

Kreislauffähigkeit Materialien & Produkte



Papier und Karton - ein allgemeiner Überblick



Publikationsdatum: 07. Mai 2024

In Kürze

Das Ziel dieses Whitepapers ist die Bereitstellung einer Übersicht über Design for Recycling-Empfehlungen für Papier- und Kartonverpackungen, um deren Recyclingfähigkeit in der Schweiz sicherzustellen. Bislang existieren nur wenige verbindliche Regeln oder Vorschriften, und auch keine obligatorischen Recyclingquoten. Die Sammelmenge und auch die Sammelqualität von Papier und Karton sind in der Schweiz jedoch traditionell hoch. Aufgrund von Kreislaufwirtschaftszielen in der EU werden vermehrt Leichtverpackungen aus Papier- und Kartonverbundmaterial auf den Markt gebracht. Diese sind jedoch in der Schweiz (Fabriken von Model und Perlen) nicht recyclingfähig, was die Sammelqualität von Papier und Karton vermindert. Das Ziel dieses Whitepapers ist die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses von relevanten internationalen Standards und nationalen Kriterien zur Recyclingfähigkeit von Papier- und Kartonverpackungen (P+K) sowie die Bereitstellung einer Übersicht der relevanten Akteur:innen.

Das Whitepaper richtet sich primär an Produktvermarkter:innen, deren Partner:innen und Dienstleister:innen (Design-/Grafikagenturen, Verpackungsentwickler:innen, Forschung und Entwicklung).

Einleitung

Die Papier- und Karton-Wertschöpfungskette, welche in der Schweiz privatwirtschaftlich organisiert ist, kann als Beispiel für Kreislaufwirtschaft mit hohen Recyclingquoten angeführt werden. Technische Innovationen ermöglichen die Schaffung neuer Leichtverpackungen aus papier- und kartonbasierten Materialien sowie anderen Zellulosefaserprodukten. Damit werden zunehmend herkömmliche Verpackungsmaterialien (z.B. Kunststoffen) ersetzt oder mit diesen im Verbund angewendet. Die Aufrechterhaltung der Qualität der Papier- und Karton-Wertschöpfungskette in der Schweiz erfordert die Sicherstellung der tatsächlichen stofflichen Verwertbarkeit papier- und kartonbasierter Materialien sowie anderer Zellulosefaserprodukte in Schweizer Anlagen.

Gemäss Mindeststandard (ZSVR, 2023) ist eine Verpackung nur dann recyclingfähig, wenn (i) eine Sammel-, Sortier- und Verwertungsinfrastruktur für ein hochwer-

tiges werkstoffliches Recycling vorhanden ist, (ii) die Verpackung sortier- und trennbar ist und (iii) keine der Verpackungskomponenten bzw. im Verpackungsmaterial enthaltenen Stoffe Recyclingunverträglichkeiten darstellen. Neben der Recyclingfähigkeit ist auch die Qualität des Rezyklats von entscheidender Bedeutung. Nur eine hohe Qualität ermöglicht eine echte Kreislaufschliessung und kann bei der Herstellung Primärmaterial 1:1 ersetzen.

In der Schweiz erfolgt die stoffliche Verwertung von Papier und Karton bislang durch Zuweisung zur Standardfabrik von Model oder Deinkingfabrik von Perlen. Die tatsächliche Recyclingfähigkeit von Verpackungen kann somit ausschliesslich durch spezifische Labortests bei den beiden Fabriken festgestellt werden. Gelangen nicht recyclingfähige Leichtverpackungen aus Papier oder Karton in die Separatsammlung, führt dies zur Verschmutzung der Altpapier- und Kartonströme, was sich negativ auf die Rezyklatqualität auswirkt.

Um dieser Verschmutzung entgegenzuwirken, empfiehlt 4evergreen (2023b) ein Zwei-Strom-Sammelsystem (blauer und gelber Strom). Im blauen Strom werden Papier und Karton gesammelt und in Standardfabriken dem Recycling zugeführt. Beim gelben Strom werden Leichtverpackungen gesammelt, welche in spezialisierten Fabriken rezykliert werden.

Das vorliegende Whitepaper basiert, wenn immer möglich, auf international erarbeiteten Empfehlungen und Standards. Dennoch soll der spezifischen Situation in der Schweiz Rechnung getragen werden. Folgende Empfehlungen und Guidelines werden berücksichtigt:

- [Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen \(VVEA\)](#)
- [Packaging and Packaging Waste Directive \(PPWD\)](#)
- [Guidance on the Improved Collection and Sorting of Fibre-based Packaging for Recycling, 4evergreen](#)
- [Positiv-/Negativ-Liste, RPK](#)
- Laborkriterien Model (auf Anfrage)
- Laborkriterien Perlen (auf Anfrage)
- [Mindeststandard \(DE\)](#)
- [EN 643, Cepi](#)
- [Recyclability laboratory test method, Cepi](#)
- [INGEDE-Methode 12](#)
- [Circularity by Design Guideline for Fibre-Based Packaging, 4evergreen](#)
- [Leitfaden Piktogramme, Swiss Recycle](#)

Rechtliche Grundlagen

In der Schweiz gibt es keine rechtlichen Grundlagen zur Definition und Auslobung der Recyclingfähigkeit von Papier- und Karton-Verpackungen (P+K). Ebenfalls existieren noch keine zu erreichenden Recyclingquoten respektive -ziele. Trotzdem sind die Sammelmengen sowie die -qualität im Vergleich zu Europa hoch.

CH

Die einzige rechtliche Grundlage in der Schweiz stellt die Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (VVEA, 2015) dar. Eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Rohstoffe durch die umweltverträgliche Verwertung von Abfällen soll generell gefördert werden. Es gilt eine allgemeine Verwertungspflicht nach dem Stand der Technik, wobei stets jene Verwertungsform gewählt werden soll, welche die Umwelt am wenigsten belastet. Die aktuelle Papier- und Kartonsammlung in den Gemeinden sowie die Verwertung in der Schweiz erfüllen diese Anforderungen. Jedoch wird ein Teil des Materials ins Ausland exportiert, dort ist die Kontrolle des End of Lifes (EoL) heute unmöglich.

EU

In der EU gibt es die Packaging and Packaging Waste Directive (PPWD, 2018). Die PPWD hat zum Ziel, die Auswirkungen von Verpackungen und Verpackungsabfällen auf die Umwelt zu verringern. Hierzu gehören die Förderung der Abfallvermeidung, die Förderung von Recycling und die Minimierung von Umweltauswirkungen.

Verpackungsvermeidung und Recyclingfähigkeit

Die Richtlinie legt Massnahmen fest, um die Menge an Verpackungsabfällen zu minimieren. Dies kann durch die Förderung umweltfreundlicher Verpackungsmaterialien, Recyclingfähigkeit und andere Massnahmen zur Abfallvermeidung erreicht werden. Die PPWD setzt Recyclingquoten für Verpackungen fest.

Kennzeichnung und Information

Es können Vorschriften für die Kennzeichnung und Information von Verpackungen hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen und ihrer korrekten Entsorgung festgelegt werden.

Finanzierung

Ein Schlüsselement der Richtlinie ist das Prinzip der erweiterten Herstellerverantwortung (EPR). Hersteller:innen oder Importeur:innen von Verpackungen sind verpflichtet, sich an den Kosten für die Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verpackungsabfällen zu beteiligen.

Der Circular Economy Action Plan ist das Kernstück des europäischen Green Deals. Im Rahmen dessen wurde auch die Revision der bisherigen Verpackungsrichtlinie

(PPWD, 2018) angekündigt. Diese soll neu als Verordnung auf das Konzept der Kreislaufwirtschaft ausgerichtet werden, was im Proposal für die Packaging and Packaging Waste Regulation (PPWR, 2022) mündete. Im April 2024 wurde diese vom Europäischen Parlament angenommen. Nach der Europawahl im Juni 2024 müssen das neugewählte Parlament und der Rat im Herbst 2024 der bis dann sprachjuristisch überprüften Fassung erneut formal zustimmen. Bei einer Annahme gilt die Verordnung unmittelbar in allen EU-Mitgliedstaaten und für alle Verpackungen.

Guidelines

Verschiedene D4R-Guidelines bieten Orientierung und sollen dabei helfen, einen gemeinsamen Status Quo zur tatsächlichen Recyclingfähigkeit von P+K-Verpackungen festzulegen.

Sammlung und Sortierung

Sammlung und Sortierung stellen den ersten Schritt der tatsächlichen Recyclingfähigkeit einer P+K-Verpackung dar. Diese unterscheidet sich in der Schweiz und der EU.

CH

In der Schweiz wird bisher ausschliesslich Karton und Papier gemäss der rpK-Positivliste gesammelt. Diese wiederum entspricht dem blauen Strom in der EU. Papier- oder Kartonleichtverpackungen aus Faserverbundwerkstoffen werden über Kehrrichtverbrennungsanlagen (KVA) entsorgt. Diese Verpackungen würden in der EU dem gelben Strom zugeordnet.

Im Rahmen des Projekts «Sammlung 2025» arbeiten Organisationen entlang der ganzen Wertschöpfungskette an einer Kreislaufwirtschaft für Kunststoffverpackungen und Getränkekartons. Der Ende 2023 daraus neu gegründete Verein RecyPac übernimmt diverse Aufgaben zur Koordination einer schweizweiten harmonisierten Sammlung. Da sich das Sammelsystem auf Kunststoffverpackungen und Getränkekartons beschränkt, sind weitere P+K-Leichtverpackungen aus Faserverbundwerkstoffen vorerst von der Sammlung ausgeschlossen.

EU

4evergreen (2023b) empfiehlt ein Zwei-Strom-Sammelsystem, bei welchem in einem zweiten Strom (gelber Strom) unter anderem P+K-Leichtverpackungen gesammelt werden. Zur Zielfraktion von Leichtverpackungen zählen im Allgemeinen Kunststoff- und Metallverpackungen, Getränkekartons und Verpackungen aus Faserverbundwerkstoffen. Das System umfasst einerseits Sammelgebilde für reine faserbasierte Verpackungen und Produkte, die in Standardfabriken recycelt werden können (blauer Strom). Andererseits ein zweites Sammelgebilde für Leichtverpackungen (LWP),

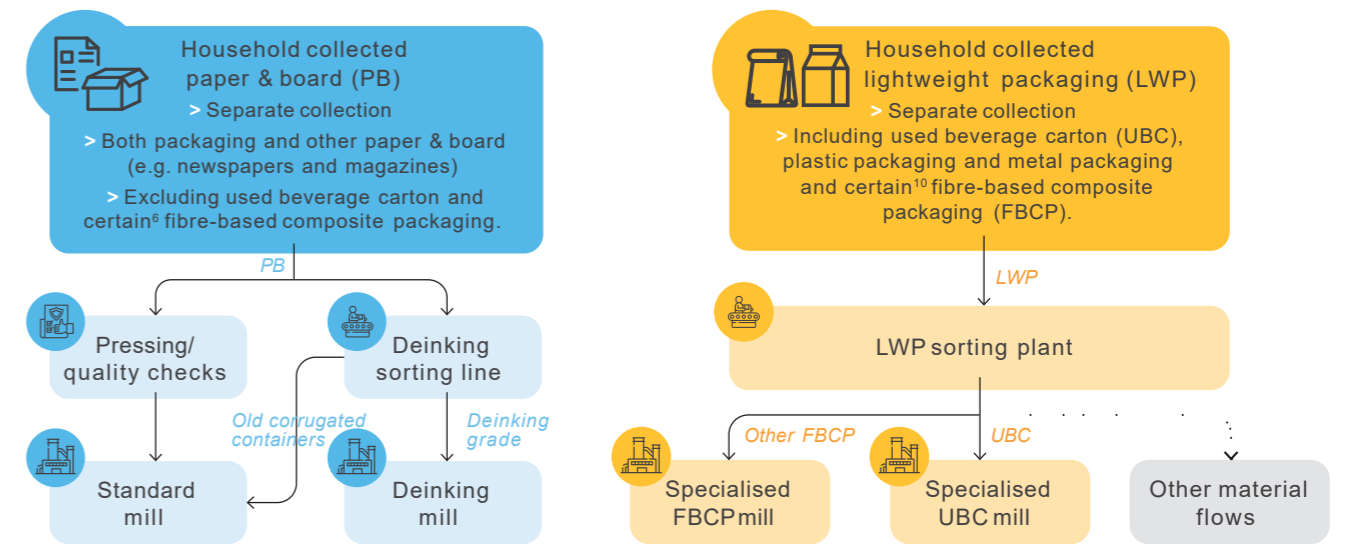


Abbildung 1: Blauer und gelber Strom nach 4evergreen (2023b) in der EU - Hilfestellung zur Stoffstromzuordnung

einschliesslich faserbasierter Verbundverpackungen, die nur in spezialisierten Fabriken recycelt werden können (gelber Strom).

Recyclingfähigkeit

Als recyclingfähig gilt eine P+K-Leichtverpackung erst, wenn diese sortier- und trennbar ist und sich durch ein Recyclingverfahren stofflich verwerten lässt. Allgemeine Kriterien, welche erfüllt werden müssen, finden sich in Standards und Listen (siehe Einleitung). Grundsätzlich werden in der Schweiz Verpackungen, welche dem gelben Strom zuzuordnen sind, thermisch verwertet (siehe Abbildung 1). Daher wird empfohlen, diese Verpackungen mit entsprechenden Piktogrammen (siehe Design for Recycling) zu kennzeichnen. Im Einzelfall empfiehlt es sich, die tatsächliche Recyclingfähigkeit anhand von Labortests respektive Testkriterien praktisch überprüfen zu lassen – wenn immer möglich vor der Markteinführung.

CH Grundlagen Recyclingfähigkeit

Eine allgemeine Übersicht über die Recyclingfähigkeit von P+K-Verpackungen in der Schweiz bietet die Positiv-/Negativ-Liste des Vereins Recycling Papier + Karton (rpK, 2024).

CH Testmethoden Recyclingfähigkeit

Bei Unsicherheit empfiehlt es sich, die Recyclingfähigkeit durch das entsprechende Unternehmen testen zu lassen (Model, Standardfabrik (braunes Material) oder Perlen, Deinking-Fabrik (weisses Material)). Beide Unternehmen führen Labortestkriterien auf (siehe Anhang), um die tatsächliche Recyclingfähigkeit für ihren eigenen Prozess zu ermitteln. Dabei handelt es sich um Ausschlusskriterien. Fallen Tests bei Model oder Perlen negativ aus, ist die Verpackung in der Schweiz aktuell nicht recycelbar.

EU Grundlagen Recyclingfähigkeit

Der Deutsche Mindeststandard (ZSVR, 2023) für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von Verpackungen wurde eingeführt, um einheitliche Kriterien für die Recyclingfähigkeit festzulegen und die Umweltauswirkungen von Verpackungen zu minimieren. Es wird auf konkrete rechtliche Vorgaben verzichtet. Stattdessen wird jährlich ein Mindeststandard veröffentlicht, der die Recyclingfähigkeit von Verpackungen definiert. Die Mindestkriterien für die Bemessung der Recyclingfähigkeit berücksichtigen den für das Recycling verfügbaren Wertstoffgehalt einer Verpackung. Dabei werden Anforderungen an Sortier- und Verwertungsinfrastrukturen, Sortierbarkeit der Verpackung und Recyclingverträglichkeit der Materialien definiert. Erfüllt eine Verpackung diese Kriterien nicht, gilt sie als nicht recyclingfähig.

EN 643 (cepi, 2013) ist eine Liste der Standardsorten von Papier und Pappe für das Recycling. Sie definiert verbotene und unerwünschte Materialien für das Recycling. Ausserdem werden für jede Sorte tolerierte Höchstwerte für unerwünschte Stoffe angegeben. Weiter enthält das Dokument Empfehlungen für die Qualitätskontrolle von Recyclingpapier für Lieferant:innen und Papierfabriken.

EU Testmethoden Recyclingfähigkeit

Zur Bestätigung der Recyclingfähigkeit ist die Definition einer harmonisierten Testmethode als Grundlage zur Bewertung der allgemeinen Recyclingfähigkeit dieser Materialien und Produkte erforderlich. In Recyclability laboratory test method von Cepi (2022) werden die gängigsten Phasen industrieller Prozesse auf Laborstufe simuliert, um die Hauptparameter der Recyclingfähigkeit von papier- und kartonbasierten Materialien so-

wie anderen Zellulosefaserprodukten zu messen. Das Dokument beschreibt eine Labormethode zur Bestimmung der Schlüsselparameter zur Bewertung der Recyclingfähigkeit von papier- und kartonbasierten Materialien sowie anderen Zellulosefaserprodukten im Massstab eines Standard-Papier- und Karton-Recyclingwerks ohne Deinking-Technologie oder andere spezielle Funktionen zur Herstellung von neuem Papier und Karton.

In INGEDE-Methode 12 (INGEDE, 2013) sind eine Reihe von Methoden aufgelistet, mit welchen sich Standardverfahrensschritte einer Deinkingfabrik simulieren und sich Rückschlüsse auf das Verhalten von Druckprodukten und Klebstoffanwendungen in einer Deinkingfabrik ziehen lassen. Es werden Werkzeuge zur Beurteilung der Wiederverwertbarkeit unter Einbezug der beiden Kriterien Deinkbarkeit und Sortierbarkeit von Klebstoffanwendungen bereitgestellt.

Design for Recycling

Design for Recycling (D4R) bedeutet, dass die Verpackungen so entwickelt und hergestellt werden, dass sie mittels neuester Technologien gesammelt, sortiert und recycelt werden können. Dies fördert die Entwicklung der Infrastruktur durch die Bereitstellung von Wertstoffen höherer Qualität.

CH

In der Schweiz gibt es für P+K-Verpackungen keine Guidelines zur Bewertung der Recyclingfähigkeit durch Design. Swiss Recycle verweist auf die Circularity by Design Guideline for Fibre-Based Packaging von 4evergreen (2023a).

Um Verbraucher:innen bei der Materialidentifikation des Produkts zu unterstützen, hat Swiss Recycle den Leitfaden Piktogramme (Swiss Recycle, 2021) zur richtigen Kennzeichnung und Produktebeschriftung entwickelt. Durch die Verwendung der Piktogramme soll gewährleistet werden, dass Verbraucher:innen das Produkt der entsprechenden Sammlung zuführen.

EU

Das Ziel der Circularity by Design Guideline for Fibre-Based Packaging von 4evergreen (2023a) ist es, Verpackungsdesigner:innen zu helfen, faserbasierte Verpackungen so zu spezifizieren und zu gestalten, dass sie im grossen Massstab rezyklierbar sind. Dabei geht 4evergreen von einem Standardrecyclingprozess aus. Die Guideline zeigt auf, wie verschiedene Komponenten, Elemente und Materialien von faserbasierten Verpackungen die Recyclingfähigkeit in verschiedenen Recyclingprozessen beeinflussen. Es werden Design-Empfehlungen für Standardfabriken

einerseits und spezialisierte Fabriken andererseits gegeben. Empfehlungen für Deinkingfabriken werden von 4evergreen noch erarbeitet. Die Publikation war für Ende 2023 angedacht, ist bisher jedoch nicht öffentlich zugänglich.

Folgende Design-Richtlinien beziehen sich auf die in der Guideline von 4evergreen (2023a) aufgeführten Stoffe:

1. Die meisten Füll-, Zusatz- und Wirkstoffe sind kompatibel mit Standardrecyclingprozessen. Es ist darauf zu achten, keine Stoffe zu verwenden, welche gemäss REACH-Verordnung der EU als „besonders besorgniserregend“ eingestuft werden, um daraus resultierenden Einschränkungen beim Rezyklateinsatz vorzubeugen.
2. Bei der Anwendung von Barrierebeschichtungen und Polymeren können verschiedene Szenarien auftreten, welche die Rezyklatqualität und den Aufbereitungsaufwand negativ beeinflussen.
3. Farben und Lacke verursachen im werkstofflichen Recycling in Standardfabriken in der Regel keine Probleme.
4. Klebstoffe sollten so konzipiert sein, dass sie weder nicht akzeptierte Auswirkungen auf den Recyclingprozess haben noch die Qualität des Ergebnisses unannehmbar verschlechtern.
5. Bei metallischen Dekorationskomponenten sollte auf Laminierung verzichtet werden und die Metallisierung sollte nicht flächendeckend sein, um die Detektierbarkeit bei der Sortierung zu gewährleisten.
6. Die meisten Fabriken sind auf die Wiederaufbereitung von Holzfasern eingestellt. Daher sollte auf die Vielzahl bestehender, alternativer und neu entstehender Fasermaterialien (z.B. Bagasse) verzichtet werden. Dies jedenfalls, bis Tests zur Recyclingfähigkeit positiv durchgeführt wurden.
7. Um zu verhindern, dass Restinhalte den Recyclingprozess behindern könnten, sollte die Verpackung möglichst vollständig entleerbar sein. Dies kann durch eine Aufreissvorrichtung ermöglicht werden, wobei die kontaminierte Fremdstoffschicht von der Faserstoffverpackung durch die Verbraucher:innen getrennt werden kann. Falls dies nicht möglich ist, sollte die kontaminierte Oberfläche vollständig gereinigt werden können. Um dies zu garantieren, müssen die Verbraucher:innen auf der Verpackung über den gewünschten und korrekten Umgang vor der Sammlung informiert werden.

Ausblick

Der optimale Produktschutz bei höchstmöglichem Umweltnutzen sollte das Ziel jeder Verpackung sein. Die Recyclingfähigkeit einer Verpackung ist nur ein Kriterium, um den ökologischen Fussabdruck tief zu halten. Andere Kriterien wie die einwandfreie Gewährleistung der Verpackungsfunktionen (z.B. die Schutzfunktion zur Vermeidung von Food-Waste), der Einsatz von Rezyklat, das Verpackungsgewicht (effizienter Materialeinsatz), die Materialwahl generell oder die maximale Entleerbarkeit müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Grundsätzlich gilt, je einfacher eine Verpackung gestaltet ist, desto eher ist sie rezyklierbar.

Um eine möglichst hohe Verwertungsquote und eine weitere Kreislaufschiessung im Papier- und Kartonbereich zu erreichen und den herkömmlichen Papier- und Kartonstrom möglichst frei von P+K-Leichtverpackungen (auch aus faserbasierten Verbundwerkstoffen) zu halten, sollte ein Sammelstrom geschaffen und entsprechende Kommunikationsmassnahmen gegenüber der Gesellschaft ergriffen werden. Denkbar wäre, dass im Rahmen einer Recyclingorganisation wie RecyPac, ein weiterer Sammelstrom für P+K-Leichtverpackungen aufgebaut wird. Die Sortier- und Trennbarkeitskriterien sowie der Verzicht auf recyclingunverträgliche Stoffe erfordern einen engen Austausch zwischen den Recycling-Unternehmen und den Verpackungshersteller:innen. Die kontinuierliche Weiterentwicklung dieses Whitepapers ist daher unerlässlich.

Quellenverzeichnis

4evergreen. (2023a). *Circularity by Design Guideline for Fibre-Based Packaging (Version 2)*. <https://4evergreenforum.eu/wp-content/uploads/4evergreen-Circularity-by-Design-Guideline-version-2.pdf>

4evergreen. (2023b). *Guidance on the Improved Collection and Sorting of Fibre-based Packaging for Recycling*. <https://4evergreenforum.eu/wp-content/uploads/4evergreen-WS-3-2023-7.12.pdf>

cepi. (2013). *European List of Standard Grades of paper and Board for Recycling (EN643)*. https://www.cepi.org/wp-content/uploads/2021/02/CEPI_EN-643_brochure_FINAL-1-1.pdf

cepi. (2022). *Harmonised European laboratory test method to produce parameters enabling the assessment of the recyclability of paper and board products in standard paper and board recycling mills*. https://www.cepi.org/wp-content/uploads/2022/10/Cepi-recyclability-laboratory-test-method_FINAL.pdf

INGEDE. (2013). *INGEDE-Methode 12*. [https://www.ecopa-perloop.eu/de/methoden/INGEDE-Methode%2012%20\(DE2013\).pdf](https://www.ecopa-perloop.eu/de/methoden/INGEDE-Methode%2012%20(DE2013).pdf)

Model Holding AG. (2024). *Labortestkriterien für den Altpapiereinsatz bei der TPW, Model AG Weinfelden*.

Perlen Papier AG. (2024). *Labortestkriterien für den Altpapiereinsatz bei der Perlen Papier AG*.

PPWD, 94/62/EC PPWD (2018). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32018L0852>

PPWR (2022). https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-packaging-and-packaging-waste_en

rpk. (2024). *Positiv- und Negativliste*. <https://www.altpapier.ch/blank-4>

Swiss Recycle. (2021). *Leitfaden Piktogramme—Richtige Kennzeichnung und Produktebeschriftung*. https://swissrecycle.ch/fileadmin/user_upload/bilder/Firmen/Piktogramme_Pakete/Leitfaden_Produnktebeschriftung_Piktogramme_01.pdf

Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen, SR 814.600 (2015). <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2015/891/de>

ZSVR, S. Z. S. V. (2023). *Mindeststandard für die Bemessung der Recyclingfähigkeit von systembeteiligungspflichtigen Verpackungen gemäß § 21 Abs. 3 VerpackG*. https://www.verpackungsregister.org/fileadmin/files/Mindeststandard/Mindeststandard_VerpackG_Ausgabe_2023.pdf

Dieses White Paper wurde im Rahmen der Fachgruppe Papier & Karton unter gemeinsamer Leitung von realcycle GmbH und Swiss Recycle erstellt.

Autorenschaft:
Lea Schneider und Raymond Schelker, realcycle GmbH
Jasmine Voide, Swiss Recycle

