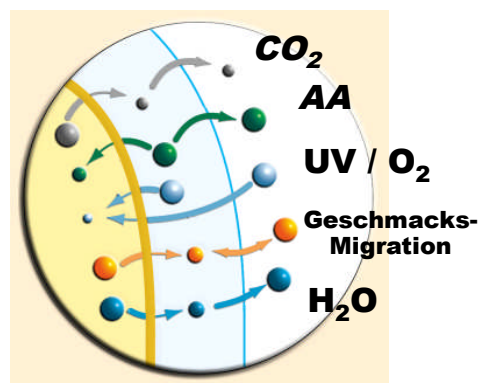


THEMA:	➤ Einsatz Barriere-Technologie
ZIEL:	➤ Übersicht über Thema geben ➤ Auswirkungen auf PET Recycling aufzeigen ➤ Empfehlungen für Anspruchsgruppen
DATUM:	➤ 02.01.2007
AUSKÜNFTE:	➤ Würmli Jean-Claude, Tel. d. 044 344 10 91, wuermli@prs.ch ➤ Geisselhardt Patrik, Tel. d. 041 712 37 77, geisselhardt@prs-sk.ch

1 Ausgangslage

PET hat im Vergleich zu anderen Kunststoffen sehr gute Barriere-Eigenschaften. Über eine längere Zeitdauer betrachtet, kommt es jedoch zum Austausch zwischen der Umgebung und dem Inhalt.

Es geht darum, die Kohlensäure und den Inhalt in der Flasche zu behalten, den Sauerstoff und die UV-Strahlen möglichst nicht in die Flasche zu lassen und dafür zu sorgen, dass sich der Geschmack nicht verändert.



Für gewisse Inhalte wie Säfte oder Bier können bessere Barriere-Eigenschaften gefordert werden. Hierfür gibt es verschiedenste Technologien, die unterschiedliche Auswirkungen auf die Systemkonformität einer PET-Getränke-Flasche haben.

Obwohl der Verschluss - und damit verbunden Dichtungen - beim Thema Barriere eine grosse Rolle spielt, konzentrieren wir uns in diesem Faktenblatt auf den Flaschenkörper.

Die Flaschengrösse und -dicke sowie auch der PET-Zustand (z.B. Kristallinität) haben einen wesentlichen Einfluss auf die Barriere-Eigenschaften.

Definition Systemkonformität PRS:

Systemkonformität heisst, eine PET-Flasche läuft – ohne Zusatzkosten – durch die ganze Wertschöpfungskette (Sammlung, Sortierung und Recycling) und kann schliesslich stofflich verwertet werden.

2 Übersicht einzelne Barrieren-Technologien

Neben dem Barriere-Improvement-Factor (BIF) spielen die Resistenz, die Flexibilität, die Verarbeitbarkeit, der Preis und selbstverständlich auch die Systemkonformität der Barriere eine wichtige Rolle.

Folgende Technologien werden heute hauptsächlich eingesetzt um die Barriere-Eigenschaften der PET-Flasche zusätzlich zu verbessern:

Technologie	Beschrieb	Kommentar
Multilayer	Mittelschicht (z.B. Nylon) mittels Co-Injection-Verfahren bei der Preformherstellung. Meist Nylon (PA) als Barriere-Schicht, EVOH sehr selten.	Recycler können heute einen geringen Anteil Nylon-Flaschen verarbeiten. EVOH sollte aufgrund der Materialeigenschaften (z.B. Schmelzpunkt, Hydrophilie) vermieden werden.
Coating Plasma / Spray / Dip	Dünne Schichten, z.B. Kohlenstoff oder Siliciumoxid (SiO _x , bis 100nm), die auf der Flasche angebracht werden (Innen- oder Aussenseite).	Bisherige Tests mit Plasma-Coatings zeigen generell eine gute Rezyklierfähigkeit.
Blends	PET wird je nach gewünschter Spezifikation direkt auf Material-Ebene mit anderen Kunststoffen vermischt (z.B. Nylon direkt im PET).	Im Gegensatz zu Multilayer ist hier keine Delamination im Recycling-Prozess möglich. Je nach eingesetztem Material daher nicht recyclingfähig.
PEN	Anstatt PET wird Poly-Ethylen-Naphthalat eingesetzt. PEN hat eine höhere Temperaturbeständigkeit (Heissabfüllung), oft auch als Blend PET/PEN eingesetzt.	PEN kann fluoreszierend sein, was je nach Einsatzmarkt hinderlich ist. Die unterschiedlichen Schmelzpunkte erschweren den Einsatz.
Additive (Scavengers, Blocker)	Gezielte chemische Einwirkung mit Scavengers, z.B. für die Sauerstoffbindung.	Die eingesetzten Barriere-Produkte sind auf Lebensmittelechtheit und Systemkonformität im Recycling zu prüfen.
Nanocomposites	Nanopartikelverstärkte Polymere sind eigentlich Blends mit integrierten Kleinst-Teilchen (1 Nanometer = 10 ⁻⁹ m). Oft Montmorillonit als Material (Schichtsilikat).	Die Nanotechnologie steht noch am Anfang der Entwicklung. Gerade auch bezüglich Risikoabschätzung. Die eingesetzten Barriere-Produkte sind auf Lebensmittelechtheit und Systemkonformität im Recycling zu prüfen.
Farbe	Je nach Farbe ist die Licht-Durchlässigkeit schlechter, z.B. grün, braun.	Je mehr Farbe desto schwieriger ist es, Absatzmärkte für das Material zu finden.

3 Bewertung Barrieren auf Systemkonformität PRS

Welche Barrieren eignen sich fürs Recycling - unterschieden nach Flaschen-Qualität (Bottle-to-Bottle) und Faser-/ Folienmärkte?

Barriere	Beschrieb / Bewertung	Flaschen-Qualität	Faser & Folien	Kein Re-cycling
Coating Plasma	SiOx- oder Kohlenstoff-basierend.			
Multilayer Nylon	Bis max. 1'000ppm im Rezyklat tolerierbar.			
Multilayer EVOH	Aufgrund der Materialeigenschaften EVOH nicht geeignet.			
PEN / PAN	Keine Trennung möglich, anderer Schmelzpunkt wie PET.			
Blends	Keine Trennung möglich. Grundsätzlich nicht geeignet.			
AA-Blocker	Muss individuell getestet werden. Siehe Faktenblatt AA-Blocker.	?	?	?
UV-Scavenger	Muss individuell getestet werden.	?	?	?
Epoxid	Muss individuell getestet werden.	?	?	?
Nano-Composites	Muss individuell getestet werden.	?	?	?

4 Empfehlung an Marktpartner

- Zuerst Optimierungen in der Wertschöpfungskette vornehmen (Lagerbedingungen, shelf-life etc.).
- Verbesserungen im Bereich Verschluss vorsehen (Dichtungen, head-space etc.).
- Nur Flaschen einsetzen, die bezüglich Systemkonformität positiv getestet worden sind.
- Bestätigung der Systemkonformität beim Preform- oder Flaschenlieferanten verlangen (siehe Prüfliste Systemkonformität PRS).
- PRS ist gerne bereit, Tests im Bereich Systemkonformität zu unterstützen - bitte frühzeitig Kontakt aufnehmen.

5 Positiv-Liste

Liste der Produkte, die systemkonform sind:

Hersteller	Produkt	Kommentar
SIPA	Smartcoat, Coating-Technologie auf Basis Carbon für Flaschenaussenseite	Presse-Mitteilung PETcore 2006-09-01
Sidel	Actis Lite, Plasma-Beschichtung auf Basis SiOx für Flaschenaussenseite	Presse-Mitteilung PETcore 2005-10-17
SIG Plasmax	Plasmax, Plasma-Beschichtung auf Basis SiOx für Flascheninnenseite	Presse-Mitteilung PETcore 2005-01-25

6 Weiteres Vorgehen / Ausblick

WAS	WER	WANN
➤ Verteilen Faktenblatt an Interessierte	PRS-SK	ab 1. Q. 2007
➤ Situation / Faktenblatt überprüfen	PRS-SK	3. Q. 2007