

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

im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt

Osnabrück, den 29. August 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	4
2	Mindestkriterien	4
3	Bemessungsgegenstand	5
4	Einzelheiten der Vorgaben nach Nummer 2	6
4.1.	Vorhandensein von Sortier- und Verwertungsinfrastruktur	6
4.2.	Sortierbarkeit und Trennbarkeit	8
4.2.1.	Kunststoffverpackungen.....	8
4.2.2.	Faserbasierte Verpackungen	8
4.2.3.	Behälterglas/Glasverpackungen	9
4.2.4.	Metallverpackungen, metallhaltige Verpackungen und metallhaltige Verbundverpackungen.....	9
4.3.	Recyclingunverträglichkeiten.....	9
4.4.	Verfügbarer Wertstoffgehalt und Bemessung der Recyclingfähigkeit	9
5	Verfahren.....	10
6	Begrifflichkeiten	10
6.1	Recyclingfähigkeit.....	10
6.2	Hochwertiges Recycling.....	10
6.3	Kombinationsverpackungen.....	10
6.4	Gesamtverpackung.....	10
6.5	Metallisierung.....	11
6.6	Metrische Skalierung	11
6.7	Ordinale Skalierung	11
6.8	Rezyklate	11
6.9	Wertstoffe	11
6.10	Fremdmaterial.....	11
6.11	Verfügbarer Wertstoffgehalt	11
6.12	Gutmaterialien	11
6.13	Faserstoff.....	12

6.14 Verbundverpackungen/Verbunde.....	12
6.15 Kunststoffe.....	12
6.16 Zielgerichtete Abtrennbarkeit	12
6.17 Faserbasierte Verpackungen	12
6.18 Faserbasierte Verbundverpackungen	12
7 Abkürzungen	13
 Anhänge.....	15
Anhang 1: Materialarten, Materialfraktionen und Verwertungswege.....	16
Anhang 2: Verpackungsmerkmale, die eine Prüfung der Identifizierbarkeit einschließlich zielgerichteter Abtrennbarkeit in der sensorgestützten Sortierung durch Messung erfordern.....	32
Anhang 3: Übersicht Verpackungsfraktionen/-sorten und materialspezifische Recyclingunverträglichkeiten	35
Anhang 4: Vorgehensweise Modell.....	40

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.¹ 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.² 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.³ 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.

Der Mindeststandard soll Anwendung für die Bemessung der Recyclingfähigkeit der Verpackungen finden, die im auf die Veröffentlichung folgenden Jahr in Verkehr gebracht werden.

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,

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

² Ebenda.

³ Ebenda.

- 2) Die Verpackung muss bezüglich des hochwertig zu verwertenden Anteils **sortierbar sein**, die Verpackungskomponenten müssen, soweit für ein hochwertiges werkstoffliches Recycling erforderlich, **trennbar sein**,
- 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 6.11) 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 Ganzes⁴ 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, Originalitätssiegel und -verschlüsse, Umhüllungsfolien, etc. (Gesamtverpackung). Eine Bemessung der Recyclingfähigkeit auf Basis der Bemessung von einzelnen Verpackungskomponenten infolge einer theoretischen Zerlegung der Verpackung ist unzulässig.

Die Komponenten von Kombinationsverpackungen sind dann separat zu bemessen, wenn und soweit sie zum Ge- oder Verbrauch notwendigerweise und unwiderruflich getrennt werden müssen (z.B. Abreißstreifen, Umhüllungsfolien). Ebenfalls separat zu bemessen sind Umverpackungen sowie nicht-verbundene Verpackungsbestandteile, die dem Transportschutz des Produktes oder der Verpackung von einzelnen Produkt- bzw. Montagebestandteilen dienen. Eine Bemessung der Recyclingfähigkeit anhand einzelner Verpackungskomponenten ist auch dann vorzunehmen, wenn sich Verpackungskomponenten allein durch die mechanische Beanspruchung bei Transportvorgängen oder bei Vorbereitung auf die Sortierung voneinander trennen und somit in der ersten relevanten Sortierstufe einzeln auftreten, wie dies z.B. bei Stülp- und Schnappdeckeln sowie für Überkappen 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 „Funktionelle Verpackungseinheit“ im Sinne von DIN/EN 13430 bzw. DIN/EN 13427. Diese besteht gewöhnlich aus mehreren Komponenten (kleinster Teil einer Verpackung).

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. Für im Anhang 1 nicht genannte Verpackungstypen und Werkstoffe (vgl. Spalte 1 in Verbindung mit Spalte 2) 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.

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 im Nachweisjahr.

Genauere Anforderungen an den Einzelnachweis sind dem Anhang 1 zu entnehmen.

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 Verwertungszuführung 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 328-2 mit einer Verwertungsquote W/100 % zertifiziert ist.

Nachzuweisen sind:

- Bei Belieferung mit Fraktionsnummer 328-2 eine Belieferungsmenge von mindestens 2000 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, Auswirkungen auf den Wertstoffanteil

Für die Bemessung der Recyclingfähigkeit ist die **Sortierbarkeit mittels sensorgestützter Erkennung** für folgende Materialien zu berücksichtigen: Glas, Kunststoffe, Flüssigkeitskartons und faserbasierte Verpackungen. Ist diese nicht oder nicht vollständig gegeben, ist ein entsprechender Abzug bei der Ermittlung des verfügbaren Wertstoffanteils vorzunehmen. 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.⁵ Genauere Anforderungen an den Einzelnachweis sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

Eine durch Messung für eine individuelle Verpackung nachgewiesene Identifizierbarkeit bedarf einer Wiederholungsuntersuchung, wenn eine veränderte Sortiertechnik zugrunde zu legen ist, die durch den bestehenden Nachweis nicht abgedeckt wird. Weiterhin sind die folgenden Maßgaben zu berücksichtigen:

4.2.1 Kunststoffverpackungen

Für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen ist weiterhin zu berücksichtigen, dass die **Dichte** des (in der Regel auf $< 1 \text{ cm}^3$) zerkleinerten Materials für eine Zuordnung zum korrekten Wertstoffstrom entscheidend ist. So sind mindestens PE- und PP-basierte Verpackungsbestandteile, die durch Additivierung, Füllstoffe oder im Multilayer inklusive Druckfarbe eine Dichte von über $0,995 \text{ g/cm}^3$ aufweisen, nicht dem verfügbaren Wertstoffanteil zuzurechnen.

4.2.2 Faserbasierte Verpackungen

Für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von faserbasierten Verpackungen ist zudem die **graduelle Zerfaserbarkeit** des Faserstoffs ausschlaggebend. Bei faserbasierten Verbundverpackungen (außer Flüssigkeitskartons) und bei PPK-Verpackungen für nicht trockene Füllgüter, d.h. faserbasierte Verpackungen für z.B. Flüssigkeiten, bestimmte Lebensmittel, Öle und Emulsionen, ist 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. Ausgenommen von der Nachweispflicht sind faserbasierte Verpackungen, die typischerweise mit trockenen (Wassergehalt $< 15\%$), rieselfähigen oder stückigen Füllgütern (Bsp. Mehl, Zucker, etc.) befüllt werden.

Darüber hinaus ist unabhängig vom Füllgut bei Verwendung von **Nassfestmitteln, Imprägniermitteln, Wachsen** u. ä. bei faserbasierten Verpackungen sowie bei **beidseitig beschichteten oder metallisierten** Papieren und Kartons (außer Flüssigkeitskartons) die Feststellung einer Recyclingfähigkeit nach geeigneter Prüfmethode erforderlich.

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 des Faserstoffausbringens nicht einzubeziehen.⁶

⁵ 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.

⁶ Eine dafür geeignete Prüfmethode ist z.B. PTS-RH 025/2022.

4.2.3 Behälterglas / Glasverpackungen

Bei mit Kunststoffhaftetiketten versehenen Glasverpackungen ist der **von diesen Etiketten abgedeckte Glasanteil** nicht dem verfügbaren Wertstoffanteil zuzurechnen, sofern es sich beim verwendeten Klebstoff um nicht wasserlöslichen Klebstoff handelt.

Zudem sind Glasanteile, die z.B. durch Lackierung oder Einfärbung einen **optischen Transmissionsgrad** (Wellenlängenbereich 400 nm bis 780 nm) von **10%** unterschreiten, nicht dem verfügbaren Wertstoffanteil zuzurechnen.

Bei **Korbflaschen** ist grundsätzlich von einem Totalverlust des Glasanteils auszugehen.

4.2.4 Metallverpackungen, metallhaltige Verpackungen sowie metallhaltige Verbundverpackungen

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.⁷ Dies gilt nicht für metallisierte Verpackungen und Becher mit Aluminiumplatinen. Hiervon ebenfalls ausgenommen sind Flüssigkeitskartons mit Metallanteil.

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 Verpackungsfractionen/-sorten und materialspezifische Recyclingunverträglichkeiten)** liefert die Prüfgrundlage für die Bestimmung von Recyclingunverträglichkeiten. Für eine davon abweichende Feststellung der Unschädlichkeit von für die Recyclingfähigkeit unverträglichen Stoffen im Einzelfall muss ein Einzelnachweis mittels analytischer Testmethoden geführt werden. Eine durch Messung für eine individuelle Verpackung nachgewiesene Kompatibilität bedarf einer Wiederholungsuntersuchung, wenn nach Mindeststandard eine veränderte Rezyklatanwendung zugrunde zu legen ist, die durch den bestehenden Nachweis nicht abgedeckt wird.

Genauere Anforderungen an den Einzelnachweis sind dem Anhang 3 zu entnehmen. Ist eine Verpackung so gestaltet, dass sie konstruktionsbedingt nach bestimmungsgemäßer Entleerung noch Füllgutreste enthält, ist der Einfluss des verbleibenden Füllguts,⁸ 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 6.11) bestimmt die Recyclingfähigkeit nach diesem Mindeststandard.

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

⁷ Für eine hiervon abweichende Feststellung muss ein Einzelnachweis gem. 4.2 geführt werden.

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

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.

6.2 Hochwertiges Recycling

Hochwertiges Recycling im Sinne des Mindeststandards ist eine Prozessabfolge, an deren Ende eine Rezyklatqualität zur Substitution von materialidentischem Primärrohstoff produziert wird. Es liegt unabhängig davon vor, ob es sich um originäre⁹ oder sekundäre¹⁰ Rezyklatanwendungen handelt. Unberücksichtigt bleiben Verfahren, bei denen Verpackungsabfälle nur in einem solchen Umfang aufbereitet werden, wie es zur Einbindung in Fremdmaterialprodukten¹¹ oder für solche Produkte¹² erforderlich ist, die nicht typischerweise aus materialidentischem Neumaterial hergestellt werden.

6.3 Kombinationsverpackungen

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

6.4 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).

⁹ Beispiele für originäre Anwendungen (meint Verpackungsanwendungen des gleichen Typs) sind der Einsatz von Glasscherben aus der Altglasaufbereitung für die Produktion von Behälterglas oder der Einsatz von PP-Reggranulaten für die Produktion von Farbeimern oder Pflanztöpfen für Beetpflanzen.

¹⁰ Beispiele für sekundäre Anwendungen sind der Einsatz von Verpackungstahlschrotten für die Baustahlproduktion oder der Einsatz von PP-Reggranulaten für die Herstellung von Putzeimern oder Ablagekörben.

¹¹ Beispiele für Anwendungen mit geringen Rezyklatanforderungen sind der Einsatz von Zellulosefasern als Füllstoff im Straßenbau.

¹² Insbesondere Holz-, Beton- und Natursteinersatzprodukte, wie Palisaden, aus trockenmechanisch aufbereiteten Kunststoffen.

6.5 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.

6.6 Metrische Skalierung

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

6.7 Ordinale Skalierung

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

6.8 Rezyklate¹³

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

6.9 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.).

6.10 Fremdmaterial

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

6.11 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.

6.12 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.

¹³ Diese Definition der Rezyklate gilt ausschließlich im Sinne des Mindeststandards bezogen auf § 21 Absatz 1 Nr. 1 VerpackG.

6.13 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.

6.14 Verbundverpackungen/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).

6.15 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.

6.16 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.

6.17 Faserbasierte Verpackungen

Faserbasierte Verpackungen im Sinne des Mindeststandards sind Verpackungen, die zu mehr als 50% aus Faserstoff (vgl. Definition unter Nummer 6.13) bestehen.

6.18 Faserbasierte Verbundverpackungen

Faserbasierte Verbundverpackungen im Sinne des Mindeststandards sind Verbundverpackungen (vgl. Definition unter Nummer 6.14), die zu mehr als 50% aus Faserstoff (vgl. Definitionen unter 6.13) bestehen.

7 Abkürzungen

Im Dokument werden folgende relevante Abkürzungen verwendet:

Al bzw. Alu	Aluminium
BT	Bundestag
EAN	Identifikationsnummer von GS1 (<i>European Article Number</i>)
EPS	Expandiertes Polystyrol
EPRC	European Paper Recycling Council
EVA	Ethylen-Vinylacetat
EVOH	Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer
Fe	Eisenmetall
FKN	Flüssigkeitskartons
GTIN	Identifikationsnummer von GS1 (Global Trade Item Number)
HDPE	Polyethylen mit hoher Dichte
HV	Haftvermittler
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KS	Kunststoff
LDPE	Polyethylen geringer Dichte (Low Density Polyethylen)
LVP	Leichtstoffverpackungen
MAH	Maleinsäureanhydrid
MHD	Mindesthaltbarkeitsdatum
MPO	Misch-Polyolefine
MSN	Mengenstromnachweis
NC	Cellulosenitrat (umgangssprachlich: Nitrocellulose)
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
TS	Trockensubstanz
VerpackG	Verpackungsgesetz

Anhänge

Anhang 1	Materialarten, Materialfraktionen und Verwertungswege	Seite 16
Anhang 2	Verpackungsmerkmale, die eine Prüfung der Identifizierbarkeit einschließlich zielgerichteter Abtrennbarkeit in der sensorgestützten Sortierung durch Messung erfordern	Seite 32
Anhang 3	Übersicht Verpackungsfraktionen/-sorten und materialspezifische Recyclingunverträglichkeiten	Seite 35
Anhang 4	Vorgehensweise Modell	Seite 40

Anhang 1: Materialarten, Materialfraktionen und Verwertungswege¹⁴

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.
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**
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).
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

¹⁴ Der Anhang ist an die Spezifikationen der Systeme, wie in deren MSN angegeben, sowie an folgende Produktspezifikationen angelehnt:

- Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH, DSD: Downloads – Spezifikationen; online verfügbar unter <https://www.gruener-punkt.de/de/downloads>;
- 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;
- ReCarton Gesellschaft für Wertstoffgewinnung aus Getränkekarton mbH – Produktspezifikation PolyAl; online verfügbar unter <https://www.getraenkekarton.de/wp-content/uploads/2024/05/20240101-spezifikation-323-512.pdf>.

Die Einordnung der einzelnen Verpackungstypen und Werkstoffe innerhalb der Spalte 3 erfolgt anhand der jährlich aktualisierten Erhebung des Umweltbundesamtes zur Praxis der Sortierung und Verwertung [<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/praxis-der-sortierung-verwertung-von-verpackungen-1>].

Mindestkriterien).¹⁵

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 4.1.¹⁶ **Einzelnachweise** über die hochwertige, werkstoffliche Verwertung sind in solchen Fällen zwingend erforderlich¹⁷. 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.).

Umgang mit nicht genannten Verpackungstypen und Werkstoffen:

Für nicht genannte Verpackungstypen und Werkstoffe (vgl. Spalte 1 in Verbindung mit Spalte 2), wie z.B. Verpackungen auf der Basis von biologisch abbaubaren oder kompostierbaren Kunststoffen, PLA, Zellulosehydrat, Keramik 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.

¹⁵ 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.

¹⁶ 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.

¹⁷ 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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ¹⁸	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		Gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
- Flaschen ≤ 5l - Becher - Schalen, Blister - Tuben - Dosen - Eimer ≤ 5l - Kanister ≤ 5l - etc.	PE formstabil ¹⁹	329 (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 formstabil ²⁰	324 (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 formstabil ²¹		331 (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	PS-Anteil, formstabiler PE- und PP-Anteil

¹⁸ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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.

¹⁹ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Blasform- oder Spritzgussprodukte.

²⁰ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Spritzgussprodukte oder Thermoforms.

²¹ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Spritzgussprodukte.

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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ²²	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		Gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
- Eimer > 5l - Kanister > 5l	PE ²³ , PP ²⁴	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

²² Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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.

²³ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Blasform- oder Spritzgussprodukte.

²⁴ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Spritzgussprodukte oder Thermoforms.

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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ²⁵	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		Gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
PET-Flaschen, transparent (klar oder bunt)	PET-A ²⁶	325 (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 ²⁷			328-5 ²⁸ (328-1) (328-2) (328-3) 328-6	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

²⁵ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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.

²⁶ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Flaschen (nicht kontaktsensitiv) oder Thermoforms oder Verpackungsband.

²⁷ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Thermoforms oder Verpackungsband.

²⁸ Das Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur kann für die Fraktionsnummern 328-5, 328-1, 328-2, 328-3 und 328-6 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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ²⁹	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		Gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
großformatige Folien > DIN A4 - Folien - Beutel - Tragetaschen - Schrumpffolien - Polsterfolien - etc.	PE-flex ³⁰	310			Systemverträgliche Artikel aus KS-Folie, Fläche > DIN A4, wie z.B. Beutel, Tragetaschen und Schrumpffolien, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten etc.		LDPE (PO)-Anteil,
	PP-flex ³¹		324-2 (310)		Systemverträgliche Artikel aus Kunststoff-Folie PP, wie z.B. Beutel, Tragetaschen und Schrumpffolien, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten usw.	metallisierte Kunststoffe	PO-Anteil

²⁹ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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.

³⁰ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Blasfolie **und** Spritzgussprodukte.

³¹ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Spritzgussprodukte oder Thermoforms.

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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ³²	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		Gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
flexible Kunststoffverpackungen aus PP und PE - Tüten - Beutel - Pouches - Standbodenbeutel - Schlauchbeutel/ Flowpacks - Schäume - Netze - etc.	PE-flex ³³		323-2 (310, 323)		Systemverträgliche verpackungstypische, flexible Artikel aus PO-Kunststoffen (PE, PP) wie z.B. Folien, Tüten (inkl. Aluminium bedampfte) und formstabilen PO-Kunststoffen wie Schalen, Deckel inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten usw.		PO-Anteil
	PP-flex ³⁴		324-2 (323-2, 323)	(324-1) ³⁵	Systemverträgliche Artikel aus Kunststoff-Folie PP, wie z.B. Beutel, Tragetaschen und Schrumpffolien, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten usw.		PO-Anteil

³² Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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.

³³ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Blasfolie und Spritzgussprodukte.

³⁴ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Spritzgussprodukte oder Thermoforms.

³⁵ 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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ³⁶	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		Gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
expandiertes Polystyrol (EPS) - Kühlboxen - Kantenschutz und sonstige Stoß-sicherungen für Elektronikartikel - etc.	EPS			340 ³⁷	Systemverträgliche Verpackungen aus expandiertem Polystyrol, grobkörnig und weiß, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten usw.		EPS

³⁶ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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.

³⁷ 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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ³⁸	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		Gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
Flüssigkeitskartons	Papier, Pappe, Karton ³⁹	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 sowie PO- und Al-Anteil ⁴⁰

³⁸ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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.

³⁹ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Wellpappenrohapiere (Faserstoffanteil) und Spritzgussprodukte (PO-Anteil).

⁴⁰ Für den PO- und Al-Anteil (Polyolefine aus PE/PP-Folie und PE/PP-Kappen und -Verschlüssen sowie Aluminiumfolie) wird ein Einzelnachweis empfohlen, da die Recyclinginfrastruktur für PolyAl (Nebenprodukt aus der Aufbereitung von Papiersorten 5.03.00 nach EN 643 oder Fraktionsnummer 512 bestehend aus Polyolefin-basierten Kunststoffen, Kunststoff-Aluminium-Verbund und Aluminium, nach technischen Maßstäben weitestgehend faserfrei (< 5% TS)) bislang nur begrenzt vorhanden ist.

Materialgruppe: Faserbasierte Verpackungen							
Untergruppe: Sonstige faserbasierte Verbundverpackungen							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ⁴¹	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
Sonstige faserbasierte Verbundverpackungen (ohne metallische Hauptkomponente) wie - kaschierte Faltschachteln - Kombidosen - beschichtete Papiere - beidseitig beschichtete Pappbecher - Wickler etc.	Papier, Pappe, Karton ⁴²		(550) ⁴³		Systemverträgliche Artikel aus PPK sowie Verbunde auf PPK-Basis inkl. Nebenbestandteilen	Flüssigkeitskartons, Wachs-, Paraffin-, Bitumen- und Ölpapiere	Faserstoffanteil

⁴¹ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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.

⁴² Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Wellpappenrohapiere.

⁴³ 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: PPK-Verpackungen							
1	2	3			4	5	6
Verpackungstypen	Werkstoff der Hauptkomponente	Vorhandensein einer Recyclinginfrastruktur über Fraktionsnummer(n)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ⁴⁴	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
PPK-Verpackungen (ohne faserbasierte Verbundverpackungen) - Wellpappe - Faltschachteln - Papiertüten und Beutel - etc.	Papier, Pappe, Karton ⁴⁵	1.01.00 ^{46, 47}			Systemverträgliche Artikel aus PPK	Flüssigkeitskartons, Wachs-, Paraffin-, Bitumen- und Ölpapiere	Faserstoffanteil

⁴⁴ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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.

⁴⁵ Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendungen sind Wellpappenrohapiere.

⁴⁶ Gem. DIN EN 643.

⁴⁷ Für Verpackungen, die nicht typischerweise mit trockenen 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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ⁴⁸	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
Weißblech und Feinblechverpackungen sowie Weißblech enthaltende Verbunde wie - Konservendosen - Aerosoldosen - Lack- und Farbdosen - Blecheimer - Kombidosen mit Weißblechboden - etc.	Stahl	410/412			Systemverträgliche Artikel aus Weißblech, wie z.B. Getränke-, Konservendosen und Eimer, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten etc.		Fe-Anteil und Al-Anteil

⁴⁸ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ⁴⁹	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
Aluminium-verpackungen und Verbunde auf Aluminiumbasis wie - Konservendosen - Aerosoldosen - Alu-Schalen - Alu-Tuben - etc.	Aluminium	420			Systemverträgliche Artikel aus Aluminium bzw. Aluminiumfolie enthaltend, wie z.B. Schalen, Einwickelfolie, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc.		Al-Anteil und Fe-Anteil

⁴⁹ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ⁵⁰	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		gegeben	begrenzt	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

⁵⁰ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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)/Sortenbezeichnung(en)			Gutmaterialbeschreibung ⁵¹	Verpackungen/ Materialien außerhalb der Spezifikation	Wertstoff
		3A	3B	3C			
		gegeben	begrenzt	nur im Einzelfall/ marginal			
Behälterglas/ Glasverpackungen - Konservengläser - Flaschen - Tiegel - Flacons - Ampullen - etc.	Kalknatronglas ⁵²	T 120			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

⁵¹ Die Gutmaterialbeschreibung der Produktspezifikationen (siehe Fußnote 16) 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.

⁵² Für den Wertstoff in Spalte 6 ausschlaggebende Referenzanwendung ist Behälterglas.

Anforderungen an die Dokumentation von Einzelnachweisen nach Ziffer 4.1 durch duale Systeme

Einzelnachweise sind je Beteiligungspflichtigem und Verpackungstyp je Nachweisjahr separat zu erstellen. Die Nachweisführung des Systems gegenüber der ZSVR je Nachweisjahr sollte in aggregierter Form im Rahmen des Berichtes nach §21 Absatz 2 VerpackG erfolgen; zu dokumentieren sind einerseits die Verwertungszuführungsmengen und andererseits die über Einzelnachweise als recyclingfähig eingestuften Beteiligungsmengen.

1. Der Nachweis der Verwertungszuführungsmengen für das Nachweisjahr umfasst:

- (1) Wiegescheinscharfe Auflistung der systemspezifischen Liefermengen je Fraktionsnummer unter Ausweisung des Senders und unter Zuordnung zu den belieferten Letztempfängeranlagen
- (2) Nachweis des hochwertigen werkstofflichen Recyclings nach Ziffer 6.2 für die belieferten Letztempfängeranlagen.
- (3) Angabe der anrechenbaren Anteile des nachzuweisenden Verpackungstyps je Fraktionsnummer nach Produktspezifikation (bedarfsweise basierend auf bundesweiter Analyse).
- (4) Angabe der empfohlenen Verwertungsquote der belieferten Letztempfängeranlagen gemäß Zertifikat je Fraktionsnummer (für den nachzuweisenden Verpackungstyp).
- (5) Ausweisung der Zwischensummen und Gesamtsummen der resultierenden Verwertungszuführungsmengen zur hochwertigen werkstofflichen Verwertung für den nachzuweisenden Verpackungstyp. Der Nachweis der für Einzelnachweise in Ansatz gebrachten Verwertungszuführungsmengen ist durch den mit der Prüfung des Mengenstromnachweises beauftragten Sachverständigen zu testieren.

2. Der Nachweis der für das Nachweisjahr einbezogenen Beteiligungsmengen umfasst:

- (1) Auflistung der Beteiligungsmengen je nachzuweisendem Verpackungstyp und Beteiligungspflichtigen in eindeutiger Zuordnung zu den individuellen Verpackungen (EAN, GTIN oder interne Artikelnummer).
- (2) Angabe zur jeweiligen Recyclingfähigkeit nach Ziffer 4.2 ff Mindeststandard der über den Einzelnachweis inkludierten Verpackungen.
- (3) Ausweisung der Summen der vom Einzelnachweis abgedeckten Beteiligungsmengen je Verpackungstyp.

Anmerkung: Die Summen der spezifischen Verwertungszuführungsmengen je Verpackungstyp nach Ziffer 1 (5) müssen jeweils größer oder gleich der korrespondierenden Mengen nach Ziffer 2 (3) sein.

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

Kunststoffverpackungen

- großflächige Etikettierung (> 50 % der projizierten Fläche) mit Fremdmaterial
- Fullsleeve-Etikettierung (Ausnahme: Fullsleeves ohne Lichtbarriere 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)
- Farbgebung unter Verwendung rußbasierter Pigmente (auch bei Verwendung in innenliegenden Layern)
- > 50 % vollflächig schwarz bedruckt (inkl. Fondfarbe) unter Verwendung rußbasierter Pigmente
- unterschiedliche Kunststoffarten auf Vorder- und Rückseiten
- großflächig (> 50 % der projizierten Fläche) aufgebrachte Metallpigmente (Lackierung, Beschichtung oder Prägung)
- Netze

Faserbasierte Verbundverpackungen

- vollflächig lackierte Oberfläche
 - außer klare Schutzlacke bis zu einer Lackstärke ≤ 5 Mikrometer oder
 - außer innenliegend bei Beuteln, Tüten und Tragetaschen, wenn die Papiergrammatur mindestens 100 g/m² beträgt
- kunststoffbeschichte Oberfläche
 - außer innenliegend bei Beuteln, Tüten und Tragetaschen, wenn die Papiergrammatur mindestens 100 g/m² beträgt
- großflächig (> 50 % der projizierten Fläche) aufgebrachte Metallpigmente (Lackierung, Bedruckung, Beschichtung oder Prägung)
- schwarz durchgefärbt unter Verwendung rußbasierter Pigmente
- > 50 % vollflächig schwarz bedruckt (inkl. Fondfarbe) unter Verwendung rußbasierter Pigmente

PPK-Verpackungen

- vollflächig lackierte Oberfläche
 - außer klare Schutzlacke bis zu einer Lackstärke ≤ 5 Mikrometer oder
 - außer innenliegend bei Beuteln, Tüten und Tragetaschen, wenn die Papiergrammatur mindestens 100 g/m² beträgt
- kunststoffbeschichte Oberfläche
 - außer innenliegend bei Beuteln, Tüten und Tragetaschen, wenn die Papiergrammatur mindestens 100 g/m² beträgt
- großflächig (> 50 % der projizierten Fläche) aufgebrachte Metallpigmente (Lackierung, Bedruckung, Beschichtung oder Prägung)

Flüssigkeitskartons

- vom Standardaufbau (nicht nassfest ausgerüsteter Karton, PE ± Alu) abweichende Ausführung
- großflächig (> 50 % der projizierten Fläche) aufgebrachte Metallpigmente (Lackierung, Bedruckung, Beschichtung oder Prägung)
- > 50 % vollflächig schwarz bedruckt (inkl. Fondfarbe) unter Verwendung rußbasierter Pigmente

Behälterglas/Glasverpackungen

- Glasverpackungen ohne Transparenz/Transluzenz (vgl. Regelung in Nummer 4.2)

Anforderungen an die Durchführung und Dokumentation eines Einzelnachweises nach Ziffer 4.2 und Anhang 2

1. Zur Überprüfung und Feststellung von Sortier- und Trennbarkeit des Wertstoffanteils von Verpackungsausführungen bei Vorliegen eines Nachweiserfordernisses sind Messungen und Berechnungen unter Verwendung zuverlässiger, genauer und reproduzierbarer Methoden erforderlich, die dem allgemeinen Stand der Technik Rechnung tragen und deren Ergebnisse mit geringen Unsicherheiten behaftet sind.
2. Bei empirischen Untersuchungen im Labor-, Technikums- oder betrieblichen Maßstab sind Untersuchungsmethodik, Probenaufbereitung und alle relevanten Maschinen- und Maschineneinstellparameter zu dokumentieren und bezüglich der in Absatz 1 genannten Anforderungen einzuordnen. Bei Messungen in betrieblichen Anlagen unter Bilanzierung von einzelnen Maschinen oder Teilanlagen umfasst dies ausdrücklich auch deren funktionale Einbindung in den Gesamtprozess (z.B. Rougher-Stufe in Siebfraktion 20-140 mm, Cleaner-Stufe etc.) und die explizite Ausweisung des Wartungszustandes gemäß Wartungsvorschriften des Herstellers (z.B. letzte Kalibrierung etc.).
3. Darüber hinaus ist bei Untersuchungsplanung und -durchführung zu berücksichtigen und im Untersuchungsbericht im Einzelnen darzulegen, dass die gewählte Untersuchungs- und die Bewertungsmethode (Bewertungsparameter und -kriterien) geeignet sind, eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Praxis der Sortierung und Verwertung zu begründen, insbesondere ob durch die Durchführung der Stand der Technik abgebildet wurde.
4. Sollen auf Basis von Untersuchungsergebnissen generelle Freistellungen für definierte Verpackungsausführungen, Verpackungskomponenten oder Packmittelausführungen von der Einzelnachweispflicht erwirkt werden, sind Untersuchungsberichte unter Einhaltung der Anforderungen unter Absatz 1 bis 3 in geeigneter Weise zu veröffentlichen bzw. spätestens für das Konsultationsverfahren des Mindeststandards zur Veröffentlichung freizugeben.

Anhang 3: Übersicht Verpackungsfractionen/-sorten und materialspezifische Recyclingunverträglichkeiten

Fraktion/Sorte	Recyclingunverträglichkeiten	Einzelnachweise/Ausnahmen liegen vor für
PE-flex ⁵³	- Faserhaltige Etiketten, wenn sich der Zelluloseanteil unter den Bedingungen einer Kaltwäsche nicht ablösen lässt - PA-Schichten	- Polyamid-6 oder Co-Polyamid 6/6.6 in coextrudierten PE/PA-Folien (mit und ohne EVOH) in Kombination mit einem MAH-gepfropften PE als Haftvermittler (HV) in einem Verhältnis von mindestens 0,5 g HV pro g PA(+EVOH) bzw. Polyamid-6 in laminierten PE/PA-Folien in Kombination mit einem MAH-gepfropften PE als Verträglichkeitsvermittler (VV) in einem Verhältnis von mindestens 0,15 g VV pro g PA - PE-Xc <= 50 kGy
PP-flex ⁵⁴	- PE-X-Komponenten - PVDC-Schichten - sonstige Nicht-PE-Polymer-Schichten (außer Haftvermittler, Klebstoffe, PP, EVA und EVOH) - Nicht-Polymer-Schichten (außer SiOx/AlOx/Metallisierung) - NC-basierte Druckfarben im Zwischenlagendruck.	
	- Silikonkomponenten - geschäumte nicht thermoplastische Elastomere mit der Dichte < 1 g/cm³ - geschäumte nicht-polyolefinische Komponenten - Faserhaltige Etiketten, wenn sich der Zelluloseanteil unter den Bedingungen einer Kaltwäsche nicht ablösen lässt.	
PE formstabil ⁵⁵	- Silikonkomponenten - Faserhaltige Etiketten, wenn sich der Zelluloseanteil unter den Bedingungen einer Kaltwäsche nicht ablösen lässt - Komponenten geschäumter nicht thermoplastischer Elastomere; PET-Sleeves Dichte < 1g/cm³ - PA-Schichten - PE-X-Komponenten - PVDC-Schichten - Nicht-PO-Kunststoffe der Dichte < 1 g/cm³.	
Fraktion/Sorte	Recyclingunverträglichkeiten	Einzelnachweise/Ausnahmen liegen vor für

⁵³ Referenzanwendungen sind Blasfolien- und Spritzgussprodukte.

⁵⁴ Referenzanwendungen sind Spritzgussprodukte oder Thermoforms.

⁵⁵ Referenzanwendungen sind Blasform- oder Spritzgussprodukte.

PP formstabil ⁵⁶	- Silikonkomponenten - Komponenten geschäumter nicht thermoplastischer Elastomere - Faserhaltige Etiketten, wenn sich der Zelluloseanteil unter den Bedingungen einer Kaltwäsche nicht ablösen lässt - PET-Sleeves Dichte < 1g/cm³ - PA-Schichten - PVDC-Schichten - Nicht-PO-Kunststoffe der Dichte < 1 g/cm³.
PS formstabil ⁵⁷	- Fremdkunststoffe oder Multilayer der Dichteklasse 1,0 – 1,08 g/cm³ - Faserhaltige Etiketten, wenn sich der Zelluloseanteil unter den Bedingungen einer Kaltwäsche nicht ablösen lässt.
PET-Flaschen Transparent ⁵⁸ und sonstige transparente, formstabile PET-Verpackungen ⁵⁹	- 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 Etiketten/Sleeves/bedruckte Oberfolien mit Dichte (inkl. Druck und Lackierung) > 1g/cm³ - 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/cm³ - Direktdruck (abgesehen von Produktionscode, MHD und UFI-Code⁶⁰)

Fraktion/Sorte

Recyclingunverträglichkeiten

Einzelnachweise/Ausnahmen liegen vor für

⁵⁶ Referenzanwendungen sind Spritzgussprodukte oder Thermoforms.

⁵⁷ Referenzanwendungen sind Spritzgussprodukte.

⁵⁸ Referenzanwendungen sind Flaschen (nicht kontaktsensitiv) oder Thermoforms oder Verpackungsband.

⁵⁹ Referenzanwendungen sind Thermoforms oder Verpackungsband.

⁶⁰ 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.

PPK-Verpackungen ⁶¹	- Polymere thermoplastische Dispersionsbeschichtungen sowie Schmelzklebstoffapplikationen, soweit nicht nachgewiesen wird, dass sie im Rezyklat keine Unverträglichkeiten hervorrufen. ⁶²	- In der EPRC-Scorecard ⁶³ genannten Ausnahmen für Schmelzklebstoffapplikationen: ○ 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
Faserbasierte Verbundverpackungen ⁶⁴ (ohne Flüssigkeitskarton)	- Polymere thermoplastische Dispersionsbeschichtungen sowie Schmelzklebstoffapplikationen, soweit nicht nachgewiesen wird, dass sie im Rezyklat keine Unverträglichkeiten hervorrufen. ⁶⁵	- In der EPRC-Scorecard ⁶⁶ genannten Ausnahmen für Schmelzklebstoffapplikationen: ○ 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

⁶¹ Referenzanwendungen sind Wellpappenrohapiere.

⁶² Eine für den Nachweis geeignete Prüfmethode ist z.B. PTS-RH 021:2012.

⁶³ www.paperforrecycling.eu/download/882.

⁶⁴ Referenzanwendungen sind Wellpappenrohapiere.

⁶⁵ Eine für den Nachweis geeignete Prüfmethode ist z.B. PTS-RH 021:2012.

⁶⁶ www.paperforrecycling.eu/download/882.

Fraktion/Sorte	Recyclingunverträglichkeiten	Einzelnachweise/Ausnahmen liegen vor für
Flüssigkeitskarton ^{67,68}	Faserstoffanteil: - Polymere thermoplastische Dispersionsbeschichtungen sowie Schmelzklebstoffapplikationen, soweit nicht nachgewiesen wird, dass sie im Rezyklat keine Unverträglichkeiten hervorrufen.⁶⁹	- In der EPRC-Scorecard⁷⁰ genannten Ausnahmen für Schmelzklebstoffapplikationen: - o Klebstoff-Erweichungstemperatur (nach R&B): $\geq 68\text{ °C}$ - o Layer-Schichtdicke (nichtreaktiver Klebstoff): $\geq 120\text{ }\mu\text{m}$ - o Layer-Schichtdicke (reaktiver Klebstoff): $\geq 60\text{ }\mu\text{m}$ - o Horizontale Abmessungen der Klebstoffapplikation (in jede Richtung): $\geq 1,6\text{ mm}$ - Polyamid-6 oder Co-Polyamid 6/6.6 in coextrudierten PE/PA-Folien (mit und ohne EVOH) in Kombination mit einem MAH-gepfropften PE als Haftvermittler (HV) in einem Verhältnis von mindestens 0,5 g HV pro g PA(+EVOH) bzw. Polyamid-6 in laminierten PE/PA-Folien in Kombination mit einem MAH-gepfropften PE als Verträglichkeitsvermittler (VV) in einem Verhältnis von mindestens 0,15 g VV pro g PA
	Kunststoff-/Al-Anteile: - PA-Schichten - PET im Verbund mit PE - biologisch abbaubare Polymere - Nicht-Polymer-Schichten (außer Aluminiumfoliensicht sowie SiOx/AIOx/Metallisierung); - Nicht-PO-Kunststoffe der Dichte $< 1\text{ g/cm}^3$	
Behälterglas/ Glasverpackungen ⁷¹	- Bleiglas - Borosilikatglas - Behälterglas mit Keramikkomponenten - Behälterglas mit Metallnetzen - Bügelverschlüsse mit ausschließlich nicht-ferromagnetischen Metallanteilen	

⁶⁷ Aufgrund des mehrstufigen Recyclingverfahrens der Faser- bzw. Kunststoff-/Aluminiumanteile von Flüssigkeitskartons hat eine Recyclingunverträglichkeit nur für die genannten Verpackungsanteile und nicht für die Gesamtverpackung eine Relevanz. Für den Mindeststandard 2025 wird geprüft, ob bei anderen Recyclingpfaden vergleichbare mehrstufige Prozesse vorliegen.

⁶⁸ Referenzanwendungen sind Wellpappenrohapiere für den Faserstoffanteil und Spritzgussprodukte für die Kunststoffanteile.

⁶⁹ Eine für den Nachweis geeignete Prüfmethode ist z.B. PTS-RH 021:2012.

⁷⁰ www.paperforrecycling.eu/download/882.

⁷¹ Referenzanwendung ist Behälterglas.

Anforderungen an die Durchführung und Dokumentation eines Einzelnachweises nach Ziffer 4.3 und Anhang 3

1. Zur Überprüfung und Feststellung der Kompatibilität von Verpackungsausführungen abweichend von den Einstufungen im Anhang 3 sind Prüfungen, Messungen oder Berechnungen unter Verwendung zuverlässiger, genauer und reproduzierbarer Methoden erforderlich, die dem allgemeinen Stand der Technik Rechnung tragen und deren Ergebnisse mit geringen Unsicherheiten behaftet sind.
2. Bei empirischen Untersuchungen im Labor-, Technikums- oder betrieblichen Maßstab sind Untersuchungsmethodik, Probenaufbereitung und alle relevanten Maschinenparametrierungen zu dokumentieren und bezüglich der in Absatz 1 genannten Anforderungen einzuordnen.
3. Darüber hinaus ist bei Untersuchungsplanung und -durchführung zu berücksichtigen und im Untersuchungsbericht im Einzelnen darzulegen, dass die gewählte Untersuchungs- und die Bewertungsmethode (Bewertungsparameter und -kriterien) geeignet sind, eine von Anhang 3 abweichende Einstufung der Verpackungsausführung nach Maßgabe der dort jeweils zugrunde gelegten Referenzanwendung(en) zu begründen.
4. Sollen auf Basis von Untersuchungsergebnissen generelle Ausnahmen für definierte Substanzen, Werkstofftypen oder Rezepturen bezüglich der Einstufung im Anhang 3 erwirkt werden, sind Untersuchungsberichte unter Einhaltung der Anforderungen unter Absatz 1 bis 3 in geeigneter Weise zu veröffentlichen bzw. spätestens für das Konsultationsverfahren des Mindeststandards zur Veröffentlichung freizugeben.

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 eingeht.

