

Saperatec: Post-Consumer rLDPE für kontaktsensible Verpackungen aus Getränkekarton-Recycling

Tobias Otto

Saperatec GmbH
April 2025



www.saperatec.de

Funding received from:



EUROPÄISCHE UNION
EFRE
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 & Horizon Europe research and innovation programs under grant agreement Nos 8305058 & 101036838

Agenda

- Das Unternehmen
- Delaminationstechnologie
- Produkte
- Anwendungsbeispiele

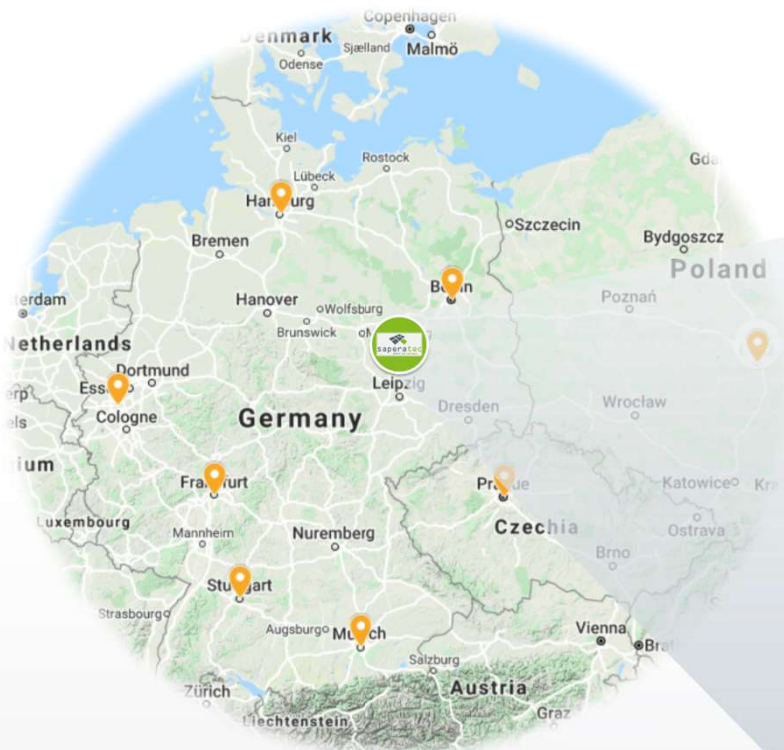
**Saperatec: Post-Consumer rLDPE für
kontaktsensible Verpackungen aus
Getränkekarton-Recycling**

saperatec Recyclinganlage für Verbundverpackungen

Capacity: up to 30.000 t/year

Feedstock:

- Beverage Carton PolyAl Reject (post-consumer)
- Aluminium/Plastics Packaging (post-industrial)



Plant site in Dessau,
Saxony-Anhalt, Germany



saperatec – Zirkuläre Polymere aus dem Recycling von Verbundverpackungen

saperatec. recycling. technology. polymers.

- Experten für das Recycling von Verbundwerkstoffen
- 50 Mitarbeiter mit Sitz in Dessau, Sachsen-Anhalt, Deutschland
- Gegründet im Jahr 2010



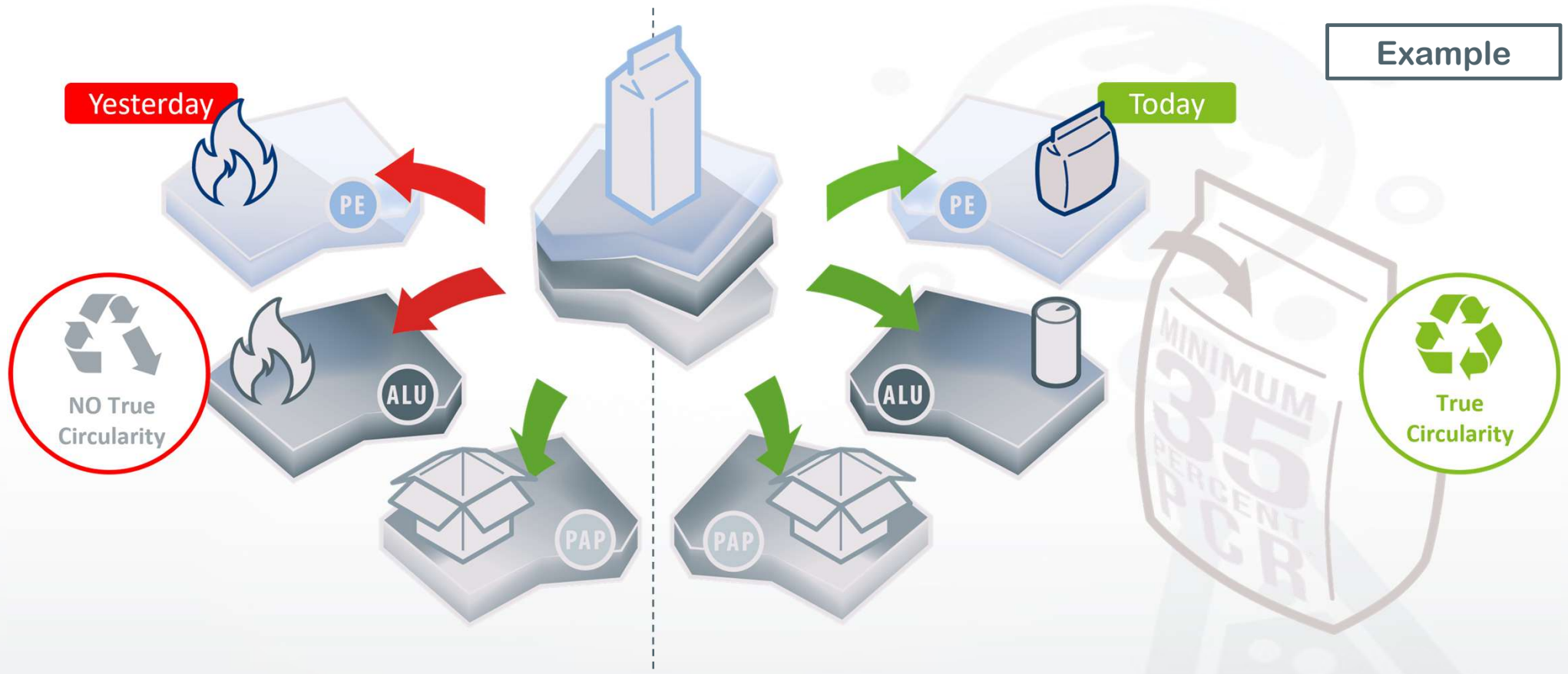
- Recyclinganlage für Verbundverpackungen in Dessau
- Abfälle von Getränkekartons
- Kunststoff-/Aluminiumverpackungen
- Bis zu 30.000 Tonnen/Jahr

- Forschung & Entwicklung
- Moderner Recyclinganlagenbau
- Delaminations-Recycling-Technologie für mehrschichtige Verbundwerkstoffe
- Zirkuläre Polymertechnologie



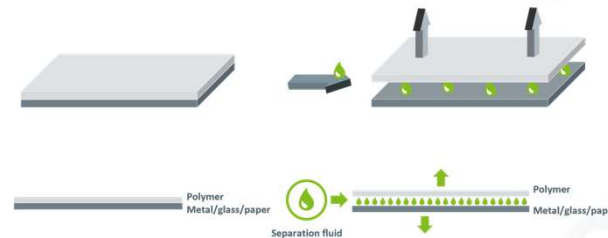
- Recyceltes Polyethylen (LDPE, HDPE)
- Funktionalisiert für eine Vielzahl von Anwendungen
- Recycelte Polymere für flexible und starre Verpackungen

We create True Circularity for multi-layer composite materials

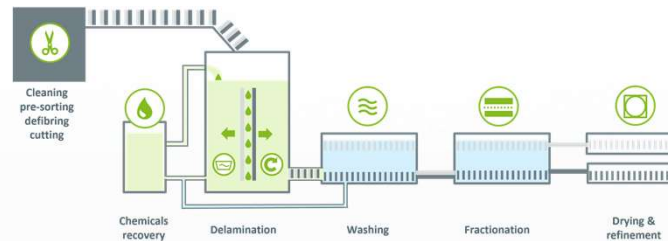


Säulen des mehrschichtigen Verbundwerkstoffrecyclings

- 1 Delaminationsrecycling trennt Kunststoffe von Metall, Glas und Papier im Mehrschichtverbundrecycling unter Verwendung patentierter Trennflüssigkeiten



- 2 Innovatives Industrieanlagendesign für fortschrittliches mechanisches Recycling auf Basis von Delaminationsrecycling



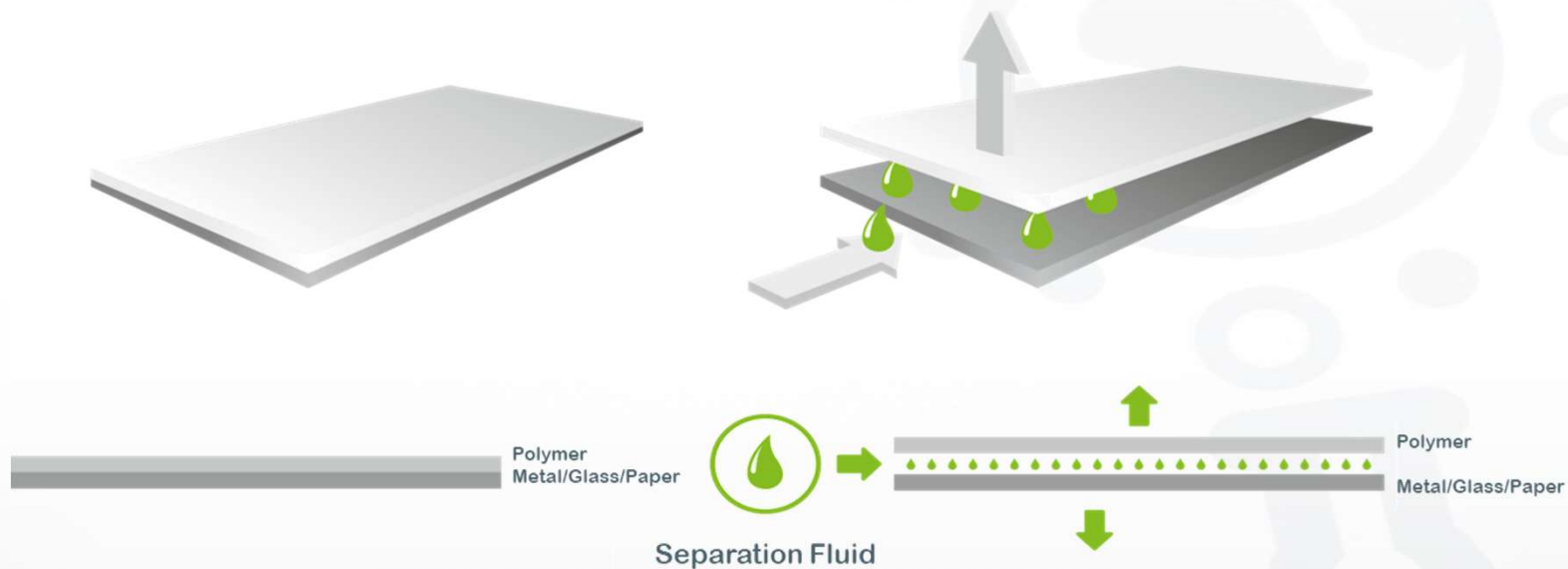
- 3 Fortschrittliche Polymer-Dekontaminations- und Veredelungstechnologie für recycelte Kunststoffe, die für hochwertige Anwendungen entwickelt wurden



Delaminationsrecycling trennt Kunststoffe aus Metall, Glas und Papier aus mehrschichtigen Verbundwerkstoffen mit patentierten Trennflüssigkeiten

1

Delamination Recycling



- Ablösung von Polymeren aus Metallen, Metalloxiden, Papier & Glas durch das Auftragen von Trennflüssigkeit
- Heißwaschverfahren mit integrierter Polymer-Dekontaminationsbehandlung und optimiert für minimale Degradation der Rohstoffe
- Trennflüssigkeiten und Delaminationsverfahren für minimierte Umweltbelastung

Saperatec Delamination Technology in Action

- Saperatec Delamination Technology has been extensively tested in lab and near-industrial pilot environments

Alufoil Laminate



PE Flakes



PET Flakes



Alu Flakes



Defibred Beverage Carton



Delamination

PE Flakes



Alu Flakes



Residual Paper Fiber



PVC-Alu-OPA Laminate



PVC Flakes



Alu Flakes



OPA Flakes



Innovatives Industrieanlagendesign für fortschrittliches mechanisches Recycling auf Basis von Delaminationsrecycling

2

Industrial Plant Design



- Mechanische Vorbehandlungssektion zur Entfernung von Verunreinigungen, die auf den Zielabfall zugeschnitten ist
- Delaminationsrecyclingbereich mit integrierter Rückgewinnung von Trennflüssigkeit und Abwasseraufbereitung
- Fraktionierungs- und Veredelungsbereich mit modernster Materialsortierung und Polymerdekontamination und -veredelung

saperatec Recycling Plant

saperatec
back to value

saperatec Recycling Plant: Pre-treatment line



saperatec Recycling Plant

saperatec
back to value

saperatec Recycling Plant: Delamination section

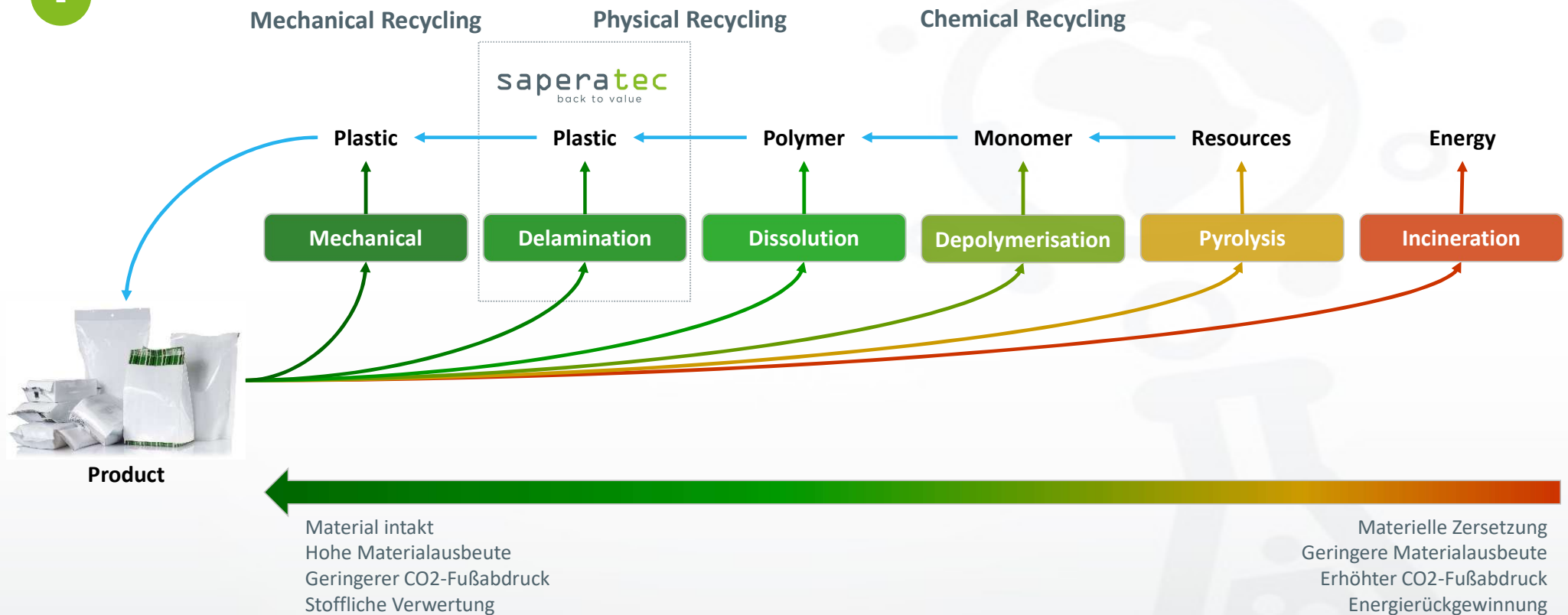


saperatec Recycling Plant: Fractionation & refinement section



Fortschrittliches physikalisch-mechanisches Recyclingverfahren, optimiert für eine begrenzte Umweltbelastung

2



Das Delaminationsrecycling von Saperatec wurde für eine Minimierung der Umweltbelastung optimiert

2



Fortschrittliche Polymer-Dekontaminations- und Veredelungstechnologie für recycelte Kunststoffe, die für hochwertige Anwendungen entwickelt wurden

3 Rückgewinnung von hochwertigen recycelten Polymeren und Aluminium

LDPE – post industrial



LDPE – post consumer



Non-food film packaging



- Recycled LDPE compounds from the saperatec process are targeted for film applications
- Innovative pigmentation technology enables production of neutrally coloured film
- Product for contact sensitive applications under CosPaTox (non-food) under development

HDPE / PP – post consumer



Caps & lids

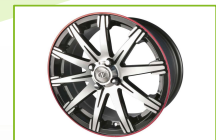


- Recycled HDPE/PP cap fraction with optional sorting and compounding
- Development of “cap-to-cap” applications ongoing
- Product for contact sensitive applications under CosPaTox (non-food) under development

Product-grade aluminium



Aluminium applications



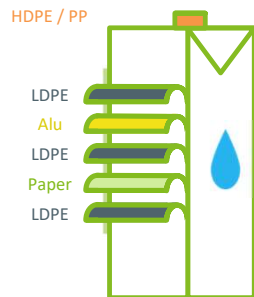
- Aluminum recovered and protected against oxidation in delamination process
- Pilot qualification for wide range of applications
 - Remelting for recirculation into primary aluminum applications including aluminum foil
 - Milling for metal powder applications (e.g. explosives, and alloys)

Saperatec offers safe pathway to high quality recycling under PPWR and emerging end-of-waste regulation

3

Saperatec offers scalable & reliable supply of post-consumer recycled content for packaging from FBCP

Food & Beverage Carton Packaging



Scalable Post-Consumer Waste Feedstock



Saperatec Delamination Recycling at Industrial Scale



Scalable source of PCR LDPE and HDPE



Functionalized by application



- Designed for recycling
- Consistent polymer content
- 100% food-contact materials

- Established collection & sorting supply chain
- Over 250,000 tons of post-consumer feedstock in Europe
- Consistent raw material quality

- Commercial at scale
- Designed for minimum life cycle impact

- Consistent quality at large scale
- Decontaminated for consumer applications
- > 15,000 ton per annum production capacity

- saperalenFILM for flexible packaging
- saperalenCOAT for extrusion coating
- saperalenFOAM for PE foams
- Proven on industrial production lines

Saperatec bietet skalierbare und zuverlässige Versorgung mit Post-Consumer-Recyclinginhalten für Verpackungen aus Verpackungen

Getränkekarton Verpackung

Post-Consumer-Abfall (Polymer-Alu)

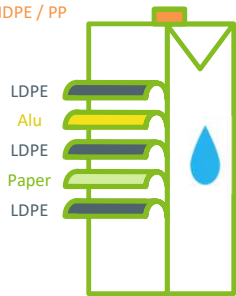
Saperatec Delamination Recycling in großem Maßstab

Post-Consumer-recyceltes SaperalenLDPE und HDPE

Industrielle Blasfolie Produktion

Flexible Verpackungen Recycler Inhalt

HDPE / PP



- Getränkekartonverpackungen mit lebensmitteltauglichen Polymeren als alleiniger Materialquelle
- Konzipiert für das Recycling

- Etablierte Lieferkette für Sammlung und Sortierung
- Über 250.000 Tonnen Post-Consumer-Rohstoffe in Europa
- Gleichbleibende Rohstoffqualität
- Zuverlässige Bezugsquelle

- Saubere Trennung von Polymeren & Alu
- Kommerziell in großem Maßstab
- Entwickelt für minimale Auswirkungen auf den Lebenszyklus

- Post-Consumer-LDPE- und HDPE
- Gleichbleibend hohe Qualitätsspezifikationen – geringere Toleranzen für recycelte Polymere möglich
- Dekontaminiert für Consumer-Anwendungen
- > Produktionskapazität von 15.000 Tonnen pro Jahr

- „saperalenLDPE-Folie“ funktionalisiert für die Blasfolienherstellung
- Bewährt auf industrieller Blasfolienanlage

- Partner bieten flexible Verpackungsdesigns mit 35 % recyceltem Inhalt an
- Bewährt auf industriellen Verpackungslinien
- Gewinner des Deutschen Verpackungspreises 2024 für recycelte Inhalte
- Erfüllt die Anforderungen der Verpackungs- und Verpackungsabfallverordnung

Post-Consumer-recycliertes Saperalen LDPE und HDPO, einzigartig positioniert für eine Reihe hochwertiger Anwendungen

- Saperatec hat eine breite Palette hochwertiger Anwendungen für seine Post-Consumer-Recycled-Harze (PCR) entwickelt
- saperalenLDPE ist das einzige Post-Consumer-Recycling-LDPE auf dem Markt mit erhöhter Viskosität und niedrigem Aschegehalt

saperalenFILM LDPE



Flexible Packaging

- Verpackungsfolie mit hohem PCR-Gehalt
- Entwicklung für berührungssensitive Anwendungen

saperalenCOAT LDPE



Extrusion Coating

- Papierbeschichtung mit mechanisch recyceltem LDPE

saperalenFOAM LDPE



Expanded PE / Foam

- PE-Schäume aus Post-Consumer-LDPE

saperalenMBC LDPE



Masterbatch

- LDPE mit hohem MFI-Gehalt aus zuverlässiger Post-Consumer-Quelle

saperalenINJECT LDPE and HDPO



Injection Molding

- High MFI LDPE und HDPO aus gebrauchten Getränkekartons ohne Aluminium

saperatec Recycling Plant

saperatec Recyclinganlage: Labor für Qualitätssicherung und Produktentwicklung

saperatec
back to value



Saperatec's polyolefin fractions derived from PolyAl



Saperalen PCR-LDPE

Property	Value	Unit	Test Method
Density	0.93 ± 0.01	g/cm^3	DIN EN ISO 1183-1
Tensile strength	9.5 ± 0.25	MPa	DIN EN ISO 527-3
Elongation at break	> 50	%	DIN EN ISO 527-3
Melt flow rate	4.2 ± 1.0	$\frac{\text{g}}{10 \text{ min}}$ (190°C, 2.16 kg)	DIN EN ISO 1133
Ash content	< 0.6	%	DIN EN ISO 3451
Moisture content	< 0.1	%	Adapted DIN EN ISO 585



HDPO Regrind from Caps & Closures

Polymer / Material	Mass-%
PE	83
PP	15
Black Polymer	0,93
Other Polymers	0,75
Impurities	< 0,04

Saperatec entwickelt skalierbare recycelte Polymere für kontaktsensible Folien- und Beschichtungsanwendungen

Summary

- Saperatec entwickelt LDPE und HDPE für kontaktsensible Anwendungen auf Basis seiner Dekontaminationstechnologie
- CosPaTox definiert toxikologische Sicherheitsrichtlinien für PCR-Polyolefine, die in Kosmetik- und Waschmittelverpackungen verwendet werden
- saperalenFILM LDPE-Handelsprodukt entspricht der CosPaTox-Richtlinie für Haushaltsreiniger und Rinse-off-Anwendungen (bis zu 25 % PCR-Anteil)
- Entwicklung von saperalenFILM und saperalenCOAT für Leave-on-Anwendungen in Arbeit

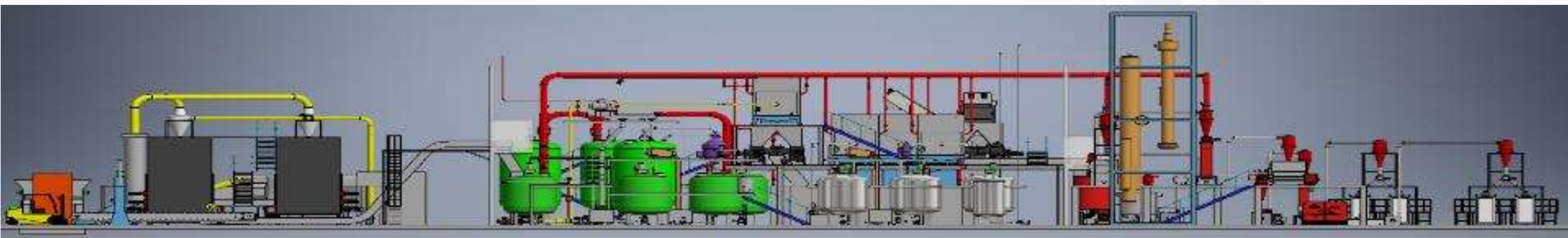
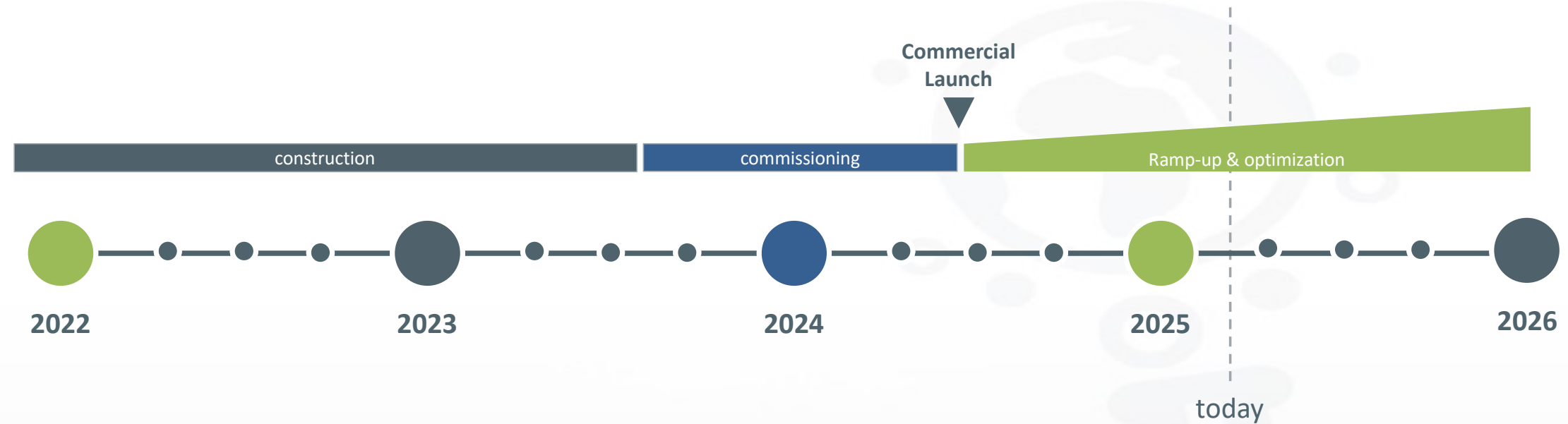
Saperatec Development Status

Category	Leave-on (0.37 mg/kg)	Rinse-off (15.5 mg/kg)	Household cleaner (1923 mg/kg)
Metal	✓	✓	✓
Dioxine	✓	✓	✓
PAH	✓	✓	✓
Bisphenol	✓	✓	✓
PAA	✓ until 25% PCR content	✓	✓
PCB	✓	✓	✓
Phthalates	...	✓ until 25% PCR content	✓
GCMS-Screening	...	✓ until 25% PCR content	✓

Bewertung von saperalenFILM LDPE 200
Produktionsmaterialien nach CosPaTox Richtlinie April 2024

Legend: ✓ commercially available ... under development

Plant ramp-up to full capacity in progress



saperalen - Recycled Polymers for Premium Applications

commercially available resin

saperalenFILM LDPE PCR



- Functionalized for blow film application
- Double filtration < 90 µm
- Translucent green
- Multi-stage decontamination for non-food packaging

saperalenINJECT LDPE PCR



- Injection molding resin
- Melt flow rate 4.5 g/10 min (190°C, 2.16 kg)
- Ash content 0,5%
- Single filtration < 110 µm

saperalenINJECT HDPO PCR

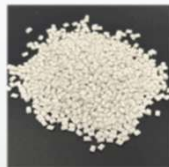


- Injection molding resin HDPO
- > 80% HDPE / < 20% PP
- Available as granulate & regrind

ongoing development projects



contact-sensitive packaging
CosPaTox



White HDPE resin for packaging



Extrusion coating applications



Master batch applications



Rotational molding applications



Blow molding applications

Flexible plastics packaging design with 35% recycled post-consumer content from beverage carton waste

3



Beverage carton waste



Film-grade recycled LDPE
by saperatec



- Industrial sealing film blowing with 50% PCR content
- Neutral coloration for design flexibility



- Non-food flexible packaging design with 35% PCR content
- Mono PE laminate with low print coverage for good recyclability

Jointly developed by:



saperatec
back to value



Saperatec process also recovers and cleans rigid cap & closure plastics for recirculation into non-food packaging applications



- Recycled rigid polyolefine with mainly white HDPE cleaned-up from fiber, metal and other contamination
- Optional sorting and compounding for white & colored rHDPE in preparation
- Suitable for thin-wall injection moulding applications
- Cap-to-Cap prototyping in progress for packaging applications
- Initial results of contact-sensitive screening also promising

For further information

Tobias Otto

E-Mail: totto@saperatec.de

Phone: + 49 340 502 420 35

Thank you.

Funding received from:



SACHSEN-ANHALT



EUROPÄISCHE UNION
EFRE
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 & Horizon Europe research and innovation programs under grant agreement Nos 8305058 & 101036838

