PRODUCTS.
PACKAGING.
CIRCULARITY.
www.ugc-group.de

UGC GmbH – The Nature Company

DESIGN FOR RECYCLING

Leitfaden zur recyclinggerechten Gestaltung von Verpackungen

Deutsche Arbeitsrichtlinie für Produktentwicklung, Verpackungsdesign, Einkauf und technische Bewertung.

Ausgabe 1.0 | 20. Oktober 2026 | Technischer Orientierungsleitfaden

Geltungsbereich: PET-Flaschen (farbig und weiß-opak), PET-Tiefziehverpackungen, PP- und PE-Verpackungen (starr/flexibel), PS, Papier und Karton, Getränkekarton, Glas, Stahl und Aluminium.

Die fachlichen Kriterien basieren auf 13 bereitgestellten CIRCPACK-by-Veolia-Übersichten und wurden für UGC eigenständig redaktionell aufbereitet. Keine offizielle CIRCPACK-, Veolia- oder RecyClass-Veröffentlichung und keine unabhängige Zertifizierung.

1 | Anwendung und Bewertungssystem

Die Recyclingfähigkeit einer Verpackung hängt vom gesamten System ab: Grundmaterial, Sortierbarkeit, Farbe, Barriere, Additive, Etiketten, Klebstoffe, Verschlüsse und Produktreste. Eine grundsätzlich geeignete Polymerart garantiert keine recyclingfähige Gesamtverpackung.

Grün – bevorzugt: in der Vorlage als vollständig kompatibel eingestuft. Gelb – bedingt: eingeschränkte Kompatibilität; technische Prüfung oder Sortiertest kann erforderlich sein. Rot – kritisch: geringe oder keine Kompatibilität im betrachteten Stoffstrom.

Wichtig: Grenzwerte aus den Quellen gelten für die jeweils bezeichnete Materialfamilie und dürfen nicht pauschal übertragen werden. „Bedingt“ ist keine Freigabe. Unbelegte Eigenschaften und veraltete Testhinweise müssen anhand aktueller Prüfprotokolle verifiziert werden.

2 | UGC-Prüfablauf

1. Materialstrom und Sammelmarkt bestimmen (Land, Sortieranlage, Verwertungsweg).

2. Hauptmaterial, Massenanteile, Schichtaufbau, Farbe und Geometrie dokumentieren.

3. Barrieren, Additive, Klebstoffe, Verschlüsse, Sleeves und Etiketten einzeln bewerten.

4. Sortierbarkeit (u. a. NIR, Dichte, Abtrennung) und Entleerbarkeit prüfen.

5. Gelbe und rote Merkmale durch redesign, Materialwechsel oder Tests adressieren.

6. Bewertung dokumentieren; finale Aussage erst nach anwendbarer unabhängiger Prüfung.

3 | Materialbezogene Designregeln

3.1 | PET-Flaschen – farbig

PET als Grundpolymer; transparente helle Farben sind gegenüber dunklen, opaken oder metallischen Ausführungen vorteilhaft.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
PET-Anteil	>95 %: Klasse A; >90 %: Klasse B bei voll kompatiblen Merkmalen	>70 %: Klasse C bei voll kompatiblen Merkmalen	Niedrigere PET-Anteile: Klassen D/E/F gemäß Vorlage
Farbe	Transparent, hell	Transparent, dunkel	Opak, fluoreszierend, metallisch
Barriere	SiOx, Kohlenstoff-Plasma; PA-MXD6 <6 Gew.-% ohne Haftvermittler	EVOH <3 Gew.-% ohne Haftvermittler; bestimmte PA-MXD6-Varianten	EVOH >3 Gew.-% oder mit Haftvermittler; PA-MXD6 >6 Gew.-%
Verschlüsse	Schwimmfähiges PE/PP, Dichte <1 g/cm³	—	Nicht abtrennbare/verschweißte Verschlüsse; Dichte >1 g/cm³
Etiketten	PE/PP/OPP, Dichte <1 g/cm³; ablösbare Klebstoffe bei 70–90 °C	Papier ohne Faserverlust; bestimmte leichte Schaumetiketten	PETG/PVC, metallisierte, nicht ablösbare oder sortierstörende Etiketten

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „PET coloured.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.2 | PET-Flaschen – weiß-opak (Lebensmittelkontakt)

Für weiß-opake PET-Flaschen gelten besondere Farb- und TiO_2-Anforderungen.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Flaschenaufbau	Monolayer-PET; Außen-L* >85	Mehrschicht-PET; Außen-L* >80	Außen-L* <80; andere opake/metallische Farben
Titandioxid	TiO_2 <8 Gew.-%	TiO_2 8–9 Gew.-%	TiO_2 >9 Gew.-%; andere Füllstoffe
Barriere	SiOx-Plasma	Kohlenstoff-Plasma; PA-MXD6 <5 Gew.-% ohne Haftvermittler	EVOH; PA-MXD6 >5 Gew.-% oder mit Haftvermittler
Anbauteile	PE/PP mit Dichte <1 g/cm³	Leichte schwimmfähige Alternativen nach Prüfung	Metalle, PVC, nicht ablösbare Bauteile

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „PET white opaque (food contact).pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.3 | PET-Tiefziehverpackungen – farbig

Tiefgezogene PET-Schalen benötigen besondere Aufmerksamkeit bei Deckelfolien, Pads und Klebstoffen.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Material/Dicke	PET, Dicke >180 µm	PET/PE-Mehrschicht, sofern NIR-Erkennung nicht beeinträchtigt	Dicke <180 µm; PETG, PVC, PLA und problematische PET-Mehrschichten
Farbe	Hell, transparent oder opak	Dunkel, NIR-erkennbar	Schwarz/metallisch, nicht NIR-erkennbar
Barriere	PET-basierter Sauerstofffänger ohne Vergilbung; Barriere in PE-Schicht	Sauerstofffänger mit begrenzter Vergilbung	PA oder andere Barrieren direkt in/an PET-Schicht
Deckel/Etiketten	Abtrennbare schwimmfähige Deckel; PE/PP-Etiketten unter 50 % Abdeckung	Unbedruckte PET-/BOPET-Deckel; Etiketten >50 % nur mit Sortiertest	Nicht ablösbare Pads/Etiketten; Klebstoffreste; PVC/PS/PA

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „PET thermoform coloured.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.4 | PP starr – natur/weiß

Bei starren PP-Verpackungen ist die Erhaltung des PP-Stoffstroms entscheidend.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Polymer	PP; TPO ≤10 % und TPS ≤10 % gemäß definierter Struktur	PE ≤10 %	PVC, PLA, PS, PET, PETG; PE >10 %

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Farbe	Natur, weiß	Hell	Schwarz, Carbon Black, dunkel
Barriere	EVOH ≤6 % mit geeigneten PP-g-MAH-Haftschichten und Verhältnis ≤2	EVOH >6 % bei gleicher Haftschichtkonfiguration	PA, PVDC, Aluminium, Metallisierung
Dichte/Additive	Dichte <0,97 g/cm³; prozessübliche Additive	Mineralfüllstoffe, solange Dichte ≤0,97 g/cm³	Dichte >1 g/cm³; abbaubare Additive
Verschlüsse	PP	PE oder ablösbare Aluminiumdeckel	PVC, Metall, Aluminium als nicht abtrennbarer Bestandteil

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „1_PP rigid natural_white.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.5 | PP-Folien – transparent

Für flexible PP-Verpackungen gelten andere Grenzwerte als für starres PP.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Polymer	Orientiertes/nicht orientiertes PP	PP/PE mit PE ≤10 %	Fremdpolymere, z. B. PET/PVC
Fläche/Farbe	>100 cm²; unpigmentiert/transparent	30–100 cm²; hell/transluzent	<30 cm²; dunkel/schwarz
Barriere	SiOx/AlOx ohne Zusatzbeschichtung	EVOH ≤5 % im Polyolefinfilm	EVOH >5 %; PA, PVC/PVDC, Metallisierung
Kaschierklebstoff	Aliphatisches PU ≤2,3 %	Aliphatisches PU 2,3–4,5 %; wasserbasierte Acrylate ≤2,5 %	PU >4,5 %; aromatische PU und weitere ungeprüfte Systeme
Druck/Etikett	Retentive EuPIA-konforme Farben; PP-Etikett	Druckfläche <50 % (vorläufig); PE-Etikett	Ausblutende Farben; Druckfläche >50 %; Papier-/Metalletiketten

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „PP flexible transparent.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.6 | PE starr – natur/weiß

HDPE-basierte Behälter sollten möglichst in der PE-Familie bleiben.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Polymer	HDPE, HDPE-dominante PE-Mischungen; TPO ≤10 %; TPS ≤5 %	PP; TPS >5 bis ≤10 %	PLA, PVC, PS, PET, PETG
Farbe	Natur, weiß	Hell	Schwarz, Carbon Black, dunkel
Barriere	EVOH ≤6 % mit PE-g-MAH (MAH >0,1 %) und Verhältnis ≤2	EVOH >6 % bei geeigneten Haftschichten	PA, PVDC, Aluminium, Metallisierung
Verschluss	PE; PP ≤10 %	PP >10 %; trennbare andere Kunststoffe	Metall/Aluminium, PVC, problematische Schäume

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Dichte	<0,97 g/cm³	Mineralfüllstoff nur ohne Überschreitung 0,97 g/cm³	Dichte >1 g/cm³; bio-/oxo-/photoabbaubare Additive

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „PE rigid natural_white.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.7 | PE-Folien – transparent

Für flexible PE-Folien sind Folienfläche, PE-Anteil und Klebstoff besonders relevant.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Polymer	LDPE/LLDPE/HDPE; definierte Copolymere	PE/PP mit PP ≤5 %	PE/PP mit PP >5 %; PET/PVC
Fläche/Farbe	>100 cm²; transparent	30–100 cm²; hell/transluzent	<30 cm²; schwarz/dunkel
Barriere	SiOx/AlOx; EVOH ≤5 % mit geeigneten PE-g-MAH-Haftschichten	EVOH ≤5 % mit abweichendem Schichtverhältnis; bestimmte PA-Copolymere	EVOH >5 %; PVDC/PVC; Aluminium/Metallisierung
Kaschierung	Aliphatisches PU ≤2,5 %	Wasserbasierte Acrylate ≤2,5 %	Aromatisches PU und nicht geprüfte Systeme
Etikett/Klebstoff	PE; wasserlöslich oder ablösbar unter 40 °C	PP	Papier-/Metalletiketten; nicht wasserablösbare Klebstoffe

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „PE flexible transparent.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.8 | PS starr – natur/weiß

Die Übersicht betrifft PS im jeweiligen Recyclingstrom, nicht automatisch EPS-Haushaltsverpackungen.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Grundmaterial	PS, natur/weiß	—	Geschäumtes PS <1 g/cm³; PET/PVC/PLA-Mehrschicht
Barriere	EVOH ≤5 % mit PE-g-MAH und Verhältnis ≤1	EVOH >5 % bei gleichem Haftschichtprinzip	PA, PVDC
Dichte	1,00–1,07 g/cm³	Mineralfüllstoff bei Dichte ≤1,07 g/cm³	Dichte >1,07 g/cm³; abbaubare Additive
Verschluss/Deckel	PS	Ablösbares PE/PP; ablösbare Aluminiumfolie	PVC, fest verbundene Fremdmaterialien
Etiketten	Abnehmbare PS-Etiketten	PE/PO nach bestandenem NIR-Sortiertest	Papier, PETG/PVC, metallisierte oder nicht ablösbare Labels

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „PS natural_white.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.9 | Papier und Karton

Fasergewinnung und Auflösbarkeit im Pulper sind zentrale Kriterien.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Faserstoff	Holzbasierte Fasern oder vergleichbare Faserqualität	Andere Fasern (Bambus, Gras, Hanf) mit anderer Zellstoffqualität	Nicht separierbare Kunststoffe oder Aluminium
Beschichtung	Unbeschichtet; wasserlösliche Beschichtung/Kaschierung	Einseitige Kunststoffschicht abhängig von länderspezifischer Faserschwelle	Nicht separierbare doppelseitige Laminate; PVC, Silikon, Wachs
Klebstoff	Wasserbasierte Systeme; bestimmte Hotmelts >68 °C	Wasserlösliche Klebstoffe (systemabhängig)	Unlösliche Klebstoffe; Hotmelts <68 °C
Druck	Geeignete wasserbasierte Farben, Lacke, Toner	Metallische Dekoration nach Prüfung	Ausblutende/toxische Farben, Mineralöl; problematische UV-Lacke
Fremdstoffe	Saubere recyclinggeeignete Faserfraktion	Störstoffe gemäß Sortierqualitätsvorgaben begrenzen	Gefährliche oder hygienisch kontaminierte Abfälle

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „paper.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.10 | Getränkekartons

Die Quelle enthält eine bildbasierte Matrix; die folgenden Werte sind daraus redaktionell übertragen.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Faseranteil	A: >95 %; B: >90 %	C: >70 %	D: >50 %; E: >30 %; F: <30 %
Farben	NIR-erkennbar	—	Nicht NIR-erkennbar, z. B. Carbon Black
Barrieren	PE, geeignete Pigment-/Tonbeschichtungen; definierte EVOH-/PA-Lösungen	EVOH >1 % mit anderen Haftschichten; PVOH; höhere SiOx-/AlOx-Anteile	PVC/PVDC, PET, Wachse, abbaubare Polymere; ungeeignete Barrieren
Verschluss	PE/PP, Metall/Stahl gemäß Matrix	Nicht-PO-Kunststoffe mit Dichte >1 g/cm³	PVC/PVDC, Silikon, abbaubare Polymere
Klebstoff/Druck	Wasserlösliche Klebstoffe; EuPIA-konforme Druckfarben	Bestimmte Nassfestmittel und metallische Dekore	Nicht lösbare Klebstoffe; ausblutende/toxische Druckfarben

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „beverage carton.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.11 | Glas

Die Sortierung und Einschmelzbarkeit von Kalk-Natron-Glas stehen im Mittelpunkt.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Glasart	Kalk-Natron-Glas	—	Borosilikat, Keramik, Steinzeug, Porzellan
Farbe	Klar, grün, braun/amber	Andere transparente Farben	Opake Farben
Verschluss	Stahl, Aluminium, Kunststoff außer PVC/PVDC, Kork	Andere abtrennbare magnetische /Wirbelstrom-Metalle	Keramik-Bügelverschlüsse; nicht separierbare Edelstähle
Etiketten	Ablösbares Papier oder Kunststoff	Nicht ablösbar bei <40 % Flächenabdeckung	Nicht ablösbar bei >40 %; PVC/PVDC
Oberfläche	Transparent; Gravur	Opaker Druck/Beschichtung <40 %	Opaker Druck/Beschichtung >40 %; Elektronik/RFID

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „glass.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.12 | Stahlverpackungen

Bei Stahl sind magnetische Erkennung, Fremdmetalle und Reststoffe maßgeblich.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Metall	Stahl; Zinnschicht <0,2 Gew.-%	Fremdmetalle <5 Gew.-%; Kunststoff <15 Gew.-%; Zinn >0,2 %	Fremdmetalle >5 Gew.-%; Kunststoff >15 Gew.-%; Zinn >1 %
Größe	>50 mm	<50 mm	—
Verschluss	Stahl	Kunststoff oder Eisenmetall	—
Etikett/Druck	Papieretikett; EuPIA-konforme Farben; Direktdruck/Laser	Kunststoffetikett	Nicht EuPIA-konforme Farben
Störstoffe	—	—	Unzulässige gefährliche Reststoffe; magnetische Komponenten gemäß Vorlage

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „STEEL.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

3.13 | Aluminiumverpackungen

Aluminium ist besonders empfindlich gegenüber hohen Fremdmetall- und Kunststoffanteilen.

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Metall	Aluminium	Fremdmetalle <5 Gew.-%; Kunststoff <20 Gew.-%; Zamak	Fremdmetalle >5 Gew.-%; Kunststoff >20 Gew.-%
Größe	>50 mm	<50 mm	—
Verschluss	Aluminium	Kunststoff oder Eisenmetall	—
Etikett/Druck	Papieretikett; EuPIA-konforme Farben; Laser/Direktdruck	Kunststoffetikett	Nicht EuPIA-konforme Farben

Prüfmerkmal	Bevorzugt / gut geeignet	Bedingt geeignet	Kritisch / vermeiden
Reststoffe	Möglichst restentleert	—	Sortierbehindernde Rückstände; >50 % Produktreste; magnetische Bauteile

Grundlage: bereitgestellte Materialübersicht „ALUMINIUM.pdf“. Die Kategorien sind material- und systembezogen, keine Zertifizierung.

4 | Dokumentation und Freigabe

Für eine produktbezogene Entscheidung dokumentiert UGC mindestens: Verpackungsbeschreibung, Einsatzmarkt, Materialdatenblatt, Massenbilanz, Dichte/Farbe, Barriere- und Haftschichtsystem, Additive, Druck und Flächenabdeckung, Trennbarkeit, Entleerbarkeit, Sortiertest, Wasch-/Regranulierprüfung, Prüfdatum sowie Entscheidung mit Verantwortlichen.

Prüfstatus: Dieser Leitfaden ist eine Übersetzung und eigenständige fachliche Aufbereitung der bereitgestellten Übersichten, kein Nachweis der Konformität mit gesetzlichen Anforderungen und kein Rezyklierbarkeitszertifikat. Die rechtliche und technische Aktualität, insbesondere im Zusammenhang mit PPWR-Anforderungen, ist vor externer Verwendung gesondert zu prüfen.

5 | Quellen- und Rechtehinweis

Fachliche Grundlage: 13 vom Auftraggeber bereitgestellte, einseitige Design-for-Recycling-Materialmatrizen mit Kennzeichnung „CIRCPACK by Veolia“; Kunststoffkriterien verweisen teilweise auf RecyClass. Übersetzt, verdichtet und in eigenständiger Tabellenstruktur neu aufbereitet für UGC GmbH – The Nature Company. Kein Anspruch auf Vollständigkeit jeder Einzelzelle der Originalmatrizen.

Für verbindliche Grenzfälle, technische Tests, Anerkennungen und externe Veröffentlichung sind die Originalquellen, ihre Nutzungsrechte und die jeweils aktuelle Methodik maßgeblich. UGC ist hier Herausgeberin der Bearbeitung, nicht Urheberin der ursprünglichen Bewertungskriterien.