

Nutzen von Verpackungen - Ausgabe 2019

Im Auftrag der:

AGVU Arbeitsgemeinschaft Verpackung und Umwelt e.V.

1. Einleitung

2. Grundsätzlicher Zweck der Verpackung

3. Ökologische Bewertung von Verpackungen

4. CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie

5. Entwicklung des Verpackungsaufkommens

6. Entwicklung des Verpackungsrecyclings

7. Ökonomische Bedeutung der Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie in Deutschland

Anhang

- > Welches Ziel wird mit der vorliegenden Studie zum „Nutzen von Verpackungen“ verfolgt?
- > An wen richten sich die Ergebnisse dieser Studie?
- > Wie sind die einzelnen Kapitel aufgebaut?
- > Welche Quellen wurden verwendet?

- > Die vorliegende Studie ist eine **Faktensammlung** zum Thema Verpackung. Ihr Ziel ist es, den Nutzen von Verpackungen darzustellen und zu verdeutlichen:
 1. Verpackungen sind notwendig und sollten nicht stigmatisiert oder sanktioniert werden.
 2. Verpackungen haben sich hinsichtlich Ökologie und Effizienz weiterentwickelt.
 3. Die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaft sind bedeutende Wirtschaftszweige.

- > Die Ergebnisse wurden in **Zusammenarbeit** der GVM Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH und der denkstatt GmbH zusammengetragen bzw. ermittelt.

- > Die Ergebnisse sind so zusammengestellt, verdichtet und aufbereitet, dass sie auch **für Laien verständlich** sind.

- > Die einzelnen Kapitel enthalten:
 - Eine Übersicht mit Leitfragen, die in dem Kapitel beantwortet werden,
 - die Informationen zu dem jeweiligen Thema,
 - eine Übersicht, auf der die Kernaussagen des Kapitels auf einer Seite zusammengefasst sind.

- > Eine Liste der wichtigsten **verwendeten Quellen** befindet sich im Anhang.

- > Innerhalb der Kapitel erfolgen die Quellenverweise durch hochgestellte Zahlen, die sich auf die Nummerierung im Literaturverzeichnis beziehen.

- > Ein einzelner Verweis gilt u.U. für mehrere Unterpunkte auf einer Seite.

1. Einleitung
- 2. Grundsätzlicher Zweck der Verpackung**
3. Ökologische Bewertung von Verpackungen
4. CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie
5. Entwicklung des Verpackungsaufkommens
6. Entwicklung des Verpackungsrecyclings
7. Ökonomische Bedeutung der Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie in Deutschland

Anhang

Grundsätzlicher Zweck der Verpackung

Leitfragen

- > Wie ist der Begriff „Verpackung“ überhaupt definiert?
- > Wer braucht Verpackungen?
- > Welche Funktionen können Verpackungen erfüllen?

Definition

- > Verpackungen sind aus „beliebigen Materialien hergestellte Produkte zur Aufnahme, zum Schutz, zur Handhabung, zur Lieferung oder zur Darbietung von Waren, die [...] vom Hersteller an den Vertreiber oder Endverbraucher weitergegeben werden.“ [4]

- > Es gibt also zwei wesentliche Aspekte, die eine Verpackung beschreiben:
 - **Abstimmung auf Produkt**
 - das **Erfüllen von Verpackungsfunktionen**

- > Verpackungsfunktionen lassen sich in **vier Bereiche** einteilen:
 - 1.Schutz
 - 2.Transport und Lagerung
 - 3.Handhabung
 - 4.Information

- > **Schutz ist eine der elementarsten Funktionen** von Verpackungen. [4,20]
- > Verpackungen schützen in **zweierlei Hinsicht**:
 1. Schutz des Füllgutes vor der Umwelt
 2. Schutz der Umwelt vor dem Füllgut
- > Um Haltbarkeit, Hygiene und Qualität zu gewährleisten, muss das Füllgut vor verschiedenen Umwelteinflüssen geschützt werden:
 1. mechanische Einflüsse (Druck, Stöße, Schwingungen, Reibung)
 2. klimatische Einflüsse (Sauerstoff, sonstige Gase, Temperatur, Licht / UV, Feuchtigkeit)
 3. Schutz vor Verunreinigungen und Schwund (Mikroorganismen, Pollen, Parasiten, Insekten, Chemikalien)



- > Darüber hinaus können Verpackungen auch vor Diebstahl oder Fälschung schützen.
- > Oft muss auch die Umwelt vor dem Füllgut geschützt werden:
 - Gefährliche Güter (Säuren, Laugen, Reizgase, Chemikalien)
 - Geruch, Farbstoffe

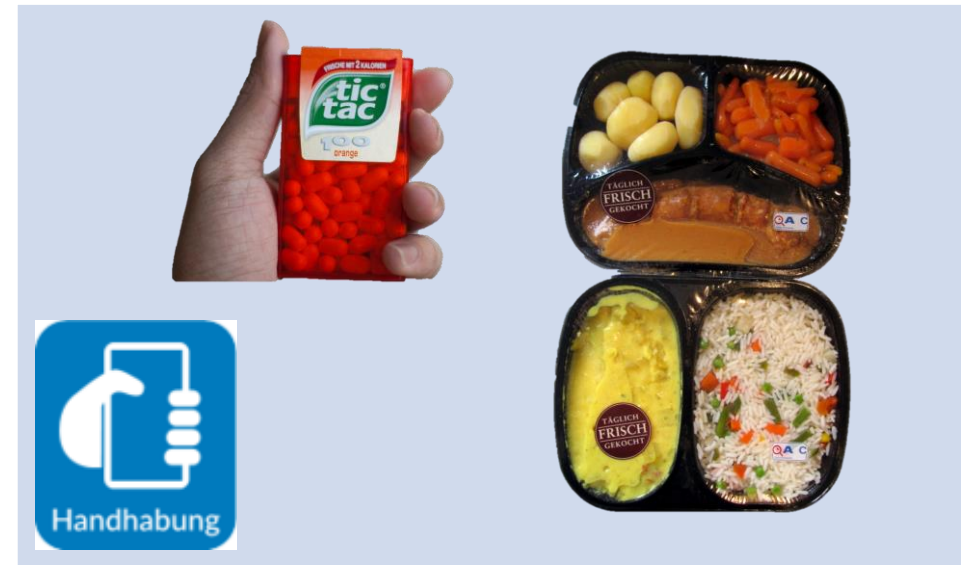
Grundsätzlicher Zweck der Verpackung **Lagerung und Transport**

- > Vor allem Handel und Abfüller fordern, dass **Verpackungen helfen, Produkte effizient zu transportieren und zu lagern.**
- > Verpackungen sollen so gestaltet sein, dass sie leicht, rationell und sicher gegriffen, aufgenommen, bewegt, abgesetzt und gestaut werden können.
- > Besonders wichtig ist, dass die einzelnen Verpackungen leicht zu **Ladeeinheiten** zusammengefasst werden können.
- > Um optimale Stapelbarkeit und Raumausnutzung zu ermöglichen, sollten die Ladeeinheiten möglichst auf die Abmessungen und die Tragfähigkeit von Standardpaletten und -containern abgestimmt sein.
- > Dies ist ein wichtiger Beitrag zur **Ressourcenschonung** und dem **Vermeiden von Nahrungsmittelverlusten**. Gerade in Ländern mit geringerem Wohlstand gehen Lebensmittel hauptsächlich in den frühen und mittleren Bearbeitungsstufen verloren; d.h. bei Transport und Lagerung der Grundstoffe.



Grundsätzlicher Zweck der Verpackung Handhabung

- > Vor allem Endverbraucher wissen zu schätzen, wenn die Verpackung den Gebrauch des Produkts unterstützt oder **zusätzlichen Nutzen** bietet.
- > Dafür gibt es viele **Beispiele**:
 - Das Fertiggericht kann direkt in der Schale zubereitet werden.
 - Durch einen Schraubverschluss können angebrochene Getränke wieder verschlossen werden.
 - Ein Teebeutel ermöglicht eine portionsgerechte Dosierung.
 - Die Konservendose hat einen eingebauten Dosenöffner.
 - Das Senfglas kann für die selbstgemachte Marmelade verwendet werden.



- > Die Handhabung ist **nicht nur für Endverbraucher** wichtig:
 - Abfüller und Packmittelhersteller verlangen z.B. eine gute Maschinengängigkeit des Packstoffes
 - Der Handel legt Wert auf eine effiziente Logistik

Grundsätzlicher Zweck der Verpackung Information

> Verpackungen geben den Verbrauchern Auskunft über ihren Inhalt und versorgen mit notwendigen, rechtlich erforderlichen und **hilfreichen Informationen**, z.B.:

- Haltbarkeitsdatum,
- Nährwertangaben,
- Anwendungshinweise,
- Herkunft,
- Qualitätssiegel,
- Recyclinghinweise.

> Die Informationsfunktion der Verpackung ist nicht nur für Endverbraucher wichtig:

- Der Handel und andere Partner der Wertschöpfungskette nutzen die Verpackungen, um das Handling und die Rückverfolgbarkeit von Verpackung und Füllgut zu ermöglichen (z.B. EAN-Strichcode, Batch-Nummern).

> Hersteller nutzen die Verpackung für das Marketing ihres Produktes. Sie kann die schnelle **Identifikation** einer Marke unterstützen, die **Aufmerksamkeit** von Kunden auf sich ziehen und der Profilierung gegenüber Konkurrenten und Erwähnung von **Produktvorteilen** dienen.



1. Einleitung
2. Grundsätzlicher Zweck der Verpackung
3. **Ökologische Bewertung von Verpackungen**
 - **Ökologischer Nutzen der Schutzfunktion von Verpackungen**
 - **Ökologische Verpackungslasten im Vergleich zu Produktlasten**
4. CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie
5. Entwicklung des Verpackungsaufkommens
6. Entwicklung des Verpackungsrecyclings
7. **Ökonomische Bedeutung der Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie in Deutschland**

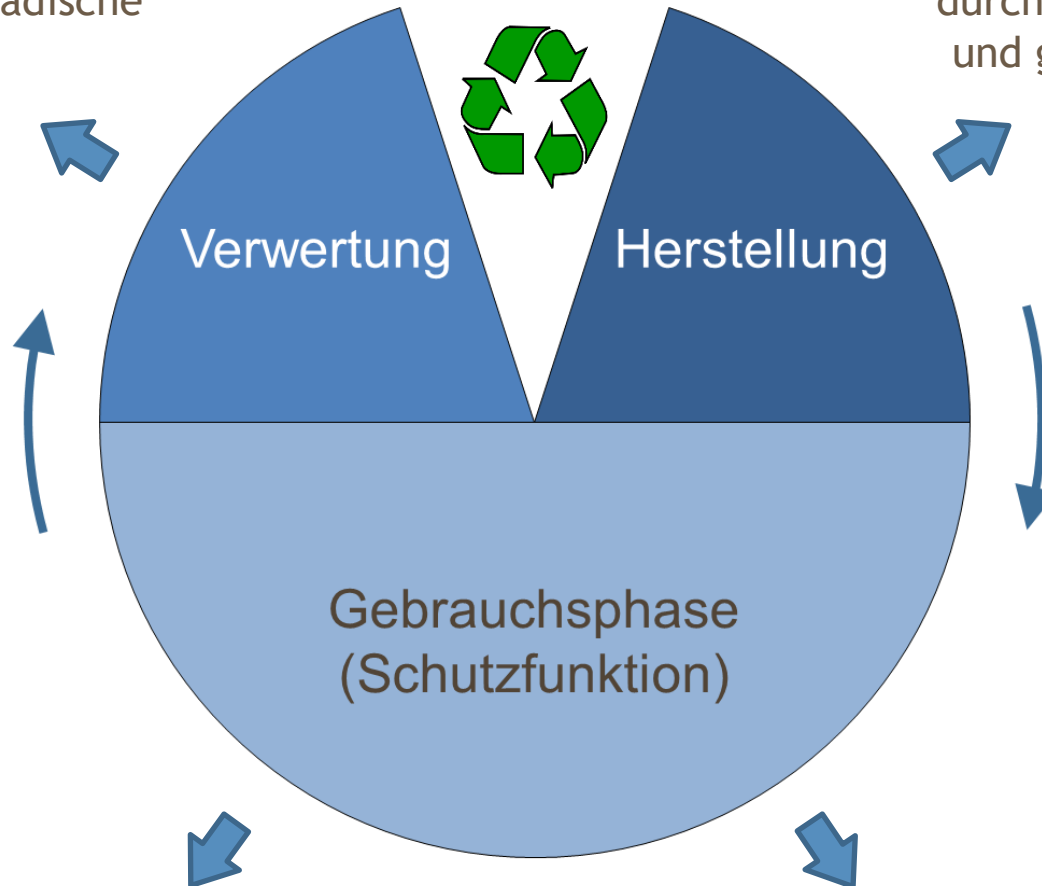
Ökologische Bewertung von Verpackungen

Leitfragen

- > Was ist Ökodesign?
- > Wie kann man den Umwelteinfluss von Verpackungen messen?
- > In welchem Verhältnis stehen Umwelteinflüsse von Verpackungen und Umwelteinflüsse aus anderen Gründen?
- > Wie hoch ist der ökologische Nutzen der Schutzfunktion von Verpackungen?
- > Wie hoch ist der ökologische Fußabdruck der Verpackung im Vergleich zum Produkt?
- > Wieviel Produkt muss verderben oder kaputt gehen, damit sich besserer Schutz durch die Verpackung gelohnt hat?

Ökologischer Nutzen durch
Recycling, kaskadische
Nutzung und
thermische
Verwertung

Ökologischer Nutzen
durch Ökodesign
und gesteigerte
Material-
effizienz



Ökologischer Nutzen durch reduzierte Lebensmittelabfälle
bzw. vermiedene Beschädigungen an verpackten Produkten;
Nutzen durch Wiederverwendung

Ökodesign
sollte alle drei
Ebenen
berücksichtigen
und sich nicht
nur auf
Recycling-
aspekte
beschränken.

Ökologische Bewertung von Verpackungen

Ökodesign von Verpackungen

Beispiel einer umfassenden **Definition von Ökodesign**, verabschiedet vom Runden Tisch „Eco Design von Kunststoffverpackungen“ am 1. März 2016:

„Das Ökodesign von Verpackungen ist ein strukturierter Prozess, der darauf abzielt, die *Umweltbelastungen* durch die *Einheit von verpackter Ware und Verpackung* über den *gesamten Lebensweg* zu minimieren.“ [49]

Das Verpackungs-Ökodesign bildet einen integralen Bestandteil eines ganzheitlichen Entscheidungsprozesses über die Entwicklung und Vermarktung eines verpackten Produkts.

Das Ökodesign beinhaltet eine holistische Betrachtung des gesamten Verpackungssystems (Primär-, Sekundär- und Tertiärverpackungen) und reicht von inkrementellen Produktverbesserungen (z.B. Materialeinsparung) bis hin zu systemischen/prozesshaften Innovationen (z.B. optimierte Warenlogistik und Abfallsammlung).

Das Ökodesign macht Zielkonflikte auf verschiedenen Ebenen sichtbar, die in angemessener Weise berücksichtigt und gegeneinander abgewogen werden müssen. Diese Zielkonflikte können auftreten:

- > zwischen verschiedenen Umweltkriterien (z.B. CO₂-Emissionen versus Nährstoffeinträge)
- > zwischen Umweltkriterien, Funktionalität, Verbraucherschutzaspekten sowie weiteren Nachhaltigkeitskriterien (z.B. Ressourcenverbrauch der Verpackung versus Transportschäden).“

- > Eine **umfassende ökologische Bewertung** von Verpackungen berücksichtigt
 - den **gesamten Lebenszyklus** (Materialkreislauf, Gebrauch und Verwertung), einschließlich Wirkungen in der Gebrauchsphase,
 - Verpackung und verpacktes Produkt als **Gesamtsystem**,
 - sogenannte „**Produktkategorieregeln**“ für die Ökobilanzierung, falls vorhanden,
 - **alle relevanten Umweltwirkungen**.

- > Die Umweltwirkungen von Verpackungen werden in der vorliegenden Studie beispielhaft anhand ihrer Klimawirksamkeit (emittierte bzw. eingesparte Treibhausgase) dargestellt.

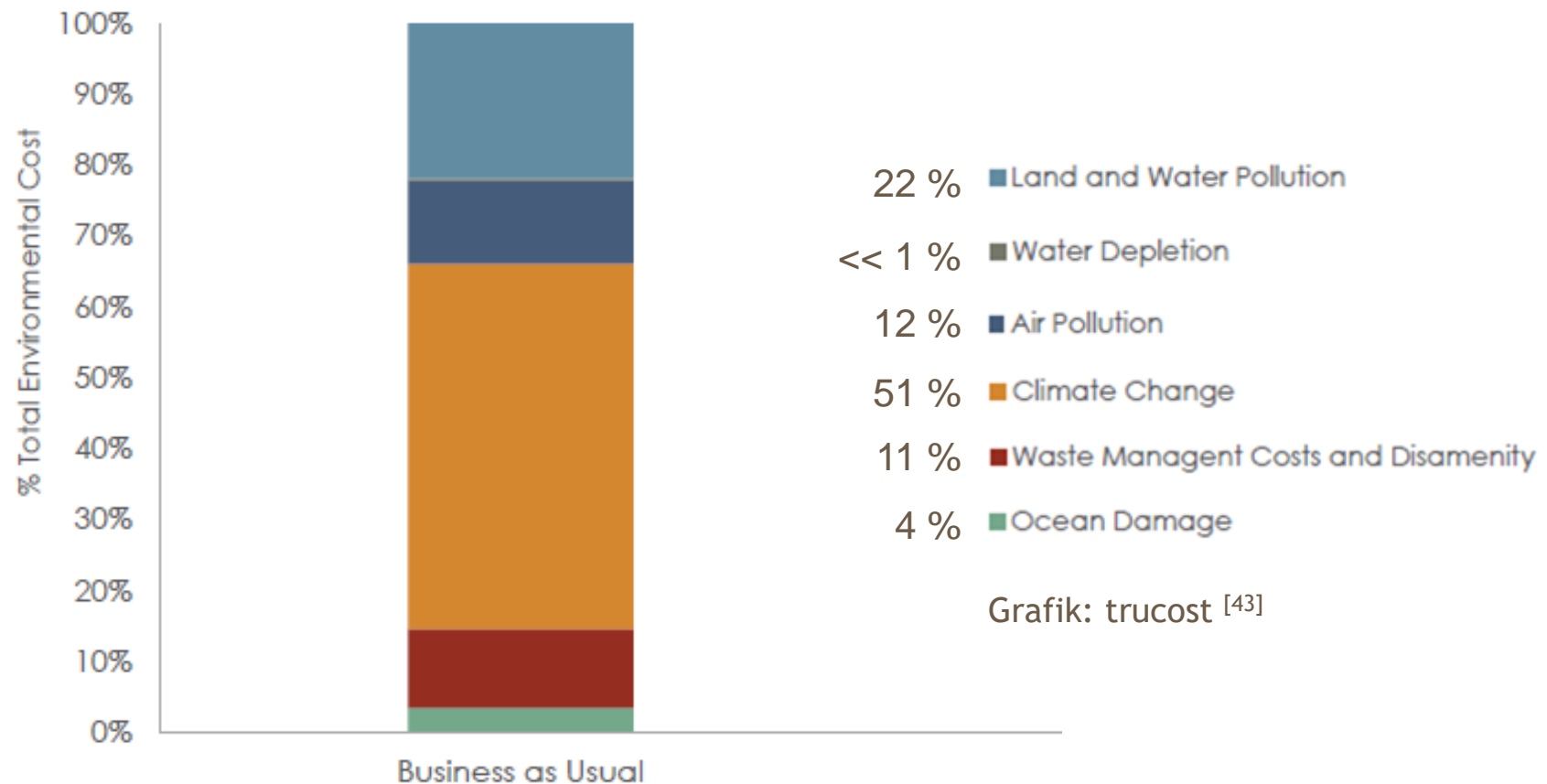
- > Die Klimawirksamkeit oder der „**Carbon Footprint**“ von Verpackungen ist für alle Verpackungsmaterialien ein wesentlicher Indikator zur groben Orientierung hinsichtlich Umweltwirkungen - auch wegen des globalen Konsenses zur Reduktion von Treibhausgasen (Klimaziele von Paris / COP 21). Mit dem Carbon Footprint ist gleichzeitig der Verbrauch an fossilen Energieträgern abgebildet. Die Verfügbarkeit und Genauigkeit der Daten ist hier am weitesten fortgeschritten.

- > Die im folgenden dargestellten Daten umfassen immer alle treibhauswirksamen Gase und sind daher als „CO₂-Äquivalente“ (kurz CO₂e) angegeben

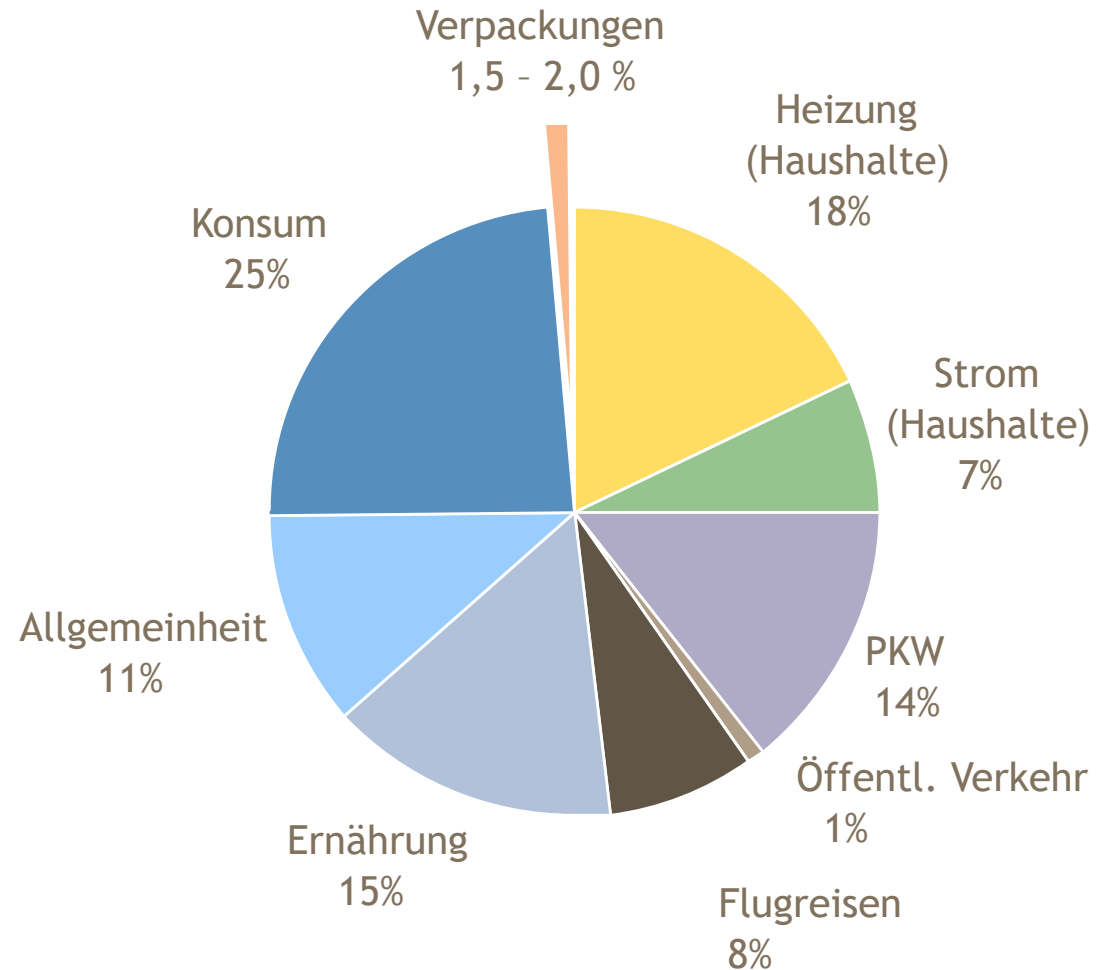
Ökologische Bewertung von Verpackungen

Relevanz verschiedener Umweltwirkungen

- > Eine aktuelle Studie von trucost ^[43] hat die **Umweltwirkungen von Konsumgütern aus Kunststoff** (in verschiedenen Szenarien) und von möglichen Alternativen untersucht.
- > Ein Ergebnis zeigt die Relevanz verschiedener Umweltwirkungen in der Gesamtbetrachtung: Bei Kunststoffen („Business as Usual“-Szenario) entstehen z.B. **51 % der Gesamtbelastung durch Treibhausgase, und 3,6 % durch Marine Littering.**



- > Gesamter Klimafußabdruck des durchschnittlichen europäischen Konsumenten: ca. 15 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Kopf und Jahr [50]
- > Davon entfallen **ca. 230 - 300 kg CO₂e pro Kopf und Jahr** auf den **Verpackungsverbrauch.** [9]
- > Dies entspricht **1,5 - 2,0 % des gesamten Klimafußabdrucks.**
- > Der Plastiktütenverbrauch pro Person und Jahr entspricht den Emissionen von 13 Autokilometern. [10]



Quelle: denkstatt / ifeu [51]

Der Carbon Footprint einer **einzigsten Flugreise** (pro Person) entspricht dem Carbon Footprint von **mehreren Jahren Verpackungsverbrauch** (Verbrauch pro Person, alle Verpackungsmaterialien, inkl. Transport- und Gewerbeverpackungen)

Flug Berlin - Paris - Berlin (880 km x 2):

5 Jahre Verpackungsverbrauch

Flug Berlin - Singapur - Berlin (9.900 km x 2):

30 Jahre Verpackungsverbrauch

Quellen:

- > Flugentfernungen: www.luftlinie.org
- > Treibhausgasemissionen: Umweltbundesamt AT ^[45]



Ökologische Bewertung von Verpackungen

Übersicht der vorgestellten Beispiele

- > Der ökologische Nutzen der Schutzfunktion von Verpackungen wird auf den folgenden Seiten durch **Beispiele** veranschaulicht, in denen **quantitativ belegt** werden konnte, dass (optimierte) Verpackungen zu einer Reduktion von Lebensmittelabfall geführt haben:
 - Roastbeef
 - Schnittkäse
 - Salatgurke
 - Verschlüsse für Weinflaschen

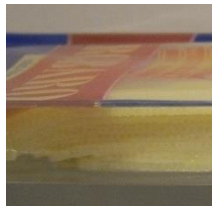
- > Die Bedeutung der Schutzfunktion wird auch klar, wenn die Umweltwirkungen der Verpackung mit jenen des verpackten Produktes verglichen werden. In der Regel ist die Umweltwirkung des verpackten Produktes um ein Vielfaches größer als jene der Verpackung. Die zum Teil berechnete „**Produktabfallrate, ab der sich die Verpackung rentiert**“ sagt aus, wie hoch die durch Verpackung vermiedenen Produktabfälle sein müssen, damit sich die Verpackung ökologisch rechnet. Vorgestellte Beispiele sind:
 - Tiefkühlprodukte
 - Faltschachtel für Elektronik

- > Weitere Beispiele zur Ressourcenschonung durch Verpackungen:
 - Schutzfunktion von Aluminiumverpackungen / Aluminium in Verbundverpackungen
 - Reifeverpackung für Käse

Quantitativ gemessene Änderungen von Abfallraten in österreichischen Handelsbetrieben nach Verpackungsumstellung ^[11]



Roastbeef: 34 % ➔ 18 %



Schnittkäse: 5 % ➔ 0,14 %



Hefezopf: 11 % ➔ 0,8 %



Gartenkresse: 42 % ➔ 3,4 %



Salatgurke: 9,4 % ➔ 4,6 %

Die Beispiele
Roastbeef,
Schnittkäse und
Salatgurke werden
auf den folgenden
Seiten im Detail
vorgestellt.

Verpackung



- > Skin-Vakuum-Verpackung
- > Verbund aus den Kunststoffen PS/EVA/PE
- > z.B. für Roastbeef und andere höherwertige Fleischprodukte
- > Datenquelle: Denkstatt 2017 (Datenbasis 2012 - 2014) ^[13]

Relevanz

- > In Deutschland werden pro Jahr über 1,6 Mio. Tonnen Frisch-Fleisch konsumiert, der haushaltsnahe Verbrauch beträgt über 1 Mio. Tonnen.
- > Davon sind 46 % Thekenware, der Rest ist verpackt.
- > Insgesamt werden in Deutschland 145.000 Tonnen Frisch-Fleisch in 375 Mio. Vakuumverpackungen abgepackt. ^[24]
- > Dadurch entsteht ein Verpackungsverbrauch von knapp 5.750 Tonnen, zum größten Teil Kunststoff.

Nutzen

- > Beispiel für eine Erhöhung der Schutzfunktion und des MHD (16 statt 6 Tage) durch Einsatz einer Skin Vakuumverpackung statt einer MAP (modified atmosphere packaging) Verpackung.
- > Sie führt zu einer Reduktion der Fleischabfälle im Handel von 12 % auf 3 %. Zusätzlich gibt es weniger Abfall in Haushalten.
- > Der Carbon Footprint des Produkts ist 200 mal größer als jener der Verpackung.
- > Der CO₂-Nutzen durch den reduzierten Fleischabfall ist 10 mal größer als der gesamte Verpackungsaufwand.
- > Der CO₂-Nutzen der vermiedenen Lebensmittelabfälle ist hier 146 mal größer als der Mehraufwand der Vakuumverpackung (gegenüber MAP).

Vergleich von 2 verschiedenen Verpackungsvarianten für 330 g Beiried (Roastbeef):

1. EPS Top Seal Schale mit modifizierter Atmosphäre, 6 Tage MHD, 12 % Abfall im Handel
 2. PS/EVA/PE basierte Skin-Vakuumverpackung, 16 Tage MHD, 3 % Abfall im Handel
- > Bei Verwendung der Skin Verpackung ist keine separate Reifeverpackung notwendig.
 - > **Hoher Umweltaufwand für Produktion von hochwertigem Rindfleisch** ergibt hohen Umweltnutzen, wenn Abfall reduziert werden kann.
 - > Demgegenüber sind Veränderungen im Bereich Produktion und Verwertung der Verpackung sehr klein.
 - > Wegen des immer noch hohen Anteils von Thekenware wäre es dringend notwendig, die Abfallquote bei Thekenware sowie die Abfallquote bei verpacktem Fleisch in Deutschland zu erheben (im Handel und bei Konsumenten).

> **Generell: Je hochwertiger / teurer das Produkt, umso mehr sollte der Produktschutz durch eine hochwertige Verpackung beachtet und optimiert werden.**

> Carbon Footprint durchschnittliches Rindfleisch:

- 19 kg CO₂e/kg (Meier & Christen, 2012); Verhältnis Steakpreis zu gewichtetem Durchschnittspreis Rindfleisch = 2,2;
19 x 2,2 = 42 kg CO₂e/kg Roastbeef

> Ergebnisse pro Verpackungseinheit (330 g Produkt):

- Carbon Footprint von 330 g Beiried (Roastbeef) = 14 kg CO₂e
- Carbon Footprint Verpackung (Durchschnitt) = 0,07 kg CO₂e
- **PCF Produkt ist 200 mal größer als PCF Verpackung**

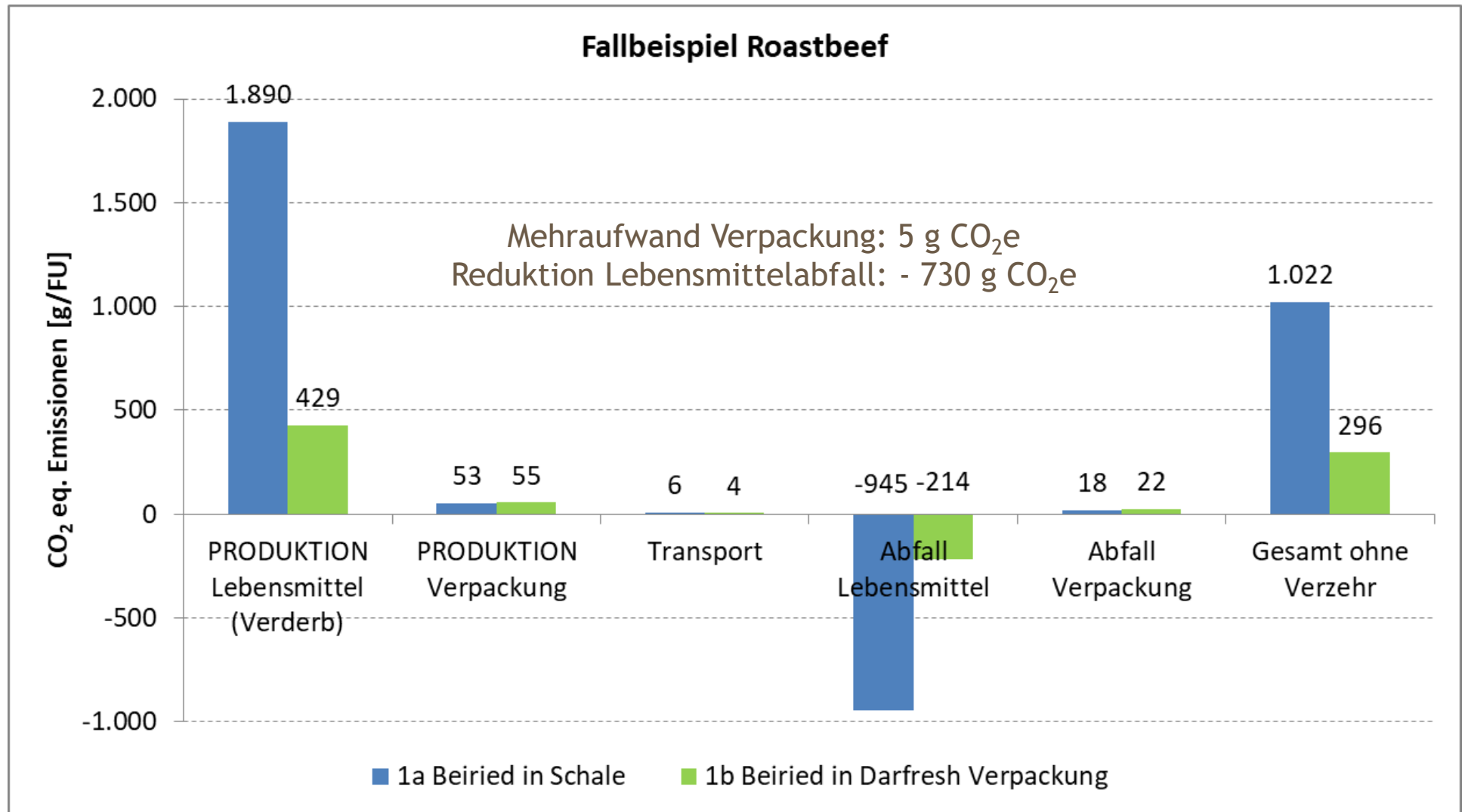
> Ergebnisse pro verzehrtem 330 g Roastbeef:

- Carbon Footprint MAP Verpackung = 0,073 kg CO₂e
- Zusätzlicher Carbon Footprint der Skin-Vakuumverpackung = 0,005 kg CO₂e
- CO₂-Nutzen der Abfallreduktion pro verzehrtem 330 g Roastbeef = -0,73 kg CO₂e

> Der PCF der Abfallreduktion ist 10 mal größer als gesamter Verpackungsaufwand.

> Der PCF der Abfallreduktion ist 146 mal größer als Mehraufwand der Vakuumverpackung.

Ökologische Bewertung von Verpackungen
Roastbeef: Details (III)



Funktionelle Einheit (FU) = verzehrte Menge = 330 g Roastbeef

Grafik: denkstatt ^[11]

Verpackung



- > Halbstarre Kunststoff-Folie
- > APET/PE Schale mit PET/PE/PSA/PE Deckelfolie
- > 150g Käse in Scheiben
- > Datenquelle: Denkstatt 2015 (Datenbasis 2012 - 2014)

Relevanz

- > Die Deutschen verzehren pro Jahr fast 200.000 Tonnen in Kunststoffschalen verpackten Scheibenkäse.
- > Dafür werden 835 Mio. Verpackungen verwendet.
- > Statistisch gesehen verspeist jeder Einwohner Deutschlands pro Jahr 10 Schalen Schnittkäse.
- > Dadurch entsteht ein Verpackungsaufkommen von 8.000 Tonnen Kunststoff pro Jahr. ^[24]

Nutzen

- > Vergleich der Verkaufspfade Frischtheke („unverpackt“) und Selbstbedienungsregal („verpackt“).
- > Reduktion Käseabfall von 5 % (Frischtheke) auf 0,14 % (SB-Regal) = Abfallreduktion um 97 % (quantitativ belegte Praxisdaten von REWE Österreich).
- > Der Carbon Footprint des Produkts ist 29 mal größer als jener der Verpackung. Der Nutzen der CO₂-Reduktion durch verminderten Käseabfall ist 2,5 mal höher als die zusätzlichen CO₂-Emissionen für die optimierte Verpackung.
- > Hohe Funktionalität der Verpackung ist hier aus Umweltsicht wesentlich relevanter als die Rezyklierbarkeit der Verpackungsmaterialien.

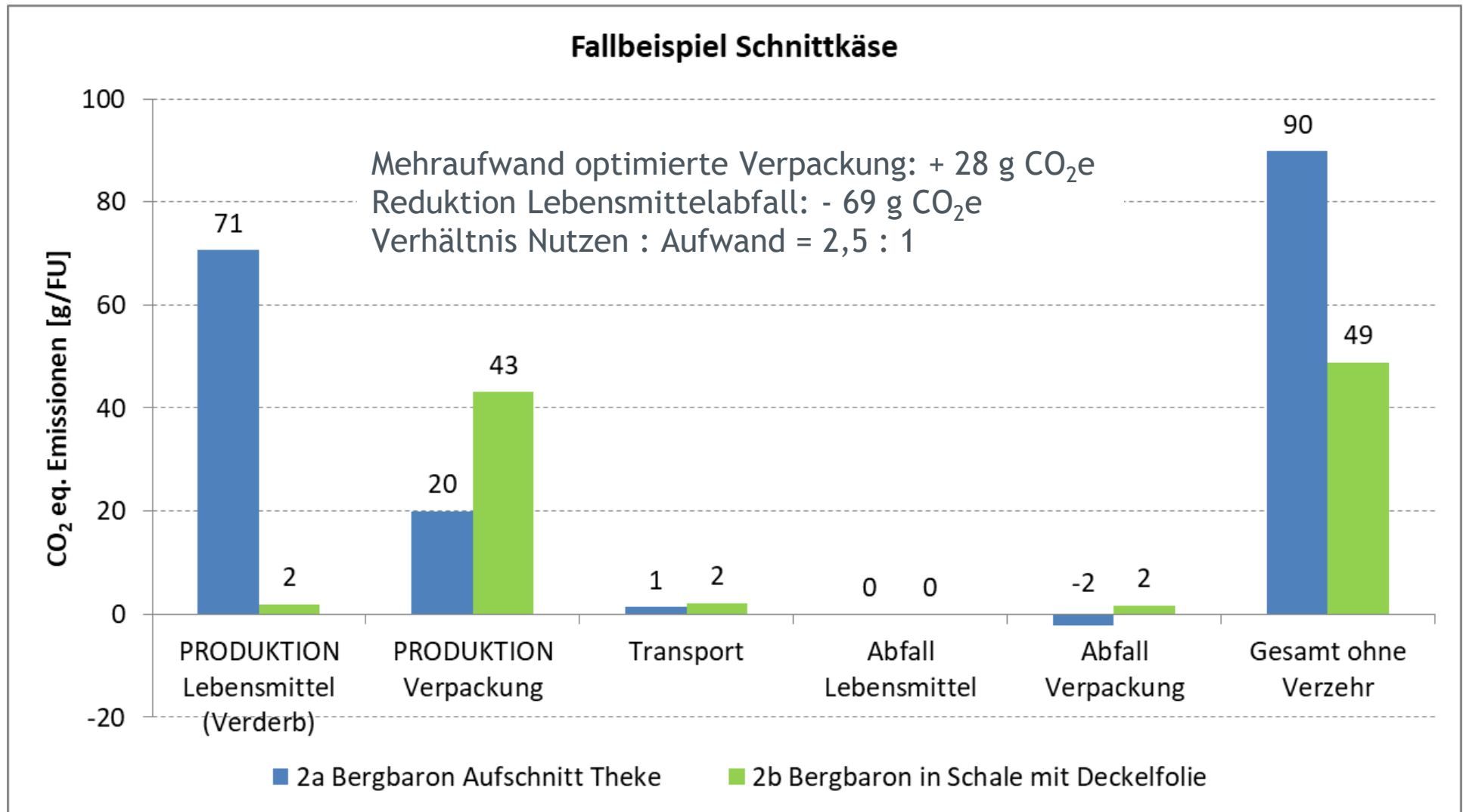
Vergleich der Verkaufspfade Frischtheke („unverpackt“) und Selbstbedienungsregal für 150 g Bergbaron-Käse in Scheiben:

1. Frischtheke: Einwickelpapier & Papiertüte (anteilig: 3 Produkte pro Tüte); 5 % Abfall im Handel
 2. Selbstbedienungsregal: APET/PE Schale mit PET/PE/PSA/PE Deckelfolie; 0,14 % Abfall im Handel
- > Der hohe Umweltaufwand der Käseherstellung führt zu einem hohen Umweltnutzen durch die Vermeidung von 5 % Käseabfall.
- > Dieser **Umweltnutzen ist 2,5 mal höher als die Summe der zusätzlichen Umweltverbräuche** durch:
- gestiegenen Aufwand der Verpackungsproduktion
 - höheren Transportaufwand (weniger Produktmasse pro LKW)
 - mehr Emissionen aus der Verpackungsverwertung
- > **Zusatzbemerkungen:**
- Die Auswirkungen auf das LKW-Ladegewicht wurden berücksichtigt.
 - Die Verkaufspfade „Frischtheke“ und „Selbstbedienungsregal“ sind nur bedingt miteinander vergleichbar (verschiedene Angebote, Bedürfnisse, Zielgruppen, Strategien).

- > Carbon Footprint Bergbaron Käse: 8,9 kg CO₂e/kg ^[41]

- > Ergebnisse pro Verpackungseinheit (150 g Produkt):
 - Carbon Footprint von 150 g Bergbaron Käse = 1,34 kg CO₂e
 - Carbon Footprint Verpackung Verkaufspfad Frischtheke: 0,019 kg CO₂e
 - Carbon Footprint Verpackung Verkaufspfad SB-Regal (inkl. Mehraufwand Transport): 0,046 kg CO₂e
 - **Der PCF des Produkts ist 29 mal größer als der PCF der Verpackung.**

- > Ergebnisse pro verzehrte 150 g Schnittkäse
 - Mehraufwand optimierte Verpackung: + 28 g CO₂e
 - Reduktion Lebensmittelabfall: - 69 g CO₂e
 - **Der PCF der Abfallreduktion ist 2,5 mal größer als Mehraufwand für die optimierte Verpackung.**



Funktionelle Einheit (FU) = verzehrte Menge = 150 g Schnittkäse

Grafik: denkstatt ^[11]

Verpackung



- > PE Kunststoff-Sleeve
- > Gewicht zwischen 1,2 bis 2,1 Gramm (Durchschnitt: 1,5 g)
- > Salatgurke (Durchschnitt: 480 g)
- > Datenquelle: Denkstatt 2015 (Datenbasis 2012 - 2014)

Relevanz

- > In Deutschland werden pro Jahr 380.000 Tonnen Salatgurken gegessen.
- > Das sind über 830 Mio. Stück und über 10 pro Einwohner und Jahr.
- > Davon wird knapp ein Viertel in Folien verpackt.
- > Die über 210 Mio. verpackten Gurken führen zu einem Verpackungsverbrauch von 415 Tonnen Kunststoff.

Nutzen

- > Vergleich von Salatgurken: unverpackt und verpackt (Erhaltung der Frische, weniger Feuchteverlust).
- > Reduktion Gurkenabfall von 9,4 % (unverpackt) auf 4,6 % (verpackt) = Abfallreduktion um 51 %. (quantitativ belegte Praxisdaten von MPREIS Österreich).
- > Der Carbon Footprint des Produkts ist 53 mal größer als jener der Verpackung.
- > Der Nutzen der CO₂-Reduktion durch verminderten Gurkenabfall ist 3 mal höher als die zusätzlichen CO₂-Emissionen für die Verpackung.
- > Die Variante „unverpackt“ schneidet besser ab, wenn es sich um saisonale und regionale Feldgurken mit geringen Transportwegen handelt und wenn die Abfallrate max. 6 % höher liegt als bei verpackten Gurken.

Vergleich von Salatgurken: unverpackt und verpackt (Erhaltung der Frische, weniger Feuchteverlust), für 480 g Salatgurke

1. Unverpackt: 9,4 % Gurkenabfall im Handel
2. Verpackt: 4,6 % Gurkenabfall im Handel (quantitativ belegte Praxisdaten von MPREIS Österreich)

> Gewicht LDPE-Sleeve für Salatgurke: 1,2 - 2,1 Gramm (Mittelwert 1,5 g)

> Die Variante „**unverpackt**“ **schneidet besser ab, wenn:**

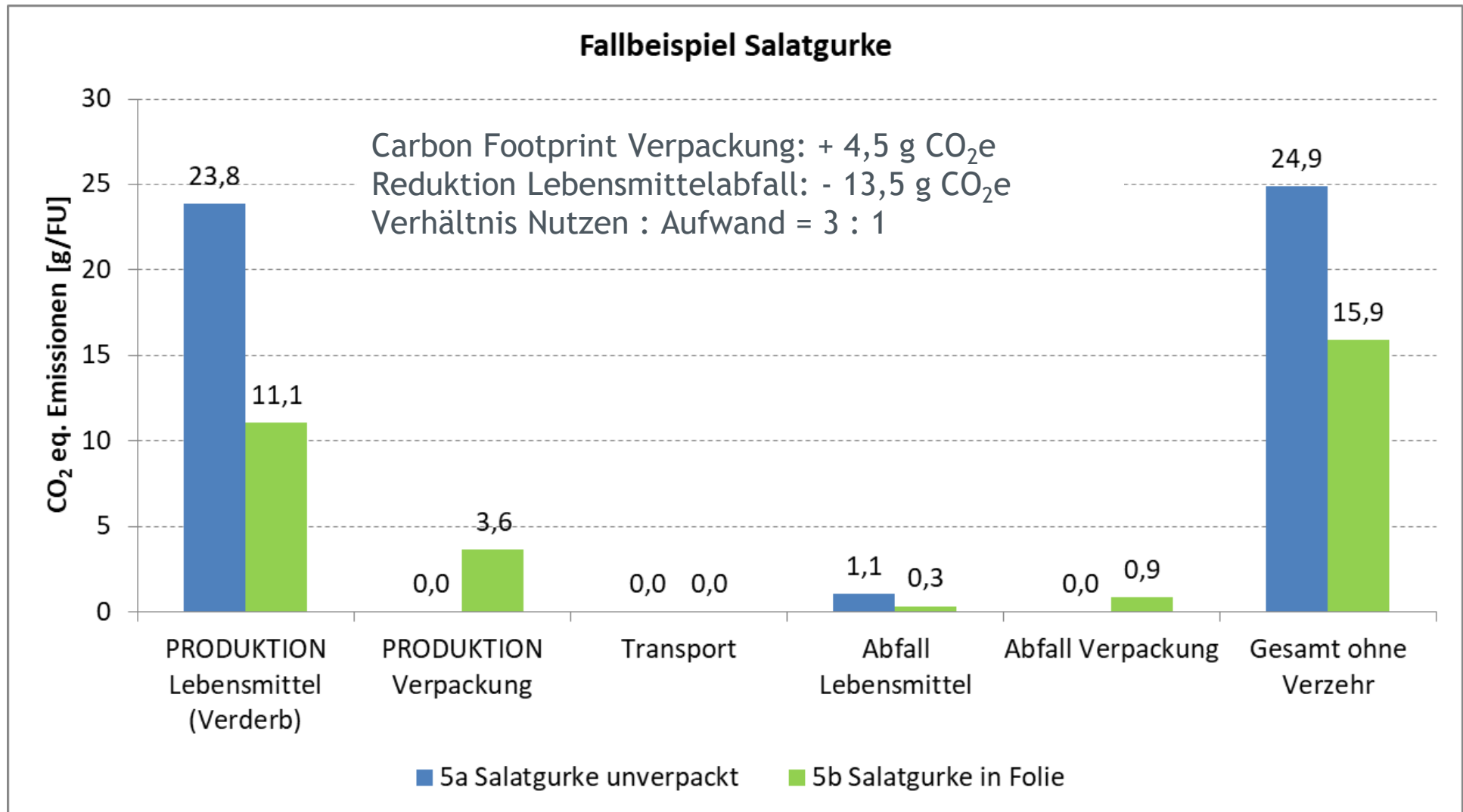
1. es sich um saisonale und regionale Feldgurken mit geringen Transportwegen handelt (geringerer Carbon Footprint, siehe nächste Folie)
2. und wenn die Abfallrate der unverpackten Variante im Handel und bei Konsumenten insgesamt nicht um mehr als 6 % über der Abfallrate der verpackten Variante liegt.

- > **Neuberechnung** des Fallbeispiels gegenüber denkstatt (2015)
 - Carbon Footprint Salatgurke: 0,48 kg CO₂e/kg
 - Basiert auf Auswertung drei aktueller Studien aus Ö, CH und SE;
 - Bandbreite 0,2 bis 2,0 kg CO₂e/kg , je nach Herkunft und Produktionsweise
 - Ersetzt die Annahme von statt 0,10 kg CO₂e/kg für Feldgurken (Theurl et al., 2012; verwendet in denkstatt 2015)

- > Ergebnisse pro Verpackungseinheit (480 g Produkt):
 - Carbon Footprint von 480 g Salatgurke = 0,23 kg CO₂e
 - Carbon Footprint Verpackung: 0,0043 kg CO₂e
 - **Der PCF Produkt ist 53 mal größer als der PCF Verpackung**

- > Ergebnisse pro verzehrte 480 g Salatgurke:
 - Carbon Footprint Verpackung: + 4,5 g CO₂e
 - Reduktion Lebensmittelabfall: - 13,5 g CO₂e
 - **Der PCF der Abfallreduktion ist 3 mal größer als der PCF der Verpackung**

Ökologische Bewertung von Verpackungen
Salatgurke: Details (III)



Funktionelle Einheit (FU) = verzehrte Menge = 480 g Salatgurke

Grafik: denkstatt ^[11]

Verpackung



- > Diverse Verpackungsmaterialien für TK-Produkte
- > z.B. LDPE-Kunststoffbeutel
- > Papier-Faltschachteln
- > Datenquelle: Frosta [18]

Relevanz

- > Über 145.000 Tonnen in Kunststoffbeuteln verpacktes Tiefkühl-Gemüse wird in Deutschland pro Jahr konsumiert.
- > Die 175 Mio. Kunststoffbeutel führen zu einem Verpackungsverbrauch von 1.600 Tonnen. [24]

Nutzen

- > Der Anteil der Verpackung beträgt 3 - 9 % am CO₂-Fußabdruck der Tiefkühl-Fertiggerichte von FRoSTA (ohne Aufwände beim Verbraucher).
- > Würde bei der Distribution ohne Verpackung je nach Produkt zwischen 3 - 10 % oder mehr Lebensmittelabfall entstehen, dann wären die daraus resultierenden Klimaemissionen höher als jene durch die Verpackung.

Tiefkühlprodukte	Anteil der Verpackung am Carbon Footprint	Produkt-Abfallrate, ab der sich die Verpackung rentiert
Fischstäbchen	3,2%	3%
Hühnerfrikassee	3,9%	4%
Schlemmerfilet	4,0%	4%
Hähnchen Geschnetzeltes	5,3%	6%
Bratkartoffel Hähnchen Pfanne	5,6%	6%
DIV. Gemüsepfannen	6,9%	7%
Tagliatelle Wildlachs	7,5%	8%
Bami Goreng	9,1%	10%
DIV. "Bioland" Gemüse	9,2%	10%
DIV. Gemüsemixe	9,5%	11%
DIV. Früchte	10,5%	12%
DIV. Kräuter	17,7%	21%

- > Die FROSTA AG hat für viele Produkte den CO₂-Fußabdruck berechnet, basierend auf einer Mitarbeit im PCF Pilotprojekt. [18]
- > Die Tabelle links zeigt den Anteil der Verpackung am gesamten Produktlebenszyklus (ohne die Bereiche „Einkauf“ und „Verbraucher“; damit bezieht sich Spalte 3 im Mittel auf Abfälle die im Handel anfallen, inkl. der Abfallanteile in vorgelagerten Stufen und beim Konsumenten)
- > Für Produkte mit hohem Produktionsaufwand (Fisch, Fleisch) ist dieser Anteil besonders niedrig, für Produkte mit geringem Produktionsaufwand (Kräuter, Früchte, Gemüse) höher.
- > Daraus ergibt sich jene Produkt-Abfallrate, ab der sich die Verpackung rentiert.
- > Würde z.B. bei der Distribution von div. Gemüse **ohne Verpackung mehr als 10 % Abfall anfallen, dann sind die daraus resultierenden Klimagase höher als jene durch die Verpackung.**

Verpackung



- > Alu-Schraubverschluss
- > 750 ml Weinflasche
- > Datenquelle: Quantis (2010) ^[32]

Relevanz

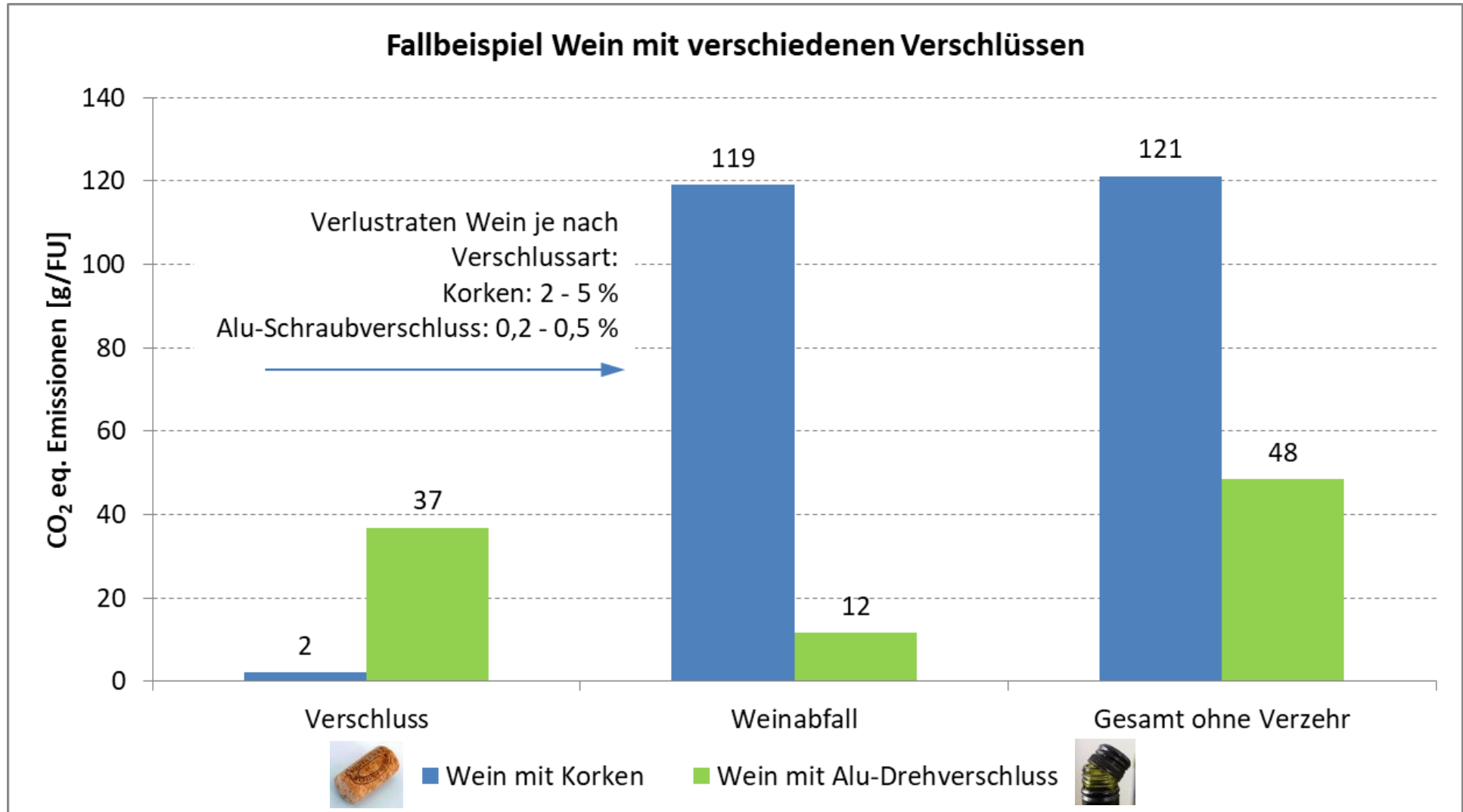
- > Jährlich werden ca. 144 Mio. Hektoliter Wein in der EU konsumiert.
- > Allein in Deutschland werden jährlich über 2 Mrd. Liter Wein getrunken.
- > In Deutschland werden heute pro Jahr noch über 500 Mio. Korken für Weinflaschen verwendet.

Nutzen

- > Verderb von Wein passiert seltener, wenn Weinflaschen mit Alu-Schraubverschlüssen anstatt mit Korken verschlossen werden: 0,2 - 0,5 % Verlustrate beim Alu-Schraubverschluss, 2 - 5 % beim Korken ^[32]
- > Der Nutzen von reduziertem Weinabfall, ausgedrückt in CO₂ Emissionen, ist 2,5 mal größer als der Mehraufwand des Alu-Verschlusses gegenüber Korken ^[32]
- > Der Unterschied im CO₂-Fußabdruck zwischen den beiden Verschlussoptionen, übertragen auf den gesamten EU Weinkonsum, würde 1,4 Mio Tonnen CO₂e betragen.

Ökologische Bewertung von Verpackungen

Beispiel: Alu-Schraubverschluss



Funktionelle Einheit (FU) = 0,75 Liter Weinkonsum

Grafik: denkstatt, Datenquelle: Quantis (2010) [32]

Ökologische Bewertung von Verpackungen

Beispiel: Faltschachtel für Elektronik

Verpackung



- > Faltschachtel aus Wellpappe; Gewicht ca. 400g für 525x321x65 mm
- > Flächengewicht: 720 g/m²
- > Lenovo Laptop ideapad 700-15ISK
- > Datenquelle: Lenovo [27]

Relevanz

- > In Deutschland werden pro Jahr über 15 Mio. Notebooks und Tablets verkauft.
- > Dadurch entsteht ein Verpackungsverbrauch von über 4.000 Tonnen. [24]

Nutzen

- > Die Verpackung hat 0,1 % Anteil am CO₂-Fußabdruck des Lenovo ideapad 700-15ISK Laptops.
- > Würde bei der Distribution ohne Verpackung nur einer von 900 Laptops beschädigt werden, dann wären die daraus resultierenden Klimaemissionen höher als jene aller 900 Verpackungen.

Ökologische Bewertung von Verpackungen

Faltschachtel für Elektronik: Details

- > Beispiel: Laptop von Lenovo (ideapad 700-15ISK)
- > Product Carbon Footprint (PCF) Laptop: ca. 415 ± 91 kg CO₂e
 - PCF Daten verfügbar unter:
http://www.lenovo.com/social_responsibility/us/en/datasheets_tablets/
- > Product Carbon Footprint einer geeigneten Wellpappe-Verpackung: 0,44 kg CO₂e (corrugated board box, ecoinvent 3.3. dataset)
- > **Anteil der Verpackung am PCF: 0,11 %**
- > Würde bei der Distribution ohne Verpackung **nur einer von 900 Laptops beschädigt werden**, dann sind die daraus resultierenden Klimagase höher als jene aller Verpackungen.

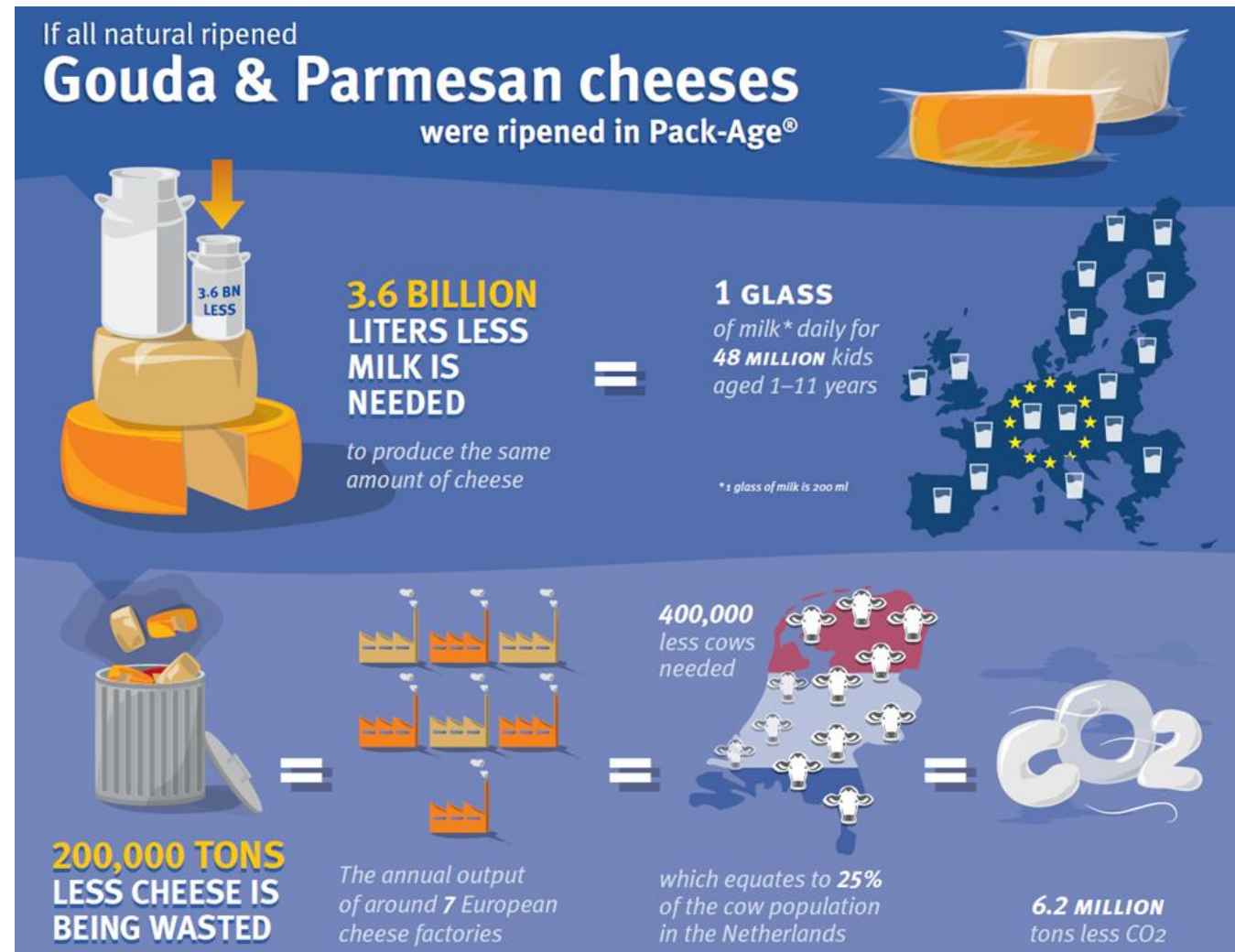
Beispielhafte Darstellung des ökologischen Nutzens der Schutzfunktion von Alu-Frischhaltefolien: [26]

- > Werden Bratenreste in Alufolie verpackt, dann steckt **500 mal mehr Carbon Footprint im verpackten Bratenrest als in der Folie.**
- > Wenn ohne Alufolie nur einer von 500 Bratenresten weggeworfen würde, dann hätte sich die Alufolie für 500 Bratenreste bereits gelohnt.

Ökologische Bewertung von Verpackungen

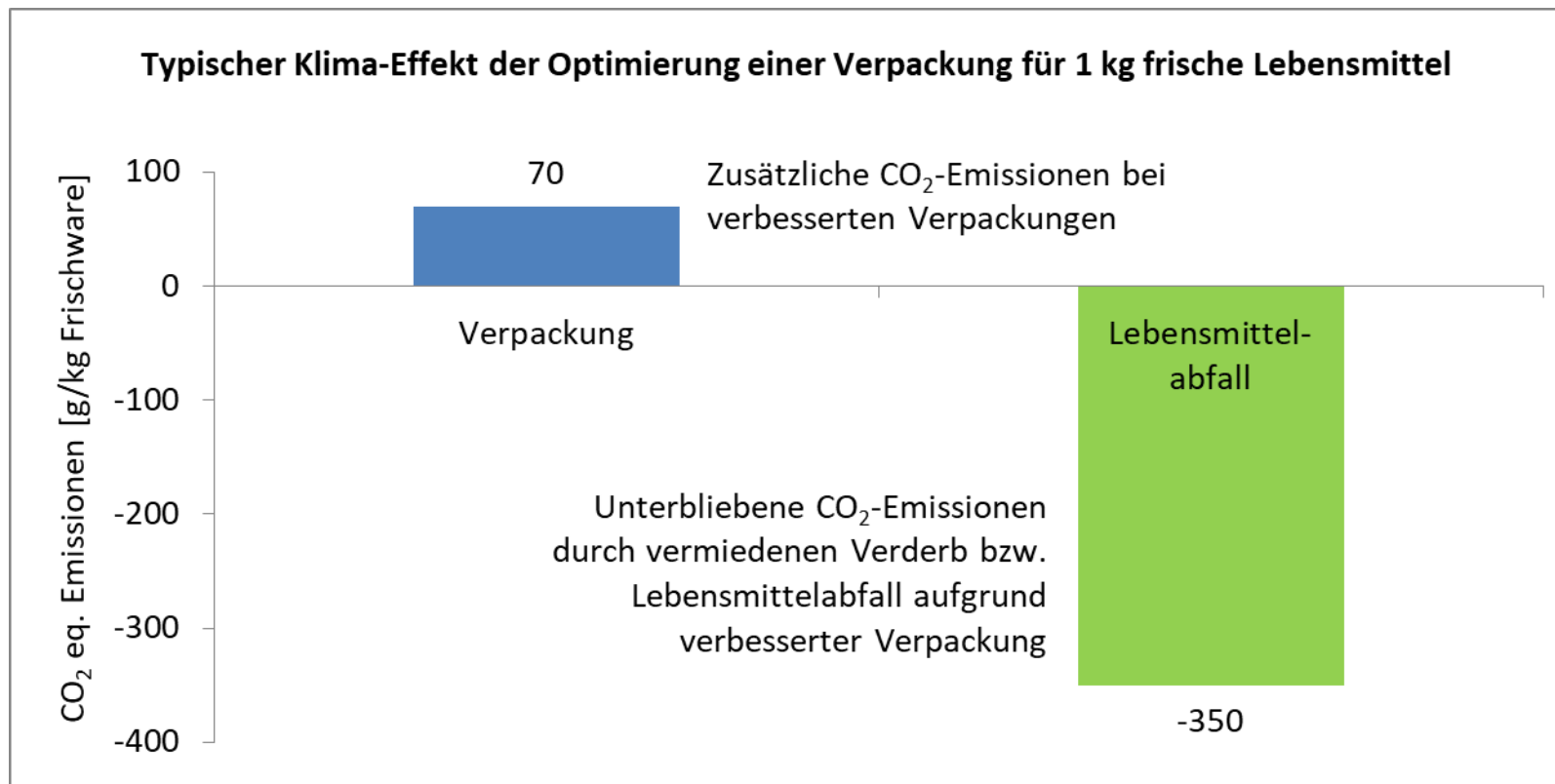
Beispiel: Reiferverpackung für Käse

- > Vergleich von natürlicher Käsereifung mit Verwendung einer Reiferverpackung [12]
- > Weniger Käseabfall (Rinde beim Konsumenten; Abfall in der Produktion) und weniger Feuchteverlust.
- > **Globale Nutzeffekte**, wenn bei Parmesan & Gouda immer eine Reiferverpackung verwendet würde:
 - **Einsparung von 3,6 Milliarden Liter Milch,**
 - **6,2 Mio. Tonnen weniger CO₂ Emissionen.**



Grafik: DSM [12]

Optimierte Verpackungen führen überwiegend zu CO₂-Einsparungen, weil der Nutzen von vermiedenen Produktschäden / Lebensmittelabfällen deutlich höher ist als der Aufwand der Verpackungsproduktion bzw. -optimierung



Grafik: denkstatt [11]

Ökologische Bewertung von Verpackungen Erkenntnisse aus bisherigen Studien

- > Die Schutzfunktion von (Lebensmittel-)verpackungen ist meist wichtiger als die Einflüsse verschiedener Verpackungsmaterialien, auch hinsichtlich ihrer Rezyklierbarkeit.
- > Je hochwertiger das Produkt, desto wichtiger ist die Schutzfunktion der Verpackung.
- > Vor- und Nachteile von Verpackungsumstellungen müssen in der gesamten Wertschöpfungskette transparent dargestellt werden.
- > Intensivere Kommunikation und Kooperation in der gesamten Wertschöpfungskette wird weitere Optimierungen fördern.

Zusammenfassung

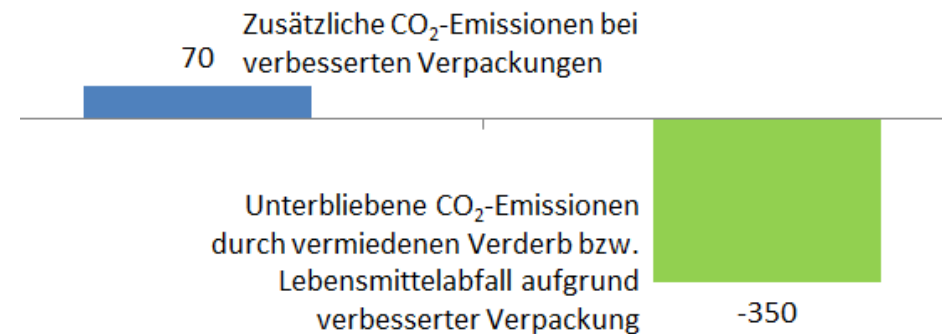
- > In vielen Fällen ist der Nutzen der Schutzfunktion von Verpackungen der wichtigste Aspekt in einer Ökobilanz (reduzierte Lebensmittelabfälle, vermiedener Produktschaden); die Einflüsse von Verpackungsmaterial und Rezyklierbarkeit können verhältnismäßig gering sein.
- > Typisches Beispiel: Die CO₂-Einsparung durch verminderten Käseabfall ist 2,5 mal höher als die zusätzlichen CO₂-Emissionen für die optimierte Verpackung.
- > Oder: Würde bei unverpacktem Transport nur einer von 900 Laptops beschädigt werden, dann wäre die negative Klimawirkung größer als jene aller 900 Verpackungen.

Rezyklierbarkeit versus Schutzfunktion

- > Ideal ist es, wenn Verpackungslösungen sowohl sehr guten Produktschutz als auch hohe Materialeffizienz und gute Rezyklierbarkeit miteinander verbinden.
- > Eine Verbesserung der Schutzfunktion kann das Recycling erschweren. Oft bestehen Zielkonflikte.
- > Oft ist der Nutzen von verbesserter Schutzfunktion (z. B. durch Mehrschichtaufbau, Materialverbunde) höher als der Nachteil verringerter Rezyklierbarkeit.
- > Zielkonflikte sollten mit Ökobilanzen und Kosten-Nutzen-Analysen untersucht und bewertet werden.

Ökologischer Nutzen der Schutzfunktion

Typischer Klima-Effekt (g CO₂e) der Optimierung einer Verpackung für 1 kg frische Lebensmittel



Überschätzte Umweltwirkung

Konsumenten überschätzen die Umweltwirkung von Verpackungen. Der Klimafußabdruck ist heute einer der wichtigsten Indikatoren für nachhaltigen Lebensstil; er zeigt:

- > Verpackungen machen nur 1,5 - 2,0 % des Klimafußabdrucks eines Konsumenten aus
- > Eine Flugreise Berlin-Singapur-Berlin entspricht in CO₂-Äquivalenten dem Pro-Kopf-Verpackungsverbrauch von 30 Jahren!

1. Einleitung
2. Grundsätzlicher Zweck der Verpackung
3. Ökologische Bewertung von Verpackungen
- 4. CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie**
5. Entwicklung des Verpackungsaufkommens
6. Entwicklung des Verpackungsrecyclings
7. Ökonomische Bedeutung der Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie in Deutschland

Anhang

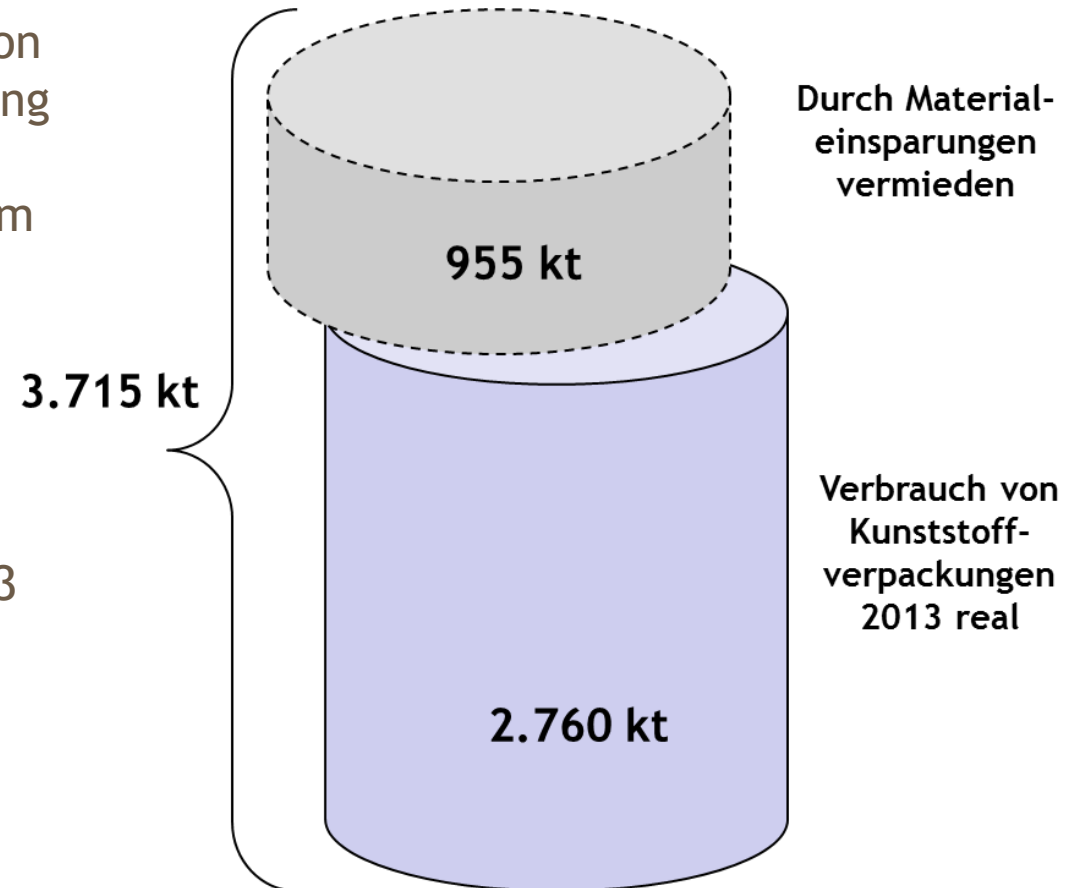
CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie

Leitfragen

- > Was ist der CO₂-Nutzen gesteigerter Verpackungseffizienz?
- > Zu welcher Umweltentlastung führt die Verwertung von Verpackungsabfällen?
- > Welche Auswirkungen hat der Einsatz von Rezyklaten auf die Umwelt?

- > Die reduzierte Klimawirkung durch gesteigerte Verpackungseffizienz wird hier vor allem am Beispiel von Kunststoffverpackungen gezeigt, weil dafür umfangreiche Basisdaten vorliegen. Grundlage für die nachfolgenden Treibhausgasberechnungen ist die GVM Studie „*Entwicklung der Effizienz von Kunststoffverpackungen 1991 - 2013*“ im Auftrag der BKV GmbH ^[21] (im Folgenden „BKV-Studie“ genannt)
- > Die Berechnungen zum Klimafußabdruck auf Basis der BKV-Studie sind Ergebnis einer schnellen, konservativen Abschätzung. Ergebnis: **ohne gesteigerte Verpackungseffizienz würden heute 2,6 Mio t mehr CO₂e-Emissionen anfallen** (siehe folgende Folien).
- > Eine genauere Berechnung würde mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer noch höheren Einsparung an Treibhausgasen führen. Das abgeschätzte Unsicherheitsintervall ist daher unsymmetrisch (2,5 - 2,8 Mio t CO₂e).
- > Es folgen weitere Beispiele für gesteigerte Verpackungseffizienz:
 - Reduktion der Wandstärke bei Weißblechdosen
 - Reduktion der Wandstärke bei Aluminium

- > Kunststoffverpackungen werden tendenziell **immer leichter**. Aufgrund von technischem Fortschritt in der Herstellung fällt der Verbrauch von Kunststoffverpackungen im Vergleich zum Stand der Technik von 1991 um **35 % niedriger** aus.
- > Durch **Verringerungen des Einsatzgewichts** von Kunststoff in Verpackungen im Zeitraum 1991 bis 2013 wurden allein **im Jahr 2013 955.000 t Kunststoffverpackungen vermieden**.



Grafik: GVM [21]

Starre Verpackungen: Entwicklung der durchschnittlichen
 Einsatzgewichte (1991 - 2013) in % ^[21]

Nur privater Endverbrauch

	1991-2000	2000-2013	1991-2013
Flaschen	-21%	-15%	-33%
Becher u.ä.	-11%	-3%	-14%
Dosen / Kleinbehälter	-21%	-14%	-32%
Tuben	-6%	8%	1%
Kanister / Eimer	-23%	-11%	-32%
Verschlüsse	-4%	-40%	-42%

CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie
Entwicklung der Materialeffizienz von Kunststoffverpackungen

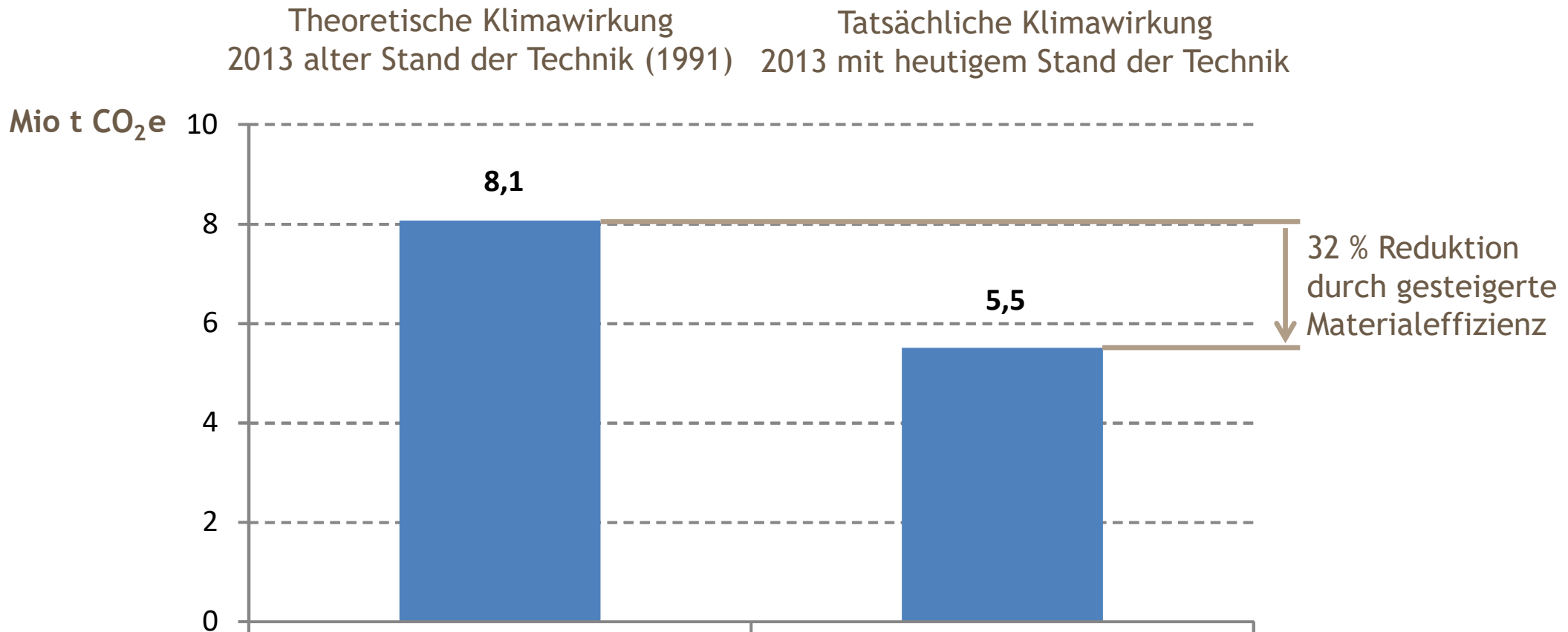
Nur gewerblicher Verbrauch

	1991-2000	2000-2013	1991-2013
Flexible Verpackungen	-22%	-17%	-38%
Gebblasene Hohlkörper	-13%	-12%	-25%
Kästen, Steigen, Paletten	-15%	-8%	-22%
Sonstige	-9%	-10%	-19%

- > Wären in Deutschland im Jahr 2013 **statt der modernen Kunststoffverpackungen jene aus dem Jahr 1991** verwendet worden, dann:
 - wäre dafür **955 kt mehr Kunststoff** notwendig gewesen, und
 - wären dadurch ca. **2,6 (2,5 - 2,8) Mio t mehr CO₂-Emissionen** entstanden.

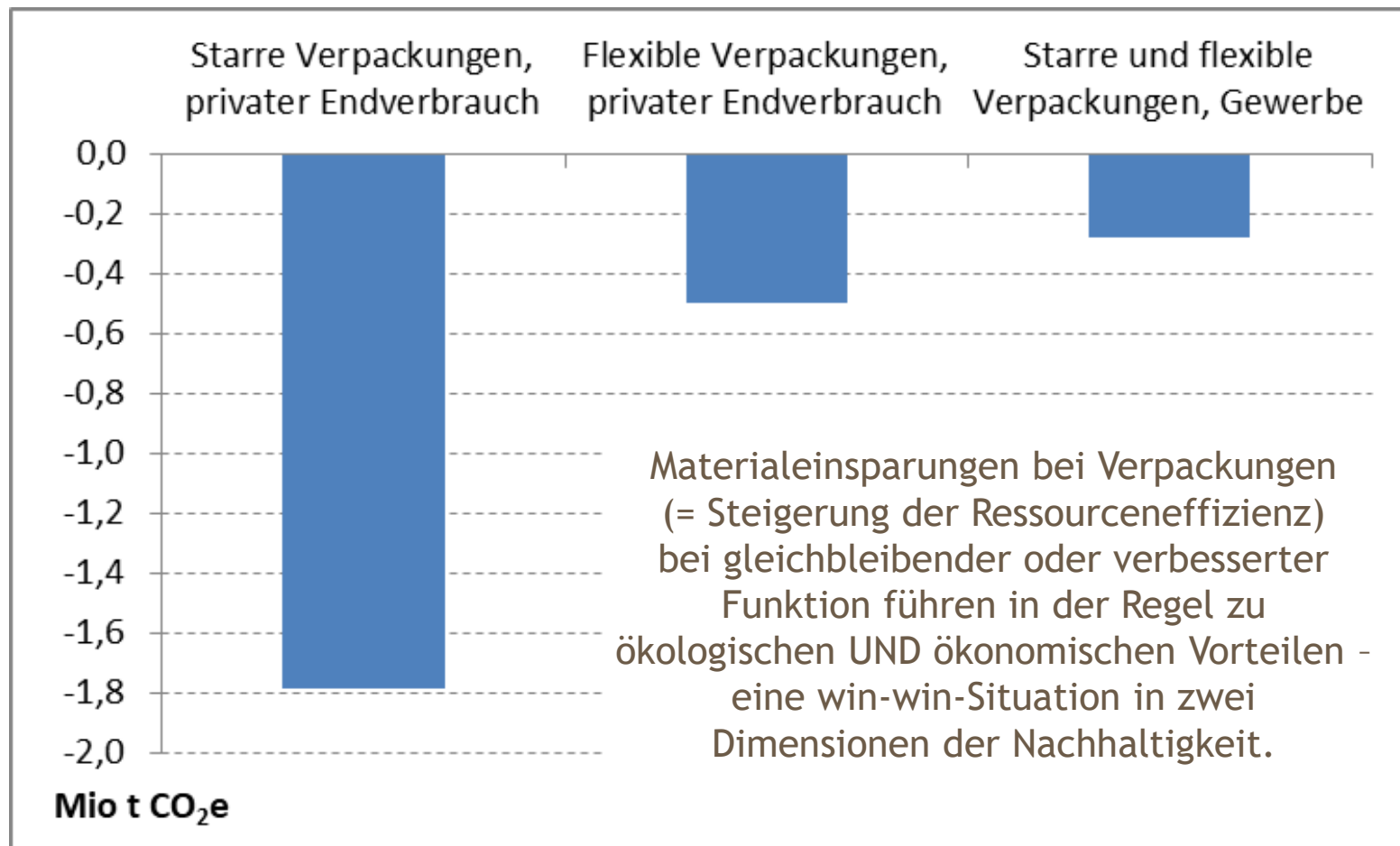
- > Dies **entspricht** etwa:
 - dem jährlichen Treibstoffverbrauch von **920.000 Personenkraftwagen**
 - **350.000 Erdumrundungen** mit dem PKW,
 - 1,2 Millionen Haushalten, die mit Strom versorgt werden können.

Ohne die Steigerung der Materialeffizienz bei Kunststoffverpackungen (seit 1991)
wären im Jahr 2013 etwa 2,6 Mio t mehr CO₂e Emissionen entstanden [13]

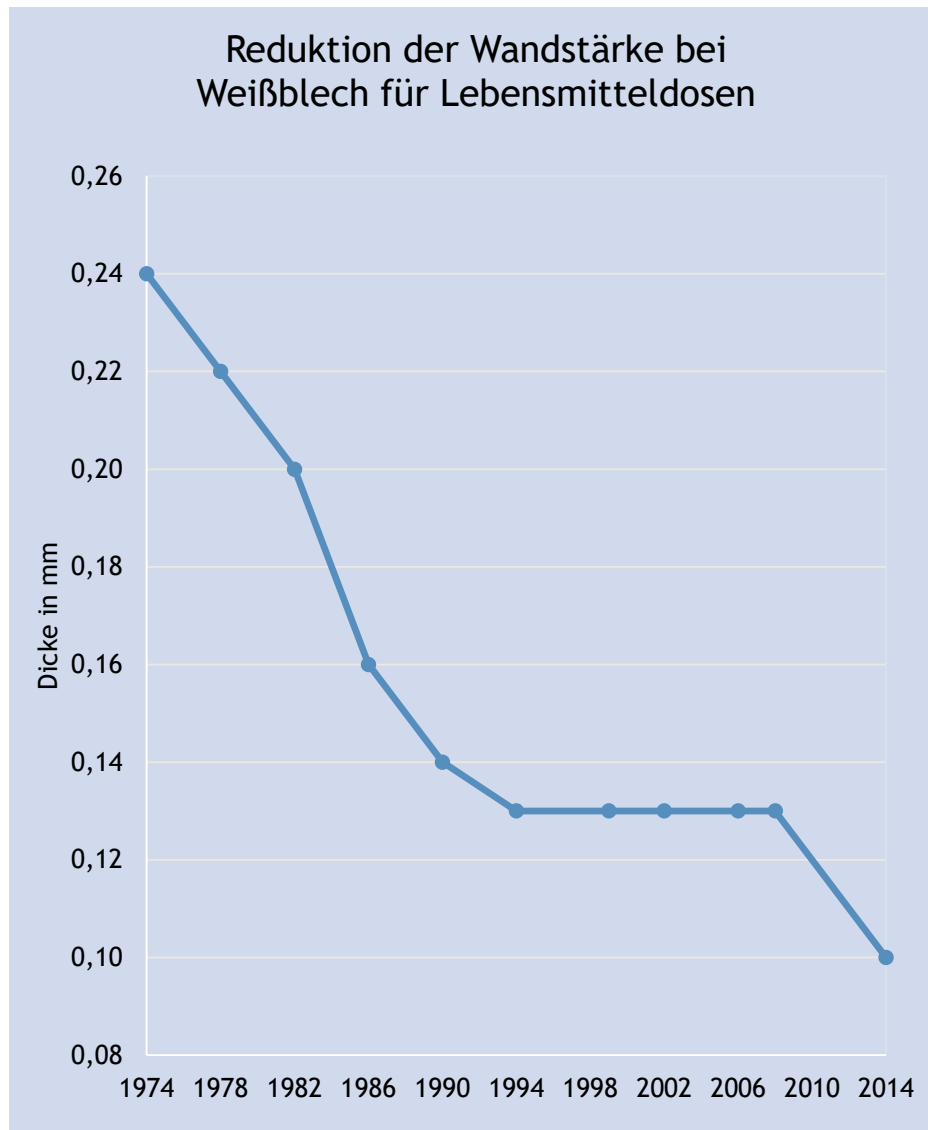


Grafik: denkstatt, eigene Berechnung [13]

Beiträge verschiedener Sektoren zur Reduktion der Klimawirkungen von Kunststoffverpackungen aufgrund gesteigerter Materialeffizienz ^[13]



Grafik: denkstatt, eigene Berechnung ^[13]



- > Auch bei anderen Packstoffen wurde die Materialeffizienz enorm gesteigert.
- > Beispielsweise ist das Weißblech für Lebensmitteldosen heute bis zu 60 % dünner als früher. [42]
- > Aluminium-Folien wurden in den vergangenen 20 Jahren 28 - 40 % leichter. [26]
- > Ähnliche Beispiele gibt es für alle anderen Verpackungsmaterialien.
- > Die Steigerung der Materialeffizienz spart Ressourcen und senkt die CO₂-Emissionen durch Verpackungen erheblich.

Grafik: ThyssenKrupp [42]

CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie

Teil 2: CO₂-Nutzen durch Recycling und andere Verwertung

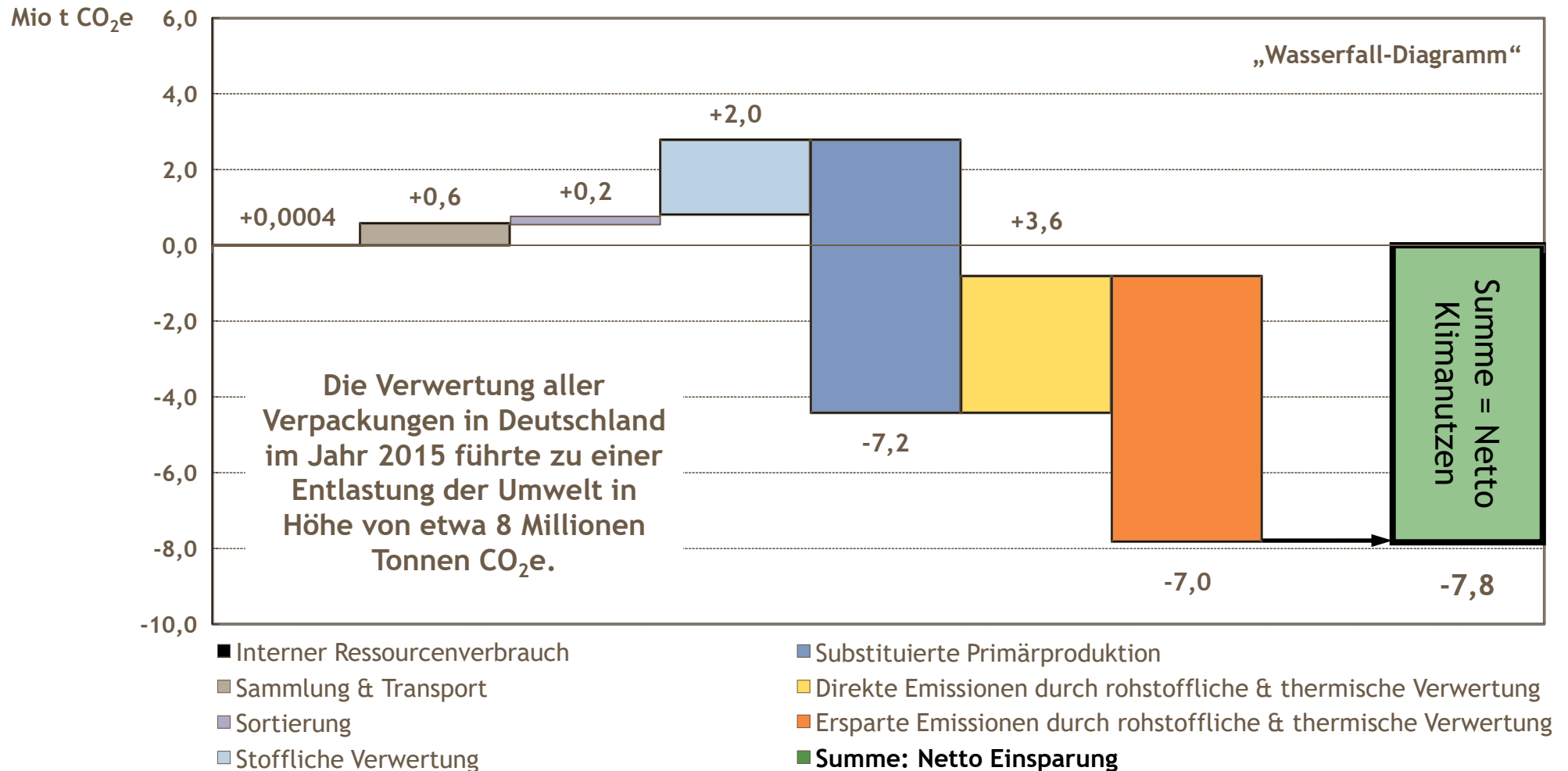
- > Die **Berechnungen zum Klimanutzen** der Verwertung aller Verpackungsabfälle in Deutschland erfolgten auf Basis der GVM Studie „Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2015“ [23].
- > Es wurde ein von denkstatt entwickeltes **Rechenmodell** verwendet (critical review: TU-Wien, Umweltbundesamt AT), das bereits seit 10 Jahren verwendet wird, um den Klima- und Energienutzen der Sammlung und Verwertung von Verpackungen durch das österreichische ARA-System zu berechnen (mehrfache Modellupdates wurden durchgeführt). Alle relevanten **Modellparameter** wurden **an die Verhältnisse in Deutschland angepasst**. Aus Zeitgründen konnte keine hohe Detailgenauigkeit erreicht werden.
- > Methodik analog zur Studie des Ökoinstituts [28]: Aufwände (Energieverbräuche und Emissionen der Sammlung, Sortierung, und Verwertung) versus Gutschriften (ersparte Produktion von Primärmaterialien und Nutzenergie aus fossilen Energieträgern)
- > Danach folgen einige Beispiele für den Einsatz von Rezyklaten bei der Verpackungsproduktion:
 - Spülmittelflaschen aus 100 % PET Rezyklat
 - Rezyklateinsatz bei Verpackungen aus Karton und Glas

CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie

Klimanutzen durch Verpackungsverwertung im Jahr 2015

Aufwände der Verpackungsverwertung und Einsparungen durch Verpackungsverwertung ^[13]

Die letzte Säule stellt die Summe aller davor dargestellten Beiträge dar.

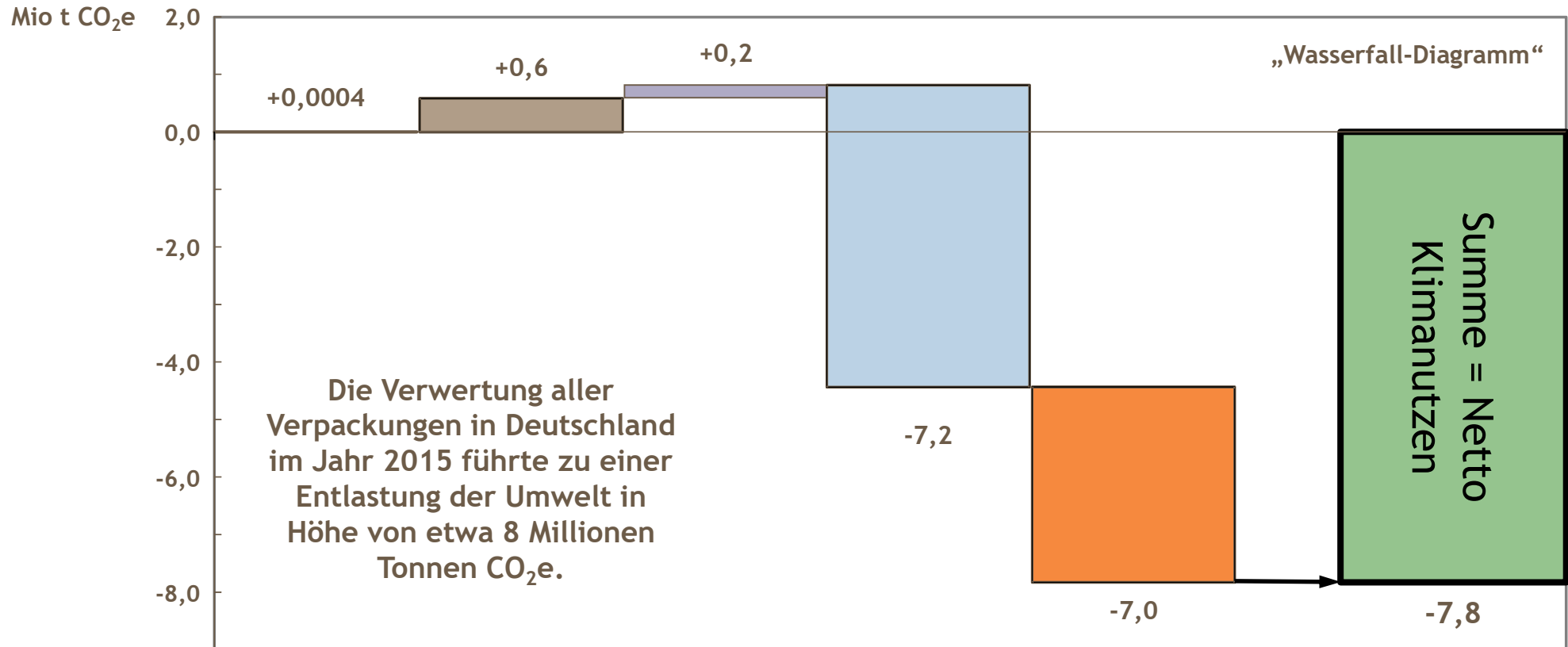


Grafik: denkstatt, eigene Berechnung ^[13]

CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie
Klimanutzen durch Verpackungsverwertung (aggregiert)

Aufwände der Verpackungsverwertung und Einsparungen durch Verpackungsverwertung [13]

Die letzte Säule stellt die Summe aller davor dargestellten Beiträge dar.



- Interner Ressourcenverbrauch
- Sammlung & Transport
- Sortierung
- Stoffliche Verwertung
- Rohstoffliche & thermische Verwertung
- **Summe: Netto Einsparung**

Grafik: denkstatt, eigene Berechnung [13]

In diesem Diagramm sind die Aufwände und Nutzeffekte der stofflichen Verwertung bereits zu einem Wert aggregiert (Nettonutzen der stofflichen Verwertung), ebenso die Aufwände und Nutzeffekte der rohstofflichen und thermischen Verwertung.

CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie

CO₂-Reduktion durch Verpackungsverwertung

- > Die **Verwertung aller Verpackungen in Deutschland im Jahr 2015** führte zu einer **Entlastung der Umwelt** in Höhe von etwa **8 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten** pro Jahr.
- > Dies **entspricht** etwa:
 - dem jährlichen **Treibstoffverbrauch von 2,9 Millionen Personenkraftwagen** (das sind ca. 6% der deutschen PKWs)
 - **1 Million Erdumrundungen** mit dem PKW
 - 900.000 km Trinkwasserrohrleitungen aus Polyethylen
 - 1 Million Betriebsstunden von 1 Million Stück 11 Watt Energiesparlampen
 - **3,8 Millionen Haushalten, die mit Strom versorgt werden können** (das sind ca. 9% der deutschen Haushalte)



CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie

Spülmittelflaschen aus 100 % PET Rezyklat

Verpackung



- > PET-Flasche
- > Kunststoff
- > Non-Food
- > Spülmittel
- > Datenquelle: Werner & Mertz [47]

Relevanz

- > In deutschen Haushalten werden pro Jahr fast 180.000 Tonnen Handgeschirrspülmittel verbraucht
- > Dafür werden 240 Mio. Verpackungen benötigt.
- > Es entsteht ein Materialverbrauch von etwa 8.400 Tonnen Verpackungsmaterial. [24]

Nutzen

- > Die Sammlung und das Recycling von PET Verpackungen haben in den letzten Jahrzehnten eine beachtliche Steigerung erlebt, sowohl mengenmäßig als auch bezüglich der Qualität der Rezyklate.
- > Dadurch stehen immer mehr hochwertige Rezyklate zur Verfügung, die auch wieder im (Lebensmittel-)Verpackungsbereich eingesetzt werden. Sogar aus anderen PET-Verpackungen als Getränkeflaschen (Sammlung über Duale Systeme) werden zunehmend Rezyklate gewonnen.
- > Die PET Flaschen für Reiniger von FROSCH bestehen seit Mitte 2015 aus 100 % PET-Rezyklat.
- > Gegenüber europäischen Durchschnittsverhältnissen konnte damit der Carbon Footprint der Flaschen um 48 % gesenkt werden. Nur ein Bottle-to-Bottle-System mit eigenen Flaschen wäre noch etwas besser.

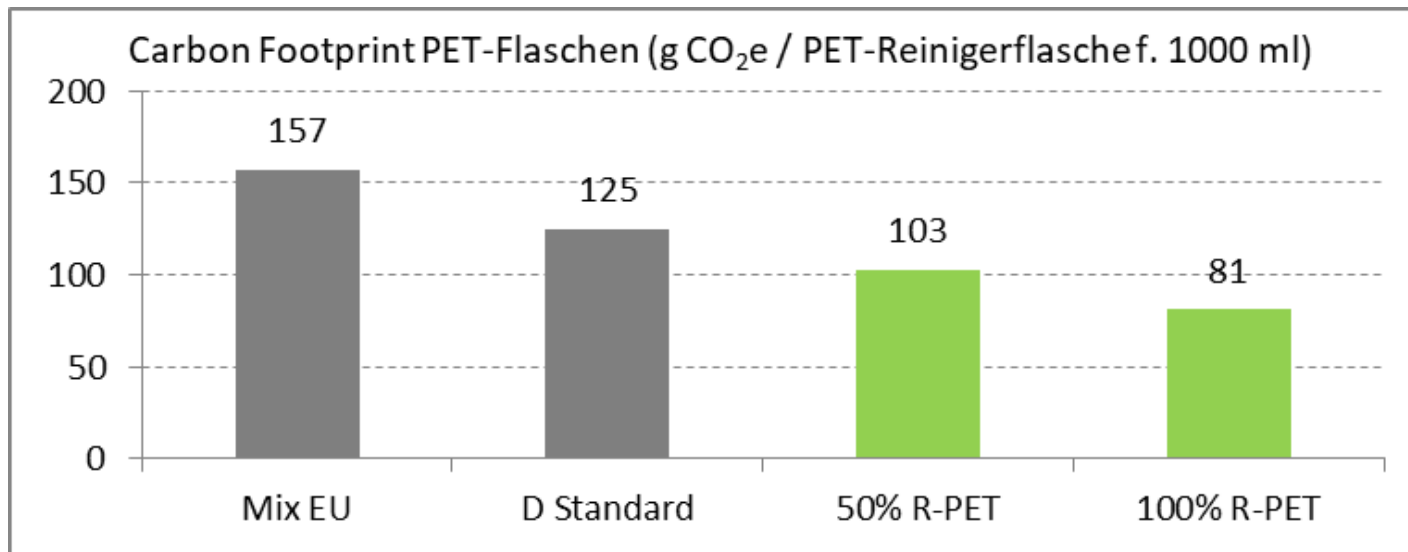
- > Bereits im Jahr 2010 hat Werner & Mertz seine Rezyklat-Initiative gestartet, deren Ziel es ist, PET-Verpackungen in einem geschlossenen Kreislauf zu führen und auf PET-Abfall als Wertstoff aus der Sammlung „Gelber Sack“ zurückzugreifen.
- > Aktuell verzichtet das Unternehmen bei PET zu 100 % auf neuen, erdölbasierten Kunststoff und stellt PET Verpackungen nur aus Altplastik her: Derzeit stammen 20 Prozent rPET (recycliertes Polyethylenterephthalat) aus der dem „Gelben Sack“. [47]
- > Es handelt sich um ein „open-loop“ Recycling, d.h. das eingesetzte rPET kommt überwiegend aus anderen Produkten als Reinigerflaschen.
- > denkstatt hat für den vorliegenden Bericht den Klimanutzen des Einsatzes von PET-Rezyklat berechnet (siehe nachfolgende Tabelle und Diagramm)

- > **Der Carbon Footprint der PET-Reinigerflaschen konnte damit gesenkt werden um:**
 - **48 % gegenüber dem europäischen Durchschnitt,**
 - **35 % gegenüber dem deutschen Durchschnitt.**

- > Eine weitere Reduktion kann durch „closed-loop“ Recycling erreicht werden.

CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie
Rezyklateinsatz bei PET-Reinigerflaschen: Details (II)

Carbon Footprint der Szenarien	Mix EU	D Standard	D 50 %	D 100 %
Rezyklateinsatz	0%	0%	50%	100%
open loop / closed loop	open loop	open loop	open loop	open loop
PET Primärrohstoff	2,15	2,15	2,15	2,15
Nettoersparnis Recyclateinsatz	0,00	0,00	-0,42	-0,84
Aufwand Rohstoffe	2,15	2,15	1,73	1,31
Herstellung Flasche	0,64	0,64	0,64	0,64
Abfallverwertung	0,24	-0,38	-0,38	-0,38
Gesamtbilanz (kg CO₂e / kg)	3,02	2,40	1,98	1,56
Gesamtbilanz (g CO₂e / Flasche)	157	125	103	81

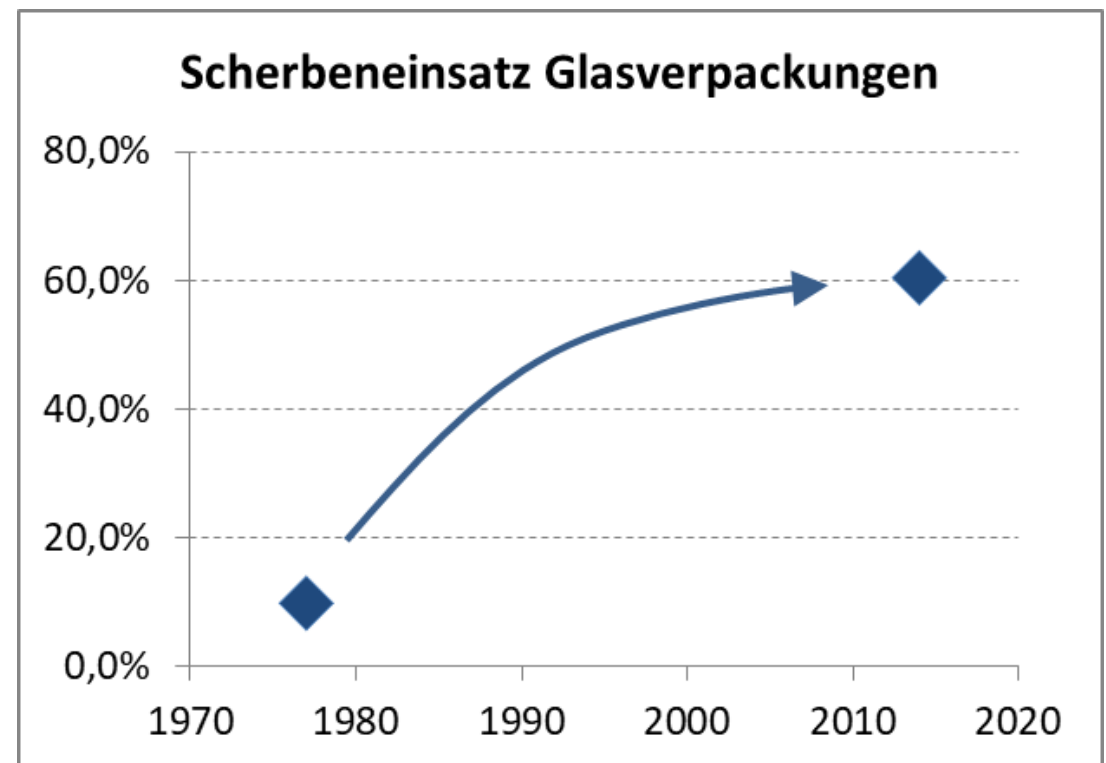


Grafik:
 denkstatt,
 eigene
 Berechnung ^[13]

- > Auch bei vielen anderen Verpackungen wird zunehmend Sekundärrohstoff eingesetzt.
- > Die Steigerung des Rezyklatanteils spart Ressourcen und senkt die CO₂-Emissionen durch Verpackungen erheblich.



Quelle: Henkel [25]



Quelle:
Bundesverband
Glasindustrie [6]

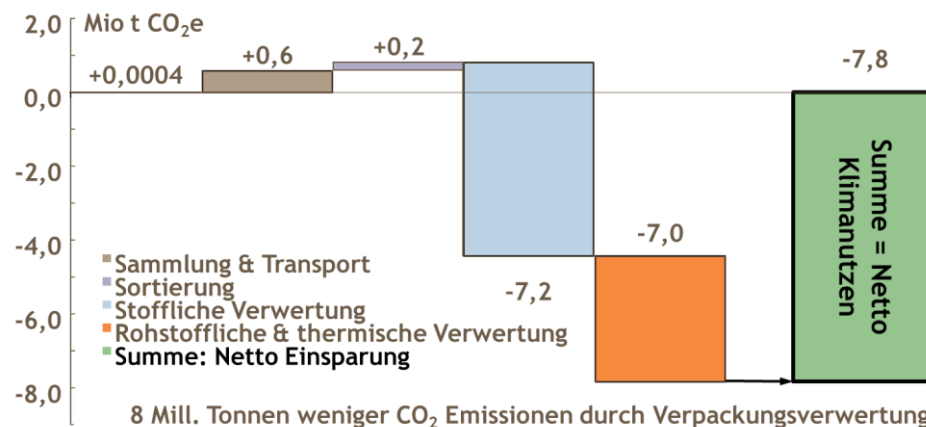
Nutzen gesteigerter Materialeffizienz

- > Der Bedarf an Verpackungen steigt, worauf die Verpackungsindustrie durch Maßnahmen für mehr Kreislaufwirtschaft und Eco-Design reagiert.
- > Die fortwährende Steigerung der Materialeffizienz von Verpackungen spart Ressourcen und CO₂-Emissionen.
- > Durch die Steigerung der Materialeffizienz bei Kunststoffverpackungen seit 1991 wurden im Jahr 2013 etwa 2,6 Mio. t CO₂e Emissionen eingespart.
- > Weißblech für Lebensmitteldosen ist heute fast 60 % dünner als vor 40 Jahren.

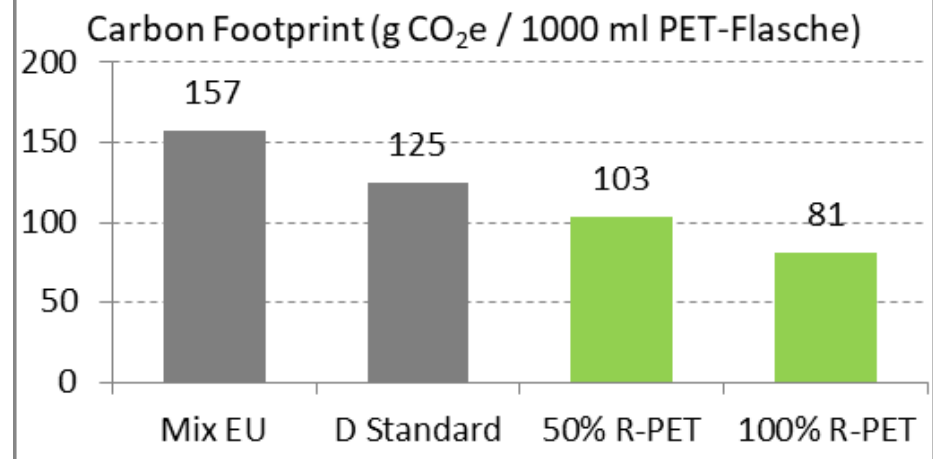
Nutzen der Verpackungsverwertung

- > Recycling von Verpackungen erzeugt in den meisten Fällen Umweltvorteile; bei schwer rezyklierbaren Verpackungen aus Papier, Kunststoffen und Holz kann auch eine hochwertige energetische Nutzung sinnvoll sein.
- > Die Verwertung aller Verpackungen in Deutschland im Jahr 2015 führte zu einer Entlastung der Umwelt in Höhe von etwa 8 Millionen Tonnen CO₂e.
- > Dies entspricht dem jährlichen Treibstoffverbrauch von 2,9 Millionen PKW oder 1 Million Betriebsstunden von 1 Million Stück 11 Watt Energiesparlampen.

Klimanutzen Verpackungsverwertung 2015



Klimafußabdruck sinkt durch Rezyklateinsatz



1. Einleitung
2. Grundsätzlicher Zweck der Verpackung
3. Ökologische Bewertung von Verpackungen
4. CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie
- 5. Entwicklung des Verpackungsaufkommens**
6. Entwicklung des Verpackungsrecyclings
7. Ökonomische Bedeutung der Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie in Deutschland

Anhang

- > Wie viel Verpackungen werden in Deutschland genutzt?
- > Welche Materialien werden dafür verwendet?
- > Wie hat sich das Verpackungsaufkommen entwickelt?
- > Von welchen Faktoren hängt das Verpackungsaufkommen ab?
- > Warum ist das Verpackungsaufkommen gestiegen?
- > Nutzt Deutschland im europäischen Vergleich besonders viele Verpackungen?

> Das Verpackungsaufkommen unterteilt sich in:

1. den privaten Endverbrauch durch Haushalte, gleichgestellte Anfallstellen und Kleingewerbe
2. den Verbrauch in Anfallstellen in Großgewerbe, Industrie und Handel.

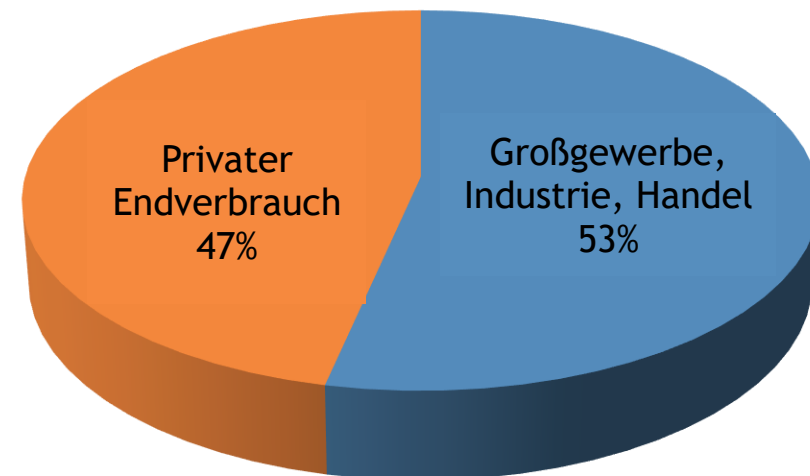
> Beide tragen in etwa zu gleichen Teilen zum Verpackungsverbrauch bei. Seit 1991 ist die Rolle von **großgewerblichen Anfallstellen** leicht gestiegen. [22,23,24]

> Das Verpackungsaufkommen in der Industrie ist besonders stark von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung abhängig.

> Typische gleichgestellte Anfallstellen sind Gastronomie, Hotelgewerbe, Gesundheits- und Bildungseinrichtungen und Behörden.

> In der öffentlichen Diskussion um das Verpackungsaufkommen geht es meist um haushaltsnahe Verpackungen (z.B. Becher für Heißgetränke, Tragetaschen, KaffEEKapseln). Der industrielle Verbrauch spielt jedoch ebenfalls eine große Rolle.

**Verpackungsverbrauch in Tonnen
2017 nach Anfallstellen [23]**

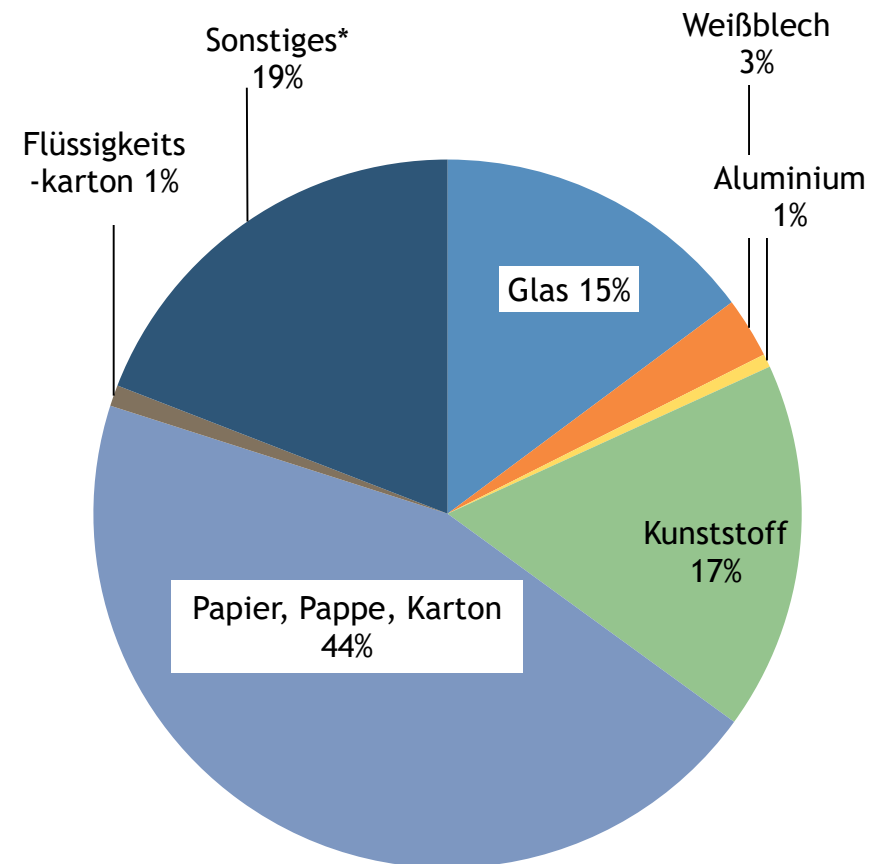


> Seit der Wiedervereinigung ist das Verpackungsaufkommen um 22 % von 15,4 Mio. Tonnen auf **18,7 Mio. Tonnen** gestiegen (2017). [22,23,24]

> Im gleichen Zeitraum wuchs die Bevölkerung um 2,1 %. **Pro Kopf** stieg der Verpackungsverbrauch von 192 kg auf **227 kg** (+18,2 %).

> Dies hat **verschiedene Gründe**:

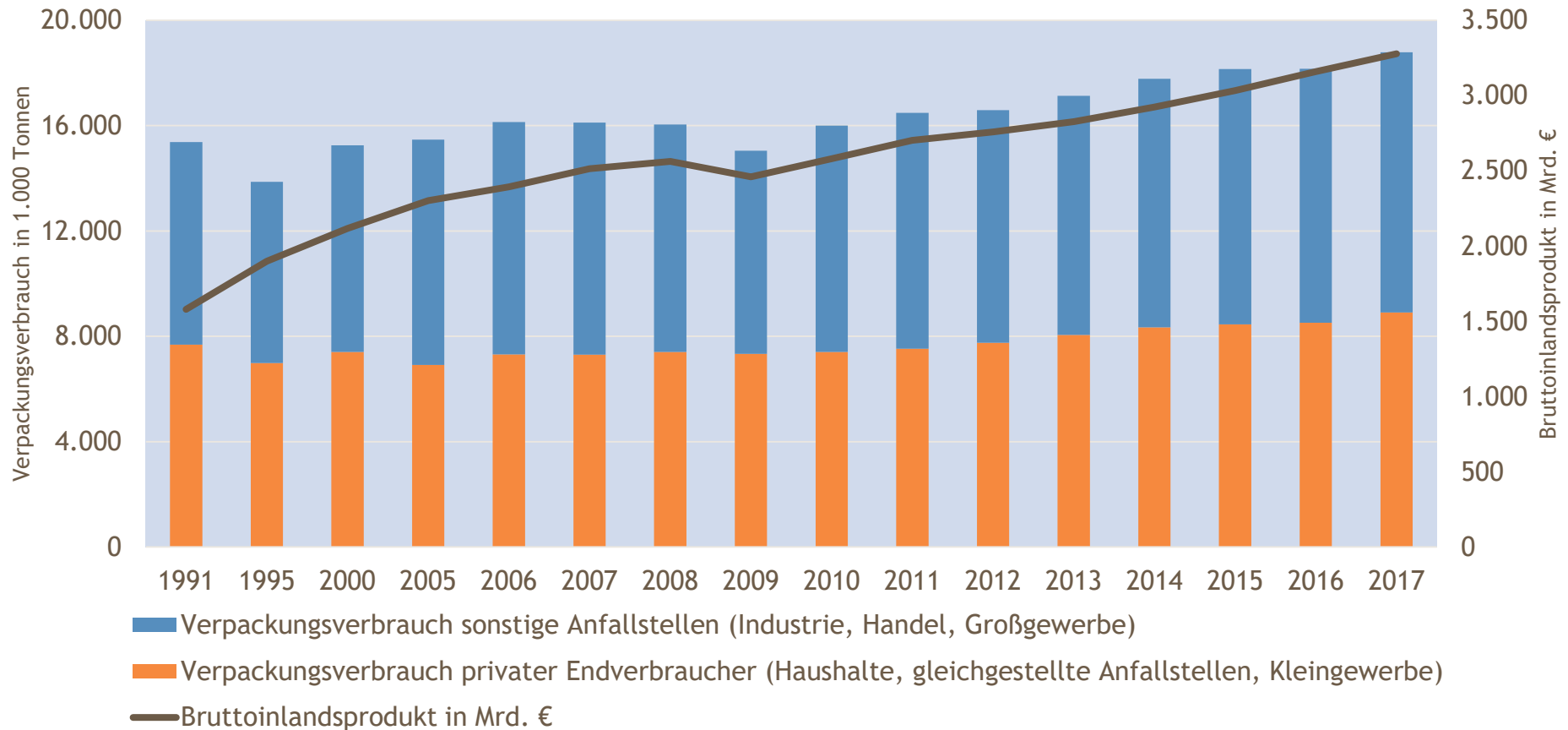
1. Die gesamtwirtschaftliche Entwicklung
2. Eine veränderte Soziodemographie
3. Sich wandelnde Konsum- und Einkaufsgewohnheiten
4. Entwicklungen auf dem Verpackungsmarkt



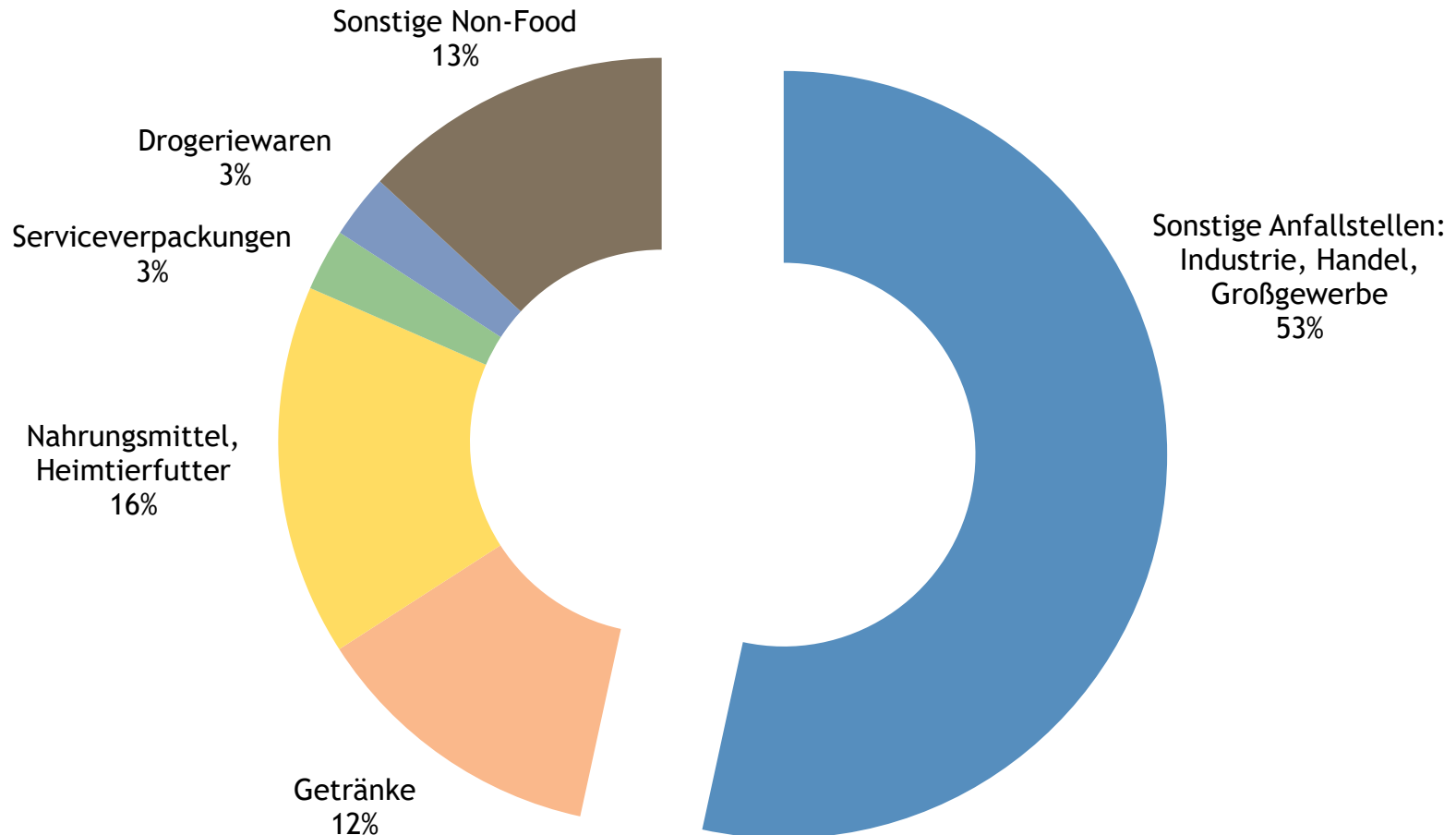
Bezug: Verpackungstonnage Gesamtverbrauch 2017. [22,23,24]
Sowohl Verpackungen privater Endverbraucher als auch sonstige Anfallstellen (Industrie, Handel, Großgewerbe). Enthält Primär-, Sekundär- und Tertiärverpackungen.
Sonstiges: Holz (17,5 %), Textil, Kautschuk, Keramik, Feinblech, Stahl (1,9%)

Entwicklung des Verpackungsaufkommens

Gesamtwirtschaftliche Entwicklung



Es gibt einen statistischen Zusammenhang zwischen Verpackungsaufkommen und BIP. Das BIP hat sich seit 1991 mehr als verdoppelt (+ 107 %). [22,23,24]



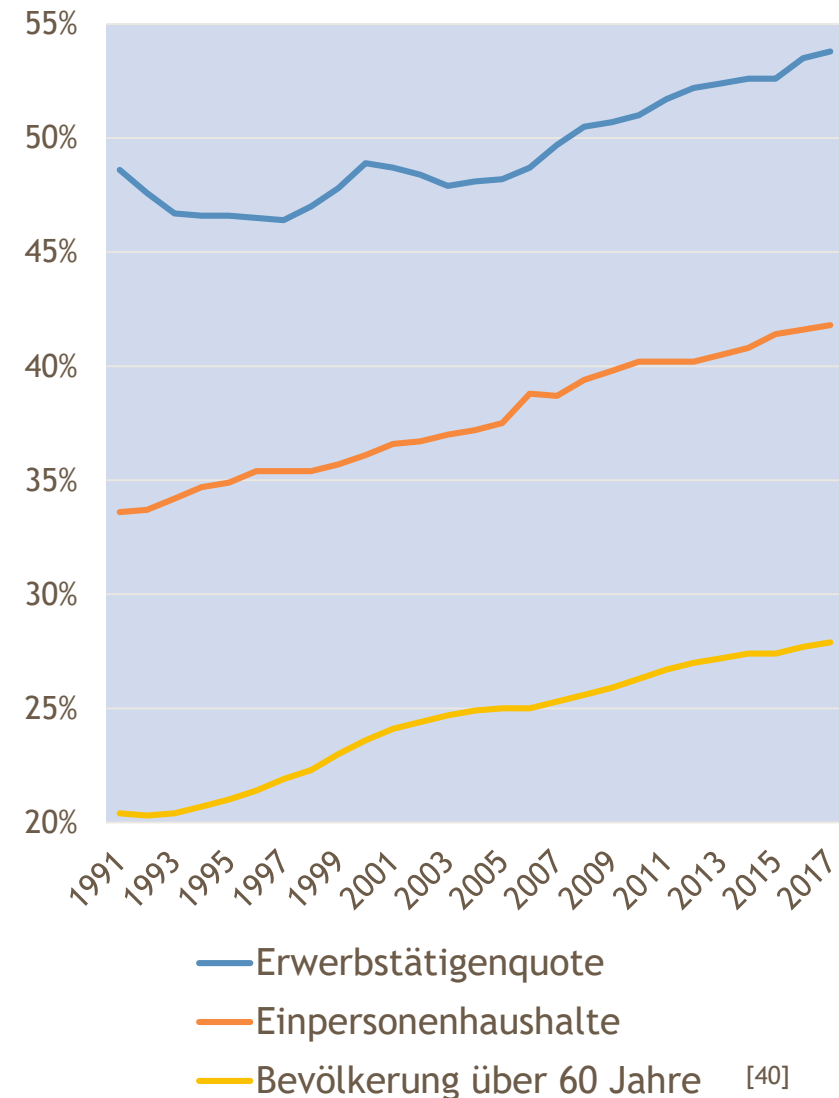
> Schnell drehende Konsumgüter machen einen großen Anteil des Verpackungsverbrauchs privater Endverbraucher aus. [20,23,24]

> Die Bevölkerungsanzahl entwickelte sich in den letzten 25 Jahren nur mäßig (+ 3,5 %). Die Soziodemographie Deutschlands hat sich jedoch tiefgreifend verändert:

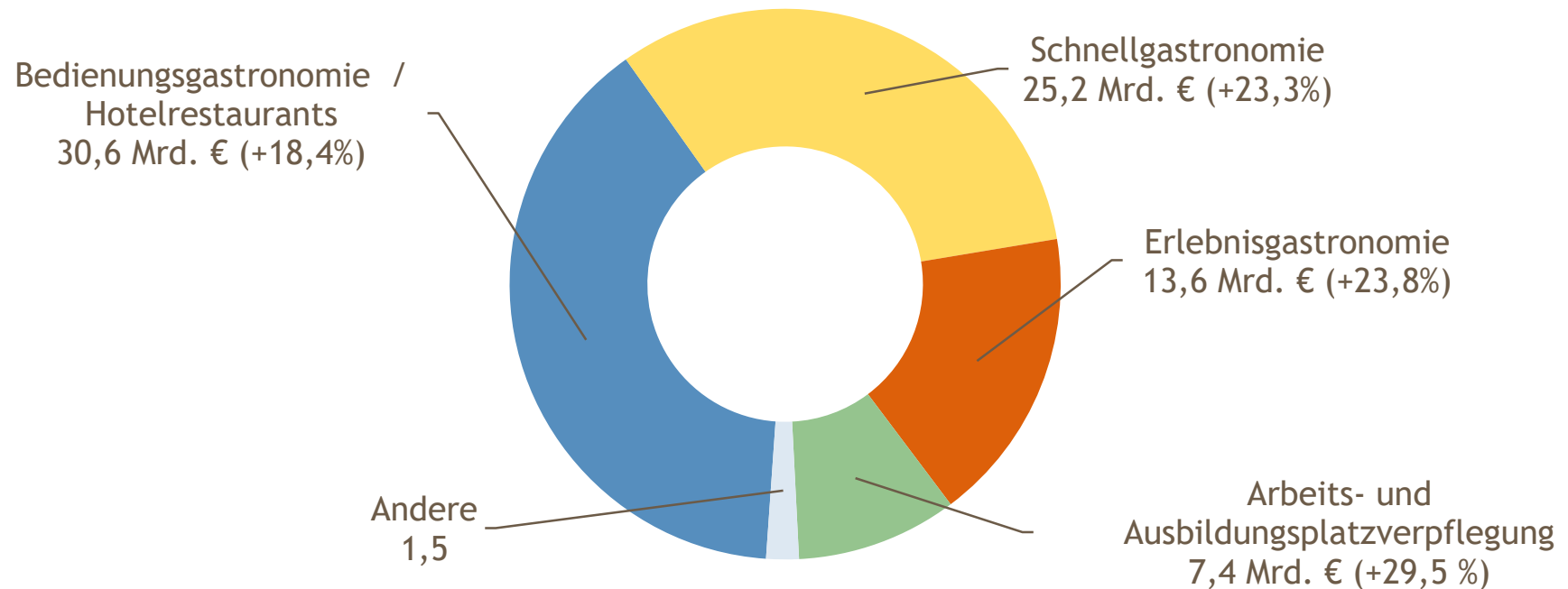
1. Die Zahl der **Einpersonenhaushalte** hat stark zugenommen (41,8 % in 2017).
2. Der Anteil von **Seniorenhaushalten** nimmt zu (27,9 % der Bevölkerung sind über 60).
3. Die **Erwerbstätigenquote** ist gestiegen (53,8 %). [40]

> Dies wirkt sich auf das Konsumverhalten und das Verpackungsaufkommen aus:

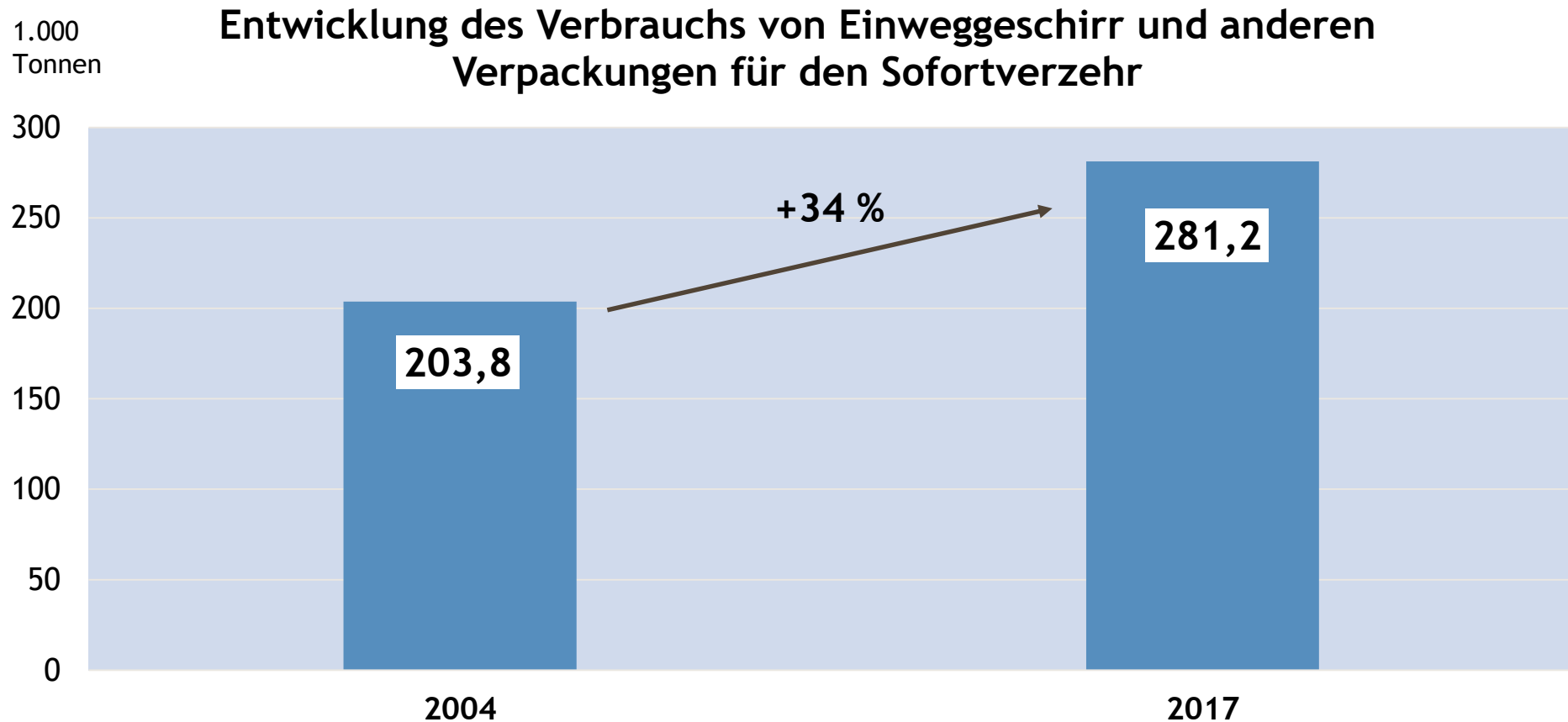
- > Es werden kleinere Füllgrößen und mehr vorportionierte Waren gekauft.
- > Kleinere Haushalte und Erwerbstätige verbrauchen mehr Produkte des Außer-Haus-Verzehrs.



Umsatz im Außer-Haus Konsum in Milliarden € 2017 im Vergleich zu 2009 [7]

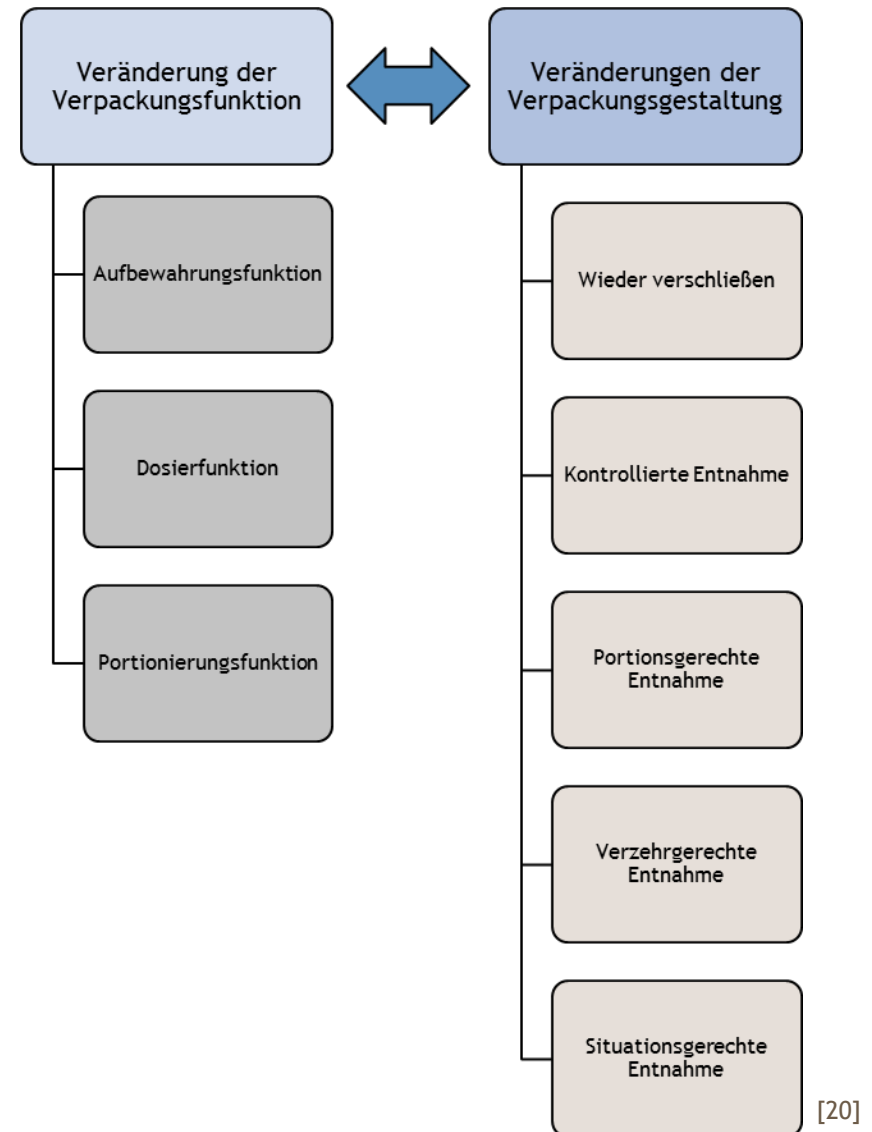


> Zwischen 2009 und 2017 ist der Umsatz im Außer-Haus Markt um 23,7 % gestiegen. [7]



> Aufgrund des gestiegenen Außer-Haus Konsums hat der Verbrauch von Einweggeschirr und anderen Verpackungen für den Sofortverzehr zwischen 2004 und 2017 um 34 % zugenommen. [20,23,24]

- > Neben der Tendenz zu kleineren Füllgrößen und mehr Außer-Haus-Verbrauch wirken sich noch andere Trends entscheidend auf den Verpackungsverbrauch aus:
 - Es werden mehr Convenience-Produkte und vorverpackte Ware gekauft und konsumiert.
 - Die Vertriebsschiene Distanzhandel wird immer wichtiger.
- > Als Konsequenz daraus ändert sich die **Verpackungsgestaltung**.
- > Die Verpackungsfunktionen **Aufbewahren**, **Dosieren** und **Portionieren** gewinnen an Bedeutung.



Vorverpackte Ware

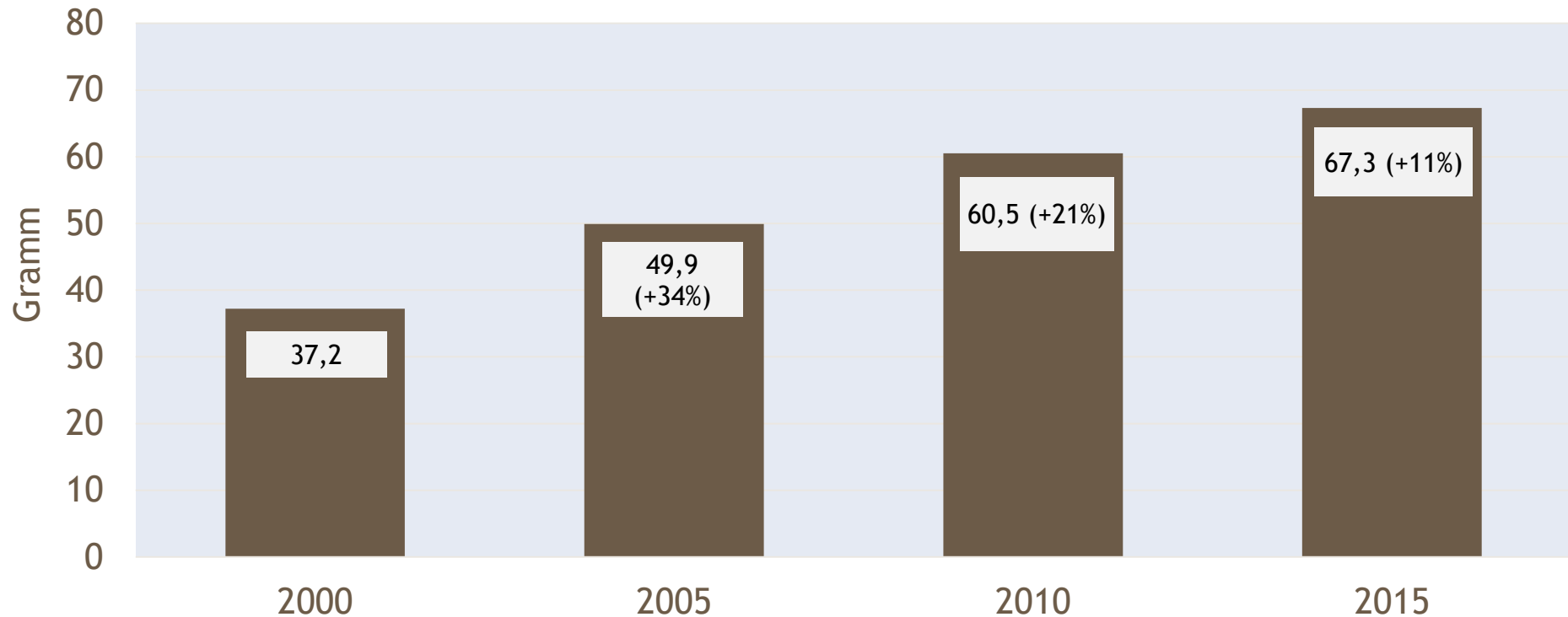
- > Der Anteil der vorverpackten Ware hat auf lange Sicht stark zugenommen.
- > Bei Frischobst und Frischgemüse werden fast zwei Drittel der Waren vorverpackt.
- > **Dem größeren Produktschutz vor Druckschäden und Verderb steht ein höheres Verpackungsaufkommen gegenüber.**
- > Auch die Umstellung von Thekenware auf vorverpackte Ware bspw. bei Fleisch, Wurst oder Käse führt zu einem höherem Verpackungsaufkommen.
- > Die Produktmenge in Selbstbedienungsverpackungen hat sich seit 2000 mehr als verdoppelt. Das Aufkommen von Kunststoffverpackungen hat sich vervielfacht.
- > Eine ähnliche Entwicklung gibt es auch bei Backwaren. [20,23,24]

	vorverpackte Ware	Service- verpackungen	unverpackt (*)
	Anteile nach Art der Abgabe an Haushalte		
Frischobst	60,0%	38,0%	2,0%
Frischgemüse	66,4%	29,5%	4,0%

(*) bzw. mitgebrachten Behältern, Beuteln

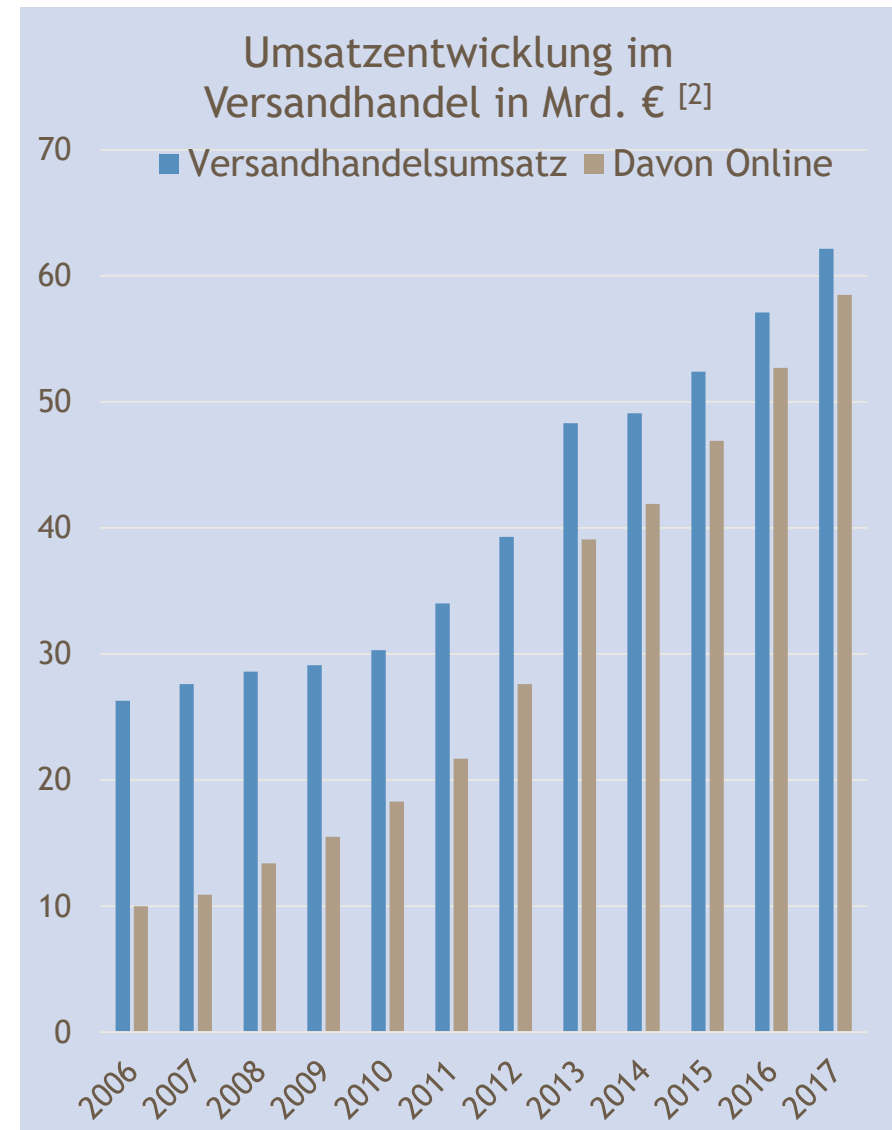
Quelle: GVM

Selbstbedienungs-Fleisch- und Wurstwaren
Materialverbrauch von Kunststoff je kg Füllgut [23]

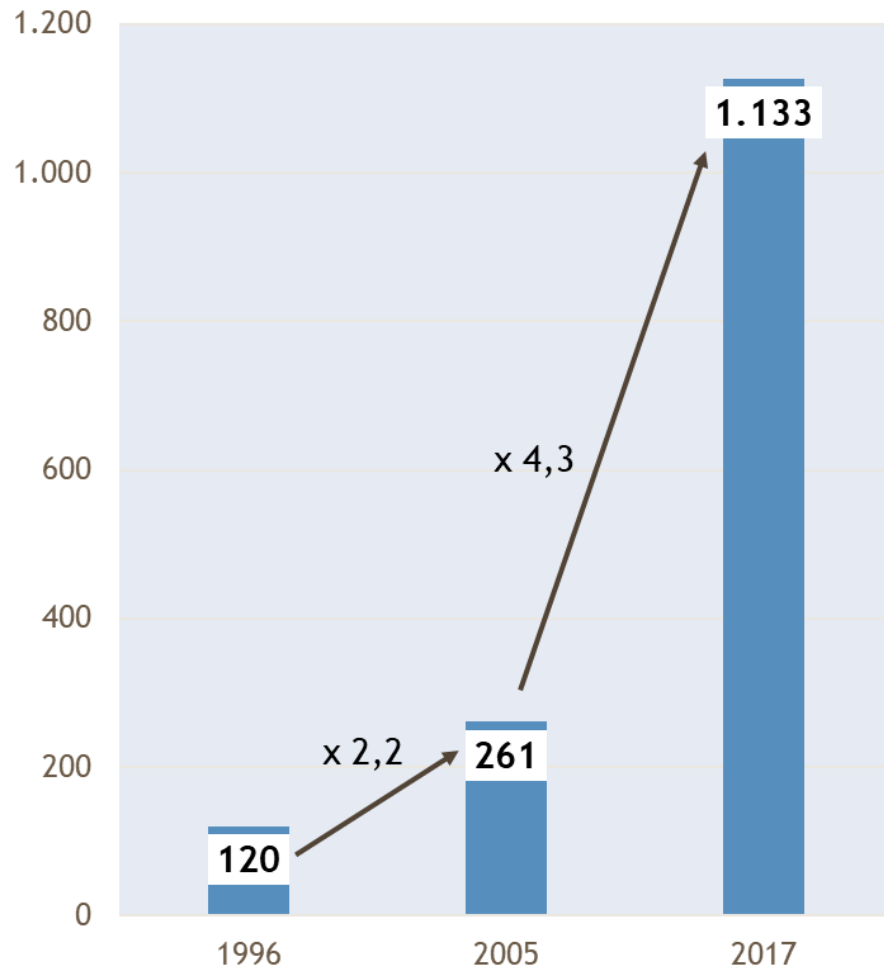


> Um ein Kilogramm Fleisch- und Wurstwaren zu verpacken werden heute durchschnittlich 67 Gramm Kunststoff benötigt. Das sind 30 g mehr als im Jahr 2000. [23,24]

- > Zwischen 2006 und 2017 hat sich der **Versandhandelsumsatz mehr als verdoppelt**. Der online erwirtschaftete Umsatz des Versandhandels hat sich fast versechsfacht. ^[2]
- > Die Anzahl der Sendungen steigt ähnlich schnell: Im Jahr 2000 wurden 1.690 Mio. Sendungen über Kurier-, Express- und Paketdienste versendet, 2017 waren es bereits 3.350 Mio. (+ 98 %). ^[3]
- > **Dies hat insbesondere Auswirkungen auf das Aufkommen von PPK-Verpackungen.**
- > Verglichen mit der Distribution über den Groß- oder Einzelhandel werden im Distanzhandel neben der Primärverpackung meist zusätzliche Versandhandelsverpackungen eingesetzt.



**Aufkommen von PPK-Verpackungen
im Distanzhandel - in kt ^[23]**



Durch methodische Änderungen bei der Verbrauchsberechnung sind die Daten nur eingeschränkt vergleichbar. Sie erklären jedoch nur einen kleinen Teil der Differenz, der Großteil ist marktgetrieben.

- > Der Verbrauch von PPK-Verpackungen im Distanzhandel ist **rasant gestiegen**. ^[20,23,24]
- > Neben dem Anstieg der Sendungen ist dafür auch das **Verhalten der Händler** verantwortlich.
- > Viele Online-Händler verwenden immer noch nach Standardgrößen gestaffelte **Norm-Kartonagen**. Weitgehend unabhängig von Anzahl und Volumen der versendeten Produkte wird der gleiche Versandkarton einer Größenklasse verwendet.
- > Es kam bereits zu Verbesserungen. Trotzdem werden zum Teil immer noch Vorteile in der Logistik durch ein höheres Verpackungsaufkommen erkaufte.

- > Das Verpackungsaufkommen ist in wesentlichen Teilen von Faktoren abhängig, die **von der Verpackungsindustrie nicht zu beeinflussen** sind:
- Der steigende Außer-Haus-Konsum resultiert maßgeblich aus den **Mobilitätsanforderungen des modernen Arbeitsmarktes** und der zunehmenden **Urbanisierung**.
 - Der Trend zum Versandhandel resultierte u.a. aus den **gesellschaftlichen Veränderungen**, die durch die flächendeckende Verbreitung des Internets entstanden sind.
 - **Soziodemographische Faktoren** und die gesamtwirtschaftliche Entwicklung können von der Verpackungsindustrie nicht beeinflusst werden.

Entwicklung des Verpackungsaufkommens Deutschland im europäischen Vergleich

- > Laut Eurostat hat Deutschland den höchsten Pro-Kopf-Verbrauch von Verpackungen. [15,16,17]
- > Der Vergleich ist jedoch irreführend. Die Eurostat-Daten basieren auf Angaben der Mitgliedsstaaten, deren Berechnungsmethoden sich massiv unterscheiden. Die **Vergleichbarkeit der Daten ist stark eingeschränkt**.
- > Die wichtigsten Gründe, die zu eingeschränkter Vergleichbarkeit der Daten führen, sind [20]:
 1. die Datenbasis (basierend auf Lizenzmengen oder Marktforschung)
 2. die Definition, was eine Verpackung ist und was nicht,
 3. ob alle relevanten Anfallstellen korrekt erfasst sind,
 4. ob alle sonstigen relevanten Aspekte vollständig erfasst sind,
 5. wie mit nicht lizenzierten Verpackungen umgegangen wird.

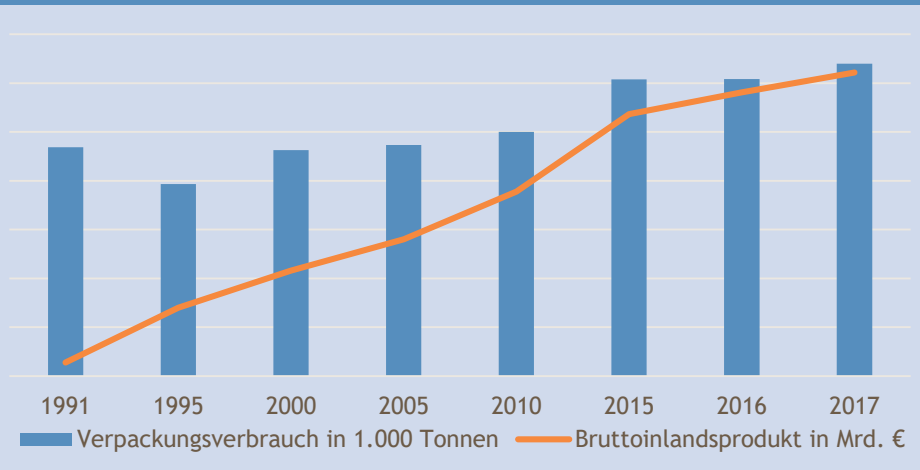
> Aussagen wie „Deutschland verbraucht pro Kopf doppelt so viele Verpackungen wie Schweden“ sind sachlich falsch.

Entwicklung des Verpackungsaufkommens Auf einen Blick

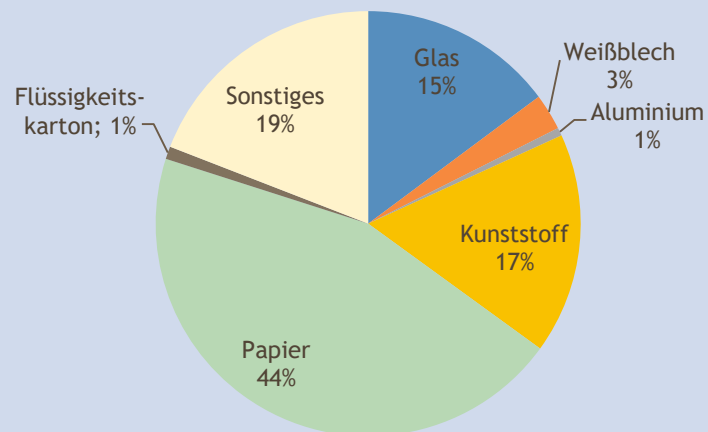
Zusammenfassung

- > Das Verpackungsaufkommen in Deutschland 2017 betrug 18,7 Mio. Tonnen
- > Das sind 227 kg pro Einwohner im Jahr.
- > Die wichtigsten Gründe für den steigenden Verpackungsverbrauch sind:
 - > die gesamtwirtschaftliche Entwicklung
 - > eine veränderte Soziodemographie, bspw. Ein-Personen Haushalte und alternde Bevölkerung
 - > sich wandelnde Konsum- und Einkaufsgewohnheiten, bspw. Online-Handel

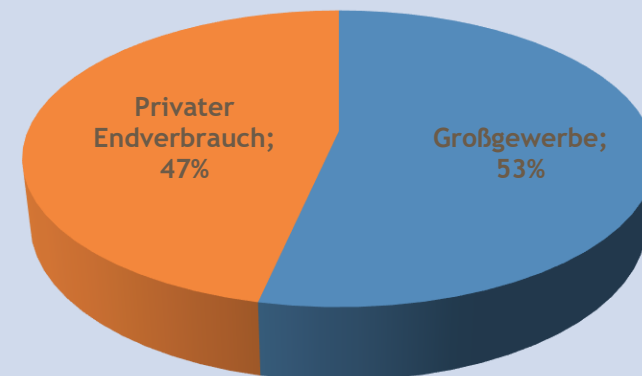
Entwicklung



Materialien



Anfallstellen

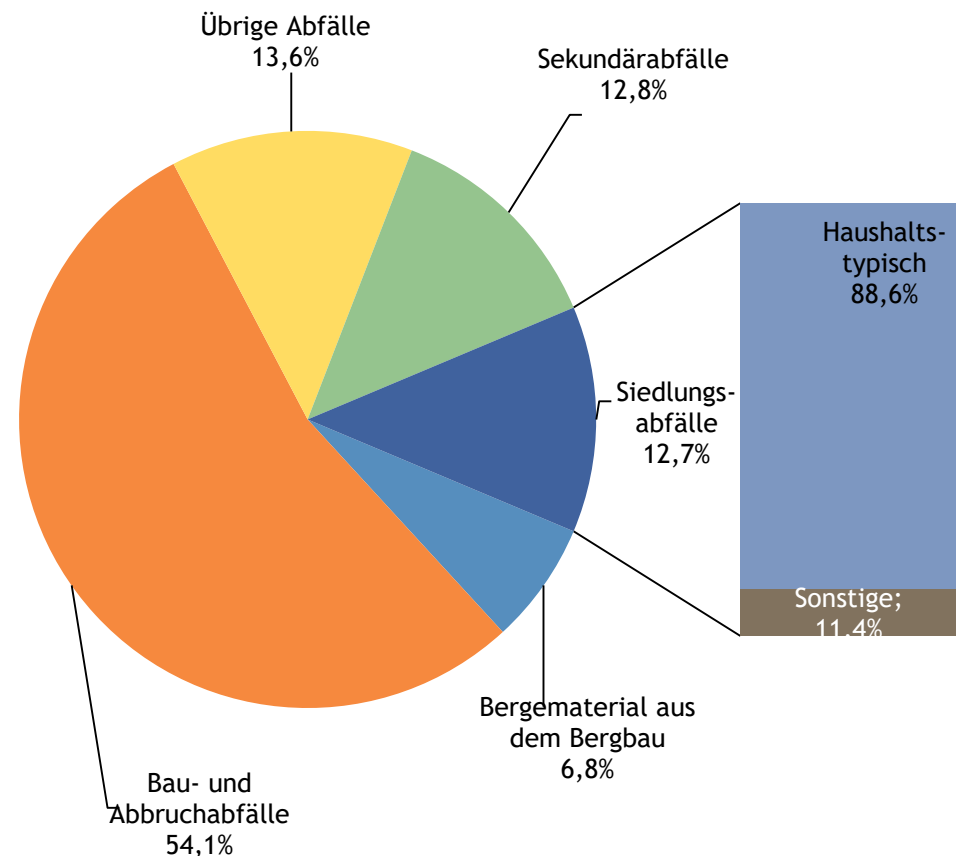


1. Einleitung
2. Grundsätzlicher Zweck der Verpackung
3. Ökologische Bewertung von Verpackungen
4. CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie
5. Entwicklung des Verpackungsaufkommens
- 6. Entwicklung des Verpackungsrecyclings**
7. Ökonomische Bedeutung der Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie in Deutschland

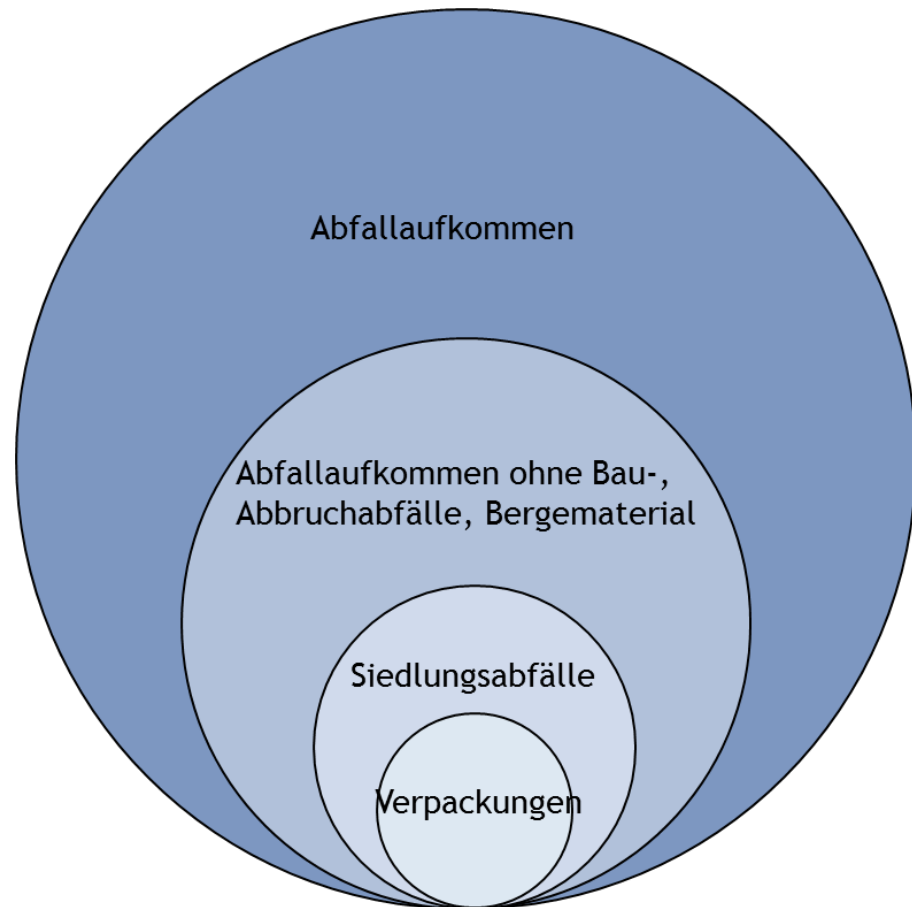
- > Welche Rolle spielen Verpackungen für das gesamte Abfallaufkommen?
- > Wie hat sich das Verpackungsrecycling in Deutschland entwickelt?
- > Was ist der aktuelle Stand des Verpackungsrecyclings?
- > Was kostet das Recycling von Verpackungen den Bürger?
- > Wie sind die Treibhausgasemissionen durch Entsorgung und Recycling von Verpackungen einzuordnen?

- > Gebrauchte Verpackungen sind ein wichtiger Teil der deutschen Abfallwirtschaft.
- > In der öffentlichen Diskussion ist es wichtig, den Stellenwert des Verpackungsverbrauchs für das gesamte Abfallaufkommen **richtig einzuordnen**.
- > In der Abfallbilanz sind Verpackungen Teil der **Siedlungsabfälle**.
- > Siedlungsabfälle machen knapp 13 % des gesamten Abfallaufkommens in Deutschland aus. Rechnet man Bau- und Abbruchabfälle sowie Bergematerial aus dem Bergbau heraus, sind es 33 %. [36]

Zusammensetzung des Abfallaufkommens in Deutschland in Tonnen [36]



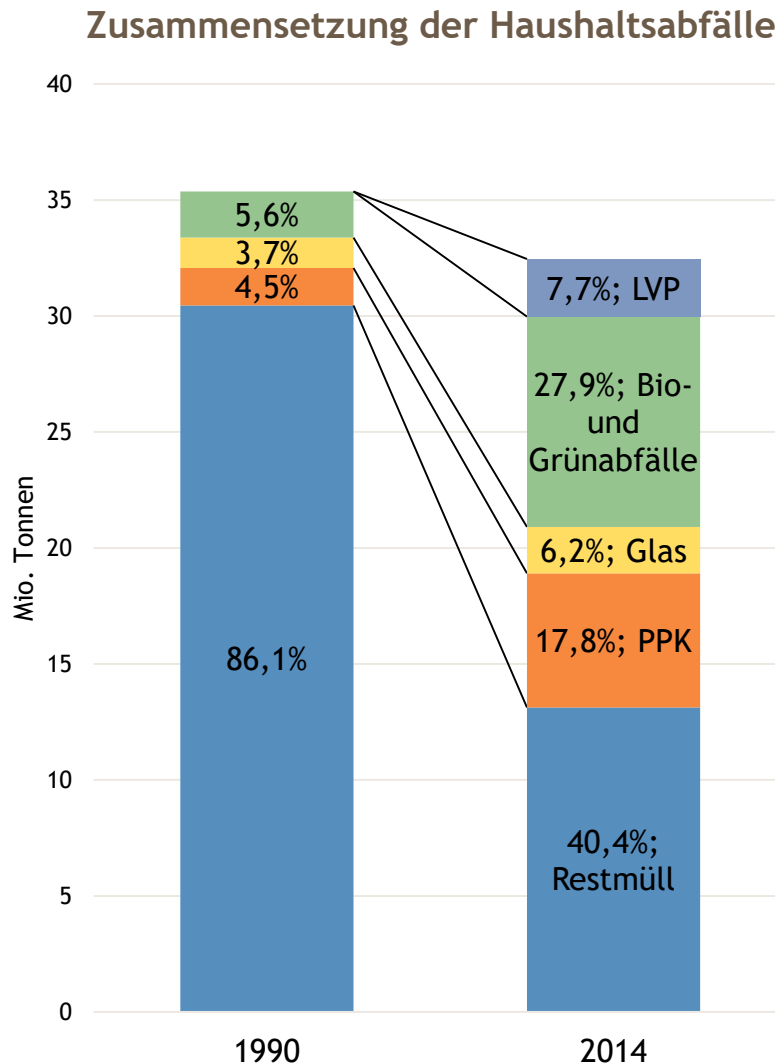
- > Etwa 30 % der Siedlungsabfälle sind Verpackungen.
- > Der Anteil am Abfallaufkommen ohne Bau-, Abbruchabfälle und Bergematerial beträgt 13 %.
- > Der Anteil der Verpackungen am gesamten Abfallaufkommen in Deutschland liegt bei ca. 4,5 %. [20]



- > Mit Einführung der **Verpackungsverordnung 1991** wurde die **Produktverantwortung** für Verpackungen eingeführt.
- > Hersteller und Vertreiber von Verkaufsverpackungen sind seither verpflichtet, diese zurückzunehmen und einer Verwertung zuzuführen. Dies kann durch die Beteiligung der Verpackungen an einem dualen System erfolgen.
- > Wirtschaft und Verbraucher übernehmen die Kosten für Sammlung, Sortierung und Verwertung.

Entwicklung des Verpackungsrecyclings

Zusammensetzung der Haushaltsabfälle

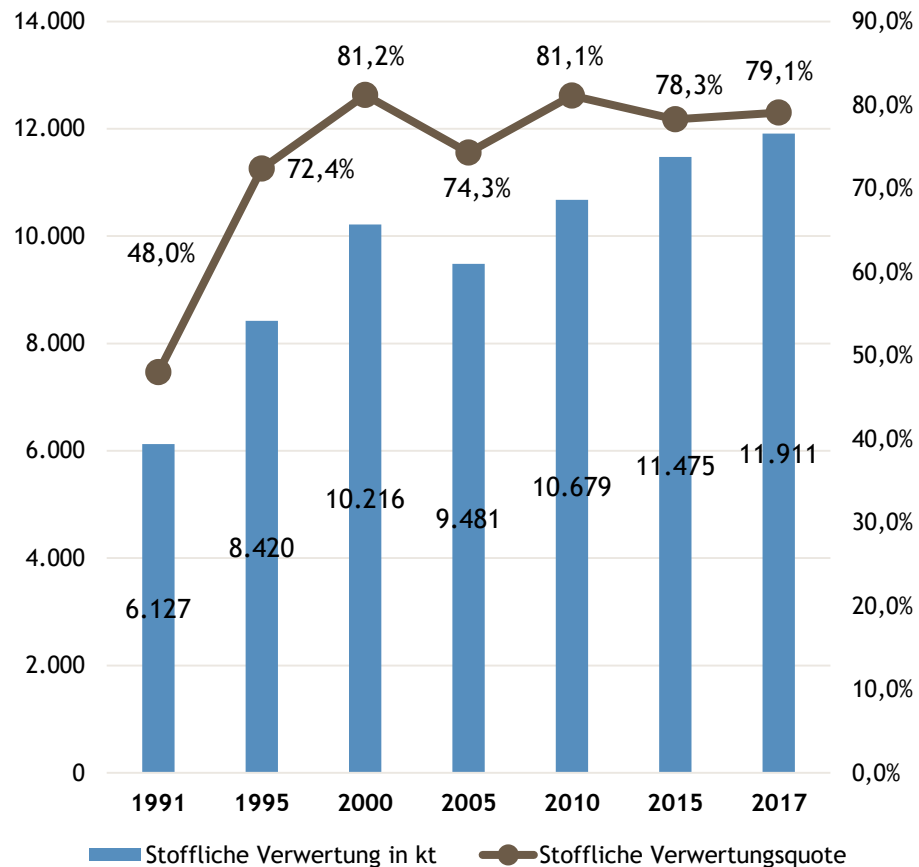


Quelle: Öko-Institut 2016

- > Ein großer Erfolg des Verpackungsrecyclings seit 1990 ist, dass die **Menge an Restmüll um mehr als 50 % reduziert** werden konnte.
- > Restmüll wird heute zu 70 % in Müllverbrennungsanlagen und zu 30 % in Anlagen zur mechanischen und mechanisch-biologischen Behandlung entsorgt.
- > 1990 wurden noch 70 % der gesamten Abfallmenge ohne Vorbehandlung deponiert. Heute werden nur noch geringe Mengen von Rückständen aus der MVA oder MBA deponiert.
- > Gleichzeitig konnte die Menge an **getrennt erfassten Wertstoffen** (LVP, PPK und Glas) **um den Faktor 3,5 gesteigert** werden. [28]

Entwicklung des Verpackungsrecyclings

Entwicklung der Recyclingquote von Verpackungen

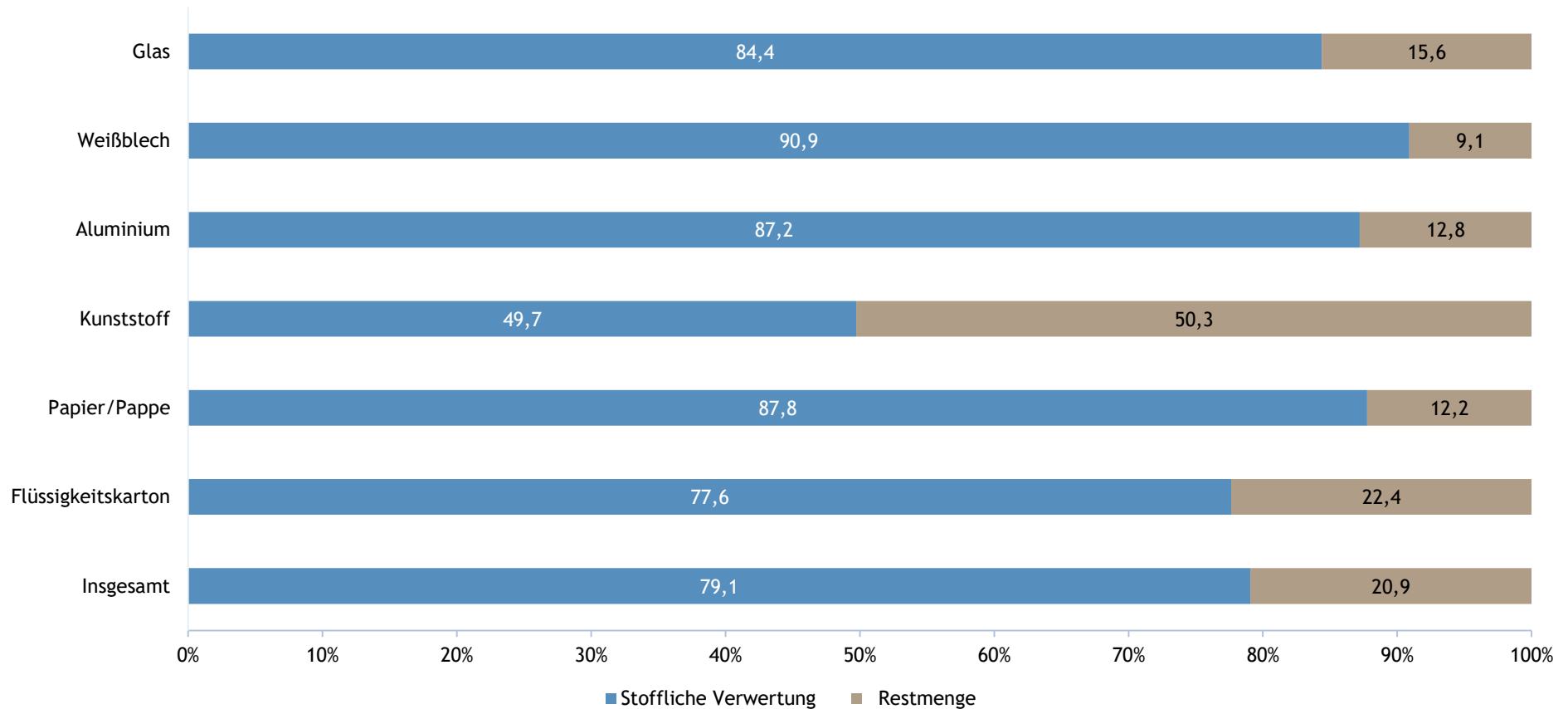


- > Die Menge der recycelten Verpackungen wurde im Laufe der Zeit deutlich gesteigert.
- > Im Jahr 2017 wurden in Deutschland **11,9 Millionen Tonnen Verpackungen** aus Glas, Weißblech, Aluminium, Kunststoff, PPK und Flüssigkeitskarton **stofflich verwertet** (= recycelt).
- > Dies entspricht einer **Recyclingrate von 79,1 %**. [22,23]
- > Inklusive Verpackungen aus Holz, Feinblech und sonstigen Verpackungen ergibt sich eine recycelte Menge von 12,9 Mio. t (Quote: 69,9 %).

> Deutschland erreichte 2017 eine Recyclingquote von 79,1 %.

Entwicklung des Verpackungsrecyclings

Recyclingquoten nach Materialfraktionen



> 2017 wurden in Deutschland über drei Viertel der Verpackungstonnage stofflich verwertet. Viele Materialfraktionen werden heute überwiegend dem Recycling zugeführt. ^[22]

Entwicklung des Verpackungsrecyclings

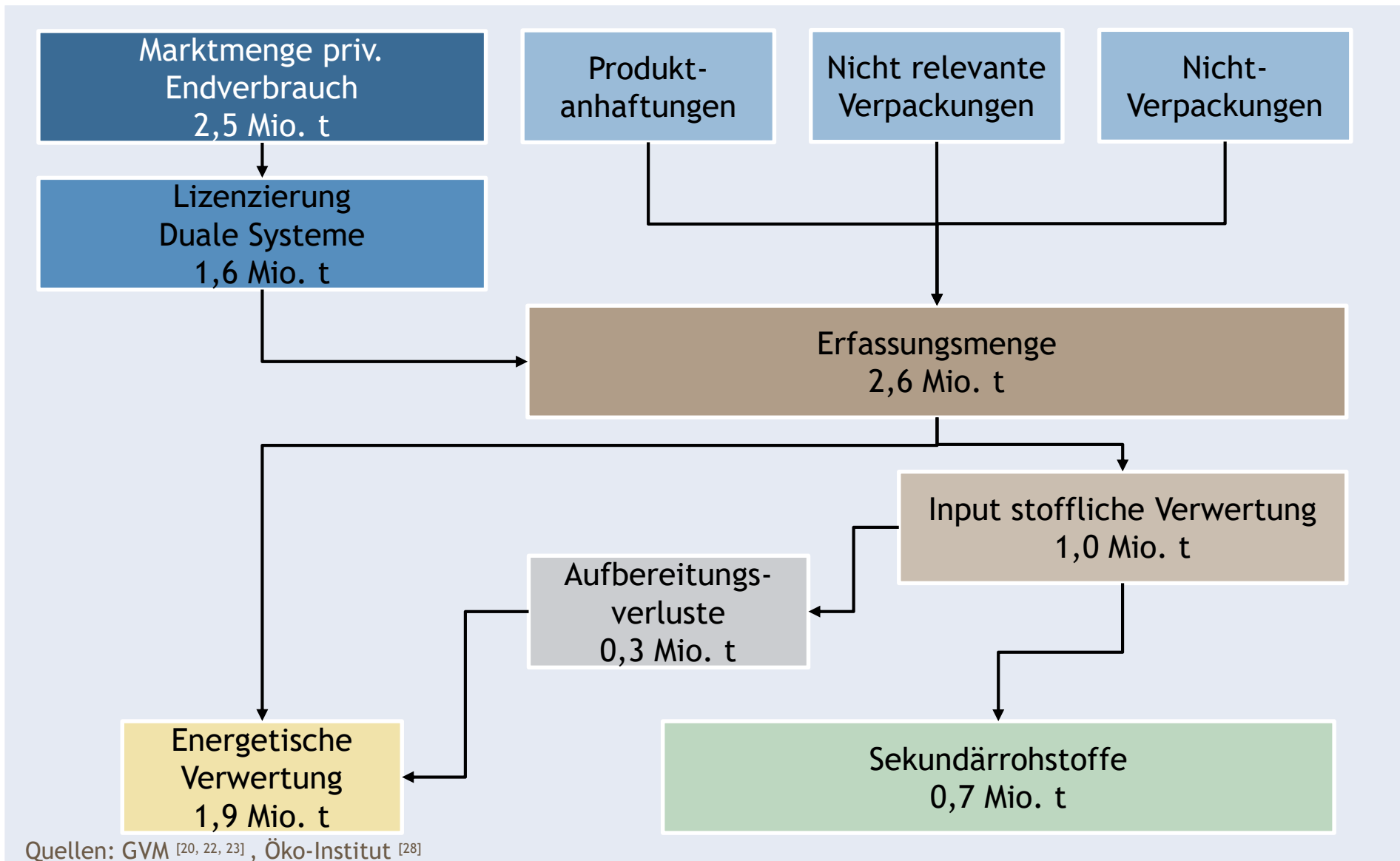
Verwertung von Verpackungen

- > In Deutschland werden 79,1 % aller Verpackungen aus Glas, Weißblech, Aluminium, Kunststoff, PPK und Flüssigkeitskarton recycelt. Die übrigen 20,9 % werden überwiegend **energetisch verwertet** und helfen dabei, fossile Energieträger und Kernenergie zu ersetzen.
- > Über 99 % der Verpackungen, die in Müllverbrennungsanlagen gelangen, landen in Anlagen, die dem R1-Kriterium entsprechen. Diese Anlagen sind so **energieeffizient**, dass erhebliche Mengen Energie aus den Verpackungen zurückgewonnen werden können. [22, 23]
- > Insgesamt werden in Deutschland **über 96 % aller Verpackungen recycelt oder energetisch verwertet**.
- > Der weitaus größte Anteil der Verpackungen, die nicht verwertet werden, wird durch Abfallmitverbrennung beseitigt, inertisiert deponiert oder kompostiert.

- > Deutschland liegt beim **Recycling von Kunststoffverpackungen weit über dem europäischen Durchschnitt.**
- > Der **europäische Durchschnitt** für die Recyclingquote von Kunststoffverpackungen beträgt **42,4 %** (2016). Deutschland erreicht gut 8 %-Punkte mehr (2017: 49,7 %) ^[17]
- > Dennoch gibt es dort die größten **verbleibenden Herausforderungen** für die stoffliche Verwertung in Deutschland.

Entwicklung des Verpackungsrecyclings

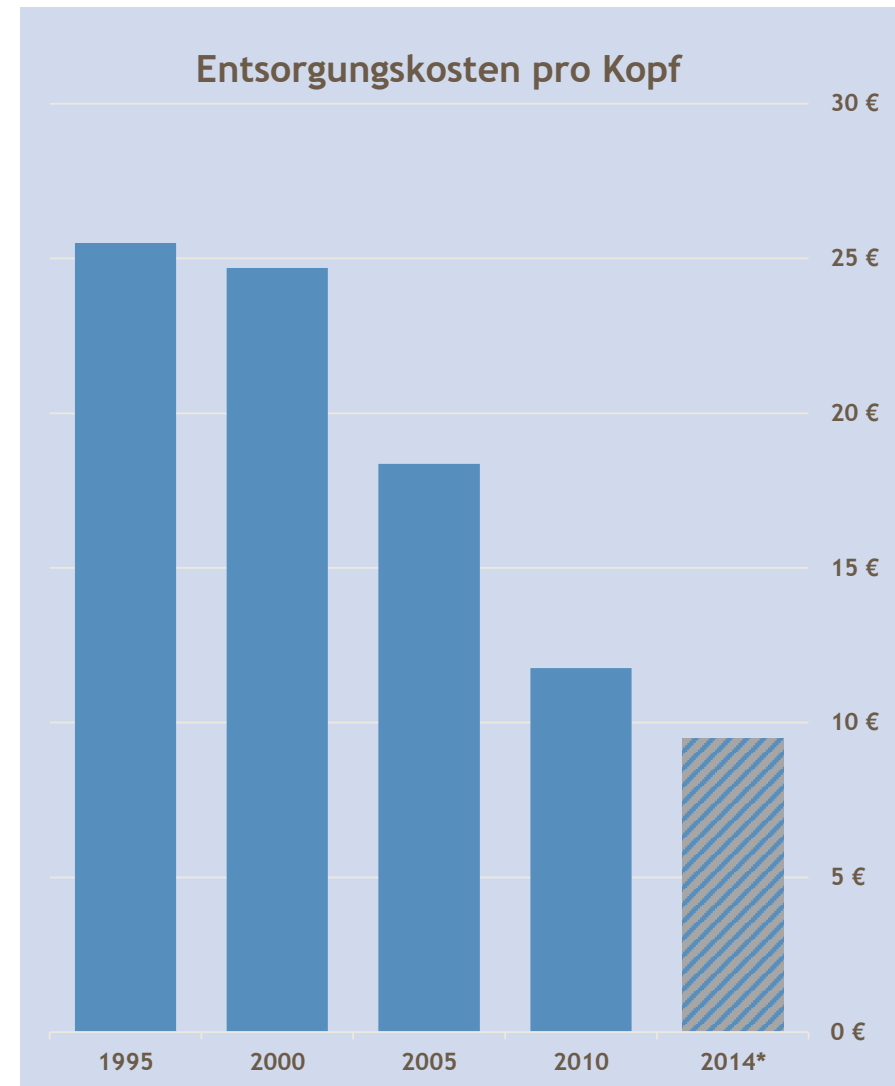
Mengenstrom LVP 2017



Entwicklung des Verpackungsrecyclings

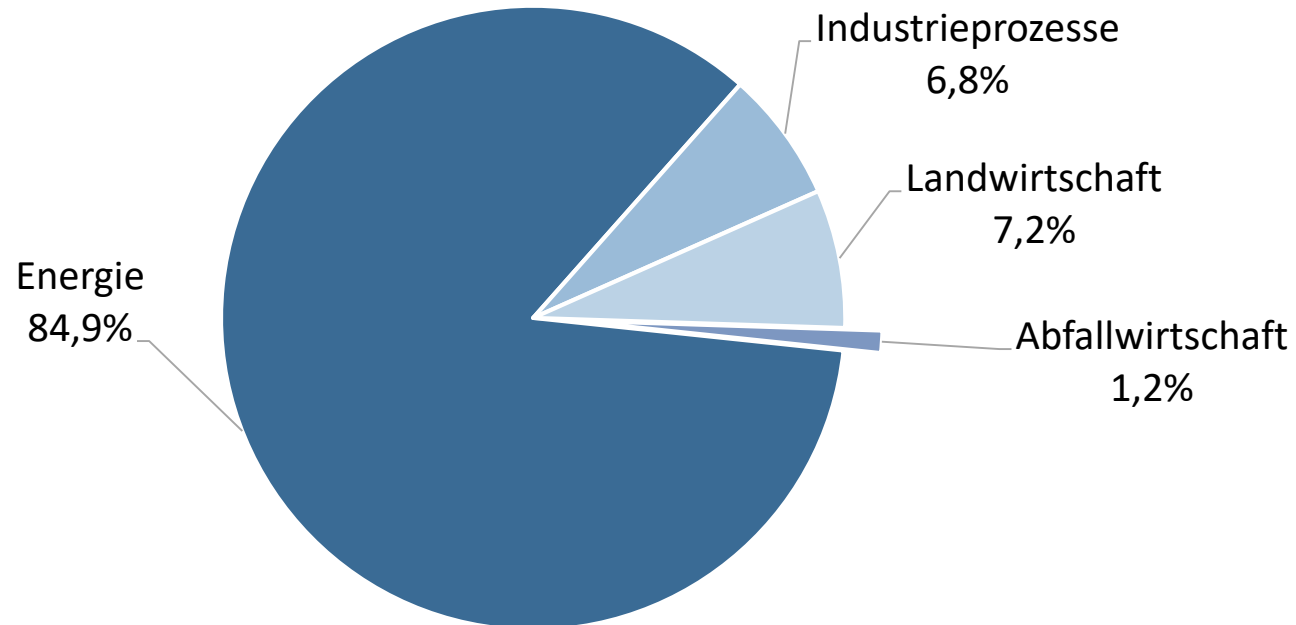
Entsorgungskosten

- > Die Kosten für die Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verpackungsabfällen, die in privaten Haushalten anfallen, werden vom Verbraucher über die Produktpreise getragen.
- > Im Laufe der Zeit sind die **Entsorgungskosten erheblich gesunken**. Eine vierköpfige Familie spart so mindestens 50 € pro Jahr. [33]
- > Im Jahr 2014 zahlte jeder Bürger im Durchschnitt gerade einmal **9,50 €** für die Entsorgung von Verpackungsabfällen über das duale System. [5,34]
- > Die Kostensenkungen resultieren vor allem aus **Effizienzsteigerungen** durch hohe **Investitionen** in Hightech-Sortiertechniken und **innovative Verwertungsverfahren**, sowie durch den Wettbewerb auf allen Stufen (Duale Systeme, Logistik, Sortierer, Verwerter).



* Quelle 1995 bis 2010: Bundeskartellamt [5], für 2014: RIW [34] mit anderer Methodik.

Treibhausgasemissionen in Deutschland 2016 nach Sektor ^[44]



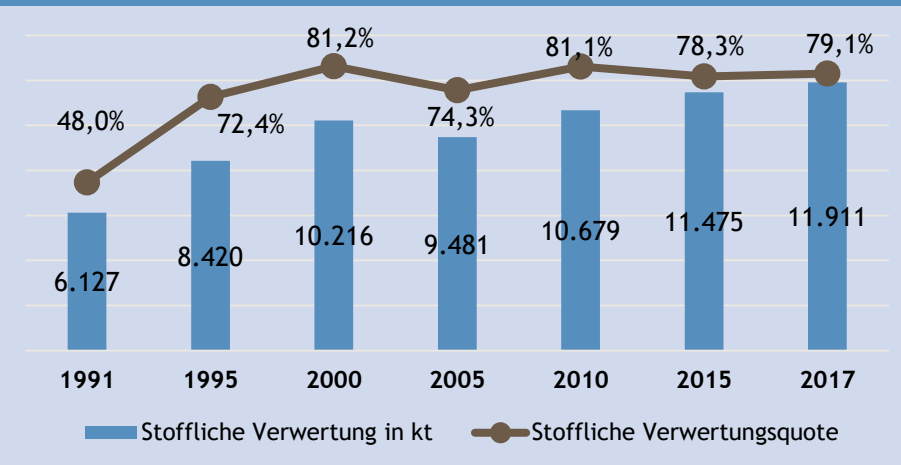
> Die Abfallwirtschaft ist für 1,2 % aller Treibhausgasemissionen in Deutschland verantwortlich.

Entwicklung des Verpackungsrecyclings Auf einen Blick

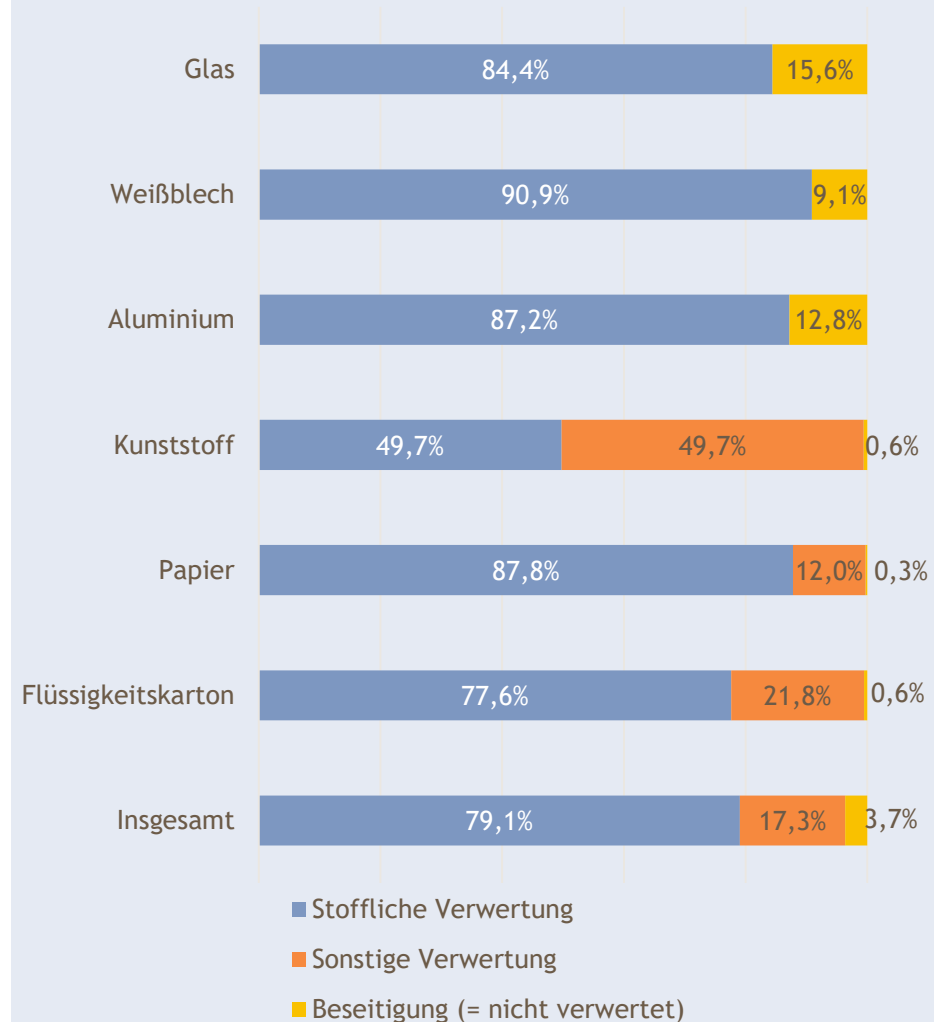
Zusammenfassung

- > Verpackungen sind für etwa 30 % der Siedlungsabfälle verantwortlich.
- > In Deutschland werden pro Jahr 11,9 Millionen Tonnen Verpackungen aus Glas, Weißblech, Aluminium, Kunststoff, PPK und Flüssigkeitskarton recycelt. Das entspricht einer Recyclingquote von 79,1 %.
- > Aus den über das duale System verwerteten Leichtverpackungen werden über 700.000 Tonnen Sekundärrohstoffe hergestellt.
- > Jeder Bürger zahlt weniger als 10 € pro Jahr für die Entsorgung von Verpackungen über das duale System.

Entwicklung



Recyclingquoten 2017

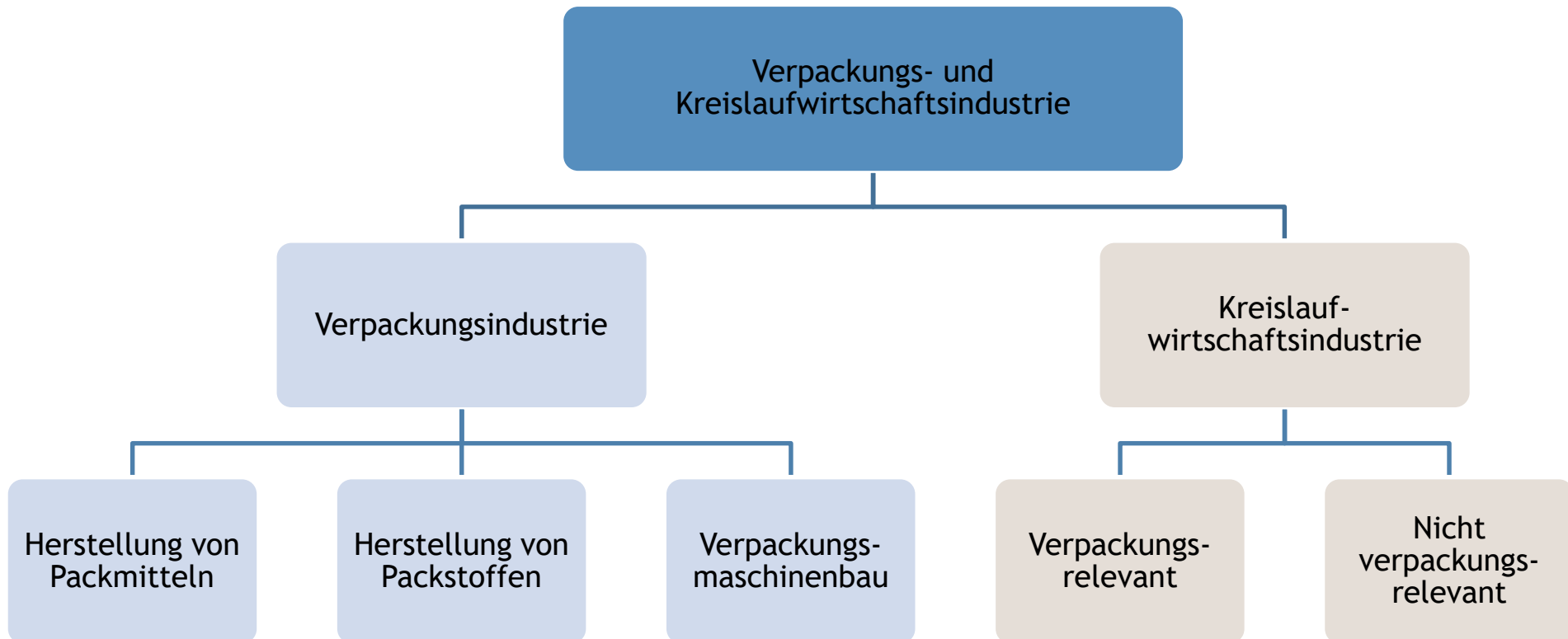


1. Einleitung
2. Grundsätzlicher Zweck der Verpackung
3. Ökologische Bewertung von Verpackungen
4. CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie
5. Entwicklung des Verpackungsaufkommens
6. Entwicklung des Verpackungsrecyclings
- 7. Ökonomische Bedeutung der Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie in Deutschland**

Anhang

- > Wie wurden Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie in dieser Studie definiert? Was ist in den Zahlen enthalten, und was nicht?
- > Wieviel Umsatz macht die Verpackungsbranche pro Jahr? Welchen Anteil haben die verschiedenen Unterkategorien am Umsatz?
- > Wie entwickelt sich die Verpackungsbranche im Vergleich zu anderen Branchen?
- > Wie viel Gewerbesteuer zahlt die Verpackungsbranche?
- > Wie viele Arbeitsplätze werden durch die Verpackungsbranche geschaffen?
- > Wie ist die Verpackungsbranche strukturiert? Gibt es besonders viele Unternehmen aus dem Mittelstand?
- > Wie wichtig ist die Verpackungsbranche für den Export?

Die Daten zur Bedeutung der Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie in Deutschland sind in folgende Wirtschaftsbereiche unterteilt:

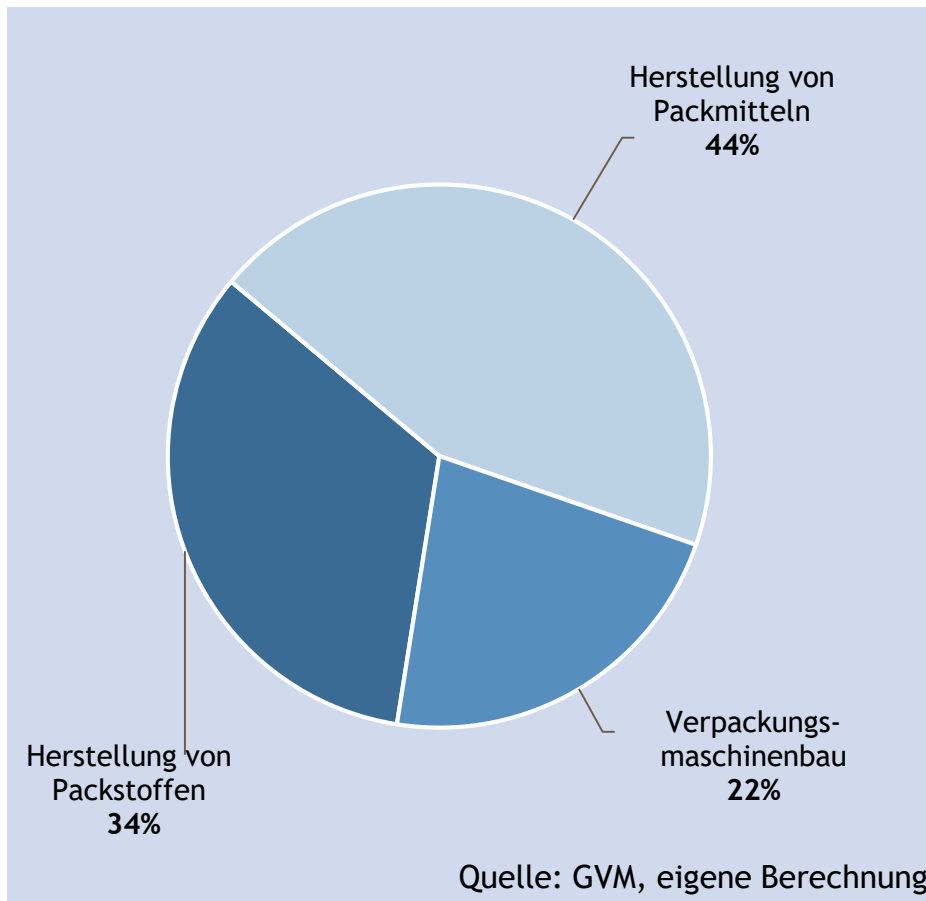


- > Aufgrund der Datenlage kann in dieser Studie nur ein Teil der wirtschaftlichen Bedeutung, die Verpackungen in Deutschland haben, dargestellt werden.

- > Die tatsächliche ökonomische Bedeutung von Verpackungen in Deutschland ist noch deutlich größer:
 - Die Wertschöpfung, die Unternehmen durch Abfüll- und Verpackungsprozesse erzielen, bleibt in unserer Darstellung der ökonomischen Bedeutung unberücksichtigt.
 - Der Handel mit Verpackungen und den benötigten Rohstoffen und Vorprodukten und mit Sekundärrohstoffen bleibt unberücksichtigt.
 - Die Logistik von Verpackungen und verpackten Produkten ist nicht enthalten.

> Die nachfolgenden Daten bilden nur einen Teil der ökonomischen Bedeutung von Verpackungen ab.

Ökonomische Bedeutung Umsatz der Verpackungsindustrie

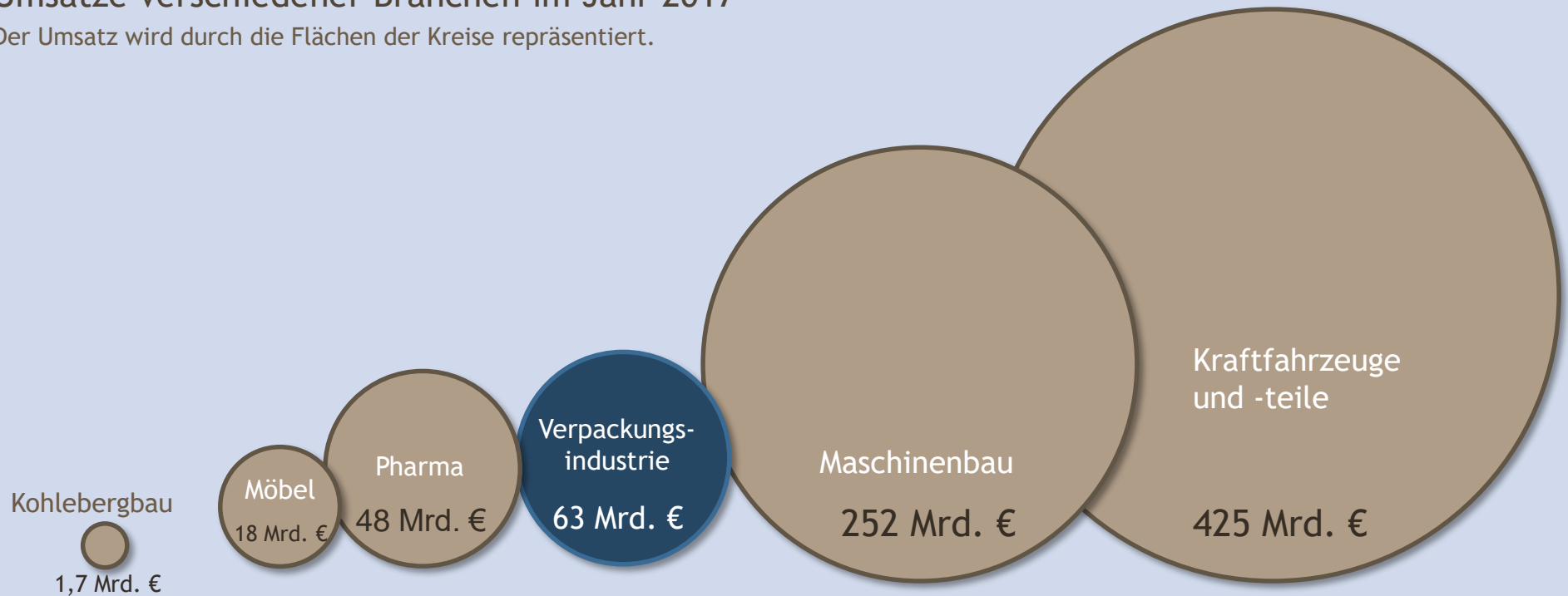


- > Die Verpackungsindustrie erzielte in 2017 einen **Umsatz von 62,9 Mrd. €**.
- > Dies entspricht **3,3 %** des insgesamt im deutschen **verarbeitenden Gewerbe** erzielten Umsatzes.
- > Im **Vergleich zum Vorjahr** ist dies ein **Plus von 5,7 %**.
- > Mit 27,8 Mrd. € wird fast die Hälfte des Umsatzes durch die Herstellung von Packmitteln erzielt.

> 62,9 Mrd. € Umsatz in der Verpackungsindustrie entsprechen 3,3 % des in Deutschland in der verarbeitenden Gewerbe erzielten Umsatzes. [1,20,37,38]

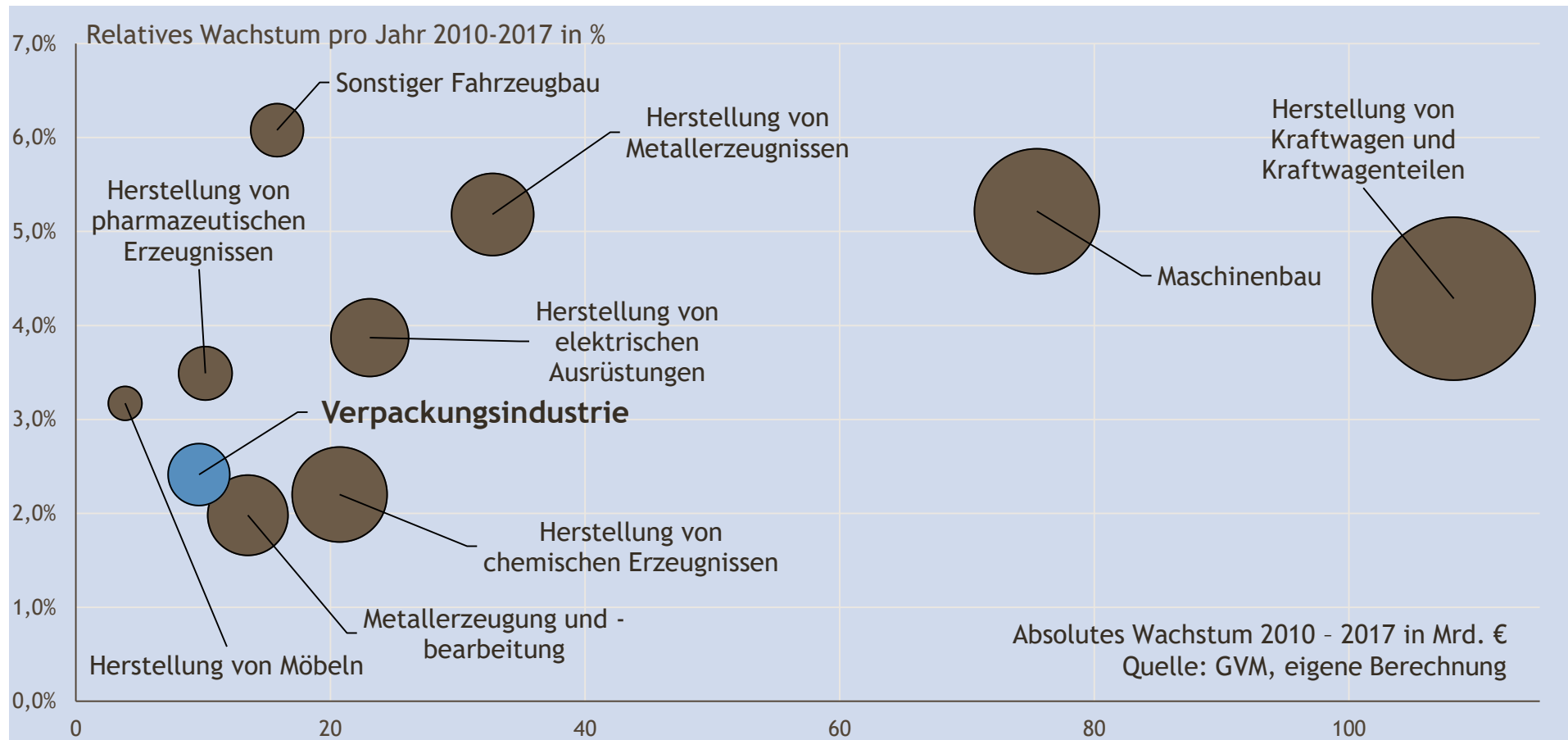
Umsätze verschiedener Branchen im Jahr 2017

Der Umsatz wird durch die Flächen der Kreise repräsentiert.



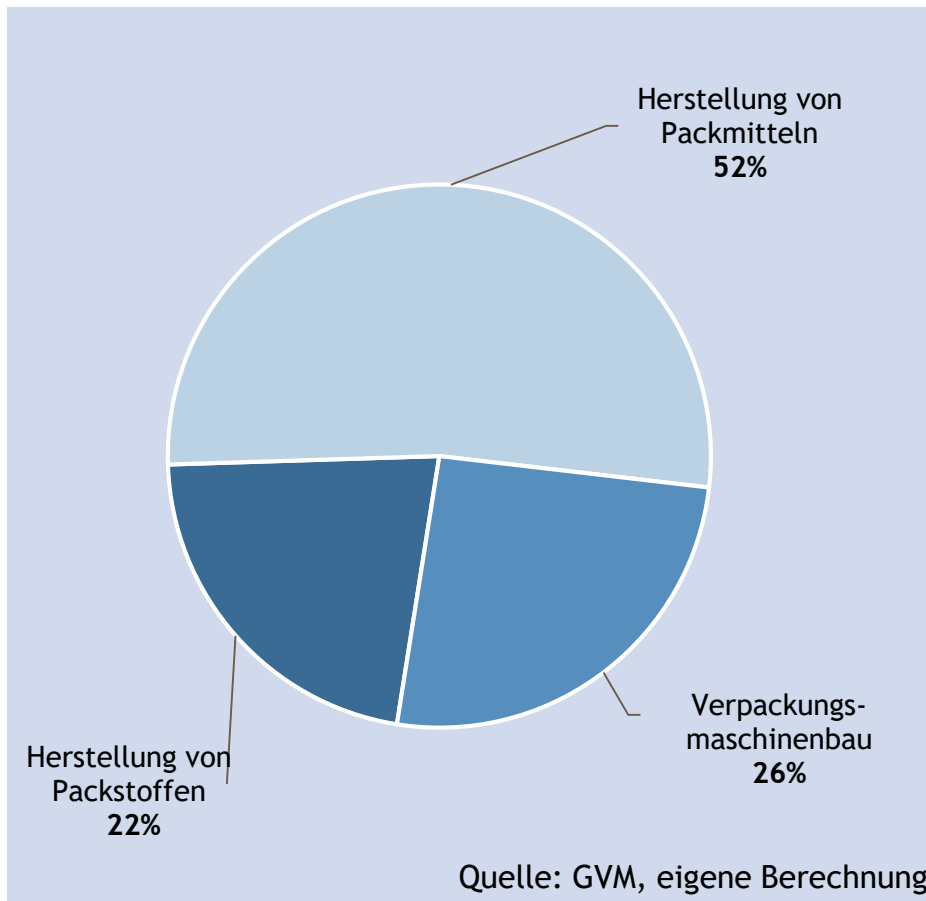
Quelle: GVM, eigene Berechnung

> 3,3 % des Umsatzes des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland sind der Verpackungsindustrie zuzurechnen. [1,20,37,38]



> Der Umsatz der Verpackungsindustrie legte von 2010 bis 2017 jährlich um 2,4 % zu und wuchs so um rund 10 Mrd. € auf 62,9 Mrd. €. [1,20,37,38]

Ökonomische Bedeutung Beschäftigte in der Verpackungsindustrie



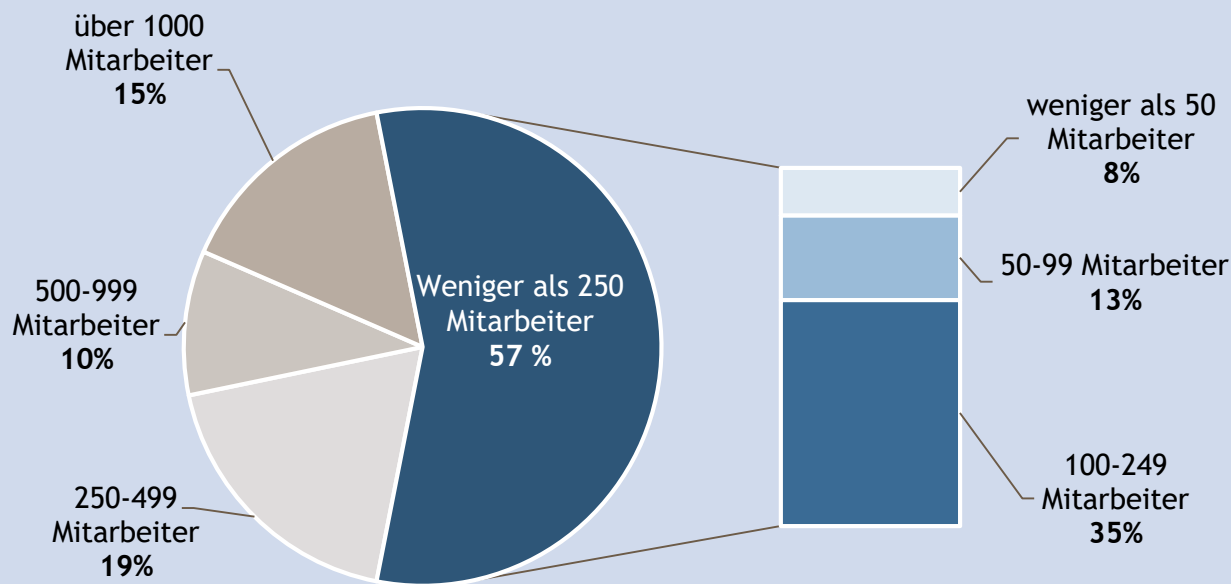
- > Die Verpackungsindustrie beschäftigt knapp **243.000 Mitarbeiter**. [1,20,37,38]
- > Dies sind 3,9 % aller Beschäftigten in der Industrie und 0,6 % aller Erwerbstätigen in Deutschland.
- > Im Vergleich zum Vorjahr stieg die Beschäftigung um +2,1 %.
- > Mit 52 % der Beschäftigten ist die Herstellung von Packmitteln der wichtigste Sektor.

> Fast 0,6 % der Erwerbstätigen in Deutschland arbeiten in der Verpackungsindustrie. Insgesamt sind es 243.000 Beschäftigte.

Ökonomische Bedeutung

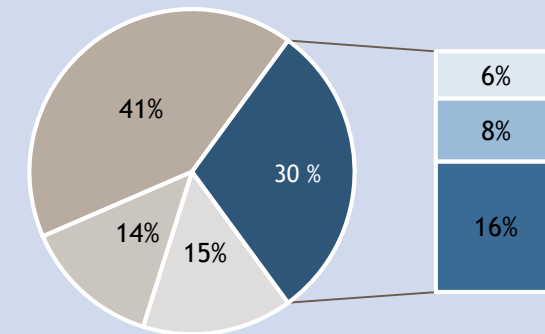
Betriebsgrößenklassen: Starker Mittelstand

Anteile verschiedener Betriebsgrößen am Umsatz der Verpackungsindustrie



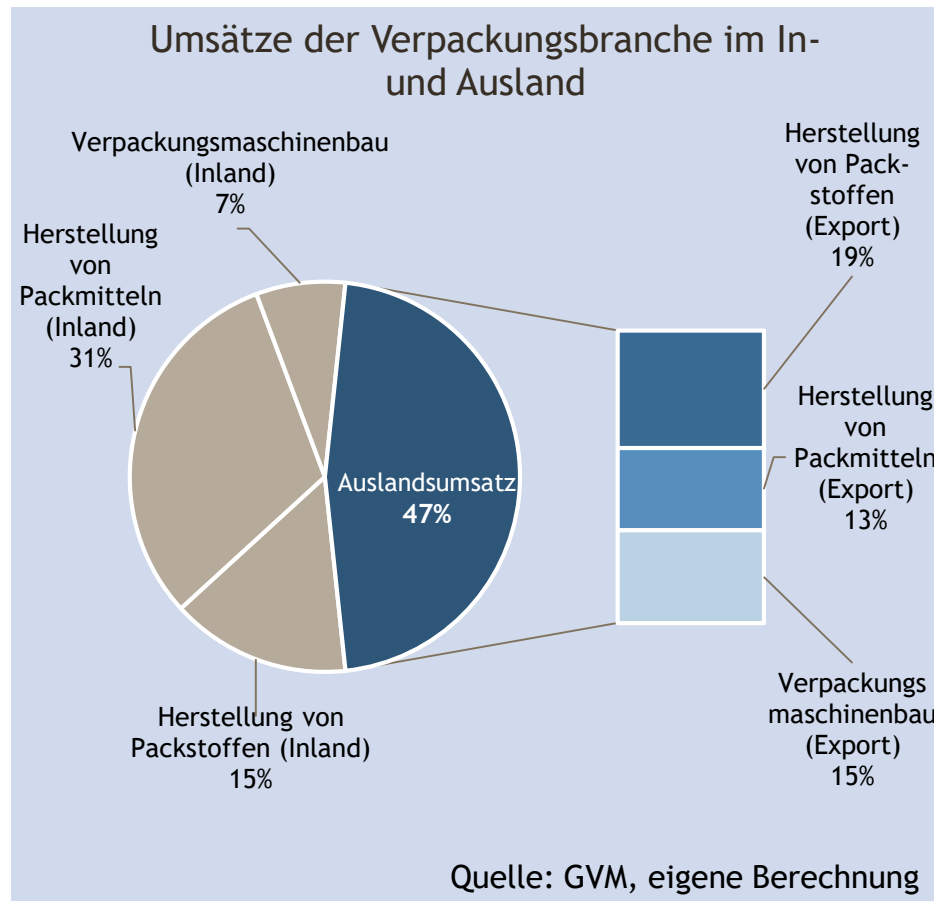
Quelle: GVM, eigene Berechnung

Zum Vergleich: Verarbeitendes Gewerbe insgesamt



> 57% der Umsätze der Verpackungsindustrie werden von Firmen mit weniger als 250 Mitarbeitern generiert. Die Branche ist mittelständisch geprägt. [1,20,37,38]

Ökonomische Bedeutung Auslandsumsatz der Verpackungsindustrie



- > Die Verpackungsbranche erzielte 2017 einen Auslandsumsatz von 29,4 Mrd. €. [1,20,37,38]
- > Der meiste Auslandsumsatz wird durch Packmitteln erzielt (19,6 Mrd. €).
- > 67 % des Umsatzes im Verpackungsmaschinenbau werden durch Außenhandel generiert.
- > Verglichen mit der gesamten Herstellung von Verbrauchsgütern ist der Auslandsumsatz der Verpackungsindustrie überdurchschnittlich hoch (47% vs. 31%).

> Fast die Hälfte des Umsatzes der Verpackungsindustrie wird im Ausland erzielt.

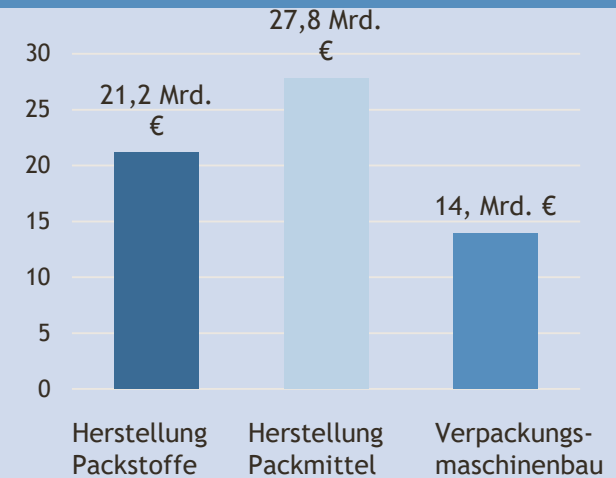
Ökonomische Bedeutung

Auf einen Blick: Verpackungsindustrie

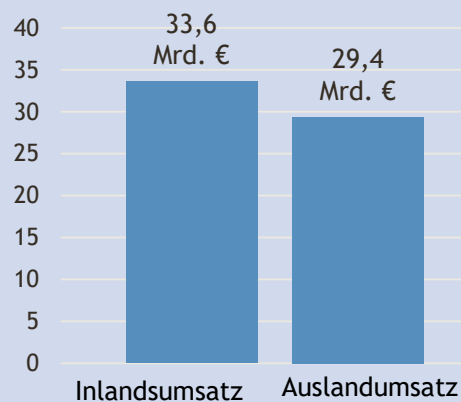
Zusammenfassung

- > **243.000 Beschäftigte**
 - 3,9 % der Industrie-Beschäftigten und 0,6 % de Gesamt-Erwerbstätigen
- > **62,9 Mrd. € Umsatz**
 - 3,3 % des in Deutschland im verarbeitenden Gewerbe erzielten Umsatzes
- > **29,4 Mrd. € Auslandsumsatz**
 - Auslandsumsatzanteil der Verpackungsindustrie ist mit 47 % überdurchschnittlich hoch
 - 3,9 % jährliches Wachstum zwischen 2010 und 2016
- > **57 % der Betriebe haben weniger als 250 Mitarbeiter**
 - Die Branche ist vom Mittelstand geprägt

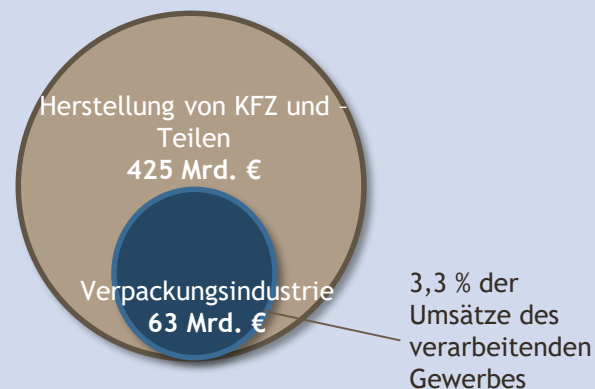
Umsätze



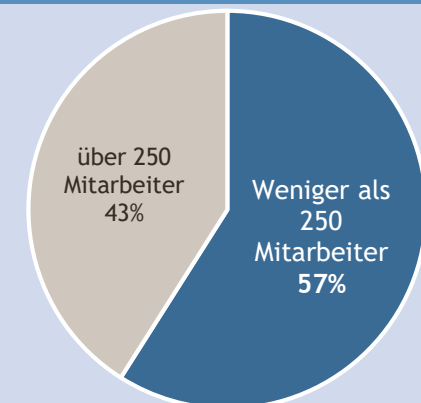
Außenhandel



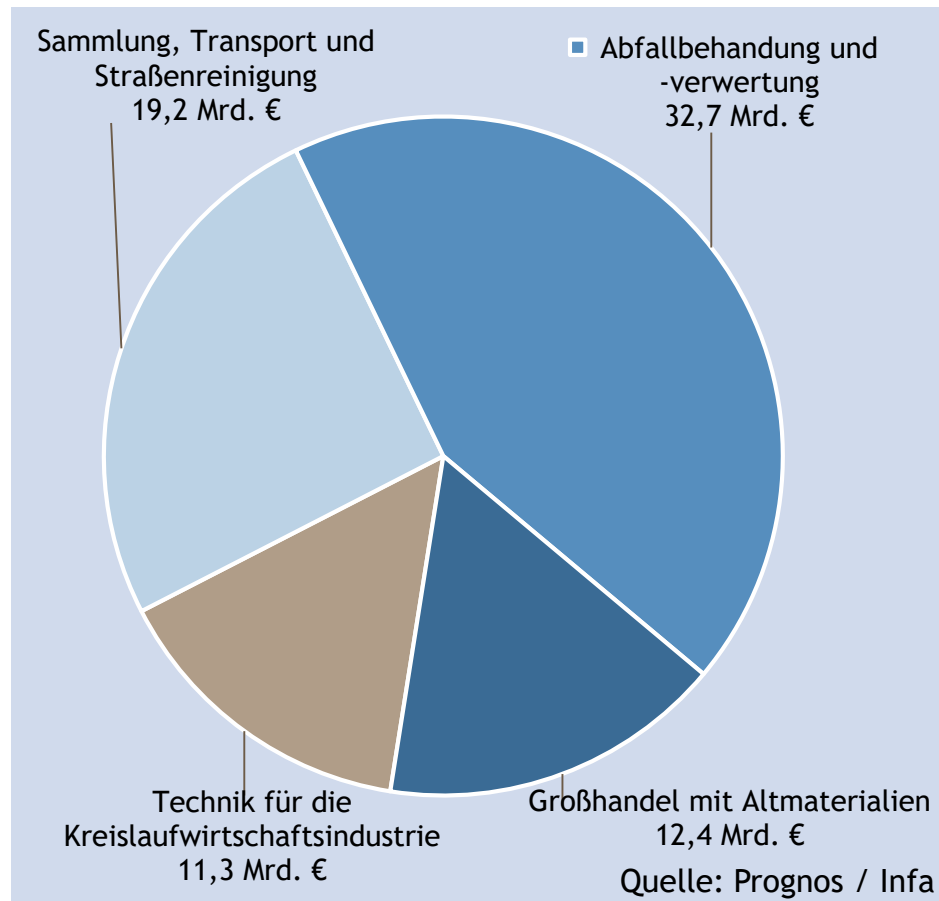
Branchenvergleich



Betriebsgrößen



Ökonomische Bedeutung Kreislaufwirtschaftsindustrie



- > Die gesamte deutsche Kreislaufwirtschaftsindustrie erzielt einen Umsatz von 75,6 Mrd. €. ^[1]
- > Davon sind etwa 15,4 Mrd. € verpackungsrelevant. ^[20]
- > Die insgesamt 10.800 Betriebe in der deutschen Kreislaufwirtschaftsindustrie beschäftigen 290.000 Menschen. ^[1]

> Ein wichtiger Anteil der deutschen Kreislaufwirtschaftsindustrie beschäftigt sich mit Verpackungen.

Technik für die Kreislaufindustrie

- > 1.300 Unternehmen mit 55.000 Beschäftigten erzielen einen Umsatz von 11,3 Mrd. €.
- > Insbesondere Unternehmen, die sich mit Trenn- und Sortieranlagen, Instrumenten zur Abfallbehandlung und Analyse sowie mit Abfallbehältern beschäftigen, sind verpackungsrelevant.
- > Kehrwagen, Abfallpressen oder Umladeanlagen sind Beispiele für Produkte mit geringerer Verpackungsrelevanz.

Abfallbehandlung und -verwertung

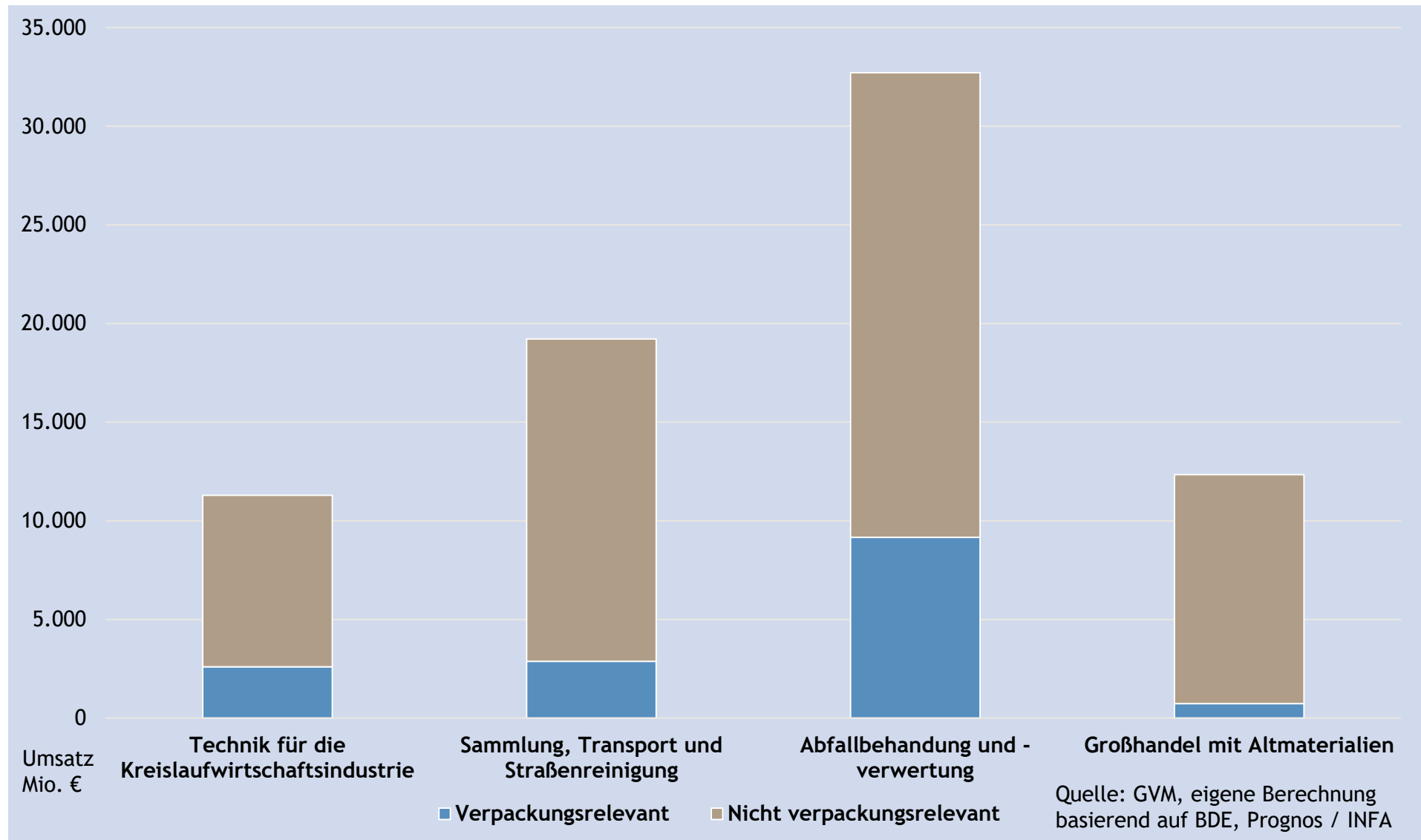
- > 3.500 Unternehmen mit 129.000 Beschäftigten erzielen einen Umsatz von 32,7 Mrd. €.
- > Insbesondere Unternehmen, die sich mit Sortieranlagen, Recycling oder der thermischen Verwertung beschäftigen, sind verpackungsrelevant.
- > Unternehmen der Deponierung, Verfüllung oder der biologischen, mechanischen und mechanisch-biologische Abfallbehandlung sind für Verpackungen überwiegend nicht relevant.

Sammlung, Transport und Straßenreinigung

- > 2.400 Unternehmen mit 85.000 Beschäftigten erzielen einen Umsatz von 19,2 Mrd. €.
- > Insbesondere Unternehmen, die sich mit der getrennten Wertstoffsammlung und Gewerbeabfällen beschäftigen, sind verpackungsrelevant.
- > In dem Segment sind die Straßenreinigung und die Sammlung von Sperrmüll, Bio- und Grünabfälle sowie Bau- und Abbruchabfällen eindeutig nicht verpackungsrelevant.

Großhandel mit Altmaterialien

- > 3.500 Unternehmen mit 20.000 Beschäftigten erzielen einen Umsatz von 12,4 Mrd. €.
- > Davon sind insbesondere die Unternehmen verpackungsrelevant, die sich mit Sekundärrohstoffen, Sekundärfasern oder Glas beschäftigen.
- > Durch die große Bedeutung von bspw. Stahlschrott, Sekundärkupfer oder Elektroschrott spielen ist die Verpackungsrelevanz jedoch insgesamt relativ gering.



Zusammenfassung: Verpackungsindustrie + verpackungsrelevanter Teil der Kreislaufwirtschaftsindustrie

**~3.700
Unternehmen**

**~306.000
Beschäftigte**

**~78,3 Mrd. €
Umsatz**

- > Die Verpackungsindustrie und die verpackungsrelevante Kreislaufwirtschaftsindustrie hatte 2014 einen Steuermessbetrag von knapp 92,5 Mio. € für die Gewerbsteuer.
[20,39]
 - > Das sind knapp 0,8 % des gesamten Steuermessbetrags für die Gewerbsteuer.
 - > Bei einem durchschnittlichen Hebesatz von 393 % entspricht dies in einer **Gewerbsteuer von mehr als 360 Mio. €.**
 - > Nur gut ein Drittel der Gewerbetreibenden in Deutschland mussten 2014 Gewerbsteuer zahlen. In der Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie sind es mehr als die Hälfte.
- > Die Verpackungsindustrie und verpackungsrelevante Kreislaufwirtschaftsindustrie zahlt ca. 360 Mio. € Gewerbsteuer.

1. Einleitung
2. Grundsätzlicher Zweck der Verpackung
3. Ökologische Bewertung von Verpackungen
4. CO₂-Reduktion durch die Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie
5. Entwicklung des Verpackungsaufkommens
6. Entwicklung des Verpackungsrecyclings
7. Ökonomische Bedeutung der Verpackungs- und Kreislaufwirtschaftsindustrie in Deutschland

Anhang

1. BDE - Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser-, und Rohstoffwirtschaft e.V., et. al (2018): Statusbericht der deutschen Kreislaufwirtschaft 2018.
2. BEVH - Bundesverband E-Commerce und Versandhandel Deutschland (2019): Zahlen und Fakten.
3. BIEK (2019): KEP-Studie 2018.
4. Bleisch et. al (2003): Lexikon der Verpackungstechnik.
5. Bundeskartellamt (2012): Sektorenuntersuchung duale Systeme.
6. Bundesverband Glasindustrie (2016): Daten zur Entwicklung der Scherbeneinsatzquote.
7. BVE - Bundesverband der Ernährungsindustrie e.V. (2019): Außer-Haus-Markt Konsumausgaben.
8. Consultic (2016): Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2015.
9. denkstatt (2011a): The Impact of Plastic Packaging on Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions in Europe.
10. denkstatt (2011b): Carbon Footprint von Tragetaschen und “Obstsackerln” aus Papier und Kunststoff.
11. denkstatt (2015 / update 2017): Vermeidung von Lebensmittelabfällen durch Verpackung.
12. denkstatt (2015): Quantification of Triple Benefits of DSM Food Solutions, for DSM Food Specialties B.V.
13. denkstatt (2017): Berechnungen im Rahmen des Projekts „Nutzen von Verpackungen“Im Auftrag der AGVU Arbeitsgemeinschaft Verpackung und Umwelt e.V.
14. Deutsches Verpackungsinstitut e. V. (2017): Verpackung und Recycling in Deutschland; www.verpackung.org und www.tag-der-verpackung.de.
15. Eurostat (2019a): Abfallaufkommen nach Abfallkategorie - env_wasgen.
16. Eurostat (2019b): Prodcom - Produktion von Waren DS-066341.
17. Eurostat (2019c): Verpackungsabfälle nach Abfallbehandlung und Abfallströmen.
18. Frosta (2010-2017): Unterlagen zur Berechnung des CO₂-Fußabdruck verschiedener Produkte.

19. Gesamtverband der Aluminiumindustrie (2017): GDA-Jahresbericht 2016.
20. GVM (2012 bis 2019): Diverse weitere Studien / eigene Berechnungen.
21. GVM (2014): Entwicklung der Effizienz von Kunststoffverpackungen 1991 - 2013
22. GVM (2018a): Recyclingbilanz für Verpackungen - Berichtsjahr 2017
23. GVM (2018a): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2016.
24. GVM (2019): GVM-Datenbank Marktmenge Verpackungen.
25. Henkel AG (2017): Nachhaltigkeitsbericht 2016.
26. Hydro Aluminium (2017): Aluminium Packaging Helps to Reduce Food Waste.
27. Lenovo (2015): Product Carbon Footprint (PCF) Information Sheet.
28. Öko-Institut e.V. (2016): Umweltpotenziale der getrennten Erfassung und des Recyclings von Wertstoffen im Dualen System- Bilanz der Umweltwirkungen.
29. PCF Pilotprojekt Deutschland c/o THEMA1 GmbH (2009): Product Carbon Footprinting - Ein geeigneter Weg zu klimaverträglichen Produkten und deren Konsum?
30. PCG - Project Consult GmbH Essen (2010): Die Verpackungsindustrie in Deutschland- Eine Branchenanalyse.
31. Prognos AG / GVM (2016): Potentiale zur Steigerung der werkstofflichen Verwertung von Kunststoffverpackungen - recyclinggerechtes Design, Sortiertechnik.
32. Quantis (2010): The Influence of Wine Loss Rates on the LCA Results for (Bottled) Wine.
33. Recycling für Deutschland (2017): www.recycling-fuer-deutschland.de.
34. RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung e.V. (2017): Ökonomische Perspektiven des Kunststoffrecyclings.
35. Statista (2019): Recycling in Deutschland - Dossier.

36. Statistisches Bundesamt (2018a): Abfallbilanz 2017.
37. Statistisches Bundesamt (2018b): Genesis-Datenbank 42271 - Jahresberichte für Betriebe im verarbeitenden Gewerbe.
38. Statistisches Bundesamt (2018c): Genesis-Datenbank 47415 - Strukturerhebung im Dienstleistungsbereich.
39. Statistisches Bundesamt (2018d): Gewerbesteuer 2014.
40. Statistisches Bundesamt (2018e): Statistisches Jahrbuch 2018.
41. Theurl, Michaela et. al (2012): Unheated Soil-Grown Winter Vegetables in Austria: Greenhouse Gas Emissions and Socio-Economic Factors of Diffusion Potential.
42. ThyssenKrupp (2017): Packaging Steel.
43. trucost (2016): Plastics and Sustainability: A Valuation of Environmental Benefits, Costs, and Opportunities for Continuous Improvement.
44. Umweltbundesamt (2019): Jährliche Treibhausgas-Emissionen in Deutschland.
45. Umweltbundesamt Österreich (2017): Emissionskennzahlen für Verkehrsmittel 2014.
46. Verband deutscher Papierfabriken e.V. (2017): Papier 2017 - Ein Leistungsbericht.
47. Werner & Mertz Gruppe (2017): Nachhaltigkeitsbericht 2016/2017.
48. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (2014): Recycling in Deutschland -Status quo, Potenziale, Hemmnisse und Lösungsansätze.
49. www.ecodesign-packaging.org/
50. Hertwich & Peters (2009): Carbon Footprint of Nations - A global, trade-linked analysis.
51. Ifeu (2007): Die CO2 Bilanz des Bürgers.

Gesellschaft für Verpackungs-
marktforschung mbH
Alte Gärtnerei 1
D-55128 Mainz

Fon +49 (0) 6131.33673 0
Fax +49 (0) 6131.33673 50
info@gvmonline.de
www.gvmonline.de