



CHiRA
CHI Recyclability Assessment

BKV KUNSTSTOFF
KONZEPTE
VERWERTUNG

Bewertung der Recyclingfähigkeit von Verpackungen

08. November 2023, Berlin

BKV-Symposium 2023

Sandra Beckamp

Dr.-Ing. Joachim Christiani

Institut cyclos-HTP GmbH
Institut für Recyclingfähigkeit
und Produktverantwortung



Das Institut cyclos-HTP (CHI) mit Sitz in Aachen wurde im Mai 2014 als Gesellschaft gegründet für die



Klassifizierung, Begutachtung und Testierung der Recyclingfähigkeit von Verpackungen und Waren



Beratung und Entwicklung zur recyclinggerechten Verpackungsgestaltung, Softwareentwicklung zur Unterstützung dieser Prozesse



Forschung und Unterstützung technischer Entwicklungsprojekte zu den Themen Produktgestaltung, Herstellungsprozessen und Recyclingtechniken



Vergabe und Nutzung des CHI-Labels zur Kennzeichnung der Recyclingfähigkeit von Verpackungen

fundierte Prozesskenntnisse

CHI-RA – anerkannter Prüfstandard

unabhängig

Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige



**Wissenschaftlich fundiertes und
praxiserprobtes Assessment**

Unsere Kunden sind Markenhersteller,
Verpackungshersteller,
Handelsunternehmen und duale Systeme.



1. Veranlassung

2. Gegenstand der Untersuchungen

3. Methodischer Vergleich

4. Inhaltlicher Vergleich

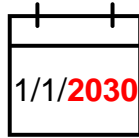
5. Empfehlungen

Artikel 6

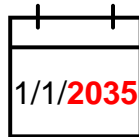
Recyclingfähige Verpackungen

Kriterien für die **Verpackungsgestaltung** und die Methodik zur **Bewertung** „recycled at scale“, werden in delegierten Rechtsakten festgelegt, die noch von der Kommission zu erlassen sind.

1. **Alle Verpackungen** müssen **recyclingfähig** sein.
2. Verpackungen gelten als recyclingfähig, wenn (2-stufiger Ansatz) sie:



- a) **D4R-Kriterien** erfüllen
- b) effektiv und effizient getrennt gesammelt werden
- c) nach bestimmten Abfallströmen sortiert (ohne Beeinträchtigung anderer Abfallströme) und
- d) so recycelt werden, dass die entstehenden Sekundärprodukte von ausreichender Qualität sind, um Primärrohstoffe zu ersetzen;



- e) „**at scale**“ **recycelt** werden können

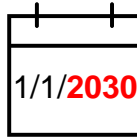


Artikel 6

Recyclingfähige Verpackungen

Basis der Ausweisung der Grade ist der recyclingfähige prozentuale Gewichtsanteil der Verpackungseinheit

3. Finanzbeiträge, die Hersteller zur Erfüllung der erweiterten Herstellerverantwortung auf Grundlage der Recyclingfähigkeitsgrade zu zahlen haben, werden gemäß der recyclinggerechten Gestaltung angepasst.



4. Verpackungen gelten als nicht recyclingfähig, wenn sie der **Kategorie E (Kategorie D)** (Annex II, Table 2) entsprechen; d.h. **Marktverbot!**

Table 2: Recyclability performance grades

Recyclability Performance Grade	Assessment of recyclability per unit, in weight
Grade A	higher or equal to 95 %
Grade B	higher or equal to 90 %
Grade C	higher or equal to 80 %
Grade D	higher or equal to 70 %
Grade E	lower than 70 %





1. Veranlassung

2. Gegenstand der Untersuchungen










3. Methodischer Vergleich

4. Inhaltlicher Vergleich

5. Empfehlungen

2. Gegenstand der Untersuchungen



D4R-Guidelines		
	Design for Recycling Guidelines for PET bottles	
	Recyclability of polyolefin-based flexible packaging	Phase 1, June 2020
	COTREP Guidelines, Plastic packaging	January, 23rd 2023
	PLASTIC PACKAGING RECYCLABILITY BY DESIGN 2023, Plastic packaging	
	APR Design Guide, Plastic Packaging	(accessed August 2023)
	Design for recycling Guidelines, Plastic Packaging	
D4R-Assessments		
	RecyClass Online Tool, Plastic Packaging	(accessed August 2023)
Recyclability-Assessments		
	Minimum Standard (Central Agency Packaging Register – ZSVR), all packaging types	updated 31.08.2023
	CHI-Standard, Recyclability Assessment for all packaging types and products	since 2011, updated 2023

1. Veranlassung

2. Gegenstand der Untersuchungen

3. Methodischer Vergleich

4. Inhaltlicher Vergleich

5. Empfehlungen



Auswertung, Typen von Bewertungs- standard

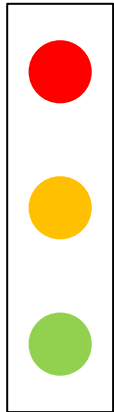
Bewertungsstandards:

Oberbegriff für Bewertungskataloge basierend auf definierten Regeln oder Testergebnissen

Zu unterscheiden sind methodisch 3 Grundtypen:

- D4R-guidelines
- D4R-assessments
- Recyclability assessments (RA)

D4R-guidelines



Kontrollliste von Komponenten, Materialtypen und weiteren Beschreibungen, in der die Ausführungsdetails (z. B. Farbe, Form oder andere relevante Merkmale) **isoliert** bezüglich ihrer „Kompatibilität“ bewertet sind.

Die Bewertung erfolgt üblicherweise in einer dreistufigen Ordinalskala: volle Kompatibilität, eingeschränkte Kompatibilität, Inkompatibilität)

Wesentliches Ziel: Design-Leitfaden für die Entwicklung von Kunststoffverpackungen

Beispiele : EPBP-, Recoup-, APR-, Ceflex-, COTREP-Guidelines

3. Methodischer Vergleich / Typ



Charakterisierung (fiktiv)

- Material:	PET-A, transparent klar
- Additive:	UV-Stabilisatoren, AA-Blocker
- Verschlusssystem:	PP-Kappe, ungefüllt
- Liners, Ventile:	-
- Direktdruck:	Chargennummer und Verfallsdatum
- Sleeve:	Full-Sleeve (PO, Dichte < 1g/cm ³)
- Klebstoffapplikationen:	-

Klassifizierung gemäß EPBP-Richtlinien




- Material:	●
- Additive:	●
- Verschlusssystem:	●
- Liners, Ventile:	-
- Direktdruck:	●
- Sleeve:	●
- Klebstoffapplikationen:	-
Gesamtergebnis	?



3. Methodischer Vergleich / Typ



D4R- assessment

1 x		= -3
3 x		= -3
4 x		= 0

Gesamtergebnis= -6

Bewertungsmethoden auf der Basis von Richtlinien, bei denen die Vielzahl der Einzelbewertungen der Richtlinien zu einer einzigen „Punktzahl“ zusammengefasst werden (ordinale Skala, ähnlich wie eine Schulnote)

Die Anwendung ist richtlinienbasiert und beschränkt sich daher auf die Materialtypen, für die Richtlinien existieren.

Wesentliches Ziel: Maßstab für die Verpackungsentwicklung

Beispiele: RecyClass Online-Tool

3. Methodischer Vergleich / Typ

Charakterisierung (fiktiv)

- Material:	PET-A, transparent klar
- Additive:	AA-Blocker
- Verschlusssystem:	PP-Kappe, ungefüllt
- Liners, Ventile:	-
- Direktdruck:	Chargennummer und Verfallsdatum
- Sleeve:	Full-Sleeve (PO, Dichte < 1g/cm ³)
- Klebstoffapplikationen:	-

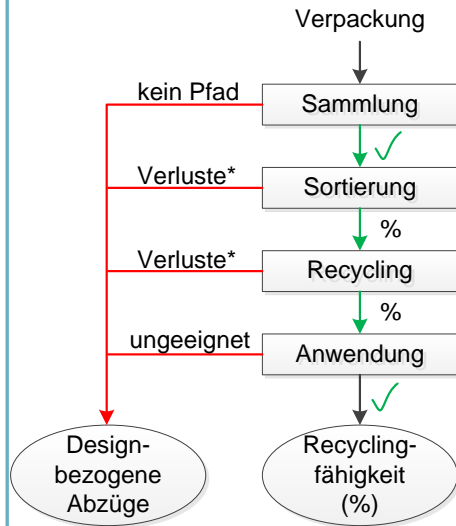
Klassifizierung gemäß (z. B.) EPBP-Richtlinien

	<u>Klassifizierung Schritt 1</u>	<u>Klassifizierung Schritt 2</u>	
- Material:	●	x 0 =	0
- Additives:	●	x (-1) =	(-1)
- Verschlusssystem:	●	x 0 =	0
- Liners, Ventile:	-		-
- Direktdruck:	●	x (-1) =	(-1)
- Sleeve:	●	x (-1) =	(-1)
- Klebstoffapplikation:	-		-



Gesamtergebnis (-3) = eingeschränkte Kompatibilität

Recyclability assessments (RA)



* designbezogen

Recyclability Assessments sind quantitative und qualitative Bilanzierungsvorschriften im Abgleich der Verpackungseigenschaften mit einem Referenzprozess mit intendiertem **Rezyklateinsatz**.

RA sind deskriptive Methoden. Sie sind daher grundsätzlich für alle Materialtypen anwendbar. Sie erfordern keine D4R-Richtlinien.

Besonders wichtig hierbei ist die Festlegung der als **Referenz herangezogenen Rezyklatanwendung**, da hiermit die qualitative Prozesseignung einer Verpackung und somit spezifische Unverträglichkeiten definiert werden.

Wesentliches Ziel: Konformitätserklärung der Hersteller über die Wiederverwertbarkeit ihrer Verpackungen nach ISO 14021

Beispiele: DIN EN 13430 | CHI-RA | Mindeststandard
viele Standards für faserbasierte Verpackungen

3. Methodischer Vergleich / Typ



Charakterisierung (fiktiv)

Zusammensetzung

		Gewicht	%
- Körper:	PET-A, transparent klar, AA-Blocker	26,7 g	89 %
- Verschlussystem:	PE-Kappe, ungefüllt	2,1 g	7 %
- Liners, Ventile:	-		
- Direktdruck:	Chargennummer und Verfallsdatum		-
- Sleeve:	Full-Sleeve (PO, Dichte < 1g/cm ³)	1,2 g	4 %
- Klebstoffapplikationen:	-		

Bewertung gemäß Recyclability Assessment

Referenzprozess / Anwendung: Flasche zu Flasche (oder zu Folie) Prozess Stand der Technik

	Beschreibung	Bewertung
Sammlung:	Landesweit verfügbar	✓
Sortierung:	Sortierbar über NIR ohne Einschränkungen	-
Recycling:	Sleeve kann abgelöst werden, wird aber nicht recycelt; Körper wird recycelt, das Kappenmaterial wird ebenfalls getrennt und recycelt	+89 % +7 %
Anwendung:	Der geringe Direktdruck und das Additiv verhindern nicht die vorgesehene Anwendung	-

Gesamtergebnis = Saldo 96 %



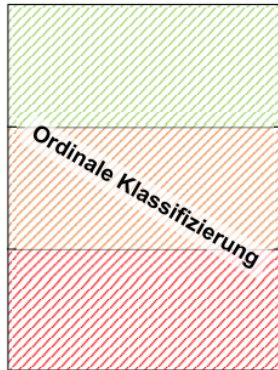
3. Methodischer Vergleich



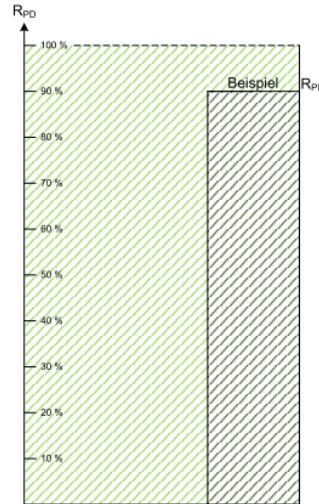
Gestaltungsbedingte Verpackungseigenschaften

Bilanz

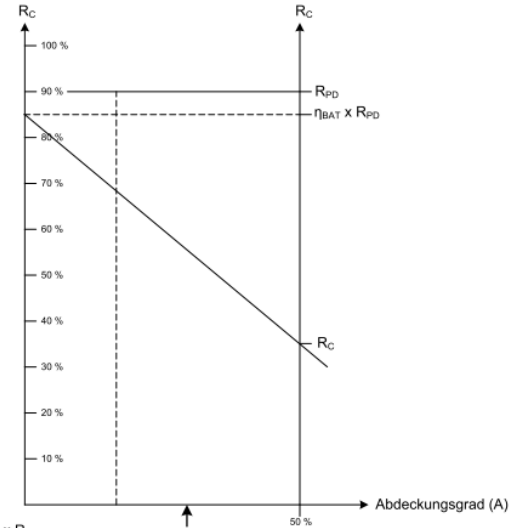
Recyclingkompatibilität (C_{1-n})



Recyclingfähigkeit



(fakt.)
Recycling



$$R_C = \eta_{BAT} \times A \times R_{PD}$$

Kein funktionaler Zusammenhang

3. Methodischer Vergleich



Bewertungsgröße	
Kompatibilität	CEFLEX, COTREP, RECOUP, APR, EPBP, RecyClass (D4R)
Recyclingfähigkeit	RecyClass (Online-Tool), DIN EN 13430, CHI, Mindeststandard (ZSVR)
Definition der Bewertungsgröße	
vorhanden	CEFLEX, APR, RecyClass (Online Tool), CHI, Mindeststandard (ZSVR)
nicht vorhanden	COTREP, RECOUP, EPBP, RecyClass D4R, DIN EN 13430
Skalierung	
qualitativ / ordinal	CEFLEX, COTREP, RECOUP, APR, EPBP, RecyClass (D4R)
qualitativ / 2-fach ordinal	RecyClass (Online-Tool)
quantitativ, qualitativ, metrisch	DIN EN 13430, CHI, Mindeststandard (ZSVR)
Art der Skalierung	
ordinal 3-stufig (Ampelsystem)	CEFLEX, RECOUP, EPBP, RecyClass (D4R), APR
ordinal 4-stufig	COTREP
ordinal (Klassen A-F)	RecyClass (Online-Tool)
metrisch, graduell	DIN EN 13430, CHI, Mindeststandard (ZSVR)

Methodisches Werkzeug	
qualitativ, ordinal skaliertes Abgleich mit Schwellenwerten	CEFLEX, RECOUP, APR, RecyClass (D4R), RecyClass (Online-Tool)
qualitativ, ordinal skaliertes Abgleich ohne Schwellenwerte	COTREP, EPBP
Prozesssimulation (Bilanz)	DIN EN 13430
Prozesssimulation (Bilanz) + binäre Bewertung von Unverträglichkeiten	CHI, Mindeststandard (ZSVR)
Referenzprozess	
Praxis	APR, EPBP, RecyClass (D4R), RecyClass (Online-Tool)
Best Practice	COTREP, Mindeststandard (ZSVR)
Stand der Technik	DIN EN 13430, CHI
Referenzmaterial /Anwendung	
Neuware in qualitativ korrespondierender Anwendung/ isolierter direkter Abgleich	APR, RecyClass (D4R), RecyClass (Online-Tool), EPBP
Rezyklat in verarbeitungstechnisch korrespondierender Anwendung / Streambetrachtung	COTREP, CHI
Rezyklat in Standardanwendungen/ Streambetrachtung	Mindeststandard (ZSVR), CHI
Bewertungsrahmen/ Bilanzierungsrahmen	
Sortier- und mechanische Recyclingverfahren	CEFLEX
von Sammlung bis Eingang Recycling	DIN EN 13430
von Sortierung bis Rezyklatanwendung	EPBP, Mindeststandard (ZSVR)
von Sammlung bis Rezyklatanwendung	APR, CHI, COTREP, RecyClass (D4R), RecyClass (Online-Tool)

3. Methodischer Vergleich / Schwellenwerte



1. Es fehlt der Realitätsbezug. So würde bspw. eine LDPE-basierte flexible Verpackung mit einem EVOH-Anteil von 4,99 % als recyclingfähig nach RECOUP oder RecyClass eingestuft werden. Mit 5,01 % erfolgt eine Einstufung in die rote Spalte, was in der Bewertung zu so massiven Abzügen führt, dass Recyclingfähigkeit nicht mehr gegeben sein soll. Angenommen beide Folienstrukturen werden faktisch recycelt, wird diese Tatsache durch die Schwellenwertsetzung schlicht ignoriert.
2. Die Formulierung von Schwellenwerten wird von den Verpackungsdesignern sicherlich als Freigabe interpretiert und entsprechend grenzwertig ausgeschöpft werden. Dies ist nicht im Sinne einer Förderung hochwertigen Recyclings, die darauf abzielen sollte, bedingt kompatible Rezepturbestandteile zu minimieren (vgl. auch Artikel 30 PPWR)

3. Methodischer Vergleich / Schwellenwerte



3. Wird eine gewisse Barriere (z.B. gegen Sauerstoff) benötigt und bedingt dies eine entsprechende Stärke der Sperrschicht, die dazu führt, dass ein Grenzwert überschritten wird, wird der Verpackungsentwickler die Stärke der Grundstruktur erhöhen (und somit die Gesamtmasse der Verpackung). Grenzwerte fördern entsprechend vom Grundsatz her den Verpackungsverbrauch, was nicht nur den Grundsätzen der Abfallhierarchie widerspricht, sondern auch nach ökologischen Bewertungskriterien abzulehnen ist.
4. Grenzwerte in Guidelines basieren der Höhe nach in aller Regel nicht auf Fakten; würden hieran ernsthafte Konsequenzen geknüpft (wie z.B. Marktverbote), ist mit geringer Akzeptanz und zahlreichen (begründeten) Widersprüchen zu rechnen (vgl. auch Artikel 30 PPWR).



1. Veranlassung

2. Gegenstand der Untersuchungen

3. Methodischer Vergleich

4. Inhaltlicher Vergleich

5. Empfehlungen

4. Inhaltlicher Vergleich



EVOH Barrier in PE flexibles:

D4R-Guidelines					Recyclability-Assessments	
CEFLEX	COTREP	RECOUP	APR	RecyClass	CHI Requirements and assessment catalogue	ZSVR Minimum standard
Polyolefin-based flexible packaging	Films and flexibles PE flexible	PE Transparent+coloured Flexible Film	PE Film	Natural + coloured PE Flexible Films	Path 1: Plastic films / PE-LD	Group/sort: PE-Folien > DIN A4
For each barrier layer and coating maximum 5% of total packaging structure weight - AlOx, SiOx, EVOH, PVOH, Acrylic	EVOH with tielayer (Guidelines based from tests)	<5% EVOH (in polyolefinic combination film)	Included by: "Needs Testing: Other Coatings"	≤ 5% EVOH (in polyolefinic combination film)	*	*
For each barrier layer and coatings over 5% of total packaging structure weight - AlOx, SiOx, EVOH, PVOH, Acrylic		>5% EVOH (in polyolefinic combination film)		> 5% EVOH (in polyolefinic combination film)		
		"Ecolam High Plus"				
					<p><i>*Note: EVOH is explicitly not classified as CAT3/incompatibility.</i></p>	

4. Inhaltlicher Vergleich



Beispiel: PE-basierter Beutel mit EVOH Anteil > 5 %



Single components	Basis weight	Percentage total
PE	30 g/m ²	41.1 %
Tie Layer (PE based)	4 g/m ²	5.5 %
EVOH	4 g/m ²	5.5 %
Tie Layer (PE based)	4 g/m ²	5.5 %
PE	31 g/m ²	42.5 %

Result:	
CEFLEX	Limited compatibility: For each barrier layer and coatings over 5% of total packaging structure weight - AlOx, SiOx, EVOH, PVOH, Acrylic
COTREP	Tolerated compatibility: EVOH with tielayer (Guidelines based from tests)
RECOUP	NOT SUITABLE: >5% EVOH (in polyolefinic combination film)
APR	- (Not mentioned / Needs Testing)
RecyClass Guideline:	LOW COMPATIBILITY: > 5% EVOH (in polyolefinic combination film)
RecyClass D4R-Assessment:	Class D
CHI-Assessment:	94.5 % Recyclability
ZSVR Minimum standard	94.5 % Recyclability

4. Inhaltlicher Vergleich



Beispiel: PE-Flasche mit PE-Etikett (Klebstoff nicht wasserlöslich)



Main components	Single components	Percentage total
Bottle	PE (white)	98.8 %
Label (< 50 % covering)	PE	1.0 %
	Adhesive (not water soluble/not water releasable at < 40°C)	0.2 %

Result:	
COTREP	Tolerated compatibility: PE with a not water releasable adhesive
RECOUP	Compatible: HDPE / MDPE / LDPE / LLDPE less than 60% coverage on face Not suitable: Adhesive not removable in water
APR	Rubric missing in APR standard - combination is not mentioned - (Preferred: Polypropylene or polyethylene labels, adhered and removeable (pressure sensitive))
RecyClass Guideline	Low compatibility: Non removable or partially removable labels. Non-water soluble adhesive (@ less than 40°C)
RecyClass D4R-Assessment	Class D
CHI-Assessment	99.8 % Recyclability
ZSVR Minimum standard	99.8 % Recyclability

4. Inhaltlicher Vergleich



Beispiel Dichtekriterium: bedruckte PE-Tube



Main components	Single components	Percentage total
Filled Laminate, printed area (D>1)	PE filled	7 %
	Printing ink	2 %
Filled Laminate, unprinted area (D=0.985)	PE filled	40 %
Shoulder	PE	17 %
Cap	PE	34 %

Result:

CEFLEX	Not compatible (?) : > 1 g/cm ³
COTREP	-
RECOUP	Not suitable : Additives that do increase the density higher than 0,97 g/cm ³ (C)
APR	Needs testing : Additive concentrations where density approaches 0.996
RecyClass Guideline	No choice for density between 0.97 and 1.0! <i>Density is not complied with: "Limited compatibility: Mineral fillers (CaCO₃, talc) not inc</i>
RecyClass D4R-Assessment	No choice for density between 0.97 and 1.0! <i>Downgraded by 1 class: Mineral fillers (CaCO₃, talc) not increasing density more than 0,</i> <i>Downgraded by 5 classes/Disqualifying: Additives changing the material density > 1 g/c</i>
CHI-Assessment	91 % Recyclability
ZSVR Minimum standard	91 % Recyclability

What additives does the package body contain?

Please make a selection

No additives (0)

Additives not increasing the components density to more than 1 g/cm³ (0)

Mineral fillers (CaCO₃, talc) not increasing density more than 0,97 g/cm³ (-)

Flame-retardant additives, plasticizers (!)

Bio-/oxo-/photodegradable additives (!)

Additives increasing components density more than 1 g/cm³ (!)

4. Inhaltlicher Vergleich



Beispiel Dichtekriterium: PE-Beutel mit PE-Kappe



Single components	Density	Percentage total
PE Cap	0.94 g/cm ³	20 %
PE Spout	0.94 g/cm ³	10 %
PE Laminate (incl. 7 % TiO ₂)	0.98 g/cm³	70 %

Result:

CEFLEX	Compatible: < 1g/cm ³
COTREP	FULL COMPATIBILITY
RECOUP	Not Suitable: Additives that do increase the density higher than 0,97 g/cm ³ (CaCO ₃ , talc, glass fibers, etc.)
APR	Needs Testing: Additive concentrations where density approaches 0.996
RecyClass Guideline	Low compatibility: Additives that do increase the density higher than 0,97 g/cm ³ (CaCO ₃ , talc, glass fibers, etc.)
RecyClass D4R-Assessment	Class A
CHI-Assessment	100 % Recyclability
ZSVR Minimum standard	100 % Recyclability

4. Inhaltlicher Vergleich



Beispiel: PP-Becher mit PE-Anteil



Main components	Single components	Percentage total
Lid	PET/PE-Peel (D>1)	6 %
Cup	PE	11 %
	PP	83 %

Result:

COTREP	Limited compatibility: PP associated with PE
RECOUP	- No information on this / No restriction
APR	Needs Testing: Blends of PP and other resins with unknown effects in future uses of recovered resins
RecyClass Guideline	Low compatibility: PE > 10 %
RecyClass D4R-Assessment	Class F
CHI-Assessment	91 % Recyclability
ZSVR Minimum standard	94 % Recyclability

4. Inhaltlicher Vergleich



Beispiel: PP-Becher mit Aluminium-Deckel und PET-Vollsleeve



Main components	Single components	Percentage total%
Full-Sleeve	PET	5.00 %
Cup	PP	88.35 %
Lid (not peelable/not removable)	Aluminium	6.41 %
	Heat Seal Lacquer	0.24 %

Result:	
COTREP	Not compatible and/or disruptive: HEAT-SEALED LID: Not Peelable aluminium lid
RECOUP	Not suitable: PET Sleeve; (<i>Aluminium lid is not mentioned</i>)
APR	Preferred: Full bottle sleeve labels designed for sorting Needs Testing: Closures or lidding with metal components; Full bottle sleeve labels
RecyClass Guideline	Low compatibility: Aluminium; Sleeves that hinder the recognition of the PP
RecyClass D4R-Assessment	Class F
CHI-Assessment	88 % Recyclability
ZSVR Minimum standard	88 % Recyclability

4. Inhaltlicher Vergleich



Beispiel: PET-Flasche mit PE-Etikett



Main components	Single components	Percentage total
Cap	PP	6 %
Bottle	PET	91 %
Label	PE	3 %
	Line of no wash-off adhesive	<<1%

EPBP	Low compatibility: alkali/water soluble, non-releasable or releasable above 80oC
COTREP	Tolerated compatibility: Label: Plastic d<1 (ex. PP, OPP, PE) wrapping with a line of not water releasable adhesive
RECOUP	Not suitable: Adhesive for labels: not removable in water
APR	Needs Testing: Label Adhesives that may not completely remove from PET in wash process
RecyClass Guideline	Low compatible: Alkali/water soluble adhesive; Alkali/water non-soluble or non-releasable adhesive at 60-80°C
RecyClass D4R-Assessment	Class D
CHI-Assessment	0 % Recyclability (Cat 3: Adhesive)
ZSVR Minimum standard	0 % Recyclability

4. Inhaltlicher Vergleich



Example 5.1: Opaque PET Tray



Main components	Single components	Percentage total
Tray	PET, opaque	100 %

Result:

COTREP	Limited compatibility: All colour with mineral content > 1%*
RECOUP	May be suitable: NIR detectable colours* Not suitable: Non-NIR detectable colours e.g containing carbon black* <i>*No additives or processes should result in not intentionally added substances (NIAS) as this would contaminate food grade recycled content</i>
APR	Detrimental: Opaque
RecyClass Guideline	Low compatibility: Opaque
RecyClass D4R-Assessment	Class F: RecyClass classifies this packaging into CLASS F since no recycling stream is currently available.
CHI-Assessment	100 % Recyclability (NL)
ZSVR Minimum standard	0% / 100 % (With/Without individual evidence)

4. Inhaltlicher Vergleich



Beispiel: PS-Becher mit PET-Deckel



Main components	Single components	Percentage total
Cup	PS	95 %
Lid (peelable)	PET	5 %

Result:

COTREP	Full compatibility: SEAL LID: Mono- or multi-material seal lid (plastic, plastic/paper, metallised plastic, etc.); peelable <i>Note: PS Pots, trays other rigids (under development)</i>
RECOUP	NOT SUITABLE: LID: PET
RecyClass Guideline	LOW COMPATIBILITY: LID: PET
RecyClass D4R-Assessment	Class D
CHI-Assessment	95 % Recyclability
ZSVR Minimum standard	95 % Recyclability

4. Inhaltlicher Vergleich



Beispiel: PS-Becher mit Papierummantelung



Main components	Single components	Percentage total
Cup	PS, white	52 %
Lid	Alu Composite	7 %
Sleeve (Covering > 90 %)	Paper	40 %
	Hot melt adhesive PE	1 %

Result:

COTREP	Limited compatibility: Integral paper
RECOUP	<i>No information on the fibre-based sleeve. Classification Label:</i>
RecyClass Guideline	LOW COMPATIBILITY: Cardboard sleeves
RecyClass D4R-Assessment	Class F
CHI-Assessment	0 %
ZSVR Minimum standard	0 %



1. Veranlassung

2. Gegenstand der Untersuchungen

3. Methodischer Vergleich

4. Inhaltlicher Vergleich

5. Empfehlungen

Unter der Prämisse, dass die Priorisierung von Guidelines als Basis einer Bemessung der Recyclingfähigkeit nicht mehr in Frage gestellt werden wird, gelten folgende Empfehlungen:

1. Die Kategorisierung sollte mindestens 4-stufig vorgenommen werden.

Die 3-stufige Kategorisierung ist jedenfalls unzureichend, um eine zumindest ausreichende Differenzierung zu gewährleisten. Die Abstufungen sollten nach klaren Abgrenzungsregeln definiert werden wie z.B. „im Recyclingprozess abtrennbar“ bzw. „nicht abtrennbar“, um rein quantitative von Rezyklat gefährdenden Defiziten der Verpackungsspezifikation abzugrenzen.

2. Für jede Guideline ist eine nachvollziehbare Wertstoffdefinition erforderlich; diese muss auch immer im Kontext zu der Rezyklatapplikation gestellt werden, die die Guideline als Referenz für die Beurteilung von Rezepturen und Bestandteilen einer Verpackungsspezifikation zugrunde legt.

Eigenschaften von Verpackungskunststoffen sind nicht nur durch die Polymerart definiert; eher sind es die Typen, aber auch Additive, Blends und Copolymere, die die Verarbeitungseigenschaften und funktionale Erfordernisse der individuellen Verpackung sicherstellen. Was für Neumaterial gilt, gilt selbstverständlich auch für den Sekundärrohstoff Rezyklat, so dass gewünschte und tolerierbare Rezepturbestandteile **anwendungsbezogen** zu klassifizieren sind. Hierbei ist auch zu beachten bzw. auszuweisen, ob es sich um eine die real vorherrschende Applikation oder um eine notwendigerweise, unter realistischen Annahmen zu zukünftig zu erschließende oder um eine vorhandene, auszubauende Option handelt.

3. Lediglich nicht abtrennbare Komponenten oder Materialien sind unter dem Aspekt „bedingter Kompatibilität“ oder „Inkompatibilität“ einzustufen.

Die Verwendung des Begriffes „Kompatibilität“ sollte auf „Anwendungskompatibilität“ analog zu den D4R-Assessments beschränkt bleiben, schon um die Diskussion zu erleichtern, die Transparenz zu erhöhen und der Bedeutung der beiden Kategorien „bedingte Kompatibilität“ und „Inkompatibilität“ zu entsprechen.

4. An die Eingruppierung als Inkompatibilität (rote Kategorie) sind höchste Ansprüche zu stellen.

So ungewiss die Implementierung einer Guideline-gestützten Klassifizierung auch sein mögen, so lässt sich doch abschätzen, dass ein einmaliger „Treffer“ in der roten Kategorie der Beurteilung „nicht recyclingfähig“ gleichkommt. Angesichts der Konsequenzen muss daher ein eindeutig physikalisch-chemisch nachvollziehbarer Grund oder der praktische Nachweis vorhanden sein. In diesem Kontext gelten die Ausführungen unter 2. natürlich entsprechend.

5. Schwellenwerte sind unbedingt zu vermeiden.

Schwellenwerte sind in den meisten Fällen nicht nachweisbar; ihre Implementierung setzt auch ein praxisfremdes Szenario einer „Monoverarbeitung“ der zu klassifizierenden Kunststoffverpackung voraus. Insbesondere Inkompatibilitäten sollten sich an der Praxis unter der Prämisse „Stand der Technik“ belegen lassen, was eine „Streambetrachtung“ nahelegt, in der die individuelle Ausprägung einer „bedingten Kompatibilität“ unerheblich ist.

6. Analog skalierte Kriterien sind auch analog in der Bewertung abzubilden.

Analog ausgeprägte Merkmale wie Wertstoffgehalt oder Dichteverteilung in einer Verpackungskomponente lassen sich in der ordinalen skalierten Bewertung einer Guideline nur dann abbilden, wenn wieder Merkmalsklassen gebildet werden. Anhang 2 PPWR verlangt aber nach einem exakten Zahlenwert, dem so nicht entsprochen werden kann.

7. Eine zusätzliche „graue Kategorie“ ist unbedingt zu implementieren, die signalisiert, dass ohne individuelle Untersuchung, keine Bemessung erfolgen kann.

In einigen Guidelines wird dem schon entsprochen. Das Ergebnis kann dann unmittelbar in die Bemessung einer graduellen Recyclingfähigkeit einfließen und muss nicht in einen Farbcode „rückübersetzt“ werden. In der Guideline werden lediglich die Indikatoren für die Messnotwendigkeit geeignet beschrieben und entsprechend gekennzeichnet.

8. In der abschließenden Prüfung sind unbedingt Anwendungstests komplexerer Verpackungen durchzuführen, um die Praktikabilität der Anwendung zu prüfen.

Die Guidelines für Kunststoffverpackungen werden aktuell auf sehr hohem Abstraktionsniveau entwickelt. Wegen des Ordnungskriteriums „Ausführungsdetails“ sind können Guidelines auch nicht vollständig sein. Schwächen und Lücken werden am besten erkennbar, wenn repräsentative Anwendungstests **vor** einer Finalisierung durchgeführt werden.



CHiRA
CHI Recyclability Assessment

Sandra Beckamp
beckamp@cyclos-htp.de

Dr. Joachim Christiani
christiani@htp.eu

Institut cyclos-HTP GmbH

Maria-Theresia-Allee 35

52064 Aachen

Germany

Phone: +49 (0) 241 /94900-0

Email: info@cyclos-htp.de

chira-support@cyclos-htp.de

Recyclinglabor

Hirzenrott 2 - 4

52076 Aachen

Germany

Verwaltung

Pascalstraße 15

52076 Aachen

Germany