

JYU

**LINZ INSTITUTE
OF TECHNOLOGY**

Können Kunststoffverpackungen nachhaltig sein?



Jörg Fischer
Johannes Kepler Universität Linz
Institute of Polymeric Materials and Testing & LIT Factory

**Welche Bilder/Gedanken kommen in den Sinn,
wenn die Wörter **PLASTIK** oder
KUNSTSTOFF fallen?**

Kunststoffabfälle in der Umwelt



Kunststoffabfälle in der Umwelt

Plastik in den Ozeanen

- Ursprung
 - 90% aller Plastikeinträge in die Ozeane stammen von 10 Flüssen in
 - Asien
 - Afrika
 - Yangtze (Fluss in China)
 - 1,5 Mio. t Plastikabfall pro Jahr ins Meer
- Industrialisierung in China, Indien und Indonesien ohne Berücksichtigung einer adäquaten Entwicklung von Abfallmanagementsystemen



Kunststoffabfälle in der Umwelt



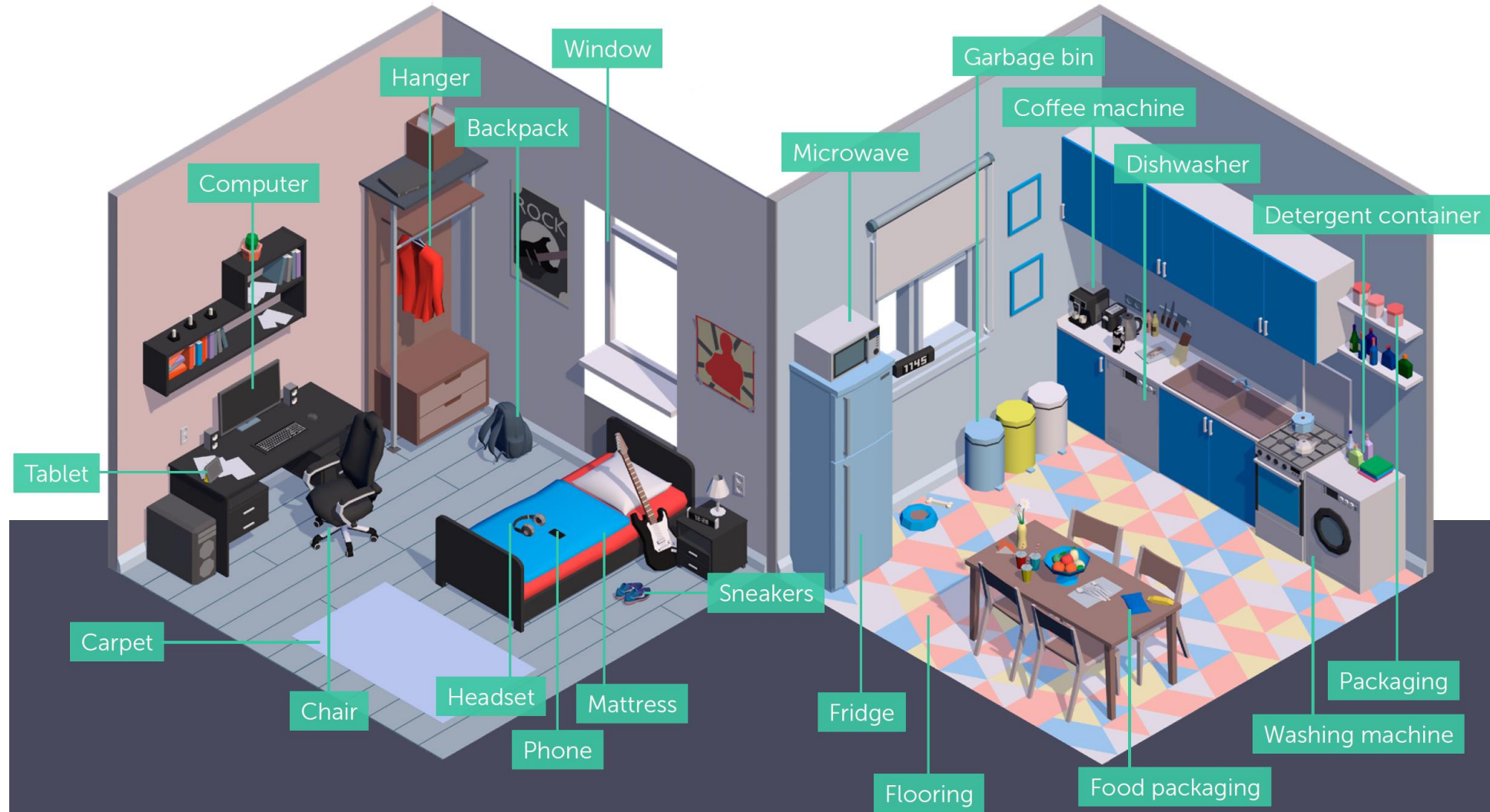
WAS KÖNNEN SIE TUN?

- Vermeiden Sie unnötig eingesetzte Single-Use Plastics – **REDUCE**
- Verwenden Sie Produkte wieder – **REUSE**
- Entsorgen Sie Ihre Abfälle in dafür vorgesehene Abfallbehälter – **RECYCLE**
 - Trennung in Wertstoff
 - Vermeidung von Umweltbelastung
- Verbreiten Sie IHR Wissen bei Bekannten und Verwandten und machen Sie diese Personen auf die Problematik aufmerksam
- Seien Sie Teil der Lösung und beschäftigen Sie sich mit zukünftigen Innovationen
 - Studieren Sie beispielsweise **„Nachhaltige Kunststofftechnik und Kreislaufwirtschaft“** an der JKU Linz
<https://www.jku.at/plastik-neu-denken/>

Was wäre ein Leben ohne Kunststoff?

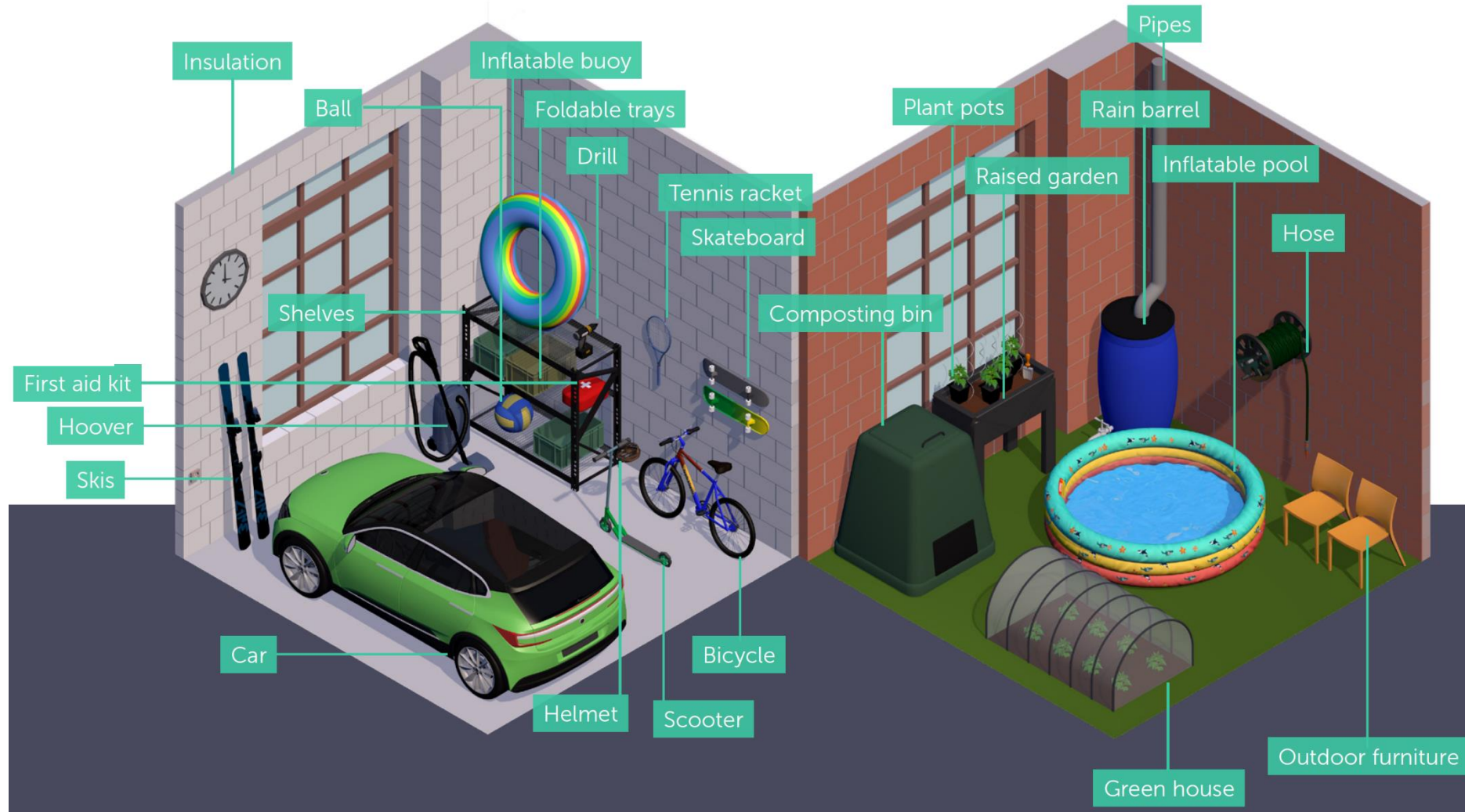
Kunststoffprodukte

Produkte die wir täglich nutzen



Kunststoffprodukte

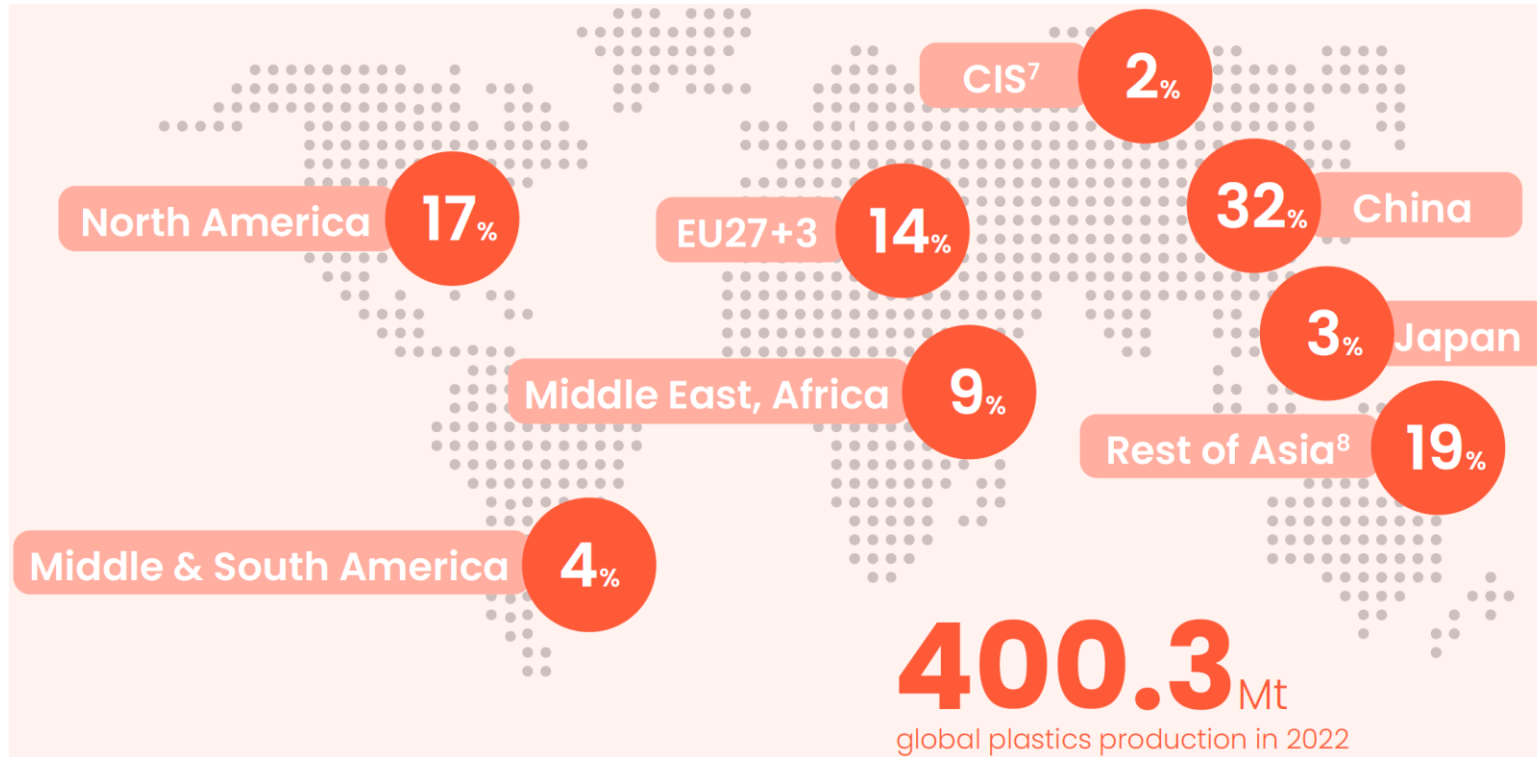
Produkte die wir täglich nutzen



**Wie viel Kunststoff wird pro Jahr
produziert?**

Verteilung der globalen Kunststoff-Produktion

Stand 2022

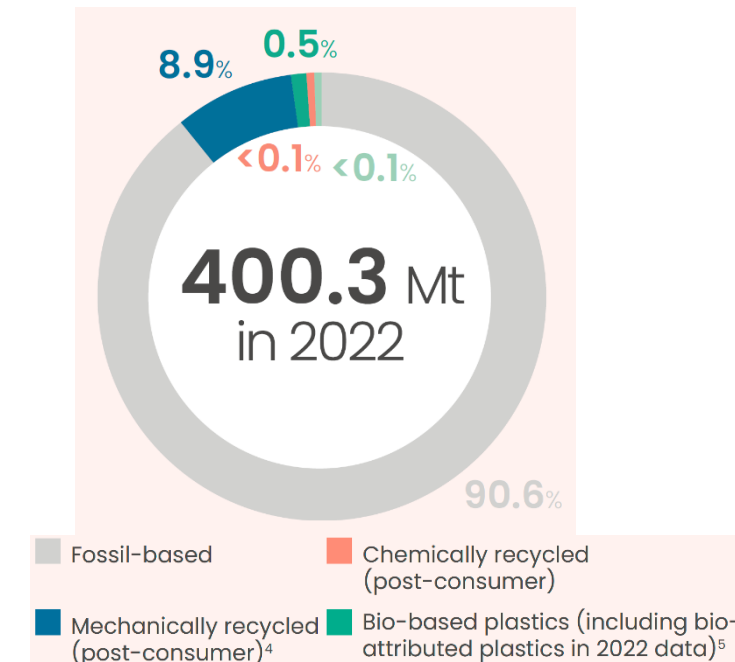


North American Free Trade Agreement: USA, Canada, Mexico

⁷CIS (Commonwealth of Independent States): Armenia, Azerbaijan, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Moldova, Russia, Tajikistan, Uzbekistan

Kunststoffproduktion

- Weltweit: 400 Mt
- Europaweit: 59 Mt



**Wie viel Kunststoff wurde zwischen
1950 und 2015 industriell produziert?**

Kunststoff-Wirtschaft

Kumulierte Zahlen in Millionen Tonnen (Mt) – 1950-2015

Total primary plastic
production

8300m



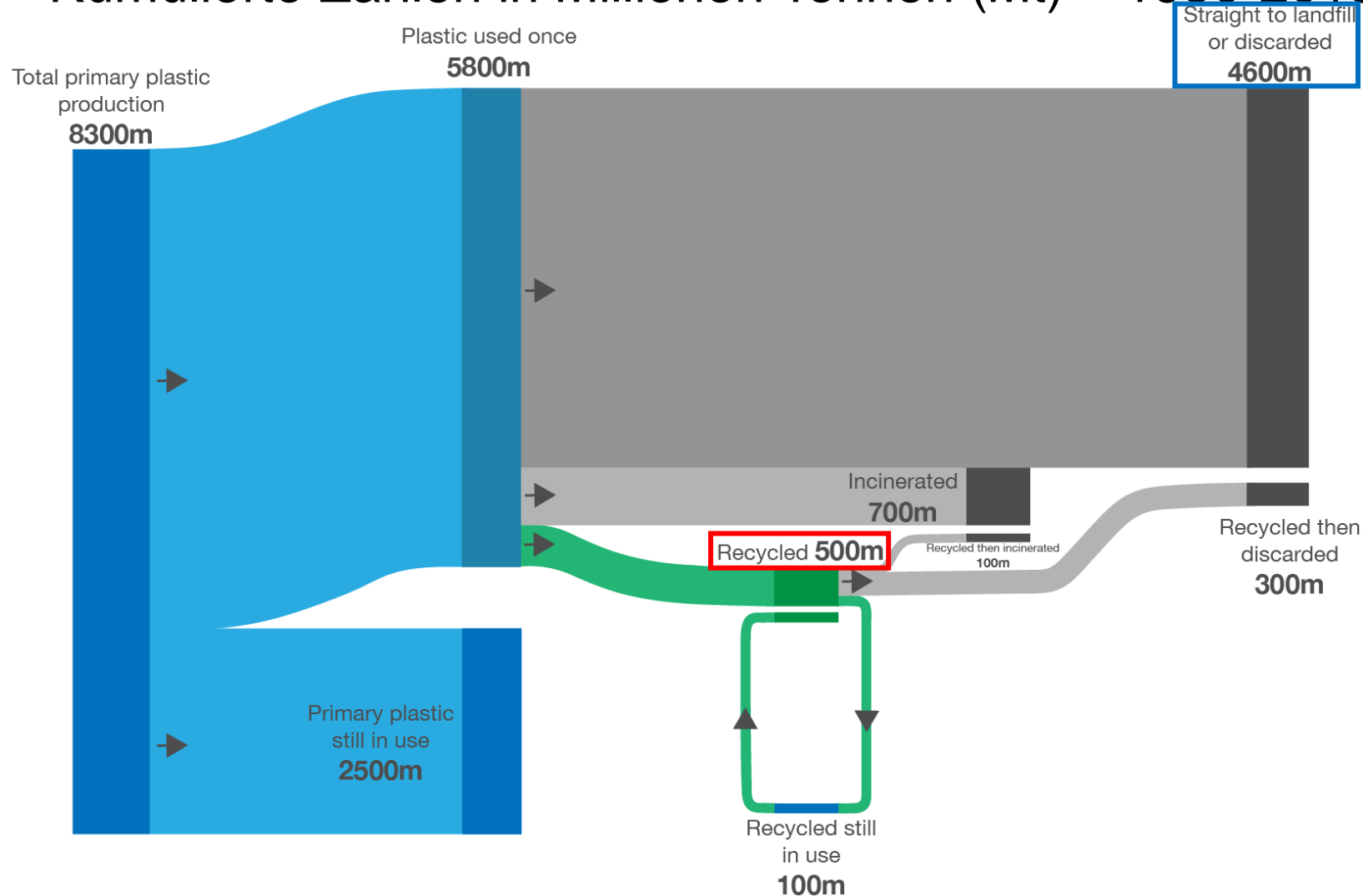
**Kunststoffproduktion –
Gesamt:**

- 8.300 Mt

**Wie viel Prozent des Kunststoffabfalls
wurde deponiert bzw. rezykliert?**

Kunststoff-Wirtschaft

Kumulierte Zahlen in Millionen Tonnen (Mt) – 1950-2015



Kunststoffproduktion – Gesamt:

- 8.300 Mt

Kunststoffe aktuell in Verwendung:

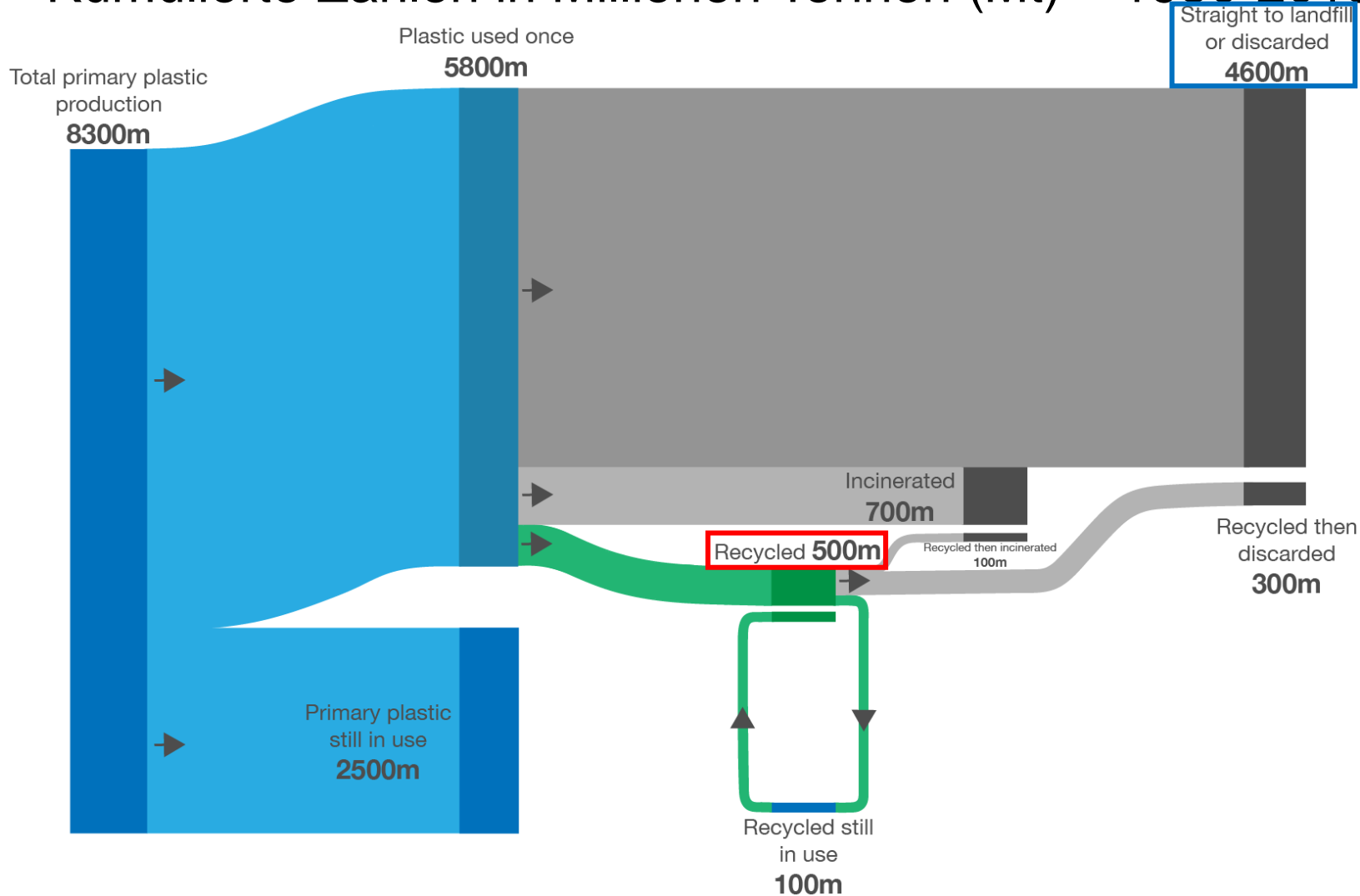
- 2.500 Mt

Kunststoffabfall:

- Gesamt: 5.800 Mt
 - Deponiert: 4.600 Mt
 - Verbrannt: 700 Mt
 - Rezykliert: 500 Mt

Kunststoff-Wirtschaft

Kumulierte Zahlen in Millionen Tonnen (Mt) – 1950-2015



Kunststoffproduktion – Gesamt:

- 8.300 Mt

Kunststoffe aktuell in Verwendung:

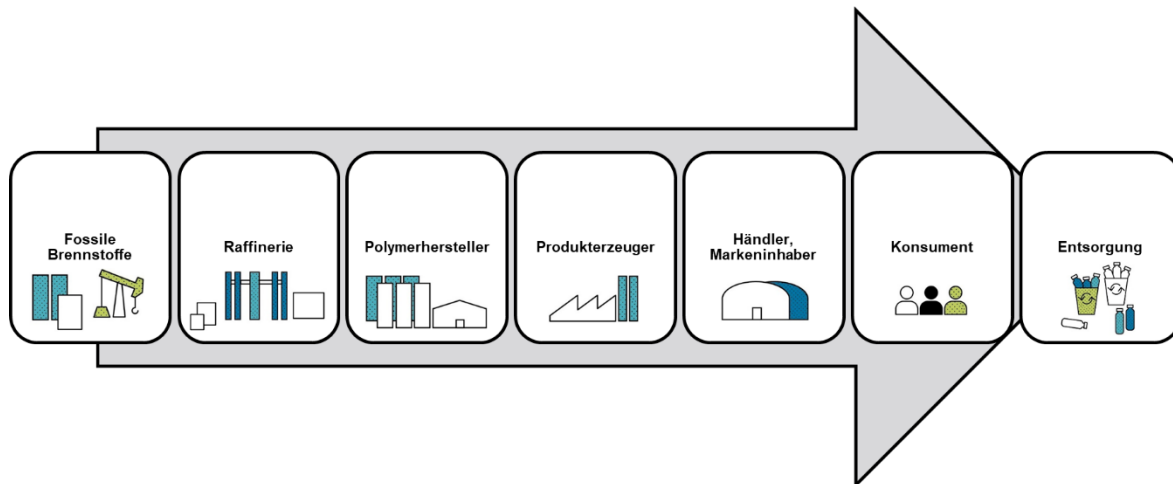
- 2.500 Mt

Kunststoffabfall:

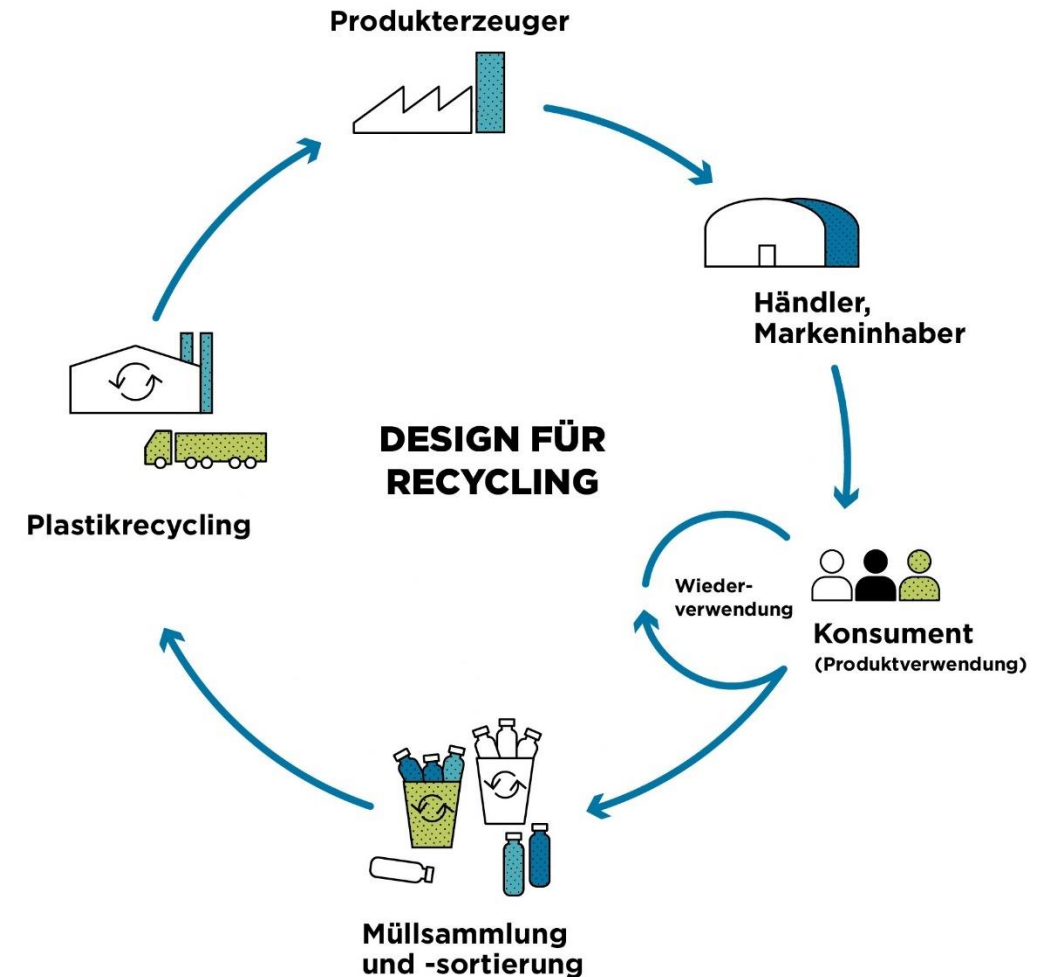
- Gesamt: 100%
- Deponiert: 79%
- Verbrannt: 12%
- **Rezykliert: 9%**

Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft **NÖTIG**

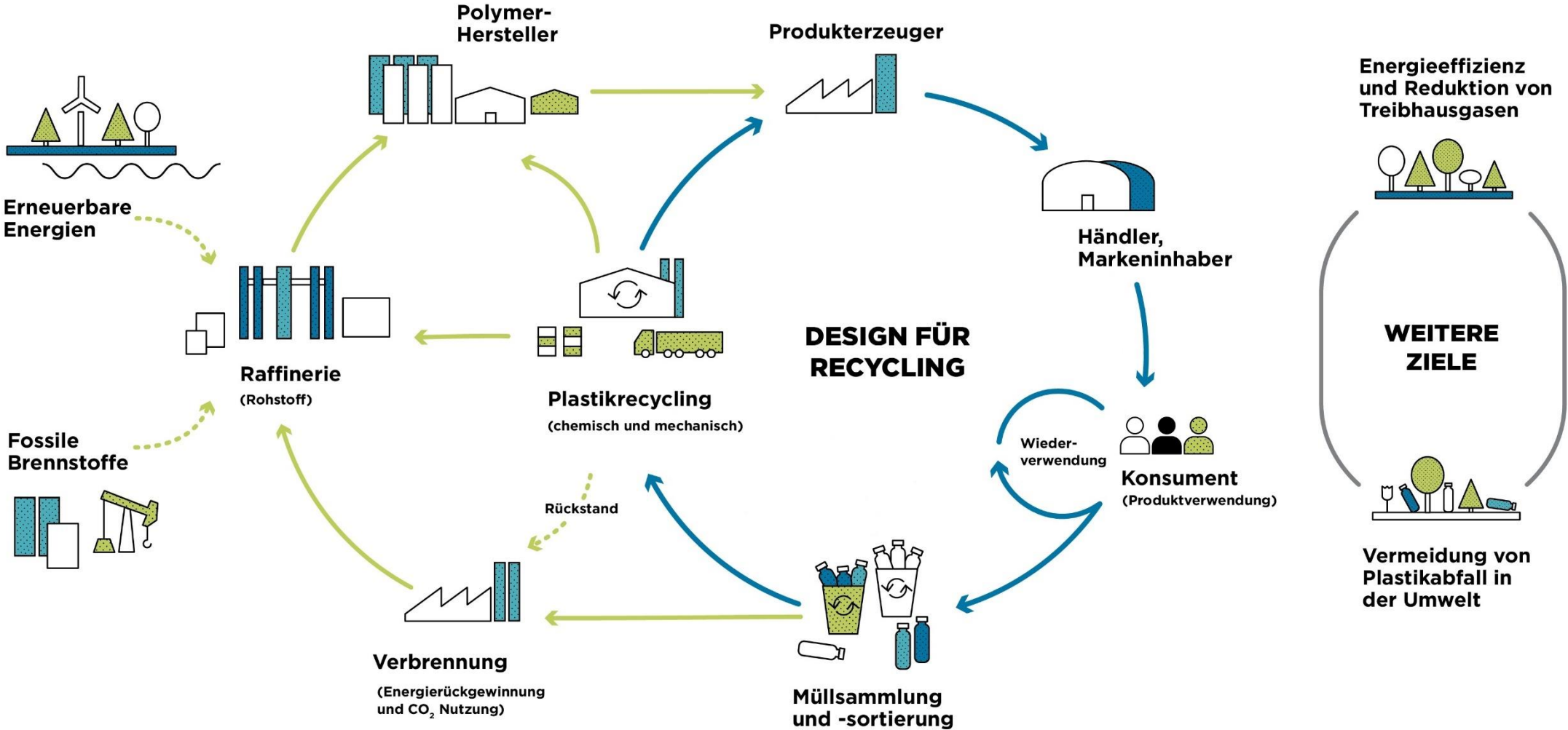
Linearwirtschaft



Kreislaufwirtschaft

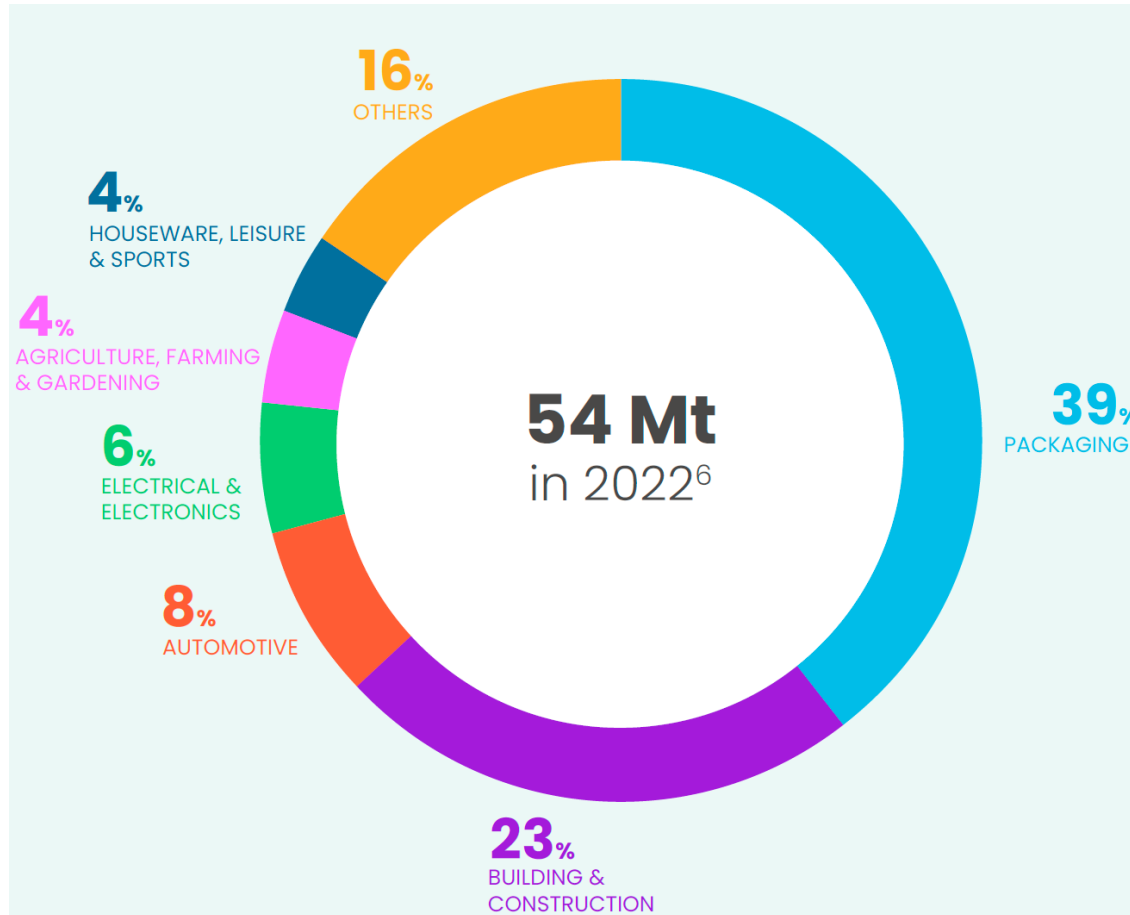


Kunststoff-Kreislaufwirtschaft



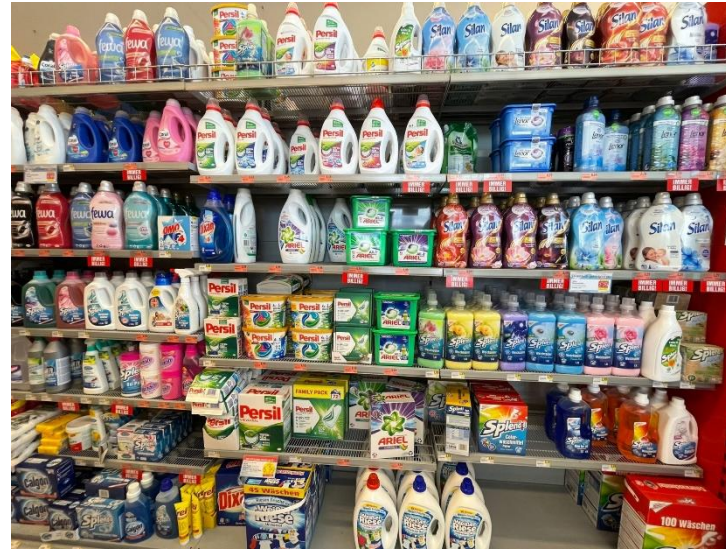
Kunststoffverwendung nach Segment

Europa (EU27+GB/NO/CH) – Stand 2022

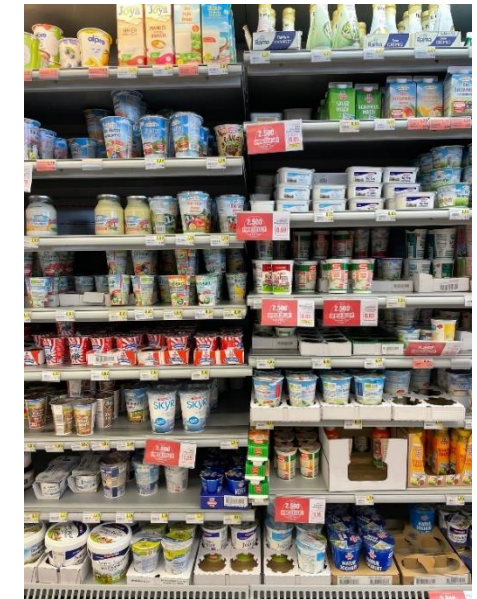


Kunststoffverwendung

- Gesamt: 54 Mt
 - **Packaging:** ~21.1 Mt
 - Building & Construction: ~12.4 Mt
 - Automotive: ~ 4.3 Mt
 - Electrical & Electronics: ~ 3.2 Mt
 - Household, Leisure & Sport: ~ 2.2 Mt
 - Agriculture: ~ 2.2 Mt
 - Others: ~ 8.6 Mt



Wieso benötigen wir Verpackungen?



Anforderungen an Kunststoffverpackungen

Wieso benötigen wir Verpackungen?



Konservierung

- Licht, Gase, Feuchtigkeit
- Mikroorganismen, Insekten

→ Verlängert Haltbarkeit
→ Reduziert Verluste/Abfälle

Transport

- Globale Transportwege
- Industrielle Großverpackungen
- Kleinverpackungen für Konsumenten

→ Kunststoffe haben Gewichtsvorteile gegenüber anderen Materialien

Information

- Labeling (Name, Branding etc.)
- Inhaltsstoffe, Haltbarkeit

→ Erscheinungsbild beeinflusst Kaufverhalten

Technische Anforderungen an die Kunststoffe

Überblick

Verarbeitbarkeit

Mechanik

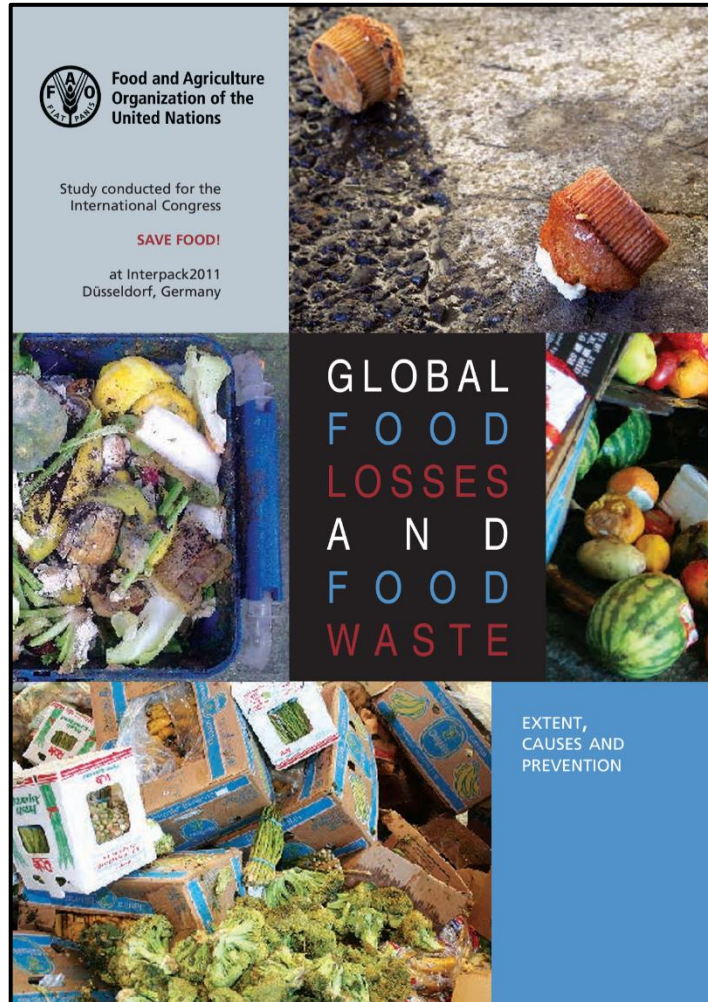
Optik

ZUSÄTZLICH:

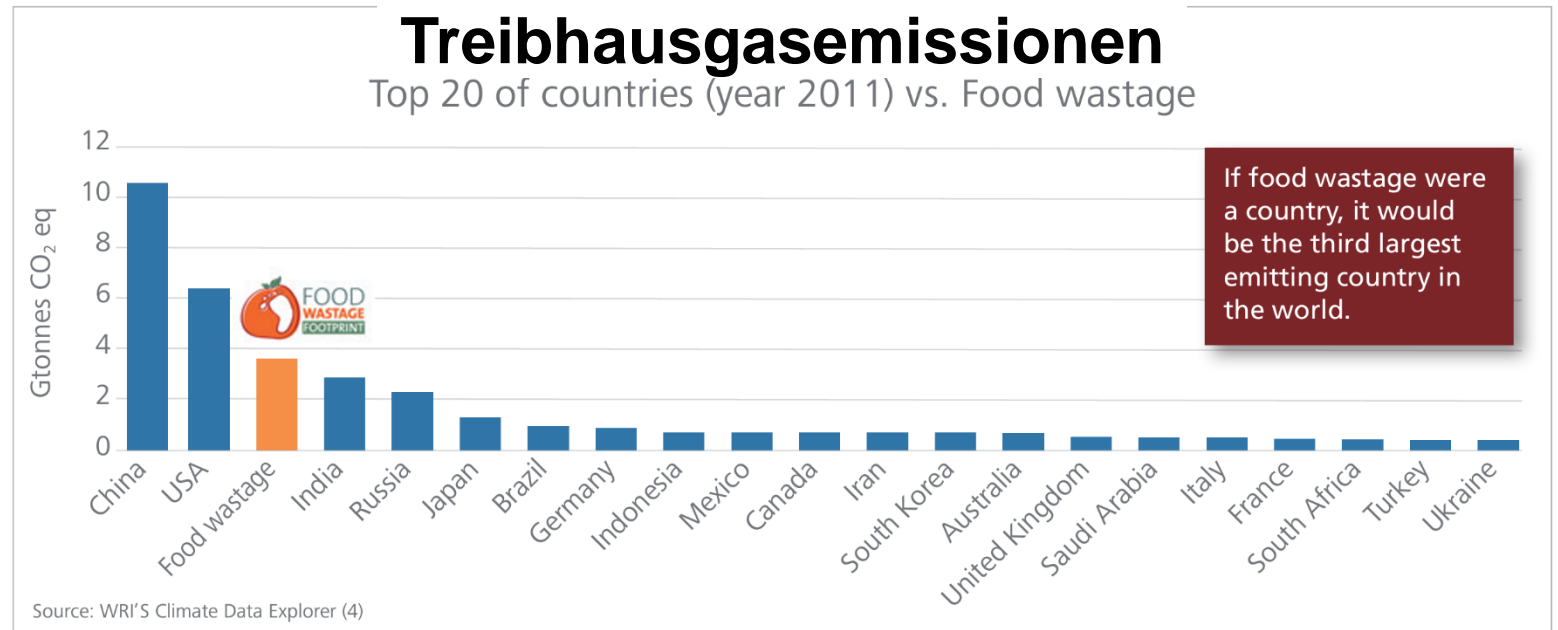
- Preis/Leistungs-Verhältnis
- Thermische Beständigkeit
- Chemische Beständigkeit
- Recyclingfähigkeit
- Eignung für Nahrungsmittelkontakt-Anwendungen

Lebensmittelverpackungen

Nahrungsmittelverluste und -abfälle



1/3 aller produzierten Nahrungsmittel
für menschlichen Konsum gehen jährlich
verloren oder werden **weggeworfen**



Lebensmittelverpackungen

Vorteile – Beispiele



Loser Verkauf führt zu
27 % mehr Apfel-Abfälle.



Kunststoffverpackung
verlängert Haltbarkeit von
Gurken um **14 Tage**.



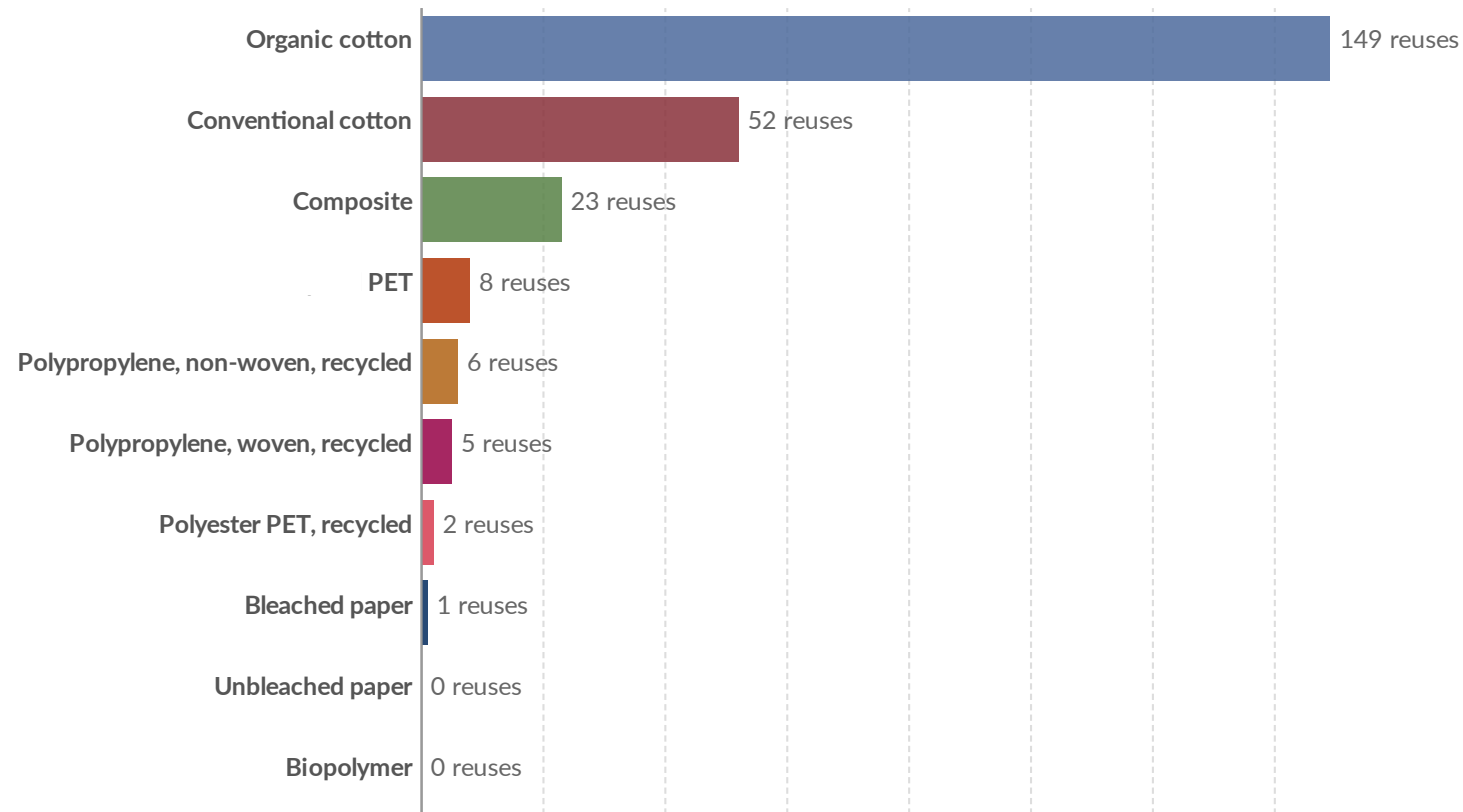
Die Haltbarkeit von Fleisch
kann um bis zu **10 Tage**
verlängert werden.

Kunststoffverpackungen im Vergleich

Treibhausgasemissionen von Einkaufstaschen aus unterschiedlichen Werkstoffen

Grocery bag comparisons for greenhouse gas emissions

Number of times a given grocery bag type would have to be reused to have as low greenhouse gas emissions as a standard single-use plastic bag.

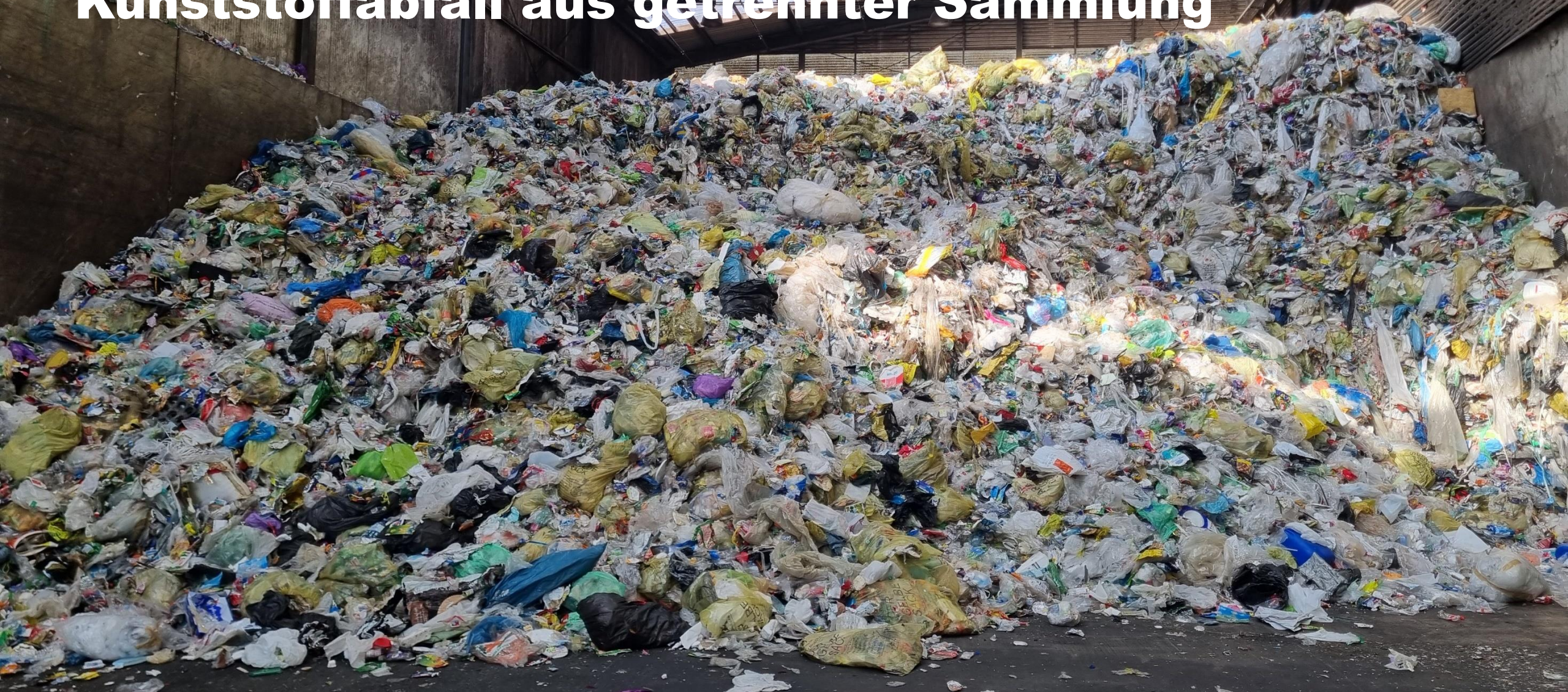


Source: Danish Environmental Protection Agency (2018)

OurWorldInData.org/plastic-pollution • CC BY

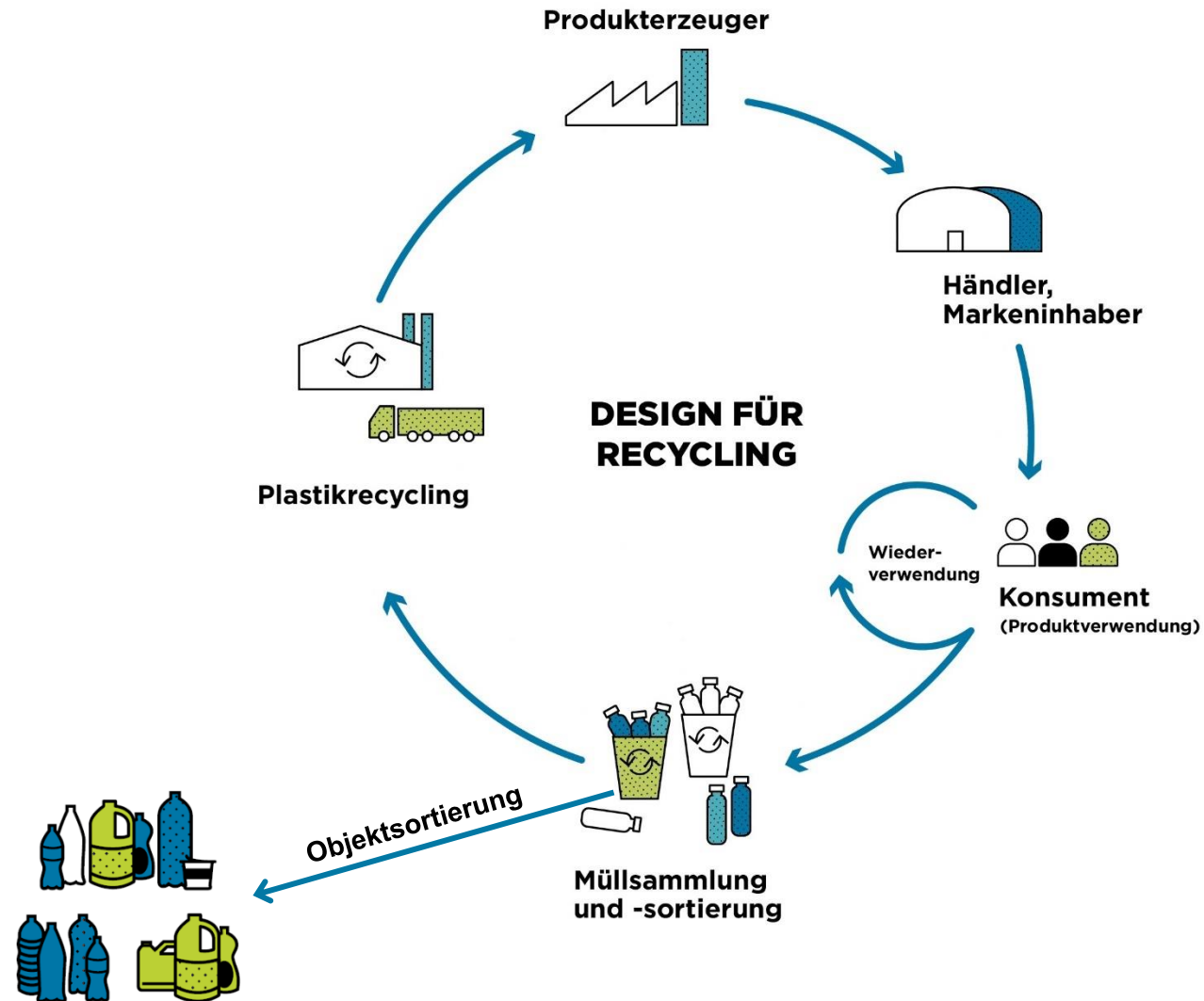
Was passiert mit dem Kunststoffabfall?

Kunststoffabfall aus getrennter Sammlung



Kunststoffabfall aus getrennter Sammlung

Sortierung auf Objektlevel in Kunststofffraktionen



Kunststoffabfall aus getrennter Sammlung

Sortierung auf Objektlevel in Kunststofffraktionen



PET

POLYETHYLEN-
TEREPHTHALAT



PE-HD

POLYETHYLEN
HIGH-DENSITY



PE-LD

POLYETHYLEN
LOW-DENSITY



PP

POLYPROPYLEN

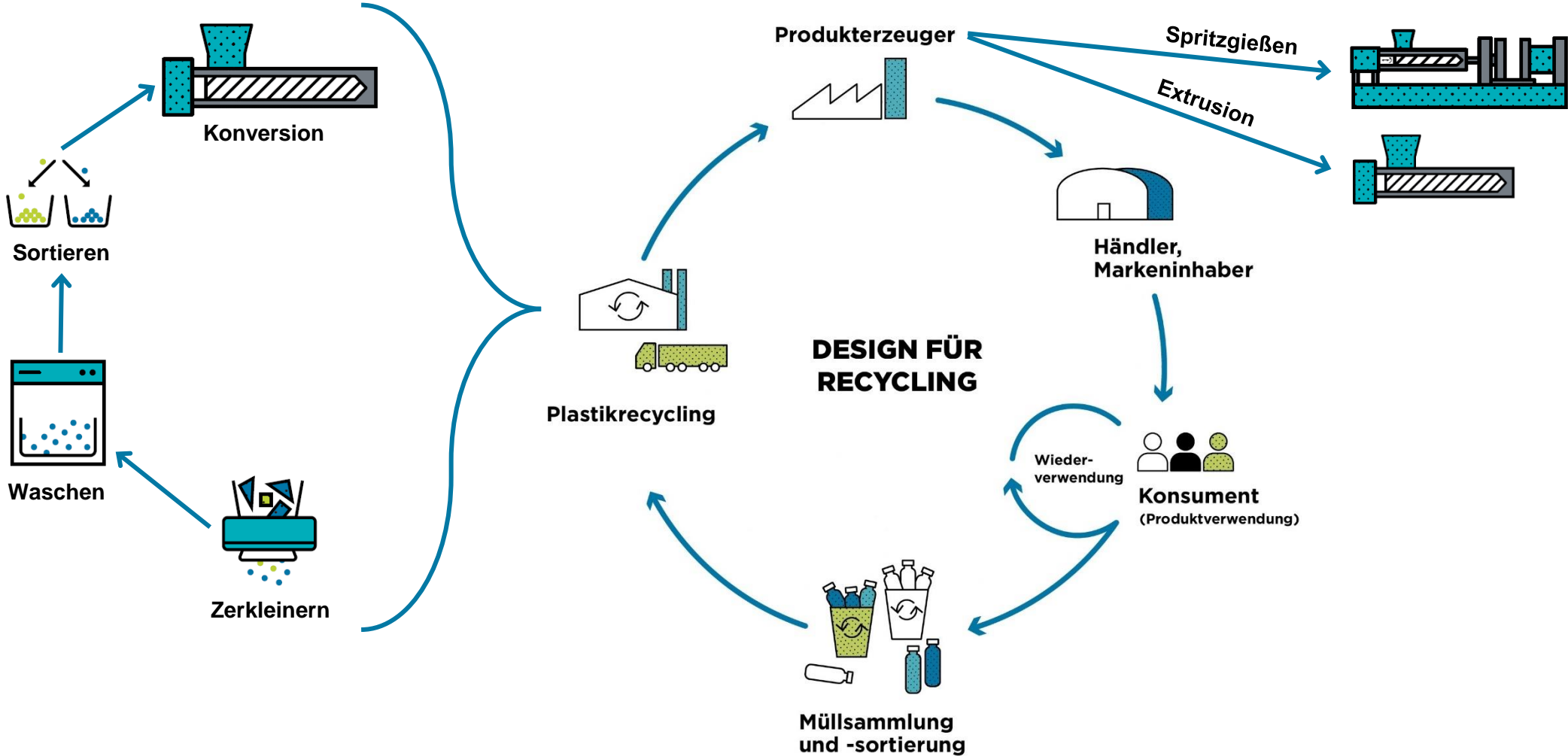


PS

POLYSTYROL



Kunststoffabfall zu Recycling-Produkten

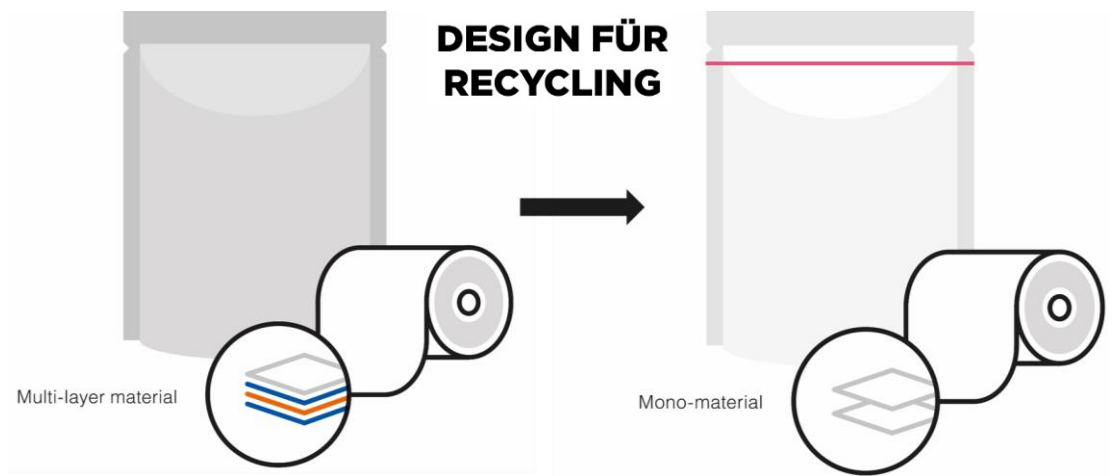


Kunststoffabfall zu Recycling-Produkten

Mögliche weitere Ansätze – Closed-Loop und Design für Recycling

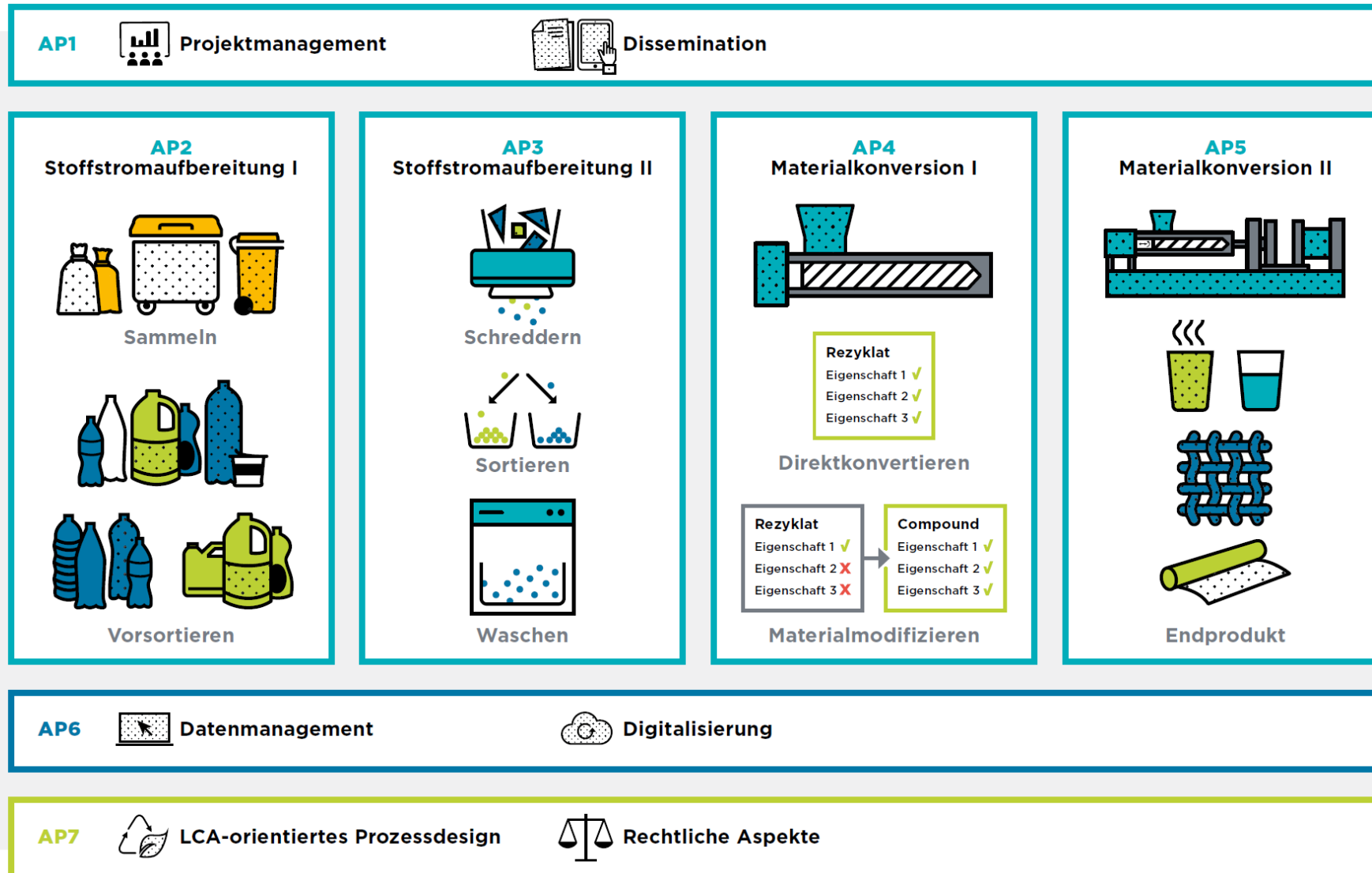


Herausforderung:
Hohe Reinheitsgrade für
Lebensmittelkontakt-
Zulassung erforderlich!



Kunststoffabfall zu Recycling-Produkten – circPLAST-mr

Österreichisches Leitprojekt



JYU

**LINZ INSTITUTE
OF TECHNOLOGY**