

**Mindeststandard für die Bemessung der  
Recyclingfähigkeit von systembeteiligungspflichtigen  
Verpackungen gemäß § 21 Abs. 3 VerpackG**

**im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt**

**Osnabrück, den 31. August 2022**

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung .....	3
2	Mindestkriterien .....	3
3	Bemessungsgegenstand .....	4
4	Einzelheiten der Vorgaben nach Nummer 2 .....	4
4.1	Vorhandensein von Sortier- und Verwertungsinfrastruktur .....	4
4.2	Sortierbarkeit und Trennbarkeit.....	7
4.3	Recyclingunverträglichkeiten .....	7
4.4	Verfügbare Wertstoffgehalt und Bemessung der Recyclingfähigkeit.....	8
5	Verfahren.....	8
6	Begrifflichkeiten .....	8
6.1	Recyclingfähigkeit.....	8
6.2	Kombinationsverpackungen.....	9
6.3	Gesamtverpackung.....	9
6.4	Metallisierung .....	9
6.5	Metrische Skalierung .....	9
6.6	Ordinale Skalierung .....	9
6.7	Rezyklate.....	9
6.8	Wertstoffe .....	9
6.9	Fremdmaterial .....	9
6.10	Verfügbare Wertstoffgehalt.....	10
6.11	Gutmaterialien .....	10
6.12	Faserstoff .....	10
6.13	Verbunde.....	10
6.14	Kunststoffe .....	10
6.15	Zielgerichtete Abtrennbarkeit.....	10
7	Abkürzungen .....	10
Anhänge.....		12
Anhang 1: Materialarten, Materialfraktionen und Verwertungswege.....		13
Anhang 2: Verpackungsmerkmale, die eine Prüfung der Identifizierbarkeit einschließlich zielgerichteter Abtrennbarkeit in der sensorgestützten Sortierung durch Messung erfordern.....		29
Anhang 3: Übersicht Verpackungsfraktionen/-sorten und materialspezifische Recyclingunverträglichkeiten .....		30
Anhang 4: Vorgehensweise Modell.....		32

# 1 Einführung

Ein wesentliches Ziel von Regelungen der Produktverantwortung ist es, Herstellern Anreize zu geben, bereits bei der Gestaltung und Herstellung von Produkten die Umweltauswirkungen der Produkte über deren gesamten Lebensweg und insbesondere auch bei der späteren Entsorgung zu berücksichtigen.<sup>1</sup> Aus diesem Grund hat der Gesetzgeber die Produktverantwortung im Verpackungsgesetz (VerpackG) um eine Regelung zu einer monetären Anreizsetzung durch die Systeme im Rahmen der Systembeteiligungsentgelte erweitert.

Ein Ziel der Regelung in § 21 VerpackG ist es, darüber hinaus auch die grundsätzliche Recyclingfähigkeit bei der Bemessung der Beteiligungsentgelte in Ansatz zu bringen. Dabei wird auf rechtliche Vorgaben in Gestalt konkreter Zu- oder Abschläge bei den Beteiligungsentgelten verzichtet, da diese zum einen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht allgemein verbindlich quantifiziert werden können und zum anderen einen intensiven Eingriff in die wettbewerbsrechtlich geschützte Preisgestaltungsfreiheit der Systeme bedeuten würden.<sup>2</sup> Konkret regelt § 21 Absatz 1 VerpackG:

*„(1) Systeme sind verpflichtet, im Rahmen der Bemessung der Beteiligungsentgelte Anreize zu schaffen, um bei der Herstellung von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen*

- 1. die Verwendung von Materialien und Materialkombinationen zu fördern, die unter Berücksichtigung der Praxis der Sortierung und Verwertung zu einem möglichst hohen Prozentsatz recycelt werden können, [...]“*

Um den Systemen einen einheitlichen Rahmen für die Bemessung der Recyclingfähigkeit im Sinne von § 21 Absatz 1 Nummer 1 vorzugeben, ist gemäß Absatz 3 die jährliche Veröffentlichung eines Mindeststandards durch die Zentrale Stelle im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt vorgesehen.<sup>3</sup> Das VerpackG sieht die jährliche Veröffentlichung des Mindeststandards im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt bis zum 01. September vor.

In die Erarbeitung dieses Mindeststandards waren die betroffenen Kreise zunächst in Form eines Expertenkreises einbezogen. Weitgehend basierend auf der Empfehlung des Expertenkreises III der Zentralen Stelle wurde ein Entwurf des Mindeststandards erstellt. Eine weitere Einbeziehung erfolgte im Rahmen eines Konsultationsverfahrens zu diesem Entwurf. Dieser Mindeststandard wurde nach Überarbeitung im Anschluss an das Konsultationsverfahren finalisiert.

## 2 Mindestkriterien

Bei der Bemessung der Recyclingfähigkeit ist mindestens der für ein Recycling verfügbare Wertstoffgehalt einer Verpackung zu berücksichtigen. Bei der Ermittlung des für ein Recycling verfügbaren Wertstoffgehaltes sind mindestens die drei nachfolgenden Anforderungen zu prüfen und zu berücksichtigen:

- 1) Eine **Sortier- und Verwertungsinfrastruktur** für ein hochwertiges werkstoffliches Recycling für diese Verpackung muss vorhanden sein,
- 2) Die Verpackung muss bezüglich des hochwertig zu verwertenden Anteils **sortierbar sein**, die Verpackungskomponenten müssen, soweit für ein hochwertiges werkstoffliches Recycling erforderlich, **trennbar sein**,

---

<sup>1</sup> BT-Drucksache 18/11274, Begründung zu § 21, S. 107.

<sup>2</sup> Ebenda.

<sup>3</sup> Ebenda.

- 3) Keine der Verpackungskomponenten bzw. im Verpackungsmaterial enthaltenen Stoffe dürfen **Recyclingunverträglichkeiten** darstellen, die den Verwertungserfolg in der Praxis verhindern könnten.

Sind für eine Verpackung diese Anforderungen erfüllt, bestimmt der für ein Recycling verfügbare Wertstoffgehalt (bezogen auf die Gesamtverpackung, vgl. Nummer 6.10) die (maximale) Recyclingfähigkeit. Sind die Mindestkriterien 1 oder 3 nicht erfüllt, ist die Verpackung im Sinne dieses Mindeststandards nicht recyclingfähig. Kriterium 2 kann sich quantitativ auf die Bemessung auswirken. Die Systeme können zusätzliche Kriterien bei der Bemessung der Recyclingfähigkeit berücksichtigen.

### 3 Bemessungsgegenstand

Bemessungsgegenstand ist die Verpackung als Ganzes<sup>4</sup> nach Gebrauch.

Die Bemessung der Recyclingfähigkeit bezieht sich auf die unbefüllte Verpackung als Ganzes, inklusive aller zugehörigen Verpackungskomponenten wie Etiketten, Siegelfolien, Deckel und Verschlüsse, Klebstoffapplikationen, etc. (Gesamtverpackung). Eine Bemessung der Recyclingfähigkeit auf Basis einzelner Verpackungskomponenten infolge einer theoretischen Zerlegung der Verpackung ist unzulässig.

Die Komponenten von Kombinationsverpackungen können nur dann separat bemessen werden, wenn sie zum Ge- oder Verbrauch notwendigerweise und unwiderruflich getrennt werden müssen. Eine Bemessung der Recyclingfähigkeit anhand einzelner Verpackungskomponenten ist auch dann zulässig, wenn sich Verpackungskomponenten allein durch die mechanische Beanspruchung bei Transport- und Sortiervorgängen voneinander trennen und somit in der Sortierung einzeln auftreten, wie dies z.B. bei Stülp- und Schnappdeckeln vorausgesetzt werden kann.

Zulässig ist die Bewertung von Verpackungsgruppen, wenn die einzelnen Verpackungen in einer solchen Gruppe einen gleichen Materialaufbau aufweisen und sich im Übrigen nur durch Füllgut und/oder Füllmenge, nicht jedoch in relevanten prozessspezifischen Kriterien unterscheiden (siehe **Kriterien in Nummer 4 sowie den jeweiligen Anhängen**). Eine Einstufung als eine Verpackungsgruppe ist nicht möglich z.B. für Kunststoffartikel, die in ihrem Materialaufbau identisch sind, jedoch auf Grund ihrer unterschiedlichen Einfärbung einer Sortierung nur teilweise zugänglich sind.

## 4 Einzelheiten der Vorgaben nach Nummer 2

### 4.1 Vorhandensein von Sortier- und Verwertungsinfrastruktur

Bei Übereinstimmung einer Verpackung mit der „Gutmaterialbeschreibung“ in **Anhang 1 Spalte 4 (Gutmaterialien)** (unter Beachtung eines etwaigen Ausschlusses in Spalte 5), kann von einer im Markt verfügbaren Infrastruktur der Sortierung und hochwertigen werkstofflichen Verwertung ausgegangen werden. In die Bemessung gehen die in **Anhang 1 Spalte 6** benannten Wertstoffe anteilig ein.

Ist die Zuordnung zu einer dieser Materialfraktionen nicht möglich, gilt die Verpackung nach derzeit üblicher Praxis als nicht recyclingfähig.

---

<sup>4</sup> „Funktionelle Verpackungseinheit“ im Sinne von DIN/EN 13430 bzw. DIN/EN 13427. Diese besteht gewöhnlich aus mehreren Komponenten (kleinster Teil einer Verpackung).

Sofern im Einzelfall das Vorhandensein der für die hochwertige werkstoffliche Verwertung notwendigen Infrastruktur sowie deren Nutzung belegt werden können, kann eine Ausnahme gelten. Ein solcher Beleg muss für den jeweiligen Einzelfall umfassen:

- 1) Nachweis, dass das Ergebnis des Recyclingverfahrens hochwertig im Sinne des Mindeststandards ist und
- 2) Wiegescheingestützter Nachweis über die erfolgte Belieferung des Verwertungsweges mit mindestens dem Mengenäquivalent des Zielmaterials.

## Die folgenden beiden Beispiele dienen der Verdeutlichung der Vorgehensweise:

### Beispiel 1:

Ein Hersteller von Tiefkühlprodukten vertreibt seine Waren in großformatigen EPS-Boxen. Nach Prüfung genügt die Verpackung den prozessspezifischen Kriterien nach Ziffer 4.2 und 4.3 des Mindeststandards. Mit seinem System hat der Beteiligungspflichtige zur Wahrnehmung seiner Produktverantwortung abgestimmt, dass dieses sicherstellt, im Nachweisjahr mindestens das Mengenäquivalent der spezifischen Beteiligungsmenge an EPS einer hochwertigen Verwertung zuzuführen. Die Verpackung wird vom System als recyclingfähig eingestuft.

Der Nachweis gestaltet sich wie folgt:

- Letztempfängerzertifikat nach VerpackG für den/die belieferten EPS-Recycler, das ein hochwertiges, werkstoffliches EPS-Recycling bestätigt
- Prüfbare Belege einer der spezifischen Beteiligungsmenge entsprechenden Erfassungsmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen sowie der entsprechenden Belieferungsmenge an den/die zertifizierten EPS-Recycler.

### Beispiel 2:

Ein Hersteller verpackt seine Ware in klar-transparenten PET-A-Monolayer-Schalen. Auch ansonsten ist die Verpackung so gestaltet, dass sie den prozessspezifischen Kriterien nach Ziffern 4.2 und 4.3 genügt. So sind bspw. PP-Haftetiketten mit Wash-off-Klebstoffen appliziert. Die Beteiligungsmenge beträgt 600 t/a. Die Verpackung wird vom System als recyclingfähig eingestuft. Das System verpflichtet sich zur hochwertigen, werkstofflichen Verwertungsuführung einer entsprechenden PET-Schalenmenge für das Nachweisjahr und schließt einen Vertrag mit einem PET-Recycler, der aus den Schalen PET-Granulat herstellt und für die Fraktionsnummer 328-5 mit einer Verwertungsquote W/100 % zertifiziert ist.

Nachzuweisen sind:

- Bei Belieferung mit Fraktionsnummer 328-5 eine Belieferungsmenge von mindestens 800 t (entspricht maximal 600 t Schalen-Äquivalent)
- Das tatsächliche Vorhandensein des Schalen-Äquivalents ist nachzuweisen.
- Zuführung zur hochwertigen werkstofflichen Verwertung, nachgewiesen über das Anlagenzertifikat.

## 4.2 Sortierbarkeit und Trennbarkeit

Für die Bemessung der Recyclingfähigkeit ist die **Sortierbarkeit mittels sensorgestützter Erkennung** für folgende Materialien zu berücksichtigen: Glas, Kunststoffe (außer Folienfraktion), Flüssigkeitskartons und PPK. Hierbei ist eine empirische Prüfung nur dann erforderlich, wenn eine der in **Anhang 2 (Verpackungsmerkmale, die eine Prüfung der Identifizierbarkeit einschließlich zielgerichteter Abtrennbarkeit in der sensorgestützten Sortierung durch Messung erfordern)** genannten Eigenschaften zutrifft.<sup>5</sup>

Darüber hinaus ist bei **faserbasierten Verpackungen** die graduelle Zerfaserbarkeit des Faserstoffs ausschlaggebend. Deshalb ist bei faserbasierten Verbundverpackungen (außer Flüssigkeitskartons), sofern sie nicht typischerweise mit trockenen Füllgütern befüllt werden, und bei PPK-Verpackungen für flüssige und pastöse Füllgüter ein Nachweis zu erbringen, dass im Rahmen der Prozessbedingungen (z.B. Verweilzeit und andere Prozessparameter in der Stoffaufbereitung) des jeweiligen Verwertungspfades (PPK-Sammlung bzw. LVP-Sammlung), dem die Verpackung zuzuweisen ist, der Faserstoff dispergiert und ein Recycling desselben erfolgt.<sup>6</sup> Falls bei der Stofflösung von faserbasierten Verpackungen Stoffe, die nicht dem Faserstoff zuzurechnen sind, in die wässrige Phase übergehen (wasserlöslich, kolloidal gelöst oder feindispers), sind diese durch eine geeignete Prüfmethode quantitativ zu erfassen und bei der Berechnung der Faserstoffausbeute abzuziehen.<sup>7</sup> Bei Verwendung von Nassfestmitteln, Imprägniermitteln, Wachsen u. Ä. bei faserbasierten Verpackungen sowie bei beidseitig beschichteten oder metallisierten Papieren und Kartons (außer Flüssigkeitskartons) ist die Feststellung einer Recyclingfähigkeit nach einschlägiger Prüfmethodik erforderlich.

Für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von **Kunststoffverpackungen** ist zu berücksichtigen, dass die **Dichte** des (in der Regel auf  $< 1 \text{ cm}^2$ ) zerkleinerten Materials eine Zuordnung zum korrekten Wertstoffstrom erlaubt. So sind Verpackungen oder Verpackungsbestandteile aus Polyolefinen, die durch Additivierung, Füllstoffe oder im Multilayer eine Dichte von über  $0,995 \text{ g/cm}^3$  aufweisen, als nicht recyclingfähig zu bewerten.

Bei mit Kunststoffhaftetiketten versehenen **Glasverpackungen** ist der von diesen Etiketten abgedeckte Glasanteil nicht dem verfügbaren Wertstoffanteil zuzurechnen, sofern es sich um wasserfeste/hydrophobe Haftetiketten handelt. Bei Korbflaschen ist grundsätzlich von einem Totalverlust des Glasanteils auszugehen.

## 4.3 Recyclingunverträglichkeiten

Die Ausweisung der Recyclingfähigkeit einer Verpackung setzt voraus, dass keine Materialkombinationen oder Substanzen zum Einsatz kommen, die einen Verwertungserfolg verhindern können. **Anhang 3 (Übersicht Verpackungsfraktionen/-sorten und materialspezifische Recyclingunverträglichkeiten)** liefert die Prüfgrundlage für die Bestimmung von Unverträglichkeiten. Für eine davon abweichende Feststellung der Unschädlichkeit von für die Recyclingfähigkeit unverträglichen Stoffen im Einzelfall muss ein Einzelnachweis mittels analytischer Testmethoden geführt werden.

---

<sup>5</sup> Dies bedeutet, dass im Regelfall keine empirische Prüfung erforderlich ist. Ist eine empirische Prüfung im Ausnahmefall doch nötig, muss sie mit einer betriebsüblichen Detektionseinheit, also nicht mit einem Handscanner, durchgeführt werden. In diesem Fall geht das Ergebnis dieser empirischen Prüfung in die Bemessung ein.

<sup>6</sup> Hinweis: ZSVR und UBA streben an, in einer zukünftigen Aktualisierung des Mindeststandards hierzu nähere Kriterien für die Bemessung aufzunehmen.

<sup>7</sup> Eine dafür geeignete Prüfmethode ist z.B. PTS-RH 025/2022.

Ist eine Verpackung so gestaltet, dass sie konstruktionsbedingt nach bestimmungsgemäßer Entleerung noch Füllgutreste enthält, ist der Einfluss des verbleibenden Füllguts,<sup>8</sup> soweit im Recyclingprozess nicht abtrennbar, bei der Ermittlung von Recyclingunverträglichkeiten mit einzubeziehen.

#### **4.4 Verfügbarer Wertstoffgehalt und Bemessung der Recyclingfähigkeit**

Der für ein Recycling verfügbare Wertstoffgehalt (bezogen auf die Gesamtverpackung, vgl. Nummer 6.10) bestimmt die Recyclingfähigkeit nach diesem Mindeststandard.

Für **Metallverpackungen, metallhaltige Verpackungen** sowie **metallhaltige Verbundverpackungen** (mehrlagige Verpackungen mit Aluminiumlayer, Aerosoldosen, Kombidosen mit Weißblechboden etc.) ist die Bemessung der Recyclingfähigkeit auf die Metallanteile zu begrenzen.<sup>9</sup> Dies gilt nicht für metallisierte Verpackungen und Becher mit Aluminiumplatinen. Hiervon ebenfalls ausgenommen sind Flüssigkeitskartons mit Metallanteil; hier ist die Recyclingfähigkeit auf den Faserstoffanteil zu begrenzen.

Für **faserbasierte Verpackungen**, die keinen Metallanteil enthalten, ist die Bemessung der Recyclingfähigkeit auf den Faserstoffanteil zu begrenzen; sie sind als recyclingfähig gemäß ihrem Faserstoffanteil einzuschätzen.<sup>10</sup>

Die Recyclingfähigkeit ist auf einer Skala mit metrischer oder ordinaler (mit mehr als drei Skalengraden) Maßeinteilung einzuordnen.<sup>11</sup> Die Angabe des Skalenwerts und, soweit nicht selbsterklärend, der Maßeinteilung sind zur Dokumentation des Bemessungsergebnisses seitens der Systeme erforderlich.

Ferner ist die Zuordnung gemäß Nummer 4.1 anzugeben.

## **5 Verfahren**

Ein Modell zur Vorgehensweise bei der Bemessung der Recyclingfähigkeit ist in **Anhang 4** enthalten.

## **6 Begrifflichkeiten**

Im vorliegenden Dokument gelten folgende Definitionen:

### **6.1 Recyclingfähigkeit**

Recyclingfähigkeit in diesem Dokument bezieht sich im Unterschied zum Recyclingbegriff des KrWG immer auf ein hochwertiges und werkstoffliches Recycling. Diese Recyclingfähigkeit ist die grundsätzliche und graduelle Eignung einer Verpackung, nach Durchlaufen industriell verfügbarer Rückgewinnungsprozesse Neuware in werkstofftypischen Anwendungen zu substituieren.

---

<sup>8</sup> Zu beachtende Füllgüter in Kombination mit Kunststoffverpackungen finden sich beispielweise in den Bereichen Silikone, Acrylate, Polyurethane und sonstige vernetzende Substanzen, Wachse und Paraffine sowie bituminöse Massen.

<sup>9</sup> Für eine hiervon abweichende Feststellung muss ein Einzelnachweis geführt werden.

<sup>10</sup> Für eine hiervon abweichende Feststellung muss ein Einzelnachweis geführt werden.

<sup>11</sup> Über nähere Maßgaben zur Darstellung der Recyclingfähigkeit in einem Mindeststandard 2023 wird nach Auswertung der in 2022 vorgelegten Systemberichte entschieden.

## 6.2 Kombinationsverpackungen

Kombinationsverpackungen sind mehrteilige Verkaufsverpackungen bestehend aus unterschiedlichen Materialien, die händisch trennbar sind.

## 6.3 Gesamtverpackung

Es handelt sich um die unbefüllte Verpackung als Ganzes, inklusive aller zugehörigen Verpackungskomponenten, wie Etiketten, Siegelfolien, Deckel und Verschlüsse, Klebstoffapplikationen etc. Eine Bemessung der Recyclingfähigkeit auf Basis einzelner Verpackungskomponenten infolge einer theoretischen Zerlegung der Verpackung ist unzulässig (Ausnahme: Kombinationsverpackung unter den unter 3. genannten Bedingungen).

## 6.4 Metallisierung

Metallisierte Folien entstehen, indem eine Trägerfolie, z. B. auf Kunststoffbasis, mit einer sehr dünnen Schicht (Reinst-)Aluminium bedampft wird. Die Folien erhalten einen metallischen Glanz, zudem bietet die metallisierte Variante Schutz vor Licht und Sauerstoff.

## 6.5 Metrische Skalierung

Merkmalsausprägung, die aus einer Zahl besteht sowie eine Dimension und einen Nullpunkt besitzt.

## 6.6 Ordinale Skalierung

Qualitative Merkmalausprägung mit natürlicher Ordnung (z.B. Schulnotensystem oder „sehr gut“, „gut“, „schlecht“ etc.).

## 6.7 Rezyklate<sup>12</sup>

Produkt (Stoff oder Gemisch) aus Abfällen, welches geeignet ist, Neuware in werkstofftypischen Anwendungen zu substituieren.

## 6.8 Wertstoffe

Wertstoffe sind die Werkstoffe einer Verpackung, die über den jeweils materialspezifischen Recyclingprozess als Rezyklat zurückgewonnen werden sollen (z.B. Stahl, metallisches Aluminium, PE, (Zellulose-) Faser, PET etc.).

## 6.9 Fremdmaterial

Als Fremdmaterial werden alle Werkstoffe bezeichnet, die nicht dem Wertstoffanteil zuzurechnen sind.

---

<sup>12</sup> Diese Definition der Rezyklate gilt ausschließlich im Sinne des Mindeststandards bezogen auf § 21 Absatz 1 Nr. 1 VerpackG.

## 6.10 Verfügbarer Wertstoffgehalt

Verfügbarer Wertstoffgehalt ist der Anteil der Wertstoffe an der Gesamtverpackung, der für eine Rückgewinnung unter Berücksichtigung der Vorgaben dieses Mindeststandards (Nummer 2 bis 5) verfügbar ist.

## 6.11 Gutmaterialien

Gutmaterialien im Sinne dieses Dokumentes sind die in einer Abfallspezifikation/Sortendefinition als erwünschte Komponenten ausgewiesenen Verpackungen. Beispiele in Abgrenzung zum Wertstoff sind: Weißblechverpackungen, Aluminiumverpackungen, PE-Flaschen, Flüssigkeitskartons, PET-Flaschen jeweils inkl. Nebenbestandteilen, wie Etiketten und Verschlüssen.

## 6.12 Faserstoff

Zur Bestimmung des Wertstoffgehalts kann „Faserstoff“ gleichgesetzt werden mit der Summe aus Fasern, Füllstoffen, Stärke, Streichfarben inklusive Strichbindemittel sowie typische in der Papierindustrie eingesetzte Additive wie Nassfestmittel, Leimungsmittel sowie gebundenes Wasser.

## 6.13 Verbunde

Verbundverpackungen sind Verpackungen aus zwei oder mehr unterschiedlichen, von Hand nicht trennbaren Materialarten (§ 3 Abs. 5 VerpackG). Zur Bemessung der Recyclingfähigkeit von Verbundverpackungen im Sinne dieses Mindeststandards werden hierunter solche Verpackungen verstanden, bei denen keine Materialart einen Masseanteil von 95 Prozent überschreitet (§ 16 Abs. 3 VerpackG).

## 6.14 Kunststoffe

Zur Bestimmung des Wertstoffgehaltes für kunststoffbasierte Verpackungen gilt: Der Wertstoffgehalt (PE-Gehalt, PP-Gehalt, PO-Gehalt, etc.) für „kunststoffbasierte Verpackungen“ kann gleichgesetzt werden mit dem namensgebenden Hauptpolymeranteil zuzüglich Additiven, feindispersen Füll- und Verstärkungsstoffen und Pigmenten, die in die Polymermatrix eingebunden sind.

## 6.15 Zielgerichtete Abtrennbarkeit

Zielgerichtete Abtrennbarkeit ist die mechanische Trennbarkeit der Verpackung in die Zielfraktion (gemäß Anhang 1, Spalte 3) in der industriellen Sortierung in Abhängigkeit von Identifizierungsgrad, Masse und geometrischen Eigenschaften.

## 7 Abkürzungen

Im Dokument werden folgende relevante Abkürzungen verwendet:

Al bzw. Alu	Aluminium
-------------	-----------

BT	Bundestag
EPS	Expandiertes Polystyrol
EPRC	European Paper Recycling Council
EVA	Ethylen-Vinylacetat
EVOH	Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer
Fe	Eisenmetall
FKN	Flüssigkeitskartons
HDPE	Polyethylen mit hoher Dichte
HV	Haftvermittler
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KS	Kunststoff
LDPE	Polyethylen geringer Dichte
LVP	Leichtstoffverpackungen
MAH	Maleinsäureanhydrid
MHD	Mindesthaltbarkeitsdatum
MPO	Misch-Polyolefine
MSN	Mengenstromnachweis
OPS	orientiertes Polystyrol
PA	Polyamid
PE	Polyethylen
PE-X	vernetztes Polyethylen
PET	Polyethylenterephthalat
PET-A	PET (amorph)
PET-G	mit Glycol modifiziertes PET
PO	Polyolefine
POM	Polyoxymethylen
PP	Polypropylen
PPK	Papier / Pappe / Karton
PPK aus LVP	Papier / Pappe / Karton aus der Sammelfraktion Leichtstoffverpackungen
PS	Polystyrol
PTS	Papiertechnische Stiftung
PVC	Polyvinylchlorid
PVDC	Polyvinylidenchlorid
UFI-Code	Unique Formula Identifier Code

**Anhänge**

<b>Anhang 1</b>	Materialarten, Materialfraktionen und Verwertungswege	Seite 13
<b>Anhang 2</b>	Verpackungsmerkmale, die eine Prüfung der Identifizierbarkeit einschließlich zielgerichteter Abtrennbarkeit in der sensorgestützten Sortierung durch Messung erfordern	Seite 29
<b>Anhang 3</b>	Übersicht Verpackungsfraktionen/-sorten und materialspezifische Recyclingunverträglichkeiten	Seite 30
<b>Anhang 4</b>	Vorgehensweise Modell	Seite 32

## Anhang 1: Materialarten, Materialfraktionen und Verwertungswege<sup>13</sup>

Um anhand dieses Anhangs das Vorhandensein von Sortier- und Verwertungsinfrastruktur (Recyclinginfrastruktur) für eine Verpackung zu prüfen und deren Wertstoff zu bestimmen, sind folgende Arbeitsschritte notwendig:

1. Die zu bewertende Verpackung wird anhand der Auflistung in **Spalte 1** in Verbindung mit **Spalte 2** einem Verpackungstypen und dem entsprechenden Werkstoff der Hauptkomponente zugeordnet. Eine Zuordnung über Spalte 4 ohne Übereinstimmung mit Spalte 1 in Verbindung mit Spalte 2 ist nicht zulässig.  
  
Für nicht genannte Verpackungstypen und Werkstoffe (vgl. Spalte 1 in Verbindung mit Spalte 2), wie z.B. biologisch abbaubare Kunststoffe oder Naturmaterialien wie Holz, ist grundsätzlich vom Fehlen einer Recyclinginfrastruktur auszugehen. Sie werden üblicherweise im Sortierprozess nicht entnommen, erfahren deshalb kein Recycling und sind grundsätzlich als nicht recyclingfähig einzustufen.
2. Prüfung, ob die Beschreibung der zu bewertenden Verpackung (Bsp.: PP-Joghurtbecher mit PP-EVOH-Siegelfolie) mit der zugehörigen Gutmaterialbeschreibung in **Spalte 4** übereinstimmt (Ergebnis für Bsp.: für Verpackungstyp „Becher“ mit Hauptkomponente PP in der Untergruppe „körperförmige Kunststoffverpackungen“: Übereinstimmung mit Spalte 4).
3. Prüfung, ob die Verpackung in der Spezifikation liegt. Dies ist der Fall, wenn sie nicht mit der zugehörigen Beschreibung in **Spalte 5** übereinstimmt. (Ergebnis für Bsp.: keine Übereinstimmung).
4. **Fall A:** Wenn die bisherigen Prüfschritte positiv waren: Identifikation des Wertstoffs aus **Spalte 6** (Ergebnis für Bsp.: PP (PO)-Anteil).  
**Fall B:** Wenn die Prüfung der zunächst gewählten Option negativ ausfallen sollte, prüfen, ob alternative Zuordnungen in Spalte 1 in Verbindung mit Spalte 2 in Betracht zu ziehen sind (vgl. Schritt 1).

---

<sup>13</sup> Der Anhang ist an die Spezifikationen der Systeme, wie in deren MSN angegeben, sowie an folgende Produktspezifikationen angelehnt:

- EcoPaperLoop: Enhancing Paper Recycling in Europe - Optimising Paper Products, Packaging and Collection Systems, Stand 2014. Online verfügbar unter <http://www.ecopaperloop.eu/outcome/EcoPaperLoop-Complete.pdf>;
- BDE, BV Glas, bvse: Standardblatt T 120 Leitlinie „Qualitätsanforderungen an Glasscherben zum Einsatz in der Behälterglasindustrie“;
- Papiersortenliste: DIN EN 643: Papier, Karton und Pappe – Europäische Liste der Altpapier-Standardsorten, Stand 2014.

5. Prüfung, ob das Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur ohne weiteren Nachweis vorausgesetzt werden kann.  
Wenn die der Zuordnung der Verpackung entsprechende Fraktionsnummer in **Spalte 3A** gelistet ist, kann eine Zuführung zu Verfahren einer hochwertigen, werkstofflichen Verwertung umfänglich bzw. hochgradig vorausgesetzt werden (vorbehaltlich einer Erfüllung der weiteren Mindestkriterien).<sup>14</sup>  
Ist die entsprechende Fraktionsnummer in **Spalte 3C** gelistet, genügt die Sortier- und Verwertungsinfrastruktur für diese Verpackung (vorbehaltlich einer Erfüllung der weiteren Mindestkriterien) nur marginal bzw. in Einzelfällen (z. B. EPS) dem Kriterium nach Nummer 4.1.<sup>15</sup> **Einzelnachweise** über die hochwertige, werkstoffliche Verwertung sind in solchen Fällen zwingend erforderlich<sup>16</sup>. Die positive Einstufung bezüglich des Kriteriums nach Nummer 4.1 des Mindeststandards ist für solche Verpackungen auf die Mengen begrenzt, die vom jeweiligen System nachweislich einer hochwertigen Verwertung zugeführt wurden. Ein Nachweis ist im Bericht gemäß § 21 Abs. 2 VerpackG für den jeweiligen Bezugszeitraum zu erbringen; andernfalls ist vom Fehlen einer Recyclinginfrastruktur auszugehen.  
Ist die entsprechende Fraktionsnummer in **Spalte 3B** gelistet, kann diese Verpackung (vorbehaltlich einer Erfüllung der weiteren Mindestkriterien) zwar grundsätzlich technisch recycelt werden bzw. wird die Verpackung grundsätzlich recycelt, die hochwertige werkstoffliche Verwertung erfolgt jedoch nach aktuellem Stand nur teilweise. Auch für diese Verpackungen wird empfohlen, die Zuführung zu einer hochwertigen, werkstofflichen Verwertung durch Einzelnachweise zu bestätigen (vgl. Vorgehen bei Einordnung in Spalte 3C).  
Für Fraktionsnummern, die in Klammern gesetzt sind, sind bei der Nachweisführung nur die Anteile in Ansatz zu bringen, die der nachzuweisenden Verpackungstypengruppe aus Spalte 1 zuzuordnen sind.
6. Bei Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur geht der Wertstoffanteil in die Bemessung der Recyclingfähigkeit ein. Die weiteren Mindestkriterien sind zu prüfen (vgl. Nummer 4.2 ff.).

---

<sup>14</sup> Erläuterung: Abgrenzungskriterium für die Spalte 3A ist für ZSVR und UBA eine Verfügbarkeit der Sortier- und Recyclingkapazitäten für mindestens 80% des jeweiligen Verpackungsmaterials bezogen auf die derzeitige Praxis der Sortierung und Verwertung der von den Systemen gesammelten Abfälle.

<sup>15</sup> Erläuterung: Abgrenzungskriterium für die Spalte 3C ist für ZSVR und UBA eine Zuführung von nicht mehr als 20% des Verpackungsmaterials zu den jeweiligen Sortier- und Recyclingwegen.

<sup>16</sup> Siehe 4.1.

Materialgruppe: Kunststoffverpackungen							
Untergruppe: körperförmige (formstabile und halbstarre) Kunststoffverpackungen aus PE, PP, PS oder PET							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>17</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A gegeben	3B begrenzt	3C nur im Einzelfall/ marginal			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flaschen ≤ 5l</li> <li>- Becher</li> <li>- Schalen, Blister</li> <li>- Tuben</li> <li>- Dosen</li> <li>- Eimer ≤ 5l</li> <li>- Kanister ≤ 5l</li> <li>- etc.</li> </ul>	PE	<b>329</b> (323, 351)			Formstabile, systemverträgliche KS-Artikel aus PE, Volumen ≤ 5l, wie z.B. Flaschen und Schalen, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc.	Kartuschen für Dichtmassen	HDPE (PO)-Anteil
	PP	<b>324</b> (323, 351)			Formstabile, systemverträgliche KS-Artikel aus PP, Volumen ≤ 5l, wie z.B. Flaschen, Schalen und Becher, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc.	Kartuschen für Dichtmassen	PP (PO)-Anteil
	PS		<b>331</b> (351)			Formstabile, systemverträgliche KS-Artikel aus PS, Volumen ≤ 1l, wie z.B. Becher und Schalen, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc.	Geschäumte Kunststoffe inkl. EPS-Artikel

<sup>17</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 13) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

Materialgruppe: Kunststoffverpackungen							
Untergruppe: körperförmige (formstabile und halbstarre) Kunststoffverpackungen aus PE, PP, PS oder PET							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>18</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A gegeben	3B begrenzt	3C nur im Einzelfall/ marginal			
- Eimer > 5l - Kanister > 5l	PE, PP	322 (324, 329, 323, 351)			Formstabile, systemverträgliche KS-Artikel, wie z.B. Flaschen > 5l, Eimer, Kanister und Großgebinde ≤ 200l inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc.	Kartuschen für Dichtmassen	PO-Anteil

<sup>18</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 12) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

Materialgruppe: Kunststoffverpackungen							
Untergruppe: körperförmige (formstabile und halbstarre) Kunststoffverpackungen aus PE, PP, PS oder PET							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>19</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
PET-Flaschen, transparent (klar oder bunt)	PET-A	<b>325</b> (328-1) (328-2) (328-3)			Formstabile, systemverträgliche Artikel aus PET, Volumen ≤ 5l, wie z.B. Getränke-, Waschmittel- und Haushaltsreinigerflaschen, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc.	opake PET-Flaschen und andere PET-Artikel	PET, PO aus Verschlüssen
sonstige PET-Verpackungen - Schalen - Stülpedeckel - Becher - Dosen - Tiegel - Blister - sonst. Thermoforms	PET-A-Monolayer			<b>328-5</b> <sup>20</sup> (328-1) (328-2) (328-3)	Systemverträgliche Schalen-Verpackungen (Trays) aus Polyethylenterephthalat (PET), Volumen ≤ 5 Liter in der Zusammensetzung  1. Schalen z.B. für Wurstaufschnitt, für Obst- und Gemüse, Salate usw. 2. Transparente PET-Flaschen inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten usw.		PET

<sup>19</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 12) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

<sup>20</sup> Das Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur kann für die Fraktionsnummern 328-5, 328-1, 328-2 und 328-3 nur mit **Einzelnachweis** vorausgesetzt werden.

Materialgruppe: Kunststoffverpackungen							
Untergruppe: Folien und flexible Kunststoffverpackungen sowie Schäume							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>21</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A gegeben	3B begrenzt	3C nur im Einzelfall/ marginal			
großformatige Folien > DIN A4 - Folien - Beutel - Tragetaschen - Schrumpffolien - Polsterfolien - etc.	PE	310			Systemverträgliche Artikel aus KS-Folie, Fläche > DIN A4, wie z.B. Beutel, Tragetaschen und Schrumpffolien, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten etc.	Aluminiumbedampfte Kunststoffe	LDPE (PO)-Anteil
	PP		(310)				PO-Anteil

<sup>21</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 13) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

Materialgruppe: Kunststoffverpackungen							
Untergruppe: Folien und flexible Kunststoffverpackungen sowie Schäume							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>22</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A gegeben	3B begrenzt	3C nur im Einzelfall/ marginal			
flexible Kunststoffverpackungen aus PP und PE  - Tüten - Beutel - Pouches - Standbodenbeutel - Schlauchbeutel - Schäume - Netze - etc.	PE		<b>323-2</b> (310, 323)		Systemverträgliche, verpackungstypische, flexible Artikel aus PO Kunststoffen (PE, PP) wie Folien, Tüten (inkl. Aluminium bedampfte) und formstabilen PO Kunststoffen wie Schalen, Deckel inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten usw.		PO-Anteil
	PP		<b>323-2</b> (323)	(324-1) <sup>23</sup>	Systemverträgliche, verpackungstypische, flexible Artikel aus PO Kunststoffen (PE, PP) wie Folien, Tüten (inkl. Aluminium bedampfte) und formstabilen PO Kunststoffen wie Schalen, Deckel inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten usw.		PO-Anteil

<sup>22</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Einleitung des Anhangs) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

<sup>23</sup> Das Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur kann für die Fraktionsnummer 324-1 nur mit **Einzelnachweis** vorausgesetzt werden.

Materialgruppe: Kunststoffverpackungen							
Untergruppe: Folien und flexible Kunststoffverpackungen sowie Schäume							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>24</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A gegeben	3B begrenzt	3C nur im Einzelfall/ marginal			
expandiertes Polystyrol (EPS) - Kühlboxen - Kantenschutz und sonstige Stoßsicherungen für Elektronikartikel - etc.	PS			340 <sup>25</sup>	Systemverträgliche Verpackungen aus expandiertem Polystyrol, grobkörnig und weiß, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten usw.		PS

<sup>24</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 13) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

<sup>25</sup> Das Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur kann für die Fraktionsnummer 340 nur mit **Einzelnachweis** vorausgesetzt werden. Weitere nachzuweisende Voraussetzung ist derzeit, dass die entsprechenden Mengen zuvor in einer **Monoerfassung** durch das jeweilige System außerhalb der üblichen, im Holsystem erfolgenden LVP-Sammlung gesammelt wurden.

Materialgruppe: Faserbasierte Verpackungen							
Untergruppe: Flüssigkeitskartons							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>26</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A gegeben	3B begrenzt	3C nur im Einzelfall/ marginal			
Flüssigkeitskartons	Papier, Pappe, Karton	512/510			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.	sonstige Artikel aus Papier, Pappe, Karton	Faserstoffanteil <sup>27</sup>

<sup>26</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 13) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

<sup>27</sup> Sollen Polyolefin- und Metallanteile als Wertstoff berücksichtigt werden, ist über die hochwertige werkstoffliche Verwertung ein Einzelnachweis zu führen.

Materialgruppe: Faserbasierte Verpackungen							
Untergruppe: Sonstige faserbasierte Verbundverpackungen							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>28</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A gegeben	3B begrenzt	3C nur im Einzelfall/ marginal			
Sonstige faserbasierte Verbundverpackungen (ohne metallische Hauptkomponente) wie <ul style="list-style-type: none"> <li>- kaschierte Faltschachteln</li> <li>- Kombidosen</li> <li>- beschichtete Papiere</li> </ul>	Papier, Pappe, Karton		(550) <sup>29</sup>		Systemverträgliche Artikel aus PPK sowie Verbunde auf PPK-Basis inkl. Nebenbestandteilen	Flüssigkeitskartons, Wachs-, Paraffin-, Bitumen- und Ölpapiere	Faserstoffanteil

<sup>28</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 13) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

<sup>29</sup> Für Verpackungen, die nicht typischerweise mit trockenen Füllgütern befüllt werden, ist gemäß näherer Regelung in 4.2 ein Einzelnachweis zu erbringen.

**Materialgruppe: Faserbasierte Verpackungen**

**Untergruppe: Sonstige faserbasierte Verbundverpackungen**

- beidseitig beschichtete Pappbecher							
- Wickler etc.							

Materialgruppe: Faserbasierte Verpackungen							
Untergruppe: PPK-Verpackungen							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>30</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
PPK-Verpackungen (ohne Verbunde auf PPK-Basis) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellpappe</li> <li>- Faltschachteln</li> <li>- Papiertüten und Beutel</li> <li>- etc.</li> </ul>	Papier, Pappe, Karton	1.01.00 <sup>31</sup> , <sub>32</sub>			Systemverträgliche Artikel aus PPK	Flüssigkeitskartons, Wachs-, Paraffin-, Bitumen- und Ölpapiere	Faserstoffanteil

<sup>30</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 13) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

<sup>31</sup> Gem. DIN EN 643.

<sup>32</sup> Für Verpackungen, die mit flüssigen oder pastösen Füllgütern befüllt werden, ist gemäß näherer Regelung in 4.2 ein Einzelnachweis zu erbringen.

Materialgruppe: Fe-Metall-Verpackungen und – Verbundverpackungen							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>33</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
Weißblech und Feinblechverpackungen sowie Weißblech enthaltende Verbunde wie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konservendosen</li> <li>- Aerosoldosen</li> <li>- Lack- und Farbdosen</li> <li>- Blecheimer</li> <li>- Kombidosen mit Weißblechboden</li> <li>- etc.</li> </ul>	Stahl	<b>410/412</b>			Systemverträgliche Artikel aus Weißblech, wie z.B. Getränke-, Konservendosen und Eimer, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten etc.		Fe-Anteil und Al-Anteil

<sup>33</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 13) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

Materialgruppe: Aluminium-Verpackungen und aluminiumhaltige Verpackungen							
Untergruppe: Aluminiumverpackungen und Verbunde auf Aluminiumbasis							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>34</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A gegeben	3B begrenzt	3C nur im Einzelfall/ marginal			
Aluminium- verpackungen und Verbunde auf Aluminiumbasis wie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konserven- dosen</li> <li>- Aerosoldosen</li> <li>- Alu-Schalen</li> <li>- Alu-Tuben</li> <li>- etc.</li> </ul>	Aluminium	<b>420</b>			Systemverträgliche Artikel aus Aluminium bzw. Aluminiumfolie enthaltend, wie z.B. Schalen, Einwickelfolie, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc.		Al-Anteil und Fe-Anteil

<sup>34</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 13) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

Materialgruppe: Aluminium-Verpackungen und aluminiumhaltige Verpackungen							
Untergruppen: Aluminiumfolienhaltige Verbundverpackungen							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>35</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A gegeben	3B begrenzt	3C nur im Einzelfall/ marginal			
Aluminiumfolienhaltige Verbundverpackungen - Tablettenblister - Standbodenbeutel - Trockensuppentüten - Tuben - etc.	Kunststoff oder PPK	420			Systemverträgliche Artikel aus Aluminium bzw. Aluminiumfolie enthaltend, wie z.B. Schalen, Einwickelfolie, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc.		Al-Anteil

<sup>35</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 13) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

Materialgruppe: Glasverpackungen							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)			Gutmaterialbeschreibung <sup>36</sup>	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A gegeben	3B begrenzt	3C nur im Einzelfall/ marginal			
Behälterglas und Glasverpackungen - Konservengläser - Flaschen - Tiegel - Flacons - etc.	Kalknatronglas	<b>T 120</b>			Behälterglas aus Haushalten, Gewerbe und Produktion, wie z.B. Flaschen, Gläser, Pharmazie- und Kosmetikglas (Kalk-Natron-Glas)	Bleiglas, nicht aufbereitetes Sicherheitsglas, Glaskeramik, Leuchtmittel, TV-Glas, Quarzglas und sonstige bleihaltige Gläser	Glasanteil; Fe- und Al-Anteil aus Deckeln und Verschlüssen

<sup>36</sup> Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 13) enthält für viele Fraktionen den Zusatz, dass die Verpackungen „gebraucht, restentleert“ sein müssen. Dieser Passus wäre im Sinne dieses Mindeststandards missverständlich und wurde daher in diesen Anhang nicht aufgenommen.

## **Anhang 2: Verpackungsmerkmale, die eine Prüfung der Identifizierbarkeit einschließlich zielgerichteter Abtrennbarkeit in der sensorgestützten Sortierung durch Messung erfordern**

### Kunststoffverpackungen

- großflächige Etikettierung (> 50 % der Oberfläche) mit Fremdmaterial
- Fullsleeve-Etikettierung (Ausnahme: Fullsleeves von PET-Hohlkörpern – clear oder light blue – bei Verwendung von OPS-, PET- oder PO-Sleeves)
- Multilayer-Aufbau (außer PE-/ PP-EVOH)
- Metallisierung (außer innwändig/in der Mittelschicht metallisiert)
- dunkle Farbgestaltung unter Verwendung rußbasierter Pigmente (auch bei Verwendung in innenliegenden Layern)
- unterschiedliche Kunststoffarten auf Vorder- und Rückseiten
- großflächig (> 50% der Oberfläche) aufgetragene Metallpigmente (Lackierung, Beschichtung oder Prägung)
- Netze

### PPK-Verpackungen und Verbunde auf PPK-Basis

- lackierte Oberfläche (außer klare Schutzlacke bis zu einer Lackstärke von  $\leq 5$  Mikrometer)
- kunststoffbeschichtete Oberfläche
- schwarz durchgefärbt unter Verwendung rußbasierter Pigmente

### Flüssigkeitskartons

- vom Standardaufbau (nicht nassfest ausgerüsteter Karton, PE  $\pm$  Alu) abweichende Ausführung

### Glas

- Glasverpackungen ohne Transparenz/Transluzenz

## Anhang 3: Übersicht Verpackungsfractionen/-sorten und materialspezifische Recyclingunverträglichkeiten

Fraktion/Sorte	Unverträglichkeiten
Folie und LDPE	Faserhaltige Etiketten, wenn sich der Zelluloseanteil unter den Bedingungen einer Kaltwäsche nicht ablösen lässt; PA-Schichten (ausgenommen Polyamid-6 oder Co-Polyamid 6/6.6 in coextrudierten PE/PA-Folien ohne EVOH in Kombination mit einem MAH-gepfropften PE als Haftvermittler (HV) in einem Verhältnis von mindestens 0,5 g HV pro g PA); PE-X-Komponenten; PVDC-Schichten; sonstige Nicht-PE-Polymer-Schichten (außer Haftvermittler, Klebstoffe, PP, EVA und EVOH); Nicht-Polymer-Schichten (außer SiOx/AIOx/Metallisierung).
PE formstabil	Silikonkomponenten; Faserhaltige Etiketten, wenn sich der Zelluloseanteil unter den Bedingungen einer Kaltwäsche nicht ablösen lässt; Komponenten geschäumter nicht thermoplastischer Elastomere; PET-Sleeves Dichte < 1g/cm <sup>3</sup> ; PA-Schichten; PE-X-Komponenten; PVDC-Schichten; Nicht-PO-Kunststoffe der Dichte < 1 g/cm <sup>3</sup> .
PP formstabil	Silikonkomponenten; Komponenten geschäumter nicht thermoplastischer Elastomere; Faserhaltige Etiketten, wenn sich der Zelluloseanteil unter den Bedingungen einer Kaltwäsche nicht ablösen lässt; PET-Sleeves Dichte < 1g/cm <sup>3</sup> ; PA-Schichten; PVDC-Schichten; Nicht-PO-Kunststoffe der Dichte < 1 g/cm <sup>3</sup> .
PS formstabil	Fremdkunststoffe oder Multilayer der Dichteklasse 1,0 – 1,08 g/cm <sup>3</sup> ; Faserhaltige Etiketten, wenn sich der Zelluloseanteil unter den Bedingungen einer Kaltwäsche nicht ablösen lässt.
PET-Flaschen Transparent und sonstige transparente, formstabile PET-Verpackungen	PET-G-Komponenten; POM-Komponenten; PVC-Komponenten; EVOH-Schichten; Silikonkomponenten; PA-Monolayer-Schichten für transparente PET-Flaschen, farblos und „light-blue“; PVC-Etiketten/Sleeves; PS-Etiketten/Sleeves; PET-G-Etiketten/Sleeves; sonstige blended-barriers; PA-Additivierung für transparente PET-Flaschen, farblos und „light-blue“; Nicht ablösbare (abwaschbare) Klebstoffapplikationen (in Wasser oder alkalisch bei 80°C); nicht magnetische Metalle; Elastomerkomponenten der Dichte > 1 g/cm <sup>3</sup> ; Direktdruck (abgesehen von Produktionscode, MHD und UFI-Code <sup>37</sup> ).
PO	Silikonkomponenten; geschäumte nicht thermoplastische Elastomere mit der Dichte < 1 g/cm <sup>3</sup> ; geschäumte nicht-polyolefinische Komponenten; Faserhaltige Etiketten, wenn sich der Zelluloseanteil unter den Bedingungen einer Kaltwäsche nicht ablösen lässt.
PPK PPK-Verbunde Flüssigkeitskarton	Nicht wasserlösliche oder nicht redispergierbare Klebstoffapplikationen sowie polymere thermoplastische Dispersionsbeschichtungen, soweit nicht nachgewiesen wird, dass sie im Rezyklat keine Unverträglichkeiten hervorrufen. <sup>38</sup> Die in der EPRC-Scorecard <sup>39</sup> genannten Ausnahmen für Hotmelt gelten (Klebstoff-Erweichungstemperatur (nach R&B): ≥ 68 °C, Layer-Schichtdicke (nichtreaktiver Klebstoff): ≥ 120 µm, Layer-Schichtdicke (reaktiver Klebstoff): ≥ 60 µm, Horizontale Abmessungen der Klebstoffapplikation (in jede Richtung): ≥ 1,6 mm).

<sup>37</sup> Der UFI-Code dient als eindeutiger Rezepturidentifikator zur exakten Identifikation eines gefährlichen Gemisches, um eine schnellere Ersthilfe durch die Giftnotrufzentrale zu ermöglichen, und findet sich auf Produkten, die gemäß der EU-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) als gesundheitsgefährdend oder physikalische Gefahren eingestuft sind.

<sup>38</sup> Eine für den Nachweis geeignete Prüfmethode ist z.B. PTS-RH 021:2012.

<sup>39</sup> [www.paperforrecycling.eu/download/882](http://www.paperforrecycling.eu/download/882).

---

Fraktion/Sorte	Unverträglichkeiten
Glas	Blei aus Kristallglasverpackungen; Borosilikatglas; Glasverpackungen mit Keramikkomponenten; Glasverpackungen mit Metallnetzen; Bügelverschlüsse mit ausschließlich nicht-ferromagnetischen Metallanteilen.

---

# Anhang 4: Vorgehensweise Modell

Im Folgenden wird die Prüfung gem. Nummer 2 bis 4 modellhaft dargestellt. Zu beachten ist dabei, dass der Bemessungsgegenstand die Prüfung immer vollständig durchläuft, in die Bemessung jedoch nur der jeweilig festgestellte Wertstoffanteil einght.

