

TEXTE

78/2023

# Ermittlung des Anteils hochgradig recyclingfähiger systembeteiligungspflichtiger Verpackungen auf dem deutschen Markt

**von:**

Kurt Schüler, Jan Wilhelm  
GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH, Mainz

**Herausgeber:**

Umweltbundesamt



TEXTE 78/2023

Projektnummer 177017

FB001165

# **Ermittlung des Anteils hochgradig recyclingfähiger systembeteiligungs- pflichtiger Verpackungen auf dem deutschen Markt**

von

Kurt Schüler, Jan Wilhelm  
GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH,  
Mainz

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

### Durchführung der Studie:

GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH  
Alte Gärtnerei 1  
D-55128 Mainz

### Abschlussdatum:

Februar 2023

### Redaktion:

Fachgebiet III 1.6 Kunststoffe und Verpackungen  
Matthias Fabian

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Juni 2023

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

**Kurzbeschreibung: Ermittlung des Anteils hochgradig recyclingfähiger systembeteiligungspflichtiger Verpackungen auf dem deutschen Markt**

Das Verpackungsgesetz (VerpackG) sieht in § 21 eine Regelung zur ökologischen Gestaltung der Beteiligungsentgelte vor. Diese ist nicht hinreichend wirksam und sollte nach Möglichkeit weiterentwickelt werden. Es gibt daher Überlegungen, ob beispielsweise ein Fonds eingerichtet werden soll, in den Hersteller für Verpackungen einzahlen sollen, die nicht hochgradig recyclingfähig sind.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, den Anteil hochgradig recyclingfähiger Verpackungen an der Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen zu erarbeiten.

Es ist zu ermitteln, wie hoch der Masseanteil der systembeteiligungspflichtigen Verpackungen ist, deren Recyclingfähigkeit gemäß aktuellem Mindeststandard

- ▶ größer oder gleich 90 % bzw.
- ▶ größer oder gleich 95 % beträgt.

Das Bezugsjahr ist 2021.

Die empirischen Ergebnisse der Studie können wie folgt zusammengefasst werden.

Über alle Fraktionen sind

- ▶ 10,7 % aller systembeteiligungspflichtigen Verpackungen zu weniger als 90 % recyclingfähig, und
- ▶ 14,9 % aller systembeteiligungspflichtigen Verpackungen zu weniger als 95 % recyclingfähig.

Von den systembeteiligungspflichtigen Verpackungen der LVP-Fraktion sind

- ▶ 32,0 % weniger als 90 % recyclingfähig, und
- ▶ 44,3 % weniger als 95 % recyclingfähig.

**Abstract: Determining the share of packaging subject to system participation on the German market that is recyclable to a high degree**

Section 21 of the German Packaging Act (VerpackG) provides for a regulation on the ecological design of participation fees (Eco Fee Modulation). This regulation is not sufficiently effective and should be amended. To this end, a fund could be set up into which producers must pay for packaging that is not recyclable to a high degree.

The aim of the research project is to determine the share of packaging that is recyclable to a high degree in comparison to the market volume of packaging subject to system participation.

The mass proportion of packaging subject to system participation with a recyclability according to the current German minimum standard

- ▶ above or at 90 % or
- ▶ above or at 95 %

shall be determined.

The reference year is 2021.

The empirical results of the study can be summarised as follows.

Across all fractions

- ▶ 10.7 % of all packaging subject to system participation is less than 90 % recyclable and
- ▶ 14.9 % of all packaging subject to system participation is less than 95 % recyclable.

Packaging in the lightweight packaging fraction (metals, plastics, composites) subject to system participation are

- ▶ 32.0 % less than 90 % recyclable and
- ▶ 44.3 % less than 95 % recyclable.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis.....	9
Abkürzungsverzeichnis.....	10
Zusammenfassung.....	12
Summary.....	14
1 Hintergrund und Zielsetzung des Forschungsvorhabens.....	16
1.1 Hintergrund.....	16
1.2 Zielsetzung.....	16
2 Definitionen und Festlegungen.....	18
2.1 Bezugsjahr.....	18
2.2 Bezugsgröße.....	18
2.2.1 In Verkehr gebrachte Menge.....	18
2.2.2 Systembeteiligungspflichtige Verpackungen.....	18
2.3 Aufgliederung nach Materialien.....	19
2.3.1 Materialarten nach § 16 Abs. 2 VerpackG.....	19
2.3.2 Aufgliederung der sonstigen Verbundverpackungen.....	19
2.3.3 Zuordnung Verpackungen aus Flüssigkeitskarton.....	20
2.3.4 Aufgliederung der sonstigen Materialien.....	20
3 Vorgehensweise.....	21
3.1 Ermittlung des Verpackungsverbrauchs.....	21
3.1.1 Vorgehensweise in der Übersicht.....	21
3.1.2 Bearbeitungsstand Marktmenge 2021.....	21
3.1.3 Abgrenzung der Verbundverpackungen.....	22
3.2 Ermittlung des Anteils hochgradig recyclingfähiger systembeteiligungspflichtiger Verpackungen.....	22
3.2.1 Mindeststandard zur Bemessung der Recyclingfähigkeit.....	22
3.2.2 Definition des Begriffs der „hochgradigen“ Recyclingfähigkeit.....	23
3.2.3 Schwellenwert 95 %.....	24
3.2.4 Packmittelbezogene Herangehensweise.....	24
3.2.5 Quellen zur Ermittlung des Grades der Recyclingfähigkeit.....	26
3.2.6 Auswertung der GVM-Datenbank und Strukturierung der Daten nach Teilgesamtheiten.....	26
3.3 Bewertung der Validität.....	28

4	Ergebnisse nach Materialgruppen.....	30
4.1	Glas.....	30
4.2	Papier, Pappe, Karton und Verbunde auf Papierbasis.....	31
4.2.1	Papier, Pappe, Karton .....	31
4.2.2	Verbunde auf Papierbasis .....	32
4.2.3	Aufgliederung nach Beschaffenheit des Füllgutes.....	33
4.3	Kunststoff und Verbunde auf Kunststoffbasis .....	35
4.4	Eisenmetalle und Verbunde auf Eisenmetallbasis.....	36
4.4.1	Eisenmetalle.....	36
4.4.2	Verbunde auf Eisenmetallbasis.....	37
4.5	Aluminium und Verbunde auf Aluminiumbasis .....	37
4.5.1	Aluminium.....	37
4.5.2	Verbunde auf Aluminiumbasis.....	38
4.6	Getränkekartonverpackungen .....	38
4.6.1	Ohne Berücksichtigung des Recyclings von Rejekten .....	38
4.6.2	Mit Berücksichtigung des Recyclings von Rejekten .....	39
4.7	Sonstige Packstoffe .....	40
5	Zusammenfassung und Fazit .....	41
5.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	41
5.2	Bewertung.....	46
6	Ausblick: Recyclingfähigkeit von nicht systembeteiligungspflichtigen Verpackungen .....	47
6.1	Bepfandete Einweg-Getränkeverpackungen .....	47
6.2	Mehrwegverpackungen für Getränke.....	47
6.3	Sonstige Mehrwegverpackungen.....	48
6.4	Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter.....	48
6.5	Transportverpackungen, Umverpackungen .....	48
6.6	Verkaufsverpackungen Industrie und Großgewerbe.....	49
6.7	Maßgeblichkeit der Recycling-Infrastruktur .....	50
7	Rechtsquellenverzeichnis .....	51
8	Literaturverzeichnis.....	52



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Anteil der Materialgruppen an der Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen .....	42
Abbildung 2	Anteil der Materialgruppen nach Recyclingfähigkeit .....	43
Abbildung 3	Recyclingfähigkeit nach Materialgruppen .....	44

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Aufgliederung der Verbunde auf Papierbasis nach Beschaffenheit des Füllgutes.....	34
Tabelle 2	Aufgliederung der PPK-Verpackungen nach Beschaffenheit des Füllgutes .....	34
Tabelle 3	Recyclingfähigkeit von Verbunden nach Materialgruppen und Graden der Recyclingfähigkeit 2021 unter Berücksichtigung des Rejekt-Recyclings (Angaben in Masse-%) .....	39
Tabelle 4	Recyclingfähigkeit nach Materialgruppen und Graden der Recyclingfähigkeit 2021.....	45

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abs.</b>	Absatz
<b>ABS</b>	Acrylnitril-Butadien-Styrol
<b>ABI.</b>	Amtsblatt der Europäischen Union
<b>Alu</b>	Aluminium
<b>BGBI.</b>	Bundesgesetzblatt
<b>BV-Glas</b>	Bundesverband Glasindustrie e.V., Düsseldorf
<b>bzw.</b>	beziehungsweise
<b>ca.</b>	circa
<b>d.h.</b>	das heißt
<b>EPS</b>	Expandiertes Polystyrol
<b>etc.</b>	et cetera
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>e.V.</b>	Eingetragener Verein
<b>FIBC</b>	Flexible Intermediate Bulk Container (auch als „BigBags“ bezeichnet)
<b>Ggf.</b>	Gegebenenfalls
<b>GmbH</b>	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
<b>GVM</b>	GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH, Mainz
<b>Hg.v.</b>	Herausgegeben von
<b>i.d.R.</b>	in der Regel
<b>IK</b>	IK Industrievereinigung Kunststoffverpackungen e.V., Bad Homburg
<b>inkl.</b>	inklusive
<b>i.V.m.</b>	in Verbindung mit
<b>kt.</b>	Kilotonnen
<b>LDPE</b>	Weich-Polyethylen (Polyethylen niedriger Dichte)
<b>LVP</b>	Leichtverpackung
<b>Mio.</b>	Millionen
<b>ml</b>	Milliliter
<b>PA</b>	Polyamid
<b>PC</b>	Polycarbonat
<b>PE</b>	Polyethylen
<b>PET</b>	Polyethylenterephthalat
<b>PPK</b>	Papier, Pappe, Karton
<b>PVC</b>	Polyvinylchlorid
<b>PU</b>	Polyurethan
<b>RL</b>	Richtlinie
<b>S.</b>	Seite
<b>SAN</b>	Styrol-Acrylnitril

<b>Tsd.</b>	Tausend
<b>u. a.</b>	unter anderem
<b>UBA</b>	Umweltbundesamt
<b>u.v.a.</b>	und viele(s) andere
<b>v.a.</b>	vor allem
<b>VerpackG</b>	Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz) vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2234), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4363)
<b>VerpackRL</b>	Verpackungsrichtlinie 94/62/EG in der aktuell gültigen Fassung
<b>vgl.</b>	vergleiche
<b>z. B.</b>	zum Beispiel
<b>ZSVR</b>	Zentrale Stelle Verpackungsregister
<b>z.T.</b>	zum Teil

## Zusammenfassung

Das Verpackungsgesetz (VerpackG) sieht in § 21 eine Regelung zur ökologischen Gestaltung der Beteiligungsentgelte vor. Diese ist nicht hinreichend wirksam und sollte nach Möglichkeit weiterentwickelt werden. Es gibt daher Überlegungen, ob beispielsweise ein Fonds eingerichtet werden soll, in den Hersteller für Verpackungen einzahlen sollen, die nicht hochgradig recyclingfähig sind.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, den Anteil hochgradig recyclingfähiger Verpackungen an der Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen zu erarbeiten.

Es ist zu ermitteln, wie hoch der Masseanteil der systembeteiligungspflichtigen Verpackungen ist, deren Recyclingfähigkeit gemäß aktuellem Mindeststandard

- ▶ größer oder gleich 90 % bzw.
- ▶ größer oder gleich 95 % beträgt.

Das Bezugsjahr ist 2021.

Die empirischen Ergebnisse der Studie können wie folgt zusammengefasst werden.

Über alle Fraktionen sind

- ▶ 10,7 % aller systembeteiligungspflichtigen Verpackungen zu weniger als 90 % recyclingfähig, und
- ▶ 14,9 % aller systembeteiligungspflichtigen Verpackungen zu weniger als 95 % recyclingfähig.

Von den systembeteiligungspflichtigen Verpackungen der LVP-Fraktion sind

- ▶ 32,0 % zu weniger als 90 % recyclingfähig und
- ▶ 44,3 % zu weniger als 95 % recyclingfähig.

Die Ergebnisse zeigen allerdings auch sehr klar, dass die Trennlinie zwischen hochgradig recyclingfähigen Verpackungen und nicht hochgradig recyclingfähigen Verpackungen wesentlich von dem Anteil der Verbunde gekennzeichnet ist.

Von den systembeteiligungspflichtigen Verbundverpackungen sind

- ▶ 71,3 % zu weniger als 90 % recyclingfähig und sogar
- ▶ 100 % zu weniger als 95 % recyclingfähig.

Andersherum machen Verbundverpackungen

- ▶ 46,3 % der Verpackungen aus, die zu weniger als 90 % recyclingfähig sind, und
- ▶ 46,8 % der Verpackungen aus, die zu weniger als 95 % recyclingfähig sind.

Neben den Verbunden gibt es, was die Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen angeht, noch drei besonders mengenrelevante Problemgruppen:

- ▶ Kunststoffverpackungen, für die (noch) keine Recyclinginfrastruktur aufgebaut wurde,

- ▶ Kunststoffverpackungen, die als Kunststoff/Kunststoff-Folien oder Kunststoff-Kunststoff-Kombinationen nicht oder nur zum Teil recyclingfähig sind,
- ▶ Kunststoffverpackungen, die als Komponenten von Packmittelkombinationen in andere Materialfraktionen gelangen und dort als Störstoffe gelten.

## Summary

Section 21 of the German Packaging Act (VerpackG) provides for a regulation on the ecological design of participation fees (Eco Fee Modulation). This regulation is not sufficiently effective and should be amended. To this end, a fund could be set up into which producers must pay for packaging that is not recyclable to a high degree.

The aim of the research project is to determine the share of packaging that is recyclable to a high degree in comparison to the market volume of packaging subject to system participation.

The mass proportion of packaging subject to system participation with a recyclability according to the current German minimum standard

- ▶ above or at 90 % or
- ▶ above or at 95 %

shall be determined.

The reference year is 2021.

The empirical results of the study can be summarised as follows.

Across all fractions

- ▶ 10.7 % of all packaging subject to system participation is less than 90 % recyclable and
- ▶ 14.9 % of all packaging subject to system participation is less than 95 % recyclable.

Packaging in the lightweight packaging fraction (metals, plastics and composites) subject to system participation are

- ▶ 32.0 % less than 90 % recyclable and
- ▶ 44.3 % less than 95 % recyclable.

However, the results also show very clearly that the dividing line between packaging recyclable to a high degree and packaging that is not recyclable to a high degree is marked by the proportion of composites.

Of the composite packaging subject to system participation requirements

- ▶ 71.3 % are less than 90 % recyclable and even
- ▶ 100 % less than 95 % recyclable.

Conversely, composite packaging accounts for

- ▶ 46.3% of packaging that is less than 90% recyclable and
- ▶ 46.8% of packaging that is less than 95% recyclable.

In addition to composites, there are three major problem groups with regard to the recyclability of plastic packaging:

- ▶ Plastic packaging for which no recycling infrastructure has (yet) been established,

- ▶ Plastic packaging that is not or only partially recyclable as plastic/plastic films or plastic/plastic combinations,
- ▶ Plastic packaging which, as components of combination packaging, ends up in other material fractions and is considered to be a contaminant there.

# 1 Hintergrund und Zielsetzung des Forschungsvorhabens

## 1.1 Hintergrund

Das Verpackungsgesetz (VerpackG)<sup>1</sup> sieht in § 21 eine Regelung zur ökologischen Gestaltung der Beteiligungsentgelte vor. Diese ist nicht hinreichend wirksam und sollte nach Möglichkeit weiterentwickelt werden. Es gibt daher Überlegungen, ob beispielsweise ein Fonds eingerichtet werden soll, in den Hersteller für Verpackungen einzahlen sollen, die nicht hochgradig recyclingfähig sind.<sup>2,3</sup>

Vor diesem Hintergrund benötigt das Umweltbundesamt Angaben darüber, wie hoch der Anteil recyclingfähiger Verpackungen am Aufkommen systembeteiligungspflichtiger Verpackungen derzeit ist. Diese Ergebnisse will das Umweltbundesamt nutzen, um auf deren Basis die Einzahlungen in einen Fonds als ein mögliches Instrument für eine Weiterentwicklung des § 21 VerpackG abzuschätzen und das erwartete Fondsvolumen bei der Konzeptionierung berücksichtigen zu können.

Die vor Erstellung dieses Gutachtens vorliegenden Ergebnisse zur Recyclingfähigkeit von Verpackungen waren nicht ausreichend<sup>4</sup>:

- a) Es wurden jeweils nur einzelne Materialien bzw. Materialgruppen betrachtet.
- b) Die Ergebnisse beziehen sich z.T. auf einen Mindeststandard zur Bemessung der Recyclingfähigkeit,<sup>5</sup> der nicht mehr aktuell ist.
- c) Die vorliegenden Daten beziehen sich überwiegend nicht auf die systembeteiligungspflichtigen Verpackungen und sind daher nur modifiziert anwendbar.

## 1.2 Zielsetzung

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, den Anteil hochgradig recyclingfähiger Verpackungen an der Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen zu erarbeiten.

Es ist zu ermitteln, wie hoch der Masseanteil der systembeteiligungspflichtigen Verpackungen ist, deren Recyclingfähigkeit gemäß aktuellem Mindeststandard

- ▶ größer oder gleich 90 % bzw.
- ▶ größer oder gleich 95 % beträgt.

Im Folgenden sprechen wir in diesem Zusammenhang auch von der 90-%-Schwelle und der 95 %-Schwelle.

---

<sup>1</sup> Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz - VerpackG) vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2234).

<sup>2</sup> Bulach, W. et al. (2022).

<sup>3</sup> Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP (2021).

<sup>4</sup> Zum Beispiel: GVM (2021); Geduldig, C., Christiani, J., Frick, F. (2018).

<sup>5</sup> Weitere Informationen zum Mindeststandard: Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister (2022a).



Die Veröffentlichung des Entwurfs einer neuen EU-Verpackungsverordnung erfolgte am 30.11.2022<sup>67</sup>. In dem Entwurf wird ebenfalls auf die Schwellenwerte 90 % und 95 % Bezug genommen.

---

<sup>6</sup> Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC, vom 30.11.2022, COM(2022) 677 final, 2022/0396 (COD).

<sup>7</sup> Bisher gilt: Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle.

## 2 Definitionen und Festlegungen

Der Auftraggeber hat im Rahmen der Leistungsbeschreibung verschiedene Festlegungen getroffen, denen im Forschungsvorhaben entsprochen wurde. Die wesentlichen Festlegungen werden nachfolgend wiedergegeben.

### 2.1 Bezugsjahr

Das Bezugsjahr der Ergebnisse ist 2021.

Zwar liegen für 2021 noch keine abschließenden Ergebnisse zum Aufkommen systembeteiligungspflichtiger Verpackungen vor. Die Arbeiten daran sind aber so weit gediehen, dass bereits eine sehr valide Bezugsgröße beziffert werden kann.

### 2.2 Bezugsgröße

Die Bezugsgröße ist die Masse der in Deutschland in Verkehr gebrachten systembeteiligungspflichtigen Verpackungen.

#### 2.2.1 In Verkehr gebrachte Menge

Die in Verkehr gebrachte Menge wird oft synonym als Marktmenge oder als Verpackungsverbrauch bezeichnet. Sie ist im Wesentlichen deckungsgleich mit der abfallrelevanten Menge (ohne dass Feuchtigkeit, Fehlwürfe und Produktanhaftungen berücksichtigt sind).

In der in Verkehr gebrachten Menge sind auch solche Verpackungen enthalten,

- ▶ die im Ausland als Leerverpackungen hergestellt, als Leerverpackungen nach Deutschland importiert und hier für den deutschen Markt abgefüllt wurden, und
- ▶ die im Ausland befüllt wurden und als befüllte Verpackungen nach Deutschland importiert wurden.

Die in Verkehr gebrachte Menge ist nicht identisch mit der bei dualen Systemen tatsächlich beteiligten Menge. Sie berücksichtigt auch jene Verpackungen, die von ihrem Hersteller nicht ordnungsgemäß bei einem System beteiligt wurden.

#### 2.2.2 Systembeteiligungspflichtige Verpackungen

Die systembeteiligungspflichtigen Verpackungen wurden nach den Vorgaben des Katalogs systembeteiligungspflichtiger Verpackungen abgegrenzt, der auf der Webseite der Zentralen Stelle Verpackungsregister veröffentlicht ist<sup>8</sup>.

Damit sind in den Marktmengen nicht enthalten:

- ▶ Mehrwegverpackungen aller Art,
- ▶ Verkaufsverpackungen, die typischerweise in Industrie und Großgewerbe anfallen,
- ▶ Transport- um Umverpackungen, die typischerweise im Handel anfallen,
- ▶ Bepfandete Einweg-Getränkeverpackungen,

---

<sup>8</sup> Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister (2022b).

- ▶ Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter.

Nach den Vorgaben des Umweltbundesamtes wurden darüber hinaus alle Verpackungen ausgenommen, die ab 2022 oder ab 2024 der Pfandpflicht unterliegen<sup>9</sup>, insbesondere also PET-Flaschen und Getränkedosen für folgende Getränke (Aufzählung nicht abschließend):

- ▶ Fruchtsäfte, Fruchtnektare,
- ▶ Milch, Milchgetränke,
- ▶ diätetische Getränke.

## **2.3 Aufgliederung nach Materialien**

### **2.3.1 Materialarten nach § 16 Abs. 2 VerpackG**

Auftragsgemäß werden die Ergebnisse separat für die Materialarten ermittelt, die in § 16 Abs. 2 VerpackG genannt sind:

- ▶ Glas,
- ▶ Papier, Pappe und Karton,
- ▶ Kunststoff,
- ▶ Eisenmetalle,
- ▶ Aluminium,
- ▶ Getränkekartonverpackungen,
- ▶ Sonstige Verbundverpackungen,
- ▶ Nicht-quotierte, sonstige Materialien.

Um die Ergebnisse noch transparenter darstellen zu können, wurden darüber hinaus

- ▶ die sonstigen Verbundverpackungen und
- ▶ die sonstigen Materialien

in Teilgesamtheiten aufgegliedert.

### **2.3.2 Aufgliederung der sonstigen Verbundverpackungen**

Die Sonstigen Verbundverpackungen werden in folgenden Teilfraktionen dargestellt:

- ▶ Verbunde auf Papierbasis,
- ▶ Verbunde auf Aluminiumbasis,
- ▶ Verbunde auf Kunststoffbasis,
- ▶ Verbunde auf Eisenmetallbasis.

---

<sup>9</sup> Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz - VerpackG) vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2234), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4363).

### **2.3.3 Zuordnung Verpackungen aus Flüssigkeitskarton**

Verpackungen aus Flüssigkeitskarton, die mit Getränken befüllt sind, werden den Getränkekartonverpackungen zugeordnet.

Verpackungen aus Flüssigkeitskarton, die nicht mit Getränken sondern z.B. mit Tomatenzubereitungen, Fertigsaucen oder Sahne befüllt sind, werden den sonstigen Verbundverpackungen und dort speziell den Verbunden auf Papierbasis zugeordnet. Es wird insoweit der Rechtsauslegung des Bundes gefolgt, auch wenn die Abgrenzung in der abfallwirtschaftlichen Praxis keine Bedeutung hat.

### **2.3.4 Aufgliederung der sonstigen Materialien**

Die nicht-quotierten sonstigen Materialien werden weiter in folgende Fraktionen aufgeteilt:

- ▶ Holz,
- ▶ Textil,
- ▶ Keramik,
- ▶ Sonstige.

Dabei werden Verpackungen aus Natur- oder Presskork der Fraktion Holz zugeordnet.

Unter den Oberbegriff der Keramik fallen definitionsgemäß auch Packmittel aus:

- ▶ Irdengut,
- ▶ Steingut,
- ▶ Steinzeug,
- ▶ Porzellan oder
- ▶ Sondermassen.

## 3 Vorgehensweise

### 3.1 Ermittlung des Verpackungsverbrauchs

#### 3.1.1 Vorgehensweise in der Übersicht

Die Vorgehensweise zur Ermittlung des Verpackungsverbrauchs wurde an anderen Stellen detailliert und wiederholt beschrieben.<sup>10</sup> Wir beschränken uns hier auf eine kurze Zusammenfassung der Vorgehensweise und der Datenquellen:

- a) Ermittlung der Abfüllung und des Verpackungsverbrauchs nach Füllgütern (ca. 1.370 Einzelprodukte);
- b) Ermittlung der Marktversorgung mit Leerpäckmitteln (für 55 Packmittelsegmente);
- c) Gegenrechnung der Ergebnisse zu a) mit den Ergebnissen zu b).

Die Datenquellen sind im Wesentlichen:

- ▶ Daten der Produktionsstatistik,
- ▶ Daten der Außenhandelsstatistik,
- ▶ Sonstige amtliche Statistiken,
- ▶ Daten aus Konsumenten- und Handelspanels,
- ▶ Schriftliche Befragungen von Packmittelherstellern, Produktherstellern und Importeuren,
- ▶ Quantitativ-qualitative Telefoninterviews,
- ▶ Store-Checks, Vertriebsportale der Hersteller und Händler,
- ▶ Veröffentlichte Daten und Informationen verschiedenster Art (Studien, Fachartikel, Geschäftsberichte, Sortimentslisten, u.v.a.).

#### 3.1.2 Bearbeitungsstand Marktmenge 2021

Die Ergebnisse zur Menge der systembeteiligungspflichtigen Verpackungen im Bezugsjahr 2021 sind zum jetzigen Zeitpunkt noch vorläufig.

Der Bearbeitungsstand wurde im Sachstandsbericht zur Studie „Aufkommen und Verwertung von Verpackungen in Deutschland im Jahr 2021“, die die GVM derzeit im Auftrag des Umweltbundesamtes erarbeitet, detailliert wiedergegeben. Der Sachstandsbericht liegt dem Umweltbundesamt vor, ist jedoch unveröffentlicht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Großteil der Verpackungen von schnelldrehenden Konsumgütern und Non-Food-Produkten für das Bezugsjahr 2021 bereits abschließend bearbeitet ist. Wo das nicht der Fall ist, z.B. die Verpackungen von Nahrungsmitteln oder Körperpflegemitteln, wurde mit Interims-Fortschreibungen gearbeitet.

Es ist sicher, dass die Validität der hier wiedergegebenen Ergebnisse zum Anteil hochgradig recyclingfähiger systembeteiligungspflichtiger Verpackungen durch die Tatsache, dass die Marktmenge zum Teil noch vorläufig ist, nur in sehr untergeordnetem Maße beeinträchtigt ist.

---

<sup>10</sup> Vgl. hierzu Burger, A., et al. (2022).

### 3.1.3 Abgrenzung der Verbundverpackungen

Was die Abgrenzung der Verbundverpackungen angeht, wurde die Definition nach § 3 Abs. 5 VerpackG (mehrere, von Hand nicht trennbare Materialarten) in Verbindung mit § 16 Abs. 3 Satz 4 zugrunde gelegt und damit de facto die 95/5-Regelung.

## 3.2 Ermittlung des Anteils hochgradig recyclingfähiger systembeteiligungspflichtiger Verpackungen

Nachfolgend beschreiben wir die Vorgehensweise zunächst allgemein. Auf die einzelnen Materialgruppen wird dann im Kapitel 4 eingegangen.

### 3.2.1 Mindeststandard zur Bemessung der Recyclingfähigkeit

Nach den Vorgaben des Auftraggebers war der „*Mindeststandard für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen gemäß § 21 Abs. 3 VerpackG*“<sup>11</sup> als Maßstab zugrunde zu legen (im Folgenden kurz „Mindeststandard“):

Der Mindeststandard wurde von der Zentralen Stelle Verpackungsregister im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt erstellt. An der Erarbeitung waren beratend auch Fachleute beteiligt, die dem Expertenkreis III („recyclinggerechtes Design“) angehören.<sup>12</sup> Dem Expertenkreis arbeiten verschiedene Fachleute zu.

Grundgedanke des Mindeststandards ist, dass Recyclingfähigkeit nicht etwa eine unverrückbare, universell gültige Verpackungseigenschaft darstellt, sondern auf die konkret vorliegende Sortier- und Recycling-Infrastruktur zu beziehen ist. Damit kann die Recyclingfähigkeit von Verpackungen grundsätzlich auf zweierlei Weise erreicht werden:

- ▶ durch Anpassung der Verpackungsgestaltung an die bestehende Sortier- und Recycling-Infrastruktur und
- ▶ durch Verbesserung der Sortier- und Recycling-Infrastruktur, in deren Folge bestehende Gestaltungsvarianten von Verpackungen zu höheren Anteilen recycelt werden.

Mangelnde Recyclingfähigkeit ist aus dieser Perspektive also immer eine Folge von Anpassungsverzögerungen auf beiden Ebenen.

Um Veränderungen der Sortier- und Recycling-Infrastruktur berücksichtigen zu können, wird jährlich eine neue Fassung des Mindeststandards vorgelegt. Basis der hier vorgelegten Untersuchung war die Fassung vom 31.08.2022.

Für die Operationalisierung des Begriffs der Recyclingfähigkeit werden im Mindeststandard insbesondere drei Kriterien herangezogen. Stichpunktartig können sie folgendermaßen zusammengefasst werden:

- ▶ Existenz einer Sortier- und Verwertungsinfrastruktur, welche eine hochwertige werkstoffliche Verwertung der Verpackung ermöglicht,
- ▶ Sortierbarkeit bzw. Trennbarkeit der Verpackungskomponenten insbesondere hinsichtlich des hochwertig zu verwertenden Anteils,

---

<sup>11</sup> Für weiterführende Informationen s. online: Zentrale Stelle Verpackungsregister (2022).

<sup>12</sup> Nähere Informationen dazu: Zentrale Stelle Verpackungsregister (2022c).

- Nichtvorhandensein von Bestandteilen, die den Verwertungserfolg bezogen auf die aktuelle Praxis verhindern könnte (Recyclingunverträglichkeiten).

Die Methodik zur Bewertung jeder dieser Aspekte ist sehr komplex und aufgrund der Dynamik im Zusammenspiel von Verpackungsgestaltung und Recycling-Infrastruktur zusätzlich kontinuierlich im Wandel. In der jährlichen Veröffentlichung des Mindeststandards wird die aktuelle Methodik zur Ermittlung der Recyclingfähigkeit erläutert. In einer Prüfung durchläuft eine Verpackung mehrere Ebenen. Das Ergebnis dieses Prozesses wird schlussendlich als Anteil zusammengefasst, welcher die Recyclingfähigkeit im Sinne des Mindeststandards wiedergibt.

Der Mindeststandard ist aufgrund der gesetzlichen Aufgabenzuschreibung keine abschließende, oder gar umfassende Methode zur Ermittlung der Recyclingfähigkeit. Er ist ein Dokument aus ausgewählten, grundlegenden Kriterien und zahlreichen Fußnoten (teils mit Verweisen auf ergänzende Methoden). Er ist damit ergänzungsbedürftig und stellt – für sich genommen – keine vollständige Grundlage für eine empirische Umsetzung dar.

Trotz der jährlichen Aktualisierung kann das Prüfschema der Vielfalt an Verpackungen nicht gerecht werden. Für diese Fälle werden im Mindeststandard Einzelnachweise gefordert. Dies bedeutet, dass auf Grundlage des Mindeststandards in vielen Fällen keine eindeutigen Bewertungen der Recyclingfähigkeit vorgenommen werden können, sondern häufig und zunehmend auf Einzelfallprüfungen verwiesen wird.

In den Fällen, in denen der Mindeststandard Einzelfallprüfungen vorsieht oder Auslegungsspielräume lässt, wurde wie folgt vorgegangen:

Auslegungsspielräume wurden überwiegend in Anlehnung an die Bewertungskriterien des Instituts cyclos-HTP GmbH ausgefüllt.<sup>13</sup> Dabei wurde berücksichtigt, dass die Kriterien des Instituts cyclos-HTP die Recyclingfähigkeit differenzierter und umfassender definiert als der Mindeststandard.

Was Einzelfallprüfungen angeht, wurden möglichst auch die Ergebnisse des Instituts cyclos-HTP GmbH zum Ansatz gebracht. Ersatzweise wurden die Befragungsergebnisse der GVM angesetzt, die wiederum auf Einschätzungen von anderen Instituten oder Fachleuten beruhen. In den wenigen verbleibenden Fällen ohne eine gesicherte Expertise wurde die Bewertung durch die GVM selbst vorgenommen.

Letzteres hatte allerdings auch Grenzen: zum Beispiel fordert der Mindeststandard für Papierverpackungen, in denen flüssige oder pastöse Füllgüter verpackt werden, eine Einzelfallprüfung. In diesem Punkt sahen sich die Gutachter außer Stande, eine Bewertung vorzunehmen. Dies bedeutet im Ergebnis, dass Papierverpackungen und Verbunde auf Papierbasis ohne Ansehen der Beschaffenheit des Füllgutes eingestuft wurden. Ersatzweise wurde der Verbrauch von Papierverpackungen und Verbunden auf Papierbasis nach der Konsistenz des Füllgutes aufgegliedert (vgl. Abschnitt 4.2.3). Dies eröffnet Dritten die Möglichkeit, die mengenmäßige Relevanz dieser Einzelfallentscheidungen einzuordnen.

### **3.2.2 Definition des Begriffs der „hochgradigen“ Recyclingfähigkeit**

In Absprache mit dem Umweltbundesamt und unter Berücksichtigung des Entwurfs der EU-Verpackungsverordnung wurden die folgenden drei Kategorien gebildet:

- Recyclingfähigkeit kleiner als 90 %,

---

<sup>13</sup> Eine detaillierte Erläuterung dieser Bewertungskriterien kann bei Institut cyclos-http (2021) nachvollzogen werden.

Eine beispielhafte Anwendung dieser Kriterien zeigen Moersheim, B., & Geduldig, C. (2017).

- ▶ Recyclingfähigkeit größer oder gleich 90 %, aber kleiner als 95 %,
- ▶ Recyclingfähigkeit größer oder gleich 95 %.

Der Anteil der Verpackungen, deren Recyclingfähigkeit größer oder gleich 90 % liegt, lässt sich aus der Summe der beiden letztgenannten Kategorien leicht berechnen.

Ob die Schwellenwerte als „größer“ oder „größer gleich“ definiert werden, spielt für die hier vorgelegten Ergebnisse keine Rolle, weil die genauen Grenzwerte 95 % bzw. 90 % empirisch nicht vorkommen. Die genauen Grenzwerte 95 % oder 90 % könnten sich nur bei Rundungen ergeben, die vom Gutachter bewusst vermieden wurden.

### 3.2.3 Schwellenwert 95 %

Generell gilt, dass der Schwellenwert 95 % methodisch anspruchsvoller zu beziffern ist als der Schwellenwert 90 %. Das hat verschiedene Gründe:

- ▶ Es gibt eine große Vielzahl von Verpackungsvarianten, deren Recyclingfähigkeit nahe oberhalb oder nahe unterhalb der 95 %-Schwelle liegt.
- ▶ Viele Verpackungen, insbesondere die Papierverbunde, wurden bereits im Hinblick auf den traditionellen Verbundbegriff des VerpackG (wenn Hauptmaterialanteil < 95 %, dann Verbund) derart optimiert, dass sie gerade eben keine Verbunde mehr darstellen. Damit kann man umgehen, dass die ungleich höheren Beteiligungsentgelte für sonstige Verbundverpackungen an duale Systeme gezahlt werden müssen.
- ▶ Technische Details wie v.a. die Masse des Kunststoffes oder die Grammatik des Lackauftrags können das Ergebnis in die eine oder andere Richtung beeinflussen.
- ▶ Die 95 %-Schwelle lässt sich z.B. bei Papierverbunden auch so erreichen, indem die Masse des Mindermaterials Kunststoff beibehalten und die Masse der Hauptkomponente Papier (unnötig) erhöht wird.
- ▶ Die Erfahrung zeigt, dass auch die Erstinverkehrbringer und selbst Packmittelproduzenten in Einzelfällen nicht immer sicher wissen, ob der Anteil der Minderkomponenten im Verbund oberhalb oder unterhalb von 5 % liegt.

Die dargestellten Punkte bringen es auch mit sich, dass der Schwellenwert 95 % denkbar ungeeignet ist, um regulatorisch daran anzuknüpfen. Für die hier vorgelegten Ergebnisse bedeutet es, dass die Trennschärfe der Ergebnisse ober- und unterhalb der 90 %-Schwelle besser ist als die der 95 %-Schwelle.

### 3.2.4 Packmittelbezogene Herangehensweise

Der Mindeststandard fordert unmissverständlich: „Bemessungsgegenstand ist die Verpackung als Ganzes nach Gebrauch“ (Mindeststandard 2022, S. 4). Die Ergebnisse der GVM zur Marktmenge nach Materialgruppen knüpfen demgegenüber an Einzelbestandteile von Verpackungen („Packmittel“) an, nicht an die vollständige Verpackung. Das ist nur bezüglich der Packmittelkombinationen anders, die zusammen einen Verbund im Sinne des Verpackungsgesetzes (§ 3 Abs. 5 VerpackG i.V.m. § 16 Abs. 3 VerpackG, 95/5-Regelung) darstellen. Dies bedeutet, dass die Bewertung der Recyclingfähigkeit in dieser Studie nicht auf der Ebene der konfektionierten und befüllten Packung erfolgen kann, sondern auf der Ebene der Einzelbestandteile erfolgen muss.



### Beispiel:

#### **Ebene Packung:**

Dosierflasche mit Schraubverschluss und Papieretikett (z.B. für Gewürzsauce)

#### **Ebene Datenbank:**

- ▶ Glasflasche
- ▶ Schraubverschluss
- ▶ Tropf- bzw. Dosiereinsatz (in Flaschenmündung)
- ▶ Papieretikett

Gleichwohl können die hier vorgelegten Ergebnisse dem Mindeststandard gerecht werden. Die Bewertung in Bezug auf die kombinierte Verpackungsgestaltung war für die hier vorgelegte Studie durchaus möglich, weil

- ▶ die konkrete Packmittel-Kombination dokumentiert ist und zugleich
- ▶ hilfsweise „vertikale Packstoffbezüge“ als Parameter in der GVM-Datenbank kodiert sind.

### Beispiel zur Kodierung von Papier-Etiketten:

- ▶ Untrennbar verklebt auf Glas
- ▶ Untrennbar verklebt auf Kunststoff
- ▶ Vom Kunststoff trennbar (z.B. Einlegeetiketten in Kunststoffbeuteln)

Trotzdem ist dieser Umstand in der Bewertung der Ergebnisse zu berücksichtigen.

### Hierzu zwei Beispiele:

- ▶ Der Sprühverschluss einer Parfümflasche ist unter der Rubrik Kunststoff berücksichtigt (i.d.R. als nicht recyclingfähig), nicht unter der Rubrik Glas. Unter der Rubrik Kunststoff ist der Verschluss als nicht recyclingfähig eingeordnet.
- ▶ Das verklebte Etikett auf einer Kunststoffflasche ist unter der Rubrik Papier berücksichtigt, nicht unter der Rubrik Kunststoff. Unter der Rubrik Papier ist das Papieretikett als nicht recyclingfähig eingeordnet.

Die Beispiele zeigen, dass diese packmittelbezogene Herangehensweise die Einordnung der Recyclingfähigkeit nicht grundsätzlich ändert. Nur die Zuordnung auf die Materialgruppen ist davon berührt. Dies führt gleichwohl dazu, dass der Anteil hochgradig recyclingfähiger Verpackungen bei jenen Materialarten unterschätzt sein kann, aus denen üblicherweise Verpackungsbestandteile wie Verschlüsse, Etiketten etc. bestehen. So sind beispielsweise Verschlüsse, Etiketten und andere Verpackungsbestandteile aus Kunststoff oder PPK nicht bei den Glas- und Metallverpackungen einberechnet. Die genannten Verpackungsbestandteile werden zu Recht als nicht recyclingfähig bewertet, werden aber als eigenständige PPK- bzw. Kunststoffverpackung mitgezählt. Damit erhöhen sie den Anteil nicht hochgradig recyclingfähiger Verpackungen dieser Materialart (PPK bzw. Kunststoff), obwohl sie bei der im Mindeststandard vorgesehenen Betrachtungsweise gar nicht in dieser Materialart gewertet

würden. Der Anteil hochgradig recyclingfähiger Verpackungen aus PPK und Kunststoff wird daher methodisch bedingt in dieser Studie etwas unterschätzt. Da es an anderer Stelle aufgrund vom Mindeststandard vorgesehener Einzelfallentscheidungen, die für diese Studie pauschalisiert vorgenommen werden mussten, gegebenenfalls zu Überschätzungen des Anteils hochgradig recyclingfähiger Verpackungen kommen kann, bewegt sich die Ungenauigkeit im Rahmen der allgemeinen Unsicherheit dieser Studie.

### 3.2.5 Quellen zur Ermittlung des Grades der Recyclingfähigkeit

In einem ersten Arbeitsschritt wurden verfügbare Daten zur Recyclingfähigkeit von Verpackungen zusammengetragen.<sup>14</sup> Methodisch wurden folgende Ansätze gewählt:

- ▶ Internet- und Medienrecherche,
- ▶ Auswertung des GVM Medien- und Studienarchivs,
- ▶ Auswertungen der GVM-Datenbank Packmittelmuster,
- ▶ Auswertungen der GVM-Datenbank Marktmenge Verpackungen (hierzu auch folgender Abschnitt),
- ▶ Recherche von Berichten oder Teilergebnissen,
- ▶ Telefonische Klärung von offenen Fragen.

Befragungen wurden nur im begrenzten Rahmen durchgeführt; insbesondere, um offene Fragen zu bereits vorliegenden Ergebnissen bzw. Studien zu klären.

Soweit vorliegend wurden in der Regel Studien und Materialien des Instituts cyclos-HTP herangezogen, um Auslegungsfragen zu klären. Diese fundierten Arbeiten decken z.T. ganze Materialgruppen ab.<sup>15</sup>

### 3.2.6 Auswertung der GVM-Datenbank und Strukturierung der Daten nach Teilgesamtheiten

Die GVM-Datenbank Marktmenge Verpackungen beschreibt pro Bezugsjahr gut 25 Tsd. Datensätze. Vor dem Hintergrund, dass bereits kleinere Supermärkte mit Vollsortiment über 20 Tsd. Artikel führen, wird klar, dass auch diese Datenbasis notwendigerweise eine starke Verdichtung der Verpackungsvielfalt darstellt.

#### Beispiel

Alle 150-ml-Becher für Joghurt einer Kunststoffart (z.B. Polypropylen) sind zu einem Datensatz zusammengefasst (außer Sonderformen wie z.B. Mehrkammerbecher, die separat geführt werden). Die Deckel sind - getrennt nach Materialaufbau - in separaten Datensätzen ausgewiesen. Becher und Deckel sind über die Stückzahl verknüpft. Auch die Manschetten oder andere Sammelverpackungen sind in separaten Datensätzen erfasst.

---

<sup>14</sup> Die Recherche lieferte eine Vielzahl an Informationsquellen. Es wird im Text nicht explizit auf jede dieser Quellen Bezug genommen, da einige ausschließlich zur Validierung anderer Angaben dienen. Im Literaturverzeichnis sind alle Quellen genannt, welche als Grundlage zur Beurteilung dienen, darunter: Bundesverband Glasindustrie e.V. (2018); Der Grüne Punkt (2022); DS Smith (2022); EUROFER (2020); European Paper Recycling Council (2020); Heckel (2021); Kaiser, Schmid, Schlummer (2017); Kauertz (2019); Mala Verschlussysteme GmbH (2019); Manzuch, Akelyte et al. (2021); Smurfit Kappa Group plc. (2021); Technisches Büro HAUER Umweltwirtschaft GmbH (2020); Verband Deutscher Papierfabriken (2022).

<sup>15</sup> Vgl. Christiani (2018); Löhle und May (2017); Geduldig, Christiani und Frick (2018); Moersheim und Geduldig (2017).

Im Ergebnis bedeutet dies zum einen, dass die hier vorgestellten Ergebnisse nicht jeden „Einzelfall“ und auch nicht jedes konkrete Verpackungsdesign abbilden können. Die Validität der Ergebnisse wird davon kaum beeinträchtigt, weil die Merkmale für die Bewertung der Recyclingfähigkeit hinreichend präzise beschrieben sind.

Für die hier vorgelegten Ergebnisse konnten insbesondere folgende Merkmale der Datenbank genutzt werden:

- ▶ Die Datenbank unterscheidet systematisch zwischen Verbunden und Monomaterialien.
- ▶ Die Datenbank unterscheidet systematisch zwischen Kunststoff/Kunststoff-Mehrschichtfolien unterschiedlicher Schichtaufbauten.
- ▶ Packmittel, die aus unterschiedlichen Materialien bestehen, werden differenziert beschrieben, unabhängig davon, ob die Komponenten durch Koextrusion, Kaschierung, Beschichtung, Verklebung oder Fügeverfahren verbunden sind und auch unabhängig von dem Masseanteil der einzelnen Materialien.
- ▶ Was Verbunde angeht, die aus Packstoffen unterschiedlicher Materialarten bestehen (z.B. Papier/Kunststoff, nicht aber PA/PE), ist zusätzlich auch der Hauptmaterialanteil als separater Auswertungsparameter beziffert.
- ▶ Der Aluminiumanteil im Packmittel ist in der Datenbank als separater Auswertungsparameter angegeben. Dies ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil Aluminium nicht nur als Hauptkomponente, sondern insbesondere auch als Minderkomponente in Papier- und Kunststoffverbunden eine Rolle spielt. Die Recyclingfähigkeit von aluminiumhaltigen Verpackungen bemisst sich in aller Regel nach dem Aluminiumanteil.

Andererseits hat die Datenbasis auch Grenzen, die es zu beschreiben gilt:

- ▶ Neue Packmittelvarianten können erst mit Zeitverzögerung nach und nach eingearbeitet werden. Zum Beispiel bildet die Datenbank den starken und sich beschleunigenden Trend zu Papierverbunden nur „nachhinkend“ ab. Wir arbeiten daher in diesem Punkt derzeit noch mit einer Zuschätzung.
- ▶ Lackschichten, Farben, Klammern, Nieten, Füllstoffe in Papieren und ähnliche in das Packmittel eingearbeitete Bestandteile bildet die Datenbasis nur eingeschränkt ab. Soweit diese Bestandteile die Recyclingfähigkeit einschränken, ist dies gleichwohl in den Ergebnissen überschlägig berücksichtigt. Dies gilt z.B. für Lackschichten, Farben und für Füllstoffe wie z.B. Calciumcarbonat („Kreide“) in Kunststofffolien.
- ▶ Abgebildet sind auch alle Packmittelkombinationen wie z.B.: Tragegriffe, Sichtfenster, Überschrumpfung, eingeschweißte Papiere, Etiketten, Verschlüsse usw.
- ▶ Überwiegend gut dargestellt sind auch Kaschierungen, Koextrusionen, Compounds, Mehrschichtfolien, Metallisierungen, Wachse, Beschichtungen, Verklebungen, Nassfestmittel, Fügeverfahren usw.
- ▶ Es ist nicht gesichert, dass alle technischen Papierverbunde (mit Hauptmaterialanteil > 95 %) korrekt abgebildet sind. Auch die Analyse und Bewertung von Kunststoffen, die in den Faserstoff eingearbeitet sind, kann die GVM mit ihren begrenzten technischen Mitteln nicht im Einzelfall vornehmen. Gleichwohl wurden hierzu überschlägige Schätzungen vorgenommen.

Die Struktur der Datenbank prädisponiert auch die weitere Vorgehensweise:

In einem weiteren Arbeitsschritt wurde die GVM-Datenbank ausgewertet. Zielsetzung war es dabei, in geeigneter Weise homogene Teilmengen zu bilden, für die der Grad der Recyclingfähigkeit beziffert werden kann.

#### Beispiele:

- ▶ Papieretiketten, die untrennbar mit dem Packstoff Glas verbunden sind
- ▶ Aluminiumverschlüsse mit Dichtmasse
- ▶ Kombidosen mit Weißblechboden

Auf weitere Einzelbeispiele gehen wir im Kapitel 4 ein.

### 3.3 Bewertung der Validität

Aus verschiedenen Gründen konnte nicht allein auf das Bezugsjahr 2021 abgestellt werden:

- ▶ Die Ergebnisse zur Marktmenge 2021 sind noch nicht vollständig erarbeitet.
- ▶ Die Datenbankergebnisse sind bezüglich der abgebildeten Packmittelstruktur tendenziell nachhinkend.
- ▶ Die Ergebnisse zum Packstoff Kunststoff wurden bereits im Jahr 2021 mit dem Bezugsjahr 2020 erarbeitet und für die Zwecke der hier vorliegenden Studie nur modifiziert, jedoch nicht grundlegend neu erarbeitet.
- ▶ Die ausgewerteten Studien wurden z.T. bereits vor einigen Jahren erstellt.
- ▶ Andererseits wurden auch Messungen und Fremddaten einbezogen, die in 2022 ermittelt wurden.
- ▶ Auch der Mindeststandard wurde 2022 überarbeitet.

Es ist also davon auszugehen, dass die nachstehend wiedergegebenen Daten zum Anteil hochgradig recyclingfähiger Verpackungen im Ergebnis sicher nicht bezugsjahrgenau sind. Vielmehr müssen die Ergebnisse als eine Melange der Bezugsjahre 2019 bis 2022 betrachtet werden.

Die Angabe der Fehlerwahrscheinlichkeit ist nicht mit stochastischen Methoden möglich, weil keine repräsentative Zufallsstichprobe aus einer normalverteilten Grundgesamtheit gezogen wurde. Die Bewertung der Validität nehmen wir hier ersatzweise durch Expertenurteil vor:

- ▶ Die 90 %-Schwelle kann empirisch sehr gut bewertet werden. Viele Verpackungen liegen in der Recyclingfähigkeit sehr erheblich unter dieser Schwelle, oft sogar bei null oder nahe null.
- ▶ Auch Verpackungen oberhalb der 90 %-Schwelle sind zum überwiegenden Teil sicher abzugrenzen.
- ▶ Auf die 95 %-Schwelle wurde bereits eingegangen. In dieser Hinsicht sind die Ergebnisse weniger genau. Allerdings gilt auch hier: ein sehr großer Anteil der Verpackungen oberhalb und unterhalb der 95 %-Schwelle ist sicher zuordenbar. Das gilt insbesondere auch für die Verpackungen, die zu 100 % oder zu nahezu 100 % recyclingfähig sind.

- ▶ Eine nicht zu unterschätzende Quelle der Ungenauigkeit ist der Mindeststandard selbst, insbesondere weil er in manchen Fallgestaltungen eine Einzelfallprüfung vorsieht.
- ▶ Da die Studie nicht an der „Verpackung als Ganzes nach Gebrauch“ (Mindeststandard 2022, S. 4) anknüpfen konnte, kann es zur Unterschätzung des Anteils hochgradig recyclingfähiger Verpackungen insbesondere bei PPK und Kunststoffen kommen (vgl. Kap. 3.2.4).
- ▶ Einzelnachweise im Sinne des Mindeststandards konnten nicht durchgeführt werden. Ebenfalls lagen teilweise keine detaillierten Informationen zu Stoffen und Verpackungsgestaltungen vor, die als Recyclingunverträglichkeiten in Anhang 3 des Mindeststandards gelistet sind. Daher musste mit Pauschalisierungen und Experteneinschätzungen gearbeitet werden.

## 4 Ergebnisse nach Materialgruppen

### 4.1 Glas

Verpackungen aus Glas sind mit wenigen Ausnahmen recyclingfähig. Der Anteil der Glasverpackungen

- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 95 % beträgt 99,5 %,
- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 90 % beträgt ebenfalls 99,5 %.

#### Als nicht recyclingfähig wurden zum Ansatz gebracht:

- ▶ Getränkeglas mit auflackierter Farbschicht (z.B. schwarz, gold, weiß)
- ▶ Konservenglas mit auflackierter Farbschicht
- ▶ Verpackungsglas mit auflackierter Farbschicht
- ▶ Glaspipetten
- ▶ Glasbehälter mit ganzflächig verklebter Folie
- ▶ Korbflaschen, Flaschen bzw. Gläser mit Metallnetzen
- ▶ Glaskeramik (ohne jede Marktbedeutung)
- ▶ Borosilikatglas
- ▶ Flaschen bzw. Gläser mit nicht ferromagnetischen Bügeln
- ▶ Schwarzglas, sofern nicht transluzent (Mindeststandard fordert hier eine Einzelfallprüfung)

#### Als recyclingfähig wurden eingeordnet:

- ▶ Schwarz eingefärbtes Glas, sofern transluzent (Mindeststandard fordert hier Einzelfallprüfung)
- ▶ Blau, grün, gelb, rot, etc. eingefärbtes, transluzentes Glas
- ▶ Opalglas
- ▶ Röhrenglas aller Art, Ampullen
- ▶ Flaschenhälse, die zum Teil nach Glasbruch im Verschluss verbleiben
- ▶ Alle anderen Glasbehälter

Die Einordnung orientiert sich im Wesentlichen an den Festlegungen im Mindeststandard und den Ergebnissen einer Studie im Auftrag des Bundesverband Glasindustrie, die vollumfänglich vorliegt.<sup>16</sup>

Was die Einordnung von schwarz eingefärbtem Glas angeht, sieht der Mindeststandard Einzelfallprüfungen vor. Hier wurde davon ausgegangen, dass der erheblich größere Teil

---

<sup>16</sup> Geduldig, C., Christiani, J., Frick, F. (2018).

transluzent ist (z.B. schwarz eingefärbte Getränkeflaschen), der mit Abstand kleinere Teil nicht (z.B. ein Teil des schwarz eingefärbten Verpackungsglases, wie z.B. Tiegel oder Flakons).

Opalglas wurde von cyclos-HTP eindeutig als recyclingfähig eingeordnet.<sup>17</sup>

Es kann vorkommen, dass Flaschenhalse, die über ein langes Gewinde mit dem Verschluss verbunden sind, zusammen mit dem Verschluss als Störstoff in die Metallfraktion gelangen. Dies wurde nicht zum Ansatz gebracht.

Ebenfalls nicht zum Ansatz gebracht wurden Gewürzmöhlen mit Keramikmahlwerk, weil deren Marktbedeutung nicht ansatzweise eingeschätzt werden konnte.

Deckel und Verschlüsse aus Eisenmetall oder Aluminium sind bei den jeweiligen Materialien als recyclingfähig berücksichtigt.

## 4.2 Papier, Pappe, Karton und Verbunde auf Papierbasis

### 4.2.1 Papier, Pappe, Karton

Mono-Verpackungen aus Papier, Pappe, Karton sind mit wenigen Ausnahmen recyclingfähig.

Der Anteil der Mono-Verpackungen aus PPK

- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 95 % beträgt 97,9 % und
- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 90 % beträgt 99,1 %.

**Den PPK-Verpackungen mit einer Recyclingfähigkeit von weniger als 90 % wurden solche Papierverpackungen zugeordnet, die in eine andere Materialfraktion gelangen. Die mit Abstand wichtigsten Beispiele sind:**

- ▶ Papieretiketten auf Glas,
- ▶ Papieretiketten auf Kunststoff,
- ▶ Papieretiketten auf Weißblech, Stahlblech oder Aluminium.

PPK-Verpackungen mit einer Recyclingfähigkeit von 90 % bis 95 % sind fast ausschließlich solche Gestaltungsvarianten, deren Minderkomponente Kunststoff knapp unterhalb von 5 % Masseanteil liegt und deren Farbauftrag, den nicht recyclingfähigen Anteil auf über 5 % hebt. Die sich ergebende Menge konnte auf der Basis der vorliegenden Informationen über die jeweiligen Grammaturen grob eingeschätzt werden.

Füllstoffe, Stärke oder Bindemittel im Papier gelangen im Recyclingprozess wieder in den Papierbrei und werden wieder zu Papier. Das gilt z.B. für die Bestandteile Kaolin, Calciumkarbonat oder Talkum. Insofern hat sich inzwischen die Auffassung durchgesetzt, dass diese Bestandteile des Papiers recyclingfähig sind. Der Mindeststandard spricht daher von dem „Faserstoff“ als Wertstoff.

Im Anhang 3 des Mindeststandards sind die Recyclingunverträglichkeiten „Nicht wasserlösliche oder nicht redispersierbare Klebstoffapplikationen“ sowie „polymere thermoplastische Dispersionsbeschichtungen“ bei PPK-Verpackungen aufgeführt. Was PPK-Monoverpackungen

---

<sup>17</sup> Ebenfalls Geduldig, C., Christiani, J., Frick, F. (2018).

angeht, konnten die Gutachter hierzu keine Einordnung vornehmen. Insofern wird die Recyclingfähigkeit von PPK-Verpackungen in diesem Punkt überschätzt, allerdings mit hoher Wahrscheinlichkeit nur geringfügig.

#### 4.2.2 Verbunde auf Papierbasis

Der Anteil der Verbunde aus Papierbasis

- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 95 % beträgt null,
- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 90 % beträgt 40,8 %.

##### Mit einer Recyclingfähigkeit von unter 90 % wurden zum Ansatz gebracht:

- ▶ Flüssigkeitskarton mit Aluminium für Nicht-Getränke (vgl. Abschnitt zu Getränkekartonverpackungen)
- ▶ Flüssigkeitskarton ohne Aluminium für Nicht-Getränke (vgl. Abschnitt zu Getränkekartonverpackungen)
- ▶ Aluhaltige Papierverbunde (z.B. Papier/Aluminium/Polyolefin)
- ▶ Aluhaltige Kartonverbunde (z.B. Karton/Aluminium/Polyolefin)
- ▶ Gewickeltes Papier mit Aluminium
- ▶ Kombidosen
- ▶ Papiere mit Wachs (vollständig)
- ▶ Papiere, mit Nassfestmitteln oder Imprägniermitteln behandelt (zum überwiegenden Teil)
- ▶ Beidseitig entweder beschichtete oder metallisierte Papiere (fast vollständig)
- ▶ Papierverbunde mit polymeren thermoplastischen Dispersionsbeschichtungen (vollständig)
- ▶ Papier/Kunststoff-Verbunde (zum überwiegenden Teil)
- ▶ Karton/Kunststoff-Verbunde

Alle anderen Papierverbunde liegen zwischen 90 % und 95 % Recyclingfähigkeit.

Was die aluminiumhaltigen Papierverbunde angeht, so wird regelmäßig nur die Aluminiumkomponente recycelt. Da der Aluminiumanteil weit unterhalb von 50 % liegt, sind diese Verpackungen keinesfalls hochgradig recyclingfähig.

Was die Papierverbunde ohne Aluminium angeht, so ist der recyclingfähige Anteil Resultante aus der Grammatik des Papiers bzw. Kartons, der Masse des aufgetragenen bzw. eingebrachten Kunststoffes und der Grammatik des Farbauftrags. Im Ergebnis liegen Verpackungen auf Kartonbasis häufig zwischen 90 % und 95 % Recyclingfähigkeit, allerdings nur dann, wenn keine Aluminiumschicht eingebracht ist und nicht andere der obengenannten Eigenschaften die Recyclingfähigkeit beeinträchtigen.

Im Anhang 3 des Mindeststandards sind ferner die Recyclingunverträglichkeiten „Nicht wasserlösliche oder nicht redispersierbare Klebstoffapplikationen“ bei PPK-Verbunden



aufgeführt. Hierzu konnten die Gutachter keine Einordnung vornehmen. Insofern wird die Recyclingfähigkeit von Verbunden auf PPK-Basis in diesem Punkt überschätzt. Die Gutachter gehen aber davon aus, dass die relevanten Verpackungen zum erheblichen Teil bereits aus anderen Gründen als nicht hochgradig recyclingfähig eingeordnet sind und der Fehler daher gering ist.

Was den Flüssigkeitskarton angeht, so verweisen wir auf den Abschnitt 4.6.

#### **4.2.3 Aufgliederung nach Beschaffenheit des Füllgutes**

Was Verpackungen aus Papier, Pappe oder Karton und Papierverbunde betrifft, sieht der Mindeststandard eine differenzierte Betrachtung bzw. eine Einzelfallanalyse vor. Dabei wird auf die Beschaffenheit bzw. Konsistenz des Füllgutes abgestellt.

Der Mindeststandard differenziert an drei Stellen nach der Konsistenz des Füllgutes:

##### **Flüssigkeitskarton (S. 21)**

In der Gutmaterialbeschreibung wird ausgeführt: „Systemverträgliche Verkaufsverpackungen aus Kartonverbundmaterialien bestehend aus Karton/PE oder Karton/Aluminium/PE zur Abfüllung von flüssigen oder fließfähigen Produkten (flüssig, pastös oder fließfähig-stückig), inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüsse etc.“

Flüssigkeitskarton wird nur für flüssige, fließfähige oder pastöse Füllgüter eingesetzt. Daher erübrigt sich hier jede weitere Differenzierung.

##### **Sonstige faserbasierte Verbundverpackungen (S. 22, Fußnote 29)**

„Für Verpackungen, die nicht typischerweise mit trockenen Füllgütern befüllt werden, ist [...] ein Einzelnachweis zu erbringen.“

Die Formulierung wurde nach Rücksprache mit dem UBA so ausgelegt, dass stark fettende Produkte als „feucht“ eingeordnet wurden.

##### **PPK-Verpackungen (S. 24, Fußnote 32)**

„Für Verpackungen, die mit flüssigen oder pastösen Füllgütern befüllt werden, ist [...] ein Einzelnachweis zu erbringen.“

Das Kriterium flüssig/pastös entspricht nicht der Unterscheidung zwischen feuchten und trockenen Füllgütern. Denn es gibt zahlreiche Produkte, die zwar einerseits nicht trocken, zugleich aber nicht flüssig oder pastös sind. Beispiele sind Frischeprodukte wie z.B. Wurstwaren oder Hartkäse.

Es ist aus Sicht der Gutachter überraschend, dass die Kriterien, die die Notwendigkeit eines Einzelnachweises für Verbunde auf Papierbasis festlegen, von den Kriterien für PPK-Monoverpackungen abweichen. Denn Verbunde auf Papierbasis (z.B. mit Kunststoffanteil über 5 Masseprozent) und PPK-Monoverpackungen mit Barriere (z.B. mit Kunststoffanteil unter 5 Masseprozent) unterscheiden sich oft nur graduell.

In der Erarbeitung der nachfolgend dargestellten Tabellen wurde gleichwohl allein der Wortlaut des Mindeststandards zugrunde gelegt. Dies bedeutet:

- ▶ Ist die Verpackung ein Verbund auf Papierbasis, so wurde für alle feuchten oder fettenden Produkte die Notwendigkeit des Einzelfallnachweises bejaht, also auch für die im Beispiel genannten Wurstwaren oder Hartkäse.
- ▶ Ist die Verpackung eine PPK-Monoverpackung, so wurde für alle flüssigen oder pastösen Füllgüter die Notwendigkeit des Einzelfallnachweises bejaht, also nicht für Produkte, die zwar feucht oder fettend, aber nicht zugleich flüssig oder pastös sind.

Die nachfolgenden Tabellen 1 und 2 zeigen die Verpackungsmassen in den jeweiligen Kategorien. Zielsetzung ist es, eine Vorstellung darüber zu vermitteln, welche Tonnagen dem Einzelnachweis unterliegen und welche nicht. Zu beachten ist, dass nach Möglichkeit nur solche Verpackungen den Teilgesamtheiten „feucht“ bzw. „flüssig/pastös“ zugeordnet wurden, die Füllgutkontakt haben.

**Tabelle 1 Aufgliederung der Verbunde auf Papierbasis nach Beschaffenheit des Füllgutes**

Einheit	Füllgut feucht	Füllgut trocken	Insgesamt
kt	170,0	121,8	291,8
Prozent	58,3 %	41,7 %	100 %

Quelle: eigene Darstellung, GVM

**Tabelle 2 Aufgliederung der PPK-Verpackungen nach Beschaffenheit des Füllgutes**

Einheit	Füllgut flüssig oder pastös	Andere Füllgüter	Insgesamt
kt	160,5	2.758,2	2.918,7
Prozent	5,5 %	94,5 %	100 %

Quelle: eigene Darstellung, GVM

Im Ergebnis unterliegen 0,33 Mio. Tonnen „faserbasierte“ Verpackungen der Notwendigkeit eines Einzelnachweises.

Dies erschwert die Ermittlung des Anteils hochgradig recyclingfähiger Verpackungen in dieser Studie, die anhand übergreifender Merkmale eine Einordnung vornehmen muss. Insofern erzeugt sie Unsicherheiten für den Anteil hochgradig recyclingfähiger Verpackungen, die in dieser Größenordnung für andere Materialarten nicht bestehen. Die Notwendigkeit von Einzelnachweisen erschwert auch Herstellern die Einordnung ihrer Verpackungen. Aus Sicht dieser Studie wäre anzustreben, den Mindeststandard weiter in Richtung einer vollwertigen Methode zu entwickeln, um die Einstufung von Verpackungen zu erleichtern und Unsicherheiten bzw. Spielräume in der Anwendung zu beseitigen.

Die in den vorstehenden Tabellen wiedergegebenen Daten wurden auf Wunsch des Umweltbundesamtes allein deswegen erarbeitet, um die mengenmäßige Relevanz der Einzelfallprüfungen aufzuzeigen.

In die Erarbeitung der in dieser Studie vorgelegten Ergebnisse zum Anteil hochgradig recyclingfähiger Verpackungen sind diese Ergebnisse nicht eingeflossen. Aus der Beschaffenheit des Füllgutes wurden keinerlei Schlussfolgerungen über die Recyclingfähigkeit abgeleitet. Dies

bedeutet: Verbunde auf Papierbasis und PPK-Monoverpackungen sind in keinem Fall allein wegen der Beschaffenheit des Füllgutes als nicht recyclingfähig eingeordnet worden.

Die Vorgehensweise bringt es mit sich, dass der Anteil hochgradig recyclingfähiger Verpackungen bei „faserbasierten“ Verpackungen tendenziell überschätzt wird.

### 4.3 Kunststoff und Verbunde auf Kunststoffbasis

Systembeteiligungspflichtige Verpackungen aus Kunststoff sind zum erheblichen Teil nicht hochgradig recyclingfähig.

Der Anteil der Verpackungen aus Kunststoff

- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 95 % beträgt 68,0 %,
- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 90 % beträgt 73,7 %.

Der Anteil der Verbundverpackungen auf Kunststoffbasis

- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 95 % beträgt null,
- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 90 % beträgt 14,3 %.

Die Ergebnisse zum Anteil hochgradig recyclingfähiger Kunststoffverpackungen hat die GVM 2021 in einer Studie im Auftrag der Industrievereinigung Kunststoffverpackungen (IK) ermittelt (im Folgenden: IK-Studie).<sup>18</sup>

An diese Ergebnisse wurde im Rahmen der hier vorliegenden Studie angeknüpft, allerdings unter folgenden Maßgaben:

- ▶ Die IK-Studie bezog sich auf die Marktmenge 2020. Die Basisdaten wurden bezüglich der Marktmenge 2021 angepasst.
- ▶ Eine umfassende Neubearbeitung oder Neuberechnung des Anteils hochgradig recyclingfähiger Kunststoffverpackungen wurde nicht durchgeführt, allenfalls kleinere Korrekturen oder Neubewertungen vorgenommen, letzteres z.B. bezüglich der Verbunde auf Kunststoffbasis.
- ▶ Die IK-Studie bezog sich auf alle Kunststoffverpackungen des privaten Endverbrauchs, also auch auf bepfandete Einweg-Getränkeverpackungen und auch auf PET-Flaschen, die ab 2022 bzw. ab 2024 bepfandet sind. Diese Segmente wurden differenziert aus der Marktmenge und aus den Mengen i.d.R. recyclingfähiger Kunststoffverpackungen herausgerechnet.
- ▶ Im Ergebnis ist der Anteil recyclingfähiger Kunststoffverpackungen für die systembeteiligungspflichtigen Verpackungen um rund 10 % niedriger als für den gesamten privaten Endverbrauch.

In der IK-Studie sind die Teilgesamtheiten der nicht hochgradig recyclingfähigen Kunststoffverpackungen in differenzierten Übersichten wiedergeben. Hier beschränken wir uns daher nur auf die Wiedergabe der beiden nach Menge wichtigsten Begründungszusammenhänge der fehlenden Recyclingfähigkeit.

---

<sup>18</sup> GVM (2021).

**Kunststoffverpackungen, für die (noch) keine oder nur eine marginale (Mindeststandard, Angang 1, Spalte 3C) Sortier- oder Recyclinginfrastruktur aufgebaut wurde. Hierunter fallen insbesondere<sup>19</sup>**

- ▶ PET-Schalen als Monofolie,
- ▶ PET-Schalen als Mehrschichtfolie,
- ▶ Sonstige PET-Folien als Mono- oder Mehrschichtfolie,
- ▶ Expandiertes Polystyrol,
- ▶ Bioabbaubare Kunststoffe, PVC, ABS, PU, Duroplaste, Elastomere, PC u.a. „Nischenkunststoffe“.

**Verpackungen, deren Kunststoffanteil nach ihrer Beschaffenheit nicht oder nur zum Teil recyclingfähig ist.**

- ▶ Kunststoffe in Packmittelkombinationen mit Papier, die nicht trennbar sind bzw. nicht getrennt werden (z.B. Fensterschachteln mit Kunststoffsichtfenster),
- ▶ Kunststoffe mit Aluminium als Minderkomponente (nur das Aluminium ist z.T. recyclingfähig),
- ▶ Kunststoff in nicht recyclingfähigen Materialkombinationen (z.B. Flaschen mit großflächigen Papieretiketten, Sprühköpfe oder Steigröhrchen auf Aerosoldosen, Kunststoff-Klebebänder auf Papier u.v.a.),
- ▶ Kunststoff in nicht recyclingfähigen Verbundtypen (z.B. PET/PE, Tablettenblister, PE/Kork, Kunststoff/PVC, Kunststoff/PVDC).

Kunststoffverpackungen, die in Anhang 2 des Mindeststandards genannt sind, wurden nach Ergebnissen vorliegender Studien bzw. Gutachten oder nach Marktforschungsergebnissen der GVM eingeordnet. Hierzu ein Beispiel: dunkle Farbgestaltung wurde zum überwiegenden Teil als nicht rußbasiert (und damit recyclingfähig) und zum kleineren Teil als rußbasiert (und damit als nicht recyclingfähig) eingeordnet.

Materialspezifische Recyclingunverträglichkeiten nach Anhang 3 des Mindeststandards wurden ebenfalls bewertet: z.B. PA-Schichten in formstabilen PE-Behältern, POM in den Sprühpistolen von Sprühpistolenflaschen aus PET.

Im Übrigen ist auf die detaillierten Darlegungen in der IK-Studie zu verweisen.

## **4.4 Eisenmetalle und Verbunde auf Eisenmetallbasis**

### **4.4.1 Eisenmetalle**

Verpackungen aus Eisenmetallen sind mit wenigen Ausnahmen recyclingfähig.

Der Anteil der Verpackungen aus Eisenmetallen

- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 95 % beträgt 89,5 %,

<sup>19</sup> Grummt, S. (2022).

- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 90 % beträgt 98,9 %.

**Als nicht weitestgehend recyclingfähig wurden zum Ansatz gebracht:**

- ▶ Dosen aller Art, deren Beschichtung und Lackauftrag mehr als 5 Masseprozent ausmacht (Recyclingfähigkeit 90 % bis < 95 %),
- ▶ Weißblech-Aerosoldosen (90 % bis < 95 %),
- ▶ Weißblechbestandteile von Packmittelkombinationen (< 90 %).

Die Sprühköpfe von Weißblech-Aerosoldosen sind in der Materialfraktion Kunststoff enthalten und dort als nicht recyclingfähig ausgewiesen.

#### 4.4.2 Verbunde auf Eisenmetallbasis

Verpackungen aus Verbunden auf Eisenmetallbasis sind mit wenigen Ausnahmen recyclingfähig.

Der Anteil der Verbundverpackungen auf Eisenmetallbasis

- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 95 % beträgt null,
- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 90 % beträgt 95,3 %.

**Als nicht weitestgehend recyclingfähig wurden zum Ansatz gebracht:**

- ▶ Kronenkorken (Recyclingfähigkeit 90 % bis < 95 %),
- ▶ Nockendrehverschlüsse (90 % bis < 95 %),
- ▶ Metallclips mit Papier oder Kunststoff (< 90 %),
- ▶ Sonstige Weißblechverschlüsse (90 % bis 95 % und < 90 %).

Zu beachten ist, dass Getränkedosen nach der hier vorgenommenen Abgrenzung der Grundgesamtheit kaum mehr enthalten sind, weil sie entweder bereits heute oder ab 2024 bepfandet sind.

#### 4.5 Aluminium und Verbunde auf Aluminiumbasis

##### 4.5.1 Aluminium

Der Anteil der Verpackungen aus Aluminium

- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 95 % beträgt 63,5 %,
- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 90 % beträgt 98,3 %.

**Als nicht weitestgehend recyclingfähig wurden zum Ansatz gebracht:**

- ▶ Alu-Folien, Alu-Bänder, deren Beschichtung und Lackauftrag mehr als 5 Masseprozent ausmacht (Recyclingfähigkeit überwiegend 90 % bis < 95 %, z.T. auch < 90 %),
- ▶ Aluminium-Aerosoldosen (90 % bis < 95 %),
- ▶ Aluminium-Flaschenkapseln (< 90 %).

Es ist darauf hinzuweisen, dass Aluminium-Aerosoldosen mit ihren untrennbaren Bestandteilen aus Kunststoff und Stahl zum überwiegenden Teil Verbunde darstellen. Weil der Dosenkörper aus Reinaluminium besteht, werden sie gleichwohl in dieser Studie der Rubrik Aluminium rein zugeordnet.

#### 4.5.2 Verbunde auf Aluminiumbasis

Unter dieser Rubrik sind nur solche Verbunde enthalten, deren Aluminiumanteil mindestens 50 % (dann ist Aluminium das Hauptmaterial) aber weniger als 95 % beträgt. Andernfalls sind die Verpackungen den Aluminium-Monoverpackungen zugeordnet. Verbunde, deren Aluminiumanteil unter 50 % ausmacht, sind z.B. bei Verbunden auf Papierbasis oder bei Verbunden auf Kunststoffbasis zugeordnet, je nach überwiegendem Material.

Der Anteil von Verpackungen aus Verbunden auf Aluminiumbasis

- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 95 % beträgt null,
- ▶ mit einer Recyclingfähigkeit von über 90 % beträgt 9,3 %.

#### Als nicht hochgradig recyclingfähig wurden zum Ansatz gebracht:

- ▶ Aluminiumfolie, Alu-Band mit Kunststoffbeschichtung über 5 Masseprozent (Recyclingfähigkeit 90 % bis < 95 %),
- ▶ Aluminiumfolie, Alu-Band mit Kunststoffbeschichtung über 10 Masseprozent (< 90 %),
- ▶ Flaschenkapseln aus Alu-Verbund (< 90 %),
- ▶ Aluminium-Verschlüsse (überwiegend < 90 %).

## 4.6 Getränkekartonverpackungen

Auf Wunsch des Umweltbundesamtes wurde die Recyclingfähigkeit von Getränkekartonverpackungen auf zweierlei Weise berechnet:

- ▶ Unter Berücksichtigung des technischen Standes von 2021, d.h. ohne das Recycling von Rejekten, die in der Palurec-Anlage<sup>20</sup> zurückgewonnen werden sollen;
- ▶ Unter Berücksichtigung des zukünftigen technischen Standes, d.h. mit Berücksichtigung des erfolgreichen Recyclings von Rejekten, die in der Palurec-Anlage (und ggf. weiteren Anlagen) zurückgewonnen werden (Szenario 2025).

Unter Rejekten wird das Gemisch aus Aluminiumfolie, LDPE-Folie, anderen Polyolefinen (überwiegend aus Verschlüssen) und sonstigen Kunststoffen (z.B. PA, PET) verstanden, das nach Aufbereitung des Getränkekartons als Reststoff anfällt.<sup>21</sup>

### 4.6.1 Ohne Berücksichtigung des Recyclings von Rejekten

Die Recyclingfähigkeit von Getränkekartonverpackungen liegt unterhalb von 90 %.

Das gilt für

---

<sup>20</sup> Vgl. Palurec GmbH (o.J.).

<sup>21</sup> Siehe: The Alliance for Beverage Cartons and the Environment (2022). Siehe auch Grummt, S. (2022).

- ▶ den Aseptik-Karton mit Aluminiumschicht,
- ▶ den Aseptik-Karton ohne Aluminiumschicht, und für den Non-Aseptik-Karton (ohne Aluminiumschicht).

Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 im Abschnitt 5.1 wiedergegeben.

#### 4.6.2 Mit Berücksichtigung des Recyclings von Rejekten

Im Jahr 2021 wurde in Köln die Palurec-Anlage in Betrieb genommen. In dieser Anlage sollen aus den Reststoffen (auch Rejekte) der Aufbereitung von Flüssigkeitskarton, die aus Aluminium, Polyethylen und anderen Kunststoffen bestehen, werkstofflich verwertbare Rezyklate zurückgewonnen werden.

Die Kapazität soll mittelfristig bei 18.000 Tonnen pro Jahr liegen. Die Anlage ist damit über kurz oder lang in der Lage, einen substanziellen Teil der in Deutschland anfallenden Rejekte zu verarbeiten. Die Gutachter gehen davon aus, dass weitere Kapazitäten geschaffen werden: durch weitere Kapazitäten in der (weiter optimierten) Palurec-Technik oder auch in der Technik, die derzeit von Saperatec entwickelt wird.<sup>22</sup>

Bereits die angestrebte Jahreskapazität der bestehenden Palurec-Anlage wäre ausreichend, um die Frage nach Vorliegen einer begrenzten Recycling-Infrastruktur zu bejahen (Mindeststandard, Anhang 1, Spalte 3B).

Nach der Bewertung der Recyclingfähigkeit aus vorliegenden bzw. in Arbeit befindlichen Gutachten, ergibt sich hinsichtlich der Recyclingfähigkeit von Getränkekartonverpackungen bzw. Papierverbunden unter Berücksichtigung des Rejekt-Recyclings das folgende, in Tabelle 3 dargestellte Bild. Weil sich unter Berücksichtigung des Rejekt-Recyclings auch die Gesamtsumme über alle Verbunde ändert, werden hier auch die anderen Verbunde tabellarisch dargestellt.

**Tabelle 3 Recyclingfähigkeit von Verbunden nach Materialgruppen und Graden der Recyclingfähigkeit 2021 unter Berücksichtigung des Rejekt-Recyclings (Angaben in Masseprozent)**

		< 90 %	90 % bis < 95 %	≥ 95 %
<b>Verbunde</b>		39,7	51,6	8,7
C-4-a	Getränkekartonverpackungen	0,0	71,8	28,2
C-4-b	Verbunde Papierbasis	53,0	45,7	1,3
C-4-c	Verbunde Aluminiumbasis	90,7	9,3	0,0
C-4-d	Verbunde Kunststoffbasis	85,7	14,3	0,0
C-4-e	Verbunde Eisenmetallbasis	4,7	95,3	0,0

<sup>22</sup> Vgl. Saperatec (o.J.).

Im Ergebnis sind die Marktmengen an Flüssigkeitskarton unter Berücksichtigung des Rejekt-Recyclings zu 28 % hochgradig recyclingfähig im Umfang von 95 % oder höher<sup>23</sup> und zu 100 % über 90 % recyclingfähig.

Die Ergebnisse ohne Berücksichtigung des Rejekt-Recyclings sind in Tabelle 4 im Abschnitt 5.1 wiedergegeben.

Mit zunehmender Marktbedeutung der derzeit von Saperatec entwickelten Technik werden in Zukunft mit hoher Wahrscheinlichkeit auch weitere Verbundfraktionen (Verbunde auf Aluminiumbasis, Verbunde auf Kunststoffbasis) graduell besser recyclingfähig sein, weil eine darauf abgestellte Recycling-Infrastruktur vorliegen könnte.<sup>24</sup> Über die Auswirkungen auf die ermittelten Anteile hochgradig recyclingfähiger Verpackungen wurden im Rahmen der vorliegenden Studie keine Recherchen oder Berechnungen durchgeführt. Inwieweit die Technik im Markt die gewünschten Erfolge zeigen und den Markt durchdringen wird, bleibt abzuwarten.

#### **4.7 Sonstige Packstoffe**

Die Recyclingfähigkeit der sonstigen Packstoffe liegt im Ergebnis ausnahmslos unter 90 %, i.d.R. bei null.

Das ist im Hinblick auf Verpackungen aus Keramik oder sonstigen Materialien (z.B. Kautschuk) völlig unstrittig.

Diskussionswürdig ist die Einordnung der Verpackungen aus Holz/Kork, sowie der Textilien. Für Verpackungen aus Holz und Kork besteht innerhalb der flächendeckenden haushaltsnahen Verpackungsabfallsammlung keine funktionierende Sortier- und Recyclinginfrastruktur, außerhalb aber sehr wohl. Hier galt es die Recyclingfähigkeit der systembeteiligungspflichtigen Verpackungen zu bewerten, deren Sammelpfad die flächendeckende haushaltsnahe Sammlung ist.

Was textile Verpackungen angeht, gelten analoge Überlegungen. Hier kommt allerdings hinzu, dass in Frage steht, ob über die Textilsammlung ein hochwertiges Recycling ermöglicht werden kann. Das wurde hier nicht weiter geprüft.

Die Einordnung der Verpackungen aus sonstigen Packstoffen steht auch klar im Einklang mit der Bewertung durch den Mindeststandard. Denn dort wird festgestellt: Ist die Zuordnung einer Verpackung zur Gutmaterialbeschreibung in Anhang 1 nicht möglich, gilt die Verpackung nach derzeit üblicher Praxis als nicht recyclingfähig.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> Vgl. The Alliance for Beverage Cartons and the Environment (2022); unter Berücksichtigung der Ergebnisse von drei Experteninterviews.

<sup>24</sup> Diese Bewertung wurde auf der Basis von zwei Experteninterviews vorgenommen.

<sup>25</sup> Zentrale Stelle Verpackungsregister (2022), S. 4. Es wäre grundsätzlich möglich, bei Führen eines Einzelnachweises das Vorhandensein von Sortier- und Recyclinginfrastruktur im Einzelfall festzustellen; entsprechende Einzelnachweise sind dem UBA bislang jedoch nicht bekannt (UBA 2023).



## 5 Zusammenfassung und Fazit

### 5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die empirischen Ergebnisse der Studie können wie folgt zusammengefasst werden.

Über alle Fraktionen sind

- ▶ 10,7 % aller systembeteiligungspflichtigen Verpackungen zu weniger als 90 % recyclingfähig und
- ▶ 14,9 % aller systembeteiligungspflichtigen Verpackungen zu weniger als 95 % recyclingfähig.

Die Einbeziehung von i.d.R. unproblematischen Packstoffen wie Glas und PPK-Monoverpackungen verstellt allerdings den Blick auf die Realität.

Von den systembeteiligungspflichtigen Verpackungen der LVP-Fraktion sind

- ▶ 32,0 % zu weniger als 90 % recyclingfähig und
- ▶ 44,3 % zu weniger als 95 % recyclingfähig.

Die Ergebnisse zeigen allerdings auch sehr klar, dass die Trennlinie zwischen hochgradig recyclingfähigen Verpackungen und nicht hochgradig recyclingfähigen Verpackungen wesentlich von dem Anteil der Verbunde gekennzeichnet ist.

Von den systembeteiligungspflichtigen Verbundverpackungen sind

- ▶ 71,3 % weniger als 90 % recyclingfähig und sogar
- ▶ 100 % weniger als 95 % recyclingfähig.

Andersherum machen Verbundverpackungen

- ▶ 46,3 % der Verpackungen aus, die zu weniger als 90 % recyclingfähig sind, und
- ▶ 46,8 % der Verpackungen aus, die zu weniger als 95 % recyclingfähig sind.

Neben den Verbunden gibt es, was die Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen angeht, noch drei besonders mengenrelevante Problemgruppen:

- ▶ Kunststoffverpackungen, für die (noch) keine Sortier- und Recyclinginfrastruktur aufgebaut wurde,
- ▶ Kunststoffverpackungen, die als Kunststoff/Kunststoff-Verbunde oder Kunststoff-Kunststoff-Kombinationen nicht oder nur zum Teil recyclingfähig sind, und
- ▶ Kunststoffverpackungen, die als Komponenten von Packmittelkombinationen in andere Materialfraktionen gelangen und dort als Störstoffe gelten.

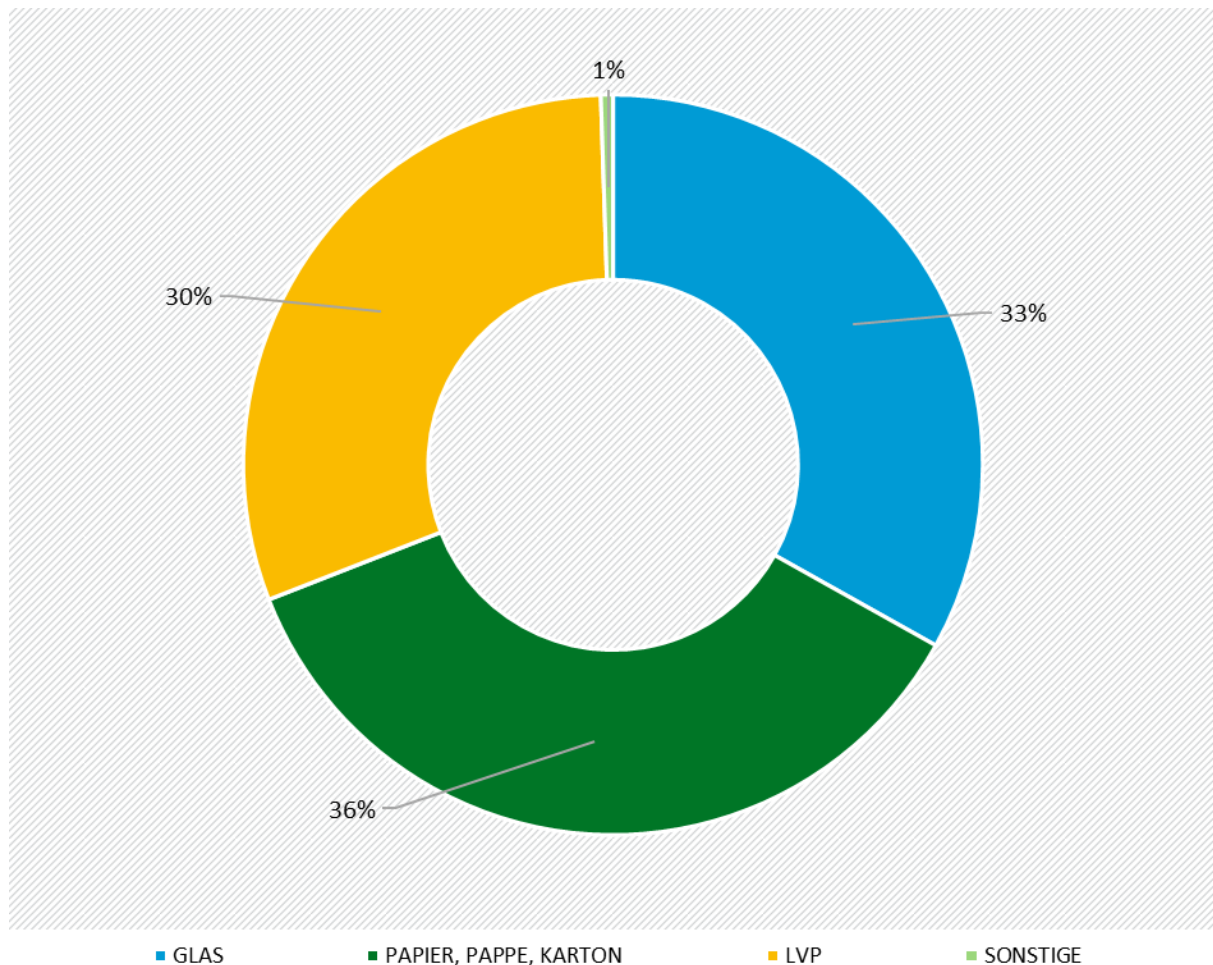
Insbesondere für Verpackungen, für die nach Mindeststandard ein Einzelnachweis erforderlich wäre, bestehen gewisse Unsicherheiten hinsichtlich ihrer Einstufung im Rahmen dieser Studie. Auf die Erläuterungen dazu und zu weiteren einschränkenden Faktoren in Kapitel 3.3 sei verwiesen.

Die wesentlichen Ergebnisse der Studie sind im Folgenden nochmals graphisch zusammengefasst.

Die Abbildung 1 zeigt den Anteil der Materialgruppen Glas, PPK und LVP sowie sonstiger Materialien an der Marktmenge von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen. Der Anteil von Glas beträgt rund 36 %, der Anteil von PPK rund 33 % und jener von LVP mit allen zugehörigen Materialarten rund 30 %. Sonstige Materialien machen etwa 1 % der Marktmenge aus.

**Abbildung 1 Anteil der Materialgruppen an der Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen**

Angaben in Masseprozent



(1) kt = 1.000 Tonnen

(2) Bezugsjahr 2021, Bearbeitungstand November 2022

(3) Bezugsrahmen ist der „Mindeststandard für die Bemessung der Recyclingfähigkeit [...]“ in der Fassung vom 31.08.2022

(4) Bezugsgröße ist die Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen ohne ab 2022 bzw. ab 2024 zu befindende Einweg-Getränkeverpackungen

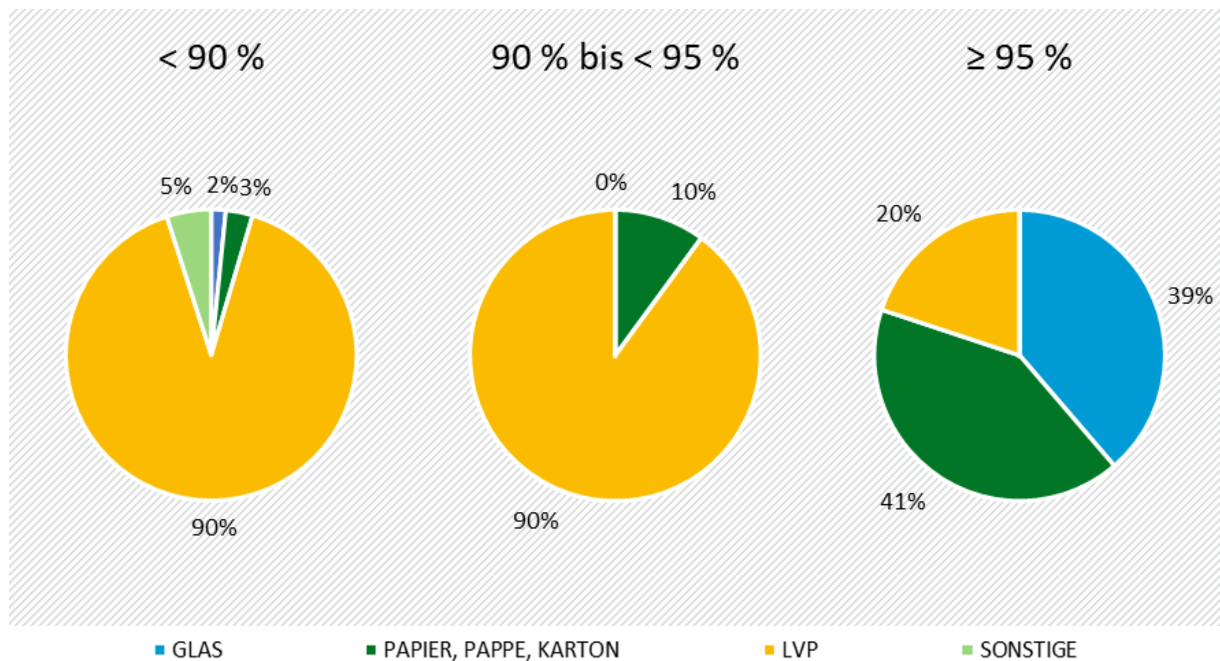
Quelle: eigene Darstellung, GVM

Die Ergebnisse der Studie zum Anteil der Materialgruppen nach Recyclingfähigkeit sind in Abbildung 2 dargestellt. Bei Verpackungen, die zu größer oder gleich 95 % recyclingfähig sind, handelt es sich überwiegend um PPK- und Glasverpackungen. Den Leichtverpackungen zuzuordnende Verpackungen machen nur rund 20 % dieser hochgradig recyclingfähigen Verpackungen aus.

Verpackungen mit einer Recyclingfähigkeit von 90 % bis kleiner 95 % sind im Wesentlichen Verpackungen, die den Leichtverpackungen zugehörig sind (der Anteil beträgt 90 %).

## Abbildung 2 Anteil der Materialgruppen nach Recyclingfähigkeit

Angaben in Masseprozent



(1) kt = 1.000 Tonnen

(2) Bezugsjahr 2021, Bearbeitungsstand November 2022

(3) Bezugsrahmen ist der „Mindeststandard für die Bemessung der Recyclingfähigkeit [...]“ in der Fassung vom 31.08.2022

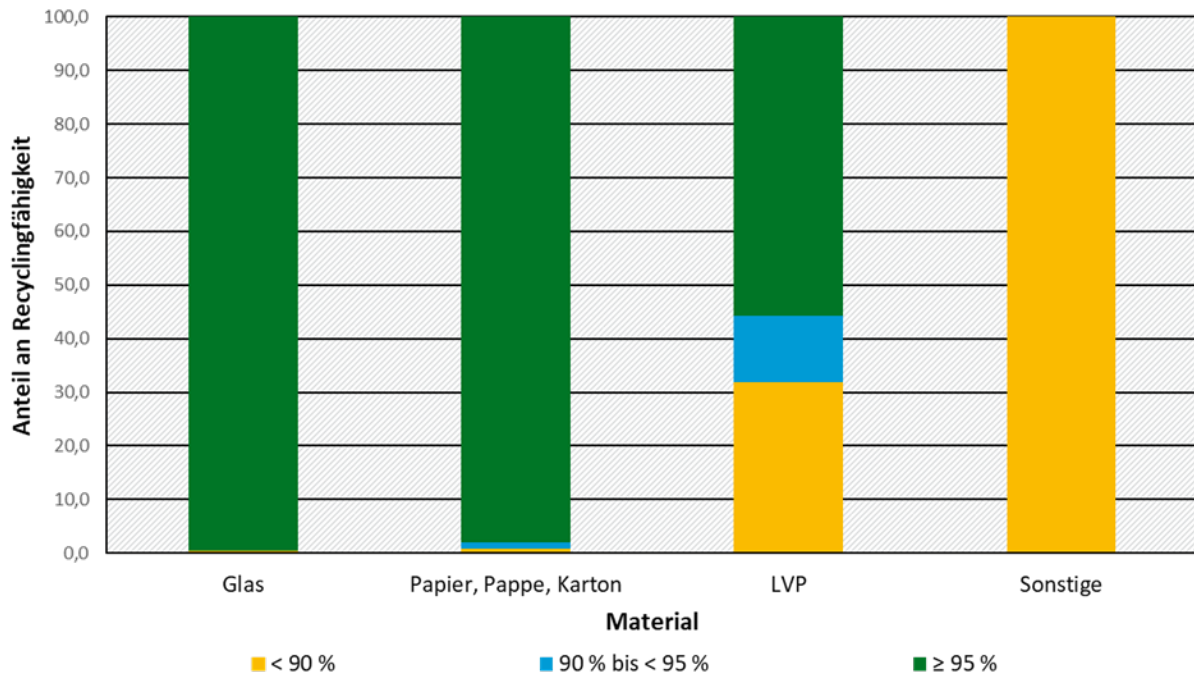
(4) Bezugsgröße ist die Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen ohne ab 2022 bzw. ab 2024 zu befindende Einweg-Getränkeverpackungen

Quelle: eigene Darstellung, GVM

Der Anteil der hochgradig recyclingfähigen Verpackungen nach Materialgruppen, unterteilt nach Recyclingfähigkeit kleiner 90 %, größer oder gleich 95 % sowie von 90 % bis kleiner 95 %, ist in Abbildung 3 zusammengefasst. Glasverpackungen und PPK-Verpackungen sind zu einem deutlich höheren Anteil hochgradig recyclingfähig. Den Leichtverpackungen zuzuordnende Verpackungsmaterialien sind zu einem geringeren Anteil hochgradig recyclingfähig, während Verpackungen aus sonstigen Materialien in der Regel nicht oder zu weniger als 90 % recyclingfähig sind.

### Abbildung 3 Recyclingfähigkeit nach Materialgruppen

Angaben in Masseprozent



(1) kt = 1.000 Tonnen

(2) Bezugsjahr 2021, Bearbeitungstand November 2022

(3) Bezugsrahmen ist der „Mindeststandard für die Bemessung der Recyclingfähigkeit [...]“ in der Fassung vom 31.08.2022

(4) Bezugsgröße ist die Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen ohne ab 2022 bzw. ab 2024 zu befindende Einweg-Getränkeverpackungen

Quelle: eigene Darstellung, GVM

Eine Detailübersicht zu den Studienergebnissen enthält die folgende Tabelle 4.

**Tabelle 4 Recyclingfähigkeit nach Materialgruppen und Graden der Recyclingfähigkeit 2021**

Material				Marktmenge kt	davon recyclingfähig mit einem Masseanteil von ... Prozent					
					< 90 % kt	90 % bis < 95 % kt	≥ 95 % kt	< 90 % %	90 % bis < 95 % %	≥ 95 % %
A	<b>GLAS</b>			2.687,8	14,0	0,0	2.673,8	0,5	0,0	99,5
B	<b>PAPIER, PAPPE, KARTON</b>			2.918,7	26,1	34,0	2.858,6	0,9	1,2	97,9
C	<b>LVP</b>			2.467,4	788,9	303,5	1.375,1	32,0	12,3	55,7
	C-1	Kunststoff		1.444,6	379,4	82,4	982,8	26,3	5,7	68,0
	C-2	Eisenmetalle		394,6	4,5	37,1	353,0	1,1	9,4	89,5
	C-3	Aluminium		61,8	1,1	21,5	39,2	1,7	34,8	63,5
	C-4	Verbunde		566,4	403,9	162,5	0,0	71,3	28,7	0,0
		C-4-a	Getränkekartonverpackungen	160,8	160,8	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
		C-4-b	Verbunde Papierbasis	291,8	172,7	119,1	0,0	59,2	40,8	0,0
		C-4-c	Verbunde Aluminiumbasis	27,4	24,8	2,6	0,0	90,7	9,3	0,0
		C-4-d	Verbunde Kunststoffbasis	51,2	43,9	7,3	0,0	85,7	14,3	0,0
		C-4-e	Verbunde Eisenmetallbasis	35,2	1,7	33,5	0,0	4,7	95,3	0,0
D	<b>SONSTIGE</b>			43,2	43,2	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	D-1	Holz		21,2	21,2	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	D-2	Textil		14,3	14,3	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	D-3	Keramik		5,9	5,9	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
	D-4	Sonstige		1,8	1,8	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
<b>INSGESAMT</b>				8.117,1	872,2	337,4	6.907,5	10,7	4,2	85,1

Bemerkungen:

(1) kt = 1.000 Tonnen

(2) Bezugsjahr 2021, Bearbeitungsstand November 2022

(3) Bezugsrahmen ist der „Mindeststandard für die Bemessung der Recyclingfähigkeit [...]“ in der Fassung vom 31.08.2022

(4) Bezugsgröße ist die Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen ohne ab 2022 bzw. ab 2024 zu bepfandende Einweg-Getränkeverpackungen

Quelle: GVM

## 5.2 Bewertung

Für einen Großteil der Verpackungen unterhalb der Schwelle von 90 % gilt, dass diese Verpackungen entweder vollständig nicht recyclingfähig sind oder zu einem substantiellen Teil nicht recyclingfähig sind.

Es gibt viele Beispiele von Verpackungen, bei denen durch die Umstellung von Verpackungsmaterialien und veränderte Gestaltung Recyclingfähigkeiten von 90 % oder höher erreicht werden können.<sup>26</sup>

Viele andere Verpackungen werden die 90 %-Schwelle durch graduelle Verbesserungen regelmäßig nicht erreichen können. In der Rechtssetzung müsste das aus der Sicht der Gutachter angemessen berücksichtigt werden, indem zusätzlich eine deutlich weniger anspruchsvolle Schwelle (z.B. 75 %) markiert und sanktioniert wird. Bleibt es bei der 90 %-Schwelle oder gar bei der 95 %-Schwelle, so müssen bewährte Packmittelsysteme bzw. Packmittel völlig umgestellt werden, häufig auch um den Preis eines höheren Materialeinsatzes.

Die 95 %-Schwelle ist in keiner Weise geeignet, um in der Rechtssetzung daran anzuknüpfen:

- ▶ Vermeidungsreaktionen, die nicht auf eine substantielle Verbesserung der Recyclingfähigkeit, sondern allein mit definatorischen und technischen Spitzfindigkeiten einhergehen, wären vorprogrammiert;
- ▶ Die Überprüfung der Einhaltung der 95 %-Schwelle durch Umwelt- oder Steuerbehörden ist sehr anspruchsvoll;
- ▶ Der administrative Aufwand in der Packmittelindustrie, in der Konsumgüterindustrie und in den Behörden wäre hoch (z.B. für technische und rechtliche Gutachten und deren Überprüfung durch die Behörden).

Die Gutachter raten daher, das anspruchsvollste Kriterium bei 90 % anzusetzen.

---

<sup>26</sup> Vgl. die Beispiele in Bulach et al. (2022), Anhang A4 ab S. 242.

## 6 Ausblick: Recyclingfähigkeit von nicht systembeteiligungspflichtigen Verpackungen

Die Ermittlung der Recyclingfähigkeit von nicht systembeteiligungspflichtigen Verpackungen war nicht Gegenstand der Studie.

Die Anwendung des Mindeststandards ist für nicht systembeteiligungspflichtige Verpackungen nicht ohne weiteres möglich, weil dieser explizit auf systembeteiligungspflichtige Verpackungen abstellt, die in der flächendeckenden haushaltsnahen Sammlung der dualen Systeme gesammelt werden. Auf Wunsch des Umweltbundesamtes sollen gleichwohl qualitative Aussagen zur Recyclingfähigkeit nicht systembeteiligungspflichtiger Verpackungen gemacht werden, die als Arbeitshypothesen zu werten sind.

Die Bewertungen wurden auf der Basis vorliegender Informationen zur Recyclingfähigkeit systembeteiligungspflichtiger Verpackungen vorgenommen. Dabei war zu berücksichtigen, dass nicht systembeteiligungspflichtige Verpackungen vor dem Hintergrund einer stark abweichenden Sammel-, Sortier- und Recyclinginfrastruktur eingeordnet werden müssen.

### 6.1 Befandete Einweg-Getränkeverpackungen

Verpackungen von bepfandeten Einweg-Getränkeverpackungen sind überwiegend hochgradig recyclingfähig.

Das gilt z.B. für folgende Marktsegmente:

- ▶ Getränkeflaschen aus Glas inkl. Nebenbestandteile (Recyclingfähigkeit > 95 %),
- ▶ PET-Flaschen für Wasser, Erfrischungsgetränke inkl. Nebenbestandteile (> 95 %),
- ▶ Getränkedosen aus Aluminium (> 95 %),
- ▶ Getränkedosen aus Weißblech (> 90 %).

PET-Flaschen mit PA-Barriere (als Copolymere oder – heute nur noch selten - als Multilayer-Flaschen) z.B. für Fruchtsäfte sind recyclingunverträglich. Allerdings nimmt der Marktanteil von hochgradig recyclingfähigen Flaschen mit Glaskeramik-Barriere (SiO<sub>x</sub>) rasant zu.<sup>27</sup>

### 6.2 Mehrwegverpackungen für Getränke

Was Mehrwegverpackungen angeht, so ist ebenfalls davon auszugehen, dass i.d.R. hochgradige Recyclingfähigkeit vorliegt.

Das gilt z.B. für:

- ▶ Mehrweg-Glasflaschen inkl. Nebenbestandteile (Recyclingfähigkeit > 95 %),
- ▶ Mehrweg-Kunststoffflaschen inkl. Nebenbestandteile (> 90 %),
- ▶ Edelstahl-Kegs z.B. für Fassbier (> 95 %),
- ▶ Mehrweg-Ballons bzw. Gallonen aus PET für Wasserspender (> 95 %).

---

<sup>27</sup> Ergebnis von telefonischen Befragungen, die für die vorliegende Studie durchgeführt wurden.

### 6.3 Sonstige Mehrwegverpackungen

Mehrwegverpackungen aus den folgenden Materialien sind ebenfalls i.d.R. hochgradig recyclingfähig:

- ▶ Weißblech, Feinblech, Schwarzblech (Recyclingfähigkeit > 95 %),
- ▶ Sonstiger Stahl (> 95 %),
- ▶ Aluminium (> 90 %),
- ▶ Holzpaletten (> 95 %).

Was Mehrwegverpackungen aus Kunststoff angeht, ist das Spektrum von Anwendungsfeldern, Formen und Materialien sehr vielfältig. Ein Problemfeld könnte die Schwermetallfracht sein.<sup>28</sup> Arbeitshypothese ist gleichwohl, dass Mehrwegverpackungen aus Kunststoff zum weit überwiegenden Teil zu mindestens 90 % recyclingfähig sind.

### 6.4 Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter

Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter sind mit Sicherheit im Durchschnitt weniger gut recyclingfähig als die systembeteiligungspflichtigen Verpackungen. Die Gründe sind:

- ▶ besondere Anforderungen an die Barrierefunktion der Verpackungen,
- ▶ Ausstattung mit Dosierfunktionen,
- ▶ Ausstattung mit Handhabungsfunktionen,
- ▶ Sicherungsfunktionen der Verpackungen (z.B. kindergesicherte Verschlüsse, Etikettierungen etc.),
- ▶ Problematische Restinhalte (z.B. Montageschäume, Pflanzenschutzmittel, Sonderkraftstoffe).

Andererseits gibt es auch zahlreiche Beispiele von Verpackungen schadstoffhaltiger Füllgüter, die sich in keiner Weise von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen unterscheiden.

### 6.5 Transportverpackungen, Umverpackungen

Transportverpackungen und Umverpackungen fallen überwiegend im Einzelhandel, im Großhandel und in den Zentrallägern an.

Auch hier gehen wir durchweg davon aus, dass der größte Anteil der Transport- und Umverpackungen hochgradig recyclingfähig (> 95 %) ist. Das gilt z.B. für:

- ▶ PE-Schrumpffolien,
- ▶ PE-Stretchfolien,
- ▶ EPS-Formteile,
- ▶ Einweg-Paletten,
- ▶ Kartonagen aus Wellpappe, Vollpappe oder Karton,

---

<sup>28</sup> Für schwermetallhaltige Getränkekästen bestehen z.T. geschlossene Materialkreisläufe (vgl. Anhang 3 VerpackG).



- ▶ Fasergussverpackungen,
- ▶ Papiereinschläge, Abdeckpapiere.

Problemfelder sind z.B.:

- ▶ Klebebänder (weil mit der Kartonage verbunden),
- ▶ Lieferscheinfolien (weil regelmäßig mit der Kartonage verbunden),
- ▶ Loose-fill aus biogenen Materialien,
- ▶ PVC-Bänder, -Folien (weil keine Recycling-Infrastruktur vorliegt).

Offen ist aus Sicht der Gutachter, wie Loose-fill aus Kunststoff einzuordnen ist.

## 6.6 Verkaufsverpackungen Industrie und Großgewerbe

Eine weitere Teilgesamtheit der nicht systembeteiligungspflichtigen Verpackungen fassen wir unter dem Begriff der Verkaufsverpackungen, die typischerweise bei Industrie und Großgewerbe als Abfall anfallen, zusammen. Darunter sind Verpackungen zu verstehen, die entweder von Industriebetrieben entleert werden oder von anderen Gewerbebetrieben, die nicht den vergleichbaren Anfallstellen nach § 3 Abs. 11 VerpackG zugerechnet werden.

Für diese Verpackungen gilt alles, was bereits für die Transportverpackungen festgestellt wurde.

Hinzu kommen weitere gewerbetypische Verkaufsverpackungen, zum Beispiel:

- ▶ Säcke aus Verbundfolien (i.d.R. nicht hochgradig recyclingfähig),
- ▶ Säcke aus Monofolien (Recyclingfähigkeit > 95 %),
- ▶ Säcke aus unbeschichtetem Papier (> 95 %),
- ▶ Säcke aus beschichtetem Papier oder mit Inlinern (überwiegend > 90%),
- ▶ FIBCs bzw. Big Bags (Arbeitshypothese: > 90 %),
- ▶ Fässer aus Fe-Metall (> 95 %),
- ▶ Hobbocks aus Fe-Metall (> 95 %),
- ▶ Edelstahlfässer (> 95 %),
- ▶ Weißblech-Aerosoldosen (90 % bis < 95 %),
- ▶ Aluminium-Aerosoldosen (90 % bis < 95 %),
- ▶ Bag-in-Box-Verpackungen (< 90 %).

Was Kunststoffemballagen wie z.B. Kanister, Hobbocks oder Fässer angeht, kann derzeit keine Aussage getroffen werden.

Hier werden Gebinde mit Funktionsschichten in Verkehr gebracht (z.B. Kanister), deren Marktanteil nicht ohne weitere Recherchen beziffert werden kann.

## 6.7 Maßgeblichkeit der Recycling-Infrastruktur

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse für systembeteiligungspflichtige Verpackungen auf der einen Seite und nicht systembeteiligungspflichtige Verpackungen auf der anderen Seite mitunter diametral entgegengesetzt ausfallen.

Das liegt daran, dass das Vorliegen einer Sortier- und Recycling-Infrastruktur oft maßgeblich für die Einordnung ist.

Hierzu zwei Beispiele:

### Expandiertes Polystyrol

- ▶ Als systembeteiligungspflichtige Verpackungen nicht recyclingfähig, da keine oder nur marginale/im Einzelfall vorhandene Sortier- und Recycling-Infrastruktur (Mindeststandard 2022, S. 20).
- ▶ Als Transportverpackungen oder Verkaufsverpackungen Großgewerbe hochgradig recyclingfähig.

### Holz

- ▶ Als systembeteiligungspflichtige Verpackungen nicht recyclingfähig (weil keine Sortierfraktion).
- ▶ Als Transportverpackungen oder Verkaufsverpackungen Großgewerbe hochgradig recyclingfähig.

## 7 Rechtsquellenverzeichnis

Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz - VerpackG) vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2234), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 22. September 2021 (BGBl. I S. 4363). Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/verpackg/BJNR223410017.html>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.

Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC, vom 30.11.2022, COM (2022) 677 final, 2022/0396 (COD). Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0677>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.

Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfällen (ABl. L 365 vom 31.12.1994, S. 10). Zuletzt geändert durch RL (EU) 2018/852 (ABl. L 150 vom 14.06.2018, S. 141, ber. L 306 S. 72). Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A01994L0062-20180704>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.

## 8 Literaturverzeichnis

- Bundesverband Glasindustrie e.V. (2018): Jahresbericht 2018. Düsseldorf. Online verfügbar unter [https://www.bvglas.de/media/BV\\_Glas/Jahresbericht\\_2018.pdf](https://www.bvglas.de/media/BV_Glas/Jahresbericht_2018.pdf), zuletzt aufgerufen am 30.11.2022.
- Bulach, W. et al. (2022): Überprüfung der Wirksamkeit des § 21 VerpackG und Entwicklung von Vorschlägen zur rechtlichen Weiterentwicklung. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ueberpruefung-der-wirksamkeit-des-ss-21-verpackg>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.
- Burger, A., et al. (2022): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2020. Mainz. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aufkommen-verwertung-von-verpackungsabfaellen-in-16>, zuletzt aufgerufen am 27.01.2023.
- Christiani, J. (2018): Praktische Bewertung der Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen mit Hilfe unterschiedlicher Tools. Institut cyclos-HTP GmbH, Frankfurt, unveröffentlicht.
- Der Grüne Punkt (2022): Design4Recycling. Köln. Online verfügbar unter [https://www.gruener-punkt.de/fileadmin/Dateien/Downloads/PDFs/2202\\_D4R\\_Guide\\_DE.pdf](https://www.gruener-punkt.de/fileadmin/Dateien/Downloads/PDFs/2202_D4R_Guide_DE.pdf), zuletzt aufgerufen am 30.11.2022.
- DS Smith (2022): Source Segregation: A golden opportunity for UK recycling. London. Online verfügbar unter <https://www.dssmith.com/products-services/recycling-services/source-segregation>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.
- EUROFER (2020): Review of the Requirements for Packaging and other Measures to prevent Packaging Waste – Comments on “Inception Impact Assessment”. Brüssel. Online verfügbar unter <https://www.eurofer.eu/publications/position-papers/review-of-the-requirements-for-packaging-and-other-measures-to-prevent-packaging-waste/>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.
- European Paper Recycling Council (2020): Monitoring Report 2020. Brüssel. Online verfügbar unter [https://www.cepi.org/wp-content/uploads/2021/07/WEB-PAGES\\_EPRC-Monitoring-Report-2020\\_20210716.pdf](https://www.cepi.org/wp-content/uploads/2021/07/WEB-PAGES_EPRC-Monitoring-Report-2020_20210716.pdf), zuletzt aufgerufen am 30.11.2022.
- Geduldig, C., Christiani, J., Frick, F. (2018): Recyclingfähigkeit von Glasverpackungen. Im Auftrag von Bundesverband Glasindustrie e. V. Hg. v. Institut cyclos – HTP GmbH, Aachen, unveröffentlicht.
- Grummt, S. (2022): Praxis der Sortierung und Verwertung von Verpackungen im Sinne des § 21 VerpackG 2020/2021. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/praxis-der-sortierung-verwertung-von-verpackungen>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.
- GVM (2021): 90 % recycling- oder mehrwegfähige Kunststoffverpackungen bis 2025 – Monitoring des IK-Ziels mit Bezugsjahr 2020, Studie im Auftrag der IK Industrievereinigung Kunststoffverpackungen e.V.; Oktober 2021, Mainz; online verfügbar unter <https://kunststoffverpackungen.de/wp-content/uploads/2022/02/GVM-Recyclingfaehige-Kunststoffverpackungen-2022-online.pdf>; zuletzt aufgerufen am 30.11.2022.
- Heckel, F. (2021): Wohin entwickeln sich Verpackungen. Nachrichten aus der Wissenschaft, S. 1-13. Online verfügbar unter [https://www.bdsi.de/fileadmin/redaktion/Nachrichten\\_aus\\_der\\_Wissenschaft/RZ\\_NadW\\_02\\_2021\\_dt\\_lang.pdf](https://www.bdsi.de/fileadmin/redaktion/Nachrichten_aus_der_Wissenschaft/RZ_NadW_02_2021_dt_lang.pdf), zuletzt aufgerufen am 30.11.2022.
- Institut cyclos-htp (2021): Prüfung und Testierung der Recyclingfähigkeit (Fassung 5.0). Aachen. Online verfügbar unter <https://www.cyclos-htp.de/publikationen/a-b-katalog/>, zuletzt aufgerufen am 26.01.2023.
- Kaiser, K., Schmid, M., & Schlummer, M. (2017): Recycling of Polymer-Based Multilayer Packaging: A Review. In recycling (3). Online verfügbar unter <https://www.mdpi.com/2313-4321/3/1/1>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.

Kauertz, B. (2019). Ökologisch vorteilhafte Verpackungen und Recyclingfähigkeit - Anforderungen und Herausforderungen. Hg. v. ifeu Institut. Heidelberg, unveröffentlicht.

Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP (2021). Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/gesetzesvorhaben/koalitionsvertrag-2021-1990800>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.

Löhle, S., & May, D. (2017): Recyclingfähigkeit an Beispielen. Institut cyclos-HTP. Aachen. Online verfügbar unter <https://www.cyclos-htp.de/publikationen/studien-fachbeitr%C3%A4ge/>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.

Mala Verschlussysteme GmbH (2019): Nachhaltigkeitsbericht 2018/19. Bad Liebenstein. Online verfügbar unter <https://mala.de/de/wp-content/uploads/sites/3/2019/04/Nachhaltigkeit-2018-19-neu.pdf>, zuletzt aufgerufen am 30.11.2022.

Manžuch, Z., Akelytė, R., Camboni, M., Carlander, D., Garcia, R., & Kriščiūnaitė, G. (2021): Study on the Product Lifecycles, Waste Recycling and the Circular Economy for Nanomaterials. Hg. v. European Chemicals Agency, Helsinki. Online verfügbar unter [https://euon.echa.europa.eu/documents/2435000/3268576/nano\\_lifecycles\\_euon\\_en.pdf/107f2bd6-8967-5466-8f48-5610d9120bbe?t=1636969415023](https://euon.echa.europa.eu/documents/2435000/3268576/nano_lifecycles_euon_en.pdf/107f2bd6-8967-5466-8f48-5610d9120bbe?t=1636969415023), zuletzt abgerufen am 30.11.2022.

Moersheim, B., & Geduldig, C. (2017): Recyclingfähigkeit von Weißblechverpackungen. Im Auftrag der Thyssenkrupp Rasselstein GmbH. Hg. v. Institut cyclos — HTP GmbH, Aachen, unveröffentlicht.

Palurec GmbH (o.J.): Das Palurec Verfahren. Online verfügbar unter: <https://www.palurec.com/>, zuletzt abgerufen am 18.04.2023.

Saparetec (o.J.): Technologie. Online verfügbar unter: <https://www.saparetec.de/de/technologie>, zuletzt abgerufen am 18.04.2023.

Smurfit Kappa Group plc. (2021): Sustainable Development Highlights 2021. Dublin. Online verfügbar unter <https://www.smurfitkappa.com/ie/-/m/files/publications---global/sdr-2021-downloads/sdr-2021-report-highlights.pdf?rev=-1>, zuletzt aufgerufen am 30.11.2022.

Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister (2022): Mindeststandard für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen gemäß § 21 Abs. 3 VerpackG. Osnabrück, August 2022. Online verfügbar unter <https://www.verpackungsregister.org/stiftung-behoerde/mindeststandard-21/ausgabe-2022>, zuletzt aufgerufen am 30.11.2022.

Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister (2022a): Mindeststandard recyclinggerechtes Design. Online verfügbar unter: <https://www.verpackungsregister.org/stiftung-behoerde/mindeststandard-21/grundlegende-informationen>, zuletzt abgerufen an 18.04.2023.

Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister (2022b): Katalog systembeteiligungspflichtiger Verpackungen. Osnabrück, Juli 2022, Online verfügbar unter <https://www.verpackungsregister.org/stiftung-behoerde/katalog-systembeteiligungspflicht/grundlegende-informationen>, zuletzt aufgerufen am 11.04.2023

Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister (2022c): Stiftung. Gremien. Online verfügbar unter: <https://www.verpackungsregister.org/stiftung-behoerde/stiftung/gremien>, zuletzt abgerufen am 18.04.2023.

Technisches Büro HAUER Umweltwirtschaft GmbH (2020): Möglichkeiten zur Umsetzung der EU-Vorgaben betreffend Getränkegebinde, Pfandsysteme und Mehrweg. Im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Wien. Hg. v. Technisches Büro HAUER Umweltwirtschaft GmbH, Institut für Abfallwirtschaft Universität für Bodenkultur Wien, Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft (Montanuniversität Leoben). Online verfügbar unter <https://www.bmk.gv.at/>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.

The Alliance for Beverage Cartons and the Environment (2022): Beverage Cartons – Design for Recyclability Guidelines. Brüssel, Oktober 2022. Online verfügbar unter <https://www.beveragecarton.eu/wp-content/uploads/2022/10/ACE-DesignForRecyclabilityGUIDELINES-25102022-2.pdf>, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023.

Umweltbundesamt (UBA 2023): Mündliche Auskunft Fachgebiet III 1.6 Sachgebiet „Vollzug Verpackungsgesetz“.

Verband Deutscher Papierfabriken (2022): 2022 – Statistiken zum Leistungsbericht Papier, unveröffentlicht, online verfügbar unter: <https://www.papierindustrie.de/papierindustrie/statistik/papier-2022-herunterladen>, zuletzt abgerufen am 18.04.2023.

Im Rahmen der Marktforschung wurden von der GVM diverse Interviews durchgeführt, deren Ergebnisse in diese Studie eingeflossen sind.