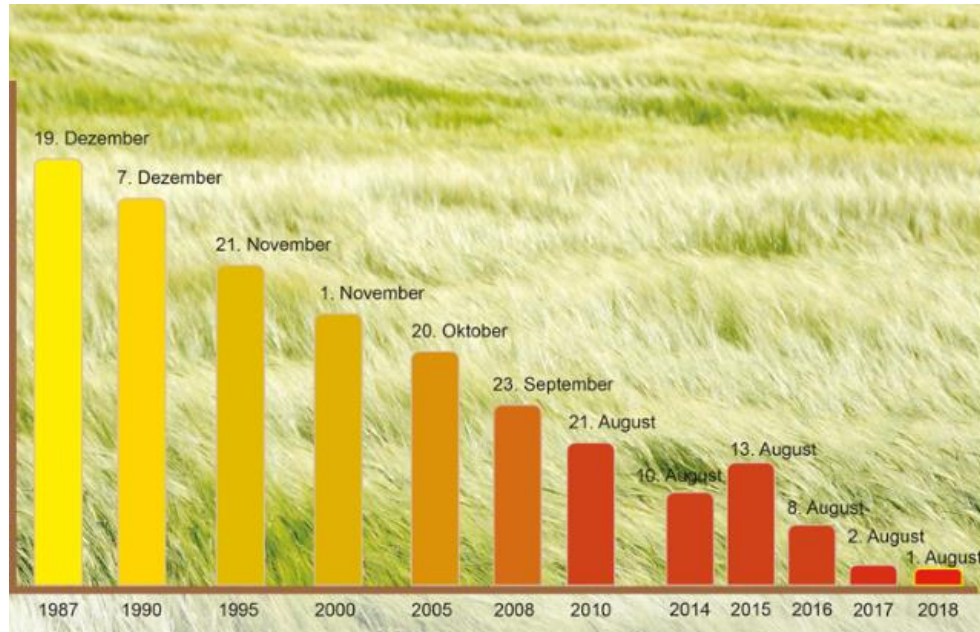


# Die Verpackung der Zukunft – innovativ, nachhaltig und smart

Manfred Tacker  
FH Campus Wien

Upper Food 2019  
21.5.2019

# Earth Overshoot Day



# Earth Overshoot Day 2018



9.2.2018: Qatar

15.3.2018: USA

**15.4.2018: Austria**

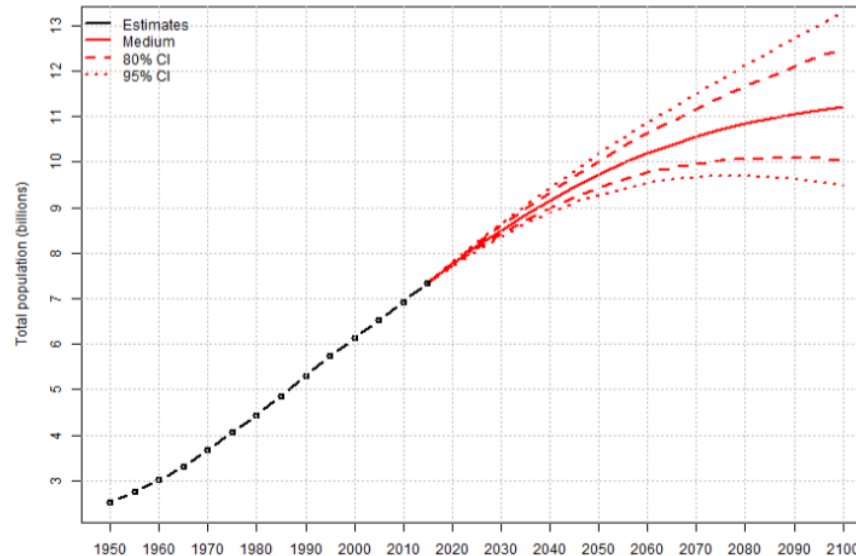
2.5.2018: Germany

19.7.2018: Brasil

# Globales Bevölkerungswachstum



**Figure 2. Population of the world: estimates, 1950-2015, medium-variant projection and 80 and 95 per cent confidence intervals, 2015-2100**

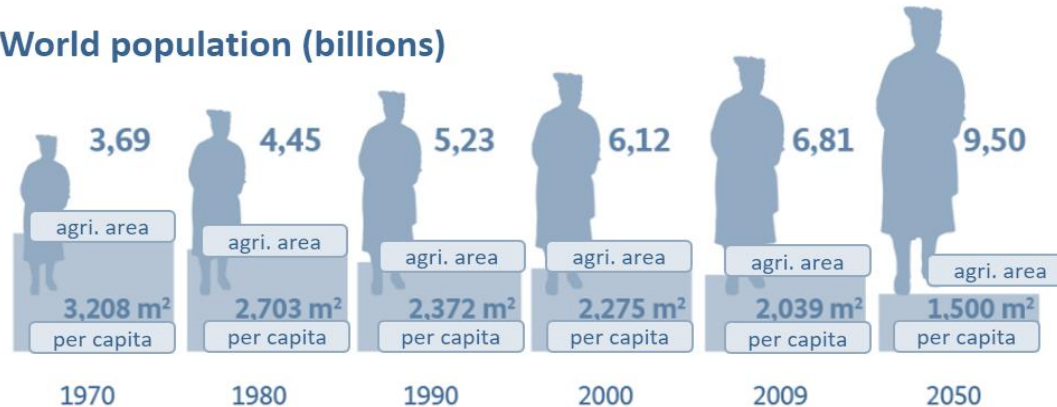


# Agrarfläche pro Kopf



## Agricultural area per capita compared to world population

### World population (billions)



modified .:

Verwendete Quelle: The World Bank, World Development Indicators 2010/2011;  
Food and Agriculture Organization of the United Nations,  
Achieving sustainable gains in agriculture, o. J.

MBA13-Group8

# Ressourceneinsatz in Europe: Ziel 2050



Materialien: 10t/Person; - 70% vs. 2008

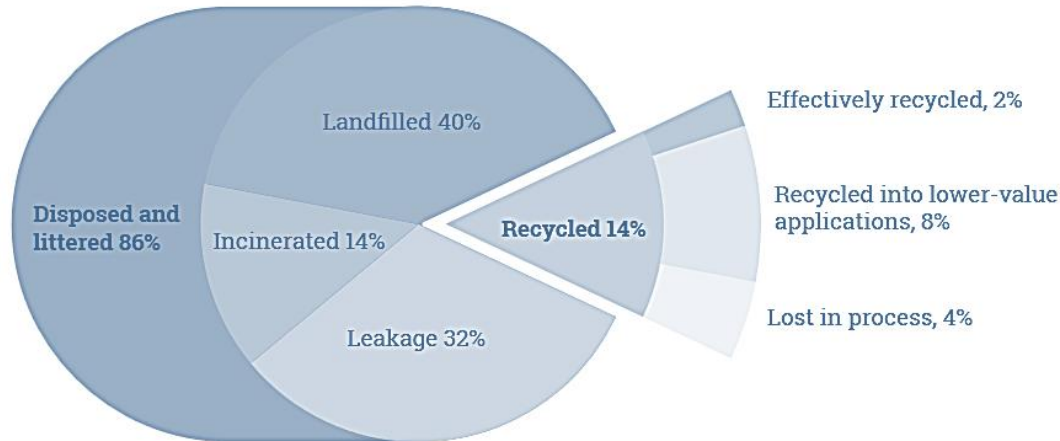
CO<sub>2</sub>: - 90% vs. 2010

Wasser: - 50% vs. 2004

# Kunststoffe - Recycling



Total packaging waste in 2015: 141 million tonnes



Source: World Economic Forum, 2016

# Die Ziele der EU

- > **Recycling** zu einem lohnenden Geschäft machen
- > **Kunststoffabfälle eindämmen**
- > **Vermüllung der Meere** aufhalten
- > Investitionen und **Innovationen mobilisieren**
- > Einen **Wandel** in der ganzen Welt bewirken

→ *Circular Economy*

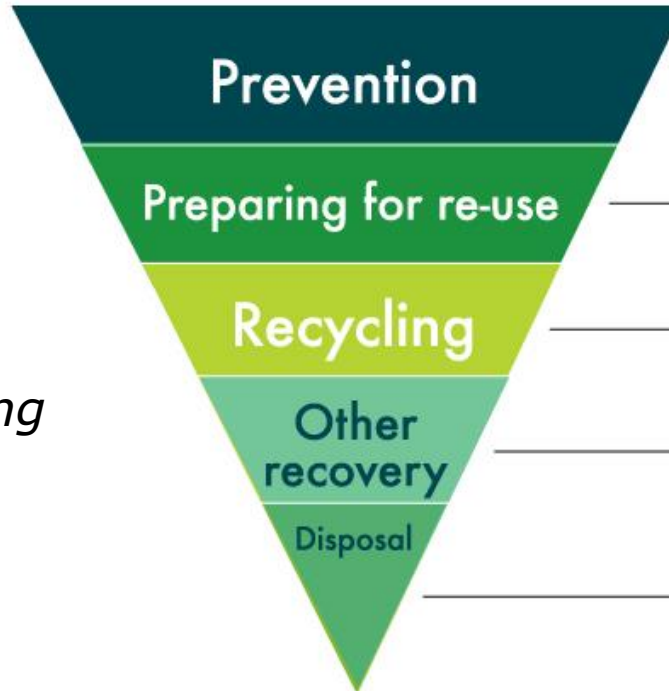


# Das Circular Economy Package im Überblick

## Waste Hierarchy:

- > *Vermeiden*
- > *Wiederverwenden*
- > *Recyceln*
- > *Andere Rückgewinnung*
- > *Entsorgung*

Stages



Include

Using less material in design and manufacture. Keeping products longer; re use. Using less hazardous materials.

Checking, cleaning, repairing, refurbishing, whole items or spare parts.

Turning waste into a new substance or product. Includes composting if it meets quality protocols.

Includes anaerobic digestion, incineration with energy recovery, gasification and pyrolysis which produce energy (fuels, heat and power) and materials from waste; some backfilling.

Landfill and incineration without energy recovery.

# Neue Recyclingquoten 2018 (nach Zustimmung EU Rat)

Vorgaben laut Artikel 6 der Richtlinie 94/62/EG i.d.g.F

Gewichtsprozent aller Verpackungen, die einem stofflichem Recycling zugeführt werden

Material	Vorgaben Recyclingquoten 2008a	Aktuelle Recyclingquoten in Österreich (2015)b	Neue EU Recyclingquoten bis 2025d	Neue EU Recyclingquoten bis 2030d
Verpackungsabfälle	55 %	67,1 %	65 %	70 %
Glas	60 %	85,6 %	70 %	75 %
Papier	60 %	84,9 %	75 %	85 %
Metall	50 %	87,2 %	-	-
Eisenmetall	-	-	70 %	80 %
Aluminium	-	39 % <sup>c</sup>	50 %	60 %
Kunststoff	22,5 %	33,6 %	50 %	55 %
Holz	15 %	18,1 %	25 %	30 %

# Was ist noch geplant

- > **Kunststofftaschen von 90 p.a. auf 40 p.a./Person** (bis 2026) <sup>2</sup>
- > Vorschrift für „**Marine Litter**“ **überwachen** & reduzieren <sup>2</sup>
- > Geplant **Mikroplastik** (in Hygieneprodukten) zu **verbieten** <sup>5</sup>
- > **Zugang zu Trinkwasser** zur Reduktion von Flaschen-Abfällen <sup>5</sup>
- > **Öffentliche Beschaffungs-Standards** mit Recyclinginhalten <sup>4</sup>
- > Materialien **Rückverfolgbarkeitssysteme** verbessern <sup>1</sup>
- > **Kompostierbare & abbaubare Kunststoffe besser kennzeichnen** <sup>5</sup>



Was ist noch geplant

**Alle Verpackungen sollen bis 2030  
Wiederverwertbar oder Wiederverwendbar sein <sup>1</sup>**



## Was ist noch geplant

**Alle Verpackungen sollen bis 2030  
Wiederverwertbar oder Wiederverwendbar sein <sup>1</sup>**

**Reduktion des Einsatzes von Kunststoffverpackungen  
um 20-25 % bis 2025 (Österreich)**

# Was bedeutet Recyclingfähigkeit

(Definition nach Plastics Recycling Europe und die Association of Plastic Recyclers, Juli 2018)





1. Das Produkt muss mit einem Kunststoff hergestellt werden, welcher durch **Sammelsysteme** einem Recycling zugeführt wird, einen Marktwert hat und / oder durch ein gesetzlich vorgeschriebenes **Programm unterstützt** wird.
2. Das Produkt muss für Recyclingprozesse in **definierte Ströme sortiert und zusammengefasst** werden.
3. Das Produkt kann mit **kommerziellen Recyclingverfahren** verarbeitet und zurückgewonnen werden.
4. Der recycelte Kunststoff wird als **Rohstoff zur Herstellung neuer Produkte** verwendet.

# Die 4 größten Herausforderungen für die Recyclingfähigkeit

## (Ellen McArthur)

- > **Kleine Verpackungsteile** (Verschlüsse, Sacht-Beutel, Einschlagpapier...), betreffen ca. 10% des Kunststoffmarktes (nach Gewicht) - es soll die Verpackung neu designt werden und / oder andere Bereitstellungsmodelle für kleine Mengen entwickelt werden bzw. die Wiederverwendbarkeit verbessert werden.
- > **Mehrschichtverbund-Materialien**, ca. 13% des Verpackungsmarktes (nach Gewicht). Es müssten neue Materialien entwickelt werden und neue Prozess Technologien eingeführt werden.
- > **Seltene Verpackungsmaterialien**, wie beispielsweise PVC, EPS, PS stellen ca. 10% des Verpackungsmarktes da. Diese Materialien sollten durch Alternativen ersetzt werden.
- > **Mit Restfüllmengen verschmutzte** Verpackungen sind problematisch im Recyclingprozess (beispielsweise Kaffee Kapseln, Säcke für Bioabfall, pastöse Füllgüter in Verpackungen mit komplexer Öffnung z.B. Verbundkarton mit spezieller Giebelform oder eingedrehten Verschluss)

# Schwerpunkte und Änderungsbedarf (Ellen McArthur)

EXAMPLES	SHARE OF PLASTIC PACKAGING MARKET % BY WEIGHT	PRIORITY SOLUTIONS
<p><b>SMALL-FORMAT</b> Lids, tear-offs, caps, sachets and generally all items smaller than 40 - 70mm</p> 	~10%	<b>REDESIGN</b> packaging formats and/or delivery models (and after-use systems)
<p><b>MULTI-MATERIAL</b> Packaging with inseparable layers of different materials</p> 	~13%	<b>INNOVATE</b> in materials and reprocessing technologies
<p><b>UNCOMMON MATERIALS</b> Uncommon plastic packaging materials like PVC, EPS, PS</p> 	~10%	Actively explore to <b>REPLACE</b> as a priority PVC, EPS, PS by known alternatives
<p><b>NUTRIENT-CONTAMINATED</b> Coffee capsules, organic waste bags, takeaway food packaging</p> 	NOT QUANTIFIED	<b>SCALE UP</b> compostable plastics for targeted applications to help recover nutrients of packaging contents

**FUNDAMENTAL REDESIGN AND INNOVATION is needed for >50% of plastic packaging (by no. of items), or >30% of plastic packaging (by weight)\***

Source:  
The Ne Plastics Economy –  
Catalysing Action (Ellen  
McArthur – 2017)

# CIRCULAR PACKAGING DESIGN GUIDELINE

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE GESTALTUNG  
RECYCLINGGERECHTER VERPACKUNGEN

<https://www.fh-campuswien.ac.at/circular-design>



**PACKFORCE AUSTRIA**  
das österreichische verpackungsforum

# Recyclingfähigkeit Kunststoffverpackungen: allgemein gültig

	Do`s	Don`ts
Verpackungssystem	Reduziertes Gewicht und Bestandteile	Unzureichender Produktschutz
Druckfarben, Direktdruck	Entsprechen der EUPIA Richtlinie; Laser Direktdruck; Prägung	Toxische Farben; andere Direktdruckverfahren vor allem bei einer Fläche $\geq 50\%$ (außer es ist erwiesen, dass es kein Problem im Recycling gibt)
Etikett	Heißlaugenlösliches Etikett (60-80°C); Fläche so gering wie möglich; In-Mould Label im selben Basismaterial	Hot-Melt Klebstoffe; permanent haftende Selbstklebeetiketten; Papierbanderole
Material / Barriere	wenn möglich Monomaterial; Barrierschichten je nach Grundmaterial	Barrierschichten je nach Grundmaterial dichteändernde Additive (Füllstoffe z.B. Kreide, schäumende Bestandteile)
Farbe	Transparent, helle Farben, weiß	Schwarz, metallische Farben
Sleeves	Fläche so gering wie möglich (ca. < 60%); selbes Basismaterial; wenn möglich leicht zu entfernen z.B. durch Perforation	Vollständig gesleevte Verpackung mit anderem Material als Verpackung
Verschlüsse	PP, HDPE, LDPE; Verschlüsse ohne Siegel oder Randabschnitt	Metalle, Duroplaste, PS, PVC, nicht vollständig ablösbare Siegelungen oder Silikone, Glas und Metallfedern bei Pumpsystemen

# Bewertungsverfahren zur Ermittlung der Recyclingfähigkeit

- > Bestehende Tools zur Bewertung der stofflichen Recyclingfähigkeit von Kunststoffverpackungen

RecyClass



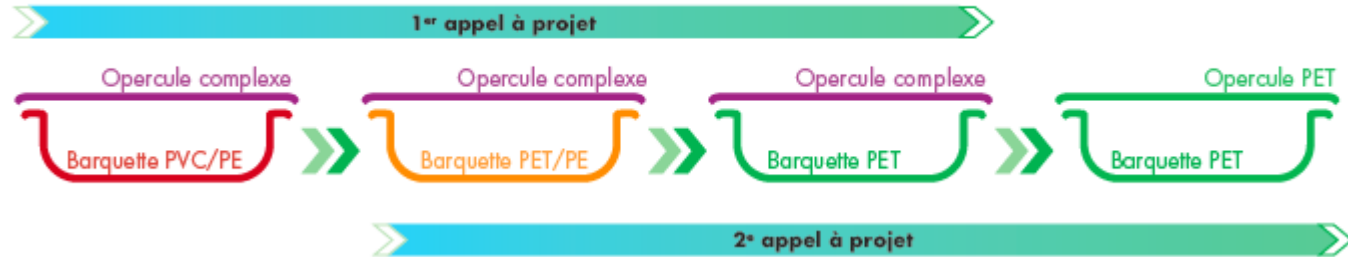
# Circular Design - Fallbeispiele

Monolayer  
statt  
Multilayer



Corps PVC/PE → Corps mono-PET

## Barquettes semi-rigides :



# Circular Design - Fallbeispiele

## Prägung statt Sleeve



# Circular Design - Fallbeispiele

## Reduktion von schwarzen Komponenten





# Circular Design - Fallbeispiele

## Flasche aus Monomaterial (PET)

- Schwarzes Material
- Permanent klebendes Etikett

→ Recyclingfähigkeit:  
**niedrig**



- Transparentes Material
- Heiß-Laugen-Wäsche (~ 80°C) ablösbares Etikett

> → Recyclingfähigkeit:  
**hoch**

Source: Werner & Mertz Gruppe  
(2017, Konferenz Dresden)

# Ganzheitliche ökologische Betrachtung

Direkte Umweltwirkung:

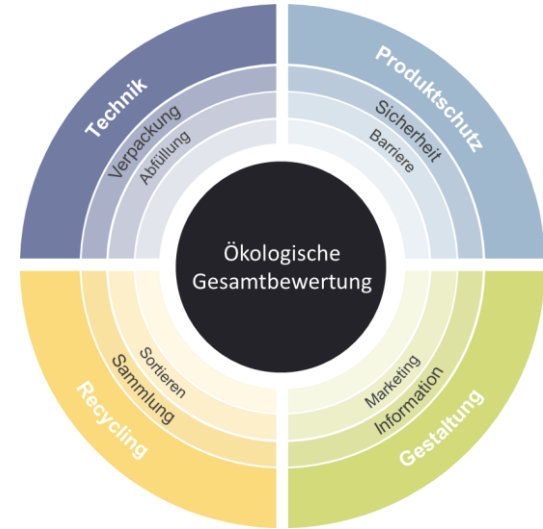
- Produktion, Nutzung, Entsorgung der Verpackung

Indirekte Umweltwirkungen:

- Verpackungsabhängiger Lebensmittelabfall

Zirkularität:

- Recyclingfähigkeit
- Rezyklat Gehalt bzw. Anwendungsfelder



# Verpackungstrends

- Gewichtsreduktion
  - Pouches anstatt rigid packaging
  - Neue Barrierematerialien
  - Schäumen von Kunststoffen
- Nachwachsende Ressourcen
  - Bio-PET & Bio-PE
- Kompostierbare Werkstoffe
  - Alte und neue Materialien (Cellulose, PEF)
  - Heimkompostierbarkeit & Abbaubarkeit im Meer
- Zertifizierte Herkunft(FSC etc.)
- Neue wiederverwendbare Verpackungen - Digitalisierung

## Bag-in-bottle



What's wrong with glass? It's true that glass wine bottles are recyclable, but glass has a 28% recycling rate compared to paper's 91% recycling rate. Overall, the company calculated that PaperBoy's carbon footprint is 67% smaller than that of glass, and the carbon footprint for shipping is 18% more efficient than glass.

## Active Packaging for tomatoes

- Active Packaging with antibacterial properties and ethylene absorbers
- 30 % reduction of product loss (20 days)
- Spain



# Services instead of products

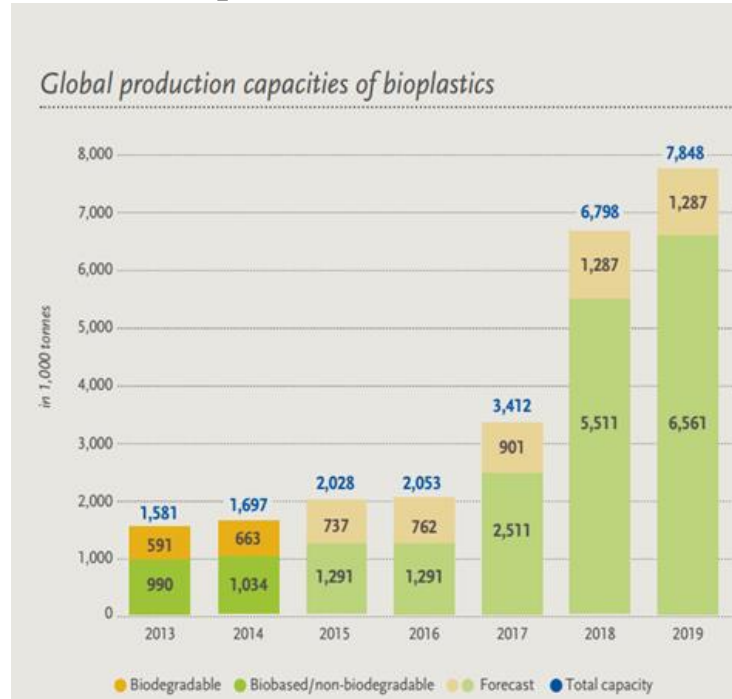
- Returnable cup ecosystem to replace single-use-coffee cups;
- Reusable cups; returnable at participating stores;



# Biopolymers – effects on the environment

- Compostability
- Substitution of fossil resources
- Possible reduction of greenhouse gases
  
- Land- and water consumption
- Food competition
- Mostly not home compostable
- Littering problems not solved

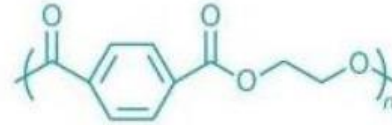
# Global production capacities



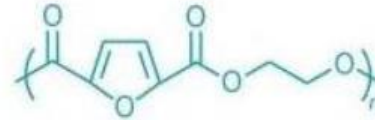
Aeschelmann & Carus 2015

# Polyethylenfuranoate PEF

- > From lignocellulose via
- > Glucose to FDCA
- > Recyclable with PET
- > 50.000 t pilot plant
- > BASF & Avantium;
- > Alpla & Coca Cola



**Polyethylene terephthalate (PET)**



**Polyethylene furanoate (PEF)**

<https://bioplasticsnews.com/2017/05/19/from-lignocellulose-to-pef-by-ed-de-jong/>

- Bottles: beverage, transparent, hot fill, better shelf life
- Films: better gas barrier



- Fibers: carpet, diapers, filters



# Green Milk Bottle

Contains 30 %  
HDPE from sugar  
cane  
(World Star 2018)



# Reduced weight glass bottle – ceramic coating

370 g (470 g)



# Standup pouch for milk drinks

India

World Star (2018)



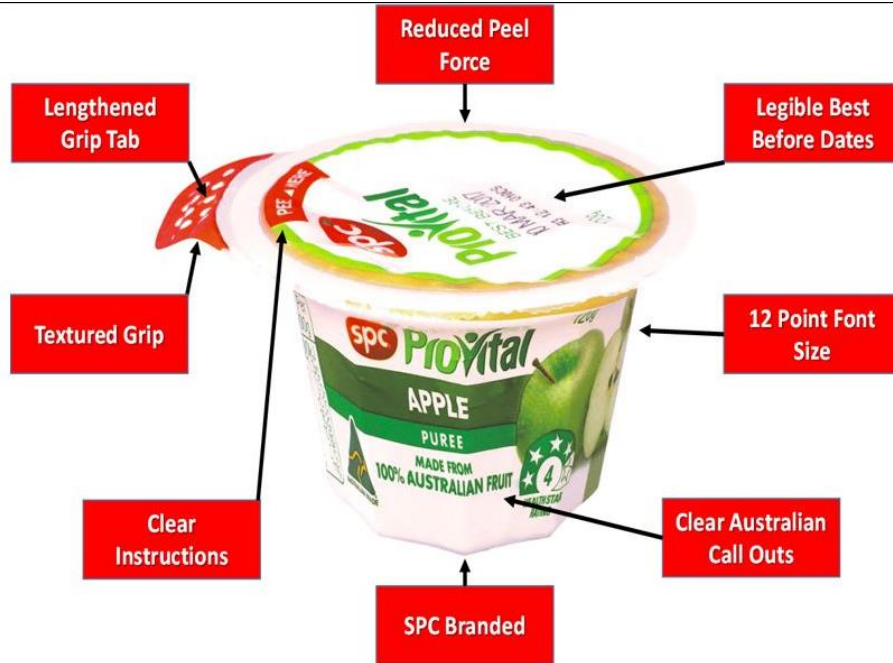
# Light weight water bottle

9,7 g für 500 ml  
Brasilien  
World Star (2018)



# Healthcare food cup

Australia  
Easy to open  
12 point font size  
Clear instructions  
For hospitals  
World Star (2018)



# Cellulose Nets

Lenzing /  
Verpackungszentrum Graz  
Cellulose net  
World star (2018)



# 100 % paper noodle bag

Wolf Nudeln  
Austria

**PAPIER** statt **PLASTIK!**

**Wolf**

**NUDELN**  
mit Hartweizengrieß aus Österreich  
vegan 500g

Das wahne Biste  
ÖSTERREICH!

UMWELT+  
PAPIER  
statt PLASTIK  
CO<sub>2</sub>  
NEUTRAL  
PRODUKT

**NEU!**

**Wolf**

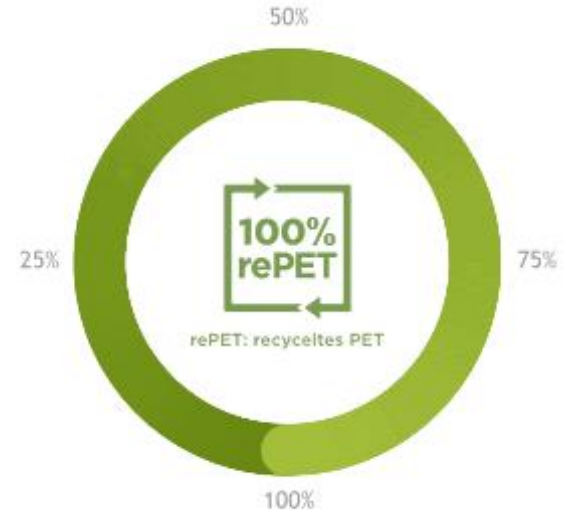
**Wolf**

**Wolf**

Reine **UMWELT!** - Bester **GESCHMACK!**

# 100% rPET bottles

Vöslauer, Coca Cola  
100% rPET bottles



2018

# Reuse



**Swimming class in Sansibar**  
(World Press Photo 2018, placed 2.nd) – Reuse of packaging