

TEXTE

18/2025

Hintergrundbericht

# Möglichkeiten und Überlegungen zur horizontalen Berücksichtigung von Anforderungen an die Produktverpackung im Blauen Engel

Teilleistung im Vorhaben „Weiterentwicklung des Produkt-Portfolios des Umweltzeichens Blauer Engel mit dem Schwerpunkt auf Dienstleistungen“

von:

Till Zimmermann, Dirk Jepsen, Franziska Heckel,  
Ökopol Institut für Ökologie und Politik, Hamburg

Herausgeber:

Umweltbundesamt



TEXTE 18/2025

REFOPLAN des Bundesministeriums Umwelt,  
Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Forschungskennzahl 3719 37 310 0  
FB001594

Hintergrundbericht

## **Möglichkeiten und Überlegungen zur horizontalen Berücksichtigung von Anforderungen an die Produktverpackung im Blauen Engel**

Teilleistung im Vorhaben „Weiterentwicklung des  
Produkt-Portfolios des Umweltzeichens Blauer Engel mit  
dem Schwerpunkt auf Dienstleistungen“

von

Till Zimmermann, Dirk Jepsen, Franziska Heckel,  
Ökopol Institut für Ökologie und Politik, Hamburg

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber

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

### Durchführung der Studie:

Ökopol Institut für Ökologie und Politik  
Nernstweg 32-34  
22765 Hamburg

### Abschlussdatum:

Oktober 2024

### Redaktion:

Fachgebiet III 1.3 Ökodesign, Umweltkennzeichnung, Umweltfreundliche Beschaffung  
Bastian Kortus

DOI:

<https://doi.org/10.60810/openumwelt-7564>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Februar 2025

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

### **Kurzbeschreibung: Möglichkeiten und Überlegungen zur horizontalen Berücksichtigung von Anforderungen an die Produktverpackung im Blauen Engel**

Umweltzeichen wie der „Blaue Engel“ können einen wichtigen Bestandteil der produktbezogenen Umweltpolitik darstellen. Als Typ I Umweltzeichen haben sich Vergabekriterien für den Blauen Engel und deren Erarbeitungsprozess nach den Grundsätzen der Norm ISO 14024 dargelegten Grundsätze und Verfahren für die Entwicklung von Typ I Umweltkennzeichnungen zu richten. Dies beinhaltet neben der Betrachtung des gesamten Produktlebenszyklus, ebenso die periodische Überprüfung sowie Anpassung und Weiterentwicklung an den Stand der Technik. Dabei kann die Berücksichtigung der Produkt- bzw. Verkaufsverpackung als implizite Forderung der ISO 14024 angenommen werden. Verkaufsverpackungen sind Verpackungen, die so konzipiert sind, dass sie für die Endabnehmer\*innen oder Verbraucher\*innen in der Verkaufsstelle eine Verkaufseinheit aus Produkten und Verpackungen darstellen (KOM 2022).

Eine Betrachtung aller aktuellen Vergabebegründungen für den Blauen Engel zeigt, dass in rund einem Drittel Anforderungen an die Verkaufsverpackung zu finden sind. Vor diesem Hintergrund wurde in dieser Expertise geprüft, inwieweit horizontale Vorgaben zur Integration von Anforderungen an die Verkaufsverpackung für den Blauen Engel sinnvoll machbar erscheinen. Schwerpunkte wurden auf die zentralen Anforderungsbereiche PCR-Rezyklatgehalte, Recyclingfähigkeit sowie Materialherkunft gelegt.

Für die definierten zentralen Anforderungsbereiche erscheint es grundsätzlich möglich, Anforderungen zu formulieren, die weitgehend horizontal umsetzbar sein dürfen.

### **Abstract: Possibilities and considerations for the horizontal consideration of requirements for product packaging in the Blue Angel**

Environmental labels such as the "Blue Angel" can represent an important part of product-related environmental policy. As a Type I environmental label, the award criteria for the Blue Angel and their development process must be based on the principles and procedures for the development of Type I environmental labels set out in the ISO 14024 standard. In addition to considering the entire product life cycle, this also includes periodic review as well as adaptation and further development to the state of the art. Consideration of the product or sales packaging can be assumed to be an implicit requirement of ISO 14024. Sales packaging is packaging that is designed to represent a sales unit of products and packaging for the end user or consumer in the point of sale (KOM 2022).

A look at all current award criteria for the Blue Angel shows that requirements for sales packaging can be found in around a third. Against this background, this expert opinion examined the extent to which horizontal specifications for the integration of requirements for sales packaging for the Blue Angel appear to be feasible. The focus was on the central requirement areas of PCR recycled content, recyclability and material origin.

For the defined central requirement areas, it appears fundamentally possible to formulate requirements that can be implemented largely horizontally.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis .....	8
Abkürzungsverzeichnis .....	9
Zusammenfassung.....	11
Summary .....	13
1 Hintergrund .....	15
2 Vorgehen .....	16
2.1 Auswertung existierender Vergabegrundlagen .....	16
2.2 Rechtliche Vorgaben .....	18
2.3 Weitergehende Betrachtung .....	18
2.4 Bewertung und Ableitung von Anforderungen.....	18
2.5 Klärung von Begrifflichkeiten .....	19
3 Rezyklatgehalt .....	23
3.1 Auswertung von Vergabegrundlagen .....	23
3.2 Rechtliche Anforderungen .....	24
3.3 Rezyklatherkunft.....	24
3.4 Kursorische Marktbetrachtung.....	28
3.5 Kontaktsensitive Verpackungen.....	30
3.6 Schlussfolgerungen .....	31
4 Recyclingfähigkeit.....	33
4.1 Auswertung von Vergabegrundlagen .....	33
4.2 Rechtliche Anforderungen .....	35
4.3 Der Mindeststandard zur Bemessung der Recyclingfähigkeit .....	37
4.3.1 Vorhandensein einer Sortier- und Verwertungsinfrastruktur .....	39
4.3.2 Sortierbarkeit und Trennbarkeit .....	40
4.3.3 Recyclingunverträglichkeiten.....	42
4.4 Leitfäden für Recyclingfähige Verpackungen.....	42
4.5 Kursorische Marktbetrachtung .....	43
4.6 Schlussfolgerungen .....	46
5 Gebote zur Herkunft biobasierter Materialien .....	48
5.1 Auswertung von Vergabegrundlagen .....	48
5.2 Weiterführende Betrachtungen .....	49
5.3 Schlussfolgerung .....	52

6	Sonstige Anforderungsbereiche .....	54
6.1	Stoffanforderungen, PVC-Verbot.....	54
6.1.1	Auswertung existierender Vergabegrundlagen .....	54
6.1.2	Vorgaben von VerpackG und PPWR .....	54
6.1.3	Materialspezifische Schadstoffanforderungen.....	56
6.1.4	Schlussfolgerung .....	59
6.2	Verpackungsgewicht/Gewicht-Nutzen-Verhältnis.....	59
6.3	Mehrweg .....	60
6.4	Blister-Ausschluss.....	60
7	Fazit .....	61
8	Quellenverzeichnis .....	62

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anforderungen an Produktverpackungen in Vergabegrundlagen.....	17
Abbildung 2: Vergleich verschiedener Abfallbehandlungsmaßnahmen für Kunststoffe hinsichtlich ihres Global Warming Potenzials (Freisetzung von CO <sub>2</sub> ) in verschiedenen Studien .....	26
Abbildung 3: Beispiele für Deklarationen zum Rezyklatgehalt von PPK Verpackungen.....	29
Abbildung 4: Beispiele für Deklarationen zum Rezyklatgehalt von Kunststoffverpackungen.....	30
Abbildung 5: Grundprinzipien der Produktverantwortung für Verpackungen .....	38
Abbildung 6: Beispiele für Deklarationen zur Recyclingfähigkeit von Verpackungen .....	44
Abbildung 7: Zusammensetzung von LVP-Abfall.....	46

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Adressierte Anforderungsbereiche in BE-Vergabegrundlagen.....	18
Tabelle 2: Einschlägige Begriffsbestimmungen aus VerpackG und PPWR.....	19
Tabelle 3: Vorgaben zum Rezyklatgehalt aus VerpackG und PPWR .....	24
Tabelle 4: Mögliche Anforderungen zum Rezyklatgehalt bei Kunststoffverpackungen.....	31
Tabelle 5: Anforderungen zur Recyclingfähigkeit mit Bezug zum Mindeststandard .....	33
Tabelle 6: Konkrete Designanforderungen zur Recyclingfähigkeit .....	34
Tabelle 7: Leistungsstufen für die Recyclingfähigkeit nach PPWR.....	36
Tabelle 8: Produkte im Markt, die BE-Anforderungen erfüllen .....	43
Tabelle 9: Anforderungen zur Materialherkunft (Primärfasern).....	48
Tabelle 10: Liste der nach UZ-30a nicht zulässigen Einstufungen zugesetzter Stoffe in PCR-Materialien.....	56
Tabelle 11: Liste der nach UZ-14a nicht zulässigen Einstufungen zugesetzter Stoffe in PCR-Materialien.....	58



## Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
<b>AfPS</b>	Ausschusses für Produktsicherheit
<b>Al</b>	Aluminium
<b>BE</b>	Blauer Engel
<b>COC</b>	Certificate of Conformity (Konformitätsbescheinigung)
<b>DE</b>	Deutschland
<b>DIN</b>	Deutsche Norm
<b>DMT</b>	Dimethylfumarat
<b>DIPN</b>	Diisopropylnaphthalin
<b>EG</b>	Europäische Gemeinschaft
<b>EN</b>	Europäische Norm
<b>EU</b>	Europäische Union
<b>EVOH</b>	Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer
<b>Fe</b>	Eisen
<b>FSC</b>	Forest Stewardship Council
<b>GNV</b>	Gewicht-Nutzen-Verhältnis
<b>GRS</b>	Global Recycled Standard
<b>HDPE</b>	Hart-Polyethylen
<b>ISCC PLUS</b>	International Sustainability and Carbon Certification
<b>ISO</b>	Internationale Norm
<b>KOM</b>	EU Kommission
<b>KrWG</b>	Kreislaufwirtschaftsgesetz
<b>KS</b>	Kunststoff
<b>LVP</b>	Leichtverpackungen
<b>OPS</b>	Orientiertes Polystyrol
<b>PAK</b>	Polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe
<b>PCR</b>	Post-Consumer-Recycling
<b>PE</b>	Polyethylen
<b>PEFC</b>	Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes
<b>PET</b>	Polyethylenterephthalat
<b>PFAS</b>	Per- and polyfluoroalkyl substances (Per- und polyfluorierte Akyilverbindungen)
<b>PIR</b>	Post-Industrial-Recycling

Abkürzung	Erläuterung
PIR	Packaging Impact Ratio
PO	Polyolefine
PP	Polypropylen
PPK	Papier, Pappe, Karton
PPWD	Plastic and Packaging Waste Directive
PPWR	Plastic and Packaging Waste Regulation
ProdSG	Produktsicherheitsgesetz
PS	Polystyrol
PVC	Polyvinylchlorid
RSB	Roundtable on Sustainable Biomaterials
RSPO-RED	Roundtable on Sustainable Palm Oil
RTRS	Round Table on Responsible Soy
SAN	Sustainable Agriculture Network
SVHC	Substance of Very High Concern (Besonders besorgniserregender Stoff)
THG	Treibhausgas
UZ	Umweltzeichen
VerpackG	Verpackungsgesetz
VG	Vergabegrundlage
VO	Verordnung
VP	Verpackung
ZSVR	Zentrale Stelle Verpackungsregister

## Zusammenfassung

Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ ist wichtiger Bestandteil der produktbezogenen Umweltpolitik in Deutschland. Als Typ I Umweltzeichen richten sich Vergabekriterien für den Blauen Engel und der Prozess zu deren Erarbeitung nach den in der Norm ISO 14024 dargelegten Grundsätze und Verfahren für die Entwicklung von Typ I Umweltkennzeichnungen. Die Berücksichtigung der Produkt- bzw. Verkaufsverpackung kann dabei als implizite Forderung der ISO 14024 angenommen werden. Verkaufsverpackungen sind Verpackungen, die so konzipiert sind, dass sie für die Endabnehmer\*innen oder Verbraucher\*innen in der Verkaufsstelle eine Verkaufseinheit aus Produkten und Verpackungen darstellen (KOM 2022).

Eine Betrachtung aktueller Vergabegrundlagen für den Blauen Engel zeigt, dass in nur rund einem Drittel Anforderungen an die Verkaufsverpackung zu finden sind. Vor diesem Hintergrund wurde in dieser Expertise geprüft, inwieweit horizontale Vorgaben zur Integration von Anforderungen an die Verkaufsverpackung für den Blauen Engel sinnvoll machbar erscheinen und welche konkreten Kriterien denkbar sind.

Das Vorgehen strukturiert sich nach den möglichen bzw. denkbaren Anforderungsbereichen von Vergabekriterien, welche sich an die Verkaufsverpackung richten.

Zentrale Anforderungsbereiche sind

- ▶ PCR-Rezyklatgehalt,
- ▶ Recyclingfähigkeit und
- ▶ Materialherkunft

### Denkbare Anforderungen an den PCR-Rezyklatgehalt

Für Kunststoffverpackungen sollte Rezyklat aus werkstofflichem Recycling verlangt werden. Als Mindestgehalt erscheint es zielführend die geplanten Quoten der PPWR ab 2030 vorzuziehen bzw. ab 2030 die PPWR Vorgaben ab 2040 heranzuziehen.

Für PPK-Verpackungen erscheint ein Rezyklatgehalt von 80 % als Minimum denkbar. Hierbei sollte eine Nutzung der besseren Sorte (Gruppe 3) ausgeschlossen werden.

### Denkbare Anforderungen an die Recyclingfähigkeit

Die Forderung einer hochgradigen Recyclingfähigkeit entsprechend Mindeststandard (ZSVR 2023) erscheint als horizontale Verpackungs-Anforderungen für Blaue Engel Vergabegrundlagen sinnvoll und machbar. Eine Recyclingfähigkeit von 90 % erscheint als Mindestanforderung ausreichend ambitioniert und sollte gleichzeitig vom Großteil der auf dem Markt befindlichen Kunststoff- und PPK-Verpackungen (ggf. mit geringfügigen Anpassungen) zu erreichen sein.

### Denkbare Anforderungen an die Materialherkunft

Für den Herkunftsnachweis von Biomasse sollte ein Nachweis für die nachhaltige Produktion verlangt werden. Folgende Nachweise sollten dabei verlangt werden:

- ▶ Biomasse für biobasierte Kunststoffe
  - Roundtable on Sustainable Biomass (RSB),
  - International Sustainability and Carbon Certification (ISCC PLUS),
  - Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO) oder

- Round Table on Responsible Soy (RTRS),
- ▶ Biomasse für PPK
- Forest Stewardship Council (FSC) oder
- Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC)

Darüber hinaus sollte den Empfehlungen von Hennenberg et al. (2019) folgend die Verwendung eingekaufter Zertifikate auf der Basis von book & claim ausgeschlossen und alternativ Segregation oder Massenbilanzen verlangt werden, wobei auszuschließen ist, dass ein Material (ggf. anteilig) als biogenen Ursprungs ausgewiesen wird, ohne dass tatsächlich biogenes Material enthalten ist.

#### **Fazit zur Formulierung horizontaler Anforderungen an Verpackungen**

Für die definierten zentralen Anforderungsbereiche Rezyklatgehalt, Recyclingfähigkeit und Materialherkunft, erscheint es grundsätzlich möglich, Anforderungen zu formulieren, die weitgehend horizontal umsetzbar sein dürfen.

Es ist festzuhalten, dass es in Einzelfällen Produktgruppen geben kann, für die eine Umsetzung der formulierten empfohlenen Anforderungen nicht zielführend ist. Eine Prüfung und Diskussion mit Stakeholdern (z.B. in Fachgespräch, Expertenanhörung) im Prozess der Erarbeitung der Vergabekriterien ist daher in jedem Fall notwendig.

## Summary

The environmental label “Blue Angel” is an important component of product-related environmental policy in Germany. As a Type I eco label, the award criteria for the Blue Angel and the process of their development follow the principles and procedures laid out in ISO 14024 for the development of Type I environmental labels. The consideration of product or sales packaging can be assumed as an implicit requirement of ISO 14024. Sales packaging is designed to constitute a sales unit of products and packaging for the final consumer at the point of sale (KOM 2022).

An examination of the current award criteria for the Blue Angel shows that requirements for sales packaging are found in only about one-third of the cases. Against this background, this expertise examines the extent to which horizontal guidelines for integrating requirements for sales packaging for the Blue Angel appear feasible and what specific criteria might be considered.

The approach is structured according to the possible or conceivable areas of requirements for sales packaging. Such requirement areas are:

- ▶ PCR recycled content,
- ▶ Recyclability, and
- ▶ Material origin.

### **Possible requirements for PCR recycled content:**

For plastic packaging, recycled material from mechanical recycling should be required. As a minimum content, it seems appropriate to bring forward the planned quotas of the PPWR from 2030 and to use the PPWR requirements from 2040 starting in 2030. For paper, paperboard, and cardboard packaging, a recycled content of 80% seems feasible as a minimum. The use of the better grade (Group 3) should be excluded here.

### **Possible requirements for recyclability:**

The requirement for high recyclability according to the German minimum standard (ZSVR 2023) appears reasonable and feasible as a horizontal packaging requirement for Blue Angel award criteria. Recyclability of 90% seems sufficiently ambitious as a minimum requirement and should simultaneously be achievable by the majority of plastic and paper/cardboard packaging on the market.

### **Possible requirements for material origin:**

For the proof of origin of biomass, proof of sustainable production should be required. The following certifications should be required:

- ▶ Biomass for bio-based plastics:
  - Roundtable on Sustainable Biomass (RSB),
  - International Sustainability and Carbon Certification (ISCC PLUS),
  - Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO), or
  - Round Table on Responsible Soy (RTRS),
- ▶ Biomass for paper/cardboard:

- Forest Stewardship Council (FSC), or
- Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC)

Furthermore, following the recommendations of Hennenberg et al. (2019), the use of purchased certificates based on book & claim should be excluded, and instead, segregation or mass balance should be required, ensuring that material is not designated as of biogenic origin (even partially) without actually containing biogenic material.

**Conclusion on the formulation of horizontal requirements for packaging:**

For the defined central requirement areas of recycled content, recyclability, and material origin, it appears possible to formulate requirements that can be largely implemented horizontally. It should be noted that there may be individual product groups for which the implementation of the formulated recommended requirements is not feasible. Therefore, an examination and discussion with stakeholders (e.g., in professional discussions, expert hearings) in the process of developing the award criteria is necessary in every case.

## 1 Hintergrund

Das Umweltzeichen „Blauer Engel“ ist wichtiger Bestandteil der produktbezogenen Umweltpolitik in Deutschland. Zum einen dient das Umweltzeichen zur Orientierung der Verbraucher\*innen, die damit ökologische Spitzenprodukte auswählen können, zum anderen unterstützt es Akteure der öffentlichen Hand, indem die Vergabekriterien als Grundlage für Ausschreibungen herangezogen werden. Herstellenden Betrieben und Händlern\*Händlerinnen bzw. Erbringern\*Erbringerinnen von Dienstleistungen ermöglicht es, Produkte als besonders umweltfreundlich zu kennzeichnen und sich dadurch als nachhaltig agierendes Unternehmen zu positionieren. Zudem stellen die Vergabekriterien den herstellenden Betrieben bzw. Dienstleistern\*Dienstleisterinnen die technischen Parameter zur Verfügung, um Produkte und Dienstleistungen ökologisch zu optimieren.

Als Typ I Umweltzeichen richten sich Vergabekriterien für den Blauen Engel und der Prozess zu deren Erarbeitung nach den in der Norm ISO 14024 dargelegten Grundsätzen und Verfahren für die Entwicklung von Typ I Umweltkennzeichnungen. Grundlage für die Entwicklung sind wissenschaftlich-technische Untersuchungen. Typ I Umweltkennzeichnungen zielen darauf ab, die von Produkten ausgehenden Umweltauswirkungen zu reduzieren, indem sie solche Produkte kenntlich machen, die spezifischen umweltbezogenen Kriterien entsprechen. Neben ökologischen Aspekten werden auch solche Produkte ausgewiesen, die Anforderungen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes, der Verbrauchersicherheit und der Gebrauchstauglichkeit erfüllen. ISO 14024 gibt als Zielsetzung für Typ I Umweltzeichen vor, dass bei den Vergabekriterien der gesamte Lebensweg der Produkte berücksichtigt werden sollte. Abweichungen hiervon sind zu begründen. Die Berücksichtigung der Produkt- bzw. Verkaufsverpackung kann dabei als implizite Forderung der ISO 14024 angenommen werden. Verkaufsverpackungen sind Verpackungen, die so konzipiert sind, dass sie für die Endabnehmer\*innen oder Verbraucher\*innen in der Verkaufsstelle eine Verkaufseinheit aus Produkten und Verpackungen darstellen (KOM 2022).

Eine Betrachtung aktueller Vergabegrundlagen für den Blauen Engel zeigt, dass in nur rund einem Drittel Anforderungen an die Verkaufsverpackung zu finden sind (siehe Abschnitt 2), was sich grundsätzlich auch fachlich begründen lässt: Für viele Produkte stellt es sich so dar, dass die wesentlichen Umweltwirkungen aus Herstellung und Nutzung des Produktes resultieren, während die Verpackung hinsichtlich der Umweltwirkungen entlang des Produktlebensweges nur eine untergeordnete Rolle spielt (Jepsen et al. 2019; denkstatt 2017). Zudem gibt es Produktgruppen, bei denen in Bezug auf die Verpackung kaum Unterschiede bestehen und somit hier durch Kriterien nicht differenziert werden kann. Für eine Nicht-Berücksichtigung der Verpackung in Vergabegrundlagen für einzelne Produkte lassen sich daher in vielen Fällen durchaus Argumente finden.

Demgegenüber lässt sich anführen, dass ein Umweltzeichen, welches Verbraucher\*innen in die Lage versetzen soll, gezielt ökologische Spitzenprodukte zu kaufen, bei den Verbraucher\*innen auch Erwartungen erzeugt, dass die Verkaufsverpackung anspruchsvolleren ökologischen Mindeststandards entspricht. Diese Erwartung wird insbesondere durch die seit einigen Jahren andauernde öffentliche und gesellschaftliche Aufmerksamkeit, die dem Thema Verpackungen und Verpackungsabfall zukommt, verstärkt. Regulative Prozesse wie bspw. zur neuen EU-Verpackungsverordnung stellen dabei zunehmend strengere Anforderungen an die ökologische Gestaltung von Verpackungen.

Vor diesem Hintergrund wird in dieser Expertise geprüft, inwieweit horizontale Vorgaben zur Integration von Anforderungen an die Verkaufsverpackung für den Blauen Engel sinnvoll machbar erscheinen und welche konkreten Kriterien denkbar sind.

## 2 Vorgehen

Es wird für mögliche Anforderungsbereiche von Vergabekriterien, welche sich an die Verkaufsverpackung richten, geprüft, inwieweit horizontal integrierbare Anforderungen denkbar erscheinen bzw. welche Kriterien unter welchen Bedingungen denkbar erscheinen.

Das Vorgehen strukturiert sich nach den möglichen bzw. denkbaren Anforderungsbereichen von Vergabekriterien, welche sich an die Verkaufsverpackung richten.

Zentrale Anforderungsbereiche sind

- ▶ Rezyklatgehalt,
- ▶ Recyclingfähigkeit und
- ▶ Materialherkunft.

Diese Kriterien sind regelmäßig in Vergabekriterien von Umweltzeichen für (nicht energieverbrauchenden) Produkte (siehe z.B. Spengler et al. 2019; Jepsen et al. 2020 sowie einzelne Vergabegrundlagen zum Blauen Engel<sup>1</sup>) sowie in Leitfäden und Bewertungsansätzen für das ökologische Design von Verpackungen zu finden (siehe z.B. Jepsen et al. 2019; Migros 2023; REWE 2023; ALDI SÜD 2023; INCPEN 2003).

Weitere – je nach konkretem Fall – potenziell relevante Anforderungen betreffen

- ▶ Die Nutzung von Mehrweglösungen
- ▶ Stoffliche Anforderungen und Materialausschlüsse
- ▶ Ausschlüsse konkreter Formen der Verpackungsgestaltung

Entlang dieser Struktur erfolgen

- ▶ Eine strukturierte Auswertung der derzeitigen (Stand Oktober 2023) Vergabegrundlagen für den Blauen Engel hinsichtlich dort vorhandener Anforderungen an Verkaufsverpackungen,
- ▶ Für die zentralen Anforderungsbereiche eine Prüfung aktueller und zukünftig zu erwartender rechtlicher Vorgaben sowie
- ▶ Eine weitergehende Betrachtung zum Anforderungsbereich, bspw. unter Einbezug einschlägiger Studien, Leitfäden oder Normen/Standards soweit relevant und schließlich
- ▶ Eine Bewertung möglicher horizontaler Anforderungen für den Anforderungsbereich.

### 2.1 Auswertung existierender Vergabegrundlagen

Zum Zeitpunkt der Auswertung (Oktober – Dezember 2023) lagen Vergabegrundlagen für 103 Produktgruppen vor. Diese Vergabegrundlagen wurden in Bezug auf das Vorliegen von Anforderungen an die Produkt- bzw. Verkaufsverpackung hin geprüft. Entsprechende Anforderungen konnten in 35 Vergabegrundlagen festgestellt werden.

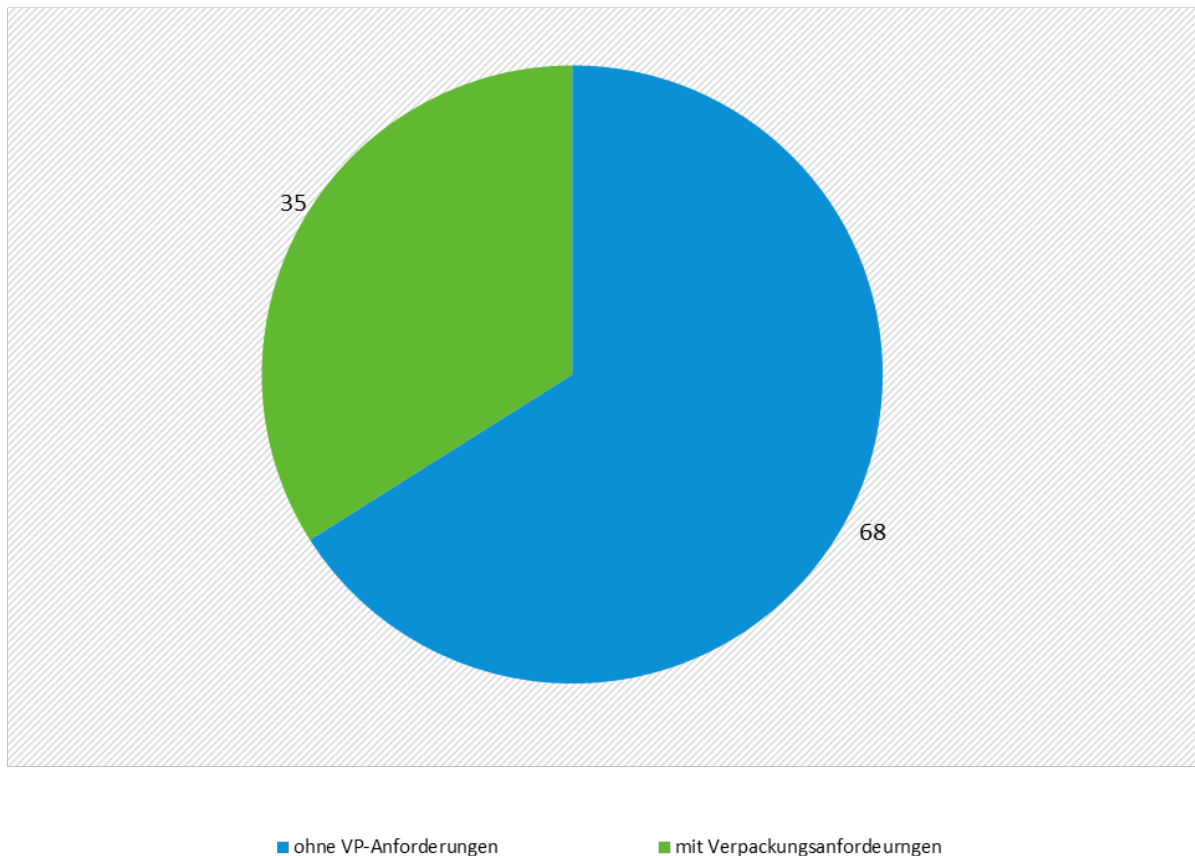
---

<sup>1</sup> Unter <https://www.blauer-engel.de/de/zertifizierung/vergabekriterien>



## Abbildung 1: Anforderungen an Produktverpackungen in Vergabegrundlagen

Anteil von Vergabegrundlagen mit und ohne entsprechende Anforderungen, Auswertung von Vergabegrundlagen für den Blauen Engel, Stand Oktober 2023



Quelle: Ökopol, Auswertung auf Basis der Vergabegrundlagen:  
<https://www.blauer-engel.de/de/zertifizierung/vergabekriterien>

In einem ersten Schritt ist eine quantitative Auswertung der verpackungsbezogenen Kriterien dieser 35 Vergabegrundlagen erfolgt, hinsichtlich der adressierten Anforderungsbereiche.

- Der häufigste adressierte Anforderungsbereich ist der Rezyklatgehalt der Verpackungsmaterialien. Entsprechende Anforderungen finden sich in 26 der 35 Vergabegrundlagen.
- Die Recyclingfähigkeit der Verpackung wird in 14 Vergabegrundlagen aufgegriffen.
- PVC-Freiheit bzw. ein Verbot halogenhaltiger Polymere finden sich in 21 Vergabegrundlagen.
- Weitere Anforderungsbereiche sind Gebote zur Materialherkunft bzw. zum nachhaltigen Anbau, zum Verbot metallischer Beschichtungen, zum Ausgasen von Schadstoffen (aus dem Produkt, welches die Verpackung zulassen muss), zum Verpackungsgewicht/Gewicht-Nutzen-Verhältnis, zur Forderung nach Mehrweg-Lösungen und zum Ausschluss von Blister-Verpackungen.

Die quantitative Auswertung in der Übersicht findet sich in folgender Tabelle 1.

**Tabelle 1: Adressierte Anforderungsbereiche in BE-Vergabegrundlagen**

Anforderungsbereich	Häufigkeit
Rezyklatanteil	26
Schadstofffreiheit	22
PVC-Freiheit/Verbot halogenhaltiger Polymere	21
Recyclingfähigkeit	14
Gebote zur Materialherkunft/nachhaltiger Anbau	9
Verbot metallischer Beschichtungen	9
Ausgasen von Schadstoffen	6
Verpackungsgewicht/Gewicht-Nutzen-Verhältnis	6
Mehrweg	5
Blister-Ausschluss	1

Bezogen auf Anforderungen an Verkaufs- bzw. Produktverpackungen, aus 35 BE-Vergabegrundlagen

## 2.2 Rechtliche Vorgaben

Das maßgeblich relevante rechtliche Dokument derzeit ist das Verpackungsgesetz (VerpackG). Derzeit im Gesetzgebungsprozess auf EU-Ebene ist eine neue EU-Verpackungsverordnung (Packaging and Packaging Waste Regulation, PPWR), die die bisherige EU-Verpackungsrichtlinie (PPWD) ablösen wird. Wenn diese neue europäische Verpackungsverordnung in Kraft tritt, wird diese den maßgeblichen rechtlichen Rahmen vorgeben. Der zum Zeitpunkt der Bearbeitung vorliegende Stand der PPWR ist der vom 15. März 2024, nach Trilog von Rat, Parlament und Kommission.

Die Betrachtung der rechtlichen Anforderungen fokussiert auf VerpackG und PPWR.

## 2.3 Weitergehende Betrachtung

Neben der Betrachtung der Inhalte der aktuellen Vergabegrundlagen sowie der rechtlichen Anforderungen werden gezielt weitere für den jeweiligen Anforderungsbereich relevante Studien, Normen, Standards und sonstige Dokumente einbezogen. In diesem Zusammenhang erfolgt auch eine kursorische Betrachtung von Verkaufsverpackungen auf dem Markt hinsichtlich der einzelnen Anforderungsbereiche.

## 2.4 Bewertung und Ableitung von Anforderungen

Bezüglich der Bewertung potenzieller Kriterien und deren möglicher Ausprägungen gilt es hinsichtlich der Eignung für eine horizontale Umsetzung im Blauen Engel verschiedene Aspekte zu berücksichtigen.

Zunächst ist die Frage zu beantworten, inwieweit anhand der Verpackungsanforderungen eine weitere ökologische Differenzierung zwischen den auszuzeichnenden Produkten der jeweiligen Produktgruppe erfolgen soll oder ob eher ein (weniger ambitionierter) ökologischer Mindeststandard sichergestellt werden soll. Aus gutachterlicher Sicht spricht dabei mehr für letzteres. Zum einen sollte der Fokus beim Blauen Engel weiterhin auf der ökologischen Differenzierung zwischen den Produkten einer Produktgruppe liegen und ein potenzieller

Ausschluss ansonsten ökologisch vorteilhafter Produkte aufgrund der Verpackungsanforderungen wäre (auch gegenüber Verbrauchern\*Verbraucherinnen) zumindest kontrovers diskutierbar. Zum anderen erscheinen gerade für eine mögliche horizontale Integration von Verpackungsanforderungen eher Mindestanforderungen zielführend, während ambitioniertere Anforderungen idealerweise Besonderheiten der jeweiligen Produktgruppe aufgreifen sollten, sofern hier eine ökologische Differenzierbarkeit hinsichtlich der Verpackungen im Markt (der jeweiligen Produktgruppe) überhaupt besteht.

Zentrale Fragen der Bewertung, die sich auch im skizzierten Vorgehen widerspiegeln, sind vor diesem Hintergrund:

- ▶ Welche gesetzlichen (Mindest-)Anforderungen bestehen jetzt und in Zukunft?
- ▶ Gibt es einen „üblichen“ Standard in existierenden BE-Vergabebegründungen?
- ▶ Was erscheint aus Hersteller-/Antragstellersicht (auf Basis einer kursorischen Marktbetrachtung) umsetzbar?

Diese Fragen umreißen den Anspruch, welcher in ökologischen Mindestanforderungen liegt. Solche Mindestanforderungen sollen zum einen (in Bezug auf die verschiedenen Anforderungsbereiche) ein definiertes Minimum in Bezug auf die ökologische Performance der Verpackung sicherstellen, zum anderen sollten Hersteller/Antragsteller nicht durch die Verpackungsanforderungen „überfordert“ werden. Je nach Anforderungsbereich kann es dabei zielführend sein, verschiedene Ambitionsniveaus von Anforderungen zu formulieren.

Gleichzeitig gilt zu beachten, dass es immer wieder Fälle geben kann, in denen auch formulierte Mindestkriterien nicht erreicht werden (können) und abweichend von den hier formulierten Anforderungen eine spezifische Herangehensweise für die entsprechende Produktgruppe entwickelt werden muss.

Absehbare Fälle, für die voraussichtlich keine Anwendung horizontaler Anforderungen möglich sein wird, werden benannt.

## 2.5 Klärung von Begrifflichkeiten

Zentrale relevante Begrifflichkeiten, die in Gesetzen/Verordnungen und/oder einschlägigen Standards definiert und im Betrachtungskontext relevant sind, werden im Folgenden gesammelt wiedergegeben. Zunächst sind ausgewählte Begriffsbestimmungen aus VerpackG und PPWR relevant. Diese werden in Tabelle 2 aufgelistet.

**Tabelle 2: Einschlägige Begriffsbestimmungen aus VerpackG und PPWR**

Begriff	VerpackG	PPWR
Verpackungen	Verpackungen sind aus beliebigen Materialien hergestellte Erzeugnisse zur Aufnahme, zum Schutz, zur Handhabung, zur Lieferung oder zur Darbietung von Waren, die vom Rohstoff bis zum Verarbeitungserzeugnis reichen können, vom Hersteller an den Vertreiber oder Endverbraucher weitergegeben werden.	‘packaging’ means an item, irrespective of the materials from which it is made, that is intended to be used by an economic operator for the containment, protection, handling, delivery or presentation of products to another economic operator or to an end-user and that can be

Begriff	VerpackG	PPWR
	Die Begriffsbestimmung für Verpackungen wird durch die in der Anlage 1 genannten Kriterien ergänzt; die dort aufgeführten Gegenstände sind Beispiele für die Anwendung dieser Kriterien.	differentiated into packaging formats based on its function, material and design, including: an item that is necessary to contain, support or preserve the product throughout its lifetime without being an integral part of the product which is intended to be used, consumed or disposed of together with the product; [...]
Gegenstände, die als Verpackung gelten:	<p>Schachteln für Süßigkeiten</p> <p>Klarsichtfolie um CD-Hüllen</p> <p>Versandhüllen, die Kataloge und Magazine enthalten</p> <p>Backförmchen für kleineres Backwerk, die mit dem Backwerk verkauft werden</p> <p>Rollen, Röhren und Zylinder, um die flexibles Material aufgespult ist (z. B. Kunststofffolie, Aluminium, Papier), ausgenommen Rollen, Röhren und Zylinder, die Teile einer Produktionsanlage sind und nicht zur Aufmachung eines Produkts als Verkaufseinheit verwendet werden</p> <p>Blumentöpfe, die nur für den Verkauf und den Transport von Pflanzen bestimmt sind und in denen die Pflanze nicht während ihrer Lebenszeit verbleiben soll</p> <p>Glasflaschen für Injektionslösungen</p> <p>CD-Spindeln, die mit CDs verkauft werden und nicht zur Lagerung verwendet werden sollen</p> <p>Kleiderbügel, die mit einem Kleidungsstück verkauft werden</p> <p>Streichholzschachteln</p> <p>Sterilbarrieresysteme (Beutel, Trays und Materialien, die zur Erhaltung der Sterilität des Produkts erforderlich sind)</p> <p>Getränkessystemkapseln (z. B. für Kaffee, Kakao, Milch), die nach Gebrauch leer sind</p> <p>wiederbefüllbare Stahlflaschen für verschiedene Arten von Gasen, ausgenommen Feuerlöscher</p>	<p>Sweet boxes</p> <p>Film overwrap around a CD case</p> <p>Mailing pouches for catalogues and magazines (with a magazine inside)</p> <p>Cake doilies sold with a cake</p> <p>Rolls, tubes and cylinders around which flexible material (e.g. plastic film, aluminium, paper) is wound, except rolls, tubes and cylinders intended as parts of production machinery and not used to present a product as a sales unit</p> <p>Flower and plant pots intended to be used only for selling and transporting.</p> <p>Glass bottles for injection solutions</p> <p>CD spindles (sold with CDs, not intended to be used as storage)</p> <p>Clothes hangers (sold with a clothing item)</p> <p>Matchboxes</p> <p>Sterile barrier systems (pouches, trays and materials necessary to preserve the sterility of the product)</p> <p>Refillable steel cylinders used for various kinds of gas, excluding fire extinguishers</p> <p>Tea and coffee foil pouches</p> <p>Boxes used for toothpaste tubes</p>
Gegenstände, die nicht als Verpackung gelten	<p>Blumentöpfe, in denen die Pflanze während ihrer Lebenszeit verbleibt</p> <p>Werkzeugkästen</p> <p>Teebeutel</p> <p>Wachsschichten um Käse</p> <p>Wursthäute</p> <p>Kleiderbügel, die getrennt verkauft werden</p>	<p>Flower and plants pots, including seed trays, used in business to business relations throughout different stages of production or intended to be sold with the plant.</p> <p>Tool boxes</p> <p>Wax layers around cheese</p>

Begriff	VerpackG	PPWR
	<p>Getränkessystemkapseln, Kaffee-Folienbeutel und Kaffeepads aus Filterpapier, die zusammen mit dem verwendeten Kaffeeprodukt entsorgt werden</p> <p>Tonerkartuschen</p> <p>CD-, DVD- und Videohüllen, die jeweils zusammen mit einer CD, DVD oder einem Video verkauft werden</p> <p>CD-Spindeln, die leer verkauft werden und zur Lagerung verwendet werden sollen</p> <p>Beutel aus wasserlöslicher Folie für Geschirrspülmittel</p> <p>Grablichtbecher (Behälter für Kerzen)</p> <p>mechanisches Mahlwerk, das in einem wiederbefüllbaren Behälter integriert ist (z. B. in einer wiederbefüllbaren Pfeffermühle)</p>	<p>Sausage casing skins</p> <p>Clothes hangers (sold separately)</p> <p>Cartridges for printers</p> <p>CD, DVD and video cases (sold together with a CD, DVD or video inside)</p> <p>CD spindles (sold empty, intended to be used as storage)</p> <p>Soluble bags for detergents</p> <p>Grave side lights (containers for candles)</p> <p>Mechanical quern (integrated in a refillable recipient, e.g. refillable pepper mill)</p>
Verkaufsverpackungen	Verpackungen, die typischerweise dem Endverbraucher als Verkaufseinheit aus Ware und Verpackung angeboten werden (Verkaufsverpackungen); als Verkaufsverpackungen gelten auch [Serviceverpackungen und Versandverpackungen]	‘sales packaging’ means packaging conceived so as to constitute a sales unit consisting of products and packaging to the end user at the point of sale;
Serviceverpackungen	Verpackungen, die die Übergabe von Waren an den Endverbraucher ermöglichen oder unterstützen (Serviceverpackungen)	An item designed and intended to be filled at the point of sale to dispense the product, also referred to as ‘service packaging’.
Versandverpackungen	den Versand von Waren an den Endverbraucher zu ermöglichen oder zu unterstützen (Versandverpackungen),	‘e-commerce packaging’ means transport packaging used to deliver products in the context of sale online or through other means of distance sales to the end user;
Umverpackungen	[Verpackungen, die] eine bestimmte Anzahl von Verkaufseinheiten [...] enthalten und typischerweise dem Endverbraucher zusammen mit den Verkaufseinheiten angeboten werden oder zur Bestückung der Verkaufsregale dienen (Umverpackungen) oder	‘grouped packaging’ means packaging conceived so as to constitute a grouping of a certain number of sales units at the point of sale, irrespective of whether that grouping of sales units is sold as such to the end-user or whether it serves as a means to facilitate the restocking of shelves at the point of sale or to create a stockkeeping or distribution unit, and which can be removed from

Begriff	VerpackG	PPWR
Transportverpackungen	[Verpackungen, die] die Handhabung und den Transport von Waren in einer Weise erleichtern, dass deren direkte Berührung sowie Transportschäden vermieden werden, und typischerweise nicht zur Weitergabe an den Endverbraucher bestimmt sind (Transportverpackungen); Container für den Straßen-, Schienen-, Schiffs- oder Lufttransport sind keine Transportverpackungen.	the product without affecting its characteristics;  ‘transport packaging’ means packaging conceived so as to facilitate handling and transport of one or more sales units or a grouping of sales units, in order to prevent damage to the product from physical handling and transport, but excluding road, rail, ship and air containers;
Werkstoffliche Verwertung	die Verwertung durch Verfahren, bei denen stoffgleiches Neumaterial ersetzt wird oder das Material für eine weitere stoffliche Nutzung verfügbar bleibt.	

Quellen: VerpackG; PPWR

Neben diesen Begriffsbestimmungen aus VerpackG und PPWR sind insbesondere folgende Begriffsbestimmungen der DIN EN ISO 14021 relevant, die regelmäßig auch in Blauen Engel Vergabegrundlagen herangezogen werden:

- Post-Consumer-Recycling/PCR: Recycling von Material aus Haushalten, gewerblichen und industriellen Einrichtungen oder Instituten (die Endverbraucher\*innen des Produktes sind), das nicht mehr länger für den vorgesehenen Zweck verwendet werden kann. Darin enthalten ist zurückgeführtes Material aus der Lieferkette.
- Post-Industrial-Recycling/PIR: Recycling von Material, das beim Herstellungsverfahren aus dem Abfallstrom abgetrennt wird. Nicht enthalten ist die Wiederverwendung von Materialien aus Nachbearbeitung, Nachschliff oder Schrott, die im Verlauf eines technischen Verfahrens entstehen und im selben Prozess wiederverwendet werden können.



## 3 Rezyklatgehalt

Der Rezyklatgehalt beschreibt den „Masseanteil des recycelten Materials in einem Produkt oder einer Verpackung“ (DIN EN ISO 14021).

### 3.1 Auswertung von Vergabegrundlagen

Forderungen an den Rezyklatanteil der Produktverpackung finden sich in 26 der 35 Vergabegrundlagen. Detailgrad und Ambitionsniveau der Anforderungen variieren dabei deutlich und reichen von qualitativen Formulierungen mit unverbindlichem Charakter bis zu quantifizierten Vorgaben zum Rezyklatgehalt. Weiterhin unterscheidet sich das Ambitionsniveau des jeweils geforderten Nachweises:

- ▶ In der Vergabegrundlagen zum Blauen Engel für Möbel und Lattenroste (DE-UZ 38) heißt es beispielsweise: „Die Verpackungen müssen, sofern möglich, aus Recyclingmaterial bestehen“. Als Nachweis ist hier eine Verpackungsbeschreibung und ggf. eine Begründung, warum kein Recyclingmaterial eingesetzt wird, zu liefern.
- ▶ Dem hingegen wird in der Vergabegrundlage für den Blauen Engel für „Mechanische Zargenbefestigung für Zimmertüren ohne Einsatz von Bauschaum“ (DE-UZ 218) eine Verpackung „vollständig aus Recyclingmaterial“ verlangt, wobei als Nachweis lediglich eine Eigenerklärung einzureichen ist.
- ▶ Dazwischen finden sich mehrere Vergabegrundlagen, die konkrete quantitative Vorgaben an den Mindestrezyklatgehalt stellen.

In einer Reihe von Vergabegrundlagen (DE-UZ 155; DE-UZ 154; DE-UZ 148; DE-UZ 194; DE-UZ 201; DE-UZ 202; DE-UZ 207; DE-UZ 200; DE-UZ 199) wird für Verpackungsmaterial aus Papier/Pappe ein Rezyklatanteil von mindestens 80 % gefordert. Teilweise werden hier auch 95 % Rezyklatanteil verlangt (DE-UZ 65; DE-UZ 5). Als Nachweis wird jeweils eine Eigenerklärung gefordert.

In vier Vergabegrundlagen (DE-UZ 177; DE-UZ 219; DE-UZ 157; DE-UZ 106) wird bzgl. des PPK-Rezyklatgehalts weiter differenziert, als Nachweis ist wiederum eine Eigenerklärung vorzulegen:

- ▶ Pappe: 80 %
- ▶ Wellpappe: 25 %
- ▶ Faserplatten: 40 %
- ▶ Spiralgewickelte Röhren: 90 %

In Vergabegrundlagen, die Vorgaben zum Rezyklatgehalt von Kunststoffverpackungen machen, reichen die Anforderungen von 50 % bis 80 %:

- ▶ DE-UZ 194 (Handgeschirrspülmittel) fordert für Verkaufsverpackungen (in diesem Falle Flasche- bzw. Kanisterkörper) aus PET einen Rezyklatgehalt von mindestens 70 %, wobei explizit PCR-Material gefordert wird. Für andere Kunststoffe wie bspw. HDPE werden mindestens 50 % PCR gefordert.
- ▶ Ein mindestens 50%-iger Rezyklatgehalt in Kunststoffverpackungen wird auch bei den Produktgruppen Schreibgeräte (DE-UZ 200) und Spielzeug (DE-UZ 207) gefordert.

- Für PE-Beutel als Verkaufsverpackung in der Produktgruppe Textilien wird ein Mindestrezyklatanteil von 80 % verlangt (DE-UZ 154).

## 3.2 Rechtliche Anforderungen

Wesentliche relevante rechtliche Dokumente bzgl. des (PCR-) Rezyklatgehalts von Verpackungen sind das VerpackG und – sobald in Kraft – die EU PPWR.

Im VerpackG sind (PCR-) Rezyklatanteile bis 2030 nur für Einweggetränkeflaschen aus PET vorgeschrieben, ab 2030 gelten diese für sämtliche Kunststoffgetränkeflaschen. In der PPWR sind differenzierte Rezyklatgehalte für verschiedene Verpackungs- und Materialarten vorgesehen:

**Tabelle 3: Vorgaben zum PCR-Rezyklatgehalt aus VerpackG und PPWR**

Gesetz/ Verordnung	Verpackungs-/ Materialart	2025	2030	2040
PPWR	Für kontaktsensitive Verpackungen, aus PET; außer Einweggetränkeflaschen	-	30%	50%
	Für kontaktsensitive Verpackungen aus Kunststoff, nicht aus PET; außer Einwegkunststoffgetränkeflaschen	-	10%	25%
	Für Einwegkunststoffgetränkeflaschen	-	30%	65%
	Für sonstige Kunststoffverpackungen	-	35%	65%
VerpackG	Einwegkunststoffgetränkeflaschen aus PET, bzw. ab 2030 aus sämtlichen Kunststoffen	25%	30%	-

Quellen: VerpackG, PPWR

In der PPWR gibt es eine Erwähnung zu Materialien, die nicht aus Kunststoff bestehen, wie Glas, Aluminium oder PPK. Es wird darauf hingewiesen, dass der Trend zur Verwendung von recycelten Materialien anstelle von Primärrohstoffen bei diesen Materialien offensichtlich ist und voraussichtlich aufgrund der Entwicklungen im rechtlichen und wirtschaftlichen Umfeld sowie der Erwartungen der Verbraucher weiter zunehmen wird. Dennoch sollte die Kommission die Verwendung von recyceltem Material in Verpackungsmaterialien, die nicht aus Kunststoff bestehen, genau überwachen und die Angemessenheit weiterer Maßnahmen, einschließlich der Festlegung von Zielen zur Erhöhung des Anteils an recyceltem Material in Verpackungen, bewerten (PPWR, 26).

## 3.3 Rezyklatherkunft

In Bezug auf Recyclingmaterialien ist zunächst grundsätzlich zwischen PIR (Post Industrial Recycling) und PCR (Post Consumer Recycling) Material zu unterscheiden. Ersteres bezieht sich auf industrielle Abfälle, die beispielsweise aus Produktions- bzw. Herstellungs-/Verarbeitungsprozessen anfallen. Das betreffende Material hat hierbei noch keine Nutzung in Endprodukten erfahren. PCR wiederum bezieht sich auf Abfälle aus Haushalten, gewerblichen und industriellen Einrichtungen oder Instituten (die Endverbraucher\*innen des Produktes sind)<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Dies entspricht weitgehend den Definitionen der (14021), Abschnitt 7.8.1.1.



Während für PIR aufgrund der homogenen Materialströme in den meisten Fällen bereits Kreisläufe etabliert sind, braucht es zur Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft insbesondere eine vermehrte Nachfrage nach PCR-Materialien. Entsprechend ist in Vergabekriterien bevorzugt PCR-Material zu fordern, um hier zur Steigerung der Nachfrage und Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft beizutragen (vgl. Hintergrundbericht „Neuentwicklung eines Umweltzeichens Blauer Engel für „Kunststoffrasensysteme und -sportplätze“ (DE-UZ 235), 2024).

### **3.3.1 Kunststoffe**

Weiterhin ist bei Recyclingkunststoffen zwischen den angewendeten Recyclingprozessen zu unterscheiden. Bereits seit vielen Jahren für zahlreiche Abfallströme etabliert ist das mechanische Recycling. Die Qualität des erzeugten Recyclingmaterials hängt hier insbesondere von der Homogenität des Inputstroms ab, welche bei Post-Consumer Abfällen häufig nicht gegeben ist. Durch geeignete Sortier- und Aufbereitungsverfahren kann die Homogenität der Sortierfraktionen erhöht werden. Seit einigen Jahren wird daneben zusätzlich das chemische Recycling diskutiert, was bislang jedoch eher vereinzelt zum Einsatz kommt. Theoretische Vorteile des chemischen Recyclings liegen in der erreichbaren Qualität des erzeugten Rezyklats. Nachteile bestehen jedoch in der Energieintensität und der Ausbeute der Verfahren.

Laut einer Metastudie (BASF 2023) zeigt das mechanische (werkstoffliche)<sup>3</sup> Recycling in der Mehrheit der Studien ökologische Vorteile gegenüber dem chemischen Recycling<sup>4</sup> oder der energetischen Verwertung (vgl. Abbildung 2). Einsatzbereiche für das chemische Recycling werden insbesondere dort gesehen, wo es die energetische Verwertung ersetzen kann. Eine Bevorzugung von (PCR-)Material aus werkstofflichem Recycling erscheint demnach insbesondere für den Einsatz in Produkt- bzw. Verkaufsverpackungen angebracht.

---

<sup>3</sup> Unter das werkstoffliche Recycling fällt neben dem mechanischen Recycling auch das physikalische Recycling. Dieses ist bislang jedoch nicht etabliert. Daher können im Kontext dieses Berichts die Begriffe des mechanischen und werkstofflichen Recyclings als quasi synonym angesehen werden.

<sup>4</sup> Hier gab es einzelne Betrachtungen die diese beiden Optionen als gleichwertig bewertet haben, aber in der Mehrzahl wurde das mechanische Recycling als besser im Hinblick auf Ressourcenverbrauch und Global Warming Potenzial bewertet.

**Abbildung 2: Vergleich verschiedener Abfallbehandlungsmaßnahmen für Kunststoffe hinsichtlich ihres Global Warming Potenzials (Freisetzung von CO<sub>2</sub>) in verschiedenen Studien**

Source	Chemical Recycling	Mechanical Recycling	Incineration	Landfilling	Combination of chemical and mechanical recycling
BASF 2021	1	NA	2	NA	
Quantis 2020	2	NA	3	1	
BMBF 2020	2	1	3	NA	
TNO 2021	1	1	2	NA	
CE-Delft 2020	2	1	3	NA	
KIT 2021	3	2	NA	NA	1
KIDV 2018	2	1	3		
RMIT University 2018, 2019	3	NA	2	1	
JRC 2023	2	1	3	NA	
Vinyl 2010 2003	2	1	3	2	

Angabe der Rangfolge (1-2-3) hinsichtlich des Abschneidens bezüglich resultierender Treibhausgasemissionen

NA: in der Studie nicht betrachtet

Quelle: BASF 2023

Für die Herkunft der Rezyklate existieren u.a. mit EuCertPlast<sup>5</sup>, RecyClass, GRS, ISCC verschiedene Zertifizierungssysteme, die sich teilweise unterscheiden hinsichtlich

- Überwachung des Materialinputs für das Recyclingverfahren
- Überwachung Recyclingverfahren
- Charakterisierung des Kunststoff-Rezyklats
- Rückverfolgbarkeit des Materials zur Bilanzierung im Endprodukt

Die zentrale Norm, die diesbezügliche Anforderungen an die Rezyklatherkunft stellt, ist DIN EN 15343:2007 „Kunststoff-Rezyklate - Rückverfolgbarkeit bei der Kunststoffverwertung und Bewertung der Konformität und des Rezyklatgehalts“. RecyClass<sup>6</sup> (und bislang EuCertPlast<sup>7</sup>) nehmen für sich selber in Anspruch, diese Norm zu erfüllen. Der GRS<sup>8</sup> formuliert diesen Anspruch zumindest nicht selbst (faktisch werden aber auch hier weite Teile erfüllt) (vgl. Hintergrundbericht zur Überarbeitung der Vergabekriterien DE-UZ 30a, „Umweltzeichen Blauer Engel für Produkte aus Recycling-Kunststoffen“, 2024). ISCC basiert laut Müller et al. (2021) nicht auf der EN 15343, sondern hat eigene Kriterien. Ob diese mit der EN 15343 vergleichbar sind, sei unklar (Müller et al. 2021).

Im DE-UZ 30a „Produkte aus Recycling-Kunststoffen“ werden entsprechend derzeit das EuCertPlast-Zertifizierungsschema, das RecyClass-Zertifizierungsschema für den „Recycling Process“ und das Global Recycled Standard (GRS)-Zertifizierungsschema als Herkunftsnachweis für Kunststoffrezyklat akzeptiert.

<sup>5</sup> Auslaufend. Ab Juli 2024 finden keine Zertifizierungen mehr statt; stattdessen erfolgt die Zertifizierung unterhalb von RecyClass.

<sup>6</sup> Alle Betrachtungen beziehen sich auf (RecyClass 12 JUNE 2023).

<sup>7</sup> Alle Betrachtungen beziehen sich auf (EuCertPlast 22 December 2021).

<sup>8</sup> Alle Betrachtungen beziehen sich auf (Textile Exchange. November 21, 2019).

Die Eignung von ISCC als Zertifizierungssystem wurde im Kontext der Erarbeitung des Blauen Engels für Kunststoffsportrasensysteme (DE-UZ 235) intensiver diskutiert, da hier in den Lieferketten der Branche bislang nur dieses System für Kunststoffrezyklate etabliert ist. ISCC wurde hier als Nachweis aufgenommen, sofern ein berechneter und plausibilisierter Nachweis des Post-Consumer-Anteils vorliegt (DE-UZ 235), was bei ISCC nur optional der Fall ist.

### 3.3.2 Papier, Pappe und Karton (PPK)

Für Papier/Karton als Verpackungsmaterial liegt mit der DE-UZ 14a ein eigenes Umweltzeichen vor, welches „Grafische Papiere und Kartons aus 100 % Altpapier“ auszeichnet. Hier werden konkrete Vorgaben gemacht, aus welchen Altpapiersorten die mit dem Blauen Engel auszuzeichnenden Recyclingpapiere und -kartons hergestellt werden dürfen. Als Nachweis dient hierbei unter anderem die Bestätigung eines „akkreditierten FSC/PEFC Zertifizierers“. Relevant sind hier die Varianten „FSC Recycled“ und „FSC Mix“. „FSC Recycled“ zeichnet Produkte aus, die zu 100 Prozent aus recyceltem Material bestehen. „FSC Mix“ dient der Auszeichnung von Produkten, welche zu Anteilen aus Material aus FSC-zertifizierter nachhaltiger Forstwirtschaft sowie zu Anteilen aus Recyclingmaterial hergestellt werden.

Im PPK-Bereich ist nicht nur relevant, dass es sich um PCR-Altpapier handelt, sondern auch aus welcher Altpapiersortengruppe das Material stammt. In Europa wird Altpapier gemäß der Standardsortenliste DIN EN 643:2014-11 in fünf Gruppen unterteilt, die wiederum in einzelne Sorten und Untersorten differenziert werden.

Im Folgenden sind die Gruppen und eine Auswahl der jeweiligen Sorten aufgelistet:

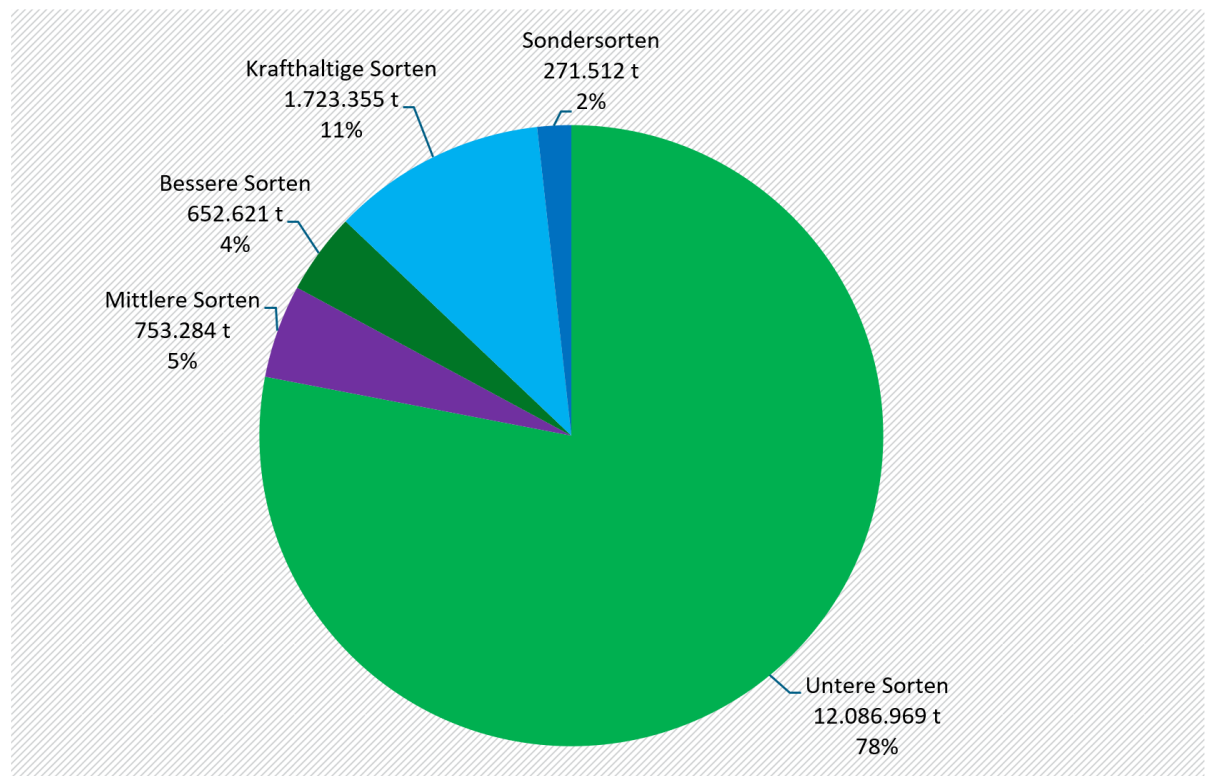
- ▶ Gruppe 1 (untere Sorte): gemischtes Altpapier, Verpackungen aus Papier und Karton, Wellpappe, Zeitungen und Illustrierte, Deinking-Ware
- ▶ Gruppe 2 (mittlere Sorte): unverkaufte Zeitungen, weiße Späne, sortiertes Büropapier, bunte Akten, weiße Bücher, bunte Illustrierte, kunststoffbeschichteter Karton, Druckereipapiere
- ▶ Gruppe 3 (höhere Sorte): hellbunte Druckspäne (gemischt), Buchbinderspäne, weiße Späne, weiße Akten (holzfrei), weiße Geschäftsformulare, Multidruck, weißer Karton (mehrlagig), weißes Zeitungspapier, weiße Papier (holzhaltig)
- ▶ Gruppe 4 (krafthaltige Sorten): Kraftwellpappe, Kraftpapiersäcke, Kraftpapier
- ▶ Gruppe 5 (Sondersorte): gemischtes Altpapier, gemischte Verpackungen, Getränkekartons, Kraftsackpapier, Etiketten

Im Jahr 2023 lag die Altpapiereinsatzquote<sup>9</sup> in Deutschland bei 83 %. Dies entspricht einem Verbrauch von rund 15,5 Mio. Tonnen; in den vorherigen Jahren bewegte sich die Altpapiereinsatzquote zwischen 73 und 79 %. In Abbildung 3 ist erkennbar, dass die unteren Sorten den größten Anteil am Altpapierverbrauch im Jahr 2023 in Deutschland mit 78 % ausmachen, während die krafthaltigen Sorten bei 11 %, die mittleren Sorten bei 5 %, die besseren Sorten bei 4 % und die Sondersorten bei 2 % liegen (Die Papierindustrie e. V. 2024).

---

<sup>9</sup> Altpapierverbrauch/Papierherzeugung

**Abbildung 3: Altpapierverbrauch in Deutschland nach Sortengruppen im Jahr 2023**



Quelle: Die Papierindustrie e. V. 2024

Für die im Verpackungskontext relevanten PPK-Sorten (Wellpappenpapiere, Faltschachtelkarton, sonstige Verpackungspapiere und -pappen sowie Papier, Karton und Pappe für Verpackungen) zeigt die Statistik hohe Altpapiereinsatzquoten zwischen 90 % und 110 %, mit Ausnahme der sonstigen Verpackungspapiere und -pappen mit einer Altpapiereinsatzquote von etwa 65 % pro Jahr. Damit liegen die Altpapiereinsatzquoten im PPK-Bereich deutlich höher als in anderen Bereichen (grafische Papiere, Hygienepapiere sowie Papiere und Pappen für technische und spezielle Verwendungszwecke) mit Altpapiereinsatzquoten zwischen 30 % und 55 %; eine Ausnahme stellen Zeitungsdruckpapiere mit einer Altpapiereinsatzquote um die 110 % dar (Die Papierindustrie e. V. 2024).

Da die unteren Sorten mehr als drei Viertel des verwendeten Altpapiers ausmachen und mittlere sowie höhere Sorten nur in begrenztem Umfang verfügbar sind, ist es entscheidend, dass hauptsächlich die unteren Sorten für Verpackungsmaterial genutzt werden. Die besseren Sorten hingegen sollten dem Einsatz in qualitativ anspruchsvolleren Anwendungen (z.B. in grafischen Papieren) vorbehalten bleiben.

### 3.4 Kursorische Marktbetrachtung

Bzgl. möglicher Rezyklatgehalte von Verpackungen am Markt ist zum einen auf die Vergabegrundlagen hinzuweisen, die entsprechende Anforderungen stellen (s. Abschnitt 3.1). Unterhalb der Vergabegrundlagen, welche mindestens 80 % Rezyklatanteil in der PPK Verpackung fordern (einschließlich der VG, die mind. 90 % fordern) sind über 200 Produkte ausgezeichnet, deren Verpackungen entsprechend diese Anforderungen erfüllen. Unterhalb der VG, welche differenzierte Anforderungen an Pappe, Wellpappe, Faserplatten und spiralgewickelte Röhren stellen, sind über 1.200 Produkte ausgezeichnet. Auch im Kontext von Typ-II-Umweltdeklarationen sind Angaben zum Rezyklatgehalt von PPK-Verpackungen häufig zu finden; Beispiele sind in Abbildung 44 zu sehen.



**Abbildung 4: Beispiele für Deklarationen zum Rezyklatgehalt von PPK Verpackungen**



Quelle: erstellt durch Ökopol

Unterhalb der Vergabekriterien, welche einen Rezyklatgehalt von Kunststoffverpackungen fordern, sind 25 Produkte ausgezeichnet, deren Verpackung dies entsprechend erfüllen. In einer kursorischen Marktbetrachtung konnten zahlreiche Produkte bzw. Verpackungen identifiziert werden, für die anhand von Typ-II-Deklarationen ein Rezyklatgehalt der Verpackung kommuniziert wird (siehe Beispiele in Abbildung 55). Hierunter sind auch „klassische“ Blauer Engel Produkte wie Hygienepapiere und Windeln, bei denen eine entsprechende Deklaration häufig zu finden ist.

**Abbildung 5: Beispiele für Deklarationen zum Rezyklatgehalt von Kunststoffverpackungen**



Quelle: erstellt durch Ökopöl

### 3.5 Kontaktsensitive Verpackungen

Als kontaktsensitiv werden Verpackungen bezeichnet, an deren eingesetztes Material sich aufgrund der Art des verpackten Produktes besondere Anforderungen ergeben. Die PPWR bezieht sich hierbei auf Produkte, die in den Anwendungsbereich der folgenden Verordnungen fallen:

- ▶ Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Oktober 2004 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen
- ▶ Verordnung (EG) Nr. 1831/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über Zusatzstoffe zur Verwendung in der Tierernährung
- ▶ Verordnung (EG) Nr. 767/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über das Inverkehrbringen und die Verwendung von Futtermitteln
- ▶ Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über kosmetische Mittel
- ▶ Verordnung (EU) 2017/745 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2017 über Medizinprodukte, zur Änderung der Richtlinie 2001/83/EG, der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 und der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 und zur Aufhebung der Richtlinien 90/385/EWG und 93/42/EWG des Rates
- ▶ Verordnung (EU) 2017/746 über In-vitro-Diagnostika
- ▶ Verordnung (EU) 2019/4 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über Arzneifuttermittel
- ▶ Verordnung (EU) 2019/6 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über Tierarzneimittel über Tierarzneimittel und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/82/EG
- ▶ Richtlinie 2001/83/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 6. November 2001 zur Schaffung eines Gemeinschaftskodexes für Humanarzneimittel

- Richtlinie 2008/68/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. September 2008 über die Beförderung gefährlicher Güter im Binnenland

Aus diesen Verordnungen ergeben sich allgemeine Anforderungen an die jeweils eingesetzten Verpackungen. Teilweise bestehen ergänzende Verordnungen, die weitere Anforderungen vorgeben. Für den Bereich der Lebensmittel bzw. Verpackungen mit Lebensmittelkontakt sind beispielsweise die EU-Verordnung 10/2011 („über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen“) und Verordnung 282/2008 („über Materialien und Gegenstände aus recyceltem Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen“) relevant.

Im Kern ergeben sich aus den bestehenden Verordnungen Anforderungen an die Schadstofffreiheit des eingesetzten Verpackungsmaterials, die ein Hindernis für den Einsatz von PCR-Recyclingmaterial (insbesondere werkstofflich recyceltes Material) darstellen können.

### 3.6 Schlussfolgerungen

Für mögliche horizontale Anforderungen an den PCR Rezyklatgehalt von Verpackungen erscheint eine Differenzierung nach Materialart (Kunststoff / PPK / sonstige Materialien) sowie nach Verpackungsart (kontaktsensitiv / nicht-kontaktsensitiv) sinnvoll.

#### Kunststoffverpackungen

Unter Annahme des Inkrafttretens der PPWR ergeben sich ab 2030 für Kunststoffverpackungen Mindestrezyklatgehalte, die ab 2040 erhöht werden. Die Werte für 2030 können ab sofort als untere Grenze für Verpackungsanforderungen in Vergabekriterien herangezogen werden. Hierbei sollte jedoch derzeit (vgl. obige Ausführungen) auf PCR Material aus mechanischem Recycling gesetzt werden. Periodisch ist diese Setzung unter Berücksichtigung der Entwicklungen der Recyclingsituation zu prüfen. Ab 2030 könnten die Werte für 2040 verwendet werden.

**Tabelle 4: Mögliche Anforderungen zum Rezyklatgehalt bei Kunststoffverpackungen**

Verpackungs- und Materialart	Niedriges Ambitionsniveau: Mindestanforderungen auf Basis PPWR 2030	Höheres Ambitionsniveau: Mindestanforderungen auf Basis PPWR 2040
Für sonstige Kunststoffverpackungen	35%	65%
Für kontaktsensitive Verpackungen, aus PET; außer Einweggetränkeflaschen	30%	50%
Für kontaktsensitive Verpackungen, nicht aus PET, außer Einwegkunststoffgetränkeflaschen	10%	25%

Quelle: Ökopol, auf Basis PPWR

Bezüglich der Herkunft der Rezyklate erscheint es zielführend, Zertifikate nach dem EuCertPlast-Zertifizierungsschema<sup>10</sup>, dem RecyClass-Zertifizierungsschema für „Recycling Process“, dem Global Recycled Standard (GRS)-Zertifizierungsschema oder einem gleichwertigen Zertifizierungsschema gemäß EN 15343:2007 bzw. DIN EN 15343:2008 (mit berechnetem und plausibilisiertem Nachweis des Post-Consumer-Anteils) zuzulassen, was den Anforderungen des DE-UZ 30a entspricht.

<sup>10</sup> Vgl. obige Ausführungen: EuCertPlast läuft zum Juli 2024 aus; ab dann erfolgt die Zertifizierung unterhalb von RecyClass.

### **PPK-Verpackungen**

Für PPK-Verpackungen kann unter Berücksichtigung der Ist-Situation von Altpapieraufkommen und Verwertung (vgl. Abschnitt 3.3.2) eine Orientierung an den in BE VG bestehenden Anforderungen erfolgen. Hier erscheint ein Rezyklatgehalt von 80 % als Minimum denkbar. Woher die in einigen VG verlangten niedrigeren Rezyklatgehalte von 25 % bei Wellpappe und 40 % bei Faserplatten begründet liegen, konnte nicht nachvollzogen werden. Hierbei sollte eine Nutzung der besseren Sorte (Gruppe 3) ausgeschlossen werden.

Für kontaktsensitive Verpackungen aus PPK kann die Verwendung von Rezyklat aufgrund der bestehenden rechtlichen Anforderungen hinsichtlich Stoffgehalten eine Herausforderung sein, weshalb hier ein Einhalten möglicher Anforderungen zum Mindestrezyklatgehalt ggf. nicht möglich ist.

Für die Herkunft der PPK-Recyclingmaterialien erscheint ein Nachweis in Anlehnung an DE-UZ 14a sinnvoll, d.h. eine Bestätigung eines „akkreditierten FSC/PEFC Zertifizierers“, ein „FSC Recycled“- oder „FSC Mix“ Zertifikat ist zu fordern.

### **Verpackungen aus biogenen Quellen**

Für Verpackungen aus biogenen Quellen (nicht PPK), wie beispielsweise Baumwollfasern oder Holz, erscheint derzeit die Anforderung nach einem Mindestrezyklatgehalt nicht umsetzbar.



## 4 Recyclingfähigkeit

Recyclingfähigkeit meint die grundsätzliche und graduelle Eignung einer Verpackung, nach Durchlaufen industriell verfügbarer Rückgewinnungsprozesse Neuware in werkstofftypischen Anwendungen zu substituieren (ZSVR 2023).

### 4.1 Auswertung von Vergabegrundlagen

Die Anforderungen an die Recyclingfähigkeit beziehen sich in der Mehrzahl der Fälle auf den von der Zentralen Stelle Verpackungsregister veröffentlichten Mindeststandards zur Bemessung der Recyclingfähigkeit systembeteiligungspflichtiger Verpackungen (dieser wird ausführlicher in Abschnitt 4.3 beschrieben).

Überwiegend wird in den Vergabegrundlagen ein „Erfüllen“ oder „Beachten“ des Mindeststandards oder eine Recyclingfähigkeit entsprechend Mindeststandard ohne weitere Quantifizierung gefordert. In wenigen Fällen gibt es eine quantifizierte Forderung nach einer Recyclingfähigkeit (in DE-UZ 5 und DE-UZ 208 werden 95 % Recyclingfähigkeit verlangt). Tabelle 55 liefert eine Übersicht über die gängigen Formulierungen.

**Tabelle 5: Anforderungen zur Recyclingfähigkeit mit Bezug zum Mindeststandard**

Anforderungstext	Geforderter Nachweis	Umweltzeichen
Zudem muss die Verkaufsverpackung die aktuellen Mindeststandards zur Bemessung der Recyclingfähigkeit von Verpackungen erfüllen.	Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung	(DE-UZ 224; DE-UZ 227)
Gemäß § 21 VerpackG sollen [...] die Verpackungen zu einem möglichst hohen Prozentsatz recycelt werden können, wobei gerade die Praxis der Sortierung und Verwertung zu berücksichtigen ist. Die Mindeststandards der zentralen Stelle Verpackungsregister bzgl. der Recyclingfähigkeit der Verpackungen sind zu beachten.	Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung.	(DE-UZ 155)
Die Verkaufsverpackung ist so zu konzipieren, dass für sie eine Sortier- und Verwertungsinfrastruktur [...] vorhanden ist [...]. Sie muss sortierbar und trennbar im Sinne des Mindeststandards sein [...] und es dürfen [...] keine Materialkombinationen oder Substanzen zum Einsatz kommen, die einen Verwertungserfolg verhindern können [...].	Als Nachweis für die Recyclingfähigkeit soll eine Dokumentation vorgelegt werden, welche die Beachtung der Kriterien des Mindeststandards [...] nachvollziehen lässt. In begründeten Fällen kann die RAL [...] ein Zertifikat verlangen, welches von registrierten Sachverständigen [...] ausgestellt wurde.	(DE-UZ 194; DE-UZ 201; DE-UZ 202)
[...] Die eingesetzten Verpackungen sollen entsprechend der jeweils aktuellen Version des Mindeststandards zur Bemessung der Recyclingfähigkeit [...] recyclingfähig sein.	Der Antragsteller legt eine Bestätigung des Verpackungslieferanten zum Rezyklatgehalt und zur Recyclingfähigkeit gemäß [...] vor.	(DE-UZ 154)

Anforderungstext	Geforderter Nachweis	Umweltzeichen
Die Verkaufsverpackung muss einen für ein Recycling verfügbaren Wertstoffgehalt von mehr als 95 % haben. [...] die Recyclingfähigkeit ist in Prozent auszuweisen. Sie kann auch auf Grundlage einer Methode ermittelt werden, welche die Mindestkriterien des Mindeststandards einhält und dies ausweist.	Er gibt in der Anlage 2 zum Vertrag den Wertstoffgehalt für die verwendeten Verpackungsmaterialien in Prozent an.	(DE-UZ 5; DE-UZ 208)

Quelle: Zusammengestellt durch Ökopool auf Basis der genannten Vergabegrundlagen

Daneben finden sich einige Vergabegrundlagen, die konkrete Designanforderungen stellen:

**Tabelle 6: Konkrete Designanforderungen zur Recyclingfähigkeit**

Anforderungstext	Geforderter Nachweis	Umweltzeichen
Vollflächige Beschichtungen und Teilbeschichtungen (z. B. in Form von Schriftzügen) von PPK-Verpackungen mit Kunststoffen oder Metallen sind nicht zulässig.	Beschreibung der vorgesehenen Verpackungslösung.	(DE-UZ 154)
Verbundmaterialien oder Beschichtungen aus Kunststoffen oder Metallen sind nicht zulässig	Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen [...], benennt die verwendeten Papiere und/oder Kartonagen und legt eine schriftliche Bestätigung der Lieferanten vor.	(DE-UZ 199)
Beschichtungen der Papiere/Kartonagen mit Kunststoffen oder Metallen sind nicht zulässig.	Der Antragsteller erklärt die Materialzusammensetzung der Verpackungen [...]. Er gibt [...] den Wertstoffgehalt für die verwendeten Verpackungsmaterialien in Prozent an.	(DE-UZ 5; DE-UZ 200)
Vollflächige Beschichtungen und Teilbeschichtungen (z. B. in Form von Schriftzügen) von PPK-Verpackungen mit Kunststoffen oder Metallen sind nicht zulässig.	-	(DE-UZ 154)
Die Verpackung muss so einfach wie möglich sein und muss Rücksicht auf die leichte Wiederverwendung und die Umweltbelastung bei der Entsorgung der Verpackung nehmen.	Der Inverkehrbringer erklärt die Einhaltung der Anforderungen zu Kunststoffen.	(DE-UZ 106; DE-UZ 157; DE-UZ 177; DE-UZ 219)
Sofern Haftetiketten verwendet werden, sollten diese im Recyclingprozess ablösbar sein. Kunststoffverpackungen sind für leichte Wiederverwertung zu konzipieren, d. h. es sollten möglichst keine potenziellen Schadstoffe und inkompatiblen Materialien verwendet werden, die eine Trennung oder Wiederverarbeitung bekanntermaßen erschweren oder die Qualität des Rezyklats mindern.	Der Antragsteller bestätigt die Einhaltung der Anforderungen.  Der Antragsteller gibt an, welchen Klebstoff er einsetzt und ob dieser im Recycling ablösbar ist (d.h. lösliche Kleber – in Wasser oder alkalisch bei 80°C – in Kombination mit nassfesten Etiketten).	(DE-UZ 203)

Quelle: Zusammengestellt durch Ökopool auf Basis der genannten Vergabegrundlagen

## 4.2 Rechtliche Anforderungen

Das VerpackG stellt in § 4 „Allgemeine Anforderungen an Verpackungen“:

### Anforderungen des VerpackG §4 Allgemeine Anforderungen an Verpackungen

Verpackungen sind so zu entwickeln, herzustellen und zu vertreiben, dass

[...]

2. ihre Wiederverwendung oder Verwertung, einschließlich des Recyclings, im Einklang mit der Abfallhierarchie möglich ist und die Umweltauswirkungen bei der Wiederverwendung, der Vorbereitung zur Wiederverwendung, dem Recycling, der sonstigen Verwertung oder der Beseitigung der Verpackungsabfälle auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben;

[...]

4. die Wiederverwendbarkeit von Verpackungen und der Anteil von sekundären Rohstoffen an der Verpackungsmasse auf ein möglichst hohes Maß gesteigert wird, welches unter Berücksichtigung der Gewährleistung der erforderlichen Sicherheit und Hygiene der zu verpackenden Ware und unter Berücksichtigung der Akzeptanz für den Verbraucher technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist“

Weiter konkretisiert werden die Anforderungen an die Verwertung in § 16 des Verpackungsgesetzes.

### VerpackG § 16 Anforderungen an die Verwertung

(1) Die Systeme haben die durch die Sammlung nach § 14 Absatz 1 erfassten restentleerten Verpackungen nach Maßgabe des § 8 Absatz 1 Satz 1 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes vorrangig einer Vorbereitung zur Wiederverwendung oder dem Recycling zuzuführen. Soweit die Abfälle nach Satz 1 nicht verwertet werden, sind sie dem zuständigen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger nach Maßgabe des § 17 Absatz 1 Satz 2 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes zu überlassen.

(2) Die Systeme sind verpflichtet, im Jahresmittel mindestens folgende Anteile der bei ihnen beteiligten Verpackungen der Vorbereitung zur Wiederverwendung oder dem Recycling zuzuführen:

1. 80 Masseprozent bei Glas; ab dem 1. Januar 2022 90 Masseprozent,
2. 85 Masseprozent bei Papier, Pappe und Karton; ab dem 1. Januar 2022 90 Masseprozent,
3. 80 Masseprozent bei Eisenmetallen; ab dem 1. Januar 2022 90 Masseprozent,
4. 80 Masseprozent bei Aluminium; ab dem 1. Januar 2022 90 Masseprozent,
5. 75 Masseprozent bei Getränkekartonverpackungen; ab dem 1. Januar 2022 80 Masseprozent,
6. 55 Masseprozent bei sonstigen Verbundverpackungen (ohne Getränkekartonverpackungen); ab dem 1. Januar 2022 70 Masseprozent.

Kunststoffe sind zu mindestens 90 Masseprozent einer Verwertung zuzuführen. Dabei sind mindestens 65 Prozent und ab dem 1. Januar 2022 70 Prozent dieser Verwertungsquote durch werkstoffliche Verwertung sicherzustellen.

Die letzte vorliegende Version der PPWR (nach Trilog) formuliert in Artikel 6 Anforderungen an die Recyclingfähigkeit von Verpackungen.

#### PPWR Article 6 Recyclable Packaging (Recyclingfähige Verpackungen)

(1) All packaging placed on the market shall be recyclable.

(2) Packaging shall be considered recyclable if it fulfils the following conditions:

a) it is designed for material recycling, which enables the use of resulting secondary raw materials that are of sufficient quality when compared to the original material that it can be used to substitute primary raw materials, in accordance with paragraph 4. Packaging that is in compliance with the delegated acts adopted pursuant to paragraph 4 shall be deemed to comply with this condition.

b) When it becomes waste, it can be separately collected in accordance with Article 43(1) and (2), sorted into specific waste streams without affecting the recyclability of other waste streams and recycled at scale, on the basis of the methodology set out in accordance with paragraph 6.

[...]

Paragraph 2, point (a), shall apply from 1 January 2030 or two years after the date entry into force of the delegated acts referred to in paragraph 4, whichever is the latest. Paragraph 2, point (b), shall apply from 1 January 2035 or five years after the date entry into force of the implementing acts referred to in paragraph 6, whichever is the latest.

(3) The manufacturer, in accordance with Article 13, shall assess the packaging recyclability on the basis of the delegated acts pursuant to paragraph 4 and the implementing acts pursuant to paragraph 6. Packaging recyclability shall be expressed in the recyclability performance grades A, B or C described in Table 2 of Annex II. [...]

In Bezug auf die Recyclingfähigkeit von Verpackungen definiert die PPWR vier Leistungsstufen (A bis C sowie nicht recyclingfähig), die in Tabelle 7 dargestellt sind. Verpackungen gelten demnach ab 2030 als nicht mehr als recyclingfähig, wenn sie zu weniger als 70 % recyclingfähig sind.

**Tabelle 7: Leistungsstufen für die Recyclingfähigkeit nach PPWR**

Leistungsstufe für die Recyclingfähigkeit	Bewertung der Recyclingfähigkeit pro Einheit, nach Gewicht
Stufe A	Größer oder gleich 95 %
Stufe B	Größer oder gleich 80 %
Stufe C	Größer oder gleich 70 %
Nicht recyclingfähig	Weniger als 70 %

Quelle: PPWR Anhang II Tabelle 2

Übergeordnete Recyclingziele, die von den Mitgliedsstaaten (nicht von den einzelnen Verpackungen) zu erreichen sind, finden sich in Artikel 46 der PPWR:

#### **PPWR Article 46 Recycling targets and promotion of recycling (Recyclingziele und Förderung des Recyclings)**

(1) Member States shall take the necessary measures to attain the following recycling targets covering the whole of their territory:

a) by 31 December 2025, a minimum of 65 % by weight of all packaging waste generated;

b) by 31 December 2025, the following minimum percentages by weight of the following specific materials contained in packaging waste generated:

i) 50 % of plastic;

ii) 25 % of wood;

iii) 70 % of ferrous metals;

iv) 50 % of aluminium;

v) 70 % of glass;

vi) 75 % of paper and cardboard;

c) by 31 December 2030, a minimum of 70 % by weight of all packaging waste generated;

d) by 31 December 2030, the following minimum percentages by weight of the following specific materials contained in packaging waste generated:

i) 55 % of plastic;

ii) 30 % of wood;

iii) 80 % of ferrous metals;

iv) 60 % of aluminium;

v) 75 % of glass;

vi) 85 % of paper and cardboard

### **4.3 Der Mindeststandard zur Bemessung der Recyclingfähigkeit**

Nach den Vorgaben des deutschen Verpackungsgesetzes (VerpackG), welches die EU Verpackungsrichtlinie<sup>11</sup> umsetzt, müssen sich nach § 7 Hersteller von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen an einem System beteiligen. In diesem Zusammenhang relevante Begriffsbestimmungen des VerpackG finden sich in folgendem Kasten.

#### **Begriffsbestimmungen nach § 3 VerpackG**

**Systembeteiligungspflichtige Verpackungen** sind mit Ware befüllte Verkaufs- und Umverpackungen, die nach Gebrauch typischerweise beim privaten Endverbraucher als Abfall anfallen.

**Inverkehrbringen** ist jede entgeltliche oder unentgeltliche Abgabe an Dritte im Geltungsbereich dieses Gesetzes mit dem Ziel des Vertriebs, des Verbrauchs oder der Verwendung. Nicht als Inverkehrbringen gilt die Abgabe von im Auftrag eines Dritten befüllten Verpackungen an diesen Dritten, wenn die Verpackung ausschließlich mit dem Namen oder der Marke des Dritten oder beidem gekennzeichnet ist.

<sup>11</sup> Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle

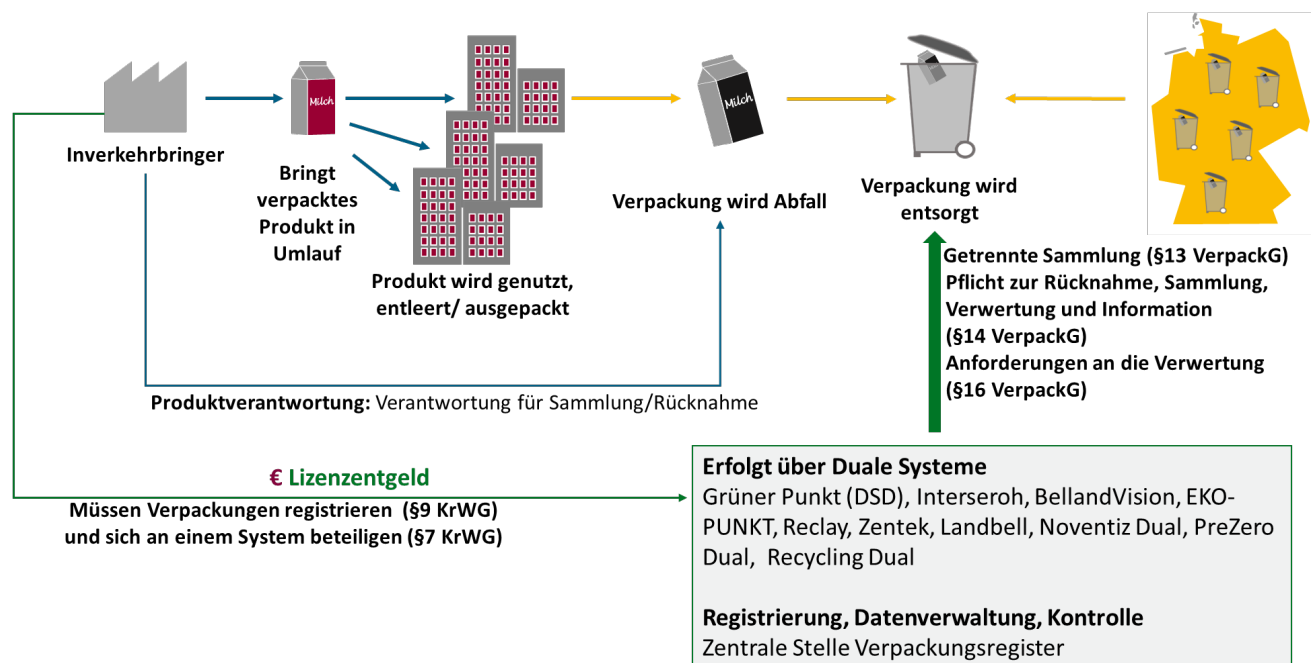
**Endverbraucher** ist derjenige, der die Ware in der an ihn gelieferten Form nicht mehr gewerbsmäßig in Verkehr bringt.

**Hersteller** ist derjenige Vertreiber, der Verpackungen erstmals gewerbsmäßig in Verkehr bringt. Als Hersteller gilt auch derjenige, der Verpackungen gewerbsmäßig in den Geltungsbereich dieses Gesetzes einführt.

**System** ist eine privatrechtlich organisierte juristische Person oder rechtsfähige Personengesellschaft, die mit Genehmigung nach § 18 in Wahrnehmung der Produktverantwortung der beteiligten Hersteller die in ihrem Einzugsgebiet beim privaten Endverbraucher als Abfall anfallenden restentleerten Verpackungen flächendeckend erfasst und einer Verwertung zuführt. Einzugsgebiet im Sinne von Satz 1 ist jeweils das gesamte Gebiet eines Landes, in dem systembeteiligungspflichtige Verpackungen eines beteiligten Herstellers in Verkehr gebracht werden.

Hersteller von (mit Waren befüllten) Verpackungen müssen diese vor dem Inverkehrbringen bei der Zentralen Stelle registrieren lassen. Für die in Verkehr gebrachten systembeteiligungspflichtigen Verpackungen, also Verkaufs- und Umverpackungen, die nach Gebrauch typischerweise bei privaten Endverbraucher\*innen als Abfall anfallen, sind durch die Inverkehrbringer Lizenzentgelte zu entrichten. Seit 2019 sind die Entgelte hierfür unter anderem danach zu bemessen, wie gut sich eine Verpackung recyceln lässt (§ 21 (1) VerpackG).

**Abbildung 6: Grundprinzipien der Produktverantwortung für Verpackungen**



Quelle: eigene Abbildung, Ökopool

Damit die hier erforderliche Vorgehensweise methodisch einheitlich ist und somit eine Vergleichbarkeit gegeben ist, veröffentlicht die Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister (ZSVR) im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt seit 2019 jährlich bis zum 1. September einen Mindeststandard zur Bemessung der Recyclingfähigkeit (UBA 2023; ZSVR 2023). Auf diesen Mindeststandard wird auch regelmäßig in Vergabegrundlagen des Blauen Engel referenziert (vgl. Abschnitt 4.1).

Kern der Ermittlung der Recyclingfähigkeit nach dem Mindeststandard sind (ZSVR 2023):

1. Das Vorhandensein von Sortier- und Verwertungsinfrastruktur für ein hochwertiges werkstoffliches Recycling für diese Verpackung;
2. Die Sortierbarkeit der Verpackung sowie, bei technischer Notwendigkeit, Trennbarkeit ihrer Komponenten;
3. Keine Unverträglichkeiten von Verpackungskomponenten oder enthaltenen Stoffen, die nach der Verwertungspraxis einen Recyclingerfolg verhindern können.

Wenn diese Mindestkriterien erfüllt sind, bestimmt der für ein Recycling verfügbare Wertstoffgehalt bezogen auf die Gesamtverpackung die maximale Recyclingfähigkeit. Sind die Kriterien 1 oder 3 nicht erfüllt, gilt die Verpackung als nicht recyclingfähig. Bei Kriterium 2 kann eine quantitative Bemessung erfolgen. Eine mögliche Berücksichtigung zusätzlicher Kriterien durch die dualen Systeme ist im Mindeststandard ausdrücklich vorgesehen (ZSVR 2023).

#### **4.3.1 Vorhandensein einer Sortier- und Verwertungsinfrastruktur**

Der Mindeststandard listet sogenannte Gutmaterialien auf, für die vom Vorhandensein einer Sortier- und Verwertungsstruktur ausgegangen werden kann. Dies sind (ZSVR 2023)

- ▶ Formstabile, systemverträgliche Kunststoff (KS)-Artikel aus PE, Volumen  $\leq 5\text{l}$ , wie z.B. Flaschen und Schalen, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc. (Wertstoff: HDPE-Anteil)
- ▶ Formstabile, systemverträgliche KS-Artikel aus PP, Volumen  $\leq 5\text{l}$ , wie z.B. Flaschen und Schalen, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc. (Wertstoff: PP-Anteil)
- ▶ Formstabile, systemverträgliche KS-Artikel aus PS, Volumen  $\leq 1\text{l}$ , wie z.B. Becher und Schalen, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc. (Wertstoff: PS-Anteil)
- ▶ Formstabile, systemverträgliche KS-Artikel, wie z.B. Flaschen  $> 5\text{l}$ , Eimer, Kanister und Großgebinde  $\leq 200\text{l}$  inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc. (Wertstoff: PO-Anteil)
- ▶ Formstabile, systemverträgliche Artikel aus PET, Volumen  $\leq 5\text{l}$ , wie z.B. Getränke-, Waschmittel- und Haushaltsreinigerflaschen, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc. (Wertstoff: PET, PO aus Verschlüssen)
- ▶ Systemverträgliche Schalen-Verpackungen (Trays) aus Polyethylenterephthalat (PET), Volumen  $\leq 5\text{ Liter}$  in der Zusammensetzung 1. Schalen z.B. für Wurstaufschnitt, für Obst- und Gemüse, Salate usw. 2. Transparente PET-Flaschen inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten usw. (Wertstoff: PET)
- ▶ Systemverträgliche Artikel aus KS-Folie, Fläche  $> \text{DIN A4}$ , wie z.B. Beutel, Tragetaschen und Schrumpffolien, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten etc. (Wertstoff: LDPE-, PO-Anteil)
- ▶ 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. (Wertstoff: PO-Anteil)
- ▶ 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. (Wertstoff: PO-Anteil)



- ▶ Systemverträgliche Verpackungen aus expandiertem Polystyrol, grobkörnig und weiß, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten usw. (Wertstoff: PS)
- ▶ 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. (Wertstoff: Faserstoffanteil)
- ▶ Systemverträgliche Artikel aus PPK sowie Verbunde auf PPK-Basis inkl. Nebenbestandteilen (Wertstoff: Faserstoffanteil)
- ▶ Systemverträgliche Artikel aus PPK (Wertstoff: Faserstoffanteil)
- ▶ Systemverträgliche Artikel aus Weißblech, wie z.B. Getränke-, Konservendosen und Eimer, inkl. Nebenbestandteilen wie Etiketten etc. (Wertstoff: Fe-Anteil und Al-Anteil)
- ▶ Systemverträgliche Artikel aus Aluminium bzw. Aluminiumfolie enthaltend, wie z.B. Schalen, Einwickelfolie, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc. (Wertstoff: Al-Anteil und Fe-Anteil)
- ▶ Systemverträgliche Artikel aus Aluminium bzw. Aluminiumfolie enthaltend, wie z.B. Schalen, Einwickelfolie, inkl. Nebenbestandteilen wie Verschlüssen, Etiketten etc. (Wertstoff: Al-Anteil)
- ▶ Behälterglas aus Haushalten, Gewerbe und Produktion, wie z.B. Flaschen, Gläser, Pharmazie- und Kosmetikglas (Kalk-Natron-Glas) (Wertstoff: Glasanteil; Fe- und Al-Anteil aus Deckeln und Verschlüssen)

Die jeweils angegebenen Wertstoffe gehen anteilig in die Berechnung der Recyclingfähigkeit ein.

Ist eine Zuordnung zu den genannten Gutmaterialien nicht möglich, gilt die Verpackung als derzeit nicht recyclingfähig. Entsprechend gelten bspw. biologisch abbaubare Kunststoffe oder Naturmaterialien wie Holz als derzeit nicht recyclingfähig. Sie werden üblicherweise im Sortierprozess nicht entnommen und erfahren deshalb kein Recycling (ZSVR 2023).

#### **4.3.2 Sortierbarkeit und Trennbarkeit**

Für die Bewertung der Recyclingfähigkeit wird in Bezug auf Mindestkriterium 2 die Fähigkeit zur Sortierung unter Verwendung von Sensoren für bestimmte Materialien berücksichtigt (ZSVR 2023):

- ▶ Glas,
- ▶ Kunststoffe (außer Folien),
- ▶ Flüssigkeitskartons und
- ▶ faserbasierte Verpackungen.

Eine empirische Prüfung ist hierbei nur erforderlich, wenn eine der folgenden Eigenschaften gegeben ist (ZSVR 2023):

- ▶ 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)
- unterschiedliche Kunststoffarten auf Vorder- und Rückseiten
- großflächig (> 50 % der projizierten Fläche) aufgetragene Metallpigmente (Lackierung, Beschichtung oder Prägung)
- Netze
- ▶ Faserbasierte Verbundverpackungen
  - vollflächig lackierte Oberfläche
    - außer klare Schutzlacke bis zu einer Lackstärke  $\leq 5$  Mikrometer oder
  - außer innenliegend bei Beuteln, Tüten und Tragetaschen, wenn die Papiergrammatur mindestens  $100 \text{ g/m}^2$  beträgt
  - kunststoffbeschichtete Oberfläche
  - außer innenliegend bei Beuteln, Tüten und Tragetaschen, wenn die Papiergrammatur mindestens  $100 \text{ g/m}^2$  beträgt
  - großflächig (> 50 % der projizierten Fläche) aufgetragene 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  $\leq 5$  Mikrometer oder
    - außer innenliegend bei Beuteln, Tüten und Tragetaschen, wenn die Papiergrammatur mindestens  $100 \text{ g/m}^2$  beträgt
  - kunststoffbeschichtete Oberfläche
    - außer innenliegend bei Beuteln, Tüten und Tragetaschen, wenn die Papiergrammatur mindestens  $100 \text{ g/m}^2$  beträgt
  - großflächig (> 50 % der projizierten Fläche) aufgetragene Metallpigmente (Lackierung, Bedruckung, Beschichtung oder Prägung)
- ▶ Flüssigkeitskartons

- vom Standardaufbau (nicht nassfest ausgerüsteter Karton, PE ± Alu) abweichende Ausführung

► Glas

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

Speziell bei faserbasierten Verpackungen ist die Zerfaserbarkeit des Materials wichtig. Für Verbundverpackungen aus Fasern (außer Flüssigkeitskartons) und für faserbasierte Verpackungen von nicht trockenen Gütern muss nachgewiesen werden, dass die Fasern im Recyclingprozess ordnungsgemäß behandelt werden (ZSVR 2023). Falls nicht-faserbasierte Bestandteile in die wässrige Phase übergehen, müssen sie quantitativ erfasst und von der Faserstoffausbeute abgezogen werden (ZSVR 2023).

Bei Kunststoffverpackungen ist die Dichte des zerkleinerten Materials entscheidend für die Zuordnung zum richtigen Recyclingstrom. Verpackungen oder Verpackungsbestandteile aus Polyolefinen, deren Dichte aufgrund von Füllstoffen, einer Additivierung oder in einem Multilayer oberhalb von 0,995 g/cm<sup>3</sup> liegt, gelten als nicht recyclingfähig (ZSVR 2023).

Bei Glasverpackungen mit Kunststoffetiketten ist der Anteil des Etiketts, der das Glas abdeckt, nicht recycelbar, sofern es sich um wasserfeste Etiketten handelt. Korbflaschen gelten als nicht recycelbar. Glasanteile mit niedriger Lichtdurchlässigkeit sind ebenfalls nicht recycelbar (ZSVR 2023).

### 4.3.3 Recyclingunverträglichkeiten

Um als recyclingfähig eingestuft werden zu können, dürfen keine Materialkombinationen oder Substanzen verwendet werden, die das Recycling verhindern könnten. Hierzu werden im Mindeststandard materialspezifische Recyclingunverträglichkeiten für verschiedene Materialgruppen aufgelistet.

## 4.4 Leitfäden für Recyclingfähige Verpackungen

Hinsichtlich der Gestaltung recyclingfähiger Verpackungen existiert eine Vielzahl von Leitfäden und ähnlichen Dokumenten, z.B.:

- Jepsen et al. (2019): Eco Design von Kunststoff-Verpackungen. Der Management-Leitfaden des Runden Tisches. Hg. v. IK - Industrievereinigung Kunststoffverpackungen. Runder Tisch Eco Design von Kunststoffverpackungen. Bad Homburg. Online verfügbar unter [https://ecodesign-packaging.org/wp-content/uploads/2019/06/ecoDesign\\_Kernleitfaden\\_WEBpdf.pdf](https://ecodesign-packaging.org/wp-content/uploads/2019/06/ecoDesign_Kernleitfaden_WEBpdf.pdf).
- Gürlich et al. (2022): Circular Packaging Design Guideline. Empfehlungen für die Gestaltung recyclinggerechter Verpackungen. Hg. v. FH Campus Wien. Wien. Online verfügbar unter <https://digital.obvsg.at/obvfcwacc/download/pdf/8086818?originalFilename=true>, zuletzt geprüft am 18.04.2024.
- cyclos (2022): Prüfung und Testierung der Recyclingfähigkeit. Anforderungs- und Bewertungskatalog des Institutes cyclos-HTP zur EU-weiten Zertifizierung. Hg. v. Institut cyclos-HTP. Aachen.
- ALDI (2024): ALDI International Recyclability Guidelines. Unter Mitarbeit von Sandra Beckamp und Joachim Christiani. Hg. v. ALDI Einkauf und ALDI SÜD. Institut cyclos-HTP.

Essen. Online verfügbar unter <https://cr.aldisouthgroup.com/en/download/aldis-international-recyclability-guidelines-version-3-2024>.

In den wesentlichen Punkten stimmen diese Leitfäden mit den Anforderungen überein, die sich anhand des Mindeststandards (ZSVR 2023) ergeben. Unterschiede bestehen eher in der Detailtiefe der Betrachtungen und der jeweiligen Fokussierung der Betrachtung. Im Kern lassen sich die Anforderungen häufig auf die Mindestkriterien des Mindeststandards zurückführen und befassen sich mit diesen Kernfragen:

- Gibt es eine Sortier- und Verwertungsinfrastruktur?
- Ist die Verpackung sortierbar? Sind Komponenten trennbar?
- Enthält die Verpackung Stoffe oder Komponenten, die in der existierenden Verwertungspraxis ein Problem darstellen können?

## 4.5 Kursorische Marktbetrachtung

Die Auswertung der Vergabegrundlagen (siehe Abschnitt 4.1) nach Anzahl der entsprechend ausgezeichneten Produkte zeigt, dass sich im Markt rund 160 Produkte finden, die mit dem Blauen Engel ausgezeichnet sind und die in Tabelle 88 aufgeführten Anforderungen erfüllen.

**Tabelle 8: Produkte im Markt, die BE-Anforderungen erfüllen**

Anforderungstext	Umweltzeichen	Anzahl Zeichennehmer
Gemäß § 21 VerpackG sollen [...] die Verpackungen zu einem möglichst hohen Prozentsatz recycelt werden können, wobei gerade die Praxis der Sortierung und Verwertung zu berücksichtigen ist. Die Mindeststandards der zentralen Stelle Verpackungsregister bzgl. der Recyclingfähigkeit der Verpackungen sind zu beachten.	(DE-UZ 155)	28
Die Verkaufsverpackung ist so zu konzipieren, dass für sie eine Sortier- und Verwertungsinfrastruktur [...] vorhanden ist [...]. Sie muss sortierbar und trennbar im Sinne des Mindeststandards sein [...] und es dürfen [...] keine Materialkombinationen oder Substanzen zum Einsatz kommen, die einen Verwertungserfolg verhindern können [...].	(DE-UZ 194; DE-UZ 201; DE-UZ 202)	11
Die Verkaufsverpackung muss einen für ein Recycling verfügbaren Wertstoffgehalt von mehr als 95 % haben. [...] die Recyclingfähigkeit ist in Prozent auszuweisen. Sie kann auch auf Grundlage einer Methode ermittelt werden, welche die Mindestkriterien des Mindeststandards einhält und dies ausweist.	(DE-UZ 5; DE-UZ 208)	130

Typ-II-Umweltdeklarationen, welche Angaben zur Recyclingfähigkeit von Verpackungen machen, finden sich darüber hinaus auf zahlreichen Produkten, Beispiele finden sich in Abbildung 7.

## Abbildung 7: Beispiele für Deklarationen zur Recyclingfähigkeit von Verpackungen



Abbildung: erstellt von Ökopoll

Eine hohe Recyclingfähigkeit zu erreichen, erscheint für viele Produktverpackungen machbar. Zentral sind die Herstellung (weitgehend) aus recyclingfähigem Monomaterial (bspw. PE, PP, PPK), der weitgehende Verzicht auf Färbung und maximal kleinformatige Etikettierung oder Bedruckung (ZSVR 2024; vgl. auch Abschnitt 4.3). Für das Jahr 2019 wurde in einer Studie festgestellt, dass Kunststoffflaschen, -becher, -schalen und sonstige „formstabile“ Kunststoffverpackungen aus den Standardpolymeren PP und PE zu über 90% der Prozesse für ein hochwertiges Recycling zugeführt werden können (Dehoust et al. 2021). Ähnliche Voraussetzungen gäbe es für Verpackungen aus Eisenmetallen, Glas, Papier, Flüssigkeitskartons und Aluminium. Für flexible Verpackungen aus PE sei die Quote mit rund 70 % etwas geringer (Dehoust et al. 2021).

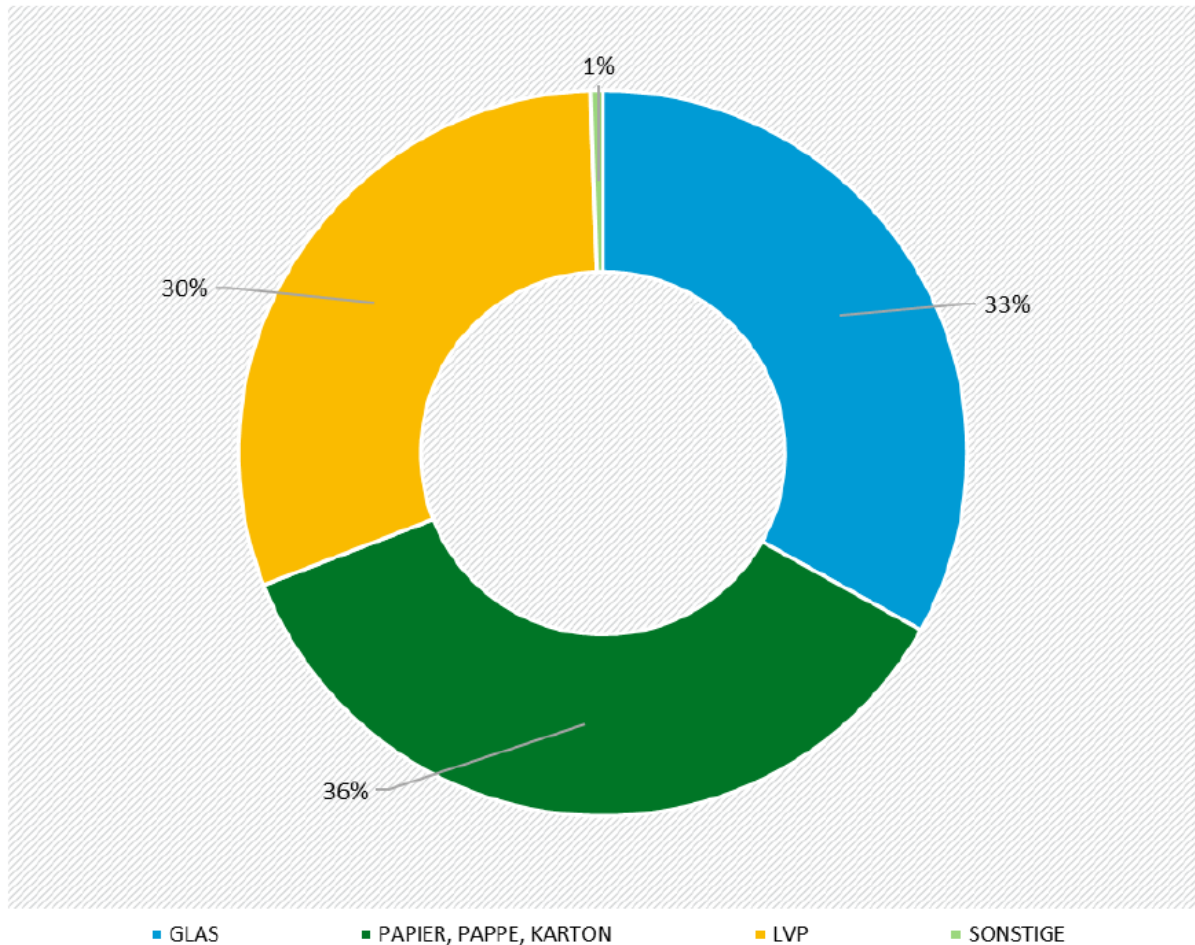
In einer weiteren Studie haben Schüler und Wilhelm (2023) den Masseanteil der systembeteiligungspflichtigen Verpackungen ermittelt, deren Recyclingfähigkeit gemäß aktuellem Mindeststandard größer oder gleich 90 % sowie größer oder gleich 95 % beträgt. Sie kommen hierbei zu dem Schluss, dass bezogen auf alle Fraktionen

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

Die Zusammensetzung der systembeteiligungspflichtigen Verpackungen nach Materialgruppen stellt sich dabei wie in Abbildung 8 dargestellt dar.

## Abbildung 8: Anteil der Materialgruppen an der Marktmenge systembeteiligungspflichtiger Verpackungen

Angaben in Masseprozent



(1) kt = 1.000 Tonnen

(2) Bezugsjahr 2021, Bearbeitungsstand November 2022

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

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

Quelle: Schüler und Wilhelm (2023)

Bezüglich den systembeteiligungspflichtigen Verpackungen der LVP-Fraktion (Verpackungen aus Kunststoffen, Metallen und Verbunden) sind nach (Schüler und Wilhelm 2023)

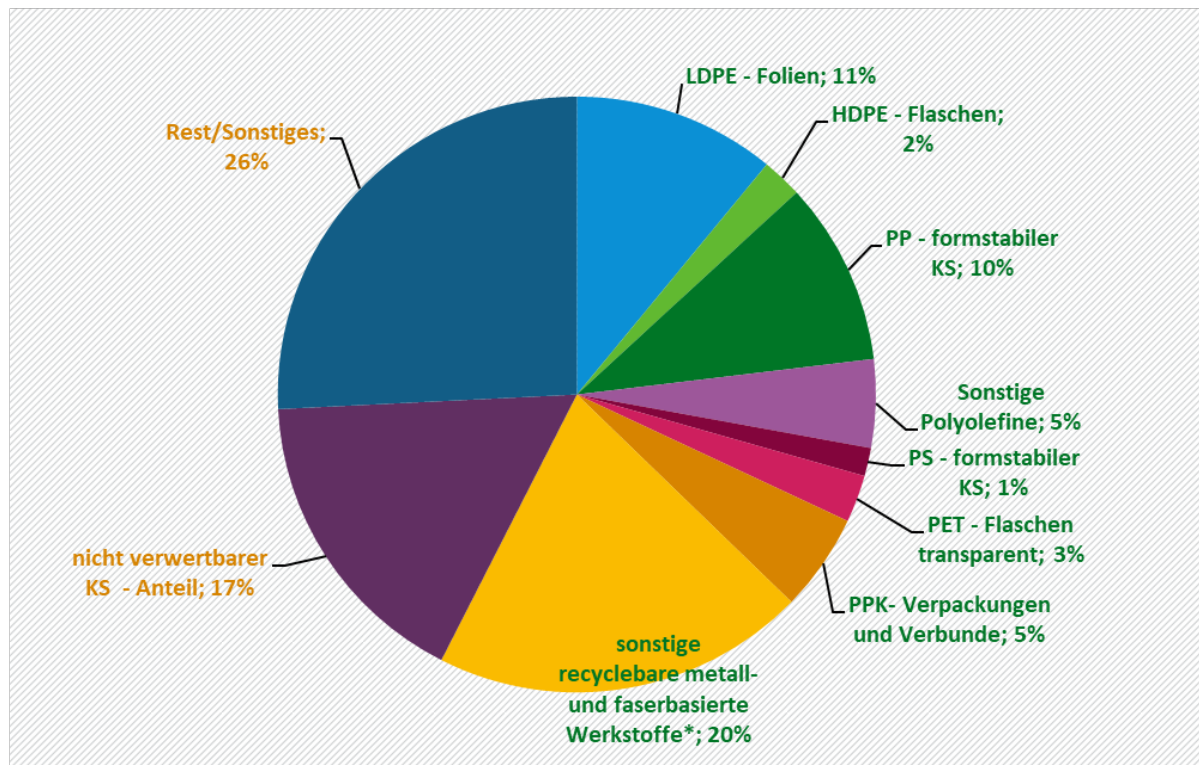
- ▶ 32,0 % zu weniger als 90 % recyclingfähig und
- ▶ 44,3 % zu weniger als 95 % recyclingfähig.

Die Recyclingfähigkeit (hier konkret: die Eignung der Zuführung zur stofflichen Verwertung) der gesamten LVP-Fraktion wurde von Christiani und Beckamp (2020) untersucht. Demnach sind 57 % der LVP Fraktion grundsätzlich für die Zuführung zur stofflichen Verwertung geeignet (siehe folgende Abbildung).



**Abbildung 9: Zusammensetzung von LVP-Abfall**

strukturiert nach Recyclingfähigkeit



\*umfasst Flüssigkartons, aluminiumhaltige-VP, Aluminium-VP und -Verbunde inkl. stNVP, Weißblech-VP inkl. stNVP

Quelle: Christiani und Beckamp 2020

Hierunter finden sich entsprechend der Sammlungsstruktur für LVP auch (stoffgleiche) Nichtverpackungen sowie Fehlwürfe und sonstige Sortierreste. Für den Anteil der Verpackungen ergibt sich auch hier eine entsprechende höhere Recyclingfähigkeit.

Insgesamt lässt sich also für die sich am Markt befindlichen Verpackungen feststellen, dass diese bereits zu einem großen Teil eine Recyclingfähigkeit von über 90 % aufweisen.

## 4.6 Schlussfolgerungen

Die Forderung nach der Recyclingfähigkeit von Verpackungen entsprechend dem Mindeststandard ist eine sinnvolle und zielführende Forderung, die je nach konkreter Ausformulierung rechtliche Vorgaben umsetzt oder über diese hinausgeht und die bereits in einigen Vergabegrundlagen zu finden ist.

Die Forderung einer hochgradigen Recyclingfähigkeit entsprechend Mindeststandard erscheint daher als horizontale Verpackungs-Anforderungen für Blaue Engel Vergabegrundlagen sinnvoll und machbar.

Eine Recyclingfähigkeit von 90 % erscheint als Mindestanforderung ausreichend ambitioniert und sollte gleichzeitig vom Großteil der auf dem Markt befindlichen Kunststoff- und PPK-Verpackungen (ggf. mit geringfügigen Anpassungen) zu erreichen sein. Entsprechend der Untersuchung von Schüler und Wilhelm (2023) waren in 2021 bereits nahezu 99 % der PPK-Verpackungen zu über 95 % recyclingfähig; bei Kunststoffverpackungen rund 74 %. Festzuhalten ist, dass Verbundverpackungen bislang nur zu einem geringen Anteil (in 2021 rund 29 % eine Recyclingfähigkeit von über 90 % aufweisen) (Schüler und Wilhelm 2023).

Für Verpackungen aus anderen Materialien als Kunststoff und PPK wie Holz oder Baumwollfasern existiert derzeit keine Recyclinginfrastruktur. Hier beträgt die Recyclingfähigkeit entsprechend 0 %. Wenn für die entsprechende Produktgruppe ein solches Verpackungsmaterial den Standard darstellt (wie beispielsweise Holzpaletten oder Kisten für bestimmte Produkte), sind hier keine Mindestanforderungen hinsichtlich der Recyclingfähigkeit durchsetzbar. Für Produkte mit gängigen alternativen Verpackungsmaterialien können Materialien ohne Recyclingfähigkeit durch entsprechende Anforderungen ausgeschlossen werden.



## 5 Gebote zur Herkunft biobasierter Materialien

### 5.1 Auswertung von Vergabegrundlagen

In acht Vergabegrundlagen finden sich Anforderungen an die Materialherkunft im Sinne des nachhaltigen Anbaus von Primärfasern. Teilweise wird verlangt, dass der Primärfaseranteil nicht aus besonders schützenswerten Wäldern stammen darf (DE-UZ 65; DE-UZ 207; DE-UZ 208). Daneben gibt es Vergabegrundlagen, welche eine Herkunft aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern verlangen (DE-UZ 106; DE-UZ 157; DE-UZ 199; DE-UZ 154). Als Nachweis wird hierbei überwiegend eine FSC oder PEFC Zertifizierung, teilweise auch wahlweise eine Naturland Zertifizierung verlangt.

**Tabelle 9: Anforderungen zur Materialherkunft (Primärfasern)**

Anforderung	Nachweis	UZ
Zellstoff für einen eventuellen Frischfaseranteil der Deckschicht darf keinesfalls aus besonders schützenswerten Wäldern entstammen.	Eigenerklärung	DE-UZ 65
Es muss ausgeschlossen sein, dass der zugelassene Primärfaseranteil aus besonders schützenswerten Wäldern, wie z. B. tropischen oder borealen Urwäldern, stammt.	Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 und belegt beim Einsatz von Papier, Kartonage und Kunststoffen die Herkunft der Materialien und die Beschaffenheit der Verpackung anhand von schriftlichen Bestätigungen der Lieferanten und ggf. mit weiteren Nachweisen in Anlage 6.	DE-UZ 207; DE-UZ 208
Bei der Verwendung von <b>Holz</b> ist sicherzustellen, dass das gesamte verarbeitete Holz aus legalen Quellen stammt. Darüber hinaus müssen 70 Gew.-% des Holzes aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern stammen, die nachweislich ökonomisch tragfähig, umweltgerecht und sozial verträglich bewirtschaftet werden.	Der Antragsteller erklärt den Nachweis der Legalität der Holzquellen gemäß EU Verordnung 995/2010 [...]. Zum Nachweis des Einsatzes von Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft sind folgende Möglichkeiten zulässig: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [...] FSC- bzw. [...] PEFC-Kriterien für die geschlossene Produktkette (CoC) [...] Zertifikat [...].</li> <li>• [...] geeignete Zertifikate [des] Rohstoffzulieferers [...].</li> <li>• [...] andere geeignete Nachweise gemäß Anlage 15 vor.[...]</li> </ul>	DE-UZ 199
Sofern <b>Biokunststoffe</b> aus nachwachsenden Rohstoffen verwendet werden, müssen diese aus nachhaltigem Anbau auf Anbauflächen stammen, die nachweislich ökologisch und sozialverträglich bewirtschaftet werden. Die Herkunft [entsprechend einem dieser] Zertifizierungssysteme [...]: ISCC+, RSB, RTRS, RSPO, REDcert, FSC, PEFC, Öko-	Der Antragsteller erklärt die Materialzusammensetzung der Verpackungen (Verkaufsverpackung, ggf. Umverpackung) in der Anlage 2 zum Vertrag und die Einhaltung der Anforderung in der Anlage 1 zum Vertrag.	DE-UZ 5

Anforderung	Nachweis	UZ
Landbau-Siegel (deutsches Bio-Siegel oder EU-Bio-Siegel "Euro-Blatt"), vergleichbare Zertifizierungssysteme		
<p>bei Verkaufsverpackungen aus <b>Papier und Kartonage</b>:</p> <p>Sofern Primärfasern aus Holz für die Herstellung anteilig eingesetzt werden, ist es aus ökologischer Sicht zwingend, dass das Holz dafür aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und Forstwirtschaftsbetrieben mit hohen ökologischen Standards stammt. Anerkannt werden: FSC 100% und FSC Recycled, PEFC Recycled und PEFC Regional des PEFC Council, Zertifizierung nach dem Naturland-Standard.</p>	Für Papier und Kartonagen erklärt der Inverkehrbringer entweder, dass die verwendeten Verpackungsmaterialien mindestens die genannten Recyclingfaseranteile aufweisen (Anlage 1) oder gibt detaillierte Informationen zur Verpackung in Anlage 14 und legt die entsprechende Faserzertifizierung vor.	DE-UZ 106; DE-UZ 157
<p>Die Herkunft des Holzes für die eingesetzten <b>Primärfasern</b> muss belegbar sein. Das Holz muss aus Wäldern stammen, die nachweislich nach den Grundsätzen einer nachhaltigen Forstwirtschaft bewirtschaftet werden. Die jeweiligen Forstbetriebe müssen nach einem hohen ökologischen und sozialen Standard arbeiten und entsprechend zertifiziert sein. Anerkannt werden die Zertifizierungssysteme FSC, PEFC und die Zertifizierung nach dem Naturland-Standard.</p>	Der Antragsteller gibt Auskunft über den Rezyklatgehalts (PCR) der Verpackungslösung. Bei der Verwendung von Primärfasern muss ein Zertifizierungsnachweis der nachhaltigen Forstwirtschaft (FSC, PEFC oder Naturland-Standard) vorliegen.	DE-UZ 154

## 5.2 Weiterführende Betrachtungen

Mit den Möglichkeiten zur „Implementierung von Nachhaltigkeitskriterien für die stoffliche Nutzung von Biomasse im Rahmen des Blauen Engels“ haben sich Hennenberg et al. (2019) in der gleichnamigen Machbarkeitsstudie auseinandergesetzt. Im Kern geht es dabei um die Frage, welche Zertifizierungssysteme in welchem Umfang Nachhaltigkeitskriterien gemäß international anerkannten Standards und den Nachweis über die Lieferkette sicherstellen. Hierbei wurde auch berücksichtigt, inwieweit beim Anbau von Biomasse der Schutz hochwertiger Naturräume gewährleistet wird, inwieweit Nutzungskonkurrenzen ausgeschlossen werden können und ob eine nachhaltige Nutzung der begrenzten Fläche ermöglicht wird (Hennenberg et al. 2019).

In der Studie wurde ein Prüfkatalog entwickelt und anschließend auf folgende Zertifizierungssysteme angewendet (Hennenberg et al. 2019):

- RSB: Roundtable on Sustainable Biomaterials
- RSPO-RED: Roundtable on Sustainable Palm Oil
- ISCC PLUS: International Sustainability and Carbon Certification

- ▶ RTRS: Round Table on Responsible Soy
- ▶ SAN: Sustainable Agriculture Network
- ▶ Bonsucro
- ▶ REDcert-EU
- ▶ FSC: Forest Stewardship Council
- ▶ PEFC: Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes

Der entwickelte Prüfkatalog umfasst die folgenden Aspekte (Hennenberg et al. 2019), für die jeweils ein Erfüllungsgrad Minimum für die Empfehlung entsprechend dem Prüfkatalog definiert:

- ▶ Systemische Anforderungen – zu 100 % zu erfüllen
  - Überwachung der Lieferkette
  - Verlässlichkeit von Zertifizierungssystemen
- ▶ Systemische Anforderungen – zu mind. 50 % zu erfüllen
  - Anforderungen an die Datenerhebung
- ▶ Anforderungen der RED<sup>12</sup> - zu 100 % zu erfüllen
  - Biodiversität innerhalb von Schutzgebieten
  - THG-Bilanzierung
  - Kohlenstoffreiche Flächen
- ▶ Umweltaspekte – im Schnitt zu mind. 80 % zu erfüllen, dabei maximal ein Kriterium < 50 %
  - Biodiversität im Anbaugebiet außerhalb von Schutzgebieten
  - Bodenqualität und -fruchtbarkeit
  - Bodenerosion
  - Wasserentnahme
  - Gewässerverschmutzung
  - Luftschadstoffe
  - Abfallmanagement
- ▶ Soziale Aspekte – im Schnitt zu mind. 80 % zu erfüllen, dabei maximal ein Kriterium < 50 %
  - Menschenrechte
  - Arbeitsrechte

---

<sup>12</sup> Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG

- Landnutzungsrechte und Landnutzungsänderungen
- Wassernutzungsrechte
- Ernährungssicherheit

Im Ergebnis der Untersuchung wird nur RSB uneingeschränkt zur Nutzung empfohlen. Für RSPO, ISCC Plus und RTRS wird eine zeitlich eingeschränkte Nutzung empfohlen. Diese zeitlich eingeschränkte Empfehlung ergibt sich daher, dass diese Systeme die Anforderungen der relativ neuen ISO 13065:2017 noch nicht vollumfänglich erfüllen, aber davon ausgegangen wird, dass im Zuge periodischer Revisionen eine entsprechende Anpassung der Systeme erfolgt (Hennenberg et al. 2019). Für die Zertifizierungssysteme FSC und PEFC, die ausschließlich auf forstwirtschaftliche Produkte abzielen, wird ausgeführt, dass sich nur eine eingeschränkte Anwendbarkeit des Prüfkatalogs gezeigt hat. Dennoch wird eine Nutzung und Nennung dieser beiden Systeme im Kontext des Blauen Engels weiterhin empfohlen (Hennenberg et al. 2019).

Speziell für biobasierte Kunststoffe erfolgte im gleichen Vorhaben eine detaillierte Betrachtung durch Detzel et al. (2019). Für biobasierte Kunststoffe wird hier empfohlen auf folgende Zertifizierungssysteme für die Vergabekriterien zurückzugreifen:

- ▶ Roundtable for Sustainable Biomaterials (RSB)
- ▶ International Sustainability & Carbon Certification (ISCC)
- ▶ Roundtable for Sustainable Palm Oil (RSPO)
- ▶ Roundtable on Responsible Soy (RTRS)

Bonsucro und REDcert erscheinen im Kontext der hier relevanten Materialgruppen PPK und Kunststoffe nicht weiter relevant zu sein.

Aufbauend auf diesen Ausführungen und unter Berücksichtigung der Schlussfolgerungen von Hennenberg et al. (2019) und Detzel et al. (2019) ergibt sich folgende Empfehlung zum Herkunftsnachweis von Biomasse in den Vergabekriterien:

#### **Empfehlung für den Herkunftsnachweis von Biomasse auf Basis Hennenberg et al; Detzel et al. (2019; 2019)**

Eingesetzte Biomasse für PPK muss den Anforderungen für eine nachhaltige Biomasseproduktion des

- ▶ Forest Stewardship Council (FSC),
- ▶ Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC)

oder einem vergleichbaren Zertifizierungssystem genügen.

Eingesetzte Biomasse für Kunststoffe muss den Anforderungen für eine nachhaltige Biomasseproduktion des

- ▶ Roundtable on Sustainable Biomass (RSB),
- ▶ Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO),
- ▶ International Sustainability and Carbon Certification (ISCC PLUS),

► Round Table on Responsible Soy (RTRS),

oder einem vergleichbaren Zertifizierungssystem genügen.

Um die prinzipielle Rückverfolgbarkeit sicherzustellen, ist die Verwendung eingekaufter Zertifikate auf der Basis von Book & Claim ausgeschlossen. Der Einkaufsnachweis der Rohstoffe oder Halbprodukte erfolgt auf der Grundlage von Verfahren gemäß Segregation oder Massenbilanz.

### 5.3 Schlussfolgerung

Für den Herkunftsnachweis von Biomasse sollte ein Nachweis für die nachhaltige Produktion verlangt werden. Unter Berücksichtigung der bisherigen Praxis im Blauen Engel und den tiefergehenden Betrachtungen von Hennenberg et al. (2019) kann ein Nachweis nach den folgenden Zertifizierungssystemen (oder vergleichbaren Systemen) verlangt werden:

► Biomasse für biobasierte Kunststoffe

- Roundtable on Sustainable Biomass (RSB),
- International Sustainability and Carbon Certification (ISCC PLUS),
- Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO),
- Round Table on Responsible Soy (RTRS),

► Biomasse für PPK

- Forest Stewardship Council (FSC),
- Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC)

Darüber hinaus sollte den Empfehlungen von Hennenberg et al. (2019) folgend die Verwendung eingekaufter Zertifikate auf der Basis von book & claim<sup>13</sup> ausgeschlossen und alternativ Segregation<sup>14</sup> oder Massenbilanzen<sup>15</sup> verlangt werden.

Verfahren der Massenbilanzierung lassen es dabei grundsätzlich jedoch zu, dass ein Material (ggf. anteilig) als biogenen Ursprungs ausgewiesen wird, ohne dass tatsächlich biogenes Material enthalten ist. Dies gilt es jedoch im Kontext von Vergabekriterien auszuschließen, da es Verbraucher\*innen kaum vermittelbar ist, wenn ein als biobasiert deklariertes Material oder Produkt physisch nahezu vollständig aus fossiler Basis bestehen würde (vgl. Detzel et al. 2019; Hennenberg et al. 2019). Hennenberg et al. (2019) empfehlen daher, eine vom biogenen Ursprung vollständig entkoppelte Biogenität für eine Produktauszeichnung im Rahmen des Blauen Engel nicht zuzulassen. Bezüglich der Frage welcher Mindestanteil (realen) biogenen Kohlenstoffs im Rahmen des Umweltzeichens des Blauen Engel sinnvoll ist, empfehlen Hennenberg et al. (2019) eine produktspezifische Prüfung.

---

<sup>13</sup> Beim „Book & Claim“ erfolgt eine Trennung der physischen Bewegung von Rohstoffen und vergebenen Zertifikaten. Unternehmen kaufen Zertifikate, die belegen, dass eine bestimmte Menge eines Rohstoffs nachhaltig produziert wurde, unabhängig davon, ob dies für eine konkrete Menge eines Rohstoffs zutrifft. Dadurch kann zwar eine nachhaltige Produktion gefördert werden, es erfolgt aber keine verlässliche Aussage hinsichtlich der Produktion einer konkreten genutzten Menge eines Rohstoffs.

<sup>14</sup> Segregation ist ein System, bei dem nachhaltige und konventionelle Rohstoffe entlang der gesamten Lieferkette getrennt gehandhabt werden. Dies bedeutet, dass Rohstoffe mit Nachhaltigkeitszertifizierung physisch von nicht-zertifizierten Rohstoffen getrennt bleiben müssen, um sicherzustellen, dass der Abnehmer tatsächlich nachhaltig produzierte Rohstoffe erhält.

<sup>15</sup> Massenbilanzierung erlaubt die Mischung von nachhaltigen und konventionellen Rohstoffen entlang der Lieferkette, solange die Gesamtmenge der nachhaltigen Rohstoffe dokumentiert und bilanziert wird. Es wird buchhalterisch sichergestellt, dass die Menge der als nachhaltig verkauften Produkte der Menge der zugekauften nachhaltigen Rohstoffe entspricht.

Für den Bereich der Verpackungen erscheint ein verbindlicher biogener Mindestanteil nicht zielführend. Vielmehr erscheint es sinnvoller, wenn biogener Kunststoff eingesetzt wird, zu verlangen, dass dieser entsprechend der zuvor genannten Systeme zertifiziert ist.

## 6 Sonstige Anforderungsbereiche

### 6.1 Stoffanforderungen, PVC-Verbot

#### 6.1.1 Auswertung existierender Vergabegrundlagen

In 20 der 35 Vergabegrundlagen findet sich ein expliziter Ausschluss von PVC als Verpackungsmaterial.

Konkrete weitere Vorgaben zu Stoffgehalten finden sich nur in der Vergabegrundlage für den Blauen Engel für Textilien (DE-UZ 154). Hier heißt es:

*„Verbundverpackungen sind nicht zulässig und die Verpackung darf kein Dimethylfumarat enthalten.“* (DE-UZ 154)

Dimethylfumarat (DMF(U)) ist ein Biozid, das gegen Schimmelpilze wirkt sowie ein Stoff der zur Behandlung von Multipler Sklerose und Psoriasis eingesetzt wird. DMF(U) kann als Biozid zum Schutz von Ledermöbeln oder Schuhen eingesetzt werden (ECHA 2023b). Diese Verwendung ist jedoch nicht zugelassen und entsprechend behandelte Produkte dürfen nicht in Verkehr gebracht werden, wenn sie DMF(U) in Konzentrationen von mehr 0,1 mg/kg enthalten (ECHA 2023a). Weshalb hier beim Blauen Engel Textilien ein expliziter Ausschluss für den Gehalt in Verpackungen erfolgt, geht aus dem entsprechenden Hintergrundbericht nicht hervor (Teufel et al. 2024).

#### 6.1.2 Vorgaben von VerpackG und PPWR

Im deutschen Verpackungsgesetz findet sich ein Verbot zur Inverkehrbringung von Verpackungen mit Konzentrationen von Blei, Cadmium, Quecksilber und Chrom VI oberhalb von 100 mg/kg:

##### **VerpackG, §5 (1)**

Das Inverkehrbringen von Verpackungen oder Verpackungsbestandteilen, bei denen die Konzentration von Blei, Cadmium, Quecksilber und Chrom VI kumulativ den Wert von 100 Milligramm je Kilogramm überschreitet, ist verboten. Satz 1 gilt nicht für

1. Mehrwegverpackungen in eingerichteten Systemen zur Wiederverwendung,
2. Kunststoffkästen und -paletten, bei denen die Überschreitung des Grenzwertes nach Satz 1 allein auf den Einsatz von Sekundärrohstoffen zurückzuführen ist und die die in der Anlage 3 festgelegten Anforderungen erfüllen,
3. Verpackungen, die vollständig aus Bleikristallglas hergestellt sind, und
4. aus sonstigem Glas hergestellte Verpackungen, bei denen die Konzentration von Blei, Cadmium, Quecksilber und Chrom VI kumulativ den Wert von 250 Milligramm je Kilogramm nicht überschreitet und bei deren Herstellung die in der Anlage 4 festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

In der aktuellsten derzeit vorliegenden Fassung der PPWR (nach dem Trilog; noch nicht in Kraft) bezieht sich der gleiche Grenzwert auf die Summe der Konzentration von Blei, Cadmium, Quecksilber und Chrom VI (Artikel 5 (2)). Daneben findet sich für Verpackungen mit Lebensmittelkontakt ein Grenzwert für per- und polyfluorierte Chemikalien (PFAS) von 25 ppb.



## **PPWR Article 5 Requirements for substances in packaging (Anforderungen an Stoffe in Verpackungen)**

Packaging placed on the market shall be so manufactured that the presence and concentration of substances of concern as constituents of the packaging material or of any of the packaging components is minimised, including with regard to their presence in emissions and any outcomes of waste management, such as secondary raw materials, ashes or other material for final disposal, and the adverse impact on the environment due to micro-plastics.

1a. The Commission shall monitor the presence of substances of concern in packaging and in packaging components and shall take, where appropriate, the relevant follow-up measures.

By 31 December 2026, the Commission, assisted by the European Chemicals Agency, shall prepare a report on the presence of substances of concern in packaging and packaging components, to determine the extent to which they negatively affect the re-use and recycling of materials or impact chemical safety. This report may list the substances of concern present in packaging and packaging components and indicating the extent to which they may present an unacceptable risk to human health and the environment.

The Commission shall submit the report to the European Parliament, to the Council and to the Committee referred to in Article 59 of this Regulation detailing its findings and shall consider appropriate follow-up measures, including:

- a) for substances of concern in packaging materials which primarily affect human health or the environment, the use of the procedures referred to in Article 68(1) and (2) of Regulation (EC) No 1907/2006 to adopt new restrictions;
- b) for substances of concern that negatively affect the re-use and recycling of materials in the packaging in which they are present, the establishment of restrictions as a part of design for recycling criteria in accordance with Article 6(4) of this Regulation.

If a Member State considers that a substance negatively affects the re-use and recycling of materials in the packaging in which it is present it shall, by 31 December 2025, supply such information to the Commission and the European Chemicals Agency and, where available, refer to the relevant risk assessments or other relevant data.

1b. Member States may request the Commission to consider restricting the use of substances of concern that potentially negatively affect the re-use and recycling of materials in packaging in which they are present, for reasons other than those related primarily to their chemical safety, under the provision of Article 6(4)(a). Member States shall accompany such requests with a report documenting the identity and uses of the substance and a description of how the use of the substances in packaging hinders recycling, for reasons other than those related primarily to chemical safety. The Commission shall evaluate the request and present the results of this evaluation to the Committee referred to in Article 59.

2. Without prejudice to the restrictions on chemicals set out in Annex XVII of Regulation (EC) No 1907/2006 or, where applicable, to the restrictions and specific measures on food contact materials and articles in Regulation (EC) No 1935/2004, the sum of concentration levels of lead, cadmium, mercury and hexavalent chromium resulting from substances present in packaging or packaging components shall not exceed 100 mg/kg.

2a. From ... [OP: Please insert the date = 18 months from the date of entry into force of this Regulation], food contact packaging shall not be placed on the market if it contains per- and polyfluorinated alkyl substances (PFASs) in a concentration of or above the following limit values to the extent that the placing on the market of this packaging containing this concentration of PFAS is not prohibited pursuant to another Union legal act:

1. 25 ppb for any PFAS as measured with targeted PFAS analysis (polymeric PFASs excluded from quantification); [...]

### 6.1.3 Materialspezifische Schadstoffanforderungen

Für Kunststoffe und PPK gibt es in den einschlägigen Umweltzeichen DE-UZ 30a und DE-UZ 14a differenziertere Schadstoffanforderungen.

Im Blauen Engel für Produkte aus Recyclingkunststoff (DE-UZ 30a) erfolgt zunächst ein Ausschluss von

- ▶ PCR-Materialien, die einen besonders besorgniserregenden Stoff (SVHC) der Kandidatenliste oberhalb einer Schwelle von 0,1 Gew.-% enthalten,
- ▶ PCR-Materialien, die halogenierte Treibmittel oder halogenierte Flammschutzmittel enthalten,
- ▶ PCR-Materialien aus Weich-PVC und
- ▶ PCR-Materialien aus Hart-PVC, die Cadmium und/oder Blei enthalten.

Darüber hinaus erfolgt ein Verbot von PCR-Material, welchem Stoffe mit Einstufungen in Gefahrenklassen entsprechend Tabelle 10 zugesetzt sind. Darüber hinaus gilt für PCR-Materialien, die in Fertigerzeugnissen zum Einsatz kommen und bei deren bestimmungsgemäßen Gebrauch ein wiederholter, direkter Körperkontakt zum Verbraucher bestehen kann, dass Stoffe mit einer Einstufung als Sens. Haut 1, H317 „Kann allergische Hautreaktionen verursachen“ nicht zugesetzt werden dürfen (DE-UZ 30a).

**Tabelle 10: Liste der nach UZ-30a nicht zulässigen Einstufungen zugesetzter Stoffe in PCR-Materialien**

Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie	H-Sätze gemäß VO (EC) Nr. 1272/2008	Bedeutung der H-Sätze
Karzinogenität	Karz. 1A, 1B	H350	Kann Krebs erzeugen
Karzinogenität	Karz. 1A, 1B	H350i	Kann bei Einatmen Krebs erzeugen
Karzinogenität	Karz 2	H351 <sup>16</sup>	Kann vermutlich Krebs erzeugen
Keimzellmutagenität	Muta. 1A, 1B	H340	Kann genetische Defekte verursachen
Keimzellmutagenität	Muta. 2	H341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen

<sup>16</sup> Ausgenommen Titandioxid, da sich die Einstufung nur auf einatembare Stäube bezieht.

Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie	H-Sätze gemäß VO (EC) Nr. 1272/2008	Bedeutung der H-Sätze
Reproduktionstoxizität	Repr. 1A, 1B	H360	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen
endokrine Disruptoren für die menschliche Gesundheit	ED HH 1	EUH380	Kann beim Menschen endokrine Störungen verursachen*
endokrine Disruptoren für die menschliche Gesundheit	ED HH 2	EUH381	Steht in dem Verdacht, beim Menschen endokrine Störungen zu verursachen*
Reproduktionstoxizität	Repr. 2	H361	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen
Spezifische Zielorgantoxizität einmalige Exposition	STOT SE1	H370	Schädigt die Organe
Spezifische Zielorgantoxizität einmalige Exposition	STOT SE2	H371	Kann die Organe schädigen
Spezifische Zielorgantoxizität wiederholte Exposition	STOT RE1	H372	Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition
Umweltgefahren	Gewässer gefährdend chronisch 1	H410	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung
endokrine Disruptoren für die Umwelt	ED ENV 1	EUH430	Kann endokrine Störungen in der Umwelt verursachen*
endokrine Disruptoren für die Umwelt	ED ENV 2	EUH431	Steht in dem Verdacht, endokrine Störungen in der Umwelt zu verursachen*
Persistent, Bioakkumulierend, Toxisch	PBT	EUH440	Anreicherung in der Umwelt und in lebenden Organismen einschließlich Menschen*
sehr Persistent sehr Bioakkumulierend	vPvB	EUH441	Starke Anreicherung in der Umwelt und in lebenden Organismen einschließlich Menschen*
Persistent Mobil Toxisch	PMT	EUH450	Kann lang anhaltende und diffuse Verschmutzung von Wasserressourcen verursachen*
sehr Persistent sehr Mobil	vPvM	EUH451	Kann sehr lang anhaltende und diffuse Verschmutzung von

Gefahrenklasse	Gefahrenkategorie	H-Sätze gemäß VO (EC) Nr. 1272/2008	Bedeutung der H-Sätze
			Wasserressourcen verursachen*

\*neu in CLP hinzugefügte Gefahrenkategorien,  
rechtlich verbindlich für neu in Umlauf gebrachte Stoffe ab 01. Mai 2025, für bereits im Umlauf befindliche Stoffe erst ab 01. November 2026,  
rechtlich verbindlich für neu in Umlauf gebrachte Gemische ab 01. Mai 2026, für bereits im Umlauf befindliche Stoffe erst ab 01. Mai 2028  
Quelle: DE-UZ 30a

Darüber hinaus werden in der DE-UZ 30a weitere Anforderungen für Fertigerzeugnisse mit direktem Verbraucher\*innenkontakt formuliert:

- ▶ Für die Begrenzung der Migration von Schwermetallen sind in den Vergabekriterien (in Tabelle 4 der DE-UZ 30a) vorgegebene Grenzwerte einzuhalten.
- ▶ Die Begrenzung des Gehaltes polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) ist für jedes PCR-Material einzeln mittels eines Prüfberichts nach AfPS GS 2019:01 PAK (GS-Zeichen; baua 2020) zu belegen. Dabei sind die Schwellenwerte folgender Kategorien der AfPS GS 2019:01 einzuhalten:
  - Von Kategorie 1 für Fertigerzeugnisse, die vorwiegend durch Kinder genutzt werden und
  - Von Kategorie 2 (übrige Produkte nach Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) [34]) für Fertigerzeugnisse, die von anderen Verbrauchern genutzt werden.

Zu den stofflichen Anforderungen an PPK werden in der DE-UZ 14a verschiedene Altpapiersorten ausgeschlossen, um mögliche Diisopropylnaphthalin (DIPN) Gehalte gering zu halten. Der Gehalt an Bisphenol A und Bisphenol S ist im Fertigpapier einmal jährlich mit vorgegebenen Verfahren zu bestimmen. Darüber hinaus erfolgt ein Verbot der Zugabe von Stoffen, die mit den H-Sätzen in Tabelle 11 gekennzeichnet sind oder die Voraussetzung hierfür erfüllen. Darüber hinaus gibt es weitere Vorgaben bzgl. zulässiger Fabrikationshilfsstoffe, Papierveredelungsstoffe, Bleichmittel und Biozide.

**Tabelle 11: Liste der nach UZ-14a nicht zulässigen Einstufungen zugesetzter Stoffe in PCR-Materialien**

Gefahrenklasse	H-Sätze gemäß VO (EC) Nr. 1272/2008	Bedeutung der H-Sätze
Keimzellmutagenität	H340	Kann genetische Defekte verursachen
Keimzellmutagenität	H341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen
Karzinogenität	H350	Kann Krebs erzeugen
Karzinogenität	H350i	Kann bei Einatmen Krebs erzeugen
Karzinogenität	H351	Kann vermutlich Krebs erzeugen
Reproduktionstoxizität	H360	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen

Gefahrenklasse	H-Sätze gemäß VO (EC) Nr. 1272/2008	Bedeutung der H-Sätze
Reproduktionstoxizität	H361	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen

#### 6.1.4 Schlussfolgerung

Ein expliziter Ausschluss von PVC als Verpackungsmaterial kann grundsätzlich auch für Verkaufsverpackungen aufgenommen werden. Implizit ergibt sich dieser bereits durch die empfohlenen Anforderungen an die Recyclingfähigkeit mit der Bemessung nach Mindeststandard, da in der derzeitigen Verwertungsinfrastruktur PVC keine Recyclingfraktion aus dem LVP-Abfallstrom darstellt (vgl. Abschnitt 4.3).

Die Einhaltung der rechtlichen verpackungsspezifischen Schadstoffanforderungen sollte vorausgesetzt werden. Es kann ergänzend aufgenommen werden, dass keine Stoffe eingesetzt werden dürfen, die gemäß Artikel 57 Absatz 1 der EG-Verordnung 1907/2006 (REACH) als besonders besorgniserregend identifiziert wurden und in die gemäß Artikel 59 Absatz 1 derselben Verordnung erstellte Liste, die sogenannte „Kandidatenliste“ aufgenommen wurden [besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC)].

Darüber hinaus kann ein Verweis auf die Anforderungen der Umweltzeichen 14a und 30a erfolgen.

## 6.2 Verpackungsgewicht/Gewicht-Nutzen-Verhältnis

In verschiedenen Umweltzeichen für flüssige Produkte, konkret DE-UZ 194 „Handgeschirrspülmittel und Reiniger für harte Oberflächen“, DE-UZ 201 „Maschinengeschirrspülmittel“ und DE-UZ 202 „Waschmittel“ gibt es Vorgaben zum „Gewicht-Nutzen-Verhältnis“ der Verkaufsverpackung. In DE-UZ 84a „Kläranlagenverträgliche Sanitärzusätze“ und DE-UZ 84b „Kläranlagenverträgliche Spülwasserzusätze“ wird eine Aufnahme von Anforderungen an das Gewicht-Nutzen-Verhältnis zumindest im Ausblick als Punkt für zukünftige Überarbeitungen aufgeführt.

Die Berechnung des Gewicht-Nutzen-Verhältnisses (GNV) erfolgt dabei nach folgender vorgegebener Formel:

#### Berechnung des Gewicht-Nutzen-Verhältnisses

$$GNV = \sum \left( \frac{W_i + U_i}{D_i * R_i} \right)$$

Dabei ist:

- ▶  $W_i$ : das Gewicht (g) der Verkaufsverpackung (i)
- ▶  $U_i$ : das Gewicht (g) des in der Verkaufsverpackung (i) enthaltenen nicht recycelten Materials.  
 $U_i = W_i$ , es sei denn, der Antragsteller kann eine andere Zahl nachweisen
- ▶  $D_i$ : die Zahl der in der Verkaufsverpackung (i) enthaltenen Referenzdosierungen im Fall von gebrauchsfertigen Produkten,  $D_i$  = Produktvolumen (in Litern)

- $R_i$ : Wiederverwertungszahl.  $R_i = 1$  (wenn die Verpackung nicht für denselben Zweck wiederverwendet wird) oder  $R_i = 2$  (wenn der Antragsteller nachweisen kann, dass die Verpackungskomponente für denselben Zweck wiederverwendet werden kann und er Nachfüllpackungen verkauft).

Im DE-UZ 203 „Shampoos, Duschgele und Seifen und weitere sogenannte „Rinse-off- („abspülbare“)-Kosmetikprodukte“ finden sich Anforderungen an den „Wirkungsquotient der Verpackung (Packaging Impact Ratio)“. Die Formel zur Berechnung ist eine andere, aber vom Prinzip her ist diese Anforderung vergleichbar.

Grundsätzlich erscheinen solche Anforderungen geeignet, in Ergänzung zu anderen Anforderungen zur Materialreduzierung bei der Verpackung beizutragen. Die konkreten Vorgaben zu GNV bzw. Packaging Impact Ratio sind dabei aber für die einzelne Produktgruppe spezifisch festzulegen. Darüber hinaus ist im konkreten Fall zu prüfen, inwieweit eine Differenzierung der Verkaufsverpackungen hinsichtlich GNV bzw. Packaging Impact Ratio in der Produktgruppe vorliegt bzw. möglich ist.

### 6.3 Mehrweg

Vereinzelte wird in Blauer Engel Vergabegrundlagen die Nutzung von Mehrwegverpackungen als Möglichkeit erwähnt. Dies geschieht teilweise im Ausblick als Punkt für zukünftige Revisionen (bspw. in DE-UZ 154) oder als Soll-Anforderungen (bspw. in DE-UZ 77, hier heißt es: „[es] sollen bevorzugt Mehrwegverpackungen und -transportsysteme verwendet werden“).

Im B2C (Business-to-Consumer) Handel gibt es bislang nur vereinzelte Bereiche, in denen Mehrwegsysteme eine etablierte Alternative zu Einweg darstellen (Rödig et al. 2022).

Eine Anforderung nach Mehrweg eignet sich entsprechend mangelnder Praxistauglichkeit für viele Produkte nicht als horizontale Verpackungs-Anforderung.

### 6.4 Blister-Ausschluss

Im DE-UZ 200 (Schreibgeräte) werden Blisterverpackungen als Verpackungsart ausgeschlossen. Solche spezifischen Ausschlüsse von konkreten Verpackungsarten können nur produkt-(gruppen-)spezifisch sein und sind kein sinnvoller Bestandteil von horizontalen Anforderungen.

## 7 Fazit

Für die definierten zentralen Anforderungsbereiche, Rezyklatgehalt, Recyclingfähigkeit und Materialherkunft erscheint es grundsätzlich möglich, Anforderungen zu formulieren, die weitgehend horizontal umsetzbar sein dürfen.

Bei diesen Anforderungen erfolgt weitgehend eine Fokussierung auf die im Verpackungsbereich relevantesten Materialgruppen Kunststoffe und PPK. Für diese lassen sich Anforderungen an Rezyklatgehalt, Recyclingfähigkeit und Herkunft formulieren, die in der Praxis bereits funktionieren und als Mindeststandard praxistauglich erscheinen.

Für Verpackungen aus biogenen Quellen (nicht PPK), wie beispielsweise Baumwollfasern oder Holz, erscheint derzeit die Anforderung nach einem Mindestrezyklatgehalt nicht umsetzbar. Zudem ist festzuhalten, dass Verpackungen aus solchen Materialien (Baumwollfasern, Holz, ...) in der derzeit existierenden Verwertungsinfrastruktur für Verpackungen nicht recycelt werden und entsprechend durch die formulierten Anforderungen an die Recyclingfähigkeit ausgeschlossen würden. Hier ist eine grundsätzliche Entscheidung notwendig, inwieweit diese Verpackungsmaterialien durch abweichende Kriterien adressiert werden sollen.

Bezüglich der weiteren Anforderungsbereiche, Verpackungsgewicht/Nutzen-Verhältnis, Mehrweg und Blister-Ausschluss, kann keine horizontale Empfehlung gemacht werden. Hier ist jeweils eine spezifische Betrachtung für die jeweilige Produktgruppe vorzunehmen, inwieweit entsprechende Anforderungen als sinnvoll erachtet werden. Die stofflichen Anforderungen hingegen erscheinen auf dem beschriebenen Niveau zumindest für PPK und Kunststoffverpackungen weitgehend horizontal umsetzbar.

Es ist festzuhalten, dass es in Einzelfällen Produktgruppen geben kann, für die eine Umsetzung der formulierten empfohlenen Anforderungen nicht zielführend ist, bspw. weil

- ▶ in der Produktgruppe noch kein entsprechender Verpackungsstandard etabliert ist (bspw. Produkte, für die typischerweise Verbundverpackungen eingesetzt werden) und somit durch die Verpackungsanforderungen ein breiter Ausschluss oder ggf. ein Ausschluss ansonsten besonders ökologisch vorteilhafter Produkte erfolgen würde oder
- ▶ spezifische rechtliche Anforderungen bestehen (z.B. Lebensmittelkontaktqualität), die bspw. für die Rezyklatquote ein Hindernis darstellen.

Eine Prüfung und Diskussion mit Stakeholdern (z.B. in Fachgespräch, Experten\*Expertinnenanhörung) im Prozess der Erarbeitung der Vergabekriterien ist daher in jedem Fall notwendig.



## 8 Quellenverzeichnis

- ALDI (2024). ALDI International Recyclability Guidelines. Institut cyclos-HTP. ALDI Einkauf/ALDI SÜD (Hg.). Essen. Online verfügbar unter <https://cr.aldisouthgroup.com/en/download/aldis-international-recyclability-guidelines-version-3-2024> (abgerufen am 18.04.2024).
- ALDI SÜD (2023). Umweltfreundliche Verpackungen – Was wir tun | ALDI SÜD. Online verfügbar unter <https://www.aldi-sued.de/de/nachhaltigkeit/verpackungen-kreislaufwirtschaft/umweltfreundliche-verpackungen.html> (abgerufen am 18.04.2024).
- BASF (2023). Life-Cycle Assessments of chemical recycling: an overview. BASF (Hg.). Online verfügbar unter [https://www.basf.com/global/documents/en/sustainability/we-drive-sustainable-solutions/circular-economy/chemcycling/LCA%20metastudy%20slide%20deck\\_final.pdf.assetdownload.pdf](https://www.basf.com/global/documents/en/sustainability/we-drive-sustainable-solutions/circular-economy/chemcycling/LCA%20metastudy%20slide%20deck_final.pdf.assetdownload.pdf) (abgerufen am 26.07.2023).
- baua (2020). AfPS GS 2019:01 PAK - GS-Spezifikation - Prüfung und Bewertung von Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bei der Zuerkennung des GS-Zeichens. Spezifikation gemäß § 21 Abs. 1 Nr. 3 ProdSG. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hg.). Dortmund. Online verfügbar unter [https://www.baua.de/DE/Die-BAuA/Aufgaben/Geschaeftsfuehrung-von-Ausschuessen/AfPS/pdf/AfPS-GS-2019-01-PAK.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.baua.de/DE/Die-BAuA/Aufgaben/Geschaeftsfuehrung-von-Ausschuessen/AfPS/pdf/AfPS-GS-2019-01-PAK.pdf?__blob=publicationFile&v=1).
- Christiani, Joachim; Beckamp, Sandra (2020). Was können die mechanische Aufbereitung von Kunststoffen und das werkstoffliche Recycling leisten? In: Stephanie Thiel/Elisabeth Thomé-Kozmiensky/Peter Quicker et al. (Hg.). Energie aus Abfall. Neuruppin, Thomé-Kozmiensky Verlag GmbH, 139–153.
- cyclos (2022). Prüfung und Testierung der Recyclingfähigkeit. Anforderungs- und Bewertungskatalog des Institutes cyclos-HTP zur EU-weiten Zertifizierung. Institut cyclos-HTP (Hg.). Aachen. Online verfügbar unter <https://www.cyclos-htp.de/publikationen/a-b-katalog/> (abgerufen am 15.10.2024).
- Dehoust, Günter; Hermann, Andreas; Christiani, Joachim; Beckamp, Sandra; Bünemann, Agnes; Bartnik, Sabine (2021). Ermittlung der Praxis der Sortierung und Verwertung von Verpackungen im Sinne des § 21 VerpackG. kologische Gestaltung der Beteiligungsentgelte gemäß § 21 VerpackG, insbesondere Entwicklung einer Methodik zur Erfassung der Praxis der Sortierung und Verwertung (ÖkoGeB). Öko-Institut; HTP; cyclos. Umweltbundesamt (Hg.). Dessau-Roßlau, Berlin, Darmstadt, Aachen, Osnabrück. UBA-Texte 11/2021. Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-01-22\\_texte\\_11-2020\\_oekologische\\_beteiligungsentgelte.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-01-22_texte_11-2020_oekologische_beteiligungsentgelte.pdf) (abgerufen am 03.11.2021).
- denkstatt (2017). How Packaging Contributes to Food Waste Prevention. Specific examples from Austrian stakeholder projects, including carbon footprint assessments. Wien. Online verfügbar unter [https://www.save-food.org/cgi-bin/md\\_interpack/lib/all/lob/return\\_download.cgi/3\\_Interpack\\_2017\\_denkstatt\\_Packaging\\_Food\\_Waste\\_Prevention\\_V1.0.pdf?ticket=g\\_u\\_e\\_s\\_t&bid=5684&no\\_mime\\_type=0](https://www.save-food.org/cgi-bin/md_interpack/lib/all/lob/return_download.cgi/3_Interpack_2017_denkstatt_Packaging_Food_Waste_Prevention_V1.0.pdf?ticket=g_u_e_s_t&bid=5684&no_mime_type=0) (abgerufen am 15.10.2024).
- Detzel, Andreas; Kauertz, Benedikt; Schlecht, Samuel; Fehrenbach, Horst; Köppen, Susanne; Bodrogi, Florian; Hennenberg, Klaus Josef (2019). Implementierung von Nachhaltigkeitskriterien für die stoffliche Nutzung von Biomasse im Rahmen des Blauen Engel - Teil 2: PROSA - Biobasierte Kunststoffe. ifeu; Öko-Institut. Umweltbundesamt (Hg.). Dessau. UBA-Texte 88/2019. Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-08-19\\_texte\\_88-2019\\_be\\_biomassennutzung\\_kunststoffe.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-08-19_texte_88-2019_be_biomassennutzung_kunststoffe.pdf) (abgerufen am 25.07.2024).
- DE-UZ 106. Blauer Engel Mobiltelefone, Smartphones und Tablets, Januar 2022. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20106-202201-de%20Kriterien-V2.pdf> (abgerufen am 16.04.2024).

DE-UZ 148. Blauer Engel Leder, März 2015. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20148-201503-de%20Kriterien-V5.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 14a. Grafische Papiere und Kartons aus 100 % Altpapier (Recyclingpapier und -karton), Januar 2020. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20014a-202001-de%20Kriterien-V6.pdf> (abgerufen am 18.04.2024).

DE-UZ 154. Blauer Engel Textilien, Januar 2023. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20154-202301-de-Kriterien-V3.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 155. Blauer Engel Schuhe und Einlegesohlen, Juli 2018. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20155-201807-de%20Kriterien-V4.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 157. Blauer Engel Energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen, Januar 2022. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20157-202201-de-Kriterien-V1.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 177. Blauer Engel Aufbereitete Tonerkatuschen und Tintenpatronen für Drucker, Kopierer und Multifunktionsgeräte, Juli 2021. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20177-202107-de-Kriterien-V2.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 194. Blauer Engel Handgeschirrspülmittel und Reiniger für harte Oberflächen, Januar 2022. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20194-202201-de-Kriterien-V1.1.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 199. Blauer Engel Malfarben, Januar 2016. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20199-201601-de%20Kriterien-V6.pdf> (abgerufen am 17.04.2024).

DE-UZ 200. Blauer Engel Schreibgeräte und Stempel, Januar 2016. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20200-201601-de%20Kriterien-V7.pdf> (abgerufen am 17.04.2024).

DE-UZ 201. Blauer Engel Maschinengeschirrspülmittel, Januar 2022. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20201-202201-de-Kriterien-V3.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 202. Blauer Engel Waschmittel, Januar 2022. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20202-202201-de-Kriterien-V1.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 203. Blauer Engel Shampoos, Duschgele und Seifen und weitere sogenannte "Rinse-off"- ("Abspülbare") - Kosmetikprodukte, Januar 2020. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20203-202001-de%20Kriterien-2020-06-25.pdf> (abgerufen am 16.04.2024).

DE-UZ 207. Blauer Engel Spielzeug, Januar 2017. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20207-201701-de%20Kriterien-V4.pdf> (abgerufen am 17.04.2024).

DE-UZ 208. Blauer Engel Windeln, Damenhygiene- und Inkontinenzprodukte (Absorbierende Hygieneprodukte)  
DE-UZ 208-202101-de Kriterien-V3, Januar 2021. RAL (Hrsg.). Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20208-202101-de%20Kriterien-V3.pdf> (abgerufen am 16.04.2024).

DE-UZ 218. Blauer Engel Mechanische Zargenbefestigung für Zimmertüren ohne Einsatz von Bauschaum, Januar 2021. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20218-202101-de%20Kriterien-V2.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 219. Blauer Engel Bürogeräte mit Druckfunktion (Drucker und Multifunktionsgeräte), Januar 2021. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20219-202101-de-Kriterien-V3-2021-11-10.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 224. Blauer Engel Dach- und Dichtungsbahnen, Juli 2022. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ-224-202207-de-Kriterien-V3.pdf> (abgerufen am 16.04.2024).

DE-UZ 227. Blauer Engel Dach- und Formsteine aus Beton, Januar 2023. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20227-202301-de-Kriterien-V1.pdf> (abgerufen am 16.04.2024).

DE-UZ 235. Blauer Engel Kunststofffrasensysteme und -sportplätze, 2024. RAL (Hrsg.). Bonn.

DE-UZ 30a. Blauer Engel Produkte aus Recycling-Kunststoffen, Januar 2024. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%2030a-202401-de-Kriterien-V1.pdf> (abgerufen am 18.04.2024).

DE-UZ 38. Blauer Engel Emissionsarme Möbel und Lattenroste aus Holz und Holzwerkstoffen, Januar 2022. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20038-202201-de-Kriterien-V5.pdf> (abgerufen am 28.02.2024).

DE-UZ 5. Blauer Engel Hygienepapier, Januar 2022. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20005-202201-de-Kriterien-V2.pdf> (abgerufen am 16.04.2024).

DE-UZ 65. Blauer Engel Ungebleichte Koch- und Heißfilterpapiere, Februar 2014. RAL (Hrsg.). Bonn. Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20065-201402-de%20Kriterien-V5.pdf> (abgerufen am 18.04.2024).

DE-UZ 77. Blauer Engel System Stoffhandtuchrollen im Stoffhandtuchspender, Januar 2021. RAL (Hrsg.). Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20077-202101-de%20Kriterien-V2.pdf> (abgerufen am 06.06.2024).

DE-UZ 84a. Blauer Engel Kläranlagenverträgliche Sanitärzusätze, Januar 2021. RAL (Hrsg.). Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20084a-202101-de%20Kriterien-V1.pdf> (abgerufen am 06.06.2024).

DE-UZ 84b. Blauer Engel Kläranlagenverträgliche Spülwasserzusätze, Januar 2021. RAL (Hrsg.). Online verfügbar unter <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20084b-202101-de%20Kriterien-V1.pdf> (abgerufen am 06.06.2024).

Die Papierindustrie e. V. (2024). Leistungsbericht PAPIER 2024. Die Papierindustrie e. V. (Hg.). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.papierindustrie.de/fileadmin/0002-PAPIERINDUSTRIE/07\\_Dateien/XX-LB/PAPIER\\_2024\\_Leistungsbericht\\_digital.pdf](https://www.papierindustrie.de/fileadmin/0002-PAPIERINDUSTRIE/07_Dateien/XX-LB/PAPIER_2024_Leistungsbericht_digital.pdf) (abgerufen am 25.07.2024).

DIN EN 15343:2007. Kunststoffe - Kunststoff-Rezyklate - Rückverfolgbarkeit bei der Kunststoffverwertung und Bewertung der Konformität und des Rezyklatgehalts, Februar 2008. DIN (Hrsg.). Berlin.

DIN EN 643:2014-11. Papier, Karton und Pappe - Europäische Liste der Altpapier-Standardsorten, 2014. DIN (Hrsg.). Berlin.

DIN EN ISO 14021. Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Umweltbezogene Anbietererklärungen (Umweltkennzeichnung Typ II) (ISO 14021:1999 + Amd 1:2011); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14021:2001 + A1:2011, April 2012. DIN (Hrsg.). Berlin.

ECHA (2023a). ANNEX XVII to REACH - Conditions of restriction. Entry 61 - Dimethylfumarate (DMF). Online verfügbar unter <https://echa.europa.eu/documents/10162/f9d87b89-5870-483f-bd8a-a5cfe18095cd> (abgerufen am 18.04.2024).

ECHA (2023b). Substance Information - Dimethyl fumarate. Online verfügbar unter <https://echa.europa.eu/de/substance-information/-/substanceinfo/100.009.863> (abgerufen am 18.04.2024).

EuCertPlast (2021). EuCertPlast Audit Scheme. Version 4.2. 4. Aufl. EuCertPlast. EuCertPlast (Hg.). Online verfügbar unter [https://www.eucertplast.eu/\\_files/ugd/dda42a\\_8bf875a39baa44b4a019bf6d966595fa.pdf](https://www.eucertplast.eu/_files/ugd/dda42a_8bf875a39baa44b4a019bf6d966595fa.pdf) (abgerufen am 01.08.2023).

Gürlich, Ulla; Kladnik, Veronika; Pavlovic, Katharina (2022). Circular Packaging Design Guideline. Empfehlungen für die Gestaltung recyclinggerechter Verpackungen. FH Campus Wien (Hg.). Wien. <https://doi.org/10.34895/fhcw.0001.v5>.

Hennenberg, Klaus Josef; Wiegmann, Kirsten; Fehrenbach, Horst; Detzel, Andreas; Köppen, Susanne; Schlecht, Samuel (2019). Implementierung von Nachhaltigkeitskriterien für die stoffliche Nutzung von Biomasse im Rahmen des Blauen Engel - Machbarkeitsstudie zu übergreifenden Aspekten - Stoffliche Nutzung von Biomasse. Öko-Institut; ifeu. Umweltbundesamt (Hg.). Dessau. UBA-Texte 87/2019. Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-08-19\\_texte\\_87-2019\\_be\\_biomassenutzung\\_uebergreifende-aspekte.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-08-19_texte_87-2019_be_biomassenutzung_uebergreifende-aspekte.pdf) (abgerufen am 15.10.2024).

INCPEN (2003). The Responsible Packaging Code. Online verfügbar unter <https://incpen.org/the-responsible-packaging-code/> (abgerufen am 18.04.2024).

ISO 13065:2017. Nachhaltigkeitskriterien für Bioenergie, Juni 2017. ISO (Hrsg.). Berlin.

ISO 14024. Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Umweltkennzeichnung Typ I – Grundsätze und Verfahren, Juni 2018. DIN (Hrsg.). Berlin.

Jepsen, Dirk; Wirth, Olaf; Spengler, Laura; Rödig, Lisa; Zimmermann, Till; Jäger, Ismene; Gartiser, Stefan (2020). Weiterentwicklung des Umweltzeichens Blauer Engel, Rahmenvorhaben 2014-2018. Ökopol Institut für Ökologie und Politik; Hydrotox GmbH. Umweltbundesamt (Hg.). Dessau. UBA-Texte 122/2020. Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-07-02\\_texte\\_122-2020\\_weiterentwicklung-be\\_2014-2018\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-07-02_texte_122-2020_weiterentwicklung-be_2014-2018_0.pdf) (abgerufen am 15.02.2024).

Jepsen, Dirk; Zimmermann, Till; Rödig, Lisa (2019). Eco Design von Kunststoff-Verpackungen. Der Management-Leitfaden des Runden Tisches. Runder Tisch Eco Design von Kunststoffverpackungen. IK - Industrievereinigung Kunststoffverpackungen (Hg.). Bad Homburg. Online verfügbar unter [https://ecodesign-packaging.org/wp-content/uploads/2019/06/ecoDesign\\_Kernleitfaden\\_WEBpdf.pdf](https://ecodesign-packaging.org/wp-content/uploads/2019/06/ecoDesign_Kernleitfaden_WEBpdf.pdf).

KOM (2022). Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über Verpackungen und Verpackungsabfälle, zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/1020 und der Richtlinie (EU) 2019/904 sowie zur Aufhebung der Richtlinie 94/62/EG. Europäische Kommission (Hg.). Brüssel. Online verfügbar unter <https://www.bundesrat.de/bv.html?id=0089-23> (abgerufen am 15.10.2024).

Migros (2023). Verpackungen im M-Check • Migros. Online verfügbar unter <https://www.migros.ch/de/content/m-check-verpackungen> (abgerufen am 18.04.2024).

Müller, Ria; Wiesemann, Eva; Herrmann, Andreas; Dieroff, Juliane; Betz, Johannes; Bulach, Winfried (2021). Beschaffung von Kunststoffprodukten aus Post-Consumer Rezyklaten. Handreichung für den öffentlichen Einkauf. Ökoinstitut. Umweltbundesamt (Hg.). Dessau. UBA-Texte 130/2021. Online verfügbar unter

[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte\\_130-2021\\_handreichung\\_kunststoffrezylat-beschaffung.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_130-2021_handreichung_kunststoffrezylat-beschaffung.pdf) (abgerufen am 22.01.2024).

PPWD. Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle, 20.12.1994, zuletzt geändert am 04.07.2018. EC; EP (Hrsg.). Brüssel. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:31994L0062> (abgerufen am 24.07.2024).

PPWR. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC, 2024. EU Rat (Hrsg.). Brüssel. Online verfügbar unter [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0318\\_EN.html#title2](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0318_EN.html#title2) (abgerufen am 15.10.2024).

RecyClass (2023). Audit Scheme Recycled Plastics - RECYCLING PROCESS CERTIFICATION. Version 1.1. Online verfügbar unter <https://recyclclass.eu/wp-content/uploads/2023/06/8-Recycling-Process-Audit-Scheme-MODULE-C-Version-1.1.pdf> (abgerufen am 01.08.2023).

REWE (2023). Leitlinie für umweltfreundliche Verpackungen. REWE Group (Hg.). Köln. Online verfügbar unter <https://www.rewe-group.com/content/uploads/2020/12/leitlinie-umweltfreundlichere-verpackungen-20.04.2023.pdf?t=2024041811> (abgerufen am 18.04.2024).

Rödig, Lisa; Jepsen, Dirk; Falkenstein, Anna; Zimmermann, Till; Hauschke, Fynn; Cayé, Nicolas; Schüler, Kurt; Burger, Alexander; Schomerus, Thomas; Jacobj, Holger (2022). Förderung von Mehrwegverpackungssystemen zur Verringerung des Verpackungsverbrauchs. AP1: Überblick: Aktuelle Einsatzbereiche von Mehrwegverpackungen AP2: Mögliche Maßnahmen zur Stärkung und Verbreitung von Mehrwegverpackungen im Getränkebereich. Ökopol Institut für Ökologie und Politik. Umweltbundesamt (Hg.). Dessau. UBA-Texte 148/2022. Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/20230818\\_texte\\_148-2022\\_foerderung\\_von\\_mehrwegverpackungssystemen\\_zur\\_verringerung\\_des\\_verpackungsverbrauchs.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/20230818_texte_148-2022_foerderung_von_mehrwegverpackungssystemen_zur_verringerung_des_verpackungsverbrauchs.pdf) (abgerufen am 11.06.2024).

Schüler, Kurt; Wilhelm, Jan (2023). Ermittlung des Anteils hochgradig recyclingfähiger systembeteiligungspflichtiger Verpackungen auf dem deutschen Markt. GVM. Umweltbundesamt (Hg.). Dessau. UBA-Texte 78/2023. Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/78\\_2023\\_texte\\_ermittlung\\_des\\_anteils.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/78_2023_texte_ermittlung_des_anteils.pdf) (abgerufen am 30.04.2024).

Spengler, Laura; Jepsen, Dirk; Zimmermann, Till; Wichmann, Paula (2019). Product sustainability criteria in ecolabels: a complete analysis of the Blue Angel with focus on longevity and social criteria. The International Journal of Life Cycle Assessment 19 (14), 1631. <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01642-6>.

Teufel, Jennifer; Moch, Katja; Prakash, Siddarth; Köhler, Andreas; Jäger, Ismene; Vogel, Christina; Müller, Ria (2024). Umweltzeichen Blauer Engel für Textilien. Hintergrundbericht zur Überarbeitung der Vergabekriterien des Blauen Engel für Textilien (DE-UZ 154, Ausgabe Januar 2023). Öko-Institut; Hydrotox GmbH; IÖW. Umweltbundesamt (Hg.). Dessau. UBA-Texte 74/2024. Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/74\\_2024\\_texte\\_blauer\\_engel\\_textilien.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/74_2024_texte_blauer_engel_textilien.pdf) (abgerufen am 25.07.2024).

Textile Exchange. (2019). Global Recycled Standard (GRS) Implementation Manual 4.2. Textile Exchange. (Hg.). Online verfügbar unter <https://textileexchange.org/app/uploads/2021/02/GRS-v4.2-Implementation-Manual.pdf> (abgerufen am 01.08.2023).

UBA (2023). Recyclingfähigkeit von Verpackungen: Mindeststandard 2023. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/recyclingfaehigkeit-von-verpackungen> (abgerufen am 16.04.2024).

VerpackG. Verpackungsgesetz vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2234), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 25. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 294) geändert worden ist. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/verpackg/BJNR223410017.html> (abgerufen am 15.10.2024).

ZSVR (2023). Mindeststandard für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen gemäß § 21 Abs. 3 VerpackG. im Einvernehmen mit dem Umweltbundesamt. Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister (Hg.). Osnabrück. Online verfügbar unter [https://www.verpackungsregister.org/fileadmin/files/Mindeststandard/Mindeststandard\\_VerpackG\\_Ausgabe\\_2023.pdf](https://www.verpackungsregister.org/fileadmin/files/Mindeststandard/Mindeststandard_VerpackG_Ausgabe_2023.pdf) (abgerufen am 16.04.2024).

ZSVR (2024). Recyclingfähigkeit von Verpackungen. Online verfügbar unter <https://www.verpackungsregister.org/information-orientierung/themen-verpackg/recyclingfaehigkeit-von-verpackungen> (abgerufen am 30.04.2024).