



Flyer Wissensplattform – Recycling

REDILO GmbH, Untere Rainstrasse 20, CH-6340 Baar, Tel. 043 311 55 66, Fax 043 311 55 67, info@redilo.ch / www.redilo.ch

THEMEN / ZIELE:	➤ Prozessbezogene Detailinformation Wissensplattform
DATUM:	➤ 09.01.2009

1 Einführung Prozesse Wissensplattform

Mit der Herstellung und der Verwertung von Kunststoffen beschäftigen sich Industrien. Doch was geschieht dazwischen? Wie wird aus Abfall eine geschlossene Wertstoff-Kette? Dafür steht REDILO: Erwiesene, erprobte und nachhaltige Wertstoff-Konzepte über die ganze Wertschöpfungskette, vom Point-of-Return bis zum Sekundärmarkt.

Gerne liefern wir Ihnen mit diesem Flyer mehr Informationen zu einem spezifischen Prozess aus der Wertschöpfungskette.

Vermissen Sie Informationen? Haben Sie Anregungen und Fragen? Kontaktieren Sie uns: [info\(at\)redilo.ch](mailto:info(at)redilo.ch).

2 Prozess Recycling

Es gibt verschiedene Recycling-Technologien:

- stofflich (oder oft auch mechanisch genannt)
- rohstofflich (z.B. Pyrolyse)
- thermisch (z.B. energetische Verwertung als Ersatzbrennstoff)
- oder chemisch (z.B. Glycolyse).

Beim stofflichen Recycling bleibt PET als Material bestehen und wird nicht - wie beim chemischen Recycling - in die einzelnen Ausgangs-Stoffe (bei PET z.B. PTA / MEG) zerlegt. Es gibt sowohl beim stofflichen wie auch beim chemischen Recycling neue Entwicklungen. Das URRC Un-PET-Verfahren stellt eine Mischung zwischen chemisch/mechanisch dar. Das PET wird mit einer chemischen Substanz vermischt und so der Depolymerisationsprozess gestartet (Schälung nur Aussenschicht).

„Fest-“, versus „Schmelz-Recycling“: Einige Verfahren schmelzen das PET vollständig auf und produzieren ein Granulat (z.B. Bühler). Andere Verfahren vermeiden dies und belassen das Flake (z.B. URRC). Beide Verfahren haben ihre spezifischen Vor- und Nachteile auf die wir hier nicht genauer eingehen können.

Neben der Outputqualität spielen weitere Faktoren wie notwendige Inputqualität, Energie-Verbrauch, Prozessverluste, allfällige Lizenzgebühren, Mindest-Anlagegrösse, Handling Gefahrgüter etc. eine wichtige Rolle im Beurteilen einzelner Recycling-Verfahren.



Flyer Wissensplattform – Recycling

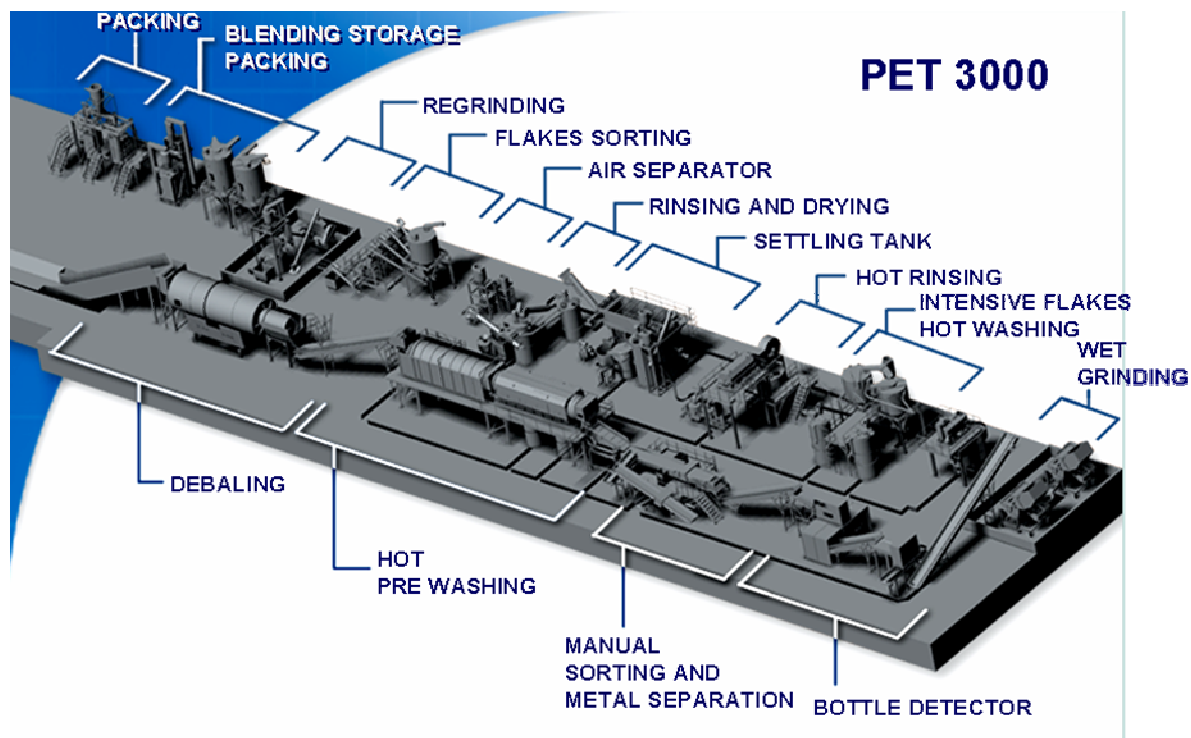
REDILO GmbH, Untere Rainstrasse 20, CH-6340 Baar, Tel. 043 311 55 66, Fax 043 311 55 67, info@redilo.ch / www.redilo.ch

Jedes Verfahren hat spezifische Prozess-Schritte. Nachfolgend ein möglicher Ablauf:

Recycling-Vorstufe:	
<i>Eingang kontrollieren / Zwischenlagern</i>	
<i>Aufgeben / Vereinzeln</i>	
<i>Vor-Waschen (heiss / kalt, Flaschen / Flakes)</i>	
<i>Mahlen (trocken / nass)</i>	
<i>Heiss Waschen (Leim)</i>	
<i>Trocknen</i>	
<i>Fremdmaterial abscheiden</i>	
Recycling-Hauptstufe:	<i>Eigentliches B2B-VERFAHREN</i>
Recycling-Nachstufe:	
<i>Output kontrollieren (z.B. Flakes-Sorter)</i>	
<i>Gebinde abfüllen</i>	
<i>Zwischenlagern</i>	
<i>Ausliefern an Preformer</i>	

Quelle: REDILO

Kritisch beim Recyclingprozess sind nicht nur die Auswahl des angepassten Prozesses und die Prozessbeherrschung, sondern auch eine gesicherte und einigermaßen homogene Input-Menge. Hierfür sind die vorhergehenden Prozesse in der Wertschöpfungskette wie Sammlung und Sortierung essentiell.



Quelle: Sorema



3 Verschmutzung - Kontamination

Welche Verschmutzungen und Verunreinigungen können den Recyclingprozess grundsätzlich behindern? Dies kann sowohl durch Fremdmaterialien (z.B. Etiketten, Dichtungen) wie auch durch Fremdstoffe im PET (z.B. Additive, Farbe) sein.

Nachfolgend ein paar Beispiele möglicher Kontaminationen:

- Flaschen-Deckel (z.B. Silikon-Membrane, Material);
- Etiketten und Leime (z.B. Hotmelts, Metallfarben);
- Flaschenkörper (z.B. Farbe, Zusätze);
- Inhalts-Stoffe (z.B. Öl, Milch);
- Sperrschichten und Barrieren (z.B. Nylon, EVOH);
- Fremdmaterial (z.B. PVC, Alu);
- Feinteile (z.B. Etikettenfasern, Staub);
- Chemikalische Verunreinigung (z.B. Additiv-Rückstände, Oligomere);
- etc.



Die Beantwortung der Frage, welche Kontaminanten sinnvollerweise auf welcher Stufe aussortiert werden, macht ein gut funktionierendes Recycling aus.



4 Musterspezifikaton PET-Rezyklat

Wollen Sie mehr über die Qualitätskriterien für das PET-Rezyklat wissen? Wir haben Ihnen hier eine Muster-Spezifikation für rezykliertes PET zusammengestellt.

Kriterium	Einheit	Input Beispiel-Werte	Output Beispiel-Werte
Farbe	CIE-LAB YI	-	L > 87 oder YI < 19 $\Delta b < 4$ b < 9
Glanz / Trübung	% Lichttransmissionsgrad	- -	< 8% > 90%
Fremd-Anteile: <ul style="list-style-type: none"> • Farbe • Metalle • PVC • PE / PP • Polyamid (Nylon) • Silikon • Leim • Specs 	ppm ppm ppm ppm ppm ppm ppm Stk./ 9 gr., mm	10 - 100 10 - 100 10 - 100 10 - 100 10 - 100 10 - 100 10 - 100 -	< 5 < 5 < 5 < 50 < 500 < 5? < 15? > 2 mm: 0 1 - 2 mm: <4 0.5 - 1mm: < 10
Grösse / Gewicht <ul style="list-style-type: none"> • Flakes • Feinteile / Staub • Schüttdichte • PET-Dichte 	mm, % % kg/m3 g/cm3	- - - -	> 8 mm max. 5% < 1 mm max. 0.1 bis 0.3% >300 ca. 1.35
PH-Wert	PH-Skala 1-14	-	7 +/- 0.5
IV Schmelzviskosität	dl/g	-	0.75 +/- 0.03 $\Delta < 0.02$
Wassergehalt	%	0.7	< 0.1 - 0.7
Kristallinität	%	-	< 40
Schmelztemperatur	Grad Celsius	-	250 +/- 5
Organoleptik (z.B. AA)	ppb	-	< 2 $\Delta < 0.5$



Flyer Wissensplattform – Recycling

REDILO GmbH, Untere Rainstrasse 20, CH-6340 Baar, Tel. 043 311 55 66, Fax 043 311 55 67, info@redilo.ch / www.redilo.ch

5 Dienstleistungen REDILO

Haben Sie ein konkretes Projekt im Bereich PET, andere Kunststoffe oder auch Wertstoffe wie Glas, Karton, Alu? Gerne unterstützen wir Sie dabei.

Unsere Dienstleistungen umfassen folgendes:

- Aufbau / Evaluation ganzes Recycling-System (inkl. Prozesse, Businessplan)
- Einführung Sammlung und Verdichtungs-System: Retro-Distributions-Logistik (RE-DI-LO),
- Flaschen-Design (Design for Recycling)
- Sortier-Center (Schlüsselfertige Anlagen)
- Schulungen ganze Wertschöpfungskette
- Evaluation Recycling-Prozesse und sinnvolle Wertschöpfungskette (Sekundärmärkte)
- etc.

**REDILO - Ihr Partner mit praxisbezogener Kompetenz
in der gesamten Wertschöpfungskette**

