtigt.

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:

- Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 37 "Anforderungen an Hersteller und Vertreiber im Rahmen der Rücknahme von Verkaufsverpackungen, der Hinterlegung der Vollständigkeitserklärung sowie zur Prüfung der Mengenstromnachweise durch Sachverständige nach den §§ 6, 10 u. Anh. I der Verpackungsverordnung“ (Stand Dez. 2009)
- die deutsche Verpackungsverordnung (VerpackV) in der geltenden Fassung
- “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.
- verschiedene neue Entwürfe des “Technical Adaptation Committee” (TAC) über die Abgrenzung von Verpackungen und Nicht-Verpackungen

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 2009 vorzulegenden Daten für Deutschland ermittelt. Zugleich werden der empirische Hintergrund und das Vorgehen erläutert.

## **2 ERGEBNISSE IN DER ÜBERSICHT**

Die Tabellen (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 2009.

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

- a) Produktion, Ein- und Ausfuhr leerer Verpackungen,
- b) wieder verwendbare Verpackungen und
- 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 Tab. 2-4 bis Tab. 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 2003 bis 2008 werden im Anhang zu Vergleichszwecken wiedergegeben.

Die Darstellung orientierte sich bis 2002 an den alten Tabellenformaten. Die Vergleichbarkeit ist damit eingeschränkt. In Abstimmung mit dem Umweltbundesamt werden die Ergebnisse nach den alten Tabellenformaten (d.h. für die Bezugsjahre 1997 - 2002) hier nicht mehr wiedergegeben. Diese Ergebnisse sind z.B. im Bericht für das Bezugsjahr 2006 dokumentiert, der auf der Webseite des Umweltbundesamtes eingesehen und heruntergeladen werden kann.

**Tab. 2-1: In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2009)**

Material	Angefallene Verpackungsabfälle (a) kt	Verwertet oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt durch:							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 Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung (h) kt		Rate der stofflichen Verwertung (i) %
Glas	2.856,6	2.357,4	0,0	2.357,4	0,0	0,0	0,0	2.357,4	82,5	82,5
Kunststoffe	2.620,8	1.218,8	48,7	1.267,5	638,0	0,0	630,8	2.536,3	48,4	96,8
Papier / Karton	6.634,1	5.938,3	102,9	6.041,2	181,1	0,0	347,4	6.569,7	91,1	99,0
Metall	Aluminium	87,9	74,8	0,0	74,8	0,0	9,3	84,1	85,1	95,7
	Stahl	721,8	667,3	0,0	667,3	0,0	0,0	667,3	92,4	92,4
	Insgesamt	809,7	742,1	0,0	742,1	0,0	9,3	751,4	91,7	92,8
Holz	2.109,9	620,0	30,0	650,0	850,0	0,0	548,9	2.048,9	30,8	97,1
Sonstige	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	15,8	0,0	75,5
Insgesamt	15.052,1	10.876,6	181,6	11.058,2	1.669,1	0,0	1.552,2	14.279,6	73,5	94,9

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 stofflichen Verwertung für die Zwecke von Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 94/62/EG: Spalte (h)/Spalte (a).

(10) Rate der energetischen 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 Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2009)**

		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
Material		kt	kt	kt	kt	kt
Glas		196,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Kunststoffe		289,5	0,0	0,0	0,0	neg.
Papier und Karton		1.902,8	0,0	neg.	0,0	neg.
Metall	Aluminium	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
	Stahl (5)	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0
	Insgesamt	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz		60,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt		2.454,9	0,0	0,0	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; Exporte von sonstigen Stahlverpackungen sind nicht berücksichtigt 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 angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2009)**

Material	Verpackungsabfälle - in anderen Mitgliedstaaten angefallen oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführt und in den Mitgliedstaat verschickt zur:				
	Werkstoffliche Verwertung von Materialien kt	Andere Formen der stofflichen Verwertung kt	Energetische Verwertung kt	Andere Formen der Verwertung kt	Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung kt
Glas	418,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kunststoffe	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0
Papier und Karton	1.006,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Metall					
Aluminium	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0
Stahl	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	k.A.	0,0	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	1.424,3	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 2009 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Prod. von Verp. (a)	+ Imp. leer (b)	./ Exp. leer (c)	+/- sonst. Veränd. (d)	= Verp.-einsatz (e)	+ Imp. gefüllt (f)	./ Exp. gefüllt (g)	= Verbr. Marktm. (h)	./ Nicht-Verp. (i)	./ MW-Zukauf (k)	+ MW-Verlust (l)	= Verbr. Entsorg. (o)
Glas	3.801,4	249,4	1.226,8	+ 58,2	2.882,2	843,3	923,3	2.802,2		329,5	383,9	2.856,6
Kunststoffe					2.758,2	653,7	623,8	2.788,1	209,5	151,0	164,6	2.592,2
Verb. Kst.-basis insgesamt	3.029,3	934,0	1.161,4	- 13,5	2.788,4	664,5	636,2	2.816,7	209,5	151,0	164,6	2.620,8
Papier					5.921,9	1.865,1	1.460,2	6.326,8	80,5	0,2	0,2	6.246,3
Papier, Papperein					182,0	73,1	66,8	188,3	3,1			185,2
Verb. Papierbasis					248,1	15,0	60,5	202,6				202,6
Flüssigkeitskarton					6.352,0	1.953,2	1.587,5	6.717,7	83,6	0,2	0,2	6.634,1
insgesamt	7.453,7	716,0	1.568,5	- 249,2	136,7	25,0	55,1	106,6	36,5			70,1
Alu rein (2)					19,4	5,7	7,3	17,8				17,8
Verb. Alubasis					156,1	30,7	62,4	124,4				124,4
insgesamt	200,2	37,6	107,5	+ 25,8	317,6	184,0	110,2	391,4				391,4
Weißblech					87,6	14,2	24,8	77,0				77,0
Verb. Weißbl.-basis					405,2	198,2	135,0	468,4	0,0	0,0	0,0	468,4
insgesamt (1)	520,9	87,1	197,1	- 5,7	309,5	83,4	171,0	221,9		92,7	124,2	253,4
Feinblech / Stahl	323,5	54,3	61,9	- 6,4	2.116,7	795,7	870,3	2.042,1		1.010,5	1.078,3	2.109,9
Holz	1.850,2	810,4	436,2	- 107,7	2,9	0,8	0,5	3,2				3,2
Kork	1,0	2,5	0,6	0,0	4,1	0,1	0,9	3,3				3,3
Gummi / Kautschuk	4,1				2,6	0,8	0,9	2,5				2,5
Keramik	3,7	0,1	1,2	0,0	25,8	2,7	16,3	12,2	0,2			12,0
Textil	12,5	22,8	8,4	- 1,1	35,4	4,4	18,6	21,2	0,2	0,0	0,0	21,0
insgesamt	21,3	25,4	10,2	- 1,1	15.045,5	4.573,4	4.404,3	15.214,6	329,8	1.583,9	1.751,2	15.052,1
<b>Alle Materialien zusammen</b>	<b>17.200,5</b>	<b>2.914,2</b>	<b>4.769,6</b>	<b>- 299,6</b>								

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

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

(f) - (g) z.T. sind Importe und Exporte derselben Materialfraktion bereits saldiert

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

(i) In dieser Rubrik werden Mengen zum Abzug gebracht, die keine Verp. i.S. der Änderungsrichtlinie darstellen, z.B. Gefrierbeutel u.a. Haushaltsverp., langlebige Verpackungen

(k) - (l) die Marktmenge wird hier um Mehrwegverpackungen bereinigt, die 2009 noch nicht abfallrelevant wurden / Mehrweg ohne Einwegbestandteile

(o) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung bzw. angefallene Verpackungsabfälle

**Tab. 2-5: Mehrwegverpackungen in Deutschland 2009**

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen Mio l	Produktmenge insgesamt MW u. EW Mio l	Füllungen MW Mio St.	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW Mio St.	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs Mio St.
Glas	Flaschen	Getränke	11.499,9	13.238,1	22.644,8	21,8	1.040,6	2.480,1
	Behälter	Andere Produkte	110,1	200,0	222,4	20,9	10,6	333,0
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel						
	Fässer > 250 l	Andere Produkte	141,0	485,9	1,6	4,6	0,3	k.A.
	Große Beutel	Lebensmittel						
	Flaschen	Getränke	4.879,7	20.140,1	5.214,6	17,3	301,6	14.050,1
	Schachteln	Andere Produkte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.901,0
	Behälter							
	Kästen							
	Paletten							
	Schachteln							
	Behälter							
Pappe	Kästen							
	Paletten							
	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Andere Produkte						
	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	1.805,8	1.805,8	81,0	94,1	0,9	k.A.
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Andere Produkte	k.A.	k.A.	12,2	2,9	4,2	k.A.
	Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel						
	Kabeltrommeln	Andere Produkte	-	-	28,7	14,7	2,0	-
	Kästen	Andere Produkte	-	-	1,6	13,9	0,1	-
	Lattenkisten							
Holz	Trommeln							
	Paletten							
	Palettenkisten							
	Kabeltrommeln							

(...) 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 sind Verpackungen folgendermaßen definiert: „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, welches einige Abgrenzungskriterien zwischen Verpackungen und Nicht-Verpackungen anhand von Beispielen illustriert<sup>1</sup>. 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 vor allem in folgenden Punkten Auswirkungen:

- Pflanzentöpfe, in denen die Pflanzen bis zum Ende Ihrer Lebensdauer verbleiben (z.B. Kräutertöpfe, Blumentöpfe),
- Einwegbestecke und Einwegrührgeräte etc. und
- Dosen für Grab- und Teelichter aus Kunststoff bzw. Aluminium

Diese Gegenstände wurden wie bereits für die Bezugsjahre 2003 bis 2008 nicht als Verpackungen einbezogen.

---

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

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

Nicht als Verpackungen wurden gewertet:

- “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 Anstrich iii der Änderungsrichtlinie)
- Langlebige Verpackungen mit Aufbewahrungsfunktion (z.B. Hartkunststoffboxen für Datenträger)

Als Verpackungen wurden einbezogen:

- Versandhüllen für Zeitschriften, Bücher, Prospekte, Kataloge und Muster
- Hülsen, Spulen, Trommeln aus Papier, Kunststoff, Holz und Stahl
- Pflanzentöpfe, in denen die Pflanze während ihrer Lebenszeit nicht verbleibt
- Schmuckdosen (z.B. als Verkaufsverpackung von Keksen)
- Verpackungen von Warenproben

Nach Anhang V 2a) der VerpackV werden Klarsichtfolien um CD-Hüllen als Verpackungen eingestuft. Daraus wurde der „Umkehrschluss“ gezogen, dass die Hartkunststoffboxen für CDs, DVDs etc. stellen keine Verpackungen darstellen<sup>2</sup>. Ab dem Bezugsjahr 2009 wurden die Hartkunststoffboxen für Datenträger ebenso wie andere langlebige Verpackungen nicht mehr in den Verpackungsverbrauch einbezogen.

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

- Verkaufsverpackungen
- Umverpackungen
- Transportverpackungen

---

2 Vgl. die Diskussion in Flanderka/Stroetmann (2009), S. 77

- Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter
- Mehrwegverpackungen
- Einwegbestandteile der Mehrwegverpackungen

#### **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 Ergebnissen basieren auf einer großen Anzahl von zum Teil 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 vergleiche 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 zwischen den beiden Berechnungen 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. Daher 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 (und vieles mehr) 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 (IRI, GfK, 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 von GVM gilt daher der Ermittlung des Verpackungsverbrauchs für die einzelnen Füllgüter. Zum Verständnis der Datenbasis ist zwischen verschiedenen Kategorien der Füllgut bezogenen Packmittelmarktforschung von GVM zu unterscheiden.

**a) Verpackungspanel**

GVM unterhält (zusammen mit PM Pack-Marketing GmbH, Frankfurt) seit drei Jahrzehnten das sogenannte Verpackungspanel, eine jährliche Erhebung des Verpackungsverbrauchs für die wichtigsten Füllgüter (Nahrungs- und Genussmittel sowie chemisch-technische Märkte).

**b) Sonstige Marktforschungsschwerpunkte**

Zur Ergänzung wurden in den letzten Jahren weitere bedeutende Einsatzgebiete für Verpackungen wiederholt untersucht, unter anderem: Medizinischer Bedarf, Papier- und Büroartikel, Baumarktsortiment, Spielwaren, Gartengeräte, Süßwaren und Knabberartikel, Fleisch- und Wurstwaren, Käse, Möbel, Großverbrauch Nahrungsmittel, Versandhandel, Serviceverpackungen, gekühlte Ware, Baustoffe, Unterhaltungselektronik, DV-Geräte, Haushaltsgroßgeräte, Transportverpackungen Wein und Sekt, Mühlenerzeugnisse, Gewürze, Backmittel und Backgrundstoffe, Tiefkühlkost, Arznei- und Gesundheitsmittel, Frischobst-, Frischgemüse, Kfz-Ersatzteile, Milcherzeugnisse, Trockenfertiggerichter, Haushaltswaren

**c) Restabschätzungen**

Für weitere, nach ihrem Verpackungsaufkommen eher unbedeutende Füllgutbereiche wurden fundierte Restabschätzungen vorgenommen, vor allem 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 füllgutbezogenen 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 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. AMI, BMVEL), wie z.B. Angaben von Verbänden. Sie dient der Ermittlung der Marktversorgung mit Füllgütern und als Basis zur Berechnung des Füllgut bezogenen Verpackungsverbrauchs.

- Datenbank zur Entwicklung der Packmittelgewichte: Von GVM werden regelmäßig Muster aller wichtigen Packmittel aus den verschiedenen Geschäftstypen gekauft, analysiert und ausgewogen. Die genaue Bestimmung der Packmittelgewichte ist für die Berechnung der exakten Abfallmenge wesentlich. In der Datenbank Packmittelmuster erfasst GVM ca. 36 Tsd. Packmittelmuster.
- Diese Daten fließen in der GVM-Datenbank zum Verpackungsverbrauch nach Füllgütern zusammen, deren Auswertung zu den vorliegenden Ergebnissen wesentlich beigetragen hat.

### **3.3 Schwerpunkte der füllgutbezogenen Marktforschung zum Verpackungsverbrauch**

Inhaltliche Schwerpunkte der füllgutbezogenen Marktforschungsarbeiten waren:

- Die Packmittelstruktur im Bereich der haushaltsnah anfallenden Verkaufsverpackungen, insbesondere der verpackten Importe in ca. 500 Füllgutsegmenten des LEH-Sortiments wurde umfassend überarbeitet.
- Das Packmittelaufkommen im klein- und großgewerblichen Bereich war erneut Schwerpunkt. Der gewerbliche Verbrauch der einzelnen Produkte wurde detailliert überarbeitet. Die Packmittelstruktur des gewerblichen Verbrauchs wurde in vielen Fällen neu gewichtet.
- Die Ergebnisse der vorliegenden Studie „Einweg- und Mehrwegverpackung von Getränken (Bezugsjahr 2009)“ wurden in die vorliegende Studie vollständig eingearbeitet (Umsetzung auf die Packmitteltonnage). Über die Massengetränke hinaus waren diese Ergebnisse auch im Hinblick auf Milcherzeugnisse (Pasteurisierte Konsummilch, Milchmischgetränke etc.) von großer Bedeutung.
- Der Füllgutverbrauch und die Verpackungsstruktur in den Segmenten Haushaltswaren, Frischobst-, Frischgemüse, Obst- und Gemüsekonserven, Bauchemie, Baustoffe und Installationsartikel, Futtermittel, Saatgut, Sonstiger Agarbedarf wurde vollständig neu bearbeitet.
- Insgesamt wurde die Packmittelstruktur in 23 neuen Füllgutsegmenten detailliert neu beschrieben. Das Packmittelaufkommen war bislang nicht oder nur zusammenfassend mit anderen Füllgutsegmenten oder nur als Restabschätzung berücksichtigt. Grundlegend neu bearbeitet wurden u.a.:
  - Klappkästen, Stapelkästen
  - Frischhaltebehälter (bisher Restabschätzung)

- Wäschekörbe
- Putzeimer, Wischsysteme
- Gießkannen
- Kochgeschirr (bisher Restabschätzung)
- Tafelgeschirr (bisher Restabschätzung)
- Trinkgläser, Haushaltsglas (bisher Restabschätzung)
- Gartenhäuser
- Frühbeete, Gewächshäuser
- Carports
- Schutzbrillen
- Schwimm-, Tauchbrillen
- Sonstiges Skizubehör
- Gehörschutz
- Wild- und Wintervogelfutter
- Digitale Bilderrahmen
- Solartechnik
- Manuelle Massagegeräte
- Laborbedarfsgegenstände (bisher nur Restabschätzung)
- Verbandsmittel (bisher nur Restabschätzung)
- Verbandskästen
- Abfallsäcke (bisher bei Müllbeuteln enthalten)

### 3.4 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 verschiedenen 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 und Importe,
- 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 von 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 Nachfragersteigerungen 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 Verwerfungen im Markt für Getränkeverpackungen, in Folge des Pflichtpfandes ist es wichtiger denn je, an der Unterscheidung zwischen in Verkehr gebrachten und ausgesonderten Mengen von Mehrwegverpackungen festzuhalten.

**Langlebige Verpackungen** wurden ab dem Bezugsjahr 2009 vollständig als Nicht-Verpackungen gewertet. Die Bestimmung des jährlichen Verlustes war daher nicht mehr notwendig. Langlebige Verpackungen sind in Tab. 2-4 unter der Rubrik Nicht-Verpackungen (Spalte i) enthalten.

Langlebige Verpackungen, deren Füllgüter im Durchschnitt über fünf Jahre Lebenserwartung haben werden hauptsächlich in folgenden Bereichen eingesetzt:

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

### 3.5 Mehrwegverpackungen

Das vorgegebene Mehrwegformular der Kommissionsentscheidung wurde abgeändert (vgl. Tab. 2-5), da nach Erfahrung von GVM

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

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

Stattdessen wurden die folgenden Merkmale angegeben:

- Mehrweg-Füllungen in Mio. Stück, sowie
- Umläufe per Lebensdauer, berechnet 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
- Kunststoffflaschen
- Kunststoff-Flaschenkästen
- Edelstahlbehälter

aufgegliedert werden.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Angaben zu Umläufen per Lebensdauer hier lediglich dazu dienen, die Verluste von Mehrwegverpackungen zu beziffern. Für eine ökobilanzielle Bewertung von Mehrwegverpackungen sind diese Ergebnisse nicht hinreichend belastbar.

Ein Beispiel sind die Mehrweg-PET-Flaschen. Nach den GVM-Ergebnissen sanken die Füllungen in Mehrweg-Flaschen 2009 langsamer als die Zukäufe, woraus sich rechnerisch eine steigende Umlaufzahl ergibt. Daraus allerdings zu schließen, dass die Umlaufzahl für Mehrweg-PET-Flaschen auf lange Sicht steigt, ist ohne weitere Untersuchungen problematisch.

Außerdem muss auf einen scheinbaren Widerspruch zu den Ergebnissen der GVM-Studie zum Getränkeverbrauch in Einweg-Mehrweg-Verpackungen (GVM 2011) hingewiesen werden. Nach den Ergebnissen jener Studie nahm der Getränkeverbrauch in Einweg-PET-Flaschen im Vergleich zu 2008 leicht zu (Basis: Getränkeverbrauch in Mio. l). Nach den Ergebnissen der hier vorgelegten Studie nimmt der Verbrauch von Einweg-PET-Flaschen in Stück ab. Beide Ergebnisse beruhen auf der gleichen Datenbasis. Die durchschnittliche Füllgröße bei Massengetränken steigt an, sodass für eine zunehmende Verbrauchsmenge weniger Flaschen benötigt werden.

**Tab. 3-1: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2009**

	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	Anzahl	Mio St	t	Mio St
<b>Glas insg.</b>	13.438,0	11.610,0	22.867,2	21,8	1.051,3	383.938,7	2.813,1
Flaschen insg.	13.438,0	11.610,0	22.867,2	21,8	1.051,3	383.938,7	2.813,1
- Bier	6.562,0	6.484,0	14.375,8	16,0	898,5	318.153,8	230,6
- Wein	1.570,1	125,1	128,1	5,9	21,7	9.637,7	1.902,4
- Kernobstwein	66,7	51,9	66,1	27,4	2,4	952,6	20,8
- Fruchtwein	71,9	0,8	0,8	5,0	0,2	78,5	91,5
- Fuchtsäfte, Nektare	494,3	399,7	518,7	87,9	5,9	2.695,6	173,7
- Mineralwasser	3.307,4	3.294,0	5.135,9	86,5	59,4	27.229,1	20,7
- Fruchtsaftgetränke	325,2	315,5	471,6	71,4	6,6	3.233,8	17,2
- Limonaden	790,2	779,1	1.826,4	44,2	41,3	17.892,0	20,6
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	50,4	49,7	121,4	26,2	4,6	1.447,5	2,8
- Milchprodukte u.a.	200,0	110,1	222,4	20,9	10,6	2.618,2	333,0
<b>Kunststoffe insg.</b>	20.626,0	5.020,8	8.012,5	20,3	395,5	164.618,6	-
Flaschen insg.	20.140,1	4.879,7	5.214,6	17,3	301,6	20.096,9	15.951,1
- Mineralwasser	9.909,6	2.501,5	2.498,0	18,3	136,5	8.886,4	6.304,1
- Fruchtsaftgetr. / Säfte	3.553,7	247,2	332,2	15,6	21,3	1.056,1	3.677,7
- Limonaden	6.248,8	2.061,6	2.303,6	16,9	136,3	9.732,2	3.459,2
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	428,0	69,5	80,9	10,8	7,5	422,3	609,1
- Milchprodukte	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	1.901,0
Flaschenkästen insg.	-	-	2.318,0	35,4	65,4	98.804,4	-
- Bier	-	-	715,2	30,2	23,7	37.180,9	-
- Wein	-	-	13,8	5,9	2,3	2.902,2	-
- Kernobstwein	-	-	9,3	22,5	0,4	454,9	-
- Fruchtwein	-	-	0,1	7,8	0,0	11,9	-
- Fuchtsäfte, Nektare	-	-	76,4	25,7	3,0	2.717,6	-
- Mineralwasser	-	-	700,4	41,2	17,0	26.467,1	-
- Fruchtsaftgetränke	-	-	87,5	40,2	2,2	3.653,6	-
- Limonaden	-	-	393,3	40,2	9,8	15.938,7	-
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	-	-	20,0	41,6	0,5	809,9	-
- Bepf. EW-Flaschen (1)	-	-	291,1	48,7	6,0	8.183,1	-
- Milchprodukte u.a.	-	-	10,9	19,5	0,6	484,4	-
Sonstige Kästen insg.	-	-	440,2	18,8	23,4	31.389,7	-
Paletten insg.	-	-	38,2	8,0	4,8	12.669,9	-
Fässer insg.	485,9	141,0	1,6	4,6	0,3	1.657,7	k.A.
<b>Stahl insg.</b>	k.A.	k.A.	123,5	17,3	7,1	124.184,7	-
Fässer/Trommeln insg.	k.A.	k.A.	12,2	2,9	4,2	78.817,7	k.A.
Kabeltrommeln insg.	-	-	1,6	13,9	0,1	2.590,0	-
Edelstahlbehälter insg.	1.805,8	1.805,8	81,0	94,1	0,9	4.927,2	k.A.
- Bier	1.313,0	1.313,0	31,8	89,1	0,4	3.008,1	-
- Post-, Premix	492,8	492,8	49,2	97,7	0,5	1.919,2	-
Paletten, Stapelbeh. insg.	-	-	28,7	14,7	2,0	37.849,8	-
<b>Holz insg.</b>	-	-	221,6	5,4	41,4	1.078.334,8	-
Kästen/Steigen insg.	-	-	37,0	18,0	2,1	4.070,0	k.A.
Paletten insg.	-	-	165,1	4,2	39,3	1.033.590,0	k.A.
Kabeltrommeln insg.	-	-	19,5	23,0	0,8	40.674,8	-

(1) Kästen für bepfandete Einwegflaschen

### 3.6 Entwicklung des Verpackungsverbrauchs

Die Entwicklung des Verpackungsverbrauchs war in 2009 von der Rezession gekennzeichnet.

Der Verpackungsverbrauch zur Entsorgung nahm in 2009 gegenüber 2008 um 6,2 % ab. Das entspricht einem Rückgang um 0,99 Mio. Tonnen. Davon gehen ca. 0,07 Mio. Tonnen auf das Konto der langlebigen Verpackungen, die ab dem Bezugsjahr 2009 nicht mehr als Verpackungen gewertet und daher nicht mehr in die Verbrauchsberechnung einbezogen wurden.

Bereinigt um diesen Sondereffekt würde der - im Wesentlichen rezessionsbedingte - Rückgang des Verbrauchs - damit bei minus 5,7 % liegen.

Tab. 3-2 Entwicklung des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung

Material		2007	2008	2009	2009 vs. 2008		2009 vs. 2007	
		kt	kt	kt	kt	%	kt	%
Glas		2.824,7	2.868,5	2.856,6	-11,9	-0,41	31,9	1,1
Kunststoffe	Kst. rein	2.616,8	2.704,2	2.592,2	-112,0	-4,14	-24,6	-0,9
	Verb. Kst. -basis	27,0	28,2	28,6	0,4	1,42	1,6	5,9
	insgesamt	2.643,8	2.732,4	2.620,8	-111,6	-4,08	-23,0	-0,9
Papier	Papier, Pappe rein	6.745,1	6.541,6	6.246,3	-295,3	-4,51	-498,8	-7,4
	Verb. Papierbasis	183,8	184,3	185,2	0,9	0,49	1,4	0,8
	Flüssigkeitskarton	219,5	213,6	202,6	-11,0	-5,15	-16,9	-7,7
	insgesamt	7.148,4	6.939,5	6.634,1	-305,4	-4,40	-514,3	-7,2
Aluminium	Alu rein (2)	71,7	74,7	70,1	-4,6	-6,16	-1,6	-2,2
	Verb. Alubasis	19,3	18,7	17,8	-0,9	-4,81	-1,5	-7,8
	insgesamt	91,0	93,4	87,9	-5,5	-5,89	-3,1	-3,4
Weißblech	Weißblech rein	415,0	419,2	391,4	-27,8	-6,63	-23,6	-5,7
	Verb. Weißbl. -basis	84,8	82,5	77,0	-5,5	-6,67	-7,8	-9,2
	insgesamt (1)	499,8	501,7	468,4	-33,3	-6,64	-31,4	-6,3
Feinblech / Stahl		262,6	316,6	253,4	-63,2	-19,96	-9,2	-3,5
Holz		2.620,1	2.570,9	2.109,9	-461,0	-17,93	-510,2	-19,5
Sonstige	Kork	3,9	3,3	3,2	-0,1	-3,03	-0,7	-17,9
	Gummi / Kautschuk	3,2	3,3	3,3	0,0	0,00	0,1	3,1
	Keramik	2,5	2,7	2,5	-0,2	-7,41	0,0	0,0
	Textil	12,5	12,5	12,0	-0,5	-4,00	-0,5	-4,0
	insgesamt	22,1	21,8	21,0	-0,8	-3,67	-1,1	-5,0
<b>Alle Materialien zusammen</b>		<b>16.112,5</b>	<b>16.044,8</b>	<b>15.052,1</b>	<b>-992,7</b>	<b>-6,19</b>	<b>-1.060,4</b>	<b>-6,6</b>

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

Kunststoffverpackungen nahmen in 2009 mit minus 4,1 % nur unterproportional ab. Die wichtigsten Ursachen sind:

- steigender Verbrauch von Kunststoff-Kleinverpackungen (z.B. Becher für Desserts)

- Zunehmender Einsatz von Kunststoffverschlüssen
- Trend zu vorverpackter Thekenware auf Schalen statt Bedienungsware in Folien
- Trend zu verpackter Scheibenware bei Wurst, Käse
- Anhaltender Trend zu Mehrweg-Transportverpackungen aus Kunststoff (z.B. Mehrweg-Paletten, Mehrweg-Kästen für Frischeprodukte).
- Trend zu (gekühlten) Convenienceprodukten (v.a. in Kunststoff)
- Trend zu kleineren Verpackungseinheiten und Sammelverpackungen von portionierten Einheiten

Nach starken, zweistelligen Steigerungsraten in den Vorjahren, blieb der Verbrauch von Kunststoffflaschen für alkoholfreie Getränke (auch Milchgetränke) in 2009 nach Tonnage nahezu konstant. Es deutet sich damit an, dass die nachholende Entwicklung des Getränkeverbrauchs in PET-Flaschen in Deutschland weitgehend abgeschlossen ist.

Der Verbrauch von Papierverpackungen nahm in 2009 v.a. konjunkturbedingt ab. Insbesondere der Verbrauch von Versandkartonagen und von Verkaufsverpackungen für Non-Food-Produkte ist stark konjunkturabhängig.

Die folgenden Entwicklungen, die einen langfristig steigenden Verbrauch von Papierverpackungen mit sich bringen wurden hierdurch stark überkompensiert:

- Für den Handel werden kleinere Versandeinheiten gewählt (z.B. für den Conveniencehandel).
- Abgesehen vom Universalversandhandel verzeichnen alle Formen des Distanzhandels (in Kartonagen) Zuwächse.
- Der zunehmende Einsatz von Normkartonagen im Versandhandel führt zu einem höheren Verbrauch von Wellpappe je verpackter Produkteinheit.
- Im Bereich der langlebigen Konsumgüter werden die Produktzyklen im Allgemeinen kürzer (z.B. Haushaltswaren, Möbel, Elektrogeräte).
- Der Anteil der Importware nimmt kontinuierlich zu. Im Import werden erheblich weniger Mehrweg-Transportverpackungen eingesetzt als im Inlandsabsatz.
- Formverpackungen aus Faserguss (z.B. Formteile für Elektrogeräte) substituieren Formteile aus EPS.
- Kartonmanschetten nehmen stark zu (z.B. für gekühlte Fertiggerichte, Margarine oder zur Bündelung von Molkereiprodukten und Fertigdesserts).

- Umverpackungen aus Karton (auch Wellpappe) werden wieder verstärkt eingesetzt, v.a. im Bereich der Körperpflegemittel

Daneben gibt es eine Reihe von Trends, die sich mindernd auf den Verbrauch von Papierverpackungen auswirken:

- Die Volumina von Elektrogeräten (v.a. im Bereich der DV-Hardware und der Unterhaltungselektronik, z.B. Flachbildschirme) nehmen ab, sodass weniger Wellpappe eingesetzt werden muss.
- Es gibt einen anhaltenden Trend zu Mehrweg-Transportverpackungen aus Kunststoff, die Kartonagen aus Wellpappe substituieren.
- Mit dem Rückgang des Konsums von Zigaretten und Eiern nimmt hier auch der Verbrauch von Faltschachtelkarton und Faserguss-Verpackungen ab.

Auch der Verbrauch von Getränkedosen und Aerosoldosen aus Weißblech, von Konserven und Gebinden für chemisch-technische Füllgüter ging in 2009 zurück.

In der Materialgruppe Aluminium waren in 2009 die Aluminium-Anrollverschlüsse auf Mehrweg-Flaschen leicht rückläufig. Der Verbrauch von Aluminium-Getränkedosen ging zurück. Aerosoldosen aus Aluminium waren in 2009 erstmals seit Jahren wieder rückläufig.

Der Glasverbrauch nahm konjunkturbedingt leicht ab. Die massive Glassubstitution durch Kunststoff ist nur noch in Einzelmärkten zu beobachten (z.B. Babybeikost). Der abnehmende Glasverbrauch im Allgemeinen wird allerdings durch den sinkenden Mehrweganteil bei inländisch abgefülltem Wein zum Teil kompensiert. Hinzu kommt, dass die Glassubstitution in vielen Produktmärkten abgeschlossen ist und z.T. wieder gegenläufige Entwicklungen zu beobachten sind (z.B. Körperpflegemittel, Konserven).

Der Verbrauch von Gebinden aus Flüssigkeitskarton nimmt bereits seit 2003 ab. In 2009 hat sich dieser Rückgang fortgesetzt.

Der Verbrauch von Holzverpackungen (v.a. Paletten) ist in 2009 stark eingebrochen. Die Verluste von Mehrwegpaletten wurden von den Poolsystemen in 2009 nur z.T. ersetzt. Auch der Verbrauch von Kisten Verschlägen aus Holz (z.B. für den Maschinenbau) ging in 2009 stark zurück.

Stahlfässer sind als typische Verpackungen für den industriellen und großgewerblichen Verbrauch konjunkturbedingt stark rückläufig gewesen. Dasselbe gilt für Stahl-Paletten und Stahlbänder. Kegs nehmen wegen des sinkenden Fassbierkonsums ab.

Soweit die skizzierten Entwicklungen konjunkturbedingt waren, ist zu erwarten, dass bereits in 2010 die Verbrauchsmengen wieder stark anziehen. Was die Mehrweg-Gebinde angeht, dürfte es in 2010 einen merklichen Nachholeffekt geben, weil sich der Leergut-Überhang normalisiert und die Zukäufe sich wieder stärker an den Gebinde-Verlusten orientieren.

## **4 VERWERTUNG UND ENTSORGUNG VON VERPACKUNGSABFÄLLEN**

### **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 Menge dokumentiert, die einem Verwertungsverfahren zugeführt wurde (Verwertungszuführungsmengen). Für diese Mengen ist 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. Die einer Verwertung zugeführten Mengen unterscheiden sich vom Sortieranlagenoutput im Wesentlichen durch abweichende periodische Zuordnung von Lagerbestandsveränderungen.

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<sup>3</sup>).

Die neue Kommissionsentscheidung zieht hier in Artikel 5 die Möglichkeit einer Korrektur 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)
- Bereinigung der Verwertungsmenge Altholz um Nicht-Verpackungsholz
- Bereinigung der Verwertungsmenge Glas um Verschlüsse, Produktionsabfälle und Flachglas
- Bereinigung der Verwertungsmenge Aluminium um Kunststoff-Verbundfolien

---

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.

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, Sprühköpfe) aus Alu- oder Weißblech-Aerosoldosen werden zu Mahlgut aufbereitet.

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 differenziert zwischen verschiedenen Formen der Verwertung:

- Werkstoffliche Verwertung von Materialien
- Andere Formen der stofflichen Verwertung
- Energetische Verwertung (z.B. in Zementwerken)
- Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung

Die organische Verwertung wird explizit der Rubrik „Andere 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 so genannten „rohstofflichen“ Verfahren, deren Bedeutung in Deutschland kontinuierlich zurückgeht, 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 explizit nicht der werkstofflichen Verwertung zu.

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

Verpackungen, die in einer MVA beseitigt werden, wurden vollständig der Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung zugeordnet. Diese Vorgehensweise ist mit dem Umweltbundesamt abgestimmt und ist in zweierlei Hinsicht gerechtfertigt. Einerseits sind heute praktisch alle MVAs mit Anlagen zur Energierückgewinnung ausgestattet. Andererseits kann die Beseitigung in Müllverbrennungsanlagen nicht in eine energetische Verwertung umgedeutet

werden. Hinzu kommt, dass die EU-Tabellenformate für die Verbrennung in Müllverbrennungsanlagen eine eigene Spalte vorsieht: „Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung“. Auch vor diesem Hintergrund verbietet es sich, die thermische Behandlung in MVAs unter „Energetischer Verwertung“ zu subsumieren.

### **EU-Abfallrahmenrichtlinie**

Am 22.11.2008 wurde die „Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien“ (EU-Abfallrahmenrichtlinie) im EU-Amtsblatt veröffentlicht. Die Umsetzung in nationales Recht muss bis zum 12.12.2010 erfolgen.

In Anhang II wird die Mitverbrennung von Abfällen in Abfallverbrennungsanlagen als ein Verwertungsverfahren definiert, sofern die Anlagen vorgegebene Energieeffizienzwerte erreichen. Damit ist die Verbrennung in MVAs in Zukunft zum Teil als energetische Verwertung einzustufen.

Im Hinblick auf die hier vorliegende Studie mit dem Bezugsjahr 2009 hat dies noch keine Relevanz.

Aus Sicht von GVM wird es jedoch notwendig werden, die definitorischen Vorgaben der EU-Tabellenformate zu präzisieren. Hier gibt es zwei Varianten:

In der Spalte g) der Tab. 2-1 („Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung“) werden in Zukunft weiterhin alle in MVAs verbrannten Verpackungsabfälle ausgewiesen ungeachtet der Energieeffizienz der Anlagen. In diesem Falle müsste die Spalte e) („Energetische Verwertung“) umbenannt oder mit einer präzisierenden Fußnote versehen werden.

In der Spalte e) („Energetische Verwertung“) werden in Zukunft auch alle Mengen berücksichtigt, die in Anlagen verbrannt wurden, die die Energieeffizienzkriterien erfüllen.

In der Spalte g) werden nur noch die Mengen berücksichtigt, die in Anlagen gehen, die die Energieeffizienzkriterien nicht erfüllen. In diesem Falle müsste die Spalte g) umbenannt oder mit einer präzisierenden Fußnote versehen werden.

Nach einer ersten Prüfung der Datenlage geht GVM zum gegenwärtigen Zeitpunkt davon aus, dass auch Variante 2 empirisch mit vertretbarer Genauigkeit umgesetzt werden kann.

Spätestens mit der Novellierung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, deren Ziel es u.a. ist, die EU-Abfallrahmenrichtlinie in nationales Recht umzusetzen, müssen die EU-Tabellenformate in der einen oder anderen Weise angepasst werden.

In Abstimmung mit dem Umweltbundesamt wurde die „Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung“ wie in den Vorjahren in Spalte g) der Tab. 2-1 berücksichtigt.

## 4.2 Erhebungen nach dem Umweltstatistikgesetz

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

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

Daten über die Sammlung von bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen werden vom Statistischen Bundesamt nicht mehr erhoben. Sie sind auch in der Erhebung über Verkaufsverpackungen nicht enthalten, weil dort nur Branchenlösungen und Duale Systeme zum Berichtskreis zählen. Außerdem muss die Sammlung und Verwertung von bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen seit der 5. Novelle der VerpackV nicht mehr in einer Mengestrombilanz dokumentiert werden.

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 bundesweite Daten aus den genannten Erhebungen für das Bezugsjahr 2009 vorgelegt, die bereits abschließenden Charakter haben.

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

in kt	1996 (1)	2000 (1)	2005 (2)	2006 (2)	2007 (2)	2008 (2)	2009 (2)
Glas	160	75	102	116	125	128	75
Papier, Pappe, Karton	2.275	3.084	3.142	3.137	3.046	2.874	2.933
Metalle	101	113	108	95	86	94	72
- Aluminium	k.A.	k.A.	10	9	8	8	6
- eisenhaltige Metalle	k.A.	k.A.	80	73	69	76	59
- Sonstige, Metallverbunde	k.A.	k.A.	18	14	9	10	7
Kunststoffe	195	242	260	281	293	288	267
Holz	277	428	404	384	389	355	329
Sonstige (3)	160	532	670	560	604	508	464
<b>Insgesamt</b>	<b>3.168</b>	<b>4.474</b>	<b>4.685</b>	<b>4.572</b>	<b>4.542</b>	<b>4.246</b>	<b>4.139</b>

(1) Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 19, Reihe 1; sowie verschiedene Ergebnisberichte

(2) Quelle: Statistisches Bundesamt, Einsammlung und Verwertung von Verpackungen - Ergebnisberichte 2005 bis 2009

(3) Verbunde, Gemische, Sonstige Materialien, Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter

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, Entsorgungsstrukturen sowie Vertriebs- und Verwertungswege sind so vielfältig, dass die Schnittstelle Sammlung nicht eindeutig ist<sup>4</sup>. Insbesondere dürften Verpackungen aus Gewerbebetrieben, die direkt mit Händlern, Aufbereitern und/oder Verwertern Entsorgungsverträge abschließen (z.B. Abfüller), in der Erhebung unzureichend berücksichtigt 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 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.

Die Erhebung über das Einsammeln von Verkaufsverpackungen wurde ab dem Berichtsjahr 2009 methodisch umgestellt.

Die Ergebnisse nach Angaben des Statistischen Bundesamtes sind in der nachfolgenden Tab. 4-3 für das Bezugsjahr 2009 wiedergegeben.

**Tab. 4-3 Erhebung über die Einsammlung und Verwertung von Verpackungen 2009  
- Bei privaten Endverbrauchern eingesammelte Verkaufsverpackungen  
Verbleib der Verkaufsverpackungen nach Materialart und Menge**

Materialart  Art der Verpflichteten	Abgegebene Menge nach der Sortierung, einschl. getrennt erfasster Materialien		Davon Abgabe				
	Insgesamt	darunter Abgabe an Ausland	zur werkstofflichen Verwertung	für andere Formen der stofflichen Verwertung	zu energetischen Verwertung	für andere Formen der Verwertung	zu sonstigem Verbleib
1 000 t							
<b>Insgesamt</b>	<b>5.556,6</b>	<b>280,4</b>	<b>4.023,0</b>	<b>173,2</b>	<b>1.017,4</b>	<b>84,2</b>	<b>258,8</b>
<b>nach Materialarten</b>							
Glas	1.971,6	9,5	1.955,6	14,1	-	1,6	0,2
Kunststoffe 1)	1.059,5	123,5	547,2	37,7	461,3	11,4	1,9
Papier, Pappe, Karton 1)	1.181,6	140,1	1.050,3	102,9	-	26,5	1,8
Metalle insgesamt 1)	360,7	6,3	340,4	17,3	-	3,0	-
Aluminium 1)	66,3	2,9	61,8	3,2	-	1,2	-
Stahl, Weißblech 1)	294,4	3,4	278,6	14,0	-	1,8	-
Sonstige	248,6	0,9	125,3	1,2	96,7	-	25,4
Stoffgleiche Nichtverpackungen / Sortierreste	734,6	0,1	4,1	-	459,3	41,6	229,6
<b>nach Art der Verpflichteten</b>							
Branchenlösungen	521,8	41,2	366,4	26,7	15,6	42,6	70,6
Systembetreiber	5.034,8	239,2	3.656,6	146,5	1.001,8	41,6	188,2

1) Einschließlich Verbunde mit Hauptbestandteil dieser Materialart.

Als „andere Formen der stofflichen Verwertung“ kommen nur die organische Verwertung und die rohstoffliche Verwertung in Betracht. Daher überrascht es, dass unter der Rubrik „für andere Formen der stofflichen Verwertung“ für die Materialfraktionen Glas und Stahl/Weißblech überhaupt Mengen ausgewiesen sind. Auch die Menge von 0,1 Mio. Tonnen PPK-Verpackungen, die in rohstoffliche oder organische Verwertungswege gehen sollen, erscheint sehr hoch. Die diesbezügliche Rückfrage beim Statistischen Bundesamt hat ergeben, dass es keine expliziten Vorgaben darüber gibt, welche Verwertungsverfahren unter dieser Rubrik zu subsumieren sind. Daher wurden die Ergebnisse über die Abgabe für andere Formen der stofflichen Verwertung nur für die Materialfraktion Kunststoff (zu Vergleichszwecken) und für die Materialfraktion PPK (mangels anderer Daten) berücksichtigt.

In der nachfolgenden Tab. 4-4 wurden die Daten des Statistischen Bundesamtes vergleichend den einer Verwertung zugeführten Mengen nach Bothe (2011) gegenübergestellt. Zugleich wird

dargestellt, welche Mengen von GVM in der vorliegenden Studie als einer Verwertung zugeführt zugrunde gelegt wurden. Dabei wird unterschieden zwischen den Ausgangsmengen und den Ergebnissen nach Korrektur. Um den Vergleich zu ermöglichen, wurden jeweils nur die Mengen dargestellt, die im Verantwortungsbereich der Dualen Systeme und der Branchenlösungen einer Verwertung zugeführt wurden.

**Tab. 4-4 Vergleich verschiedener Datenquellen - Verwertung von Verkaufsverpackungen im Verantwortungsbereich von Dualen Systemen und Branchenlösungen 2009**

	Vergleichsdaten		von GVM in der vorliegenden Studie zugrundeliegte Mengen	
	Destatis 2011 (1)	Bothe 2011 (2)	GVM unkorrigiert (3a)	GVM korrigiert (3b)
<b>Materialfraktion</b>				
Glas	1.971,6	1.968,0	1.975,4	1.966,7
Papier, Pappe, Karton	1.181,6	1.134,9	1.144,8	1.631,5
Kunststoff	1.059,5	1.035,2	1.036,3	1.051,2
Aluminium	66,3	66,2	66,8	54,4
Weißblech (Stahl)	294,4	293,7	295,9	302,0
Sonstige (4)	248,6	162,6	125,5	144,1
<b>Insgesamt</b>	<b>4.822,0</b>	<b>4.660,7</b>	<b>4.644,7</b>	<b>5.149,9</b>

*(1) von Dualen Systemen und Branchenlösungen abgegebene Menge nach der Sortierung, einschl. getrennt erfasster Materialien, nach Statistisches Bundesamt (2011), S. 7*

*(2) von Dualen Systemen und Branchenlösungen der Verwertung zugeführte Mengen, nach Bothe (2011)*

*(3a) im Verantwortungsbereich von Dualen Systemen und Branchenlösungen einer Verwertung zugeführte Menge (nach GVM-Ergebnissen)*

*(3b) im Verantwortungsbereich von Dualen Systemen und Branchenlösungen einer Verwertung zugeführte Menge (nach GVM-Ergebnissen) unter verschiedenen Zuschätzungen und Abschlägen.*

*(4) hier unter den Spalten (3a) und (3b) nur Flüssigkeitskarton berücksichtigt*

Der Vergleich zeigt, dass die Angaben über die Verwertung von Verkaufsverpackungen durch Duale Systeme und Branchenlösungen sehr gut abgesichert sind.

Für die Materialfraktionen Kunststoff und PPK weist das Statistische Bundesamt höhere Werte aus als Bothe (2011) und GVM. Es ist zu vermuten, dass im Berichtskreis der Erhebung des Statistischen Bundesamtes auch gewerbliche Sammelsysteme mitberücksichtigt wurden, die keine Branchenlösungen nach § 6 Abs. 2 VerpackV darstellen.

Nur für die Materialfraktion PPK gilt, dass die Ergebnisse des Statistischen Bundesamtes die Verwertung von Verkaufsverpackungen durch duale Systeme und Branchenlösungen nicht in zutreffender Größenordnung wiedergeben. Hierauf wird im Kapitel 4-5 näher eingegangen.

**Tab. 4-5 Vergleich „Verwertung“ nach Destatis versus GVM - 2009**

	Ergebnisse Destatis			GVM	Differenz
	Verkaufs- verpackungen	Transportverp. Verkaufsverp. Großgewerbe	Gesamt		
	2009 (1)	2009 (2)	2009 (3)		
Materialfraktion				2009 (4)	2009 (5)
Glas	1.971,6	74,8	2.046,4	2.357,4	311,0
Papier, Pappe, Karton	1.181,6	2.932,5	4.114,1	6.078,2	1.964,1
Kunststoff	1.059,5	266,6	1.326,1	1.905,5	579,4
Aluminium	66,3	5,6	71,9	74,8	2,9
Weißblech (Stahl)	294,4	58,9	353,3	667,3	314,0
Holz	k.A.	328,8	328,8	1.500,0	1.171,2
Sonstige (6)	248,6	471,5	720,1	144,1	-576,0
<b>Insgesamt</b>	<b>4.822,0</b>	<b>4.138,7</b>	<b>8.960,7</b>	<b>12.727,4</b>	<b>3.766,7</b>

(1) von Dualen Systemen und Branchenlösungen abgegebene Menge nach der Sortierung, einschl. getrennt erfasster Materialien, nach Statistisches Bundesamt (2011), S. 7

(2) Eingesammelte Transport- und Umverpackungen und bei gewerblichen und industriellen Endverbrauchern eingesammelte Verkaufsverpackungen, nach Statistisches Bundesamt (2011), S. 4

(3) Summe Spalte (1) und Spalte (2)

(4) in der vorliegenden Studie zugrunde gelegte Mengen nach GVM-Ergebnissen (stoffliche und energetische Verwertung)

(5) Spalte (4) abzgl. Spalte (3)

(6) hier in Spalte (4) nur Flüssigkeitskarton berücksichtigt, daher mit den Abgrenzungen der Spalten (1) und (2) überhaupt nicht vergleichbar

Die Tab. 4-5 stellt die Ergebnisse der Erhebungen des Statistischen Bundesamtes den hier vorgelegten Ergebnissen gegenüber. Die Zeile „Sonstige“ wurde nur der Vollständigkeit halber wiedergegeben. Ein Vergleich der Datenquellen ist hier schlechterdings unmöglich.

In den Ergebnissen nach GVM ist die Verwertung bepfandeter Einweg-Getränkeverpackungen enthalten, in den Ergebnissen des Statistischen Bundesamtes nicht.

Die Übersicht zeigt, dass die Abweichung in kaum einer Materialfraktion eine vernachlässigbare Größenordnung hat. Auf die Ursachen wird in den nachfolgenden Kapiteln detaillierter eingegangen.

### 4.3 Verpackungen aus Glas

Tab. 4-6 gibt die Verwertungsmengen von Glas aus gebrauchten Verpackungen wieder. Die einzelnen Mengen werden nachfolgend näher erläutert.

**Tab. 4-6 Verwertungsmengen Glasverpackungen**

in kt	2006	2007	2008	2009	Erläuterung/Datenquelle
zur Verwertung erfasste Menge (Duale Systeme)	1.972,6	1.937,1	1.891,6	1.925,5	Monoerfassung nach Angaben der DSD GmbH, aus LVP nach Angaben der Systembetreiber
./. Alu-Verschlüsse	2,7	2,6	2,5	2,6	Schätzung GVM
./. Weißblech-Verschlüsse	8,1	6,4	5,5	6,1	nach Angaben der DSD GmbH
= Verwertungsmenge Duale Systeme	1.961,8	1.928,1	1.883,6	1.916,9	
+ Verwertung Sonstige Rückführungswege	82,3	111,6	157,6	142,7	Branchenlösungen, Eigenrücknahme, Bepfandete Einweg-Getränkeflaschen
+ Verwertung Gewerbeglas	340,6	325,1	316,7	297,9	siehe Text
<b>= Verwertung insgesamt</b>	<b>2.384,8</b>	<b>2.364,8</b>	<b>2.357,9</b>	<b>2.357,4</b>	

#### Verwertungsmenge Dualer Systeme

Die Bestimmung der Erfassungsmengen aus der Monoerfassung aus Haushalten orientiert sich an Angaben der DSD GmbH, die Glasmengen aus der LVP-Erfassung an den Angaben aller dualen Systeme.

Das Statistische Bundesamt weist aus der Erhebung bei Systembetreibern und Branchenlösungen eine Glasmenge (nach Sortierung) von 1.971,6 kt Glas aus.<sup>5</sup>

Bothe (2011) weist für Duale Systeme und Branchenlösungen eine der Verwertung zugeführte Menge von 1.968,0 aus.

5 Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 7

Die hier zugrunde gelegte Menge beträgt 1.966,7 kt (Verwertung über Duale Systeme und Branchenlösungen).

Das heißt, die Ergebnisse für Duale Systeme und Branchenlösungen können - zumindest was die verwertete Gesamtmenge angeht - als sehr gut abgesichert gelten.

### **Verschlüsse**

Hier werden Aluminium- und Weißblechverschlüsse zum Abzug gebracht, die aus der Glasaufbereitung in die Metallverwertung gelangen.

Die Weißblechmenge aus der Glasaufbereitung beruht auf Daten aus dem DSD Mengenstromnachweis (6,1 kt).

Die Aluminiummenge wurde geschätzt. Letztmalig erhoben wurde diese Menge für das Bezugsjahr 2002 (4,0 kt). Für das Bezugsjahr 2009 ist von einer erheblich niedrigeren Menge auszugehen (2,6 kt), da weniger Aluminiumverschlüsse auf Einweg-Glasverpackungen in Verkehr gebracht wurden.

### **Gewerbeglas**

Die Verwertungsmengen aus Gewerbe folgten bis 2006 im Wesentlichen den Angaben der GGA Ravensburg (2006: 612,7 kt).

Für 2009 geht die GVM-Schätzung von einem Minus von 53 kt gegenüber 2008 aus (2008: 670 kt, 2009: 617 kt), weil die Erhebung des Statistischen Bundesamtes ein Minus von 53 kt gegenüber 2008 ausweist. Die Daten des Statistischen Bundesamtes geben die Erfassungsmenge aus Gewerbe nicht annähernd zutreffend wieder (Vgl. unten). Insofern ist auch die hier abgeleitete Schätzung als wenig belastbar einzustufen. Jedenfalls wurden in verschiedenen Interviews mit Branchenexperten ein Rückgang und auch die in Rede stehende Größenordnung von 0,6 Mio. Tonnen bestätigt.

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

Es ist aber sicher, dass in den Altglasmengen aus Gewerbe auch Glas aus anderen Quellen enthalten ist. Daher waren verschiedene Korrekturen vorzunehmen, die in Tab. 4-7 wiedergegeben sind und nachfolgend erläutert werden.

**Tab. 4-7 Korrektur Glas aus Gewerbe**

Angaben in kt	2009
Erfassung Gewerbeglas (geschätzt)	617,2
./.. a. Altglas aus Branchenlösungen, Eigenrücknahme u. bepf. Einweg-Flaschen	142,7
./.. b. Flachglas / Sonstiges Hohlglas	9,4
./.. c. Bruchglas und Ausschuss aus der Einwegabfüllung	5,1
./.. d. Reste aus der Aufbereitung	17,3
./.. e. Importe	144,7
= anrechenbare Verwertung Gewerbeglas	297,9

**a. Altglas aus Branchenlösungen, Eigenrücknahme, etc.**

Altglas aus Branchenlösungen, aus der Eigenrücknahme und aus der Rücknahme bepfandeter Einweg-Flaschen wurde bereits an anderer Stelle berücksichtigt (Verwertung Sonstige Rückführungswege). Diese Mengen wurden daher vom Gewerbeglas zum Abzug gebracht.

**b. Flachglas / Sonstiges Hohlglas**

Neben Glas aus Verpackungsanwendungen könnten im Gewerbeglas auch Mengen enthalten sein, die aus Produktionsabfällen in der Flachglas- und Haushaltsglasverarbeitung stammen. Es ist bekannt, dass die deutsche Behälterglasindustrie auch Flachglas verarbeitet. Daher wurde eine Korrektur durchgeführt (2 % der Gewerbeglasmenge ohne Importe).

**c. Bruchglas und Ausschuss aus der Einwegabfüllung**

Bruchglas darf in den Verwertungsmengen nicht berücksichtigt werden, da es sich nicht um Abfälle aus befüllt in den 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. Realistisch ist, dass aus der Einwegabfüllung 0,2 % des deutschen Behälterglaseinsatzes (in 2009 2.882 kt, vgl. hierzu Tab. 2-4) als Bruchglas wiederverwertet werden.

#### **d. Reste aus der Aufbereitung**

Aus den abgeseibten und aussortierten Bestandteilen der haushaltsnahen Sammlung werden von den Glasaufbereitern durch Vermahlung und Nachsortierung 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 beim Gewerbeglas zum Abzug zu bringen. GVM orientiert sich hierbei an der Erfassungsmenge nach DSD-Angaben.

#### **e. Importe**

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

Für 2009 wurden 145 kt (2008: 163 kt) Glasimporte zum Abzug gebracht. Dabei handelt es sich nur um die Importe, die in den Gewerbeglas Mengen sehr wahrscheinlich enthalten sind. Die Vorgehensweise ist wie folgt zu begründen:

- Einzelne große Aufbereiter importieren nachweislich Altglas in der Größenordnung von mehreren zehntausend Tonnen.
- Die Altglaserhebung nach Umweltstatistikgesetz dokumentiert für das Bezugsjahr 2004 89 kt als Direktimporte der Altglas einsetzenden Betriebe (aktuellere Daten liegen nicht vor). Die indirekten Importe der Aufbereiter sind darin noch nicht enthalten.

Im Ergebnis geht GVM von einer Menge von 298 kt Altglas aus Verpackungsanwendungen aus, die in 2009 aus Abfüllbetrieben einer Verwertung zugeführt wurden.

Dies entspricht einer Verwertungsquote von 78 % für die abfallrelevanten Mehrwegverpackungen aus Glas. Weitere Mehrwegverluste fallen im Handel oder beim Endverbraucher an. Diese externen Verluste stehen für das Gewerbeglasrecycling nicht zur Verfügung. Sie werden im Regelfall dem Restmüll bzw. der haushaltsnahen Glassammlung zugeführt. Im letzteren Falle sind diese Mengen in den Verwertungsmengen nach Angaben der Dualen Systeme enthalten.

**Tab. 4-8 Vergleichsmengen Glasverpackungen aus dem Gewerbebereich**

in kt	2006	2007	2008	2009
Verluste Mehrwegglas (nach GVM)	415,6	388,6	398,9	383,9
zum Vergleich: Altglas aus Gewerbe nach Angaben der GGA Ravensburg	612,7	k.A.	k.A.	k.A.
Verwertungsmengen Glas aus Gewerbe (nach GVM)	340,6	325,1	316,7	297,9
Verwertungsmenge Glas aus Gewerbe in % der Verluste	82,0	83,7	79,4	77,6

Um die Angaben zur Verwertung von Verpackungen aus gewerblichen Anfallstellen zu validieren, hat GVM die Ergebnisse der Statistischen Landesämter zur Sammlung von Transport-, Um- und Verkaufsverpackungen bei gewerblichen und industriellen Endverbrauchern zu Vergleichszwecken herangezogen<sup>6</sup>. Die Ergebnisse für den Packstoff Glas sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

---

6 Vgl. hierzu ausführlicher Kapitel 4.2

**Tab. 4-9 Ergebnisse des Statistischen Bundesamtes - Verpackungen aus Glas**

Jahr	Eingesammelte Menge (kt) nach Umweltstatistik	zum Vergleich: Angaben der GGA (kt) und Korrektur GVM	
		GGA	GVM
2005	101,6	566,9	337,2
2006	115,9	612,7	340,6
2007	125,1	k.A.	325,1
2008	127,6	k.A.	316,7
2009	74,8	k.A.	297,9

Für die großen Diskrepanzen zwischen beiden Quellen gibt es drei wesentliche Ursachen:

- Die Stoffströme vom Mehrwegabfüller zum Aufbereiter und insbesondere direkt zur Behälterglasindustrie wurden von der Erhebung des Statistischen Bundesamtes überwiegend nicht erfasst.
- Die berichtspflichtigen Einsammler haben alle Glasmengen pauschal der haushaltsnahen Erfassung zugeordnet.
- In der Erfassung aus Gewerbe sind erheblich höhere Anteile von importierten Scherben enthalten als in der Vergangenheit angenommen wurde (vgl. hierzu die Ausführungen oben).

## **Exporte / Importe**

Für die Bestimmung der Exporte und Importe von Altglas orientiert sich GVM an den Angaben der Außenhandelsstatistik.

Die Ergebnisse der Erhebungen nach dem Umweltstatistikgesetz weisen keine Altglasexporte aus. Aus systematischen Gründen können die Exporte aufbereiteter Scherben in der Erhebung nicht korrekt erfasst werden.

Zu Vergleichszwecken wurden auch die EU-Spiegelstatistiken herangezogen<sup>7</sup>. Die Angaben über Importe wurden auf dieser Basis für das Bezugsjahr 2007 (+10 %) nach oben korrigiert. Für 2008 und 2009 war eine solche Korrektur nicht notwendig.

Ferner 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.

---

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

**Tab. 4-10 Importe und Exporte von Altglas**

IMPORTE						
	Aussenhandelsstatistik				GGA	Umweltstatistik
	Altglas- importe nach Bstat	Korrektur GVM (1)	Abzug Flachglas / Bruchglas	Importe nach Korrektur	Importe Behälterglas- industrie	Direktimporte Glasindustrie
	kt	kt	kt	kt	kt	kt
2006	187,8	+ 18,8	- 8,3	198,4	-	k.A.
2007	215,9	+ 21,6	- 9,5	228,0	-	k.A.
2008	445,6	+ 0,0	- 17,8	427,8	-	k.A.
2009	435,4	+ 0,0	- 17,4	418,0	-	k.A.
EXPORTE						
	Aussenhandelsstatistik				GGA	Umweltstatistik
	Altglas- exporte nach Bstat	Korrektur GVM (1)	Abzug Flachglas / Bruchglas	Exporte nach Korrektur	Exporte Behälterglas- industrie	Altglasexporte Duale Systeme und Branchen- lösungen
	kt	kt	kt	kt	kt	kt
2006	321,4	-	- 12,9	308,5	182,7	k.A.
2007	328,2	-	- 13,1	315,0	k.A.	k.A.
2008	245,8	-	- 9,8	235,9	k.A.	k.A.
2009	205,0	-	- 8,2	196,8	k.A.	9,5

(1) u.a. auf der Basis von Eurostat Spiegelstatistiken

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

**Tab. 4-11 Glas aus gebrauchten Verpackungen - Ergebnisübersicht**

Angaben in kt		2006	2007	2008	2009
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	2.894,9	2.824,7	2.868,5	2.856,6
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland stofflich verwertete Verpackungen	2.384,8	2.364,9	2.357,9	2.357,4
C	im Inland angefallene, im Ausland stofflich verwertete Verpackungen (Exporte)	308,5	315,0	235,9	196,8
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland stofflich verwertete Verpackungen	2.076,3	2.049,9	2.122,0	2.160,7
E	im Ausland angefallene, im Inland stofflich verwertete Verpackungen (Importe)	198,4	228,0	427,8	418,0
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	510,1	459,8	510,6	499,2
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	82,4	83,7	82,2	82,5

#### 4.4 Verpackungen aus Kunststoff

Nachfolgende Tabelle zeigt die zugrunde gelegten Verwertungsmengen für Kunststoffverpackungen.

**Tab. 4-12 Verwertungsmengen Kunststoffverpackungen**

in kt	2006	2007	2008	2009	Erläuterung/Datenquelle
Duale Systeme	725,4	835,8	883,0	947,1	nach Angaben aller Dualen Systeme
Branchenlösungen, Sonstige Rücknahmesysteme, Eigenrücknahme	110,4	158,2	215,2	200,5	Branchenlösungen der Dualen Systeme, Sonstige Branchenlösungen (z.B. Kfz); Rückführung über gewerbliche Sammelsysteme (z.B. Interseroh, VfW, RIGK), Eigenrücknahme von Kunststoffverpackungen nach Angaben der dualen Systeme
Korrektur wegen Überschneidung mit Aluminium-Verwertung	9,8	9,7	15,2	14,9	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.)	148,5	143,9	153,6	147,2	Schätzung auf Basis der Zukäufe, Rücklauf- und Verlustquoten sowie auf der Basis der Angaben von Mehrwegabfüllern (z.B. Gerolsteiner)
Verwertung von bepfandeten Kunststoff-Einweg-Flaschen	311,3	353,3	456,9	459,8	Petcycle, franz. Mineralwasserhersteller, VfW Return, ISD, Lekkerland, Zentek, LEH (zum erheblichen Teil geschätzt); inkl. Verschlüsse
Mengen aus der Direktentsorgung des Handels und großgewerblicher Anfallstellen	139,0	144,4	145,2	135,9	Hochrechnung auf der Basis von Angaben einzelner Handelshäuser; Mengen, die über o.g. Rücknahmesysteme abgewickelt werden, sind hier nicht berücksichtigt.
<b>Insgesamt</b>	<b>1.444,4</b>	<b>1.645,4</b>	<b>1.869,1</b>	<b>1.905,5</b>	

#### Menge aus der haushaltsnahen LVP-Sammlung

In 2009 wurden von den Dualen Systemen 947 kt Altkunststoffe einer Verwertung zugeführt (nach Bothe (2011)).

Das Statistische Bundesamt weist aus der Erhebung bei Systembetreibern und Branchenlösungen einen Sortieranlagenoutput von 1.059,5 kt Kunststoff aus.<sup>8</sup>

Bothe (2011) weist für Duale Systeme und Branchenlösungen eine der Verwertung zugeführte Menge von 1.035,2 aus.

Die hier zugrunde gelegte Menge beträgt 1.036,3 kt (Duale Systeme und Branchenlösungen). Das heißt, die Ergebnisse für Duale Systeme und Branchenlösungen können - zumindest was die verwertete Gesamtmenge angeht - als sehr gut abgesichert gelten.

### **Branchenlösungen, Sonstige Rücknahmesysteme, Eigenrücknahme**

Unter dieser Rubrik sind folgende Teilmengen enthalten:

- Verwertung von Verkaufsverpackungen aus Anfallstellen des privaten Endverbrauchs durch Branchenlösungen der Dualen Systeme (berechnet nach Bothe (2011))
- Verwertung von Verkaufsverpackungen aus Anfallstellen des privaten Endverbrauchs durch sonstige Branchenlösungen (z.B. Kfz, Pharma, Pflanzenschutz etc.), berechnet nach Bothe (2011)
- Eigenrücknahme von Verkaufsverpackungen aus Anfallstellen des privaten Endverbrauchs nach § 6 Abs. 1 Satz 5 VerpackV (nach Angaben der gemeinsamen Stelle)
- Verwertung von Verpackungen aus sonstigen Anfallstellen durch gewerbliche Rücknahmesysteme (z.B. Interseroh, RIGK, VfW) - nach Angaben der Betreiber

### **Verwertung von Mehrwegverpackungen**

Hier sind Mehrwegverpackungen berücksichtigt, die als interne Verluste von den Abfüllern bzw. Poolsystemen einer Verwertung zugeführt werden. Da diese Packmittel i.d.R. in hoher Sortenreinheit beim Abfüller anfallen, werden sie normalerweise werkstofflichen Verwertungswegen zugeführt.

Die Verwertungsmenge wurde von GVM auf folgender Basis geschätzt:

- Verwertungsmengen und/oder Rücklaufquoten bedeutender Mehrwegabfüller
- Zukäufe von Mehrwegverpackungen aus Kunststoff nach Befragungen
- Zukäufe zum Zwecke der Bestandserweiterung

---

8 Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 7

- Entwicklung der Rücklauf- bzw. der internen Verlustquoten

### **Bepfandete Kunststoff-Einwegflaschen**

Die Verwertung von bepfandeten Kunststoff-Einwegflaschen (inkl. Verschlüsse) machte in 2009 460 kt aus und nahm damit gegenüber 2008 (457 kt) nur noch geringfügig zu.

In dieser Rubrik sind enthalten:

- Kästen- und pfandgestützte Rückführung der französischen Mineralbrunnen (Rücklaufquote in Masseprozent: 97,2 %)
- Kästen- und pfandgestützte Rückführung von PETCYCLE-Flaschen (Rücklaufquote in Masseprozent: 98,8 %)
- Pfandgestützte Rückführung von bepfandeten Einweg-Getränkeflaschen im Rahmen des DPG-Systems durch den LEH bzw. durch beauftragte Dritte des LEH (Rücklaufquote in Masseprozent: 94,7 %)

Die von GVM für die genannten Marktsegmente zum Ansatz gebrachten Rücklaufquoten sind in Klammern genannt und werden nachfolgend diskutiert.

Hinsichtlich der für das PETCYCLE-System genannten Rücklaufquote ist Folgendes zu beachten: Der Rücklauf von PETCYCLE-Flaschen über das DPG-System in Höhe von ca. 2 %-Punkten ist in der Rücklaufquote von 98,8 % mitberücksichtigt.

Gewichtet über die drei Marktsegmente ergibt sich eine Rücklaufquote von 95,2 %. Dabei sind im Zähler und Nenner neben Flaschen auch die zurückgeführten Verschlüsse berücksichtigt. Kästen, die ausgesondert und verwertet wurden, sind an dieser Stelle nicht enthalten.

In der Ökobilanz des IFEU im Auftrag des Industrieverbands Kunststoffverpackungen wird je nach Gebindetyp von Rücklaufquoten zwischen 94 % und 99 % ausgegangen. Legt man die Verbrauchsmenge nach GVM zugrunde und unterstellt die Rücklaufquote von 99 %, entspräche dies einer rückgeführten Menge von 478 kt (inkl. Verschlüsse).<sup>9</sup>

GVM hält Rücklaufquoten von mehr als 95 % (in Masseprozent, bezogen auf Flasche und Verschluss) für die nicht kastengestützte Rückführung über das DPG-System für unrealistisch hoch.

Eine Studie der PCI im Auftrag von PETCORE weist für 2009 eine Menge von 393 kt gesammelter PET-Flaschen aus. Addiert man die Verschlüsse hinzu kommt man auf 430 kt.<sup>10</sup>

---

9 Vgl. IFEU (2010)

10 Vgl. PCI (2010), S. 4

Würdigt man diese verschiedenen Informationen, so liegt die Verwertung bepfandeter Einweg-Flaschen einschl. Verschlüsse zwischen 430 und 475 kt. Der von GVM für zutreffend gehaltene Wert liegt mit 460 kt im oberen Bereich dieser Range.

### **Direktentsorgung des Handels und großgewerblicher Anfallstellen**

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

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

Auf der Basis der Schätzungen von Consultic<sup>11</sup> und den Angaben einzelner großer Handelshäuser kann die in Rede stehende Größenordnung beziffert werden. Im Ergebnis hält es GVM für realistisch, dass über bilaterale Entsorgungsverträge in 2009 eine Menge von 136 kt einer (vorwiegend) stofflichen Verwertung zugeführt wurde. Dabei handelt es sich überwiegend um Folien. Die Menge ging 2009 gegenüber dem Vorjahr (2008 145 kt) konjunkturbedingt zurück.

Im Ergebnis bedeutet dies, dass zusammen mit den Mengen aus den sonstigen Rücknahmesystemen etwa 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 des Statistischen Bundesamtes zur Einsammlung von Verkaufs-, Transport- und Umverpackungen zu Vergleichszwecken herangezogen<sup>12</sup> (vgl. Tab. 4-13).

---

11 GVM berät sich mit CONSULTIC Marketing und Industrieberatung GmbH und PlasticsEurope regelmäßig über Methoden, Annahmen und Ergebnisse verschiedener Marktforschungsstudien zum Aufkommen und zur Verwertung von Kunststoffen und Kunststoffverpackungen.

12 Vgl. hierzu ausführlicher Kapitel 4.2

**Tab. 4-13 Ergebnisse der Erhebung TUV - Kunststoffverpackungen**

Jahr	Eingesammelte Menge (kt)	Quelle / Bemerkung
2006	280,8	Statistisches Bundesamt, Erhebung über die Einsammlung und Verwertung von Verpackungen - Ergebnisberichte 2005 - 2009
2007	292,8	
2008	287,5	
2009	266,6	

Nach den Ergebnissen dieser Erhebungen betrug die Sammelmenge von Kunststoffverpackungen aus gewerblichen Anfallstellen in 2009 267 kt.

GVM geht 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.
- 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], die ohne stoffliche Verwertung wieder verwendet werden (Mehrwegsysteme)“. Es ist zu vermuten, dass dies von den berichtspflichtigen Entsorgungsunternehmen dahingehend interpretiert wurde, dass Sammelmengen aus ausgesonderten Mehrwegverpackungen nicht berücksichtigt werden sollen.

Gleichwohl gibt die Erhebung den sehr wichtigen Hinweis, dass aus gewerblichem Endverbrauch eine Erfassungsmenge von 257 kt nachweisbar ist, darunter sicher auch ein Teil aus der Sammlung von bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen. Zum Vergleich: In der vorliegenden Studie wurde hier die Verwertungsmenge von Kunststoffverpackungen aus gewerblichen Anfallstellen (ohne Branchenlösungen, ohne bepfandete Einwegverpackungen) auf 394 kt beziffert (=135,9 kt Direktentsorgung Handel + 147,2 kt Verwertung Mehrweg + 111,3 Sonstige Rücknahmesysteme und Eigenrücknahme).

### **Verwertungswege**

Zur Abgrenzung der verschiedenen Verwertungswege ist auf Kap. 4.1 zu verweisen.

Die nachfolgende Tab. 4-14 gibt wieder, wie sich die Verwertungsmengen auf die verschiedenen Wege aufteilen.

Soweit eine Mengenstrompflicht besteht, ist die werkstoffliche Verwertung in Mengenstromnachweisen dokumentiert. Die Auswertung der Mengenstrombilanzen von Dualen Systemen und Branchenlösungen ergibt eine werkstoffliche Verwertung von 476 kt. Das Statistische Bundesamt weist für 2009 547,2 kt aus, die nach Angaben von Dualen Systemen und Branchenlösungen aus dem Sortieranlagenoutput „zur werkstofflichen Verwertung“ gelangen.<sup>13</sup> Die energetische Verwertung fällt nach derselben Quelle entsprechend niedriger aus. Für diese Differenz um 71 kt gibt es derzeit überhaupt keine Erklärung.

Über die Verwertungswege der Mengen,

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

wurden ergänzende qualitative Befragungen durchgeführt.

Abgesehen von den in Mengenstrombilanzen der Dualen Systeme und Branchenlösungen dokumentierten Teilmengen beruht die Aufgliederung der Verwertungsmengen nach Verwertungswegen daher zum erheblichen Teil auf Abschätzungen.

Der energetische Verwertungsweg (v.a. in Zementwerken) hat in 2009 erneut an Bedeutung gewonnen (Vergleiche hierzu auch Kap. 4.1). Die energetisch verwerteten Mengen haben in 2009 gegenüber dem Vorjahr um 14 % zugenommen.

---

13 Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 7

**Tab. 4-14 Verwertungswege von Abfällen aus gebrauchten Kunststoffverpackungen - Schätzung (2009)**

in kt	einer Verwertung zugeführte Menge				
	Insgesamt	Inland			Ausland
		Werkstoffliche Verwertung von Materialien	Andere Formen der stofflichen Verwertung	Energetische Verwertung	
Duale Systeme	947,1	315,4	34,0	503,6	94,1
Branchenlösungen, Sonstige Rücknahmesysteme, Eigenrücknahme	200,5	107,3	5,1	57,2	30,9
Korrektur wegen Überschneidung mit Aluminium-Verwertung	14,9	14,9	-	0,0	-
Verwertung von Mehrweg-Verpackungen (Verschlüsse, Kästen, Flaschen, etc.)	147,2	56,7	9,6	39,7	41,2
Verwertung von bepfandeten Kunststoff-Einweg-Flaschen	459,8	371,0	0,0	4,9	83,9
Mengen aus der Direktentsorgung des Handels und großgewerblicher Anfallstellen	135,9	63,9	-	32,6	39,4
<b>Insgesamt</b>	<b>1.905,5</b>	<b>929,3</b>	<b>48,7</b>	<b>638,0</b>	<b>289,5</b>

Die Gesamtmengen aus internen Verlusten von Mehrweggebinden und aus der Direktentsorgung der Anfallstellen Industrie und Handel wurden in dieser Studie nur geschätzt. Aus folgenden Gründen kann davon ausgegangen werden, dass die stoffliche Verwertung den wichtigsten Verwertungsweg darstellt:

- **Sortenreinheit:** Bei Mehrweg können aus Verschlüssen PP-Chargen und PE-HD-Chargen, aus Kästen PEHD-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 PE-LD.

- **Farbreinheit:** Farbige und transparente Ware werden bei der Mehrwegrückführung nicht vermischt. Bei Transportfolien werden überwiegend unbedruckte und ungefärbte Folien eingesetzt. Einige Handelsketten (z.B. Aldi) schreiben ihren Lieferanten den Einsatz ungefärbter Folien vor.
- **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.
- **Der Markt für Altkunststoffe** ist durch Überkapazitäten in der stofflichen Verwertung gekennzeichnet.

Andererseits können Kunststoffe aus grüner Kastenware oder aus blauen Fässern in den Fraktionen für die Sekundärbrennstoffindustrie leicht identifiziert werden. Zugleich ist bekannt, dass die Schwermetallproblematik die stoffliche Verwertung von Kunststoff-Mehrweggebinden 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, handelt es sich dabei mit Sicherheit zum weit überwiegenden Teil um Produktionsabfälle, die hier nicht zu berücksichtigen sind.

**Tab. 4-15 Verwertungswege von Abfällen aus gebrauchten Kunststoffverpackungen im Ausland (2009)**

	Insgesamt	Werkstoffliche Verwertung	Andere Formen der stofflichen Verwertung	Energetische Verwertung
in Prozent	100,0	100,0	0,0	0,0
in kt	289,5	289,5	0,0	0,0

Die Verwertung im Ausland wurde für das Bezugsjahr vollständig dem werkstofflichen Verwertungsweg zugeordnet. Jedenfalls wurde gegenüber GVM keine energetische Verwertung im Ausland dokumentiert.

Die Exportmengen sind nach diesen Ergebnissen in 2009 gegenüber dem Vorjahr um 30 % angestiegen.

**Tab. 4-16 Kunststoffverpackungen - Ergebnisübersicht**

Angaben in kt		2006	2007	2008	2009
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	2.591,2	2.643,8	2.732,4	2.620,8
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	1.444,4	1.645,4	1.869,1	1.905,5
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	243,6	323,2	223,2	289,5
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	1.200,8	1.322,1	1.645,9	1.616,0
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	neg.	neg.	neg.	neg.
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	1.146,8	998,4	863,3	715,3
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	55,7	62,2	68,4	72,7

neg.: vernachlässigbar gering

Es ist darauf hinzuweisen, dass die ermittelte Verwertungsquote die Verwertung von Kunststoffverpackungen nur insoweit wiedergibt, als die Kunststoffe zu Zwecken der stofflichen oder energetischen Verwertung separat gesammelt wurden.

Soweit Kunststoffverpackungen in Müllverbrennungsanlagen beseitigt werden, sind diese Mengen hier in Übereinstimmung mit den EU-Tabellenformaten nicht berücksichtigt, sondern der Rubrik „Abfallverbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung“ zugeordnet (Vgl. hierzu auch die Kap. 4.1 und 5.2).

## 4.5 Verpackungen aus Papier, Pappe, Karton

Nachfolgende Tabelle zeigt die zugrunde gelegten Verwertungsmengen für Verpackungen aus Papier, Pappe und Karton.

Tab. 4-17 Verwertungsmengen Verpackungen aus Papier, Pappe und Karton (2009)

in kt	2009	Datenquelle / Erläuterungen
PPK aus Monosammlung und LVP in Verantwortung der Dualen Systeme	919,2	Verwertungsmengen der Dualen Systeme
PPK aus Monosammlung - Zuschätzung	486,7	Schätzung auf Basis INFA, GVM
Branchenlösungen, Eigenrücknahme	353,5	siehe Text
Sonstige Sammlungen aus gewerblichen Anfallstellen	2.932,5	nach Angaben der Umweltstatistik
Direktvermarktung von Kartonagen durch Handel, Industrie und sonst. Großgewerbe	1.386,3	GVM-Schätzung nach Angaben von Intecus und VDP
<b>Insgesamt</b>	<b>6.078,3</b>	

### PPK aus Monosammlung und LVP in Verantwortung der Dualen Systeme

In Verantwortung der Dualen System wurden in 2009 919 kt PPK-Verpackungen einer Verwertung zugeführt (nach Bothe (2011)).

Darin sind Verpackungen aus der PPK-Monosammlung ebenso enthalten wie PPK-Verbunde aus der LVP-Fraktion.

Das Statistische Bundesamt weist aus der Erhebung bei Systembetreibern und Branchenlösungen einen Sortieranlagenoutput von 1.181,6 kt PPK-Verpackungen aus.<sup>14</sup>

Die hier zugrunde gelegte Menge beträgt 1.144,8 kt (Duale Systeme und Branchenlösungen).

Die Differenz ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass auch Betreiber von Sammelsystemen befragt wurden, die nicht Branchenlösungen i.S. von § 6 Abs. 2 VerpackV darstellen. Um Überschneidungen mit den nachfolgend wiedergegebenen Mengen auszuschließen, orientieren wir uns am niedrigeren Wert von 1,14 Mio. Tonnen.

### **PPK aus Monosammlung - Zuschätzung**

Die Dualen Systeme zeichnen gegenwärtig nur für einen Teil der über die PPK-Monosammlung erfassten Verpackungen verantwortlich.

Aus der Monosammlung wurden von den Dualen Systemen in 2009 ca. 0,9 Mio. Tonnen Verpackungen einer Verwertung zugeführt. Das würde bedeuten, dass der Anteil der Verpackungen an der PPK-Monoerfassung 16 % beträgt. Das ist unrealistisch niedrig.

GVM geht vielmehr davon aus, dass der Anteil der Verpackungspapiere an der PPK-Monosammlung ca. 24 Masseprozent beträgt, darunter auch Fehlwürfe von Transportverpackungen. Dieser Verpackungsanteil wurde von GVM aus den gewichteten Ergebnissen des aktualisierten INFA-Berichts abgeleitet<sup>15</sup>.

Das entspricht einer Tonnage von 1,39 Mio. Tonnen. Davon wurden bereits 0,9 Mio. Tonnen durch Duale Systeme dokumentiert, sodass im Ergebnis 0,49 Mio. Tonnen zugeschätzt wurden.

### **Branchenlösungen, Eigenrücknahme**

Die Verwertung von PPK-Verpackungen durch

- Branchenlösungen nach § 6 Abs. 2 VerpackV (nach Bothe (2011))
- Eigenrücknahme am Point-of-Sale (nach Angaben der Dualen Systeme)

ist in Höhe von 0,35 Mio. Tonnen dokumentiert.

---

14 Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 7

15 Vgl. hierzu GVM: „Der Anteil von Verkaufsverpackungen aus Anfallstellen des privaten Endverbrauchs in der haushaltsnahen Papiersammlung“, Mai 2010; INFA GmbH: „Bestimmung des Verpackungsanteils im getrennt erfassten Altpapiergemisch. Abschlussbericht für DSD AG, Kurzfassung“, Nov. 2003; INFA GmbH: „Bestimmung des Verkaufsverpackungsanteils aus Anfallstellen des privaten Endverbrauchs im getrennt erfassten Altpapiergemisch - Berechnung eines bundesweiten Mittelwertes - (ergänzende Berechnungen zur PPK-Studie 2003)“, Mai 2010 (alle Berichte unveröffentlicht).

### Sonstige Sammlungen aus gewerblichen Anfallstellen

Unter dieser Rubrik wird die Sammelmenge ausgewiesen, die vom Statistischen Bundesamt durch Befragung von Entsorgungsdienstleistern ermittelt wurde.<sup>16</sup>

Die Daten aus der Erhebung über eingesammelte Transport- und Umverpackungen und bei gewerblichen und industriellen Endverbrauchern eingesammelte Verkaufsverpackungen sind in Tab. 4-18 wiedergegeben.

**Tab. 4-18 Ergebnisse der Erhebung TUV - Verpackungen aus PPK**

Jahr	Eingesammelte Menge (kt)	Quelle / Bemerkung
2006	3.136,5	Statistisches Bundesamt, Erhebung über die Einsammlung und Verwertung von Verpackungen - Ergebnisberichte 2005 - 2009
2007	3.045,9	
2008	2.873,6	
2009	2.932,5	

### Direktvermarktung durch Handel, Industrie und sonstiges Großgewerbe

GVM hat in früheren Berichten wiederholt darauf hingewiesen, dass die Größenordnung der vom Statistischen Bundesamt ermittelten Sammelmengen aus Handel, Industrie und Großgewerbe nicht zutreffen kann.

Für die Entsorgung der Transportverpackungen (v.a. Wellpappekartonagen), die im Handel oder in der Industrie anfallen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Insbesondere die großen Handelskonzerne kombinieren organisatorische Lösungen für die Entsorgung von Transportverpackungen:

- Die Entsorgung wird von einem Unternehmen organisiert, das sich auf Entsorgungsdienstleistungen spezialisiert hat (z.B. Interseroh, VfW).
- Die anfallenden Mengen werden vom Handel bzw. von der Industrie zentral oder dezentral direkt an den Altpapierhandel abgegeben.
- Die anfallenden Mengen werden an den Vorvertreiber zurückgegeben. Diese Lösung dürfte eher die Ausnahme sein.

---

<sup>16</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 4

- Die anfallenden Mengen werden im Rahmen bilateraler Entsorgungsverträge von den Entsorgungsunternehmen abgeholt und vermarktet.

Angesichts der komplexen Anfallstellenstruktur und dezentraler, mehrstufiger Erfassungs- und Vermarktungskonzepte ist die Erfassung von Altpapier aus Anfallstellen gewerblicher Endverbraucher durch eine Erhebung bei der Entsorgungsindustrie nicht vollständig zu ermitteln.

Auch das Statistische Bundesamt weist im Bericht inzwischen darauf hin, dass die „innerbetriebliche Sammlung von Verpackungen (z.B. innerhalb von Kaufhäusern oder Industriebetrieben) [...] nicht enthalten“ ist.<sup>17</sup>

VDP und Intecus beziffern demgegenüber die Erfassungsmenge von Verpackungen aus gewerblichem Endverbrauch für das Bezugsjahr 2008 auf 5,58 Mio. Tonnen, aktuellere Angaben liegen derzeit noch nicht vor. Die vergleichbare Menge für das Bezugsjahr 2009 dürfte bei 5,3 bis 5,4 Mio. Tonnen liegen. Darin sind auch Mengen enthalten, die von GVM dem haushaltsnahen Verbrauch zugeordnet werden (z.B. aus Branchenlösungen)<sup>18</sup>. Auch Papiere und Kartonagen, die keine in Verkehr gebrachten Verpackungen darstellen sind hier mit Sicherheit enthalten, z.B. Produktionsabfälle aus der Packmittelindustrie oder Papiere und Pappen ohne Verpackungsfunktion (z.B. Umzugs- und Bürokartonagen).

### **Insgesamt**

Nach den vorliegenden Angaben der Dualen Systeme, der Intecus GmbH, der INFA GmbH und des VDP schätzt GVM die Menge der insgesamt verwerteten PPK-Verpackungen für 2009 auf 6.078 kt. Dies entspricht 39,4 % des Altpapieraufkommens in 2009 (15,4 Mio. t).<sup>19</sup> Diese Menge wurde einer Verwertung im In- oder Ausland zugeführt.

### **Importe/Exporte von Altpapier aus gebrauchten Verpackungen**

Die Struktur des Außenhandels und der geschätzte Anteil der Verpackungen werden in Tab. 4-19 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.

---

17 Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 2

18 VDP: Mengenfließbild für Papier und Altpapier in Deutschland im Jahr 2008 (nach Anwendungsgebieten), unveröffentlichtes Datenblatt des VDP 2010. Daten für 2009 liegen derzeit nur für Altpapier insgesamt (d.h. einschl. grafische Papiere) vor.

19 VDP (2011) S. 71

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.

In den 1.902,8 kt Altpapierexporten aus Verpackungen sind 0,3 kt enthalten, die in der vorliegenden Studie bereits als Exporte von Flüssigkeitskarton ausgewiesen werden. Um Doppelzählungen zu vermeiden, werden deswegen an dieser Stelle nur 1.902,5 kt berücksichtigt (vgl. Tab. 4-19).

**Tab. 4-19 Außenhandel mit Altpapier 2006 bis 2009**

		2007		2008		2009	
		Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.
ungebleichtes Kraftpapier oder Kraftpappe oder Wellpappe	inges. in kt	453,2	1.089,4	505,7	1.311,8	546,2	1.351,6
	Anteil Verp.	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Verp. in kt	453,2	1.089,4	505,7	1.311,8	546,2	1.351,6
Papier und Pappe, hauptsächlich aus gebleichtem chem. Halbstoff	inges. in kt	389,7	553,5	328,5	451,7	377,1	456,0
	Anteil Verp.	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Verp. in kt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
alte unverkaufte Zeitungen, Zeitschriften, Telefonbücher, etc.	inges. in kt	1.473,0	341,5	1.435,9	479,0	1.069,8	472,9
	Anteil Verp.	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Verp. in kt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
andere Papierabfälle aus mechanischen Halbstoffen	inges. in kt	207,2	123,9	245,7	146,2	171,5	215,8
	Anteil Verp.	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Verp. in kt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
andere Papierabfälle unsortiert	inges. in kt	461,6	669,8	454,3	615,2	398,5	649,6
	Anteil Verp.	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	Verp. in kt	115,4	167,5	113,6	153,8	99,6	162,4
andere Papierabfälle sortiert	inges. in kt	646,6	768,3	584,5	657,9	600,8	648,0
	Anteil Verp.	60%	60%	60%	60%	60%	60%
	Verp. in kt	388,0	461,0	350,7	394,7	360,5	388,8
<b>Papier und Pappe (Abfälle und Ausschuss) zur Wiedergewinnung, insgesamt</b>	inges. in kt	<b>3.631,2</b>	<b>3.546,3</b>	<b>3.554,6</b>	<b>3.661,9</b>	<b>3.163,9</b>	<b>3.793,9</b>
	Anteil Verp.	<b>26%</b>	<b>48%</b>	<b>27%</b>	<b>51%</b>	<b>32%</b>	<b>50%</b>
	Verp. in kt	<b>956,6</b>	<b>1.717,8</b>	<b>970,0</b>	<b>1.860,3</b>	<b>1.006,3</b>	<b>1.902,8</b>
davon als Flüssigkeitskarton berücksichtigt	in kt	0,0	24,7	0,0	13,5	0,0	0,3
<b>verbleibt Verpackungen PPK</b>	in kt	<b>956,6</b>	<b>1.693,1</b>	<b>970,0</b>	<b>1.846,9</b>	<b>1.006,3</b>	<b>1.902,5</b>

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

## Ergebnisübersicht

Die Ergebnisse sind nachfolgend wiedergegeben.

**Tab. 4-20 Verpackungen aus Papier - Ergebnisübersicht**

Angaben in kt		2006	2007	2008	2009
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	6.868,9	6.928,9	6.725,9	6.431,5
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	6.143,3	6.019,4	6.131,4	6.078,3
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	1.526,3	1.693,1	1.846,9	1.902,5
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	4.617,0	4.326,3	4.284,5	4.175,7
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	817,1	956,6	970,0	1.006,3
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	725,6	909,5	594,5	353,2
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	89,4	86,9	91,2	94,5

Die Verwertungsquote fällt in 2009 mit 94,5 % außerordentlich hoch aus. Das ist auch der Tatsache geschuldet, dass der Altpapierüberhang aus 2008 erst in 2009 einer Verwertung zugeführt wurde.

## Verwertungswege

Das zur Verwertung erfasste Altpapier wird nicht nur werkstofflich, sondern zum geringen Teil auch energetisch verwertet und kompostiert.

Für das Bezugsjahr 2009 setzen wir den Anteil der energetischen Verwertung mit 0,2 Mio. t an.

Die Angabe zu „anderen Formen der stofflichen Verwertung“ orientiert sich an den Ergebnissen des Statistischen Bundesamts.<sup>20</sup>

Soweit Altpapier aus Abfallbeseitigungsanlagen in die Produktion von Ersatz- bzw. Sekundärbrennstoffen gelangt, sind diese Mengen hier nicht berücksichtigt.

**Tab. 4-21 Verwertungswege für gebrauchte Papierverpackungen (2009)**

	Einer Verwertung zugeführte Menge				
	Insgesamt	Inland			Ausland
		Werkstoffliche Verwertung von Materialien	Andere Formen der stofflichen Verwertung	Energetische Verwertung	Werkstoffliche Verwertung von Materialien
in Prozent	100,0	64,3	1,7	2,7	31,3
in kt	6.078,3	3.907,8	102,9	165,0	1.902,5

---

20 Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 7

## 4.6 Verpackungen aus Aluminium

Tab. 4-22 zeigt, wie sich die Verwertungsmenge von Aluminiumverpackungen zusammensetzt. Die Angaben werden nachfolgend näher erläutert.

Tab. 4-22 Verwertungsmengen Aluminiumverpackungen

in kt	2006	2007	2008	2009	Datenquelle / Erläuterungen
aus LVP	56,5	54,5	63,3	64,7	Verwertungsmengen der Dualen Systeme
Korrektur: Überschneidung mit Kunststoffverwertung	-9,8	-9,7	-15,2	-14,9	zur Erläuterung siehe Text
Rückführung über Branchenlösungen und sonstige Sammlungen	10,5	11,5	16,5	16,3	einschl. Branchenlösungen der Dualen Systeme, Sonstige Branchenlösungen; Rücknahme bepfandeter Einweg-Getränkeverpackungen; Eigenrücknahme; Rückführung über gewerbliche Sammelsysteme (z.B. Interseroh, P.D.R., Vfw)
Verschlüsse, Kapseln aus der Glasaufbereitung	2,7	2,6	2,5	2,6	Schätzung GVM
MW-Verschlüsse aus Füllgutbetrieben	5,8	5,1	4,7	4,2	berechnet nach Angaben von ALCOA, Maral und GDB
Verwertung aus MBA und MVA	1,8	3,6	2,9	2,1	zur Erläuterung siehe Text
<b>Insgesamt</b>	<b>67,6</b>	<b>67,5</b>	<b>74,7</b>	<b>74,8</b>	

### Aluminium aus LVP

Für die Bezugsjahre 2006 bis 2009 sind hier die Verwertungsmengen aller Dualen Systeme berücksichtigt.

Das Statistische Bundesamt weist aus der Erhebung bei Systembetreibern und Branchenlösungen einen Sortieranlagenoutput von 66,3 kt Aluminium aus.<sup>21</sup>

Bothe (2011) weist für Duale Systeme und Branchenlösungen eine der Verwertung zugeführte Menge von 66,2 aus.

Die hier zugrunde gelegte Menge beträgt 66,7 kt (Duale Systeme und Branchenlösungen). Das heißt, die Ergebnisse für Duale Systeme und Branchenlösungen sind sehr gut abgesichert.

### **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 Kunststofffraktion zugeordnet. Hierbei handelt es sich um aluminiumhaltige Kunststofffolien (metallisierte Folien), die den Kunststoffen zugeordnet sind und zum Teil in die Aluminiumfraktion gelangen. Die insgesamt verwertete Menge ändert sich hierdurch nicht, da die entsprechende Menge bei den Kunststoffen berücksichtigt wurde. Die Schätzung orientiert sich am Aufkommen aluminiumhaltiger Kunststofffolien und ihrem jeweiligen Aluminiumgehalt.

### **Rückführung über Branchenlösungen und sonstige Sammlungen**

In dieser Position wurden folgende Verwertungsmengen zusammengefasst:

- Verwertung durch Branchenlösungen der Dualen Systeme (nach Bothe (2011))
- Verwertung durch sonstige Branchenlösungen (Kfz u.v.a.; nach Bothe (2011))
- Eigenrücknahme von Verkaufsverpackungen nach § 6 Abs. 1 Satz 5 VerpackV
- Verwertung von Aluminium-Getränkedosen durch Unternehmen und Organisationen, die die Rücknahme von bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen organisieren
- Verwertung von Aluminiumverpackungen durch gewerbliche Rücknahmesysteme (z.B. Interseroh, P.D.R., VfW)

Die Erhebung über die Einsammlung von Transport- und Verkaufsverpackungen bei gewerblichen Endverbrauchern weist für das Bezugsjahr 2009 eine Sammelmenge von 5,6 kt Aluminiumverpackungen aus<sup>22</sup>. Darin sind mit Sicherheit zum erheblichen Teil Verschlüsse enthalten, deren

---

21 Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 7

22 Vgl. hierzu auch Tab. 4-23 in Abschnitt 4.8.

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.

### **Verschlüsse aus der Glasaufbereitung**

DSD hat für das Jahr 2002 die Aluminiumverschlüsse aus der Altglasaufbereitung mit einer realistischen Größenordnung beziffert (4,0 kt). Diese Angaben beruhen auf einer Befragung der Altglas aufbereitenden Unternehmen. DSD hat die Menge der Aluminiumverschlüsse aus der Glassammlung ab 2003 nicht mehr erheben lassen, weil es sich dabei überwiegend um Verschlüsse auf bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen handelte, die seit 2003 nicht mehr im Verantwortungsbereich Dualer Systeme liegen. Für die Bezugsjahre 2003 bis 2009 handelt es sich um eine Schätzung von GVM. Die Schätzung beruht im Wesentlichen auf den Daten zur Entwicklung des Aufkommens von Einweg-Verschlüssen aus Aluminium.

### **Mehrwegverschlüsse**

Die Verwertung von Aluminiumverschlüssen für Mehrwegflaschen wird seit Jahren erfolgreich praktiziert. Wegen des hohen Aluminiumanteils der Aluminium-Anrollverschlüsse werden alle rücklaufenden Mengen einer Verwertung zugeführt. Nach verschiedenen Quellen liegt die Rücklaufquote für Aluminiumverschlüsse auf Mehrwegflaschen zwischen 85 und 95 %. Auf der Brunnenflasche werden nach Angaben der GDB Verschluss-Rücklaufquoten von über 90 % erreicht. Insgesamt geht GVM für das Bezugsjahr 2009 von einer Rücklaufquote von 86 % aus.

### **Aluminium aus MVA und MBA**

Aluminium aus Verpackungsanwendungen wird auch in Müllverbrennungsanlagen (MVA) und Mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen (MBA) zurückgewonnen.

Bislang gab es jedoch kaum Anhaltspunkte, diese Mengen zu beziffern.

Heute liegen jedoch Daten vor, die zumindest eine Abschätzung ermöglichen. Das IFEU-Institut geht in seinen Ökobilanz-Daten davon aus, dass aus

- MVAs 10 % der NE-Metall-Fraktion und aus
- MBAs 30 % der NE-Metall-Fraktion

wiedergewonnen werden können, vor allem Aluminium<sup>23</sup>.

---

23 Vgl. z.B. Dehoust et al.: „Statusbericht zum Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz und mögliche Potentiale“; Öko-Institut e.V. unter Mitarbeit des IFEU-Instituts, Forschungsbericht 205 33 314 im Auftrag des Umweltbundesamtes, August 2005, S. 8-13.

Nach den vorliegenden Ergebnissen gelangten 2009 18 kt Aluminiumverpackungen in die Abfallbeseitigungsanlagen.

Legt man den folgenden Beseitigungsmix<sup>24</sup> zugrunde

- MVA: 81,49 %
- MBA: 18,15 %
- Ablagerung: 0,36 %

so ergibt sich für 2009 eine Menge von 2,1 kt Aluminiumverpackungen, die aus der Beseitigung zurückgewonnen werden können.

Insgesamt machen damit die Aluminiumverpackungen im Ergebnis 16 % der zurückgewonnenen Menge von NE-Metallen (13 kt) aus. Am Absatz von Aluminium in Deutschland haben Verpackungsanwendungen zwar nur einen Anteil von ca. 10 %. Der Anteil von Aluminiumverpackungen am Restmüll dürfte aber erheblich darüber liegen, weil Aluminium aus vielen Anwendungsbereichen (z.B. Bau, Automobil, Maschinenbau) nicht bzw. nur zum sehr geringen Teil in die Siedlungsabfälle gelangt.

---

24 Statistisches Bundesamt: Abfallbilanz 2008, November 2010; Zeile: „Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle gemeinsam über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelt“

## 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 haushaltsnahen Erfassung sind für das Bezugsjahr 2009 Exporte von 2,4 kt Aluminiumverpackungen zur stofflichen Verwertung ins Ausland dokumentiert.

**Tab. 4-23 Aluminiumverpackungen - Ergebnisübersicht**

Angaben in kt		2006	2007	2008	2009
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	88,3	91,0	93,4	87,9
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	67,6	67,5	74,7	74,8
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	0,2	1,0	0,7	2,4
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	67,4	66,5	74,0	72,4
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	neg.	neg.	neg.	neg.
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	20,7	23,5	18,7	13,1
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	76,5	74,2	80,0	85,1

neg.: vernachlässigbar gering

## 4.7 Verpackungen aus Weißblech

Weißblech wird ausschließlich werkstofflich verwertet. Tab. 4-24 gibt die Verwertungsmengen für Weißblechverpackungen wieder.

Tab. 4-24 Verwertung von Weißblechverpackungen

in kt	2006	2007	2008	2009	Erläuterung/Datenquelle
aus LVP	265,0	259,6	279,6	275,2	nach Angaben der Dualen Systeme
Sonstige Sammlungen	62,9	68,8	90,4	61,0	einschl. Branchenlösungen der Dualen Systeme, Sonstige Branchenlösungen; Rücknahme bepfandeter Einweg-Getränkeverpackungen; Eigenrücknahme; Rückführung über gewerbliche Sammelsysteme (z.B. Interseroh, P.D.R., VfW); Verwertung von Mehrweg-Verschlüssen aus Abfüllbetrieben.
Verschlüsse aus der Altglasaufbereitung	8,1	6,4	5,5	6,1	nach Angaben der DSD GmbH
aus MVAs und MBAs	133,6	123,1	94,0	94,0	Schätzung der GVM nach Angaben von: IZW, destatis, ISAH
<b>insgesamt</b>	<b>469,6</b>	<b>457,9</b>	<b>469,5</b>	<b>436,3</b>	

### Weißblech aus LVP

Für die Bezugsjahre 2006 bis 2009 sind hier die Verwertungsmengen aller Dualen Systeme berücksichtigt.

Das Statistische Bundesamt weist aus der Erhebung bei Systembetreibern und Branchenlösungen einen Sortieranlagenoutput von 294,4 kt Stahl und Weißblech aus.<sup>25</sup>

Bothe (2011) weist für Duale Systeme und Branchenlösungen eine der Verwertung zugeführte Menge von 293,7 aus.

Die hier zugrunde gelegte Menge ist mit 295,9 kt (Duale Systeme und Branchenlösungen) geringfügig höher. Die Ergebnisse für Duale Systeme und Branchenlösungen sind damit sehr gut abgesichert.

25 Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 7

## **Rückführung über Branchenlösungen und sonstige Sammlungen**

In dieser Position wurden folgende Verwertungsmengen zusammengefasst:

- Verwertung durch Branchenlösungen der Dualen Systeme (nach Bothe (2011))
- Verwertung durch sonstige Branchenlösungen (KFZ u.v.a.; nach Bothe (2011))
- Eigenrücknahme von Verkaufsverpackungen nach § 6 Abs. 1 Satz 5 VerpackV (nach Angaben der Dualen Systeme)
- Verwertung von Weißblech-Getränkedosen durch Unternehmen und Organisationen, die die Rücknahme von bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen organisieren. Die GVM-Schätzung auf der Basis von Angaben einzelner Marktteilnehmer entspricht im Ergebnis einer Rücklauf-Quote von 93 %
- Verwertung von Weißblechverpackungen (v.a. Kanister, Kannen, Dosen), die von gewerblichen Rücknahmesystemen (z.B. KBS, Interseroh, GEBR, P.D.R., VfW) im Hol- oder Bringsystem gesammelt wurden<sup>26</sup>. Verpackungen aus sonstigem Stahlblech (Feinblech, Schwarzblech, Schwerblech) wurden in Tab. 4-24 nicht berücksichtigt (Vgl. hierzu das Kapitel „Sonstiger Stahl“)
- Weißblechverschlüsse auf Mehrwegverpackungen, die von den Abfüllbetrieben (v.a. Molkereien) einer Verwertung zugeführt werden. Die GVM-Schätzung geht von einer Rücklaufquote von 86 % aus

## **Verschlüsse aus der Altglasaufbereitung**

Weißblechverschlüsse aus der Altglas-Aufbereitung: DSD hat die Menge von 6,1 kt auf der Basis einer Befragung der Altglasaufbereiter ermittelt.

## **Weißblech aus MVA und MBA**

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

Zugrunde gelegt wurde folgender Beseitigungsmix:

- MVA: 81,49 %
- MBA: 18,15 %

---

26 Nach GVM (2010b): Lizenzierung und Erfassung von Stahlblechverpackungen der gewerblichen Wirtschaft - 1996 bis 2009, GVM, Wiesbaden, Oktober 210 (unveröffentlicht) und weiteren Angaben der verschiedenen Rücknahmesysteme.

- Ablagerung: 0,36 %

Die Rückgewinnung aus MVAs wurde bis einschließlich 2004 vom IZW durch ein TÜV-Gutachten nachgewiesen. Für die Bezugsjahre 2005 bis 2009 beruhen die Angaben auf einer Fortschreibung durch GVM. Für die Bezugsjahre 2007 bis 2009 geht GVM davon aus, dass 74 % der mit dem Siedlungsabfall in MVAs behandelten Weißblechmenge zurückgewonnen werden.

Weißblech wird in zunehmendem Maße auch in Mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen (MBA) zurückgewonnen. In MBAs können erheblich mehr Weißblechschrotte abgeschieden werden als in MVAs. Für das Bezugsjahr 2009 wurde davon ausgegangen, dass 85 % der in MBAs angelieferten Weißblechmengen zurückgewonnen werden können<sup>27</sup>. Zum Vergleich: in Sortieranlagen der LVP-Fraktion wird eine Rückgewinnungsquote von 98 % erreicht.

### **Importe / Exporte**

Die inländische Stahlproduktion kann praktisch unbegrenzt Weißblechschrott aufnehmen. Es ist nicht notwendig, Überschussmengen aus der haushaltsnahen Erfassung zu exportieren. Die Mengen, die in den inländischen Stahlwerken verarbeitet werden (Abfrage des VDEH bei den Stahlwerken), stimmen mit den Angaben über Weißblechmengen aus der haushaltsnahen Sammlung und aus MVAs gut überein. Gleichwohl kann nicht ausgeschlossen werden, dass Weißblechschrott in mehr als vernachlässigbarem Umfang ins Ausland exportiert wird.

Aus der Befragung der Dualen Systemen durch GVM ist dokumentiert, dass aus der haushaltsnahen Erfassung in 2009 3,3 kt Weißblechschrotte zur Verwertung ins Ausland exportiert wurden. Das Statistische Bundesamt weist aus dem Sortieranlagenoutput von Dualen Systemen und Branchenlösungen einen Export von 3,4 kt aus,<sup>28</sup> der in Tab. 4-25 zugrunde gelegt wurde.

---

27 Vgl. hierzu: Doedens/Mähl (2001): Mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen (MBA) als Systemkomponente zur Erfassung von Weißblech; Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik der Universität Hannover, Hannover September 2001

28 Vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 7

**Tab. 4-25 Weißblechverpackungen - Ergebnisübersicht**

Angaben in kt		2006	2007	2008	2009
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	520,5	499,8	501,7	468,4
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	469,6	457,9	469,5	436,3
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	0,3	4,2	0,5	3,4
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	469,3	453,7	469,0	432,9
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	50,9	41,9	32,2	32,1
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	90,2	91,6	93,6	93,1

## 4.8 Sonstige Stahlverpackungen

Neben Weißblech werden v.a. Verpackungen aus Feinblech, Schwerblech, Edelstahl und sonstigem Stahl in Verkehr gebracht. Alle Stahlverpackungen, die nicht in die Kategorie Weißblech fallen, sind in dieser Studie unter der Rubrik "Sonstige Stahlverpackungen" enthalten.

Die relevanten Verpackungsformen sind Bierfässer (Kegs) und sonstige Edelstahlbehälter, Kabeltrommeln, Fässer, Kanister, Hobbocks, Stahlpaletten und Stahllumreifungen.

Die Rückführungswege für Stahlverpackungen sind sehr vielfältig:

### Rücknahmesysteme für Stahlblechverpackungen

Die gewerblichen Rücknahmesysteme (KBS, Remondis, Interseroh, GEBR, GVÖ, P.D.R.) erfassen v.a. Weißblechgebilde und Feinblechgebilde bis 60 l. Über diese Systeme wurden 2009 22,4 kt Stahlblechverpackungen einer Verwertung zugeführt, davon ca. 12,9 kt Weißblech und 9,4 kt sonstiges Feinblech<sup>29</sup>. Gegenüber 2008 ist diese Menge damit um 17 % zurückgegangen. Die wichtigste Ursache ist, dass 2009 konjunkturbedingt weniger Stahlblechverpackungen in Verkehr gebracht wurden.

Die über diese Systeme zurückgeführten Weißblechgebilde wurden bei Weißblech berücksichtigt.

### Rücknahmesysteme der Kfz-Werkstätten

Stahlgebilde für Hilfs- und Betriebsstoffe werden von den Entsorgungssystemen der Kfz-Werkstätten erfasst (z.B. CCR, Partslife, Zentek).

### Diverse Systeme

Geringe Mengen von Feinblechgebilden werden über die DSD-Erfassung, das Pamira-System, Remondis-Photo-Recycling und andere Systeme zurückgeführt.

### Rekonditionierer

Stahlfässer werden von den Fassverwertungsbetrieben (z.B. R.R.D., VIV) zum Zweck der Rekonditionierung zurückgenommen. Die nicht rekonditionierungsfähigen 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.

---

29 Nach GVM (2010b): Lizenzierung und Erfassung von Stahlblechverpackungen der gewerblichen Wirtschaft - 1996 bis 2009, Wiesbaden, Oktober 2010 (unveröffentlicht) und weiteren Angaben der verschiedenen Rücknahmesysteme

## **Abfüller, Entleerer, Schrotthandel**

Die entleerten Mehrweg- und Einweg-Emballagen (Kegs, Stahlfässer, Kabeltrommeln, Stahlpaletten, Stahlmreifungen, etc.) werden von den Abfüllern (Mehrweg) oder Endverbrauchern direkt oder über den Schrotthandel einer Verwertung zugeführt.

Weil die letztgenannte Schiene mit Sicherheit 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 folgenden Gründen davon auszugehen ist, dass nur geringfügige Anteile der abfallrelevanten Menge von Stahlemballagen beseitigt werden:

- Stahlemballagen fallen im Regelfall konzentriert und sortenrein bei wenigen Anfallstellen an (Abfüller, Entleerer in der verarbeitenden Industrie, Rekonditionierer).
- Stahlemballagen haben ein hohes Einzelgewicht.
- Lediglich bei kleinen Feinblechgebinden und Stahlmreifungen ist davon auszugehen, dass sie zum Teil in den Rest- bzw. Gewerbemüll gelangen.
- Der Stahlschrott hat einen positiven Marktwert. Kosten für Transport, Verpressung oder Schreddern fallen auch im Falle der Beseitigung an.
- Stahlschrotte können in den Stahlwerken praktisch unbegrenzt eingesetzt werden.
- Es bestehen etablierte logistische Systeme; der Schrotthandel übernimmt hier wichtige Funktionen.
- Der weit überwiegende Teil der Stahlemballagen kann ohne weiteres der Verwertung zugeführt werden. Lediglich bei einem kleinen Teil der Gebinde 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 Beseitigung liegen.
- Stahlverpackungen, die in die Abfallbeseitigung gehen, werden 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 2009 eine Erfassungsmenge von 72 kt Metallverpackungen aus (vgl. Tab. 4-26)<sup>30</sup>.

---

30 Vgl. hierzu ausführlicher Kapitel 4.2.

**Tab. 4-26 Ergebnisse der Erhebung des Statistischen Bundesamts - Metallverpackungen**

Jahr	eingesammelte Menge - insgesamt kt	Aluminium kt	eisenhaltige Metalle kt	Sonstige / Metallverbunde kt	Quelle / Bemerkung
2006	95,3	8,7	72,5	14,1	Statistisches Bundesamt, Erhebung über die Einsammlung und Verwertung von Verpackungen - Ergebnisberichte 2006 - 2009
2007	85,5	8,3	68,7	8,5	
2008	93,8	8,1	75,5	10,2	
2009	71,7	5,6	58,9	7,2	

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 nur 65 kt zuzuordnen. Es ist daher davon auszugehen, dass erhebliche Mengen von den gewerblichen Anfallstellen direkt an den Schrotthandel vermarktet werden und daher von der Statistik nicht erfasst werden.

Um die Angaben der Erhebung nach Umweltstatistikgesetz mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie vergleichen zu können, müssen davon 46,4 kt (einschl. Eigenrücknahme, ohne Branchenlösungen) zum Abzug gebracht werden, die bereits als gewerbliche Erfassung von Weißblechgebinden ausgewiesen wurden (vgl. Kap. 4.7). Weitere 9,4 kt (2008: 11,6 kt) sind als gewerbliche Erfassungsmenge von Feinblechgebinden belegt (ohne Weißblech). Legt man die Daten des statistischen Bundesamtes zugrunde, betrüge damit die Erfassung aus sonstigen Rückführungsschienen gerade einmal 9,2 kt. Das ist völlig unrealistisch und um Größenordnungen zu niedrig.

GVM beziffert die Verwertung von sonstigen Stahlverpackungen auf 231 kt (2008: 292 kt). Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich hierbei um eine reine Schätzung handelt. Sie beruht auf Plausibilitätserwägungen über

- die Anfallstellen der Stahlverpackungen (unterschieden nach Einweg/Mehrweg, Form und Anwendung),
- die jeweils pro Anfallstelle anfallende Menge und
- die Sortier- bzw. Abscheidbarkeit aus den Gewerbe- und Industrieabfällen.

Das Stahlschrottaufkommen in Deutschland betrug 2009 ca. 12,9 Mio. t (ohne Eigenentfall der Stahlwerke <sup>31</sup>) und damit 27 % weniger als im Vorjahr. <sup>32</sup> Zum Vergleich: nach den hier abgeschätzten Ergebnissen hat die erfasste Menge von Verpackungen aus sonstigem Stahl in 2009 gegenüber dem Vorjahr um 21 % abgenommen. Der Anteil der erfassten Verpackungen aus sonstigem Stahl am Stahlschrottaufkommen beträgt nach diesen Ergebnissen 1,8 %. Es kann nicht beurteilt werden, ob das realistisch ist. Jedenfalls ist klar, dass das Aufkommen von Stahlschrotten aus Verpackungsanwendungen „die Stecknadel im Heuhaufen“ ist.

Über Exporte und Importe von Abfällen aus Stahlverpackungen liegen keine Anhaltspunkte vor.

Die Importe von Stahlschrotten betragen Angaben zufolge 2009 3,9 Mio. t, die Exporte 7,3 Mio. t. <sup>33</sup> Wie hoch der Anteil von Verpackungen aus sonstigem Stahl daran ist, kann nicht beurteilt werden. Jedenfalls ist der Export und Import von Stahlschrotten aus Verpackungsanwendungen sicher keine vernachlässigbare Größe.

---

<sup>31</sup> Unter Eigenentfall werden Schrotte verstanden, die in Stahlwerken und Gießereien als Produktionsrückstände anfallen und im Rohstoffkreislauf der Werke verbleiben.

<sup>32</sup> Alle Angaben zum Stahlschrottaufkommen, Stahlschrottimporten und Stahlschrottexporten nach [www.stahl-online.de](http://www.stahl-online.de)

<sup>33</sup> Vgl. [www.stahl-online.de](http://www.stahl-online.de)

**Tab. 4-27 Verpackungen aus sonstigem Stahl - Ergebnisübersicht**

Angaben in kt		2006	2007	2008	2009
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	278,4	262,6	316,6	253,4
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	250,8	238,1	292,2	231,0
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	250,8	238,1	292,2	231,0
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	27,6	24,5	24,4	22,4
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	90,1	90,7	92,3	91,2

## 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 kaum Sinn.

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

Damit ist nur für den Flüssigkeitskarton eine Verwertungsmenge sinnvoll und valide zu bestimmen. Vor diesem Hintergrund sollte auch darüber nachgedacht werden, für Flüssigkeitskarton eine eigenständige Verwertungsvorgabe festzulegen.

Die Mengen werden in Tab. 4-28 wiedergegeben.

**Tab. 4-28 Verwertungsmengen Flüssigkeitskarton**

in kt	2006	2007	2008	2009	Datenquelle/Erläuterungen
Duale Systeme, Branchenlösungen - werkstofflich (1)	153,1	143,6	142,4	125,5	nach Angaben der Dualen Systeme und Branchenlösungen
- davon Inland	122,1	118,9	128,9	125,2	berechnet nach Angaben der ReCarton
- davon Ausland	30,9	24,7	13,5	0,3	
Verwertungsmenge aus PPK-Monosammlung und sonstigen Sammlungen	3,0	2,9	2,5	2,5	Schätzung GVM
Duale Systeme (energetisch)				16,1	siehe Text
<b>Verwertung insgesamt</b>	<b>156,1</b>	<b>146,5</b>	<b>144,9</b>	<b>144,1</b>	

### Werkstoffliche Verwertung durch Duale Systeme und Branchenlösungen

Nach Bothe (2011) werden von Branchenlösungen und Dualen Systemen 2009 125,5 kt einer werkstofflichen Verwertung zugeführt.

GVM kommt nach Angaben von Systembetreibern und ReCarton zu einer werkstofflichen Verwertungsmenge von 124,7 kt (Duale Systeme und Branchenlösungen).

Wir verwenden den höheren Wert nach Bothe (125,5 kt), weil nicht ausgeschlossen werden kann, dass geringe Mengen an ReCarton vorbei einer werkstofflichen Verwertung zugeführt werden.

Die Menge aus der Papiersammlung basiert auf Angaben einer Intecus-Studie für die Bezugsjahre 1994 und 1995<sup>34</sup>.

### **Energetische Verwertung durch Duale Systeme**

Im Rezessionsjahr 2009 konnten die Erfassungsmengen aus der haushaltsnahen Sammlung nicht in der Papierindustrie untergebracht werden, insbesondere weil die Nachfrage nach Wellpappe-rohpapieren einbrach.

Daher wurde Flüssigkeitskarton 2009 in erheblicher Größenordnung auch energetisch verwertet.

Auf der Basis der Angaben der relevanten Systembetreiber lässt sich die Menge sehr zuverlässig auf 16,1 kt taxieren. Die Größenordnung wurde von verschiedenen Branchenexperten bestätigt.

In 2010 wurde Flüssigkeitskarton wieder fast ausschließlich werkstofflich verwertet.

### **Verwertung mit der Aluminiumfraktion**

Es ist bekannt, dass aluminiumhaltiger Flüssigkeitskarton (Aseptik-Karton) auch in die Aluminiumfraktion gelangt und zusammen mit anderen aluminiumhaltigen Verpackungen einer Verwertung zugeführt wird. Nach nicht mehr aktuellen Schätzungen in der HTP/IFEU-Studie sollen 3,4 % der Erfassungsmenge in die Aluminiumfraktion gelangen<sup>35</sup>.

Von einer entsprechenden Korrektur der Verwertungsmengen Flüssigkeitskarton und Aluminium wurde aus folgenden Gründen abgesehen: 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 Sortiermenge veränderlichen wirtschaftlichen Optimierungskalkülen unterworfen ist und zugleich von den Sortieranlagenbetreibern leicht beeinflusst werden kann.

---

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

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

## Exporte / Importe

Die in der Tab. 4-29 ausgewiesenen Exporte (nach Angaben von ReCarton) sind in entsprechender Höhe bei den Exporten von Papier/Pappe/Karton zum Abzug zu bringen (vgl. Kap. 4.5). Die Exporte von gebrauchtem Flüssigkeitskarton spielen heute keine Rolle mehr.

Was die nicht über ReCarton abgewickelten Mengen angeht, wurde davon ausgegangen, dass die Verwertung im Inland erfolgte.

Importe von Verpackungsabfällen aus Flüssigkeitskarton sind angesichts des inländischen Angebotsdrucks sehr unwahrscheinlich, können aber nicht völlig ausgeschlossen werden. Darüber liegen keine Informationen vor.

## Verwertungswege

Auf die Verwertungswege wurde bereits eingegangen. In 2009 wurden 128,0 kt werkstofflich und 16,1 kt energetisch verwertet.

**Tab. 4-29 Flüssigkeitskarton - Ergebnisübersicht**

Angaben in kt		2006	2007	2008	2009
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung	235,2	219,5	213,6	202,6
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	156,1	146,5	144,9	144,1
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	30,9	24,7	13,5	0,3
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	125,1	121,8	131,4	143,8
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	neg.	neg.	neg.	neg.
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße)	79,1	73,0	68,7	58,5
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	66,3	66,7	67,8	71,1

*neg.: vernachlässigbar gering*

## 4.10 Verpackungen aus Holz

Die Angaben zur Verwertung von Verpackungsholz beruhen bis 2004 fast ausschließlich auf Einschätzungen von Branchenexperten (BAV, ISD Fachabteilung Holz, HPE, WKI-Institut, BDE, HTP, Universität Hamburg) und Schätzungen in der Literatur. Die empirische Basis dieser Angaben war schmal.

Durch breit angelegte Primärerhebungen sind die Stoffströme im Altholzbereich heute etwas transparenter. Zu nennen ist zum einen die Altholzstudien im Auftrag des BDE<sup>36</sup>, zum anderen verschiedene Altholzstudien, die federführend von Prof. Mantau im Auftrag von HAF und VDP durchgeführt wurden. Aus diesen Studien liegen Ergebnisse vor, deren empirische Basis inzwischen sehr belastbar ist<sup>37</sup>.

Das Aufkommen von Altholz setzt sich zusammen aus folgenden Quellen:

- Möbel
- Holz aus Außenanwendungen
- Bau- und Abbruchholz
- Verpackungsholz

Das Aufkommen von Verpackungsholz setzt sich zum weit überwiegenden Teil aus unbehandeltem Altholz zusammen. Demgegenüber sind Bau- und Abbruchhölzer, Möbelhölzer und Hölzer aus Außenanwendungen zum überwiegenden Teil mit Lacken, Holzschutzmitteln oder Beschichtungen behandelt und oder mit Beschlägen versehen. 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.

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.

---

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

37 Vgl. Mantau/Weimar (2008) „Standorte der Holzwirtschaft: Altholz im Entsorgungsmarkt - Aufkommens und Vermarktungsstruktur“. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft, Hamburg, 2008 sowie: 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 Abschlusssitzung des HAF“, im Auftrag von HAF und VDP, Dez. 2002, im folgenden zitiert als HAF/VDP-Studie.

**Tab. 4-30 Aufkommen und Verwertungswege von Altholz**

Angaben in kt	Altholz			Verpackungsholz (3)			Sonstiges Altholz (4)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Abfallrelevantes Aufkommen	11.320	10.870	8.800	2.620	2.570	2.110	8.700	8.300	6.690
im Ausland verwertet (Exporte)	250	250	150	90	90	60	160	160	90
im Ausland werkstofflich verwertet	170	170	130	90	90	60	80	80	70
im Ausland energetisch verwertet	80	80	20	0	0	0	80	80	20
im Inland verwertet	6.840	6.570	5.760	1.730	1.670	1.440	5.110	4.900	4.320
im Inland werkstofflich verwertet (1)	1.310	1.230	1.100	700	650	590	610	580	510
im Inland energetisch verwertet	5.530	5.340	4.660	1.030	1.020	850	4.500	4.320	3.810
im Inland beseitigt (2)	4.230	4.050	2.890	800	780	610	3.430	3.270	2.280

zu Datenquellen, Annahmen und Erläuterungen siehe nachfolgenden Text

(1) darunter ca. 70 kt (Verpackungen: 30 kt), die kompostiert bzw. organisch verwertet werden

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

(3) auch Kabeltrommeln

(4) inkl. Restholz u. Sonstiges Altholz

#### Datenquellen / Annahmen / Erläuterungen

- Insgesamt ist mit einem Aufkommen von 6 bis 13 Mio. t Altholz zu rechnen. Die Festlegung auf 11 Mio. t für die Bezugsjahre 2007 und 2008 orientierte sich an den gängigen Schätzungen in der Literatur<sup>38</sup>. Ab 2006 wurde auch Industrierestholz im Stoffstrommodell berücksichtigt. Darüber hinaus wurde angenommen, dass zunehmende Mengen Bau- und Abbruchholz und Altmöbel/Sperrgut zur Verwertung erfasst werden. Ansonsten folgen die Annahmen über die Verteilung des Aufkommens nach Anwendungsformen (vgl. Tab. 4-31) den Angaben in der Literatur<sup>39</sup>.
- Für 2009 gehen wir von einem erheblich reduzierten Altholzaufkommen aus. Der BVA und der BVSE beziffern den Rückgang im Rezessionsjahr 2009 auf der Basis einer Befragung der

38 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; vgl. auch: Bilitewski/Mantau: Stoffstrom-Modell-HOLZ: Bestimmung des Aufkommens, der Verwendung und des Verbleibs von Holzprodukten, Abschlussbericht, Studie im Auftrag des VDP, März 2005

39 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, sowie: Bilitewski/Mantau (2005)

BVSE-Mitglieder für das erste Halbjahr 2009 auf minus 25 %.<sup>40</sup> Wir gehen für das Ganzjahr 2009 von minus 20 % aus.

- GVM beziffert die anfallende Menge von Altholz aus Verpackungsanwendungen auf 2,11 Mio. t. Davon können 1,03 Mio. t als Verluste von Mehrwegpaletten leicht erfasst werden. Die Menge der Paletten, die für eine vorwiegend stoffliche Verwertung erfasst werden kann, ist damit gegenüber dem Vorjahr erneut zurückgegangen.
- Die Ergebnisse einer HAF-Studie mit dem Bezugsjahr 2006 kommen zu dem belastbaren Ergebnis, dass vom Altholzaufkommen 7 Mio. t von der Entsorgungsindustrie zur Verwertung erfasst werden<sup>41</sup>. Nicht berücksichtigt sind darin 1,2 Mio. Tonnen, die außerhalb der Entsorgungsindustrie im Gewerbe und in Haushalten zu Brennholz verarbeitet werden<sup>42</sup>.
- Die Entwicklung der Exporte ist vor dem Hintergrund der stark steigenden inländischen Altholznachfrage zur energetischen Verwertung zu sehen. Die Exporte von Altholz haben wegen des inländischen Nachfragesogs mit Sicherheit abgenommen. Größenordnungen von bis zu 3,5 Mio. t sind nie realistisch gewesen<sup>43</sup>. In einer Studie für den Holzabsatzfonds<sup>44</sup> wird der Realitätsgehalt dieser Zahlen sehr kritisch hinterfragt. GVM folgt hier den Größenordnungen der Ergebnisse den Größenordnungen in der HAF/VDP-Studie und beziffert die Altholzxporte zur Verwertung in 2009 nunmehr mit 0,15 Mio. t, davon 0,13 Mio. t zur stofflichen Verwertung (v.a. in Norditalien)<sup>45</sup>.
- Die stoffliche Verwertung von Altholz im Verantwortungsbereich der Entsorgungsindustrie beziffert die HAF/VDP-Studie für das Bezugsjahr 2006 mit 1,02 Mio. Tonnen<sup>46</sup>. GVM schätzt hier sehr vorsichtig 0,38 Mio. t zu, die direkt an die Holzwerkstoffindustrie abgegeben werden. Für 2009 geht GVM davon aus, dass die stofflich verwertete Altholzmenge erheblich auf 1,1 Mio. t abgenommen hat, insbesondere weil in 2009 weniger Altholz erfasst werden konnte.
- Die energetische Verwertung im Inland hat im Rezessionsjahr 2009 erstmals abgenommen. Mantau/Weimar (2008) ermitteln für das Bezugsjahr 2006 eine Menge von 4,2 Mio. Tonnen

---

40 Vgl. BAV (2010) S. 3

41 Vgl. Mantau/Weimar (2008), S. 8

42 Vgl. hierzu auch: Mantau/Sörgel: Energieholzverwendung in privaten Haushalten: Marktvolumen und verwendete Holzsortimente, Dezember 2006

43 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.

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

45 Vgl. Mantau/Weimar (2008)

46 Vgl. Mantau/Weimar (2008)

Altholz, die im Verantwortungsbereich der Entsorgungswirtschaft einer energetischen Verwertung zugeführt wird. Bilitewski/Mantau (2005) gingen bereits für das Bezugsjahr 2002 von einer Gesamtmenge von 3,98 Mio. Tonnen aus<sup>47</sup>. Nach Diskussion mit den genannten Autoren hält GVM eine Zuschätzung von 1,1 Mio. Tonnen für gerechtfertigt, die berücksichtigt, dass weitere Mengen direkt in die energetische Verwertung gehen. Für 2009 geht GVM nur noch von insgesamt 4,66 Mio. Tonnen Altholz aus, die in die energetische Verwertung gehen.

- Über den Anteil der Verpackungen an den Verwertungsmengen liegen 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. Auf der Basis der oben getroffenen Aussagen wurde ein Mengengerüst entwickelt, dessen wesentliche Annahmen in der nachfolgenden Tabelle nachvollziehbar gemacht werden.
- Ergebnis ist, dass 2009 0,59 Mio. t Verpackungen in der deutschen Holzwerkstoffindustrie stofflich verwertet wurden.
- Der Anteil der stofflichen Verwertung von Altholz aus Verpackungsanwendungen hat nach diesen Ergebnissen gegenüber dem Vorjahr abgenommen, weil ein zunehmender Anteil in die energetische Verwertung gelangte.
- Altholz wird auch nach Deutschland importiert, in der Größenordnung von unter 0,5 Mio. t. Über die Höhe der Altholzimporte aus Verpackungsanwendungen können jedoch keine Angaben gemacht werden.

---

47 Vgl. Bilitewski/Mantau (2005), S. 16

**Tab. 4-31 Verwertung von Altholz nach Sorten 2009 - Annahmen**

	Abfall-relevante Menge Altholz	davon zur Verwertung erfasst (2)		davon zur Verwertung exportiert		davon stofflich	davon energetisch
	in kt	in %	in kt	in %	in kt	in kt	in kt
Verpackungsholz (1)	2.110	71,1	1.500	4,0	60	60	0
Bau- und Abbruchholz	2.900	72,4	2.100	1,0	20	0	20
Holz aus Außenanwendungen	790	45,6	360	0,0	0	0	0
Altmöbel / Sperrgut / Restholz / Sonstiges	3.000	65,0	1.950	3,6	70	70	0
<b>Gesamt - Sollmenge</b>	<b>8.800</b>	<b>67,2</b>	<b>5.910</b>	<b>2,5</b>	<b>150</b>	<b>130</b>	<b>20</b>
	im Inland verbleibt	davon werkstofflich verwertet		energetisch verwertet		beseitigt insgesamt	
	in kt	in %	in kt	in %	in kt	in %	in kt
Verpackungsholz (1)	1.440	41,0	590	59,0	850	28,9	610
Bau- und Abbruchholz	2.080	12,0	250	88,0	1.830	27,6	800
Holz aus Außenanwendungen	360	2,8	10	97,2	350	54,4	430
Altmöbel / Sperrgut / Restholz / Sonstiges	1.880	13,3	250	86,7	1.630	35,0	1.050
<b>Gesamt - Sollmenge</b>	<b>5.760</b>	<b>19,1</b>	<b>1.100</b>	<b>80,9</b>	<b>4.660</b>	<b>32,8</b>	<b>2.890</b>

(1) einschließlich Kabeltrommeln

(2) nicht berücksichtigt ist hier Altholz, das von Haushalten und Gewerbe zu Brennholz verarbeitet wird.

Tab. 4-32 Verwertung von Altholz nach Sorten 2009 - Annahmen

Angaben in kt		2006	2007	2008	2009
A	Verpackungsverbrauch zur Entsorgung (1)	2.633,0	2.620,1	2.570,9	2.109,9
B	im Inland angefallene, im In- oder Ausland verwertete Verpackungen	1.790,0	1.820,0	1.760,0	1.500,0
C	im Inland angefallene, im Ausland verwertete Verpackungen (Exporte)	90,0	90,0	90,0	60,0
D: B-C	im Inland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen	1.700,0	1.730,0	1.670,0	1.440,0
E	im Ausland angefallene, im Inland verwertete Verpackungen (Importe)	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
F: A-B	Beseitigte Verpackungen (rechnerische Restgröße) (1)	843,0	800,1	810,9	609,9
G: B/A	Verwertungsquote (brutto) in %	68,0	69,5	68,5	71,1

(1) Abweichungen gegenüber anderen Tabellen aufgrund von Rundungen

#### **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,
- bei Mehrwegabfüllern (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 wurde 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 (2009):

Material	Werkstoffliche Verwertung kt	Andere Formen der stofflichen Verwertung kt	Energetische Verwertung kt	Andere Formen der Verwertung kt	Verwertung insgesamt kt
Glas	2.357,4	0,0	0,0	0,0	2.357,4
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	1.218,8	48,7	638,0	0,0	1.905,5
Papier u. Pappe, - Verb. Papierbasis	5.810,3	102,9	165,0	0,0	6.078,3
- Flüssigkarton	128,0	0,0	16,1	0,0	144,1
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	5.938,3	102,9	181,1	0,0	6.222,4
Aluminium, Verbunde Alubasis	74,8	0,0	0,0	0,0	74,8
Weißblech, - Verb. Weißblechbasis	436,3	0,0	0,0	0,0	436,3
- Sonstiger Stahl	231,0	0,0	0,0	0,0	231,0
Stahl insgesamt	667,3	0,0	0,0	0,0	667,3
Holz	620,0	30,0	850,0	0,0	1.500,0
Sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Insgesamt</b>	<b>10.876,6</b>	<b>181,6</b>	<b>1.669,1</b>	<b>0,0</b>	<b>12.727,4</b>

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

Tab. 5-2: In Deutschland angefallene und außerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfallmengen (2009)

Material	Werkstoffliche Verwertung kt	Andere Formen der stofflichen Verwertung kt	Energetische Verwertung kt	Andere Formen der Verwertung kt	Verwertung insgesamt kt
Glas	196,8	0,0	0,0	0,0	196,8
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	289,5	0,0	0,0	0,0	289,5
Papier u. Pappe, - Verb. Papierbasis	1.902,5	0,0	0,0	0,0	1.902,5
- Flüssigkeitskarton	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	1.902,8	0,0	0,0	0,0	1.902,8
Aluminium, Verbunde Alubasis	2,4	0,0	0,0	0,0	2,4
Weißblech, - Verb. Weißblechbasis	3,4	0,0	0,0	0,0	3,4
- Sonstiger Stahl	k.A.	0,0	0,0	0,0	k.A.
Stahl insgesamt	3,4	0,0	0,0	0,0	3,4
Holz	60,0	0,0	0,0	0,0	60,0
Sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Insgesamt</b>	<b>2.454,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2.454,9</b>

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

Tab. 5-3: Im Ausland angefallene und innerhalb Deutschlands verwertete Verpackungsabfallmengen (2009)

Material	Werkstoffliche Verwertung kt	Andere Formen der stofflichen Verwertung kt	Energetische Verwertung kt	Andere Formen der Verwertung kt	Verwertung insgesamt kt
Glas	418,0	-	-	-	418,0
Kunststoffe, Verb. Kunststoffbasis	neg.	-	-	-	neg.
Papier u. Pappe, - Verb. Papierbasis - Flüssigkeitskarton	1.006,3 neg.	-	-	-	1.006,3 neg.
Papier, Pappe, Flüssigk.-karton insg.	1.006,3	-	-	-	1.006,3
Aluminium, Verbunde Alubasis	neg.	-	-	-	neg.
Weißblech, - Verb. Weißblechbasis - Sonstiger Stahl	neg. k.A.	-	-	-	neg. k.A.
Stahl insgesamt	k.A.	-	-	-	k.A.
Holz	k.A.	-	-	-	k.A.
Sonstige	neg.	-	-	-	neg.
<b>Insgesamt</b>	<b>1.424,3</b>	-	-	-	<b>1.424,3</b>

\* 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).

Verpackungsverbrauch zur Entsorgung

- im Inland angefallene und im In- oder Ausland verwertete Verpackungen

-----

= Verpackungen zur Beseitigung

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 - 2009**

	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	2.856,6	2.357,4	499,2	0,0
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	2.620,8	1.905,5	715,3	715,3
- Papier u. Pappe, Verbunde - Papierbasis	6.431,5	6.078,3	353,2	353,2
- Flüssigkeitskarton	202,6	144,1	58,5	58,5
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	6.634,1	6.222,4	411,7	411,7
Aluminium, Verbunde Alubasis	87,9	74,8	13,1	11,0
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis	468,4	436,3	32,1	0,0
- Sonstiger Stahl	253,4	231,0	22,4	0,0
Stahl insgesamt	721,8	667,3	54,5	0,0
Holz	2.109,9	1.500,0	609,9	609,9
Sonstige	21,0	0,0	21,0	18,5
<b>Insgesamt</b>	<b>15.052,1</b>	<b>12.727,4</b>	<b>2.324,7</b>	<b>1.766,4</b>

\* nicht bereinigt um Restanhaftungen, Feuchtigkeit und stoffgleiche Nichtverp., stoffliche und energetische Verwertung

In allen deutschen Müllverbrennungsanlagen wird Energie zurückgewonnen 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 aufgeliert. Unterschieden wird zwischen

- LVP-Sortierresten,
- Haushaltsrestmüll,
- Gewerbeabfällen.

Für die Materialgruppe Holz wurde unterstellt, dass Holzverpackungen ausschließlich im Gewerbeabfall anfallen (v.a. Paletten und Verschlüge). Das sehr geringe Aufkommen in den LVP-Sortierresten und im Haushaltsmüll konnte nicht beziffert werden.

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 Energie zurückgewonnen.

Die jeweiligen Anteile der MVA wurden in Anlehnung an die Ergebnisse der Abfallstatistik des Statistischen Bundesamtes bestimmt<sup>48</sup>. Für Hausmüll wurde ein MVA-Anteil von 81,49 % zugrunde gelegt.

Im Ergebnis wurden in 2009 1,55 Mio. t (2008: 2,1 Mio. t) Verpackungsabfälle aus gebrauchten Verpackungen in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt.

An dieser Stelle ist noch einmal darauf zu verweisen, dass diese Mengen nach den Vorgaben der EU-Tabellenformate für das Bezugsjahr weder vollständig noch teilweise als energetische Verwertung ausgewiesen werden.

---

48 Vgl. Statistisches Bundesamt: Fachserie 19 / Reihe 1, Umwelt, Abfallbilanz 2008, Wiesbaden 2010

Tab. 5-5: Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial nach Anfallstellen - 2009

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorischem Potenzial									
	Insgesamt		als LVP-Sortierreste anfallend (1)		als Haushaltsrestmüll anfallend (2)		als Gewerbeabfälle oder als Sonstige Sortierreste anfallend (2)			
	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt
Glas										
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	100,0	715,3	11,0	78,5	29,6	211,7	59,4	425,1		
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	100,0	353,2	9,1	32,1	67,1	237,0	23,8	84,1		
- Flüssigkeitskarton	100,0	58,5	14,0	8,2	86,0	50,3				
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	100,0	411,7	9,8	40,3	69,8	287,3	20,4	84,1		
Aluminium, Verbunde Alubasis	100,0	11,0	22,7	2,5	69,1	7,6	8,2	0,9		
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis										
- Sonstiger Stahl										
Stahl insgesamt										
Holz	100,0	609,9			10,5	64,2	89,5	545,7		
Sonstige	100,0	18,5			56,2	10,4	43,8	8,1		
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>1.766,4</b>	<b>6,9</b>	<b>121,3</b>	<b>32,9</b>	<b>581,2</b>	<b>60,2</b>	<b>1.063,9</b>		

(1) geschätzt nach Angaben von DSD und HTP

(2) berechnet u. a. auf der Basis der Verwertungsquoten für Verkaufsverpackungen privater Endverbraucher

Tab. 5-6: Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfälle - 2009

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem 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	715,3	88,2	630,8	78,5	91,0	71,4	211,7	81,5	172,5	425,1	91,0	386,8
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	353,2	84,6	298,9	32,1	91,0	29,2	237,0	81,5	193,1	84,1	91,0	76,6
- Flüssigkeitskarton	58,5	82,8	48,5	8,2	91,0	7,5	50,3	81,5	41,0			
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	411,7	84,4	347,4	40,3	91,0	36,7	287,3	81,5	234,1	84,1	91,0	76,6
Aluminium, Verbunde Alubasis	11,0	84,4	9,3	2,5	91,0	2,3	7,6	81,5	6,2	0,9	91,0	0,8
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis												
- Sonstiger Stahl												
Stahl insgesamt												
Holz	609,9	90,0	548,9				64,2	81,5	52,3	545,7	91,0	496,6
Sonstige	18,5	85,7	15,8				10,4	81,5	8,5	8,1	91,0	7,4
<b>Insgesamt</b>	<b>1.766,4</b>	<b>87,9</b>	<b>1.552,2</b>	<b>121,3</b>	<b>91,0</b>	<b>110,4</b>	<b>581,2</b>	<b>81,5</b>	<b>473,6</b>	<b>1.063,9</b>	<b>91,0</b>	<b>968,2</b>

\* in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt

### 5.3 Entwicklung der Verwertungs- und Recyclingquoten im Vergleich

Nachfolgend wird die Entwicklung der Verwertungs- und Recyclingquoten<sup>49</sup> seit 2005 wiedergegeben.

Es ist darauf hinzuweisen, dass hier die Ergebnisse dokumentiert werden, die offiziell an die Europäische Union gemeldet wurden<sup>50</sup>.

Die Quote der **stofflichen Verwertung** hat gegenüber 2008 um 3,0 %-Punkte zugenommen.

Die **werkstoffliche Verwertungsquote** stieg gegenüber 2008 um 2,7 %-Punkte.

Die Quote der **Gesamtverwertung** (stofflich und energetisch) stieg gegenüber dem Vorjahr um 3,0 %-Punkte, gegenüber 2005 um 6,1 %-Punkte.

Weil der Anteil der Abfallverbrennung am Beseitigungsmix in Folge der TA Siedlungsabfall zunimmt, stieg die **Quote der Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung** seit 2005 um 7,9 %-Punkte, gegenüber dem Vorjahr blieb die Quote stabil.

Die Entwicklung der absoluten Mengen ab 2005 geben die Tab. 5-9 bis Tab. 5-11 wieder.

---

49 In der deutschen Übersetzung der EU-Tabellenformate wird der Begriff „Rate“ statt Quote verwendet. Der Begriff der Rate ist jedoch Zeitraum bezogenen Größen vorbehalten (z.B. Geburtenrate). Hier liegt eine sogenannte echte Quote im statistischen Sinne vor: der Zähler ist eine Teilgesamtheit der Grundgesamtheit im Nenner.

50 D.h. soweit rückwirkende Änderungen bzw. Korrekturen am Verpackungsverbrauch oder an den Verwertungsmengen notwendig waren, sind sie hier nicht eingearbeitet. Für die Bezugsjahre 2003 bis 2008 gab es nach Fertigstellung der Ergebnisse für das Umweltbundesamt keine signifikanten Änderungen.

Tab. 5-7: Entwicklung der Quoten der werkstofflichen und der stofflichen Verwertung

Material	Quote der werkstofflichen Verwertung					Quote der stofflichen Verwertung				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
Glas	82,6 %	82,4 %	83,7 %	82,2 %	82,5 %	82,6 %	82,4 %	83,7 %	82,2 %	82,5 %
Kunststoff	35,2 %	38,1 %	40,7 %	44,7 %	46,5 %	39,1 %	41,3 %	42,7 %	47,3 %	48,4 %
Papier / Karton (1)	81,5 %	79,6 %	79,7 %	87,1 %	89,5 %	82,1 %	80,2 %	80,2 %	87,7 %	91,1 %
Metall	Aluminium	76,2 %	76,6 %	74,2 %	80,0 %	76,2 %	76,6 %	74,2 %	80,0 %	85,1 %
	Stahl (2)	85,3 %	90,2 %	91,3 %	93,1 %	85,3 %	90,2 %	91,3 %	93,1 %	92,4 %
Insgesamt	84,5 %	88,8 %	89,5 %	91,7 %	91,7 %	84,5 %	88,8 %	89,5 %	91,7 %	91,7 %
Holz	32,4 %	28,9 %	29,0 %	27,6 %	29,4 %	34,5 %	30,0 %	30,2 %	28,8 %	30,8 %
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Insgesamt</b>	<b>67,0 %</b>	<b>65,6 %</b>	<b>66,2 %</b>	<b>69,6 %</b>	<b>72,3 %</b>	<b>68,2 %</b>	<b>66,5 %</b>	<b>66,9 %</b>	<b>70,5 %</b>	<b>73,5 %</b>

(1) einschließlich Flüssigkeitskarton

(2) Weißblech, Sonstiger Stahl

Tab. 5-8: Entwicklung der Verwertungsquote und der Quote der Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung

Material	Quote der Verwertung (stofflich oder energetisch)					Quote der Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
Glas	82,6 %	82,4 %	83,7 %	82,2 %	82,5 %	82,6 %	82,4 %	83,7 %	82,2 %	82,5 %
Kunststoff	47,6 %	55,7 %	62,2 %	68,4 %	72,7 %	74,5 %	81,7 %	95,3 %	96,3 %	96,8 %
Papier / Karton (1)	90,1 %	88,7 %	86,3 %	90,4 %	93,8 %	95,2 %	95,5 %	98,4 %	98,8 %	99,0 %
Metall	Aluminium	76,2 %	76,6 %	74,2 %	80,0 %	87,0 %	89,4 %	94,3 %	95,3 %	95,7 %
	Stahl (2)	85,3 %	90,2 %	91,3 %	93,1 %	85,3 %	90,2 %	91,3 %	93,1 %	92,4 %
Insgesamt	84,5 %	88,8 %	89,5 %	91,7 %	91,7 %	85,5 %	90,1 %	91,6 %	93,3 %	92,8 %
Holz	69,3 %	68,0 %	69,5 %	68,5 %	71,1 %	81,9 %	82,2 %	97,3 %	96,9 %	97,1 %
Sonstige	-	-	-	-	-	40,4 %	45,5 %	77,1 %	75,0 %	75,5 %
<b>Insgesamt</b>	<b>78,5 %</b>	<b>78,8 %</b>	<b>79,2 %</b>	<b>81,6 %</b>	<b>84,6 %</b>	<b>87,0 %</b>	<b>88,4 %</b>	<b>94,7 %</b>	<b>94,8 %</b>	<b>94,9 %</b>

(1) einschließlich Flüssigkeitskarton

(2) Weißblech, Sonstiger Stahl

Tab. 5-9: Entwicklung der werkstofflichen und der stofflichen Verwertungsmengen

Material	Werkstoffliche Verwertung (in kt)					Stoffliche Verwertung (in kt)				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
Glas	2.376,7	2.384,8	2.364,9	2.357,9	2.357,4	2.376,7	2.384,8	2.364,9	2.357,9	2.357,4
Kunststoff	833,0	987,5	1.075,1	1.221,0	1.218,8	926,0	1.069,2	1.129,4	1.293,0	1.267,5
Papier / Karton (1)	5.620,1	5.658,4	5.695,9	6.046,3	5.938,3	5.661,6	5.696,4	5.735,9	6.086,3	6.041,2
Aluminium	63,6	67,6	67,5	74,7	74,8	63,6	67,6	67,5	74,7	74,8
Stahl (2)	695,3	720,4	696,0	761,7	667,3	695,3	720,4	696,0	761,7	667,3
Insgesamt	758,9	788,0	763,5	836,4	742,1	758,9	788,0	763,5	836,4	742,1
Holz	780,0	760,0	760,0	710,0	620,0	830,0	790,0	790,0	740,0	650,0
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Insgesamt</b>	<b>10.368,7</b>	<b>10.578,7</b>	<b>10.659,4</b>	<b>11.171,6</b>	<b>10.876,6</b>	<b>10.553,2</b>	<b>10.728,4</b>	<b>10.783,7</b>	<b>11.313,6</b>	<b>11.058,2</b>

(1) einschließlich Flüssigkeitskarton

(2) Weißblech, Sonstiger Stahl

Tab. 5-10: Entwicklung der Verwertung und der Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung

Material	Mengen der Verwertung - stofflich oder energetisch (in kt)					Mengen der Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung (in kt)				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
Glas	2.376,7	2.384,8	2.364,9	2.357,9	2.357,4	2.376,7	2.384,8	2.364,9	2.357,9	2.357,4
Kunststoff	1.127,0	1.444,4	1.645,4	1.869,1	1.905,5	1.763,5	2.116,7	2.519,6	2.630,5	2.536,3
Papier / Karton (1)	6.216,6	6.299,4	6.165,9	6.276,3	6.222,4	6.564,5	6.786,8	7.034,4	6.854,8	6.569,7
Aluminium	63,6	67,6	67,5	74,7	74,8	72,6	78,9	85,8	89,0	84,1
Stahl (2)	695,3	720,4	696,0	761,7	667,3	695,3	720,4	696,0	761,7	667,3
Insgesamt	758,9	788,0	763,5	836,4	742,1	767,9	799,3	781,8	850,7	751,4
Holz	1.670,0	1.790,0	1.820,0	1.760,0	1.500,0	1.972,7	2.165,1	2.548,1	2.492,3	2.048,9
Sonstige	-	-	-	-	-	8,6	10,2	17,0	16,3	15,8
<b>Insgesamt</b>	<b>12.149,2</b>	<b>12.706,6</b>	<b>12.759,7</b>	<b>13.099,7</b>	<b>12.727,4</b>	<b>13.454,0</b>	<b>14.262,9</b>	<b>15.265,7</b>	<b>15.202,6</b>	<b>14.279,6</b>

(1) einschließl. Flüssigkeitskarton

(2) Weißblech, Sonstiger Stahl

Tab. 5-11: Entwicklung des Verpackungsverbrauchs (Marktmenge) und des Verpackungsverbrauchs zur Entsorgung

Material	Verpackungsverbrauch - Marktmenge (in kt)					Verpackungsverbrauch zur Entsorgung (in kt)				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
Glas	2.861,0	2.897,9	2.857,4	2.847,8	2.802,2	2.878,5	2.894,9	2.824,7	2.868,5	2.856,6
Kunststoff	2.506,8	2.687,1	2.744,6	2.772,2	2.816,7	2.367,9	2.591,2	2.643,8	2.732,4	2.620,8
Papier / Karton (1)	6.902,8	7.126,4	7.189,1	6.991,0	6.717,7	6.896,3	7.104,1	7.148,4	6.939,5	6.634,1
Aluminium	92,3	114,6	102,0	103,9	124,4	83,5	88,3	91,0	93,4	87,9
Stahl (2)	835,4	817,1	796,6	794,5	690,3	814,7	798,9	762,4	818,3	721,8
Insgesamt	927,7	931,7	898,6	898,4	814,7	898,2	887,2	853,4	911,7	809,7
Holz	2.397,6	2.672,8	2.667,8	2.581,9	2.042,1	2.408,3	2.633,0	2.620,1	2.570,9	2.109,9
Sonstige	21,3	22,4	22,1	21,8	21,2	21,3	22,4	22,1	21,8	21,0
<b>Insgesamt</b>	<b>15.617,2</b>	<b>16.338,3</b>	<b>16.379,6</b>	<b>16.113,1</b>	<b>15.214,6</b>	<b>15.470,5</b>	<b>16.132,8</b>	<b>16.112,5</b>	<b>16.044,8</b>	<b>15.052,1</b>

(1) einschließlich Flüssigkeitskarton

(2) Weißblech, Sonstiger Stahl

## 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 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 höchstmöglichen und niedrigstmöglichen 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 Leerpakmitteln. Um Anhaltspunkte zur jeweiligen Bedeutung der Produktions- und Außenhandelsstatistik für die Berechnung der Marktversorgung mit Leerpakmitteln zu geben, wird in der Tabelle der Anteil der Leerimporte am Verpackungseinsatz wiedergegeben.

Der Anteil der Leerimporte am Verpackungseinsatz hat in 2009 gegenüber dem Vorjahr um 0,8 %-Punkte auf 19,6 % abgenommen.

#### Spalte 4

Daneben wird die Qualität und Aussagekraft der nichtamtlichen 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-, und 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 (insbesondere für Importprodukte) durchgeführt und die Packmittel ausgewogen. In der Spalte 6 wird bewertet, wie gut diese Datenbasis ist, und welche Schwierigkeiten bestehen, die Messgewichte im notwendigen Maße zu Durchschnittsgewichten zusammenzufassen (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 Basismengen 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.

Gegenüber dem Vorjahr hat der Anteil der gefüllten Importe am Verpackungsverbrauch (Marktmenge) um 0,5 Prozentpunkte auf 30,4 % zugenommen.

### **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 Leerpäckmitteln und dem Packmitteleinsatz nur bei einer hohen „Erfassungsquote“ zu einer Verbesserung der Datenqualität führen kann.

### **Spalten 11 und 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 GVM im jeweiligen Packmittelsegment als valider eingeschätzt wird und das Ergebnis letztendlich beherrscht.



**Tabelle 6-1: Fehlerquellen in der Ermittlung des Verpackungsverbrauchs - 2009 (Fortsetzung)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Verbrauchsber. Packmittel				Verbrauchsberechnung Füllgüter ("von unten")							
Aluminium			29 %		++	++	+	+	31 %	++	+/- 3,0 %	+/- 6,0 %
Getränkedosen	--	++		++	++	++	++	+		++		
Sonstige Behälter	-	+		+	-	-	-	--		+		
Verschlüsse u.ä.	+	-		--	+	+	+	+		++		
Sonstige Folien	-	-		--	-	+	+	+		+		
Weißblech			22 %		++	++	++	+	42 %	++	+/- 2,5 %	+/- 5,0 %
Getränkedosen	++	+		++	++	++	++	+		++		
Konservendosen	++	+		--	++	++	+	+		++		
Aerosoldosen	++	++		++	-	++	+	-		+		
Verschlüsse	-	-		--	++	+	++	+		++		
Stahl			18 %		++	++	++	+	38 %	++	+/- 4,0 %	+/- 8,0 %
Fässer	++	++		--	--	--	--	--		--		
Sonstige Großgebinde	++	++		--	-	--	--	--		-		
Holz			38 %		--	-	--	--	39 %	--	+/- 5,0 %	+/- 10,0 %
Paletten	++	++		--	--	--	--	--		--		
Sonst. Holz	+	+		--	--	--	--	--		--		
Sonstige Packstoffe	-	-	72 %	--	-	+	+	--	21 %		+/- 4,0 %	+/- 8,0 %
Alle Packstoffe			20 %		-	+	+	--	30 %		+/- 2,0 %	+/- 4,1 %

Einfluss auf die Validität der Ergebnisse: stark verbessernd (++), verbessernd (+), etwas verschlechternd (-), verschlechternd (--)

Im Ergebnis ist der Fehler für **Holz** am größten. Das liegt v.a. an den Unschärfen in der Abgrenzung zwischen Einweg- und Mehrwegpaletten.

Auch wird aus der Übersicht klar, dass der Fehler für flexible Packmittel im Allgemeinen größer ist als für starre Packmittel. In der Materialfraktion **Kunststoff** spielt hier die entscheidende Rolle, dass der Anteil der Verpackungen an der Marktversorgung mit Folien nur mit einer höheren Fehlerbandbreite zu beziffern ist. Hinzu kommt, dass flexible Verpackungen in großer Füllgrößenvielfalt in Verkehr gebracht werden (z.B. Frischeerzeugnisse) und daher die Bestimmung der Einsatzgewichte und Packmittelstruktur zwangsläufig mit größerer Ungenauigkeit behaftet ist.

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 deutlich 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 auf lange Sicht kleiner wird. GVM hat erneut erhebliche Anstrengungen unternommen, den Verbrauch von Transportverpackungen (v.a. Wellpappe-Kartonagen) in stärkerem Maße auf der Basis Füllgut bezogener Marktforschung zu ermitteln. Hinzu kommt, dass neue und unabhängige Quellen erschlossen werden konnten.

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 werden, 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. Gleichwohl geht GVM davon aus, dass der Fehler hier auf lange Sicht abnimmt. Denn durch eine Vielzahl von Einzeluntersuchungen ist es gelungen, das Aufkommen von Folien präziser zu bestimmen.

Für das Bezugsjahr 2009 hat GVM den Fehler in den Materialgruppen PPK und Kunststoff mit je 8 % überdurchschnittlich hoch angesetzt. Dies wird der Tatsache gerecht, dass im Rezessionsjahr 2009 die Bestimmung des Aufkommens von Transportverpackungen (v.a. Folien und Kartonagen) mit höherer Unsicherheit behaftet ist.

## 6.2 Fehlerbetrachtung Verwertungsmengen

Auf systematische Fehler in der Ermittlung der Verwertungsmengen wurde in Kapitel 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 Kapitel 4.1 wiedergegeben.

Dieses Grundproblem wird in der nachfolgenden 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 Mengenstrombilanzen vorliegenden Ergebnisse wurde ein maximaler Fehler von 2 % (bei Aluminium 6 %) 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 sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

**Tab. 6-2 Hauptfehlerquellen in der Ermittlung der Verwertungsmengen**

Material	Fehlerquelle	Kommentierung
Glas	Verwertung von Mehrweg-Glas aus Abfüllbetrieben und Exporte Altglas	mit dem Wegfall der GGA-Statistiken ist eine weitgehend unabhängige Datenbasis entfallen.
Kunststoff	Menge aus Direktentsorgung von Transportverpackungen	Erhebung nach Umweltstatistikgesetz hat hier zu einer Validierung beigetragen.
	Verwertung von Mehrweg-Verpackungen aus Abfüllbetrieben	Schätzung nur mit sehr hohem Aufwand marginal verbesserbar
	Mengen aus sonstigen Rückführungssystemen	Abdeckung inzwischen ausreichend. Der Anteil der Restabschätzung ist gering.
Papier	Anteil der Verpackungen an Mengen aus der Gemischterfassung mit graphischen Papieren (auch an Exporten)	Ergebnisse verbessert durch Stoffflussanalysen, INFA- und GVM-Gutachten
Aluminium	Mengen, die "neben" den Dokumentationssystemen vermarktet werden	keine Zuschätzung mehr durch GVM
	Rückgewinnung aus der Abfallbeseitigung	Für das Bezugsjahr 2006 wurde die Rückgewinnung aus MVAs und MBAs erstmals eingeschätzt.
Weißblech	Menge über Schrotthandel	nicht lösbar
	Rückgewinnung aus der Abfallbeseitigung	Rückgewinnungsquoten in der Vergangenheit durch Gutachten abgesichert; Die Aktualisierung der Rückgewinnungsquoten ist überfällig.
Sonstiger Stahl	Mengen aus Industriebetrieben über Schrotthandel	nicht lösbar
Holz	Zweifel an der gegenseitigen Unabhängigkeit der in die Schätzung eingehenden Expertenmeinungen und Fachaufsätze ("Zahlen-Recycling")	Primärerhebungen der Universität Hamburg im Auftrag von HAF und VDP haben die Datenbasis erheblich 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 **Kunststoff** ist der Fehler in der Ermittlung der Verwertungsmengen durch die Erhebung TUV des Statistischen Bundesamtes nach Umweltstatistikgesetz zwar einerseits geringer geworden. Die Mengen aus gewerblichen Anfallstellen lassen sich auf dieser Basis zuverlässiger angeben. Andererseits werden zunehmende Anteile der Verwertungsmengen nicht mehr in Mengenströmbilanzen Dualer Systeme dokumentiert.

In der Materialfraktion **Glas** ist der Fehler durch den Wegfall der GGA-Statistiken auf lange Sicht angestiegen. Diese weitgehend unabhängige Quelle steht nicht mehr für Vergleichszwecke zur Verfügung.

In der Materialfraktion **PPK** wurde der Fehler höher angesetzt als in den Vorjahren, weil

- eine VDP-Statistik über die gewerbliche Erfassung von PPK-Verpackungen für das Bezugsjahr 2009 (noch) nicht zur Verfügung stand und
- der Altpapierüberhang aus dem Vorjahr die vergleichende Beurteilung der verschiedenen Daten erschwert.

Tab. 6-3: Fehlerabschätzung für Verbrauch und Verwertung 2009

	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	2.857	3,0 %	86	2.771	2.942	2.357	5,0 %	117,9	2.240	2.475
Kunststoff	2.621	8,0 %	210	2.411	2.830	1.906	7,0 %	133,4	1.772	2.039
Papier	6.634	8,0 %	531	6.103	7.165	6.222	6,0 %	373,3	5.849	6.596
Aluminium	88	6,0 %	5	83	93	75	7,5 %	5,6	69	80
Weißblech	468	5,0 %	23	445	492	436	3,5 %	15,3	421	452
Sonst. Stahl	253	8,0 %	20	233	274	231	8,0 %	18,5	213	249
Holz	2.110	10,0 %	211	1.899	2.321	1.500	12,0 %	180,0	1.320	1.680
Sonstige	21	8,0 %	2	19	23	-	0,0 %	-	-	-
<b>Insgesamt</b>	<b>15.052</b>	<b>4,1 %</b>	<b>615</b>	<b>14.437</b>	<b>15.667</b>	<b>12.727</b>	<b>3,5 %</b>	<b>451,7</b>	<b>12.276</b>	<b>13.179</b>

## **7 ANHANG TABELLEN 2003 BIS 2008 (NEUE FORMATE)**

**Tab. 7-1: Mehrwegverpackungen in Deutschland 2003**

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

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

**Tab. 7-2: Mehrwegverpackungen in Deutschland 2004**

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen Mio l	Produktmenge insgesamt MW u. EW Mio l	Füllungen MW Mio St.	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW Mio St.	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs Mio St.
Glas	Flaschen	Getränke	16.093,0	17.889,7	29.280,7	25,7	1.140,5	1.739,0
	Behälter	Andere Produkte	183,5	362,6	325,2	16,3	20,0	110,5
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel						
	Fässer > 250 l	Andere Produkte	215,0	506,6	2,2	4,3	0,5	4,4
	Große Beutel	Lebensmittel						
	Flaschen	Getränke	5.485,8	13.068,2	5.468,9	12,3	444,9	7.521,2
	Schachteln	Andere Produkte	12,7	267,3	11,2	13,0	0,9	1.056,2
	Behälter							
Pappe	Kästen		(23.722,1)	(23.722,1)	3.206,5	44,4	72,3	-
	Paletten		-	-	16,9	8,0	2,1	-
	Schachteln							
	Behälter							
	Kästen							
	Paletten							
Metalle	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Andere Produkte						
	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	2.073,7	2.073,7	63,2	101,9	0,6	0,0
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Andere Produkte	4.823,0	5.749,0	14,0	3,3	4,2	5,8
	Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel	-	-	85,7	22,0	3,9	-
	Kabeltrommeln	Andere Produkte	-	-	1,5	18,2	0,1	-
Holz	Kästen	Andere Produkte	-	-	32,5	17,2	1,9	-
	Lattenkästen							
	Trommeln							
	Paletten				227,2	5,2	43,8	29,5
	Palettenkästen							
	Kabeltrommeln				27,4	20,5	1,3	-

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



**Tab. 7-4: Mehrwegverpackungen in Deutschland 2006**

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen Mio l	Produktmenge insgesamt MW u. EW Mio l	Füllungen MW Mio St.	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW Mio St.	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs Mio St.	
Glas	Flaschen	Getränke	13.479,4	15.111,3	25.678,5	24,5	1.049,4	2.483,5	
	Behälter	Andere Produkte	136,7	244,7	252,5	16,3	15,5	394,5	
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel							
	Fässer > 250 l	Andere Produkte	217,0	559,9	2,5	4,9	0,5	k.A.	
	Große Beutel	Lebensmittel							
	Flaschen	Getränke	5.339,1	17.561,8	5.584,2	12,3	454,8	11.816,1	
	Schachteln	Andere Produkte	3,7	322,0	7,5	13,0	0,6	1.523,1	
	Behälter								
	Kästen								
	Paletten								
	Schachteln								
	Behälter								
Pappe	Kästen								
	Paletten								
	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel							
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Andere Produkte							
	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel							
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Andere Produkte							
	Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel							
	Kabeltrommeln	Andere Produkte							
	Kästen	Andere Produkte							
	Lattenkisten								
Metalle	Trommeln								
	Paletten								
	Palettenkisten								
	Kabeltrommeln								
	Alu	Trommelbehälter < 50 l							
	Stahl	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
		Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Andere Produkte	1.805,9	1.805,9	59,0	101,7	0,6	k.A.
		Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
		Paletten, Stapelbeh.	Andere Produkte						
		Kabeltrommeln	Lebensmittel						
Kästen		Andere Produkte							
Holz	Lattenkisten								
	Trommeln								
	Paletten								
	Palettenkisten								
	Kabeltrommeln								

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

Tab. 7-5: Mehrwegverpackungen in Deutschland 2007

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen Mio l	Produktmenge insgesamt MW u. EW Mio l	Füllungen MW Mio St.	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW Mio St.	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs Mio St.
Glas	Flaschen	Getränke	12.388,4	14.796,2	23.939,3	24,1	993,5	1.603,2
		Andere Produkte	120,9	216,3	247,3	16,3	15,2	351,4
	Behälter							
	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel						
	Fässer > 250 l	Andere Produkte	218,7	564,3	2,5	5,0	0,5	k.A.
	Große Beutel	Lebensmittel						
Kunststoffe	Flaschen	Getränke	5.054,3	18.374,8	5.320,4	12,3	434,0	13.892,7
		Andere Produkte	3,0	346,3	6,0	13,0	0,5	1.832,4
	Schachteln							
	Behälter							
	Kästen							
	Paletten							
	Schachteln							
	Behälter							
	Kästen							
	Paletten							
Pappe	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
		Andere Produkte						
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
	Andere Produkte							
Metalle	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	2.188,0	2.188,0	90,8	100,9	0,9	k.A.
		Andere Produkte						
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Lebensmittel						
	Andere Produkte							
Holz	Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel						
		Andere Produkte						
	Kabeltrommeln	Lebensmittel						
	Andere Produkte							
Kästen	Lattenkästen	Lebensmittel						
		Andere Produkte						
	Trommeln	Lebensmittel						
	Paletten	Lebensmittel						
Palettenkästen	Lebensmittel							
	Andere Produkte							
Kabeltrommeln	Lebensmittel							
	Andere Produkte							

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

**Tab. 7-6: Mehrwegverpackungen in Deutschland 2008**

Material	Verpackungsart	Produkt Dimension-->	Produktmenge in Mehrweg- Verpackungen Mio l	Produktmenge insgesamt MW u. EW Mio l	Füllungen MW Mio St.	Umläufe per Lebendauer	Verluste MW Mio St.	Anzahl in Verkehr gebrachter EW-Verp. gleichen Typs Mio St.
Glas	Flaschen	Getränke	11.454,0	13.143,6	22.329,9	21,7	1.028,5	2.379,2
	Behälter	Andere Produkte	119,7	206,5	244,8	16,3	15,1	330,6
Kunststoffe	Trommeln/Fässer > 20 l - < 250 l	Lebensmittel						
	Fässer > 250 l	Andere Produkte	220,0	592,5	2,5	4,6	0,5	k.A.
	Große Beutel	Lebensmittel						
	Flaschen	Getränke	4.976,4	19.979,6	5.274,2	14,4	366,7	14.155,7
	Schachteln	Andere Produkte	9,4	390,3	0,4	13,1	0,0	2.056,8
	Behälter							
	Kästen							
	Paletten							
	Schachteln							
	Behälter							
Pappe	Kästen							
	Paletten							
	Trommelbehälter < 50 l	Lebensmittel						
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Andere Produkte						
	Trommelbehälter < 50 l (Edelstahl)	Lebensmittel	2.115,3	2.115,3	88,4	85,8	1,0	k.A.
	Trommelbehälter > 50 l - < 300 l	Andere Produkte	k.A.	k.A.	14,9	2,5	5,9	k.A.
	Paletten, Stapelbeh.	Lebensmittel						
	Kabeltrommeln	Andere Produkte	-	-	68,2	14,7	4,6	-
	Kästen	Andere Produkte	-	-	1,7	13,9	0,1	-
	Lattenkisten							
Holz	Trommeln							
	Paletten							
	Palettenkisten							
	Kabeltrommeln							

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

**Tab. 7-7: 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
<b>Glas insg.</b>	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
- Fruchtwein	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
<b>Kunststoffe insg.</b>	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	-
- Fruchtwein	(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	-
- Bepf. 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
<b>Stahl insg.</b>	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	-
<b>Holz insg.</b>	-	-	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)

**Tab. 7-8: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2004**

	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
<b>Glas insg.</b>	18.252,3	16.276,5	29.605,9	25,51	1.160,5	466.045	1.849,5
<b>Flaschen insg.</b>	18.252,3	16.276,5	29.605,9	25,51	1.160,5	466.045	1.849,5
- Bier	6.662,9	6.517,6	14.493,9	19,20	754,9	269.620	420,4
- Wein	1.518,0	330,2	350,3	7,82	44,8	19.468	512,1
- Kernobstwein	85,5	67,2	74,3	33,68	2,2	1.189	23,9
- Fruchtwein	72,4	1,1	1,1	5,05	0,2	108	91,5
- Fuchtsäfte, Nektare	1.258,0	972,5	1.228,8	27,46	44,7	18.677	502,1
- Mineralwasser	5.829,8	5.795,2	8.967,8	53,39	168,0	94.794	88,4
- Fruchtsaftgetränke	812,9	779,9	1.107,1	45,77	24,2	14.135	64,4
- Limonaden	1.572,3	1.558,2	2.863,3	30,64	93,4	39.852	20,1
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	77,9	71,1	194,1	23,89	8,1	3.274	16,1
- Milchprodukte u.a.	362,6	183,5	325,2	16,25	20,0	4.928	110,5
<b>Kunststoffe insg.</b>	13.842,1	5.713,5	8.705,7	16,72	520,7	139.514	-
<b>Flaschen insg.</b>	13.335,5	5.498,5	5.480,1	12,29	445,7	30.595	8.577,4
- Mineralwasser	6.343,7	2.484,6	2.457,1	11,44	214,8	12.300	3.376,4
- Fruchtsaftgetr. / Säfte	1.067,5	158,3	194,6	12,76	15,3	888	1.264,2
- Limonaden	5.094,6	2.786,5	2.752,8	13,10	210,1	16.970	2.080,5
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	562,4	56,4	64,4	13,65	4,7	379	800,1
- Milchprodukte	267,3	12,7	11,2	13,00	0,9	58	1.056,2
<b>Flaschenkästen insg.</b>	(23.722,1)	(23.722,1)	2.837,5	54,58	52,0	74.470	-
- Bier	(6.517,6)	(6.517,6)	748,3	44,86	16,68	27.440	-
- Wein	(330,2)	(330,2)	30,0	9,52	3,15	3.876	-
- Kernobstwein	(67,2)	(67,2)	10,5	32,54	0,32	344	-
- Fruchtwein	(1,1)	(1,1)	0,2	10,60	0,02	24	-
- Fuchtsäfte, Nektare	(974,2)	(974,2)	170,4	38,85	4,39	4.881	-
- Mineralwasser	(8.279,8)	(8.279,8)	1.019,1	79,68	12,79	17.416	-
- Fruchtsaftgetränke	(934,5)	(934,5)	116,4	56,20	2,07	2.699	-
- Limonaden	(4.334,7)	(4.334,7)	506,5	55,70	9,09	13.589	-
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	(127,5)	(127,5)	14,4	72,31	0,20	237	-
- Bepf. EW-Flaschen (1)	(1.959,1)	(1.959,1)	197,7	86,00	2,30	3.124	-
- Milchprodukte u.a.	(196,2)	(196,2)	24,0	24,65	0,97	840	-
<b>Sonstige Kästen insg.</b>	-	-	369,0	18,20	20,30	26.453	-
<b>Paletten insg.</b>	-	-	16,9	8,00	2,11	5.650	-
<b>Fässer insg.</b>	506,6	215,0	2,2	4,30	0,51	2.346	4,40
<b>Stahl insg.</b>	7.822,7	6.896,7	164,4	18,60	8,84	131.226	-
<b>Fässer/Trommeln insg.</b>	5.749,0	4.823,0	14,0	3,30	4,24	79.668	5,76
<b>Kabeltrommeln insg.</b>	-	-	1,5	18,18	0,08	1.921	-
<b>Edelstahlbehälter insg.</b>	2.073,7	2.073,7	63,2	101,94	0,62	5.270	0,00
- Bier	1.792,2	1.792,2	48,3	102,00	0,47	4.640	-
- Post-, Premix	281,5	281,5	14,9	100,00	0,15	630	-
<b>Paletten, Stapelbeh. insg.</b>	-	-	85,7	22,00	3,90	44.367	-
<b>Holz insg.</b>	-	-	287,1	6,11	47,01	1.174.931	-
<b>Kästen/Steigen insg.</b>	-	-	32,5	17,20	1,89	3.743	30,88
<b>Paletten insg.</b>	-	-	227,2	5,19	43,78	1.137.138	29,50
<b>Kabeltrommeln insg.</b>	-	-	27,4	20,45	1,34	34.050	-

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

**Tab. 7-9: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2005**

	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	Anzahl	Mio St	t	Mio St
<b>Glas insg.</b>	16.230,3	14.621,4	27.147,8	24,89	1.090,7	433.815	2.533,0
<b>Flaschen insg.</b>	16.230,3	14.621,4	27.147,8	24,89	1.090,7	433.815	2.533,0
- Bier	6.659,5	6.500,7	14.343,9	19,20	747,1	266.830	454,9
- Wein	1.464,7	302,0	319,2	7,82	40,8	17.741	1.515,2
- Kernobstwein	82,3	64,7	72,4	33,68	2,2	1.163	23,1
- Fruchtwein	70,5	0,9	0,9	5,05	0,2	97	89,6
- Fuchtsäfte, Nektare	863,7	754,5	970,9	27,46	35,4	14.773	177,4
- Mineralwasser	4.936,3	4.928,8	7.692,1	53,39	144,1	81.310	15,8
- Fruchtsaftgetränke	682,6	665,3	945,4	45,77	20,7	12.064	36,5
- Limonaden	1.188,8	1.179,3	2.389,4	30,64	78,0	33.274	14,5
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	90,3	85,3	165,5	23,89	6,9	2.801	15,5
- Milchprodukte u.a.	191,6	139,9	248,1	16,25	15,3	3.762	190,5
<b>Kunststoffe insg.</b>	15.417,6	5.507,2	8.626,2	16,35	527,5	136.712	-
<b>Flaschen insg.</b>	15.417,6	5.507,2	5.579,8	12,26	455,2	30.986	10.565,2
- Mineralwasser	7.482,7	2.622,9	2.612,9	11,44	228,4	13.080	4.197,0
- Fruchtsaftgetr. / Säfte	1.446,8	172,2	221,6	12,76	17,4	1.011	1.788,1
- Limonaden	5.554,2	2.646,3	2.667,8	13,10	203,7	16.446	2.477,9
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	612,2	60,6	67,1	13,65	4,9	395	791,9
- Milchprodukte	321,7	5,2	10,4	13,00	0,8	54	1.310,3
<b>Flaschenkästen insg.</b>	-	-	2.639,6	54,70	48,3	69.607	-
- Bier	-	-	740,6	44,86	16,51	27.156	-
- Wein	-	-	27,3	9,52	2,87	3.532	-
- Kernobstwein	-	-	10,2	32,54	0,31	335	-
- Fruchtwein	-	-	0,2	10,60	0,02	20	-
- Fuchtsäfte, Nektare	-	-	144,0	38,85	3,71	4.124	-
- Mineralwasser	-	-	919,2	79,68	11,50	15.709	-
- Fruchtsaftgetränke	-	-	98,3	56,20	1,75	2.280	-
- Limonaden	-	-	456,1	55,70	8,19	12.237	-
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	-	-	13,0	72,31	0,18	213	-
- Bepf. EW-Flaschen (1)	-	-	212,2	86,00	2,47	3.353	-
- Milchprodukte u.a.	-	-	18,5	24,65	0,75	648	-
<b>Sonstige Kästen insg.</b>	-	-	386,3	18,20	21,23	27.662	-
<b>Paletten insg.</b>	-	-	18,3	8,00	2,29	6.122	-
<b>Fässer insg.</b>	k.A.	k.A.	2,2	4,30	0,51	2.335	k.A.
<b>Stahl insg.</b>	k.A.	k.A.	165,3	18,41	8,98	134.079	-
<b>Fässer/Trommeln insg.</b>	k.A.	k.A.	14,5	3,30	4,40	82.743	k.A.
<b>Kabeltrommeln insg.</b>	-	-	1,5	18,18	0,08	1.981	-
<b>Edelstahlbehälter insg.</b>	2.237,4	2.237,4	64,4	100,63	0,64	5.439	k.A.
- Bier	1.701,4	1.701,4	49,8	102,00	0,49	4.824	-
- Post-, Premix	536,0	536,0	14,6	100,00	0,15	615	-
<b>Paletten, Stapelbeh. insg.</b>	-	-	84,9	22,00	3,86	43.916	-
<b>Holz insg.</b>	-	-	306,0	6,13	49,93	1.243.742	-
<b>Kästen/Steigen insg.</b>	-	-	37,7	17,20	2,19	4.341	k.A.
<b>Paletten insg.</b>	-	-	240,8	5,19	46,40	1.205.270	k.A.
<b>Kabeltrommeln insg.</b>	-	-	27,5	20,45	1,34	34.131	-

(1) Kästen für bepfandete Einwegflaschen

**Tab. 7-10: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2006**

	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	Anzahl	Mio St	t	Mio St
<b>Glas insg.</b>	15.356,0	13.616,1	25.931,0	24,4	1.064,9	415.640,8	2.878,0
<b>Flaschen insg.</b>	15.356,0	13.616,1	25.931,0	24,4	1.064,9	415.640,8	2.878,0
- Bier	6.766,9	6.591,1	14.559,0	19,2	758,3	269.197,8	483,6
- Wein	1.495,1	281,4	299,2	7,8	38,3	16.342,1	1.589,3
- Kernobstwein	78,1	61,5	70,0	33,7	2,1	1.071,5	21,8
- Fruchtwein	64,6	0,9	0,9	5,1	0,2	84,0	81,7
- Fuchtsäfte, Nektare	735,2	612,3	760,2	27,5	27,7	11.553,1	232,6
- Mineralwasser	4.336,2	4.327,1	6.880,7	53,4	128,9	72.225,3	15,5
- Fruchtsaftgetränke	570,8	556,0	816,3	45,8	17,8	10.263,0	29,3
- Limonaden	999,9	990,1	2.157,1	30,6	70,4	28.797,8	15,2
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	64,5	59,0	135,1	23,9	5,7	2.285,6	14,5
- Milchprodukte u.a.	244,7	136,7	252,5	16,3	15,5	3.820,6	394,5
<b>Kunststoffe insg.</b>	18.443,7	5.559,8	8.631,2	15,9	541,5	157.955,4	-
<b>Flaschen insg.</b>	17.883,8	5.342,8	5.591,7	12,3	455,4	30.843,5	13.339,2
- Mineralwasser	8.607,5	2.514,1	2.547,9	11,4	222,7	12.595,4	5.305,6
- Fruchtsaftgetr. / Säfte	2.491,4	206,6	270,7	12,8	21,2	1.218,0	2.926,9
- Limonaden	5.875,2	2.549,6	2.688,2	13,1	205,2	16.551,1	2.844,1
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	587,7	68,8	77,4	13,7	5,7	441,2	739,5
- Milchprodukte	322,0	3,7	7,5	13,0	0,6	37,8	1.523,1
<b>Flaschenkästen insg.</b>	-	-	2.587,1	42,9	60,3	87.633,9	-
- Bier	-	-	756,2	34,9	21,7	35.568,9	-
- Wein	-	-	26,0	7,4	3,5	4.371,0	-
- Kernobstwein	-	-	9,9	25,4	0,4	428,7	-
- Fruchtwein	-	-	0,2	7,5	0,0	19,9	-
- Fuchtsäfte, Nektare	-	-	107,9	30,2	3,6	3.981,6	-
- Mineralwasser	-	-	836,6	62,0	13,5	18.468,4	-
- Fruchtsaftgetränke	-	-	100,1	43,7	2,3	3.008,2	-
- Limonaden	-	-	442,0	43,3	10,2	15.235,7	-
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	-	-	21,0	56,8	0,4	336,5	-
- Bepf. EW-Flaschen (1)	-	-	273,5	66,9	4,1	5.600,6	-
- Milchprodukte u.a.	-	-	13,7	19,3	0,7	614,4	-
<b>Sonstige Kästen insg.</b>	-	-	432,7	18,9	22,9	30.699,0	-
<b>Paletten insg.</b>	-	-	17,2	7,1	2,4	6.416,0	-
<b>Fässer insg.</b>	559,9	217,0	2,5	4,9	0,5	2.363,0	k.A.
<b>Stahl insg.</b>	k.A.	k.A.	133,9	15,8	8,5	124.310,5	-
<b>Fässer/Trommeln insg.</b>	k.A.	k.A.	14,0	3,6	3,9	72.864,0	k.A.
<b>Kabeltrommeln insg.</b>	-	-	1,4	12,7	0,1	2.614,0	-
<b>Edelstahlbehälter insg.</b>	1.805,9	1.805,9	59,0	101,7	0,6	4.916,0	k.A.
- Bier	1.805,9	1.805,9	44,4	103,3	0,4	4.301,0	-
- Post-, Premix	-	-	14,6	97,3	0,2	615,0	-
<b>Paletten, Stapelbeh. insg.</b>	-	-	59,5	22,0	3,9	43.916,5	-
<b>Holz insg.</b>	-	-	307,0	5,7	54,3	1.409.165,0	-
<b>Kästen/Steigen insg.</b>	-	-	39,0	18,6	2,1	4.165,0	k.A.
<b>Paletten insg.</b>	-	-	239,4	4,6	52,2	1.375.012,0	k.A.
<b>Kabeltrommeln insg.</b>	-	-	28,6	24,2	1,2	29.988,0	-

(1) Kästen für bepfandete Einwegflaschen

Tab. 7-11: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2007

	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	Anzahl	Mio St	t	Mio St
Glas insg.	15.012,5	12.509,3	24.186,6	24,0	1.008,7	388.603,7	1.954,6
Flaschen insg.	15.012,5	12.509,3	24.186,6	24,0	1.008,7	388.603,7	1.954,6
- Bier	6.748,5	6.348,0	14.047,1	19,2	731,6	257.128,2	146,1
- Wein	1.894,3	265,3	278,6	7,8	35,6	15.200,5	1.236,3
- Kernobstwein	75,2	56,9	65,8	33,7	2,0	997,2	13,7
- Fruchtwein	81,6	0,9	0,9	5,1	0,2	74,5	62,8
- Fuchtsäfte, Nektare	734,8	538,5	688,6	27,5	25,1	10.458,8	104,0
- Mineralwasser	3.809,6	3.786,5	6.029,9	53,4	112,9	63.283,0	13,2
- Fruchtsaftgetränke	503,7	473,0	698,3	45,8	15,3	8.796,7	14,2
- Limonaden	879,7	863,0	1.991,6	30,6	65,0	26.588,8	11,1
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	68,9	56,2	138,5	23,9	5,8	2.324,6	1,8
- Milchprodukte u.a.	216,3	120,9	247,3	16,3	15,2	3.751,4	351,4
Kunststoffe insg.	19.285,5	5.276,0	8.228,7	15,8	519,7	156.776,8	-
Flaschen insg.	18.721,1	5.057,3	5.326,4	12,3	434,5	29.296,2	15.725,1
- Mineralwasser	8.382,7	2.475,4	2.465,6	11,4	215,5	12.189,3	6.974,9
- Fruchtsaftgetr. / Säfte	3.584,3	216,1	295,0	12,8	23,1	1.328,5	2.817,4
- Limonaden	5.616,9	2.346,6	2.535,6	13,1	193,6	15.611,9	3.809,8
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	790,9	16,1	24,2	13,7	1,8	137,5	290,6
- Milchprodukte	346,3	3,0	6,0	13,0	0,5	29,0	1.832,4
Flaschenkästen insg.	-	-	2.413,6	42,6	56,6	82.437,6	-
- Bier	-	-	729,6	34,9	20,9	34.305,0	-
- Wein	-	-	24,2	7,4	3,3	4.109,5	-
- Kernobstwein	-	-	9,3	25,4	0,4	439,7	-
- Fruchtwein	-	-	0,1	7,5	0,0	19,9	-
- Fuchtsäfte, Nektare	-	-	97,7	30,2	3,2	3.568,9	-
- Mineralwasser	-	-	753,8	62,0	12,2	16.690,0	-
- Fruchtsaftgetränke	-	-	91,5	43,7	2,1	2.758,6	-
- Limonaden	-	-	413,0	43,3	9,5	14.190,1	-
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	-	-	16,1	56,8	0,3	272,8	-
- Bepf. EW-Flaschen (1)	-	-	265,0	66,9	4,0	5.477,4	-
- Milchprodukte u.a.	-	-	13,3	19,3	0,7	605,7	-
Sonstige Kästen insg.	-	-	459,5	18,9	24,3	32.580,0	-
Paletten insg.	-	-	26,7	7,1	3,8	10.080,0	-
Fässer insg.	564,3	218,7	2,5	4,9	0,5	2.383,0	k.A.
Stahl insg.	k.A.	k.A.	167,2	22,0	7,6	110.929,0	-
Fässer/Trommeln insg.	k.A.	k.A.	13,7	3,6	3,8	71.205,0	k.A.
Kabeltrommeln insg.	-	-	1,7	12,7	0,1	2.210,0	-
Edelstahlbehälter insg.	2.188,0	2.188,0	90,8	100,9	0,9	5.968,0	k.A.
- Bier	1.671,2	1.671,2	39,2	103,3	0,4	3.794,0	-
- Post-, Premix	516,8	516,8	51,6	97,3	0,5	2.174,0	-
Paletten, Stapelbeh. insg.	-	-	61,0	22,0	2,8	31.546,0	-
Holz insg.	-	-	295,0	5,7	52,0	1.346.705,0	-
Kästen/Steigen insg.	-	-	39,0	18,6	2,1	4.159,0	k.A.
Paletten insg.	-	-	229,0	4,6	49,9	1.314.192,0	k.A.
Kabeltrommeln insg.	-	-	27,0	24,2	1,1	28.354,0	-

(1) Kästen für bepfandete Einwegflaschen

**Tab. 7-12: Mehrwegverpackungen in Deutschland nach Füllgütern - 2008**

	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	Anzahl	Mio St	t	Mio St
<b>Glas insg.</b>	13.350,1	11.573,7	22.574,7	21,6	1.043,6	398.914,3	2.709,8
<b>Flaschen insg.</b>	13.350,1	11.573,7	22.574,7	21,6	1.043,6	398.914,3	2.709,8
- Bier	6.200,3	6.118,1	13.593,9	16,1	844,3	297.629,9	197,5
- Wein	1.537,6	152,0	156,1	4,5	34,7	15.395,7	1.826,7
- Kernobstwein	67,2	52,5	64,3	32,4	2,0	890,3	19,7
- Fruchtwein	68,9	0,8	0,8	5,4	0,2	72,3	87,5
- Fuchtsäfte, Nektare	553,7	452,2	603,3	70,3	8,6	3.920,3	183,3
- Mineralwasser	3.478,0	3.463,1	5.357,5	69,4	77,2	48.824,0	21,4
- Fruchtsaftgetränke	369,6	357,3	541,3	61,7	8,8	5.973,6	26,4
- Limonaden	816,7	807,1	1.886,8	38,9	48,5	20.618,7	14,6
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	51,6	50,9	126,1	29,3	4,3	1.883,9	2,1
- Milchprodukte u.a.	206,5	119,7	244,8	16,3	15,1	3.705,7	330,6
<b>Kunststoffe insg.</b>	20.962,3	5.205,8	8.036,0	17,4	461,2	171.304,1	-
<b>Flaschen insg.</b>	20.369,8	4.985,8	5.274,6	14,4	366,7	25.611,8	16.212,5
- Mineralwasser	9.661,8	2.501,9	2.498,7	13,6	183,7	11.960,8	6.097,9
- Fruchtsaftgetr. / Säfte	3.562,0	248,4	326,4	14,8	22,1	1.215,6	3.907,1
- Limonaden	6.324,5	2.161,2	2.374,8	15,3	155,2	12.088,5	3.534,3
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	431,4	64,9	74,3	13,1	5,7	345,3	616,3
- Milchprodukte	390,3	9,4	0,4	13,1	0,0	1,7	2.056,8
<b>Flaschenkästen insg.</b>	-	-	2.259,4	35,1	64,4	96.937,4	-
- Bier	-	-	706,1	30,2	23,4	36.707,8	-
- Wein	-	-	13,6	5,9	2,3	2.851,7	-
- Kernobstwein	-	-	9,1	22,5	0,4	444,1	-
- Fruchtwein	-	-	0,1	7,8	0,0	11,9	-
- Fuchtsäfte, Nektare	-	-	92,3	25,7	3,6	3.286,8	-
- Mineralwasser	-	-	697,1	41,2	16,9	26.343,5	-
- Fruchtsaftgetränke	-	-	86,5	40,2	2,2	3.609,8	-
- Limonaden	-	-	388,8	40,2	9,7	15.753,9	-
- Eistee, Sport-, Bittergetr.	-	-	19,8	41,6	0,5	801,4	-
- Bepf. EW-Flaschen (1)	-	-	233,2	48,7	4,8	6.555,5	-
- Milchprodukte u.a.	-	-	12,9	19,5	0,7	570,9	-
<b>Sonstige Kästen insg.</b>	-	-	464,6	18,8	24,8	33.183,3	-
<b>Paletten insg.</b>	-	-	34,9	7,1	4,9	12.997,9	-
<b>Fässer insg.</b>	592,5	220,0	2,5	4,6	0,5	2.573,6	k.A.
<b>Stahl insg.</b>	k.A.	k.A.	173,2	14,8	11,7	172.302,6	-
<b>Fässer/Trommeln insg.</b>	k.A.	k.A.	14,9	2,5	5,9	110.555,1	k.A.
<b>Kabeltrommeln insg.</b>	-	-	1,7	13,9	0,1	2.696,2	-
<b>Edelstahlbehälter insg.</b>	2.115,3	2.115,3	88,4	85,8	1,0	6.887,7	k.A.
- Bier	1.607,8	1.607,8	37,7	80,4	0,5	4.448,5	-
- Post-, Premix	507,5	507,5	50,7	90,4	0,6	2.439,2	-
<b>Paletten, Stapelbeh. insg.</b>	-	-	68,2	14,7	4,6	52.163,6	-
<b>Holz insg.</b>	-	-	281,9	5,6	50,5	1.312.010,9	-
<b>Kästen/Steigen insg.</b>	-	-	37,4	18,3	2,0	4.044,1	k.A.
<b>Paletten insg.</b>	-	-	215,3	4,4	48,5	1.276.004,1	k.A.
<b>Kabeltrommeln insg.</b>	-	-	29,2	23,5	1,2	31.962,7	-

(1) Kästen für bepfandete Einwegflaschen

**Tab. 7-13: In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsmaterialmengen (2003)**

Material	Angefallene Verpackungsmaterialmengen (a) kt	Verwertet oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt durch:							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 Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung (h) kt		Rate der stofflichen Verwertung (i) %
Glas	3.130,1	2.687,4	0,0	2.687,4	0,0	0,0	0,0	2.687,4	85,9	
Kunststoffe	2.070,5	787,7	304,7	1.092,4	46,8	0,0	465,1	1.604,3	52,8	
Papier / Karton	6.788,5	5.418,3	63,2	5.481,5	434,9	0,0	421,7	6.338,1	80,7	
Metall	Aluminium	92,5	65,9	0,0	65,9	0,0	0,0	10,6	76,5	82,7
	Stahl	857,4	708,5	0,0	708,5	0,0	0,0	0,0	708,5	82,6
	Insgesamt	949,9	774,4	0,0	774,4	0,0	0,0	10,6	785,0	81,5
Holz	2.508,2	830,0	50,0	880,0	670,0	0,0	376,6	1.926,6	35,1	
Sonstige	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	6,6	0,0	
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	

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. 7-14: In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2004)**

Material	Angefallene Verpackungsabfälle (a) kt	Verwertet oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt durch:							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		Rate der stofflichen Verwertung (i) %	
Glas	3.073,3	2.504,1	0,0	2.504,1	0,0	0,0	0,0	2.504,1	81,5	81,5	
Kunststoffe	2.254,8	762,9	239,2	1.002,1	98,9	0,0	570,1	1.671,1	44,4	74,1	
Papier / Karton	6.947,2	5.695,0	50,4	5.745,4	504,4	0,0	352,7	6.602,5	82,7	95,0	
Metall	Aluminium	85,9	62,6	0,0	62,6	0,0	0,0	10,1	72,7	72,9	84,7
	Stahl	818,2	683,8	0,0	683,8	0,0	0,0	0,0	683,8	83,6	83,6
Insgesamt	904,1	746,4	0,0	746,4	0,0	0,0	10,1	756,5	82,6	83,7	
Holz	2.319,1	750,0	50,0	800,0	770,0	0,0	294,4	1.864,4	34,5	80,4	
Sonstige	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	6,9	0,0	37,6	
Insgesamt	15.516,9	10.458,4	339,6	10.798,0	1.373,3	0,0	1.234,2	13.405,5	69,6	86,4	

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 stofflichen Verwertung 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. 7-15: In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2005)**

Material	Angefallene Verpackungsabfälle (a) kt	Verwertet oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt durch:							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		Rate der stofflichen Verwertung (i) %	
Glas	2.878,5	2.376,7	0,0	2.376,7	0,0	0,0	0,0	2.376,7	82,6	82,6	
Kunststoffe	2.367,9	833,0	93,0	926,0	201,0	0,0	636,5	1.763,5	39,1	74,5	
Papier / Karton	6.896,3	5.620,1	41,5	5.661,6	555,0	0,0	347,9	6.564,5	82,1	95,2	
Metall	Aluminium	83,5	63,6	0,0	63,6	0,0	0,0	9,0	72,6	76,2	87,0
	Stahl	814,7	695,3	0,0	695,3	0,0	0,0	0,0	695,3	85,3	85,3
Insgesamt	898,2	758,9	0,0	758,9	0,0	0,0	9,0	767,9	84,5	85,5	
Holz	2.408,3	780,0	50,0	830,0	840,0	0,0	302,7	1.972,7	34,5	81,9	
Sonstige	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	8,6	0,0	40,4	
Insgesamt	15.470,5	10.368,7	184,5	10.553,2	1.596,0	0,0	1.304,8	13.454,0	68,2	87,0	

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 stofflichen Verwertung für die Zwecke von Artikel 6 Absatz 1 der Richtlinie 94/62/EG: Spalte (h)/Spalte (a).

(10) Rate der energetischen 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. 7-16: In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2006)**

Material	Angefallene Verpackungsabfälle (a) kt	Verwertet oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt durch:							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		Rate der stofflichen Verwertung (i) %
Glas	2.894,9	2.384,8	0,0	2.384,8	0,0	0,0	0,0	2.384,8	82,4	82,4
Kunststoffe	2.591,2	987,5	81,6	1.069,2	375,2	0,0	672,3	2.116,7	41,3	81,7
Papier / Karton	7.104,1	5.658,4	38,0	5.696,4	603,0	0,0	487,4	6.786,8	80,2	95,5
Metall	Aluminium	88,3	67,6	0,0	67,6	0,0	11,3	78,9	76,6	89,4
	Stahl	798,9	720,4	0,0	720,4	0,0	0,0	720,4	90,2	90,2
Insgesamt	887,2	788,0	0,0	788,0	0,0	0,0	11,3	799,3	88,8	90,1
Holz	2.633,0	760,0	30,0	790,0	1.000,0	0,0	375,1	2.165,1	30,0	82,2
Sonstige	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	10,2	0,0	45,5
Insgesamt	16.132,8	10.578,7	149,6	10.728,4	1.978,2	0,0	1.556,4	14.262,9	66,5	88,4

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 stofflichen Verwertung 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. 7-17: In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2007)**

Material	Angefallene Verpackungsabfälle (a) kt	Verwertet oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt durch:						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	Rate der stofflichen Verwertung (i) %
Glas	2.824,7	2.364,9	0,0	2.364,9	0,0	0,0	0,0	2.364,9	83,7	83,7
Kunststoffe	2.643,8	1.075,1	54,3	1.129,4	516,0	0,0	874,2	2.519,6	42,7	95,3
Papier / Karton	7.148,4	5.695,9	40,0	5.735,9	430,0	0,0	868,5	7.034,4	80,2	98,4
Metall	Aluminium	91,0	0,0	67,5	0,0	0,0	18,3	85,8	74,2	94,3
	Stahl	762,4	696,0	0,0	696,0	0,0	0,0	696,0	91,3	91,3
Insgesamt	853,4	763,5	0,0	763,5	0,0	0,0	18,3	781,8	89,5	91,6
Holz	2.620,1	760,0	30,0	790,0	1.030,0	0,0	728,1	2.548,1	30,2	97,3
Sonstige	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	17,0	0,0	77,1
Insgesamt	16.112,5	10.659,4	124,3	10.783,7	1.976,0	0,0	2.506,0	15.265,7	66,9	94,7

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 stofflichen Verwertung 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. 7-18: In Deutschland angefallene und innerhalb Deutschlands oder in einem anderen Staat verwertete oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannte Verpackungsabfallmengen (2008)**

Material	Angefallene Verpackungsabfälle (a) kt	Verwertet oder in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt durch:							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		Rate der stofflichen Verwertung (i) %
Glas	2.868,5	2.357,9	0,0	2.357,9	0,0	0,0	0,0	2.357,9	82,2	82,2
Kunststoffe	2.732,4	1.221,0	72,0	1.293,0	576,1	0,0	761,4	2.630,5	47,3	96,3
Papier / Karton	6.939,5	6.046,3	40,0	6.086,3	190,0	0,0	578,5	6.854,8	87,7	98,8
Metall	Aluminium	93,4	74,7	0,0	74,7	0,0	14,3	89,0	80,0	95,3
	Stahl	818,3	761,7	0,0	761,7	0,0	0,0	761,7	93,1	93,1
Insgesamt	911,7	836,4	0,0	836,4	0,0	0,0	14,3	850,7	91,7	93,3
Holz	2.570,9	710,0	30,0	740,0	1.020,0	0,0	732,3	2.492,3	28,8	96,9
Sonstige	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	16,3	0,0	75,0
Insgesamt	16.044,8	11.171,6	142,0	11.313,6	1.786,1	0,0	2.102,9	15.202,6	70,5	94,8

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 stofflichen Verwertung 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. 7-19: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2003)**

		Verpackungsabfälle - in andere Mitgliedstaaten verschickt oder aus der Gemeinschaft ausgeführt zur:				
Material	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.	
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. 7-20: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2004)**

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	301,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Kunststoffe	185,8	0,0	neg.	0,0	neg.
Papier und Karton	1.702,9	0,0	neg.	0,0	neg.
Aluminium	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Stahl (5)	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	9,7	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	2.379,6	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 (0,02 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. 7-21: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2005)**

		Verpackungsabfälle - in andere Mitgliedstaaten verschickt oder aus der Gemeinschaft ausgeführt zur:			
Material	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	346,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Kunststoffe	195,7	0,0	neg.	0,0	neg.
Papier und Karton	1.604,0	0,0	neg.	0,0	neg.
Metall	Aluminium	14,0	0,0	0,0	0,0
	Stahl (5)	k.A.	0,0	0,0	0,0
	Insgesamt	14,0	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	2.340,1	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 (0,02 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. 7-22: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2006)**

		Verpackungsabfälle - in andere Mitgliedstaaten verschickt oder aus der Gemeinschaft ausgeführt zur:				
Material	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	308,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kunststoffe	144,4	6,3	75,4	0,0	neg.	
Papier und Karton	1.557,2	0,0	neg.	0,0	neg.	
Aluminium	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
Stahl (5)	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Holz	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	2.100,6	6,3	75,4	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; Exporte von sonstigen Stahlverpackungen sind nicht berücksichtigt 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. 7-23 Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2007)**

		Verpackungsabfälle - in andere Mitgliedstaaten verschickt oder aus der Gemeinschaft ausgeführt zur:				
Material	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	315,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kunststoffe	270,1	2,6	50,5	0,0	neg.	
Papier und Karton	1.717,8	0,0	neg.	0,0	neg.	
Aluminium	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Stahl (5)	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
Holz	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	2.398,1	2,6	50,5	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; Exporte von sonstigen Stahlverpackungen sind nicht berücksichtigt 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. 7-24: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in andere Mitgliedstaaten verschickte oder aus der Gemeinschaft ausgeführte Verpackungsabfallmengen (2008)**

Material	Verpackungsabfälle - in andere Mitgliedstaaten verschickt oder aus der Gemeinschaft ausgeführt zur:					Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung kt
	Werkstoffliche Verwertung von Materialien kt	Andere Formen der stofflichen Verwertung kt	Energetische Verwertung kt	Andere Formen der Verwertung kt		
Glas	235,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kunststoffe	204,8	0,0	18,4	0,0	0,0	neg.
Papier und Karton	1.860,4	0,0	neg.	0,0	0,0	neg.
Aluminium	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stahl (5)	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz	90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	2.392,3	0,0	18,4	0,0	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; Exporte von sonstigen Stahlverpackungen sind nicht berücksichtigt 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. 7-25: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2003)**

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 Energierückgewinnung	kt
Glas	225,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kunststoffe	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Papier und Karton	487,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Metall						
Aluminium	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stahl	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	713,1	0,0	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. 7-26: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2004)**

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 Energierückgewinnung	
Material	kt	kt	kt	kt	kt	kt	
Glas	234,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kunststoffe	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Papier und Karton	593,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Aluminium	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Stahl	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Holz	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	827,7	0,0	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. 7-27: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2005)**

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 Energierückgewinnung	
Material	kt	kt	kt	kt	kt	kt	
Glas	184,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kunststoffe	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Papier und Karton	825,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Aluminium	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Stahl	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Holz	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	1.010,6	0,0	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. 7-28: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2006)**

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 Energierückgewinnung	
Material	kt	kt	kt	kt	kt	kt	
Glas	194,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kunststoffe	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Papier und Karton	817,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Aluminium	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Stahl	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Holz	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	1.011,5	0,0	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. 7-29: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2007)**

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 Energierückgewinnung	
Material	kt	kt	kt	kt	kt	kt	
Glas	228,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kunststoffe	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Papier und Karton	956,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Aluminium	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Stahl	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Holz	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sonstige	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Insgesamt	1.184,6	0,0	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. 7-30: Zur Verwertung oder Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung in anderen Mitgliedstaaten angefallene oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführte und nach Deutschland verschickte Verpackungsabfallmengen (2008)**

Material	Verpackungsabfälle - in anderen Mitgliedstaaten angefallen oder von außerhalb der Gemeinschaft eingeführt und in den Mitgliedstaat verschickt zur:					Verbrennung in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung kt
	Werkstoffliche Verwertung von Materialien kt	Andere Formen der stofflichen Verwertung kt	Energetische Verwertung kt	Andere Formen der Verwertung kt		
Glas	427,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kunststoffe	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Papier und Karton	970,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aluminium	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stahl	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	k.A.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sonstige	neg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	1.397,8	0,0	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. 7-31: Berechnung der in Deutschland im Jahr 2003 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)**

Material	Prod. 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					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 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					5.961,6	1.038,1	621,7	6.378,0	6,7			9,4	14,9	6.376,8
Papier, Pappe rein					158,3	36,0	29,2	165,1	4,2					160,9
Verb. Papierbasis					301,1	17,2	67,5	250,8						250,8
Flüssigkeitskarton 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					78,8	13,6	21,2	71,2	8,6					62,6
Verb. Alubasis insgesamt	136,4	54,1	95,4	+ 11,6	27,9	6,1	4,1	29,9						29,9
Weißblech					106,7	19,7	25,3	101,1	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	92,5
Weißblech rein					350,0	196,1	104,6	441,5						441,5
Verb. Weißbl.-basis 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
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 inkl. Haushaltsverpackungen und anderen Nicht-Verpackungen (jeweils soweit nicht an anderer Stelle bereits berücksichtigt)

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

(i) In dieser Rubrik werden Materialien zum Abzug gebracht, die nach den Vorgaben der 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. 7-32: Berechnung der in Deutschland im Jahr 2004 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Prod. 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														
	4.128,9	268,0	1.419,6	+ 78,1	3.055,4	799,2	766,5	3.088,1		480,8	466,0			3.073,3
Kunststoffe														
					2.310,0	570,1	493,7	2.386,4	25,6	225,2	139,5	97,5	50,2	2.227,8
					27,8	7,1	7,9	27,0						27,0
	2.673,5	805,7	1.067,2	- 74,2	2.337,8	577,2	501,6	2.413,4	25,6	225,2	139,5	97,5	50,2	2.254,8
Papier														
					5.903,1	1.656,5	1.020,5	6.539,1	6,7			9,6	15,7	6.538,5
					162,0	40,1	34,6	167,5	4,2					163,3
					296,6	17,1	68,3	245,4						245,4
	7.342,2	670,0	1.200,3	- 450,2	6.361,7	1.713,7	1.123,4	6.952,0	10,9	0,0	0,0	9,6	15,7	6.947,2
Aluminium														
					78,5	20,4	29,5	69,4	8,8					60,6
					24,9	4,8	4,4	25,3	0,0					25,3
	140,7	54,1	99,0	+ 7,6	103,4	25,2	33,9	94,7	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	85,9
Weißblech														
					343,3	192,4	102,8	432,9						432,9
					144,0	12,4	45,3	111,1						111,1
	557,5	78,9	147,8	- 1,3	487,3	204,8	148,1	544,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	544,0
Feinblech / Stahl														
	419,2	89,6	100,4	- 4,2	404,2	105,2	198,0	311,4		168,4	131,2			274,2
Holz														
	2.129,7	984,0	405,4	- 97,3	2.611,0	975,9	1.067,5	2.519,4		1.375,2	1.174,9			2.319,1
	1,8	2,2	0,5	0,0	3,5	1,4	0,6	4,3						4,3
Sonstige														
	3,3				3,3	0,2	0,8	2,7						2,7
	4,1	0,4	1,6	0,0	2,9	0,9	1,3	2,5						2,5
	11,1	19,9	7,6	- 0,9	22,5	2,7	16,3	8,9				0,1	0,1	8,9
	20,3	22,5	9,7	- 0,9	32,2	5,2	19,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	18,4
Alle Materialien zusammen	17.412,0	2.972,8	4.449,4	- 542,4	15.393,0	4.406,4	3.858,0	15.941,4	45,3	2.249,6	1.911,6	107,2	66,0	15.516,9

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

(d) Produktionsabfälle, Lagerbestandsveränderungen, Veränderungen inkl. Haushaltsverpackungen und andere Nicht-Verpackungen

(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 der Änderungsrichtlinie keine Verpackungen darstellen, z. B. Gefrierbeutel Haushaltsverpackungen

(k) - (n) die Marktmenge wird hier um langlebige Verp. und Mehrwegverpackungen bereinigt, die 2004 noch nicht abfallrelevant wurden / Mehrweg ohne Einwegbestandteile

(o) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung bzw. angefallene Verpackungsabfälle

**Tab. 7-33: Berechnung der in Deutschland im Jahr 2005 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)**

Material	Prod. 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														
	3.973,7	266,0	1.331,3	- 28,4	2.880,0	822,8	841,8	2.861,0		416,3	433,8			2.878,5
Kunststoffe					2.419,4	618,3	558,6	2.479,1	26,1	204,5	136,7	96,1	51,1	2.340,2
					29,1	9,1	10,5	27,7						27,7
	2.840,5	882,6	1.169,6	- 105,0	2.448,5	627,4	569,1	2.506,8	26,1	204,5	136,7	96,1	51,1	2.367,9
Papier					5.816,6	1.783,5	1.117,6	6.482,5	7,0			7,9	12,6	6.480,2
					178,6	42,2	38,7	182,1	4,2					177,9
					290,0	20,3	72,1	238,2						238,2
	7.412,3	726,4	1.348,9	- 504,6	6.285,2	1.846,0	1.228,4	6.902,8	11,2	0,0	0,0	7,9	12,6	6.896,3
Aluminium					84,8	19,4	35,2	69,0	8,8					60,2
					23,6	5,2	5,5	23,3	0,0					23,3
	160,8	52,5	109,9	+ 5,0	108,4	24,5	40,7	92,3	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	83,5
Weißblech					345,5	196,5	104,5	437,5						437,5
					127,5	12,0	42,6	96,9						96,9
	567,0	93,0	179,7	- 7,3	473,0	208,5	147,1	534,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	534,4
Feinblech / Stahl					400,1	105,4	204,5	301,0		154,8	134,1			280,3
	2.166,6	890,2	455,8	- 92,9	2.508,1	977,2	1.087,7	2.397,6		1.233,0	1.243,7			2.408,3
Holz					3,8	1,6	0,7	4,7						4,7
	2,5	2,0	0,7	0,0	4,1	0,0	1,1	3,0						3,0
Sonstige					3,0	0,9	1,4	2,5						2,5
	12,1	21,0	7,6	- 1,0	24,5	2,9	16,3	11,1				0,1	0,1	11,1
	23,1	23,1	9,8	- 1,0	35,4	5,4	19,5	21,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	21,3
Alle Materialien zusammen	17.540,8	3.003,3	4.675,5	- 729,9	15.138,7	4.617,2	4.138,8	15.617,2	46,1	2.008,6	1.948,3	104,1	63,8	15.470,5

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

(d) Produktionsabfälle, Lagerbestandsveränderungen, Veränderungen inkl. Haushaltsverpackungen und andere Nicht-Verpackungen

(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 der Änderungsrichtlinie keine Verpackungen darstellen, z. B. Gefrierbeutel Haushaltsverpackungen

(k) - (n) die Marktmenge wird hier um langlebige Verp. und Mehrwegverpackungen bereinigt, die 2005 noch nicht abfallrelevant wurden / Mehrweg ohne Einwegbestandteile

(o) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung bzw. angefallene Verpackungsabfälle

Tab. 7-34: Berechnung der in Deutschland im Jahr 2006 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)

Material	Prod. 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	3.963,8	305,1	1.425,6	+ 165,4	3.008,7	820,9	931,7	2.897,9		418,6	415,6			2.894,9
Kunststoffe	Kst. rein				2.615,2	676,4	633,3	2.658,3	37,3	183,3	158,0	108,6	75,3	2.562,4
	Verb. Kst.-basis insgesamt	3.010,9	961,3	1.246,7	- 79,9	30,4	10,8	28,8						28,8
Papier	Papier, Pappe rein				2.645,6	685,6	644,1	2.687,1	37,3	183,3	158,0	108,6	75,3	2.591,2
	Verb. Papierbasis				6.003,6	1.782,1	1.081,7	6.704,0	18,7			7,8	9,7	6.687,2
	Flüssigkeitskarton insgesamt	7.537,0	757,2	1.529,1	- 289,7	6.475,4	1.859,8	1.208,8	7.126,4	24,2	0,0	7,8	9,7	7.104,1
Aluminium	Alu rein (2)				119,1	16,6	42,0	93,7	26,3					67,4
	Verb. Alubasis insgesamt	212,8	44,9	124,1	+ 7,1	21,6	7,0	20,9	0,0					20,9
Weißblech	Weißblech rein				140,7	22,9	49,0	114,6	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	88,3
	Verb. Weißbl.-basis insgesamt (1)	559,0	81,6	169,7	- 6,9	464,0	214,4	157,9	520,5	0,0	0,0	0,0	0,0	520,5
Feinblech / Stahl		397,7	78,3	105,3	+ 11,5	382,2	90,9	176,5	296,6	142,5	124,3			278,4
		2.381,8	1.015,0	479,1	- 103,8	2.813,9	895,6	1.036,7	2.672,8	1.449,0	1.409,2			2.633,0
Holz	Kork	1,3	3,1	0,8	0,0	3,6	1,1	4,0						4,0
	Gummi / Kautschuk	3,9				3,9	0,1	3,2						3,2
	Keramik	3,4	0,0	0,9	0,0	2,5	1,2	2,7						2,7
	Textil insgesamt	12,0	23,2	8,1	- 1,1	26,0	2,8	16,3	12,5			0,1	0,1	12,5
Alle Materialien zusammen	18.083,6	3.269,7	5.089,4	- 297,4	15.966,5	4.595,3	4.223,5	16.338,3	87,8	2.193,4	2.107,1	116,5	85,1	16.132,8

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

(d) Produktionsabfälle, Lagerbestandsveränderungen, Veränderungen inkl. Haushaltsverpackungen und andere Nicht-Verpackungen

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

(i) In dieser Rubrik werden Mengen zum Abzug gebracht, die nach den Vorgaben der Änderungsrichtlinie keine Verpackungen darstellen, z.B. Gefrierbeutel u.a. Haushaltsverp.

(k) - (n) die Marktmenge wird hier um langlebige Verp. und Mehrwegverpackungen bereinigt, die 2005 noch nicht abfallrelevant wurden / Mehrweg ohne Einwegbestandteile

(o) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung bzw. angefallene Verpackungsabfälle

**Tab. 7-35: Berechnung der in Deutschland im Jahr 2007 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)**

Material	Prod. 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	4.098,6	330,7	1.420,8	- 2,3	3.006,2	834,5	983,3	2.857,4		421,3	388,6			2.824,7
Kunststoffe					2.680,7	676,8	639,9	2.717,6	38,6	198,3	156,8	73,0	52,3	2.616,8
					29,0	9,5	11,5	27,0						27,0
Papier	3.067,3	1.067,5	1.342,8	- 82,3	2.709,7	686,3	651,4	2.744,6	38,6	198,3	156,8	73,0	52,3	2.643,8
					6.301,1	1.913,6	1.434,8	6.779,9	19,9			23,7	8,8	6.745,1
					185,4	62,5	58,2	189,7	5,9					183,8
					265,4	16,7	62,6	219,5						219,5
	7.890,1	807,7	1.671,9	- 274,0	6.751,9	1.992,8	1.555,6	7.189,1	25,8	0,0	0,0	23,7	8,8	7.148,4
Aluminium					107,9	16,7	41,9	82,7	11,0					71,7
					20,8	6,0	7,5	19,3	0,0					19,3
	200,0	52,4	127,5	+ 3,8	128,7	22,7	49,4	102,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	91,0
Weißblech					331,3	199,1	115,4	415,0						415,0
					106,3	13,0	34,5	84,8						84,8
	542,7	84,2	182,8	- 6,5	437,6	212,1	149,9	499,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	499,8
Feinblech / Stahl	396,0	83,3	105,7	+ 2,2	375,8	84,7	163,7	296,8		145,1	110,9			262,6
Holz	2.280,0	1.197,3	499,3	- 146,8	2.831,2	894,3	1.057,7	2.667,8		1.394,4	1.346,7			2.620,1
	1,4	3,0	0,9	0,0	3,5	1,0	0,6	3,9						3,9
	3,9				3,9	0,1	0,8	3,2						3,2
Sonstige	4,1	0,0	1,5	0,0	2,6	1,0	1,1	2,5						2,5
	12,3	25,7	11,1	- 1,1	25,8	3,1	16,4	12,5				0,1	0,1	12,5
	21,7	28,7	13,5	- 1,1	35,8	5,2	18,9	22,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	22,1
Alle Materialien zusammen	18.496,4	3.651,8	5.364,3	- 507,0	16.276,9	4.732,6	4.629,9	16.379,6	75,4	2.159,1	2.003,0	96,8	61,2	16.112,5

(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)

(f) - (g) z.T. sind Importe und Exporte derselben Materialfraktion bereits saldiert

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

(i) In dieser Rubrik werden Mengen zum Abzug gebracht, die nach den Vorgaben der Änderungsrichtlinie keine Verpackungen darstellen, z.B. Gefrierbeutel u.a. Haushaltsverp.

(k) - (n) die Marktmenge wird hier um langlebige Verp. und Mehrwegverpackungen bereinigt, die 2007 noch nicht abfallrelevant wurden / Mehrweg ohne Einwegbestandteile

(o) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung bzw. angefallene Verpackungsabfälle

**Tab. 7-36: Berechnung der in Deutschland im Jahr 2008 angefallenen Verpackungsabfälle (in kt)**

Material	Prod. 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														
	4.120,3	316,7	1.177,4	- 285,1	2.974,5	865,4	992,1	2.847,8		378,2	398,9			2.868,5
Kunststoffe					2.715,9	685,9	657,8	2.744,0	40,6	163,6	171,3	65,3	58,4	2.704,2
					29,8	11,2	12,8	28,2						28,2
	3.114,8	1.028,9	1.316,5	- 81,5	2.745,7	697,1	670,6	2.772,2	40,6	163,6	171,3	65,3	58,4	2.732,4
Papier					6.093,1	1.928,9	1.434,8	6.587,2	45,6	0,3	0,3			6.541,6
					183,4	62,8	56,0	190,2	5,9					184,3
					255,6	15,4	57,4	213,6						213,6
	7.664,0	779,2	1.652,0	- 259,1	6.532,1	2.007,1	1.548,2	6.991,0	51,5	0,3	0,3	0,0	0,0	6.939,5
Aluminium					110,5	18,6	43,9	85,2	10,5					74,7
					20,2	6,1	7,6	18,7						18,7
	191,9	53,1	122,5	+ 8,2	130,7	24,7	51,5	103,9	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	93,4
Weißblech					331,8	201,6	114,2	419,2						419,2
					102,4	16,6	36,5	82,5						82,5
	567,8	95,0	222,2	- 6,4	434,2	218,2	150,7	501,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	501,7
Feinblech / Stahl					378,5	89,9	175,6	292,8		148,5	172,3			316,6
	393,9	88,5	96,9	- 7,0	2.745,8	904,1	1.068,0	2.581,9		1.323,0	1.312,0			2.570,9
Holz					2,9	0,9	0,5	3,3						3,3
	1,4	2,2	0,7	0,0	4,1	0,1	0,9	3,3						3,3
	4,1				1,3	1,1	-0,3	2,7						2,7
Sonstige					25,9	3,0	16,4	12,5				0,1	0,1	12,5
	9,8	27,5	10,3	- 1,1	34,2	5,1	17,5	21,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	21,8
	17,6	29,7	12,0	- 1,1	15.975,7	4.811,6	4.674,2	16.113,1	102,6	2.013,6	2.054,8	65,4	58,5	16.044,8
Alle Materialien zusammen	18.475,9	3.421,7	5.108,2	- 813,7	15.975,7	4.811,6	4.674,2	16.113,1	102,6	2.013,6	2.054,8	65,4	58,5	16.044,8

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

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

(f) - (g) z.T. sind Importe und Exporte derselben Materialfraktion bereits saldiert

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

(i) In dieser Rubrik werden Mengen zum Abzug gebracht, die nach den Vorgaben der Änderungsrichtlinie keine Verpackungen darstellen, z.B. Gefrierbeutel u.a. Haushaltsverp.

(k) - (n) die Marktmenge wird hier um langlebige Verp. und Mehrwegverpackungen bereinigt, die 2008 noch nicht abfallrelevant wurden / Mehrweg ohne Einwegbestandteile

(o) Verpackungsverbrauch zur Entsorgung bzw. angefallene Verpackungsabfälle

Tab. 7-37: Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial nach Anfallstellen - 2003

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem 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	
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>2.799,0</b>	<b>5,8</b>	<b>161,0</b>	<b>38,6</b>	<b>1.079,2</b>	<b>55,7</b>	<b>1.558,8</b>	

Tab. 7-38: Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial nach Anfallstellen - 2004

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial							
	Insgesamt		als LVP-Sortierreste anfallend (1)		als Haushaltsrestmüll anfallend (2)		als Gewerbeabfälle oder als Sonstige Sortierreste anfallend (2)	
	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt
Glas								
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	100,0	1.153,8	10,4	120,0	62,2	718,1	27,4	315,7
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	100,0	605,4	5,9	35,7	71,3	431,8	22,8	137,9
- Flüssigkeitskarton	100,0	92,0	17,7	16,3	82,3	75,7		
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	100,0	697,4	7,5	52,0	72,8	507,5	19,8	137,9
Aluminium, Verbunde Alubasis	100,0	19,9	44,7	8,9	44,2	8,8	11,2	2,2
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis								
- Sonstiger Stahl								
Stahl insgesamt								
Holz	100,0	749,1					100,0	749,1
Sonstige	100,0	15,9			29,6	4,7	70,4	11,2
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>2.636,1</b>	<b>6,9</b>	<b>180,9</b>	<b>47,0</b>	<b>1.239,1</b>	<b>46,1</b>	<b>1.216,1</b>

(1) geschätzt nach Angaben von DSD und HTP

(2) berechnet u.a. auf der Basis der Verwertungsquoten für Verkaufsverpackungen privater Endverbraucher

Tab. 7-39: Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial nach Anfallstellen - 2005

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial									
	Insgesamt		als LVP-Sortierreste anfallend (1)		als Haushaltsrestmüll anfallend (2)		als Gewerbeabfälle oder als Sonstige Sortierreste anfallend (2)			
	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt
Glas										
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	100,0	1.240,9	9,6	118,9	56,7	703,0	33,8	419,0		
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	100,0	590,2	6,0	35,4	53,4	315,2	40,6	239,6		
- Flüssigkeitskarton	100,0	89,5	18,1	16,2	81,9	73,3				
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	100,0	679,7	7,6	51,6	57,2	388,5	35,3	239,6		
Aluminium, Verbunde Alubasis	100,0	17,0	51,8	8,8	43,0	7,3	5,2	0,9		
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis										
- Sonstiger Stahl										
Stahl insgesamt										
Holz	100,0	738,3					100,0	738,3		
Sonstige	100,0	18,8			28,7	5,4	71,3	13,4		
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>2.694,7</b>	<b>6,7</b>	<b>179,3</b>	<b>41,0</b>	<b>1.104,2</b>	<b>52,4</b>	<b>1.411,2</b>		

(1) geschätzt nach Angaben von DSD und HTP

(2) berechnet u.a. auf der Basis der Verwertungsquoten für Verkaufsverpackungen privater Endverbraucher

Tab. 7-40: Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial nach Anfallstellen - 2006

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial									
	Insgesamt		als LVP-Sortierreste anfallend (1)		als Haushaltsrestmüll anfallend (2)		als Gewerbeabfälle oder als Sonstige Sortierreste anfallend (2)			
	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt
Glas										
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	100,0	1.146,8	9,8	112,3	46,5	532,9	43,7	501,6		
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	100,0	725,6	4,6	33,4	53,8	390,3	41,6	301,9		
- Flüssigkeitskarton	100,0	79,1	20,2	16,0	79,8	63,1				
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	100,0	804,7	6,1	49,4	56,3	453,4	37,5	301,9		
Aluminium, Verbunde Alubasis	100,0	17,7	46,9	8,3	41,2	7,3	11,9	2,1		
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis										
- Sonstiger Stahl										
Stahl insgesamt										
Holz	100,0	843,0					100,0	843,0		
Sonstige	100,0	19,7			27,4	5,4	72,6	14,3		
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>2.831,9</b>	<b>6,0</b>	<b>170,0</b>	<b>35,3</b>	<b>999,0</b>	<b>58,7</b>	<b>1.662,9</b>		

(1) geschätzt nach Angaben von DSD und HTP

(2) berechnet u.a. auf der Basis der Verwertungsquoten für Verkaufsverpackungen privater Endverbraucher

Tab. 7-41: Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial nach Anfallstellen - 2007

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial							
	Insgesamt		als LVP-Sortierreste anfallend (1)		als Haushaltsrestmüll anfallend (2)		als Gewerbeabfälle oder als Sonstige Sortierreste anfallend (2)	
	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt
Glas								
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	100,0	998,4	7,3	73,0	47,8	477,6	44,9	447,8
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	100,0	909,5	2,4	21,7	32,0	291,5	65,6	596,3
- Flüssigkeitskarton	100,0	73,0	12,3	9,0	87,7	64,0		
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	100,0	982,5	3,1	30,7	36,2	355,5	60,7	596,3
Aluminium, Verbunde Alubasis	100,0	20,1	16,9	3,4	1,0	0,2	82,1	16,5
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis								
- Sonstiger Stahl								
Stahl insgesamt								
Holz	100,0	800,1					100,0	800,1
Sonstige	100,0	19,6			57,1	11,2	42,9	8,4
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>2.820,7</b>	<b>3,8</b>	<b>107,1</b>	<b>29,9</b>	<b>844,5</b>	<b>66,3</b>	<b>1.869,1</b>

(1) geschätzt nach Angaben von DSD und HTP

(2) berechnet u.a. auf der Basis der Verwertungsquoten für Verkaufsverpackungen privater Endverbraucher

Tab. 7-42: Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial nach Anfallstellen - 2008

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem Potenzial									
	Insgesamt		als LVP-Sortierreste anfallend (1)		als Haushaltsrestmüll anfallend (2)		als Gewerbeabfälle oder als Sonstige Sortierreste anfallend (2)			
	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt	%	kt
Glas										
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	100,0	863,3	9,8	85,0	29,5	254,3	60,7	524,0		
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	100,0	594,5	5,1	30,5	34,2	203,2	60,7	360,8		
- Flüssigkeitskarton	100,0	68,7	11,9	8,2	88,1	60,5				
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	100,0	663,2	5,8	38,7	39,8	263,7	54,4	360,8		
Aluminium, Verbunde Alubasis	100,0	15,7	15,9	2,5	1,3	0,2	82,8	13,0		
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis										
- Sonstiger Stahl										
Stahl insgesamt										
Holz	100,0	810,9			7,3	58,8	92,7	752,1		
Sonstige	100,0	19,1			57,1	10,9	42,9	8,2		
<b>Insgesamt</b>	<b>100,0</b>	<b>2.372,2</b>	<b>5,3</b>	<b>126,2</b>	<b>24,8</b>	<b>587,9</b>	<b>69,9</b>	<b>1.658,1</b>		

(1) geschätzt nach Angaben von DSD und HTP

(2) berechnet u. a. auf der Basis der Verwertungsquoten für Verkaufsverpackungen privater Endverbraucher

**Tab. 7-43: 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	%
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
<b>Insgesamt</b>	<b>2.799,0</b>	<b>45,8</b>	<b>1.280,6</b>	<b>161,0</b>	<b>50,9</b>	<b>81,9</b>	<b>1.079,2</b>	<b>54,3</b>	<b>586,0</b>	<b>1.558,8</b>	<b>39,3</b>	<b>612,6</b>

\* in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt

**Tab. 7-44: Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfälle - 2004**

	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	1.153,8	49,4	570,1	120,0	50,9	61,1	718,1	53,6	384,9	315,7	39,3	124,1
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	605,4	50,2	303,8	35,7	50,9	18,2	431,8	53,6	231,4	137,9	39,3	54,2
- Flüssigkeitskarton	92,0	53,1	48,9	16,3	50,9	8,3	75,7	53,6	40,6			
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	697,4	50,6	352,7	52,0	50,9	26,5	507,5	53,6	272,0	137,9	39,3	54,2
Aluminium, Verbunde Alubasis	19,9	50,8	10,1	8,9	50,9	4,5	8,8	53,6	4,7	2,2	39,3	0,9
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis												
- Sonstiger Stahl												
Stahl insgesamt												
Holz	749,1	39,3	294,4							749,1	39,3	294,4
Sonstige	15,9	43,5	6,9				4,7	53,6	2,5	11,2	39,3	4,4
<b>Insgesamt</b>	<b>2.636,1</b>	<b>46,8</b>	<b>1.234,2</b>	<b>180,9</b>	<b>50,9</b>	<b>92,1</b>	<b>1.239,1</b>	<b>53,6</b>	<b>664,2</b>	<b>1.216,1</b>	<b>39,3</b>	<b>477,9</b>

*\* in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt*

Tab. 7-45: Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfälle - 2005

	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	%
Glas												
Kunststoffe, Verbunde Kunststoffbasis	1.240,9	51,3	636,5	118,9	50,9	60,5	703,0	57,5	404,2	419,0	41,0	171,8
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	590,2	50,4	297,5	35,4	50,9	18,0	315,2	57,5	181,2	239,6	41,0	98,2
- Flüssigkeitskarton	89,5	56,3	50,4	16,2	50,9	8,2	73,3	57,5	42,1			
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	679,7	51,2	347,9	51,6	50,9	26,3	388,5	57,5	223,4	239,6	41,0	98,2
Aluminium, Verbunde Alubasis	17,0	53,2	9,0	8,8	50,9	4,5	7,3	57,5	4,2	0,9	41,0	0,4
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis												
- Sonstiger Stahl												
Stahl insgesamt												
Holz	738,3	41,0	302,7							738,3	41,0	302,7
Sonstige	18,8	45,7	8,6				5,4	57,5	3,1	13,4	41,0	5,5
<b>Insgesamt</b>	<b>2.694,7</b>	<b>48,4</b>	<b>1.304,8</b>	<b>179,3</b>	<b>50,9</b>	<b>91,3</b>	<b>1.104,2</b>	<b>57,5</b>	<b>634,9</b>	<b>1.411,2</b>	<b>41,0</b>	<b>578,6</b>

\* in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt

Tab. 7-46: Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfälle - 2006

	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	1.146,8	58,6	672,3	112,3	63,0	70,7	532,9	71,0	378,4	501,6	44,5	223,2
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	725,6	59,6	432,5	33,4	63,0	21,0	390,3	71,0	277,1	301,9	44,5	134,3
- Flüssigkeitskarton	79,1	69,4	54,9	16,0	63,0	10,1	63,1	71,0	44,8			
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	804,7	60,6	487,4	49,4	63,0	31,1	453,4	71,0	321,9	301,9	44,5	134,3
Aluminium, Verbunde Alubasis	17,7	64,1	11,3	8,3	63,0	5,2	7,3	71,0	5,2	2,1	44,5	0,9
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis												
- Sonstiger Stahl												
Stahl insgesamt												
Holz	843,0	44,5	375,1							843,0	44,5	375,1
Sonstige	19,7	51,8	10,2				5,4	71,0	3,8	14,3	44,5	6,4
<b>Insgesamt</b>	<b>2.831,9</b>	<b>55,0</b>	<b>1.556,4</b>	<b>170,0</b>	<b>63,0</b>	<b>107,1</b>	<b>999,0</b>	<b>71,0</b>	<b>709,3</b>	<b>1.662,9</b>	<b>44,5</b>	<b>740,0</b>

\* in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt

Tab. 7-47: Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfälle - 2007

	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	998,4	87,6	874,2	73,0	91,0	66,4	477,6	83,8	400,2	447,8	91,0	407,5
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	909,5	88,7	806,7	21,7	91,0	19,8	291,5	83,8	244,3	596,3	91,0	542,6
- Flüssigkeitskarton	73,0	84,7	61,8	9,0	91,0	8,2	64,0	83,8	53,6		91,0	
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	982,5	88,4	868,5	30,7	91,0	27,9	355,5	83,8	297,9	596,3	91,0	542,6
Aluminium, Verbunde Alubasis	20,1	90,9	18,3	3,4	91,0	3,1	0,2	83,8	0,2	16,5	91,0	15,0
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis												
- Sonstiger Stahl												
Stahl insgesamt												
Holz	800,1	91,0	728,1							800,1	91,0	728,1
Sonstige	19,6	86,9	17,0				11,2	83,8	9,4	8,4	91,0	7,6
<b>Insgesamt</b>	<b>2.820,7</b>	<b>88,8</b>	<b>2.506,0</b>	<b>107,1</b>	<b>91,0</b>	<b>97,5</b>	<b>844,5</b>	<b>83,8</b>	<b>707,7</b>	<b>1.869,1</b>	<b>91,0</b>	<b>1.700,9</b>

\* in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt

Tab. 7-48: Berechnung der in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannten Verpackungsabfälle - 2008

	Beseitigte Verpackungsabfälle mit kalorisiertem 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	863,3	88,2	761,4	85,0	91,0	77,4	254,3	81,5	207,3	524,0	91,0	476,8
- Papier u. Pappe, Verbunde Papierbasis	594,5	87,8	521,7	30,5	91,0	27,8	203,2	81,5	165,6	360,8	91,0	328,3
- Flüssigkeitskarton	68,7	82,6	56,8	8,2	91,0	7,5	60,5	81,5	49,3			
Papier, Pappe, Flüssigkeitskarton insg.	663,2	87,2	578,5	38,7	91,0	35,2	263,7	81,5	214,9	360,8	91,0	328,3
Aluminium, Verbunde Alubasis	15,7	90,9	14,3	2,5	91,0	2,3	0,2	81,5	0,2	13,0	91,0	11,8
- Weißblech, Verbunde Weißblechbasis												
- Sonstiger Stahl												
Stahl insgesamt												
Holz	810,9	90,3	732,3				58,8	81,5	47,9	752,1	91,0	684,4
Sonstige	19,1	85,6	16,3				10,9	81,5	8,9	8,2	91,0	7,5
<b>Insgesamt</b>	<b>2.372,2</b>	<b>88,6</b>	<b>2.102,9</b>	<b>126,2</b>	<b>91,0</b>	<b>114,8</b>	<b>587,9</b>	<b>81,5</b>	<b>479,1</b>	<b>1.658,1</b>	<b>91,0</b>	<b>1.508,9</b>

\* in Abfallverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung verbrannt

## **8 LITERATURVERZEICHNIS**

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

**BAV (2010a)** „Position des BAV zur Novellierung des EEG“, Berlin, August 2010

**BAV (2010b)** „Utilization in Cascades - Sustainable Use of Natural Resources“, Berlin, September 2010

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

**BILITEWSKI/MANTAU (2005)** „Stoffstrom-Modell-HOLZ: Bestimmung des Aufkommens, der Verwendung und des Verbleibs von Holzprodukten“, Abschlussbericht, Studie im Auftrag des VDP, März 2005

**BOTHE (2011)** „Auswertung der Mengenstromnachweise von Dualen Systemen und Branchenlösungen“, internes Arbeitspapier, Stand April 2011 (unveröffentlicht)

**BVSE (2010)** „Überblick über die Recycling- und Entsorgungsbranche“, Bonn, August 2010

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

**CONSULTIC (2005)** „Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2005“, Frankfurt 2005

**CONSULTIC (2008)** „Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2007“, Frankfurt 2008

**CONSULTIC (2010a)** „Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2010“, Frankfurt 2010

**CONSULTIC (2010b)** „Verwertungspotenziale von Kunststoffabfällen (Nicht-Verpackungen) aus Gewerbe und Privathaushalten“, Frankfurt 2010

**DEHOUST et al. (2005)** „Statusbericht zum Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz und mögliche Potentiale“; Forschungsbericht 205 33 314, Öko-Institut e.V. unter Mitarbeit des IFEU-Instituts, im Auftrag des Umweltbundesamtes, August 2005, S. 8-13.

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

**DOEDENS/MÄHL (2001)** „Mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen (MBA) als Systemkomponente zur Erfassung von Weißblech“; Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik der Universität Hannover, Hannover September 2001

**EUROPEAN COMMISSION** „Working Document (04/02/99): Common Under-standing 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

**FLANDERKA/STROETMANN (2009)** „Verpackungsverordnung, Kommentar für die Praxis unter vollständiger Berücksichtigung der 5. Änderungsverordnung“ 3. Auflage 2009

**GVM (2011)** „Verbrauch von Getränken in Einweg- Mehrweg-Verpackung Berichtsjahr 2009“, Wiesbaden, Februar 2011 (unveröffentlicht)

**GVM (2010a)** „Der Anteil von Verkaufsverpackungen aus Anfallstellen des privaten Endverbrauchs in der haushaltsnahen Papiersammlung“, Mainz, April 2010 (unveröffentlicht)

**GVM (2010b)** „Lizenzierung und Erfassung von Stahlblechverpackungen der gewerblichen Wirtschaft - 1996 bis 2009“, Wiesbaden, Oktober 2010 (unveröffentlicht)

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

**IFEU (2010)** „PET Ökobilanz 2010“, Endbericht, Heidelberg, April 2010

**INFA (2003)** „Bestimmung des Verpackungsanteils im getrennt erfassten Altpapiergemisch - Abschlussbericht - Kurzfassung“, Ahlen, November 2003

**INFA (2003)** „Bestimmung des Verpackungsanteils im getrennt erfassten Altpapiergemisch - Abschlussbericht - Langfassung“, Ahlen, Dezember 2003

**INFA (2010)** „Bestimmung des Verkaufsverpackungsanteils aus Anfallstellen des privaten Endverbrauchs im getrennt erfassten Altpapiergemisch“, Ahlen, Mai 2010 (unveröffentlicht)

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

**INTECUS (2003)** Gutachten zum Endbericht „Bestimmung des Verpackungsanteil im getrennt erfassten Altpapier“, Köln, Dezember 2003

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

**LAGA (2009)** "Anforderungen an Hersteller und Vertreiber im Rahmen der Rücknahme von Verkaufsverpackungen, der Hinterlegung der Vollständigkeitserklärung sowie zur Prüfung der Mengenstromnachweise durch Sachverständige nach den §§ 6, 10 u. Anh. I der Verpackungsverordnung"; Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 37 (Stand Dez. 2009)

**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

**MANTAU/SÖRGEL (2006)** „Energieholzverwendung in privaten Haushalten: Marktvolumen und verwendete Holzsortimente“, Dezember 2006

**MANTAU/WEIMAR (2008)** „Standorte der Holzwirtschaft: Altholz im Entsorgungsmarkt - Aufkommens und Vermarktungsstruktur“. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft, Hamburg 2008

**MANTAU (2008)** „Entwicklung der stofflichen und energetischen Holzverwendung“. Universität Hamburg, Dezember 2008

**MANTAU (2010)** „Rohstoffknappheit und Holzmarkt“ in: Waldeigentum, S.139-147, O. Depenheuer, B. Möhring (Hrsg.), Berlin Heidelberg 2010

**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

**MVB (2011)** „Erfahrungen und Perspektiven der energetischen Altholzverwertung“, Hamburg, Februar 2011

**PCI (2010)** „Post Consumer PET Recycling in Europe 2009 and Prospects to 2014“, Derby, Großbritannien, Juli 2010

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

**STATISTISCHES BUNDESAMT** Fachserie 19 Reihe 1, verschiedene Ausgaben

**STATISTISCHES BUNDESAMT (2011)** Einsammlung und Verwertung von Verpackungen, Ergebnisbericht, Wiesbaden, 2011

**SUNDERMANN/SPODEN/DOHR (1999)** „Aufkommen und Verwertungswege für Altholz in Deutschland“, Müll und Abfall, 5/1999, S. 239-274

**UMWELTBUNDESAMT (2001)** „Thermische, mechanisch-biologische Behandlungsanlagen und Deponien für Rest-Siedlungsabfälle in der Bundesrepublik Deutschland“, verschiedene Auflagen

**UMWELTBUNDESAMT (2010)** „Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft - Am Beispiel von Siedlungsabfällen und Altholz“, Dessau-Roßlau, März 2010

**UMWELTBUNDESAMT (2011a)** „Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung, Teilvorhaben 1: Bestimmung der Idealzusammensetzung der Wertstofftonne“, Dessau-Roßlau, Februar 2011

**UMWELTBUNDESAMT (2011b)** „Planspiel zur Fortentwicklung der Verpackungsverordnung, Teilvorhaben 2: Finanzierungsmodelle der Wertstofftonne“, Dessau-Roßlau, Februar 2011

**UMWELTBUNDESAMT (2011c)** „Evaluierung der Verpackungsverordnung“, Dessau-Roßlau, Februar 2011

**VDP (2008)** „Papier 2011, Ein Leistungsbericht“, Bonn, 2011