

# Lebensmittel Verpackungen Nachhaltigkeit

Ein Leitfaden für  
Verpackungshersteller,  
Lebensmittelverarbeiter,  
Handel, Politik & NGOs

Entstanden aus den Ergebnissen  
des Projekts „STOP waste – SAVE food“  
Wien, Februar 2020



**STOP Waste – SAVE Food**

## Dieser Leitfaden entstand aus den Ergebnissen des Forschungsprojekts „STOP waste – SAVE food“ (2016 – 2020)



Gefördert durch die Österreichische  
Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

Koordiniert vom Lebensmittel Cluster NÖ und vom Kunststoff-Cluster



Lebensmittel cluster niederösterreich



cluster niederösterreich

Mitfinanziert durch die Sammel- und Verwertungssysteme für Verpackungen



## Forschungspartner



OFI (Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik)  
Kontakt: Michael Washüttl (Verpackung & Lebensmittel), michael.washuettl@ofi.at  
Michael Krainz (Verpackung & Lebensmittel), michael.krainz@ofi.at



denkstatt GmbH  
Kontakt: Bernd Brandt, bernd.brandt@denkstatt.at



ABF-BOKU (Universität für Bodenkultur, Institut für Abfallwirtschaft)  
Kontakt: Gudrun Obersteiner, gudrun.obersteiner@boku.ac.at  
DLWT-BOKU (Universität für Bodenkultur,  
Department für Lebensmittelwissenschaften und Lebensmitteltechnologie)  
Kontakt: Henry Jäger, henry.jaeger@boku.ac.at

### Die Inhalte dieses Leitfadens können gerne mit Angabe der Quelle verwendet werden.

Zitiervorschlag: ecoplus, BOKU, denkstatt, OFI (2020):  
Lebensmittel – Verpackungen – Nachhaltigkeit: Ein Leit-  
faden für Verpackungshersteller, Lebensmittelverarbeiter,  
Handel, Politik & NGOs. Entstanden aus den Ergebnissen  
des Forschungsprojekts „STOP waste – SAVE food“.  
Wien, Februar 2020

### Impressum:

Für den Inhalt verantwortlich:  
ecoplus. Niederösterreichs Wirtschaftsagentur GmbH,  
3100 St.Pölten, Kunststoff-Cluster,  
Lebensmittel Cluster NÖ  
Grafik/Layout: Sigrid Pürzl  
Redaktion: Gudrun Obersteiner, Harald Pilz  
Produktion: Print Alliance HAV Produktions GmbH,  
Bad Vöslau

**Partner, die das Projekt „STOP waste – SAVE food“ unterstützt haben:**

**Premium Partner**



**Aktive Partner**



**Unterstützende Partner**



**In-Kind Partner**



**Abkürzungsverzeichnis**

ADP	Abiotic Depletion Potential
CO <sub>2</sub> e	Kohlendioxid-Äquivalente
EPS	Expandiertes Polystyrol
EVOH	Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer (Barriermaterial)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GWP	Global Warming Potential
LCA	Life Cycle Assessment / Ökobilanz
MAP	Modified Atmosphere Package (Verpackung mit modifizierter Atmosphäre)
MHD	Mindesthaltbarkeitsdatum
PBT	Polybutylenterephthalat
PE	Polyethylen
PEF	Polyethylenfuranoat
PET	Polyethylenerephthalat
PLA	Polylactic acid; bioabbaubarer Kunststoff aus Polymilchsäuren
PP	Polypropylen
PS	Polystyrol
Skin	Vakuum-Skinverpackung (Füllgut wird durch spezielle Skinfolie auf einer formstabilen Folie oder auf einem Tray vollflächig versiegelt)
THG	Treibhausgas(e)

Carbon Footprint: Umweltwirkung aller Treibhausgas-Emissionen im gesamten Lebenszyklus von Produkten (Product Carbon Footprint)

Die hochgestellten Zahlen „<sup>[1]</sup>“ verweisen auf Literaturquellen bzw. Fußnoten, siehe Seite 43

# Ziele dieses Leitfadens

Der vorliegende Leitfaden „Lebensmittel – Verpackungen – Nachhaltigkeit“ richtet sich an Verantwortliche in den Bereichen Verpackungsproduktion, Lebensmittelverarbeitung, Handel, Politik und NGOs, denen die Reduktion von Lebensmittelabfällen und die Nachhaltigkeit von Verpackungen ein Anliegen ist.

Im Zentrum des Leitfadens steht die Frage, ob und wie optimierte Verpackungen zur Reduktion von Lebensmittelabfällen beitragen können. Im Rahmen des Forschungsprojektes „STOP waste – SAVE food“ (2016 – 2020) wurden dazu zahlreiche Daten generiert und Erkenntnisse gewonnen, die auf diesem Wege zur Verfügung gestellt werden.

Die Projektergebnisse werden eingebettet in einen generellen Überblick zum Status quo des Lebensmittelabfallaufkommens in Österreich sowie ergänzende Vorschläge zur Lebensmittelabfallvermeidung abseits der Verpackungsoptimierung.

Die Autor\*innen wollen durch diesen Leitfaden zu einer versachlichten und differenzierten Diskussion rund um die Vor- und Nachteile verschiedener Verpackungsoptionen beitragen. Es würde uns freuen, wenn der Leitfaden außerdem dazu anregt, immer wieder gemeinsam Kooperationsprojekte entlang der Wertschöpfungskette in Angriff zu nehmen, um Lebensmittelabfallmengen zu senken und Verpackungen im Sinne der Nachhaltigkeit zu optimieren.

Damit die globalen Lebensmittelsysteme nachhaltiger und damit zukunftstauglich werden, müssen komplexe Systeme analysiert und optimiert werden. Wir hoffen, dass Sie dieser Leitfaden dazu anregt, sich ein wenig in diese Komplexität zu vertiefen.

# Inhalt

<b>1. Lebensmittel im Fokus</b>	<b>6</b>
1.1. Lebensmittel sind kostbar – daher sollten Lebensmittelabfälle minimiert werden	7
1.2. Stationen am Weg der Lebensmittel – und wie sie zur Ökobilanz beitragen	8
1.3. Umweltwirkungen von Verpackungen und verpackten Lebensmitteln im Vergleich	9
1.4. Ökologischer Nutzen der Schutzfunktion von Verpackungen	10
<b>2. Verpackungen im Lebensmittelhandel</b>	<b>11</b>
2.1. Zusammenhang von Produktschutz, Mindesthaltbarkeit und Abfallmenge im Handel	12
2.2. Umstellungen von Verpackungen testen und Daten dokumentieren	13
2.3. Mehrkosten innovativer Verpackungen versus Kostenersparnisse	14
<b>3. Verpackungen und Konsument*innen</b>	<b>16</b>
3.1. Verpackungsfunktion für Konsument*innen: Wahrnehmung und Kaufentscheidung	17
3.2. Verpackungsfunktion für Konsument*innen: Umgang mit Lebensmitteln und Verpackungen zu Hause	18
3.3. Verpackungsfunktion für Konsument*innen: Wissen und Information	20
3.4. „Unverpackt“ versus verpackt: Beispiel Schinken, Salatgurke und Minigurke	21
3.5. Portionsverpackungen: Beispiel Frischkäse, Camembert, Marmelade	24
3.6. Daten & Fakten versus Image & Akzeptanz: Beispiel Eierverpackungen	27
3.7. Daten & Fakten versus Image & Akzeptanz: Relevanz von Littering	28
<b>4. Produktspezifische Empfehlungen</b>	<b>29</b>
4.1. Vakuumverpackungen für Frischfleisch: Sicht der Konsument*innen	30
4.2. Vakuumverpackungen für Rindfleisch: MAP versus Vakuum-Skin-Verpackungen	31
4.3. Barrierschichten: Notwendigkeit, Overperformance, Rezyklierbarkeit – Beispiel Kaffeekapseln	32
4.4. Erdbeeren haben es gerne kühl	33
4.5. Verpackungen für Snacktomaten: Lochgröße in Folien	34
4.6. Verpackungen für Minigurken: Lochgröße in Folien, biobasierte Folien	35
4.7. Verpackungen für gekühlten Transport: Kühlleistung und Materialwahl	36
<b>5. Kooperationen, Strategien und Initiativen</b>	<b>37</b>
5.1. Kooperation aller Akteur*innen in der Wertschöpfungskette ist notwendig und zielführend	38
5.2. Reduktion von Lebensmittelabfällen in der Landwirtschaft	39
5.3. Reduktion von Lebensmittelabfällen während der Lebensmittelverarbeitung	40
5.4. Weitere Strategien zur Reduktion von Lebensmittelabfällen bei Handel und Konsument*innen	41
5.5. Nationale und internationale Initiativen zur Reduktion von Lebensmittelabfällen	42

## Zusammenfassung: „STOP waste – SAVE food“ in 16 „Geboten“

- 1** Etwa 30 % der globalen Treibhausgasemissionen stehen mit Ernährung in Zusammenhang<sup>[9,17,26]</sup>. Ein Drittel aller produzierten Lebensmittel geht verloren<sup>[5]</sup>. Vermeidung von Lebensmittelabfällen kann unseren gesamten Klimafußabdruck um bis zu 8 % senken<sup>[6]</sup>.
- 2** Verpackungen sollen vermieden werden, wo diese für den Produktschutz oder andere Anforderungen nicht zwingend nötig sind, und wenn durch das Weglassen der Verpackung nicht mehr Lebensmittelabfall entsteht.
- 3** Durch ihre Schutzfunktion tragen Verpackungen oft dazu bei, dass Lebensmittelabfälle reduziert werden. Ist das der Fall, dann ist der Umweltnutzen durch vermiedene Abfälle meist 5 bis 10 mal höher als der Umweltaufwand für die Verpackung. Bei Lebensmitteln mit hohem Produktionsaufwand (z.B. Fleisch, Käse) zahlt sich Produktschutz besonders aus.
- 4** Optimierte Verpackungen erfüllen den geforderten Produktschutz, kommen mit möglichst wenig Material aus, und sind nach Möglichkeit recyclingfähig oder wiederverwendbar.
- 5** Nachhaltige Verpackungslösungen können etwas teurer sein. Die Mehrkosten werden aber oft durch reduzierte Abfälle und andere Vorteile ausgeglichen.
- 6** Es gibt kein an sich gutes oder schlechtes Verpackungsmaterial. Bei der Materialwahl sollen notwendige Verpackungsfunktionen und geringe Umwelteffekte in Einklang gebracht werden.
- 7** „Design for Recycling“ bzw. „Re-Use“ und der Einsatz von rezykliertem Material soll dazu führen, dass sich die Umwelteffekte im gesamten Lebenszyklus verbessern.
- 8** Die Entwicklung von optimierten Verpackungen und die weitere Reduktion von Lebensmittelabfällen gelingt besonders gut, wenn die betroffenen Akteur\*innen entlang der Wertschöpfungskette kooperieren.
- 9** Wann immer möglich, sollten bei der Umstellung von Lebensmittelverpackungen im Handel alle relevanten Verpackungs- und Abfalldaten dokumentiert und ausgewertet werden, um den Zusammenhang von Lebensmittelabfall und Verpackungen mit mehr quantitativen Beispielen zu belegen.
- 10** Ganzheitliche Bewertungen (technisch – ökologisch – ökonomisch) helfen dabei, Lösungen zu finden, die tatsächlich nachhaltig sind. Typische Klischees entsprechen oft nicht den Ergebnissen quantitativer Bewertungen.
- 11** Lebensmittelproduzent\*innen können – tlw. in Kooperation mit dem Handel – heutige Abfallmengen zu wertvollen Nebenprodukten transformieren.
- 12** Konsument\*innen sollten vermehrt über den Nutzen und die Funktion von Verpackungen informiert werden.
- 13** Portionsgrößen und eingekaufte Mengen sollen die Haushaltsgröße und den Bedarf berücksichtigen. Bei geringem Verbrauch können Portionsverpackungen helfen, Lebensmittelabfälle zu reduzieren.
- 14** Konsument\*innen sollten die korrekte Bedeutung des Mindesthaltbarkeitsdatums kennen. Viele Produkte können noch lange danach konsumiert werden. Zuerst „schauen, riechen, schmecken“ – statt übereilt wegwerfen.
- 15** Konsument\*innen sollten Informationen über den empfohlenen Umgang mit Verpackungen und Temperaturen bei der Lagerung erhalten und beachten.
- 16** Das Zurücklassen von Verpackungen in der Natur ist ein absolutes No-Go. Solange aber in Österreich gemessene, permanente Litteringmengen (siehe Seite 28) im Promillebereich liegen, sollte Littering hierzulande kein wesentlicher Faktor in der Gesamtbewertung von Verpackungen sein.



# 1. Lebensmittel im Fokus

Lebensmittel sind ein kostbares Gut. Das zeigt sich auch daran, dass global etwa 30 % aller Treibhausgasemissionen mit Ernährung in Zusammenhang stehen. Immer noch geht ein Drittel aller produzierten Lebensmittel verloren! Um sowohl den Ressourceneinsatz als auch Abfälle zu reduzieren, müssen wir die wesentlichen Einflüsse verstehen: Welche Lebensmittel haben einen besonders hohen Fußabdruck, und wo entstehen wie viele Abfälle? Welche Rolle spielen Verpackungen, und können sie dazu beitragen, Abfälle zu verringern?

- 1.1. Lebensmittel sind kostbar – daher sollten Lebensmittelabfälle minimiert werden**
- 1.2. Stationen am Weg der Lebensmittel – und wie sie zur Ökobilanz beitragen**
- 1.3. Umweltwirkungen von Verpackungen und verpackten Lebensmitteln im Vergleich**
- 1.4. Ökologischer Nutzen der Schutzfunktion von Verpackungen**



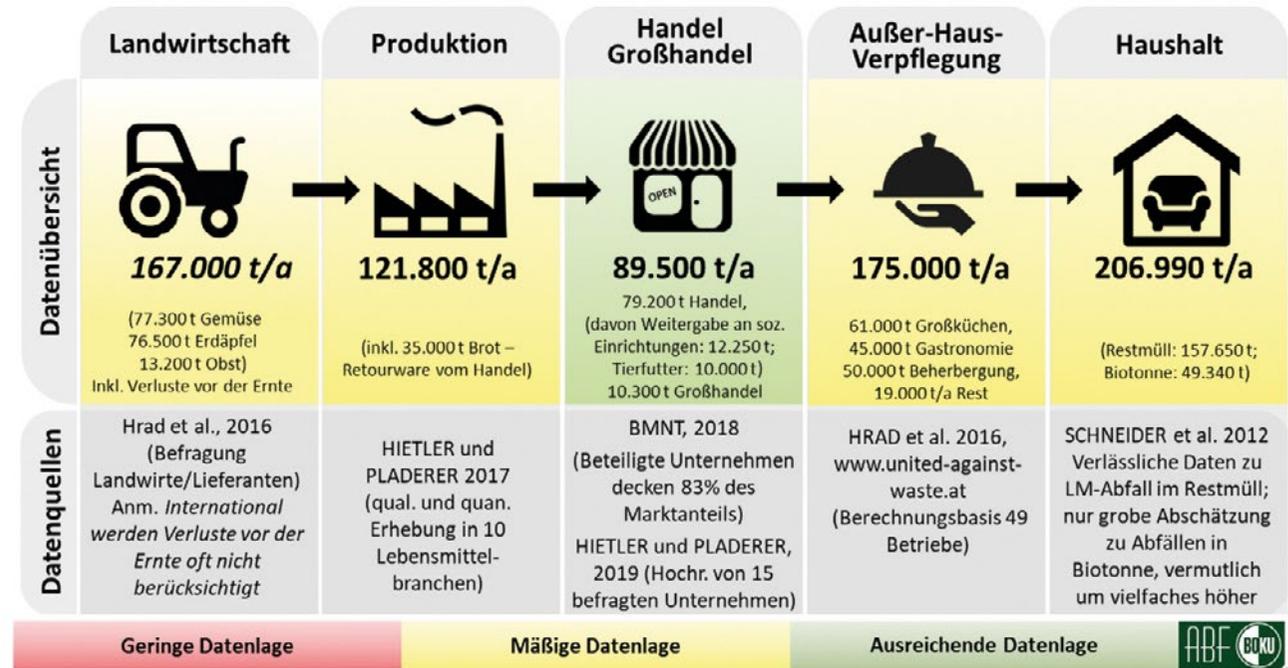
## 1.1. Lebensmittel sind kostbar – daher sollten Lebensmittelabfälle minimiert werden



Die FAO schätzt, dass weltweit ein Drittel der für den menschlichen Verzehr produzierten Lebensmittel in der gesamten Lieferkette verloren geht oder verschwendet wird<sup>[5]</sup>. In der Europäischen Union werden jährlich etwa 88 Millionen Tonnen an Lebensmitteln verschwendet<sup>[22]</sup>, und auch in Österreich werden viele Lebensmittel nicht ihrem ursprünglichen Zweck zugeführt.

Gründe für das Aufkommen von Lebensmittelabfall sind mannigfaltig, beginnend mit nicht erfüllten Vermarktungsstandards oder Marktüberschüssen in der Landwirtschaft, mangelnder Abstimmung zwischen Handelsakteur\*innen bis hin zu Konsumgewohnheiten.

### Aufkommen (vermeidbare) Lebensmittelabfälle in Österreich



Die Umweltauswirkungen der Lebensmittelproduktion und des Lebensmittelkonsums werden noch verstärkt, wenn Lebensmittel verschwendet und nicht konsumiert werden.

**Ziel muss es daher sein, Lebensmittelabfälle zu vermeiden, damit die investierten Ressourcen nicht umsonst waren.** Eine Möglichkeit dazu stellt die Optimierung von Verpackungen dar.

Man unterscheidet **vermeidbare Lebensmittelabfälle**, die zum Zeitpunkt der Entsorgung noch uneingeschränkt genießbar sind (z.B. übriggebliebenes Pizzastück) oder bei rechtzeitigem Verzehr genießbar gewesen wären (bspw. schimmeliges Brot) von **nicht vermeidbaren Lebensmittelabfällen** (z.B. ungenießbare Teile wie Knochen oder Schalen, aber auch potenziell genießbare Teile wie Kartoffelschalen).

## 1.2. Stationen am Weg der Lebensmittel – und wie sie zur Ökobilanz beitragen



Laut einer aktuellen Metastudie von Quantis <sup>[19]</sup> stehen global 28 – 34 % der gesamten Treibhausgasemissionen mit der Ernährung in Zusammenhang, je nach Festlegung der Systemgrenzen. 24 % entstehen durch die Landwirtschaft inkl. Effekte der Landnutzung (z.B. Regenwald-Abholzung), weitere 5 – 10 % durch die übrige Wertschöpfungskette inkl. Zubereitung und Abfallbehandlung.

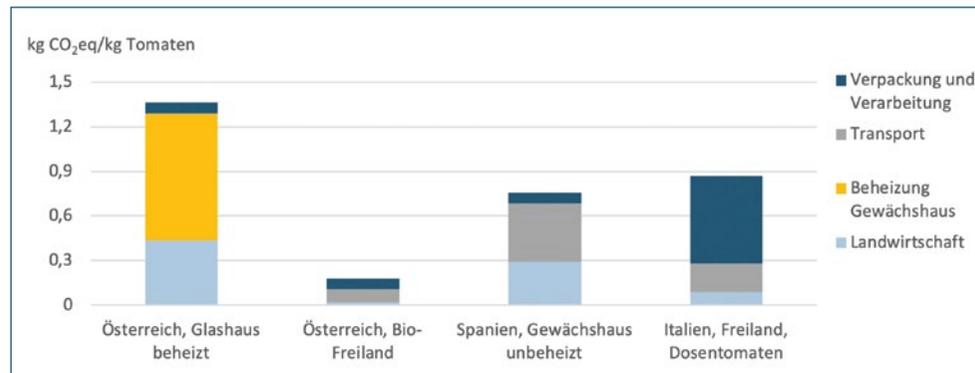
Innerhalb der Landwirtschaft ist die Tierhaltung für 60 % der Klimawirkungen verantwortlich <sup>[19]</sup>. Der Einfluss von Verpackung wird oft überschätzt, während z.B. der große Einfluss von beheizten Gewächshäusern oder Einkaufsfahrten wenig bekannt ist.

Klimarelevanz weltweiter Ernährung	
Anteil an globalen Treibhausgasemissionen	
Pflanzenbau	9,5 %
Tierhaltung	14,5 %
Landwirtschaft und Landnutzung gesamt	<b>24,0 %</b>
Lebensmittelverarbeitung	0,4 %
Lagerung, Verpackung, Transport	0,9 %
Kühlung	1,2 %
Lebensmittelhandel	0,5 %
Zubereitung	0,4 %
Abfallwirtschaft	0,2 %
<b>Ernährung gesamt</b>	<b>27,6 %</b>

Quelle: Quantis Food Report 2020 <sup>[19]</sup>

Während der Carbon Footprint von Gemüse, Obst und Brot typischerweise im Bereich von 0,2 – 2,0 kg CO<sub>2</sub>e liegt, entstehen pro kg Hühner- und Schweinefleisch 5 – 10 kg CO<sub>2</sub>e, und pro kg Rindfleisch 20 – 30 kg CO<sub>2</sub>e <sup>[31]</sup>.

Da weltweit etwa ein Drittel der produzierten Lebensmittel verloren geht, kann deren Vermeidung unseren Klimafußabdruck um 5 bis 10 % senken.



Spanische Tomaten aus unbeheizter Produktion schneiden im Winter trotz des langen Transports besser ab als inländische Tomaten aus beheizter Produktion <sup>[24]</sup>. Die Art der Beheizung ist wesentlich: Die Grafik bezieht sich auf Fernwärme. Die Bilanz verschlechtert sich mit Erdgas bzw. verbessert sich mit Holz und insbesondere mit Geothermie.

IFEU –Studie <sup>[20]</sup> zur Bedeutung von Lebenszyklusphasen

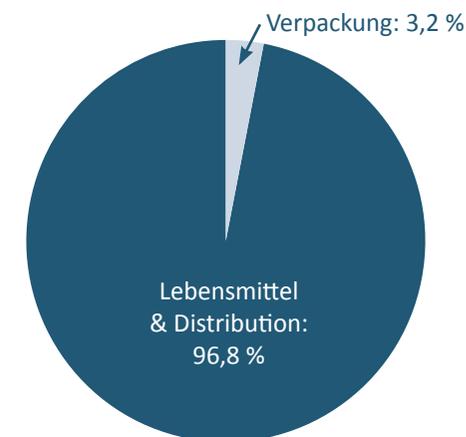
- **Äpfel** aus der Region haben einen geringeren Klimafußabdruck als Äpfel aus Übersee (Aufwand gekühlter Lagerung ist geringer als Transportaufwand).
- Spanischer **Kopfsalat** verursacht im Winter weniger Treibhausgasemissionen als regionaler Kopfsalat aus beheizten Gewächshäusern. Am besten schneiden winterharte Salatsorten aus der Region ab.
- Bei **Rindfleisch** kommt es vor allem darauf an, dass für Soja im Futtermittel kein Wald gerodet wurde (wesentlich größerer Einfluss als Transporte).
- Großer Einfluss langer **Einkaufsfahrten**: Wenn die Distanz zum Geschäft dividiert durch die gekaufte Menge in kg ca. „1“ ergibt (z.B. 5 km Hinfahrt, 5 kg gekauft), dann kann (abhängig vom gekauften Warenmix) die Klimawirkung der Einkaufsfahrt alleine mindestens halb so groß sein wie der gesamte Carbon Footprint der Lebensmittelerzeugung und -distribution bis zum Geschäft.

## 1.3. Umweltwirkungen von Verpackungen und verpackten Lebensmitteln im Vergleich



Verpackungen verursachen etwa 1,5 – 2,0 % des Klimafußabdrucks europäischer Konsument\*innen<sup>[10,3]</sup>, Lebensmittelverpackungen ca. 0,7 %<sup>[29]</sup>. Im Durchschnitt ist daher der Klimafußabdruck des verpackten Lebensmittels (Produktion, Distribution) etwa 30 mal höher als der Carbon Footprint der Verpackung<sup>[30]</sup>. Oder anders gesagt: Nur etwa 3,0 – 3,5 % der Klimawirkungen verpackter Lebensmittel kommen im Durchschnitt von der Verpackung. Daraus folgt: Wenn durch die Schutzfunktion von Verpackungen im Schnitt mehr als 3,5 % Lebensmittelabfälle vermieden werden, dann hat sich der Verpackungseinsatz aus Sicht des Klimaschutzes ausgezahlt.

Anteil der Verpackung am Klimafußabdruck von verpackten Lebensmitteln		
Butter	0,4 %	[7]
Roastbeef	0,5 - 0,6 %	[4]
Rindsschnitzel	0,6 - 0,7 %	[28]
Hefezopf	0,7 - 1,5 %	[4]
Camembert	0,9 - 1,5 %	[28]
Schnittkäse	1,2 - 3,2 %	[4]
Schinken	1,5 - 4,1 %	[28]
Kaffee, gemahlen	1,6 %	[5]
Frischkäse	1,6 - 2,9 %	[28]
Salatgurke	ca. 2 %	[4]
Eier	2,3 - 2,7 %	[28]
Brot	ca. 3 %	[20]
Fischstäbchen	3,2 %	[8]
Spinat, gefroren	3,4 %	[7]
Milch	ca. 4 %	[20]
Bier	ca. 4 %	[20]
Milkschokolade	7,0 %	[7]
Gemüse, tiefgefroren	10 %	[8]
Minigurken	10 - 23 %	[28]
Früchte, tiefgefroren	11 %	[8]
Snacktomaten	ca. 12 %	[28]
Kräuter, tiefgefroren	18 %	[8]



Im Durchschnitt entstehen nur etwa 3,0 – 3,5 % der Klimawirkungen verpackter Lebensmittel durch die Verpackung. In Einzelfällen kann dieser Anteil natürlich auch deutlich höher liegen, z.B. bei sehr schweren Verpackungen oder sehr kleinen Portionsgrößen.

### Ökologische Bewertungen im Rahmen des Forschungsprojekts „STOP waste – SAVE food“

- Alle relevanten Phasen im Lebenszyklus von Verpackungen und Lebensmittel(abfällen) wurden berücksichtigt (Produktion und Verarbeitung, Transporte, Abfallwirtschaft).
- In der Regel wurden mehrere relevante Umweltwirkungen untersucht (z.B. Treibhausgasemissionen, kumulierter Energieverbrauch, Wasserverbrauch, Versauerung, Überdüngung).
- In diesem Leitfaden werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nur die Ergebnisse bzgl. Klimawirkungen dargestellt. Wenn Ergebnisse für andere Umweltwirkungen davon abweichen, wird dies im Text erläutert.

## 1.4. Ökologischer Nutzen der Schutzfunktion von Verpackungen



Eine der zentralen Aufgaben von Verpackungen ist die Erhaltung der Qualität des verpackten Produktes bzw. der Schutz vor Beschädigung und Verderb.

Tatsächlich ist der daraus resultierende Nutzen auch bei der ökologischen Bewertung von Verpackungen meist der wichtigste Faktor. Leider wird dieser Nutzen aber in den seltensten Fällen quantitativ berechnet.

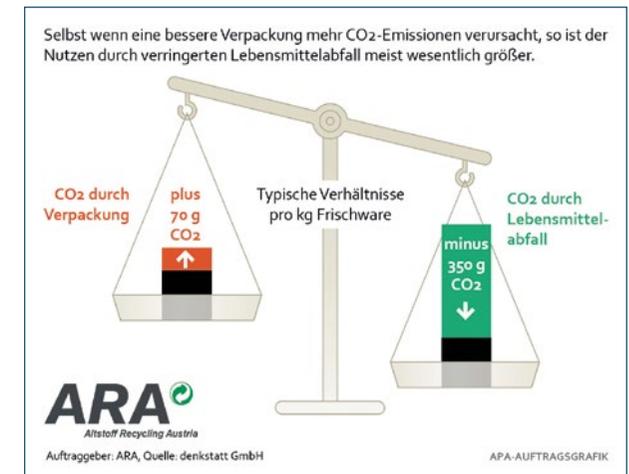
Um die Sinnhaftigkeit von Verpackungen zu bewerten, muss aber berücksichtigt werden, wie viel Lebensmittelabfall und Umweltwirkung ohne Verpackungen oder durch mangelhafte Verpackungen entstehen würden.

Je weiter Lebensmittel transportiert werden, je empfindlicher sie sind und je länger sie haltbar sein müssen, umso eher brauchen sie Verpackung, um sie verlustfrei zu den Konsument\*innen zu bringen.

Optimierte Verpackungen erzeugen fast immer ökologische Vorteile, weil der Nutzen der durch Verpackungen vermiedenen Lebensmittelabfälle deutlich höher ist als der Aufwand der Verpackungsproduktion bzw. der Verpackungsoptimierung. Eine Studie von denkstatt<sup>[4]</sup> hat dies für sechs Beispiele quantitativ belegt (Roastbeef, Schnittkäse, Hefezopf, Gartenkresse, Salatgurke, Hühnerfleisch).

Im vorliegenden Leitfaden werden weitere Beispiele vorgestellt, die den gleichen Zusammenhang zeigen: **Schinken** und **Minigurken** wurden unverpackt und in optimierten Verpackungen untersucht (Seite 13, 21-23, 35). Für **Eier** (Seite 13, 27), **Snacktomaten** (Seite 34), **Rindsschnitzel** (Seite 12+31), **Kaffeekapseln** (Seite 32-33) und **Kühlboxen** (Seite 36) wurden verschiedene Verpackungsoptionen verglichen. Bei geringem Verbrauch können schließlich Portionsverpackungen helfen, Lebensmittelabfälle zu reduzieren (Beispiele: **Frischkäse**, **Camembert** und **Marmelade**, Seite 24-26).

### Klimafußabdruck von Verpackungen und Lebensmittel



Bioabbaubare Kunststoffverpackungen waren in diesem Forschungsprojekt kein zentrales Thema, wurden aber bei den Fallbeispielen Minigurken und Kaffeekapseln beispielhaft einbezogen. Solche Materialien sind vor allem dann sinnvoll, wenn sie für das verpackte Produkt eine bessere Haltbarkeit ermöglichen als andere Materialien. Die Eigenschaft der Kompostierbarkeit zeigt in der quantitativen Bewertung im Rahmen einer Ökobilanz eigentlich keine Vorteile, eine thermische Nutzung oder Vergärung in einer Biogasanlage (gemeinsam mit Lebensmittelabfall) dagegen schon.



## 2. Verpackungen im Lebensmittelhandel

Das Forschungsprojekt „STOP waste – SAVE food“ untersuchte den Zusammenhang von Verpackungen und Lebensmittelabfällen in drei verschiedenen Bereichen: Im Lebensmittelhandel, bei Konsument\*innen, und für bestimmte Produktgruppen. Mit einigen Beispielen konnte quantitativ belegt werden, dass optimierte Verpackungen dazu beitragen können, Lebensmittelabfälle im Handel zu reduzieren. Solche Verpackungsumstellungen sollten zukünftig viel intensiver ausgewertet werden, um das Wissen zu diesem Thema auszubauen. Eine genauere Analyse der Kosten und ersparten Kosten ist ebenso interessant und zeigt, dass es sich auch ökonomisch auszahlen kann, in nachhaltige Verpackungen zu investieren.

- 2.1. **Zusammenhang von Produktschutz, Mindesthaltbarkeit und Abfallmenge im Handel**
- 2.2. **Umstellungen von Verpackungen testen und Daten dokumentieren**
- 2.3. **Mehrkosten innovativer Verpackungen versus Kostenersparnisse**



## 2.1. Zusammenhang von Produktschutz, Mindesthaltbarkeit und Abfallmenge im Handel

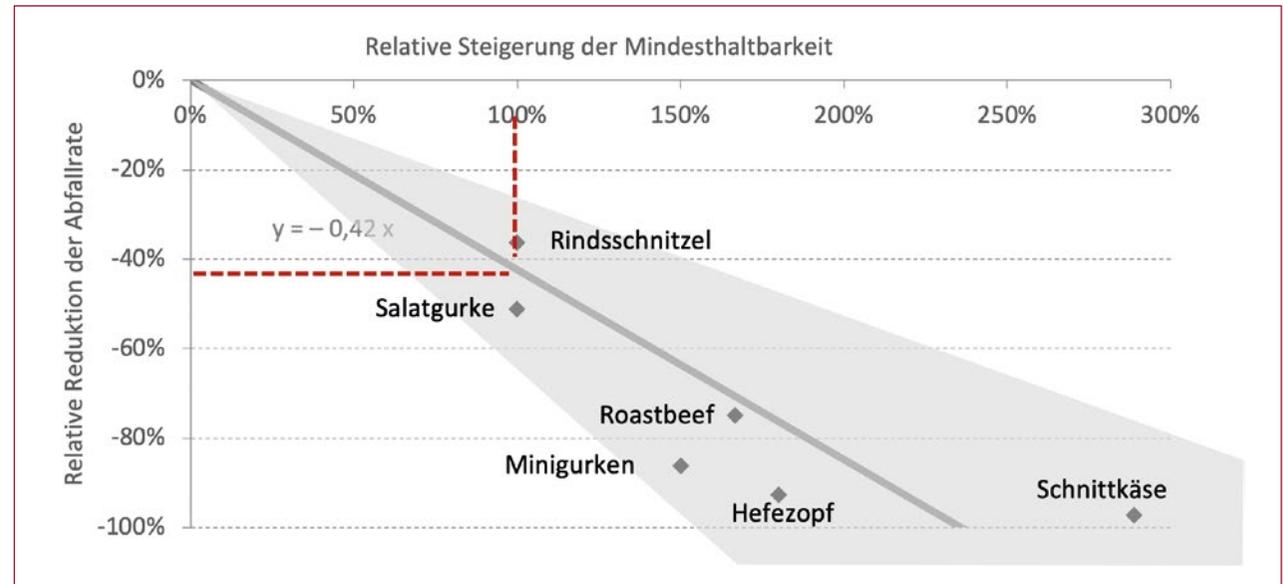


Durch optimierte Verpackungen, die das verpackte Produkt besser schützen, verlängert sich oft die Mindesthaltbarkeit. Das kann dazu beitragen, dass Abfälle reduziert werden. Eine Pauschalaussage ist in diesem Zusammenhang aber nicht möglich. Ob eine Verlängerung der Mindesthaltbarkeit eines Produkts tatsächlich zu einer Reduktion von Abfällen im Handel führt, muss letztlich für jeden Einzelfall anhand von konkreten Daten vor und nach einer Umstellung untersucht werden. Bisher konkret untersuchte Beispiele zeigen aber einen ersten Trend: Eine Verdoppelung der Mindesthaltbarkeit kann die Abfallrate im Handel um etwa 40 % senken.

Im nachfolgenden Diagramm konnten sechs konkret untersuchte Beispiele hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen erhöhter Mindesthaltbarkeit und reduzierter Abfallmenge ausgewertet werden<sup>[4, 28]</sup>. Der resultierende Trend zeigt: Im Schnitt senkte eine Verdoppelung der Mindesthaltbarkeit die Abfallrate im Handel um etwa 40 %, eine Verdreifachung um etwa 80 %. In zukünftigen Projekten sollten weitere Fallbeispiele in dieser Richtung ausgewertet werden. Am Beispiel Roastbeef wird hier erklärt, wie die einzelnen Datenpunkte im Diagramm zu verstehen sind: Durch die Umstellung von einer MAP-Verpackung auf eine Vakuum-Skin-Verpackung wurde die Mindesthaltbarkeit von hochwertigen Rindfleischprodukten im Regal des Handels von 6 Tagen auf 16 Tage erhöht; das entspricht einer relativen Steigerung der Mindesthaltbarkeit um 167 %. Gleichzeitig verringerte sich die Abfallrate

im Handel von 12 % auf 3 %; die Abfallmenge war also nach der Umstellung um 75 % niedriger. Um den möglichen Effekt einer Haltbarkeitsverlängerung abschätzen zu können, muss aber jedenfalls die aktuelle Abfallrate des betreffenden Produkts im Handel bekannt sein.

Bis zum konkreten Nachweis einer Abfallreduktion muss die Wirkung von verlängerter Haltbarkeit als „Potential“ zur Abfallvermeidung angesehen werden. In der Praxis können auch kontraproduktive Effekte auftreten, die die angestrebte Abfallreduktion aufheben oder sogar ins Gegenteil verkehren. So kann verlängerte Haltbarkeit sowohl im Handel als auch bei Konsument\*innen dazu führen, dass zu viele Produkte gleichzeitig angeboten bzw. eingekauft werden, oder sich aus anderen Gründen die Dauer der Lagerung verlängert, wodurch die Abfallmenge wieder steigen kann.



## 2.2. Umstellungen von Verpackungen testen und Daten dokumentieren



Konkrete Daten helfen, Diskussionen über die Vor- und Nachteile von Verpackungen zu versachlichen. Besonders in Kooperation mit dem Lebensmittelhandel sollten in Zukunft verstärkt solche Fakten gesammelt und ausgewertet werden. Immer dann, wenn Verpackungen für Lebensmittel umgestellt oder getestet werden, sollten Verpackungs- und Abfalldaten dokumentiert und ausgewertet werden. Auf diese Weise könnte das Best-Practice-Wissen über den Zusammenhang von Lebensmittelabfall und Verpackungen deutlich erweitert werden.

Kapitel 2.2. thematisiert den möglichen Zusammenhang von erhöhter Mindesthaltbarkeit und reduzierter Abfallmenge. Der konkrete Effekt einer Umstellung sollte aber für jeden Einzelfall quantitativ nachgewiesen werden, da das theoretische Potential der Abfallreduktion durch gleichzeitige Änderungen beim Warenmanagement reduziert oder aufgehoben werden kann.

Die in Kapitel 2.2. dargestellten Beispiele wurden in Kooperation mit österreichischen Handelsketten erstellt und beruhen auf Praxisdaten aus einer Vielzahl von Filialen und repräsentativen Zeiträumen.

Wir möchten hier den gesamten europäischen Lebensmittelhandel dazu motivieren, aktiv an der Verbreiterung dieser Datenbasis mitzuarbeiten. In Kooperation mit Verpackungsherstellern, Lebensmittel-Verarbeitern und Forschungsinstitutionen sollten zukünftig so viele Verpackungsumstellungen wie möglich ausgewertet werden.

Aus diesen Daten kann quantitativ abgeleitet werden, ob die Verpackungsumstellung, einschließlich ihrer Wirkung auf Lebensmittelabfälle ökologische Kennzahlen verbessert, wie z.B. den Klimafußabdruck des Gesamtsystems Lebensmittel und Verpackung.

Ergänzend kann bei Umstellungen untersucht werden:

- Erhebung des aktuellen Produktschutzes und der Maschinengängigkeit
- Zusatzkosten und Kostenersparnis über die gesamte Wertschöpfungskette (siehe Seite 14-15)
- Weitere Potentiale zur Reduktion des Verpackungsgewichts und zur Verbesserung der Rezyklierbarkeit
- Befragungen am Point of Sale sowie Simulationen zur Untersuchung der Akzeptanz bei Konsument\*innen



## 2.3. Mehrkosten innovativer Verpackungen versus Kostenersparnisse: Nachhaltigkeit, die sich rechnet



Die reinen Verpackungskosten für innovative Verpackungslösungen sind oft etwas höher als die Kosten konventioneller Verpackungen. Dieser Blickwinkel ist allerdings zu eng: Neben den Verpackungskosten sollten auch Kostenersparnisse berücksichtigt werden, insbesondere jene durch reduzierten Lebensmittelabfall.

Diese erweiterte ökonomische Bewertung wird oft zu Win-win-Situationen führen, in denen ökologischer und ökonomischer Vorteil Hand in Hand gehen.

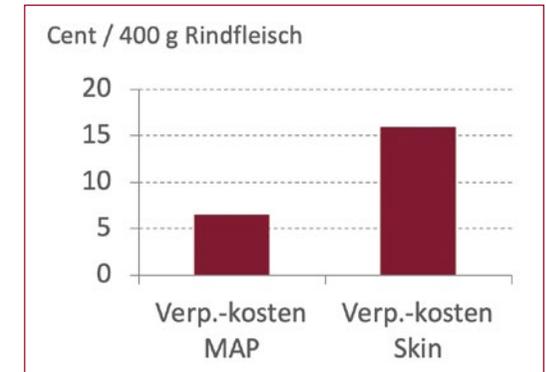
Teurere Verpackungen haben aktuell nur bei höherwertigen Produkten eine Chance. Beispiele einer quantitativen Gegenüberstellung von Mehrkosten und ersparten Kosten (z.B. durch vermiedene Lebensmittelabfälle) zeigen aber, dass der Nutzen höher sein kann als die Mehrkosten. Investitionen in innovative, nachhaltige Verpackungen können sich daher lohnen. Beim hier dargestellten Beispiel für Rindfleischverpackungen (Details siehe Seite 31) sank die Abfallrate im Handel durch den Einsatz von Vakuumverpackungen von 5,8 % auf 3,7 %.

### Empfohlene Maßnahmen

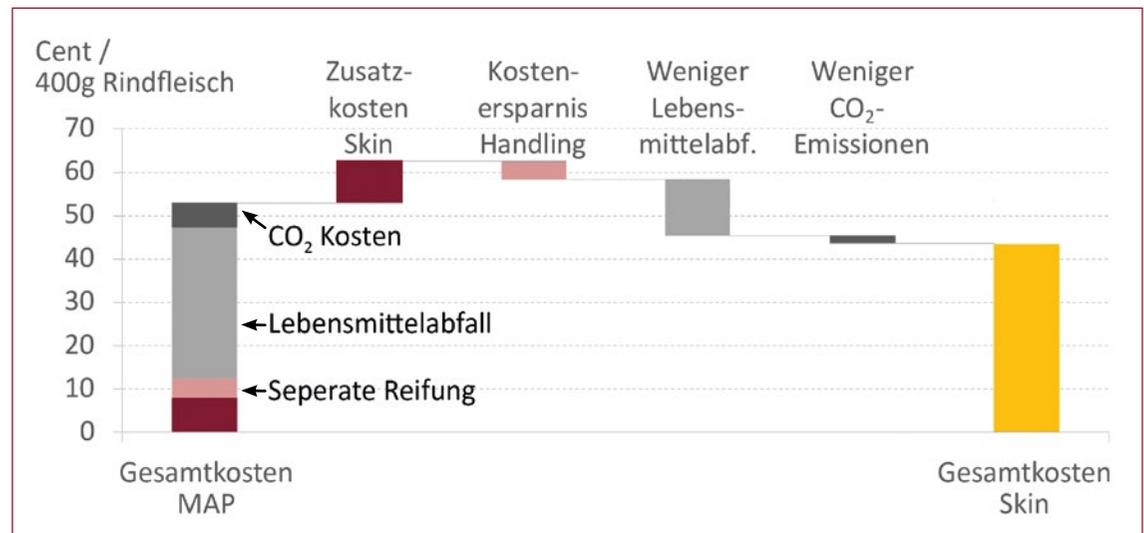
- Den Nutzen innovativer Verpackungslösungen (z.B. reduzierten Lebensmittelabfall) im Handel oder bei Konsument\*innen durch Tests belegen
- Mehrkosten & ersparte Kosten gegenüberstellen
- Kommunikation der Nutzenaspekte innerhalb der Wertschöpfungskette und in Richtung Konsument\*innen
- Erfolge von Einkäufer\*innen nicht nur an Verpackungskosten messen

### Beispiel Rindfleischverpackungen:

**Vakuum-Skin-Verpackungen für Rindfleisch wirken auf den ersten Blick teurer als MAP Verpackungen...**



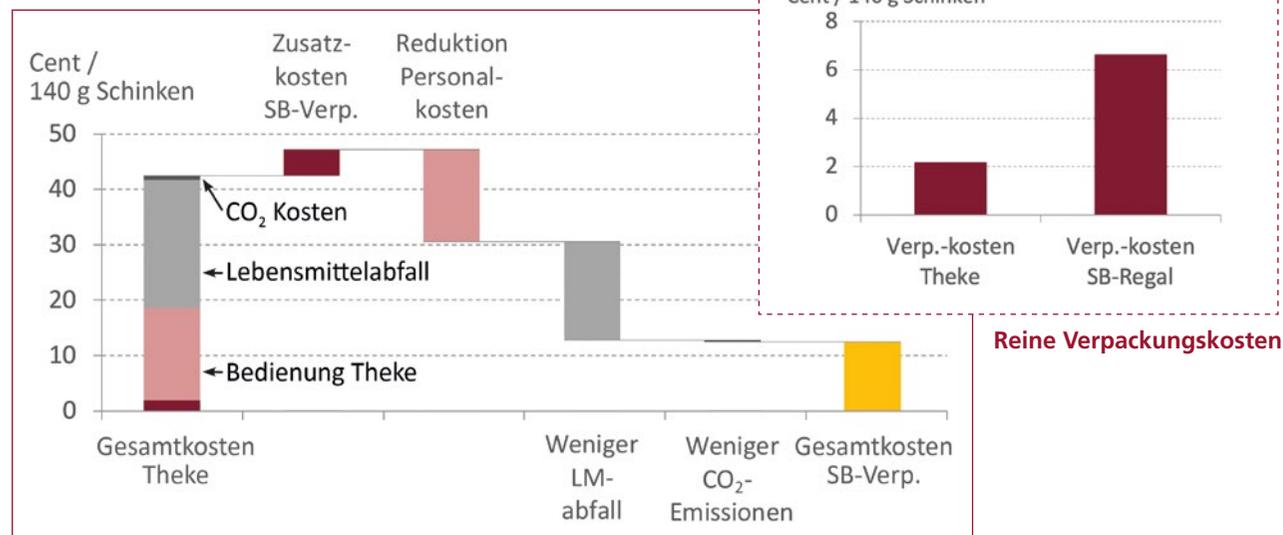
**... werden aber die Vorteile von reduzierten Lebensmittelabfällen und weniger Aufwand bei der Reifung einbezogen, dann sind die Kosten niedriger.**



In vielen Fällen haben Handelsbetriebe den größten Einfluss darauf, in welcher Verpackung Produkte angeboten werden – falls Alternativen zur Verfügung stehen. Kriterien, nach denen Einkäufer\*innen im Handel Verpackungen auswählen, sind besonders die Akzeptanz bei Konsument\*innen, die Präsentation des Produkts in den Filialen, die Funktionalität der Verpackung und oft vorrangig die Kosten der Verpackung.

Die hier untersuchten Beispiele zeigen, dass beim Vergleich der Kosten nicht nur die Verpackungskosten zählen, sondern dass die Vor- und Nachteile aller Veränderungen gegenübergestellt werden sollten!

#### Gesamtsicht Kosten und Ersparnisse



#### Beispiel 1 – Rindfleisch:

Vakuum-Skin-Verpackungen erhöhen die Haltbarkeit von 6 – 7 Tagen auf 12 – 14 Tage. Die Grafik auf Seite 14 zeigt, dass die Mehrkosten der Vakuum-Skin-Verpackung durch ihre Vorteile mehr als aufgewogen werden:

- Es ist keine separate Fleischreifung notwendig.
- Die Abfallrate im Handel war im Versuch um ca. 35 % niedriger.
- Die Vorteile bzgl. Klimawirkungen würden bei 70 EUR/t CO<sub>2</sub> mit 2 Cent pro Packung betragen.

#### Beispiel 2 – Schinkenverpackungen:

Die Verpackung für frisch verpackten Schinken von der Theke kostet zwar weniger als die Verpackung für Schinken im SB-Regal. Aber der frisch verpackte Schinken verdirbt bei Konsument\*innen um mindestens 3 Tage früher (siehe Seite 22 – 23). Der ökonomische Nachteil der zusätzlich ent-

stehenden Abfälle ist fast viermal größer als die Mehrkosten der SB-Verpackung. Auch die niedrigeren Personalkosten im Fall des SB-Regals spielen beim Vergleich der Gesamtkosten eine Rolle. Schließlich können auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen beider Varianten in Geldwert ausgedrückt werden. Etwa 70 EUR/t CO<sub>2</sub> wäre zum Erreichen der Klimaziele von Paris notwendig.

#### Beispiel 3 – Eiverpackungen aus rezyklierten PET-Flaschen

haben viele Umweltvorteile (siehe Seite 27) und sind zusätzlich im gesamten Lebenszyklus auch deutlich günstiger, trotz etwas höherer Kosten bei der Abfallverwertung. Neben den in der nachfolgenden Tabelle enthaltenen Effekten reduzieren Packungen aus R-PET wegen des geringeren Platzbedarfs vor der Befüllung auch Transport- und Lagerkosten.

	Cent/Pkg. für 15 Eier
<b>Ausgangslage: Eier in Kartonverpackungen</b>	
Verpackungskosten Karton	15,4
Kosten Verpackungsverwertung	0,8
Umweltwirkungen monetarisiert	1,5
<b>Gesamtkosten Karton</b>	<b>17,7</b>
<b>Effekte b. Umstellung auf R-PET Packungen</b>	
Kostensparnis R-PET	-4,4
Mehrkosten Abfallverwertung	0,6
Umweltvorteil R-PET	-0,1
<b>Gesamtkosten R-PET</b>	<b>13,8</b>

Gesamtkosten Karton minus 3,9 Cent Kostensparnis bei Umstellung = Gesamtkosten R-PET



## 3. Verpackungen und Konsument\*innen

Verpackungen haben bei Konsument\*innen meist kein gutes Image, obwohl viele Verpackungen dazu beitragen, dass Lebensmittel geschützt werden und in möglichst guter Qualität bei den Verbrauchern ankommen. Erst wenn der Nutzen einer Verpackung erkannt wird, wird diese auch positiv angenommen. Einige Beispiele zeigen, dass der Verzicht auf Verpackung die Gesamtsituation nicht immer verbessert. Manchmal ist sogar mehr Verpackungseinsatz sinnvoll. Wenn Portionsverpackungen dabei helfen, Lebensmittelabfälle zu reduzieren, kann dieser Nutzen größer sein als der Nachteil der zusätzlichen Verpackung.

- 3.1. **Verpackungsfunktion für Konsument\*innen: Wahrnehmung und Kaufentscheidung**
- 3.2. **Verpackungsfunktion für Konsument\*innen: Umgang mit Lebensmitteln und Verpackungen zu Hause**
- 3.3. **Verpackungsfunktion für Konsument\*innen: Wissen und Information**
- 3.4. **„Unverpackt“ versus verpackt: Beispiel Schinken, Salatgurke und Minigurke**
- 3.5. **Portionsverpackungen: Beispiel Frischkäse, Camembert, Marmelade**
- 3.6. **Daten & Fakten versus Image & Akzeptanz: Beispiel Eierverpackungen**
- 3.7. **Daten & Fakten versus Image & Akzeptanz: Relevanz von Littering**

## 3.1. Verpackungsfunktion für Konsument\*innen: Wahrnehmung und Kaufentscheidung



### Optimierte Verpackung nicht kaufentscheidend!

Obwohl viele Konsument\*innen auf Nachfrage die verschiedenen Funktionen von optimierten Verpackungen kennen, spielen diese bei der Kaufentscheidung keine wichtige Rolle. Bevorzugt werden Verpackungen, die von Konsument\*innen als umweltfreundlich angesehen werden. Der wichtigste Nutzen von Verpackungen ist jedoch der Produktschutz. Nur etwa ein Drittel der Konsument\*innen nimmt diese haltbarkeitsverlängernde Funktion wahr und sieht die Verpackung als wichtigen Informationsträger. Kaufentscheidend sind die Produkteigenschaften.

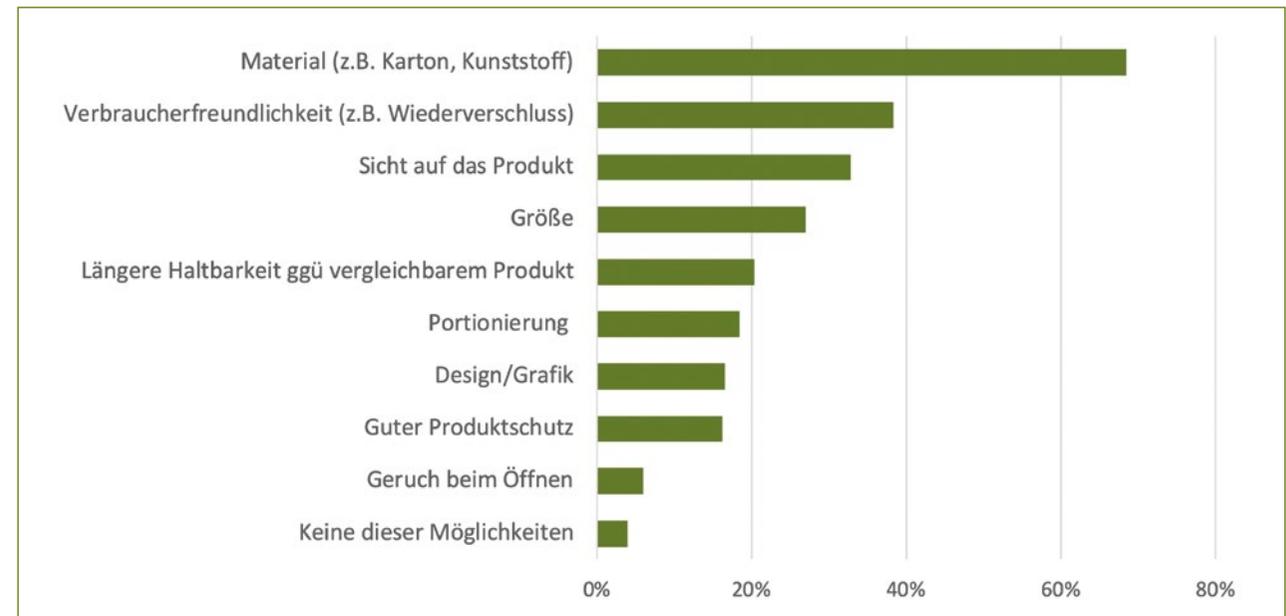
Analysen zeigen eine eher negative Einstellung zu Lebensmittelverpackungen bei Konsument\*innen. Lebensmittel werden als „überverpackt“ wahrgenommen. Eine aus der Sicht der Konsument\*innen umweltfreundliche Verpackung wird der Funktionalität von optimierten Verpackungen vorgezogen. Vor allem Kunststoffe sind negativ behaftet. Viele Konsument\*innen geben an, unverpackte Ware zu bevorzugen. Für die Kaufentscheidung sind aber hauptsächlich Produkteigenschaften ausschlaggebend.

Verpackungen sind Informationsträger in der Kommunikation zwischen Produzent\*innen und Kund\*innen. Obwohl sich Konsument\*innen in Befragungen mehr Informationen und Hinweise auf der Verpackung wünschen, werden die bereits

vorhandenen Informationen nur mangelhaft wahrgenommen und größtenteils nicht umgesetzt. Die gewohnte Lagerungsart wird aufgrund der Hinweise kaum verändert (Angabe von 90% der Befragten).

Aktuell halten rund 70 % der Befragten Verpackungsabfälle gegenüber Lebensmittelabfällen für das größere ökologische Problem, obwohl Fakten das Gegenteil belegen (Seite 8-9). Aus der Sicht der Konsument\*innen sollte die ideale Verpackung umweltfreundlich sein. Bevorzugte Materialien sind dabei Karton, Glas und biologisch abbaubare bzw. kompostierbare Kunststoffe. Aber auch bzgl. optimaler Materialien liegen Vermutungen und Fakten oft weit auseinander (siehe nachfolgende Beispiele).

### Einfluss auf Kaufentscheidung (n=1117)



## 3.2. Verpackungsfunktion für Konsument\*innen: Umgang mit Lebensmitteln und Verpackungen zu Hause

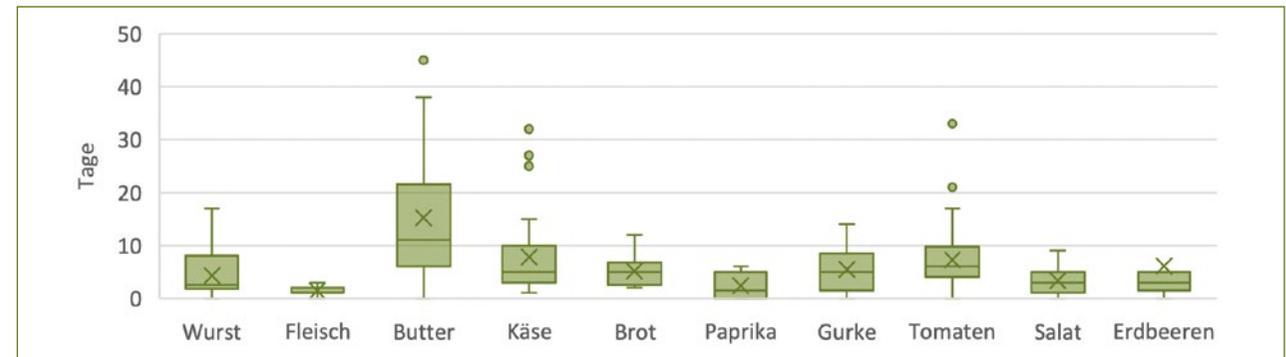


Im Zusammenhang mit optimierter Verpackung sind nicht nur Lagerungs- bzw. Aufbewahrungsgewohnheiten von Konsument\*innen von großer Bedeutung, auch die Aufenthaltsdauer bzw. die durchschnittliche Verzehrzeit von Lebensmitteln im Haushalt ist ein wichtiger Faktor. Diese liegt bei vielen Produkten weit unter den zu erwartenden Werten, womit die haltbarkeitsverlängernde Funktion selten zum Tragen kommt.

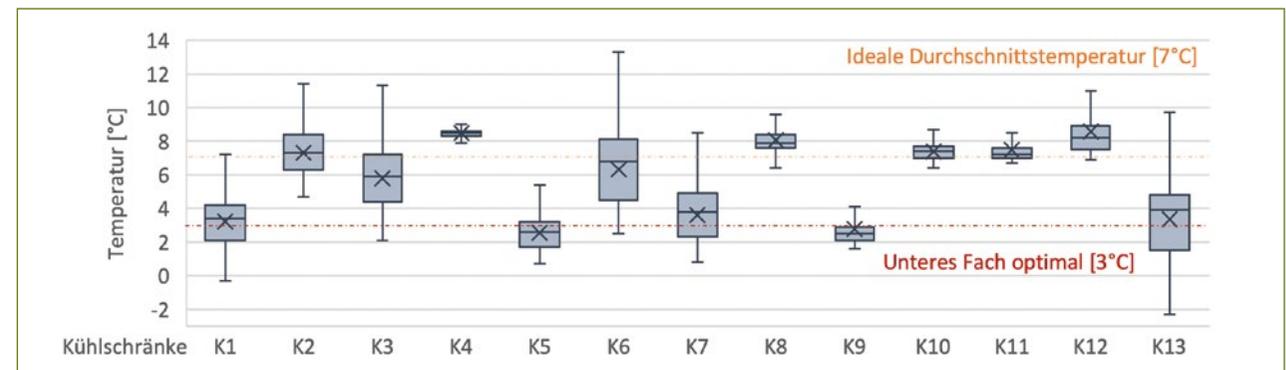
Auch die Kühlschranktemperatur spielt eine wesentliche Rolle im Bezug auf einen möglichen frühzeitigen Verderb.

Wie die Kastengrafik 1 zeigt, werden die meisten Lebensmittel nur wenige Tage aufbewahrt, bevor sie verzehrt oder im ungünstigsten Fall weggeworfen werden. Die haltbarkeitsverlängernde Funktion der Verpackung kommt also nur zum Tragen, wenn die Konsument\*innen das Lebensmittel erst bewusst vor dem unmittelbaren Verzehr öffnen und nicht schon vorweg das Produkt umpacken oder lose lagern. Die Box der Kastengrafik umfasst die mittleren 50% der Werte. Der Mittelstrich markiert den Median, das Kreuz den Mittelwert. Die Linien stellen die Spannweite der Daten dar. Die Punkte kennzeichnen die Ausreißer.

Kastengrafik 1: **Aufenthaltsdauer ausgewählter Lebensmittel im Haushalt**



Kastengrafik 2: **Erhobene Kühlschranktemperatur**



Wie in Kastengrafik 2 ersichtlich, sind die Kühlschränke in vielen Haushalten nicht ideal eingestellt. Die optimale Temperatur wird zumeist überschritten. Gemessen wurde in der Fleischlade (= unteres Fach über Gemüselade und kälteste Zone), mit wenigen Ausnahmen liegen alle Temperaturen deutlich über den empfohlenen Graden im unteren Fach von 3° C. Manche Messwerte überschreiten sogar die ideale Durchschnittstemperatur (über sämtliche Temperaturzonen im Kühlschrank) von 7 Grad<sup>[27]</sup>.



## Die Funktionalität der Verpackung hört zu Hause auf!

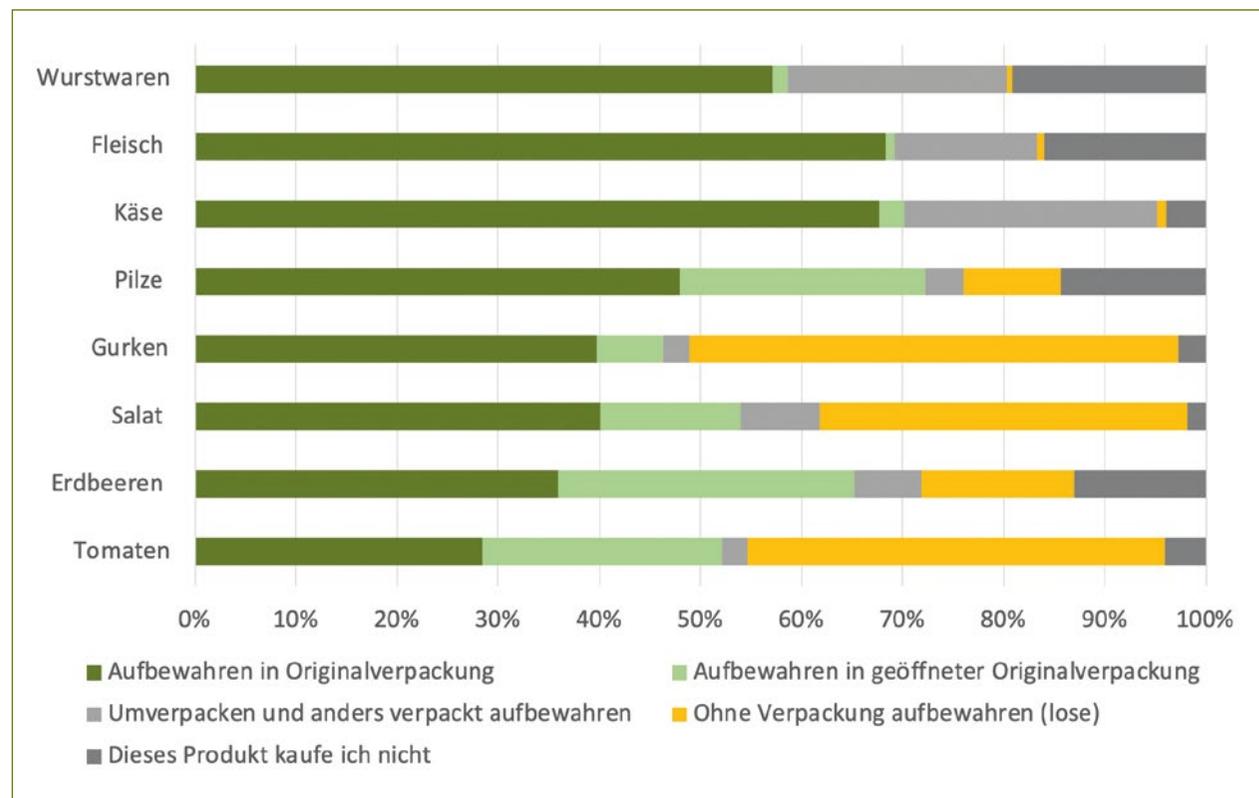
Spätestens nach dem erstmaligen Öffnen der Verpackung werden Lebensmittel zumeist aus- bzw. umverpackt. Vor allem Obst und Gemüse werden direkt nach dem Kauf aus der Verpackung entnommen. Am ehesten nutzen Konsument\*innen die Originalverpackung für Käse, Fleisch und Wurstwaren. Weniger als 30% bewahren Tomaten in der ungeöffneten Originalverpackung auf.

Befragungen zeigen: Konsument\*innen nutzen die optimierten Verpackungen im eigenen Haushalt nur selten oder gar nicht. Zumeist wird die haltbarkeitsverlängernde Funktion der Lebensmittelverpackung nicht als solche wahrgenommen. Bestehende Lagergewohnheiten bestimmen den Umgang mit dem Produkt unabhängig von der spezifischen Verpackung. Wenn der Vorteil einer Verpackung jedoch erkannt wird, wird dieser bewusst von Konsument\*innen angenommen (z.B.: Vakuumverpackung beim Fleisch).

## Änderung der Lagerungsgewohnheiten, Aufwertung der Verpackung und ihrer Funktionalität

- Der\*die Konsument\*in sollte hinsichtlich der Funktionalität von Verpackungen und der Problematik von Lebensmittelabfällen sensibilisiert werden
- Aufklärung durch Kommunikationsmaßnahmen
- Beispielhafte Lagerung der Lebensmittel im Handel
- Gut wahrnehmbare Information auf Verpackungen

Umgang mit ungeöffneter Verpackung zu Hause (Umfrage n=1117)



### 3.3. Verpackungsfunktion für Konsument\*innen: Wissen und Information



#### Mangelnde Information und Wissen über Verpackungen!

Der\*die Konsument\*in sieht zwar die Notwendigkeit der Verpackungen von Lebensmitteln in der heutigen Versorgungskette, es fehlt allerdings das Bewusstsein über die Vorteile und Funktionen der optimierten Verpackungen. Erst wenn der Nutzen einer Verpackung erkannt wird, wird diese auch positiv angenommen.

**Funktion der Folienverpackung bei Salatgurke**  
(Befragung n=94)

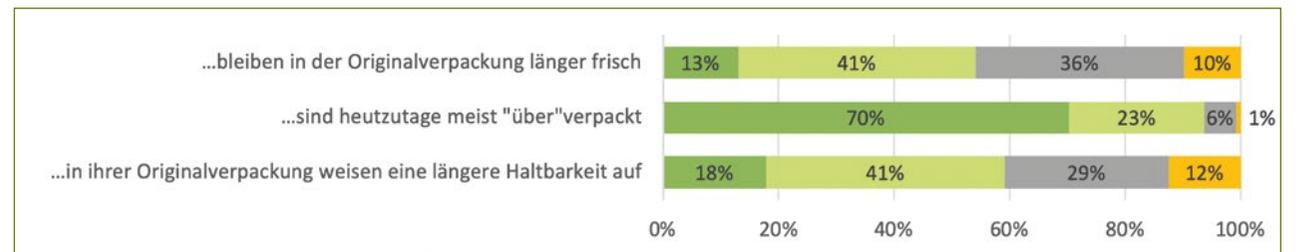


Lebensmittelverpackungen sind als Transport- und Hygieneschutz für die Verteilung in der Beschaffungskette unverzichtbar. Welche Vorteile eine Verpackung im Haushalt aufweist, ist den Konsument\*innen nur im geringen Maße bewusst. Nur bei sensiblen Produkten wie Frischfleisch oder Wurst- und Selchwaren haben Konsument\*innen die Vorteile der Verpackung – vor allem die Haltbarkeitsverlängerung – bereits erkannt. Auch steigt die Bereitschaft, diese auch im Haushalt weiter einzusetzen. Konsument\*innen stellen jedoch keine Verbindung zwischen einer Verpackung und der möglichen Reduktion von Lebensmittelabfällen her.

**Aussagen zu Verpackungen** (Umfrage n=1117)



**Aussagen zu Lebensmittel** (Umfrage n=1117)



### 3.4. „Unverpackt“ versus verpackt: Beispiel Salatgurke und Minigurke



#### Verzicht auf Verpackung ist nicht automatisch besser!

Heute wird oft propagiert, Verpackungen möglichst zu vermeiden. Aus den Ergebnissen von Ökobilanzen kann man allerdings keine derart pauschale Aussage ableiten. Es kommt vielmehr darauf an, ob durch das Weglassen der Verpackung mehr Lebensmittelabfall im Handel und/oder in Haushalten entsteht, weil die Produkte weniger geschützt werden. Der Nachteil zusätzlicher Abfälle muss dann mit dem Vorteil der wegfallenden Verpackung verglichen werden.

#### Besser verpackt oder unverpackt?

In allen Fällen, wo bei unverpackten Waren weder im Handel noch bei Konsument\*innen Abfall entsteht, sollte natürlich auf die Verpackung verzichtet werden.

Vor dem Weglassen von Verpackungen sollte getestet werden, wie sich die Lebensmittelabfallmengen im Handel durch den Verzicht auf Verpackung verändern.

Wenn Konsument\*innen unverpackte Lebensmittel kaufen, dann sollten sie sicher sein, dass die gekauften Produkte bald und vollständig verzehrt werden.

**Beispiele:** Seit 2014 wurde für Schinken, Salatgurken und Minigurken konkret untersucht, wie die Variante „unverpackt“ gegenüber der Variante „verpackt“ abschneidet.

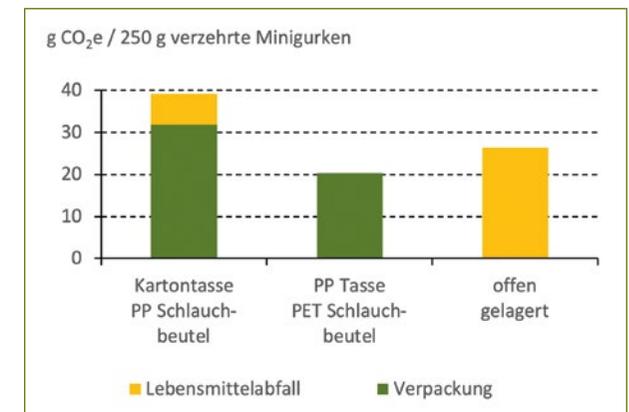
**Beispiel 1:** Bei **Salatgurken** senkt eine dünne Kunststoffolie die Abfallrate im Handel von 9,4 auf 4,6 % (jeweils 6-monatiger Betrachtungszeitraum in mehr als 250 Filialen). Der Umweltvorteil durch die Abfallreduktion ist dreimal höher als der Aufwand für die Verpackung<sup>[4]</sup>.

In einer weiteren österreichischen Handelskette wurde seit 2019 bei Salatgurken auf die Schutzfolie verzichtet. Dadurch stieg die Abfallmenge im Handel um den Faktor 2,7 an. Der Klimafußabdruck der zusätzlichen Abfallmenge ist hier sogar viermal höher als der Klimavorteil durch die eingesparte Verpackung.



#### Beispiel 2: Minigurken

Am OFI Institut wurde in Lagertests die Haltbarkeitsdauer von Minigurken ermittelt. Bei einer idealen Lagertemperatur von 8° C lag die Haltbarkeit in einer **Kartontasse mit PP-Schlauchbeutel und Makroperforation (1)** bei 12 Tagen, in einer **PP-Tasse mit mikroperforiertem PET-Schlauchbeutel (2)** bei 23 Tagen und **unverpackt** nur bei 6 Tagen. In Kombination mit angenommenen, plausiblen Verbrauchsszenarien (siehe Seite 35) ergaben sich daraus folgende Abfallraten (Summe Handel und Haushalt): 14,5 % für unverpackte Minigurken, 4,0 % in Verpackung 1 und 0 % in Verpackung 2. Die Treibhausgasbilanz kürzt Verpackung 2 zum Sieger, danach folgen die Varianten unverpackt und Verpackung 1. Ergebnisse für weitere Verpackungsoptionen siehe Seite 35.



### 3.4. „Unverpackt“ versus verpackt: Beispiel Schinken



#### Begreifen beim Zugreifen!

Über zwei Drittel der Befragten präferierten in einer Online-Umfrage den offen angebotenen Schinken von der Frischtheke gegenüber der bereits verpackten Ware, während die Verhältnisse im realen Verkauf mittlerweile umgekehrt sind. Die Wahl sollte jedenfalls abhängig vom Zeitpunkt des Verbrauchs sein! Wird der Schinken innerhalb weniger Tage nach dem Kauf gegessen, überwiegen die Vorteile der Feinkostabteilung. Mit steigendem Verbrauchszeitraum überwiegen jedoch die Vorteile der verpackten Ware. Dann sprechen die Vorzüge der längeren Haltbarkeit (auch nach dem Öffnen der Verpackung!) für sich.

Wiederverschließbare MAP-Schale (MAP)



Flexible Kunststoff-Papier MAP Packung



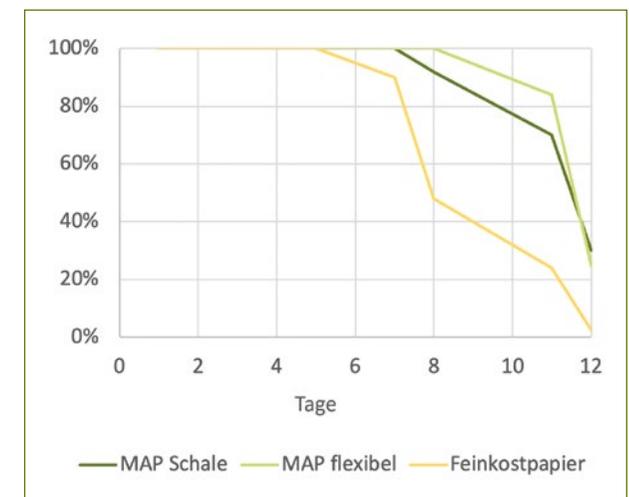
Feinkostpapier mit Zwischenfolie



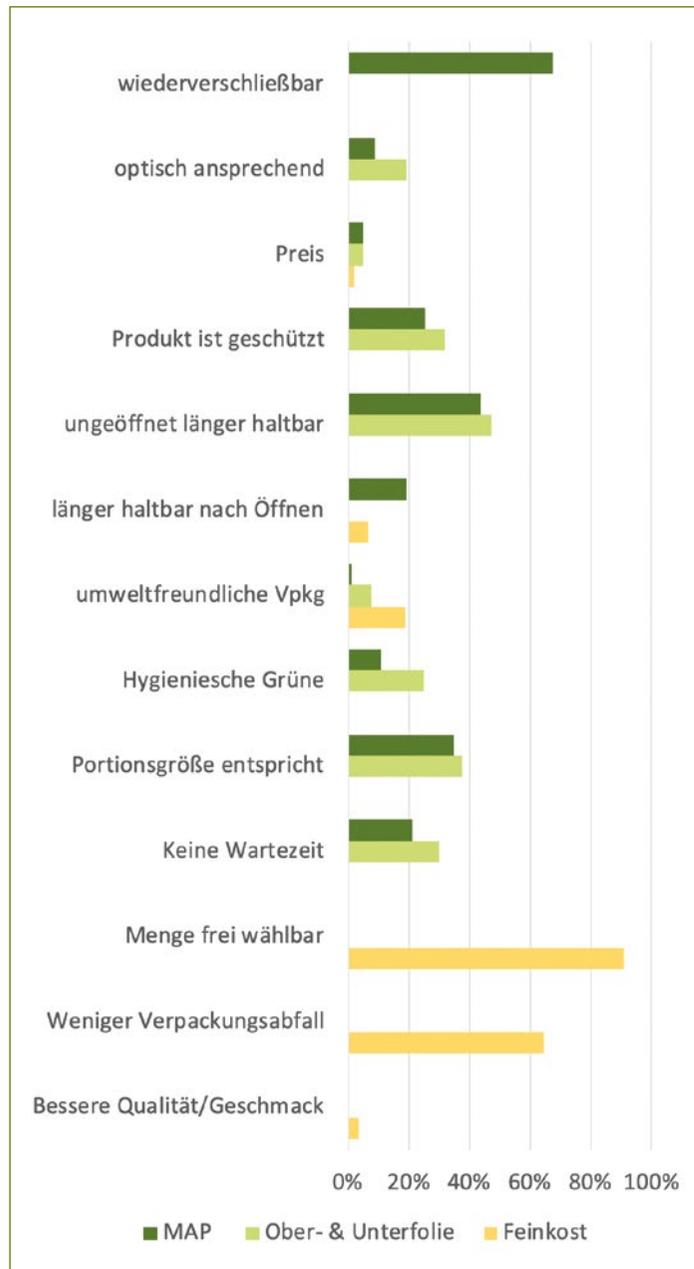
#### Beispiel Backofenschinken – Konsumentensimulation:

Der vermeintlich frische Schinken aus der Feinkostabteilung ist nicht immer die optimale Wahl. Es hängt stark davon ab, in welchem Zeitraum das Produkt letztlich aufgegessen wird. Die Konsument\*innentests bestätigen diese Annahme: Während die Proband\*innen in den ersten Tagen die Schinken Variante im Feinkostpapier von der Theke bevorzugen, tendieren sie mit zunehmenden Bewertungszeitraum in Richtung verpackter Alternativen (Bilder links). Übrigens werden Produkte von der Frischtheke oftmals nicht als „verpackt“ von Kund\*innen angesehen, obwohl sie in Feinkostpapier verpackt werden. Weniger als 50 % der Befragten gaben an, dass die längere Haltbarkeit der verpackten Schinkenvarianten ein Grund für die Kaufentscheidung war.

#### Wahrnehmung der Genießbarkeit von Schinken durch Konsument\*innen nach Verpackungsöffnung



**Gründe für die Wahl einer Schinken-Vpkg.**  
(Umfrage n=885)



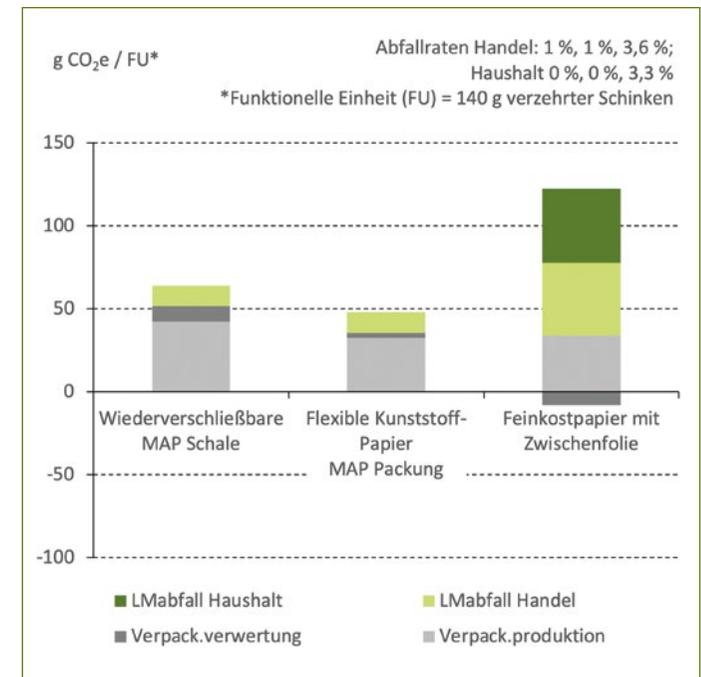
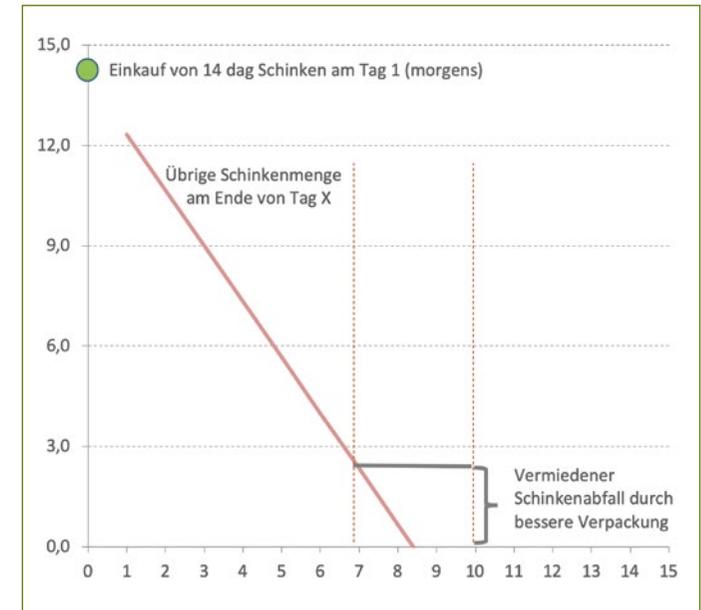
**Backofenschinken – Ökologische Bewertung**

Jeweils 140 g Backofenschinken wurde in drei Verpackungsarten verglichen:

1. Wiederverschließbare MAP-Schale aus dem Selbstbedienungsregal (PET/PE-Schale, PET/PE-Oberfolie, Schutzbegasung, wiederverschließbar); ca. 1 % Abfall im Handel
2. Flexible Ober- und Unterfolie aus der Selbstbedienungsfeinkost (Papierverbundfolie unten, PET/PE-Folie oben); ca. 1 % Abfall im Handel
3. Feinkostpapier mit Zwischenfolie und Papiersackerl (mit 3 Produkten) von der Frischetheke; ca. 3 – 4 % Abfall im Handel

Die Konsumentensimulation zeigte, dass der offen gekaufte Schinken etwa ab Tag 8 nicht mehr gegessen wurde, wogegen die Produkte aus den Verpackungen (1) und (2) erst am 10. Tag weggeworfen wurden. Beispielfolgt wurde angenommen, dass folgendes „worst case“ Szenario nur in 20 % aller Fälle auftritt: Der Schinkenverbrauch entspricht dem österreichischen Durchschnitt, und 3 Produkte befinden sich gleichzeitig im Kühlschrank. Dann sind nach dem 7. Tag noch 16,6 % übrig (= im Schnitt 3,3 % Abfallmenge beim Schinken von der Frischetheke).

**Beim Vergleich der Klimawirkungen schneiden die Verpackungen (1) und (2) besser ab, selbst wenn in Haushalten kein Abfall anfällt. Die deutlich kürzere Haltbarkeit des Schinkens von der Frischetheke erhöht das Risiko von Abfällen jedoch deutlich.**



## 3.5. Portionsverpackungen



Obwohl Konsument\*innen Lebensmittel heutzutage als überverpackt ansehen, bieten Portionsverpackungen – trotz erhöhtem Einsatz von Verpackungsressourcen – eine sinnvolle Möglichkeit, Lebensmittelabfälle zu reduzieren. Durch die Verpackung von Teilstücken wird ein Übergreifen von Schimmel u.Ä. eingeschränkt. Diese Verpackungsart ist vor allem bei Lebensmitteln förderlich, die nicht jeden Tag auf dem Speiseplan stehen und deswegen gerne im Kühlschrank vergessen werden.

### Häppchenweise Essen statt tonnenweise Abfall

Produkte, die tendenziell nicht täglich gegessen und vollständig verzehrt werden (v.a. bei Single-Haushalten), verbleiben oftmals über längere Zeit geöffnet im Kühlschrank. Kehrt der Appetit darauf zurück, werden sie leichtfertig weggeworfen, weil sie meist unberechtigt als ungenießbar eingestuft werden (für die Entscheidung ist meist der optische Eindruck ausschlaggebend). Im Gegensatz dazu essen Konsument\*innen beim erstmaligen Öffnen die entnommenen Teilstücke einer Portionsverpackung auf.

#### Empfohlene Schritte:

- Konsument\*innen vermitteln, dass der Lebensmittelverderb die Umwelt stärker beeinflusst als die zusätzliche Verpackung
- Vorteile portionierter Verpackungslösungen vor allem an Konsument\*innen aus Einzelhaushalten kommunizieren



150 g Becher

Portionsverpackung 15g

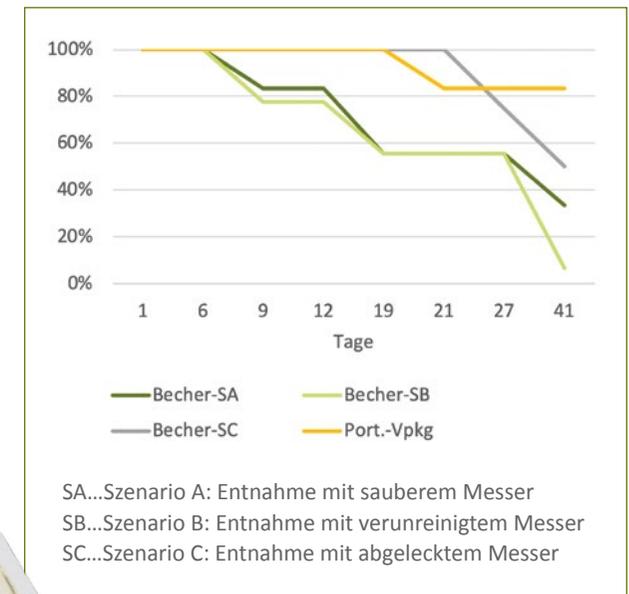
### Beispiel Frischkäse

#### Beispiel 1, Frischkäse:

#### 150 g Becher im Vergleich mit Portionsverpackung (8 x 15 g) – Konsumentensimulation

Laien-Sensoriktests mit beiden Verpackungsarten (bei festgelegten Entnahme-Szenarien) machen den Unterschied in der Haltbarkeit zugunsten der portionierten Variante deutlich. Das Diagramm zeigt, ab wann welcher Anteil des Frischkäses weggeworfen werden würde. Die Fragestellung lautete: „Würde ich das Produkt zum aktuellen Zeitpunkt noch essen?“

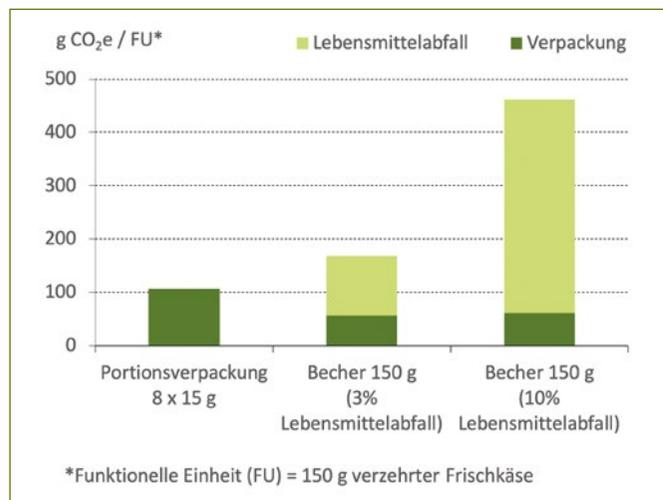
#### Wahrnehmung von Konsument\*innen zur Genießbarkeit von Frischkäse nach Verpackungsöffnung



## Friskäse: 150 g Becher im Vergleich mit Portionsverpackung (8 x 15 g) –

### Ökologische Bewertung

In der Ökobilanz (= life cycle assessment, kurz LCA) wurden alle Verpackungskomponenten und Ergebnisse der Konsumentensimulation berücksichtigt (150 g Becher: etwa 45 % verworfene Proben am Ende des 18. Tages; Portionsverpackung: bis zum 19. Tag keine Abfälle), und folgendes Verbrauchsszenario angenommen: Verzehr von 15 g/Tag; nach anfänglichen 4 – 8 Tagen Verzehr rutscht bei 30 % der Konsument\*innen das Produkt für 10 Tage im Kühlschrank nach hinten und wird vergessen; danach Fortsetzung des Verzehrs. Resultierende Abfallraten: im Durchschnitt 3 % bzw. 10 % in jenen Fällen, wo das Vergessen im Kühlschrank passiert. **Die Ergebnisse für Treibhausgase zeigen, dass ab etwa 1,5 % vermiedenem Lebensmittelabfall der höhere Aufwand der Portionsverpackung ausgeglichen wird.** Zusätzlich berechnet wurden auch Auswirkungen für Eutrophierung, Versauerung, Wasser- und Energieverbrauch, mit ähnlichen Ergebnissen.

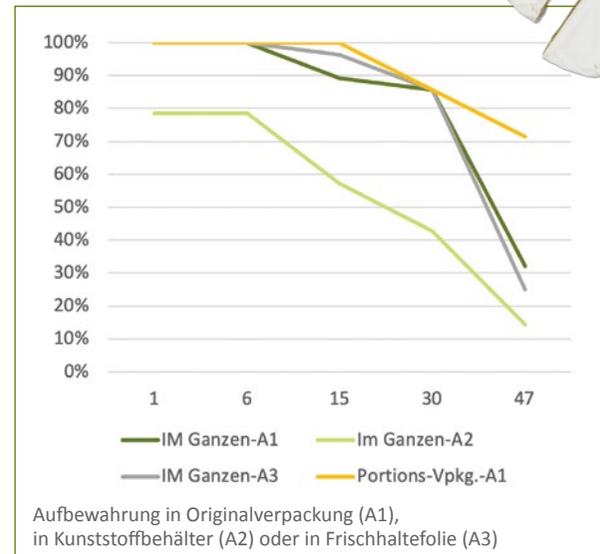


## Beispiel Camembert

### Beispiel 2: Camembert, 300 g im Ganzen, im Vergleich mit Portionsverpackung (6 x 50 g) – Konsumentensimulation

Auch am Beispiel von Camembert zeigt sich der Vorteil der portionierten Verpackungsvariante über einen längeren Zeitraum. Während 65 – 85% der Proben vom Camembert im Ganzen, abhängig von der Aufbewahrung, von den Proband\*innen am letzten Bewertungstag bereits verworfen wurden, waren dies bei der portionierten Alternative lediglich 30%. Zusätzlich würde der Großteil der Testpersonen die übrigen verpackten Portionen noch essen, obwohl das MHD (wie auch bei der Verpackung im Ganzen) bereits überschritten war.

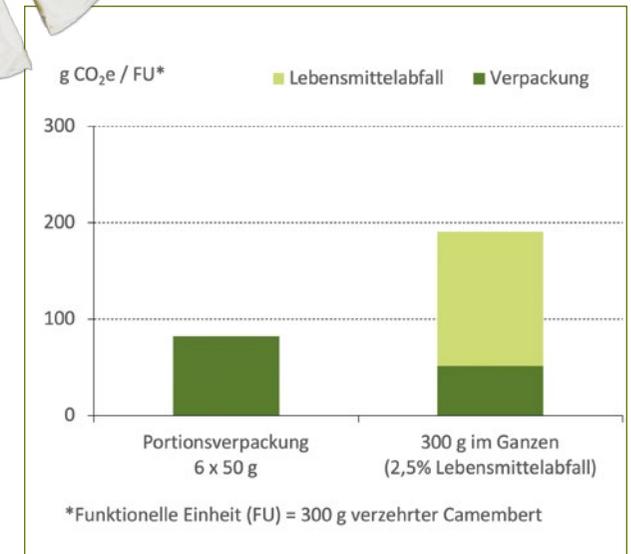
### Wahrnehmung von Konsument\*innen zur Genießbarkeit von Camembert nach Verpackungsöffnung



## Camembert: Ökologische Bewertung

Durch die Portionierung von 300 g auf 6 x 50 g sind 3,3 g mehr Verbundpapier notwendig; die Karton-Umverpackung bleibt gleich. Der Verbrauch wird mit 15 g / Tag modelliert. In der Konsumentensimulation wurden beim Camembert im Ganzen am 15. Tag (25 % des Produkts sind noch übrig) 10 % der Proben weggeworfen; die resultierende Abfallrate von 2,5 % wurde in der LCA berücksichtigt (kein Abfall bei der Portionsverpackung).

Nachfolgende Grafik zeigt, dass sich im abgebildeten Szenario der Aufwand für die Portionierung lohnt. **Der CO<sub>2</sub>-Nutzen des vermiedenen Lebensmittelabfalls ist ca. 4 – 5 mal höher als die Umwelteffekte des zusätzlichen Verpackungsaufwands, die schon ab 0,6 % vermiedenem Abfall ausgeglichen werden würden.**



## Beispiel Marmelade

### Beispiel 3: Marmelade in verschiedenen Verpackungsgrößen

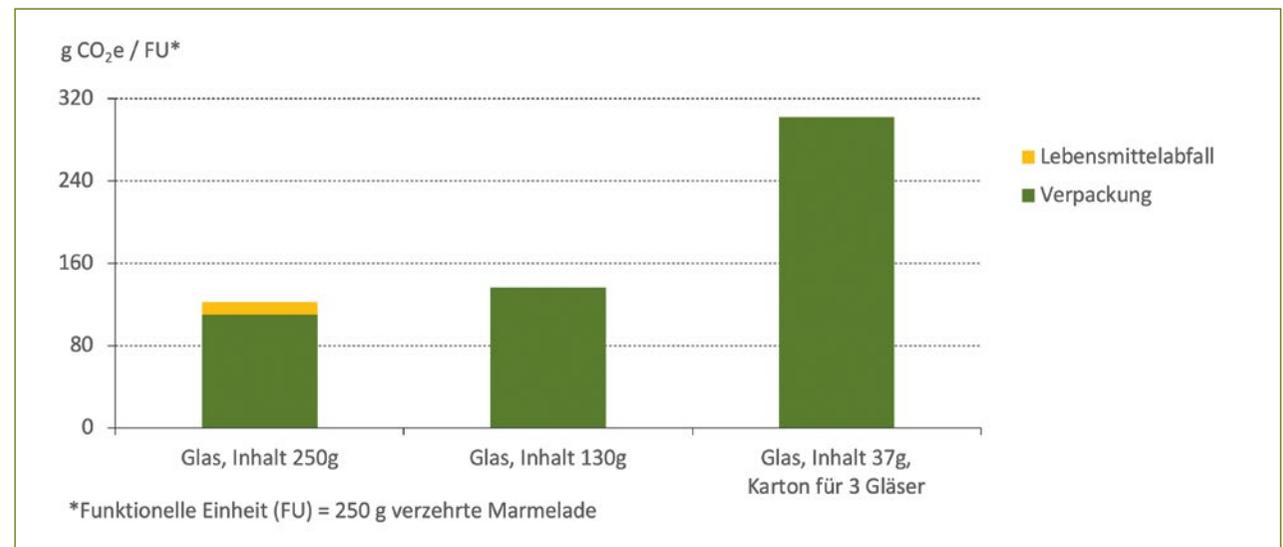
Bei Marmelade wurden folgende Packungsgrößen verglichen: 250 g, 130 g und 3 x 37 g. In einer Konsumentensimulation wurde die Haltbarkeit der geöffneten Marmeladegläser bei verschiedenen Lagertemperaturen und bei festgelegten Entnahmeszenarien untersucht. Das vereinfachte Ergebnis lautet: Wenn Marmelade bei 4 – 8 ° C im Kühlschrank gelagert wird, nicht stark verunreinigt wird und nicht lange offen bei Zimmertemperatur stehen gelassen wird, dann bleibt die Produktqualität über etwa 6 Wochen nach dem Öffnen erhalten. Wenn allerdings die Marmelade durch Löffel oder Messer stark verunreinigt und immer wieder lange bei Zimmertemperatur (offen) stehen gelassen wird, dann kann nach 14 – 28 Tagen Schimmel auftreten.

In der nachfolgenden LCA-Bewertung wurde für Erdbeermarmelade folgendes Verbrauchsszenario abgebildet: Der durchschnittliche Marmeladekonsum liegt bei etwa 7,3 g pro Tag (dabei wurde angenommen, dass 25 % aller Personen keine Marmelade essen). Es wurde angenommen, dass 20 % der Konsument\*innen die Marmelade beim Herausnehmen stark verunreinigen und Marmeladegläser länger bei Zimmertemperatur stehen lassen. In diesen Fällen wird im Schnitt 21 Tage lang Marmelade konsumiert (in Summe 152 g), der Rest wird weggeworfen. Im Durchschnitt ergeben sich damit 7,7 % Marmeladeabfall beim 250-g-Glas. Bei den kleineren Packungsgrößen fallen keine Abfälle an.

Innerhalb der gesamten Klimawirkungen des 250-g-Glases (Verpackungsmaterialien und Lebensmittelabfall; ohne Auswirkung der verzehrten Lebensmittelmenge) sind die 7,7 % Marmeladeabfall nur für einen Anteil von 16 % verantwortlich. Das liegt einerseits daran, dass für die Marmeladeherstellung ausschließlich saisonale Erdbeeren verwendet werden (keine beheizten Gewächshäuser), die einen geringen Carbon Footprint aufweisen.



Andererseits benötigt die Herstellung der Glas-Einwegverpackung auch bei hohem Rezyklatanteil relativ viel Energie, weshalb hier Lebensmittelabfälle weniger ins Gewicht fallen als bei leichteren Verpackungen. Der Mehraufwand für kleinere Packungsgrößen ist in diesem Beispiel deutlich größer als der Umweltaufwand für den beispielhaft modellierten durchschnittlichen Marmeladeabfall (7,7 %). **Das kleinere Glas mit 130 g Inhalt rentiert sich erst, wenn beim 250-g- Glas im Schnitt mehr als 20 % Abfall anfallen.** Bei 20 % Marmeladeabfall sind der Zusatzaufwand für die kleinere Verpackung und der Nutzen des vermiedenen Lebensmittelabfalls bei der größeren Verpackung gleich groß.



## 3.6. Daten & Fakten versus Image & Akzeptanz: Beispiel Eierverpackungen



### Beispiel: Eierverpackungen aus 100 % rezyklierten PET-Getränkeflaschen, im Vergleich mit konventionellen Eierkartons

Für Eier wurde untersucht, wie verschiedene Verpackungsmaterialien und Umverpackungen sowohl die Bruchrate als auch die Ökobilanz-Ergebnisse beeinflussen.

Praxisdaten aus dem österreichischen Handel (für ein gesamtes Jahr und für alle Filialen der hier mitwirkenden Handelskette) zeigen, dass die Bruchraten bei Eiern in Österreich unter einem Promille liegen. Im Vergleich zu Erfahrungen in anderen Ländern (Bruchraten von 0,5 % – 2 %) ist das extrem niedrig und belegt den ausgezeichneten Produktschutz.

In der Ökobilanz wirkt sich aus, dass Eierkartons um ca. 42 % schwerer sind als Packungen aus 100 % rezyklierten PET-Getränkeflaschen („R-PET“). Dazu kommt der hohe Wasserverbrauch bei der Kartonverarbeitung, der auch zu einem hohen Energieeinsatz führt.

Methoden und Datenquellen wurden durch ein kritisches Reviewpanel geprüft. Seite 15 zeigt zusätzlich auch eine Kostenbilanz.

### Zwei interessante Schlussfolgerungen

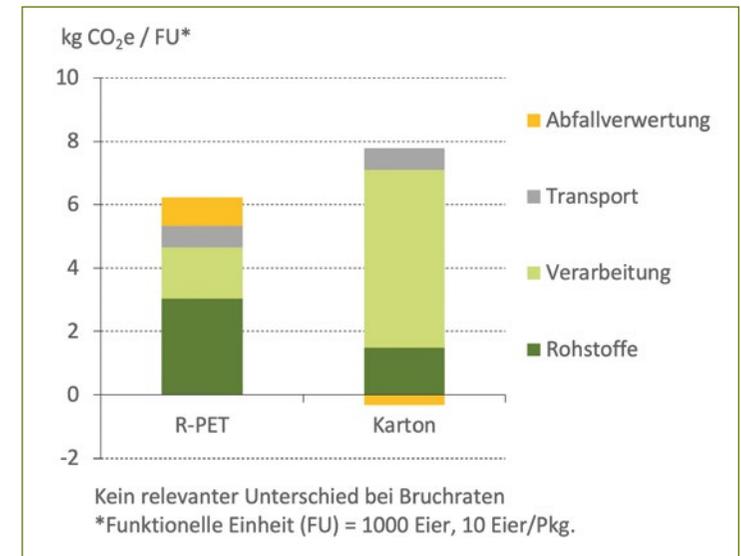
Das Beispiel Eierverpackungen zeigt, dass die Bewertung von Verpackungen oft zu pauschal erfolgt. Alternativen zu Kunststoff müssen nicht automatisch besser abschneiden, und auch innerhalb der Kunststoffverpackungen muss differenziert werden.

#### 1) Die R-PET Eierverpackung ist eigentlich das Musterbeispiel einer nachhaltigen „circular plastics“-Verpackung:

- aus 100 % Rezyklat; Beitrag zur Reduktion von „marine littering“ durch Wertsteigerung von gebrauchten Flaschen
- transparentes Monomaterial
- 100 % rezyklierbar, Rezyklat ist hochwertig
- sehr guter Produktschutz
- geringster Materialverbrauch
- zusätzlich kostengünstiger (Seite 15) und vorteilhaft im Verpackungsprozess

#### 2) Die quantitative Bewertung der Umweltwirkungen bestätigt die Intuition nicht – es ist daher notwendig, die Umweltwirkungen konkret zu prüfen

- geringerer Carbon Footprint als Kartonverpackungen
- geringerer Energie und Wasserverbrauch



### Test der Schutzfunktion von Eierverpackungen

Bei Fallversuchen wurden Paletten mit Eierverpackungen einseitig bis zu 15 cm fallen gelassen. Entsprechend der österreichischen Lieferlogistik waren dabei jeweils 14 Packungen mit 10 Eiern in einem Überkarton. Bei beiden untersuchten Verpackungsarten (Eierkartons, R-PET) konnten keine Beschädigungen der Eier festgestellt werden. Auch in den beiden durchgeführten Praxisversuchen am Klein-LKW traten bei beiden Verpackungsarten keine Beschädigungen auf.

In Österreich befinden sich in den Transportkisten üblicherweise nur zwei bis drei Lagen von Eierverpackungen übereinander. Daher sind die Bruchraten hierzulande sehr niedrig. In anderen Ländern mit höheren Bruchraten werden oft bis zu 13 Lagen übereinander gestapelt.

## 3.7. Daten & Fakten versus Image & Akzeptanz: Relevanz von Littering



Das Zurücklassen von Verpackungen in der Natur ist ein absolutes No-Go – darüber besteht im Wesentlichen Konsens. Alle Konsument\*innen müssen dazu ihren Beitrag leisten.

In Österreich, wo die permanent in der Natur verbleibenden Mengen sehr gering sind, sollte das Thema allerdings nicht der wesentliche Treiber des Images von Verpackungen sein. Die Auswirkungen von Verpackungen auf CO<sub>2</sub>-Emissionen, aber auch auf Lebensmittelabfälle, sind wesentlich wichtiger.

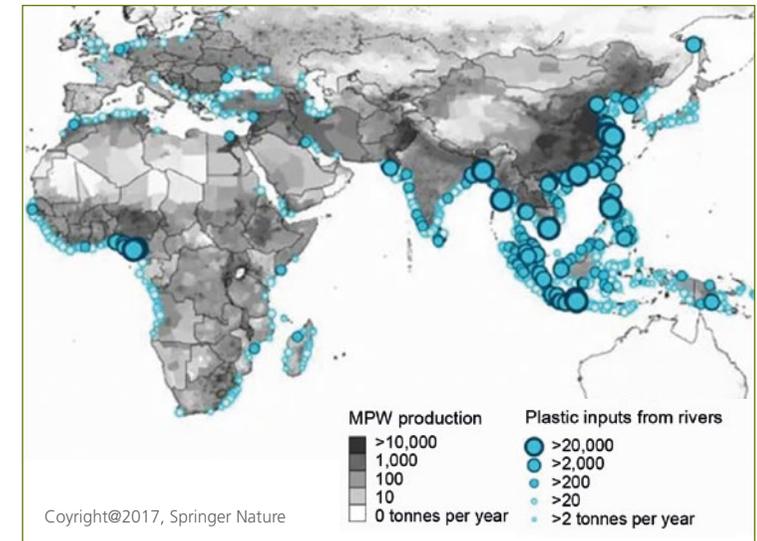
In den vergangenen Jahren hat vor allem das Image von Kunststoffverpackungen wegen der Probleme durch „marine littering“ abgenommen. Global gesehen besteht hier in bestimmten Regionen großer Handlungsbedarf. Zwei Drittel des Eintrags von Kunststoffabfällen in Meere kommt aus nur 20, vorwiegend asiatischen Flüssen<sup>[16]</sup>.

Die Situation in Österreich, Deutschland und der Schweiz unterscheidet sich aber deutlich von Ländern, wo Abfallsammlung/-verwertung erst im Aufbau sind. Hierzulande werden über 99 % aller Verpackungsabfälle gesammelt und stofflich oder thermisch verwertet<sup>[1]</sup>.

Das österreichische Umweltbundesamt<sup>[13]</sup> hat die Menge an Mikroplastik bis 5 mm gemessen, die aus Österreich über die Donau Richtung Meer gelangt. Die Größenordnung der enthaltenen Kunststoffverpackungen liegt bei 0,05 Promille der gesamten österreichischen Kunststoffverpackungs-Abfallmenge. Die größte Quelle von Mikroplastik ist Reifenabrieb. Die zweitwichtigste Quelle im Bereich Konsumgüter ist der Abrieb aus Kleidung (Schuhsolen, Fasern aus Textilwäsche)<sup>[1]</sup>.

Eine Studie von trucost<sup>[25]</sup> hat die globalen Umweltwirkungen (umgerechnet in Umweltkosten) von Konsumgütern aus Kunststoff untersucht. Trotz wesentlich höherer Litteringmengen als in Österreich kommt in der Gesamtbewertung nur 3,6 % von „marine littering“, 51 % dagegen von Klimawirkungen.

### Kunststoffabfälle aus Flüssen<sup>[16]</sup>



### Mikroplastik bis 5 mm in der Donau<sup>[13]</sup>

Das Umweltbundesamt und die Universität für Bodenkultur haben im Jahr 2014 Messungen zur Mikroplastikfracht in der Donau durchgeführt. Als Ergebnis wurde die Jahresfracht, die Österreich über die Donau verlässt, mit maximal 41 t/a abgeschätzt. 14 Tonnen davon kommen bereits aus Deutschland. Von den 27 Tonnen aus Österreich sind geschätzt maximal 15 Tonnen Verpackungsmaterial. Im Vergleich mit der Kunststoffverpackungs-Abfallmenge von etwa 300.000 t/a sind das 0,05 Promille der Gesamtmenge.





## 4. Produktspezifische Empfehlungen

Das „Schutzbedürfnis“ von Lebensmitteln ist sehr unterschiedlich: Für Erdbeeren ist gute Kühlung entscheidend, für Rindfleisch sind Vakuumverpackungen ideal. Manche Lebensmittel müssen durch Barrierschichten vor Sauerstoff oder anderen Einflüssen geschützt werden. Sogar die Anzahl und Größe der Löcher in einer Verpackungsfolie kann entscheidend sein. Verpackungen sollen also bestimmte Funktionen möglichst gut erfüllen und nach Möglichkeit auch noch recycelbar oder wiederverwendbar sein. Einige Beispiele in diesem Kapitel beschäftigen sich mit der oft nicht trivialen Suche nach dem Optimum.

- 4.1. **Vakuumverpackungen für Frischfleisch: Sicht der Konsument\*innen**
- 4.2. **Vakuumverpackungen für Rindfleisch: MAP-Schalen versus Vakuum-Skin-Verpackungen**
- 4.3. **Barrierschichten: Notwendigkeit, Overperformance, Recyclierbarkeit – Beispiel Kaffeekapseln**
- 4.4. **Erdbeeren haben es gerne kühl**
- 4.5. **Verpackungen für Snacktomaten: Lochgröße in Folien**
- 4.6. **Verpackungen für Minigurken: Lochgröße in Folien, biobasierte Folien**
- 4.7. **Verpackungen für gekühlten Transport: Kühlleistung und Materialwahl**



## 4.1. Vakuumverpackungen für Frischfleisch: Sicht der Konsument\*innen

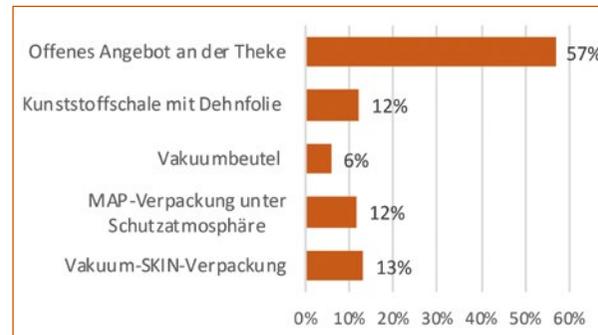


Jährlich werden in Österreich rund 65 kg Fleisch pro Kopf verzehrt. Davon landet zumindest im Haushalt wenig im Abfall. Meist wird frisches Fleisch unmittelbar konsumiert oder eingefroren. Der positive Effekt haltbarkeitsverlängernder Verpackungen im Handel ist unbestritten. Auswirkungen solcher Verpackungen bei Konsument\*innen lassen sich jedoch aufgrund mangelnder vergleichbarer Angebote kaum überprüfen. Sobald die Schutzfunktion den Konsument\*innen bekannt ist, wird sie auch aktiv gewünscht. Das Vakuumieren von Frischfleisch sollte daher auch in der Feinkostabteilung im Handel angeboten werden.

### Umfrageergebnisse:

Sowohl in der Online-Umfrage (n=1117), als auch bei Befragungen am Point of Sale geben Konsument\*innen an, dass sie unverpacktes Fleisch bevorzugen. Das frische Fleisch wird überwiegend 1 bis max. 3 Tage im Kühlschrank gelagert (2/3 der Befragten), bevor es verarbeitet und konsumiert wird. Wenige kaufen Fleisch auf Vorrat ein, meist wird es zuhause unmittelbar eingefroren.

### Angaben von Konsument\*innen, in welcher Verpackungsvariante Rindfleisch am ehesten eingekauft wird



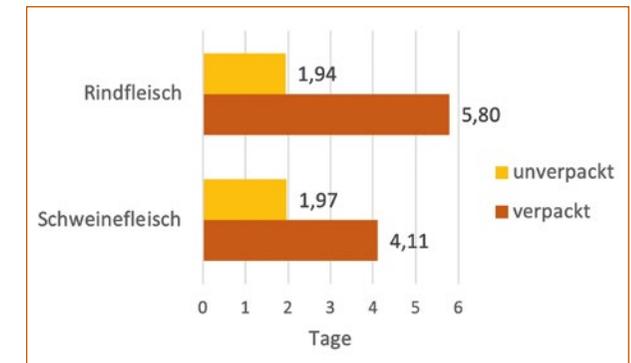
### Aussagen zur Vakuumverpackung



Das Angebot, frisches Fleisch von der Theke zu vakuumieren, ist vorwiegend Konsument\*innen von Fleischerei-Filialen bekannt und wird auch genutzt.

Vor allem bei sensiblen Produkten wie Frischfleisch sind den Konsument\*innen die Vorteile von Vakuumverpackungen bewusst. Diese werden auch gezielt zur Verlängerung der Haltbarkeit während der Lagerung zu Hause eingesetzt.

### Durchschnittliche Lagerung von Fleisch



## 4.2. Vakuumverpackungen für Rindfleisch: MAP-Schalen versus Vakuum-Skin-Verpackungen



### Beispiel: Rindsschnitzel in MAP-Verpackungen und in Vakuum-Skin-Verpackungen

Rindsschnitzel werden aktuell in PET-Schalen mit Schutzatmosphäre angeboten (MAP = modified atmosphere packaging; PET/PE-Deckelfolie). Als Alternative wurde eine Vakuum-Skinverpackung untersucht (PET Basisfolie mit hohem Rezyklatanteil; PE-Oberfolie mit Barrierschicht). Durch die Vakuum-Skinverpackung erhöht sich die Mindesthaltbarkeit im Regal des Handels (exkl. Lagerzeit für Fleischreifung) von 6 – 7 Tagen (MAP) auf 12 – 14 Tage (Skin). Die Abfallraten im Handel betragen im dreimonatigen Versuchszeitraum 5,8 % bei MAP und 3,7 % bei Vakuum-Skinverpackungen. Der **Nutzen dieser Abfallreduktion ist der wesentliche Effekt bei der Bilanzierung der Umweltwirkungen** (siehe Grafik).

Zusätzlich zu den hier präsentierten Umweltvorteilen der Vakuum-Skinverpackung wird auf den Seiten 14 und 15 auch der Kostenvorteil dieser Verpackungsart beschrieben, wenn alle relevanten Kosten und Ersparnisse in der Wertschöpfungskette berücksichtigt werden.

Nachteilige Wirkungen der Vakuumverpackungen auf den Geruch der Produkte beim Öffnen konnten weder in sensorischen Tests noch bei Messungen mittels Gaschromatographie festgestellt werden. Auch in den Befragungen von Konsument\*innen wurde der Geruch der Produkte beim Öffnen von Vakuumverpackungen nicht als störend oder relevant erachtet.

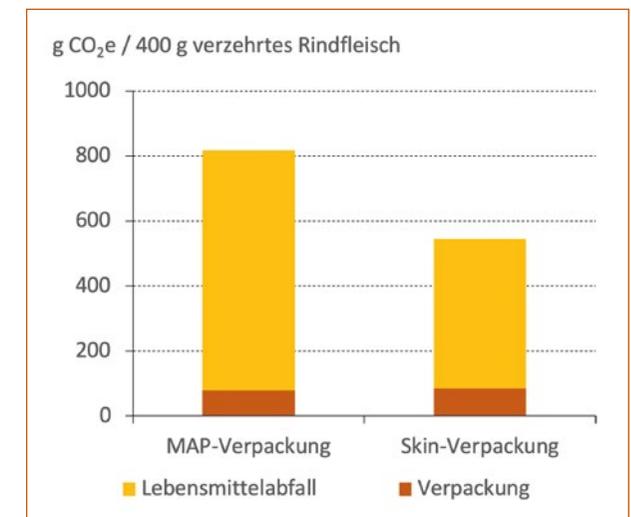
Bei hochwertigen Rindfleischprodukten hat sich die Vakuum-Skin-Verpackung bereits durchgesetzt. Entsprechende Abfallreduktionen wurden in der Studie von denkstatt<sup>[12,13]</sup> nachgewiesen. Auch Bio-Rindsschnitzel werden seit einiger Zeit in Vakuum-Skin-Verpackungen verkauft.

Bei einem dreimonatigen Test im Rahmen des Projekts wurden nun auch konventionelle Rindsschnitzel in Skinverpackungen angeboten. Interessanterweise wurde diese Verpackungsart im Rahmen der Testlaufzeit von den Konsument\*innen weniger gut angenommen als die MAP-Schalenverpackung. Die Gründe dafür konnten in diesem Forschungsprojekt leider nicht geklärt werden. Paralleles Anbieten beider Verpackungsvarianten, kombiniert mit Befragungen am Point of Sale könnten für derartige Fragestellungen wertvolle Informationen liefern.

Als weitere Verpackungsvariante werden bei vielen Fleischprodukten auch Vakkum-Tiefzieh-Verpackungen eingesetzt. Bei Schweinefleisch werden aktuell Vakuumverpackungen nur bedingt verwendet. Die Erwartungen von österreichischen Konsument\*innen hinsichtlich der Farbe des Fleisches lassen sich mit Vakuumverpackungen oft nicht erfüllen.



Der Aufwand bei der Verpackungsproduktion und Verwertung ist bei der Skin-Vakuumverpackung etwas höher (8 % mehr CO<sub>2</sub>e-Emissionen). Dem steht aber der Nutzen durch reduzierte Lebensmittelabfälle gegenüber, der 42 mal höher ist als der Zusatzaufwand für die Verpackung.



## 4.3. Barrierschichten: Notwendigkeit, Over-performance, Rezyklierbarkeit – Beispiel Kaffeekapseln



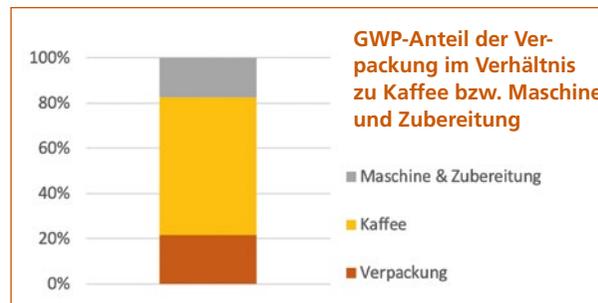
### Kaffee ist wertvoll

Da der Umweltaufwand zur Herstellung von Kaffeebohnen hoch ist, lohnen sich Maßnahmen zur bestmöglichen Kaffeenuztzung. Kaffeekapseln können sinnvoll sein, wenn das Risiko besteht, dass zu viel Kaffee vorbereitet wird, der später weggeschüttet werden muss.

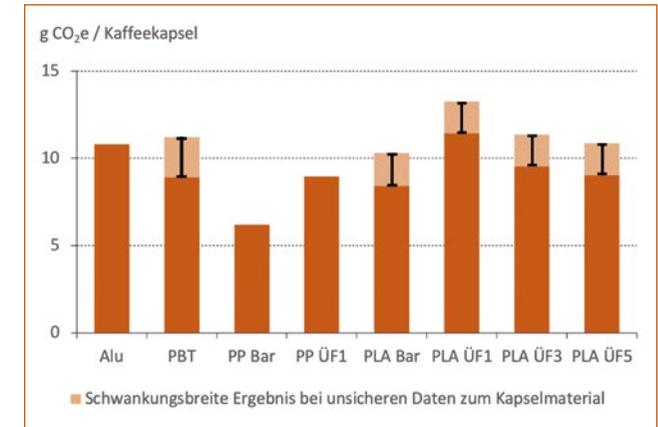
Um das Aroma des Kaffees so gut wie möglich zu erhalten, muss die Verpackung eine Barriere gegenüber eindringendem Sauerstoff darstellen. Anhand des Beispiels Kaffeekapseln wurde untersucht, **wie die Anforderungen hinsichtlich Barriere und Rezyklierbarkeit am besten in Einklang gebracht werden können.**

Die **Ergebnisse bzgl. Treibhausgasemissionen** zeigen folgende Reihung: 1. PP-Kapsel mit EVOH-Barriere, 2. PP mit Überfolie, 3. PLA mit Barriere in der Kapsel, 4. Alu-Kapsel und PBT-Kapsel, danach PLA Kapseln mit Überfolie. Im Gesamtbild der Kaffeeherstellung kommt die mit Abstand größte Klimawirkung vom Kaffee; der Beitrag der Kaffeekapseln liegt nur bei rund 20 %. Der Erhalt des Kaffeearomas und somit Reduktion von Lebensmittelabfällen sind daher der größte Hebel, der Verpackungsoptimierungen rechtfertigen kann. Auch bei den anderen untersuchten Umwelteffekten (Energie- und Wasserverbrauch, mineralischer Ressourcenverbrauch) schneidet die PP-Kapsel mit EVOH-Barriere am besten ab.

**Ideale Barrierelösung versus Rezyklierbarkeit:** Die Lösungen mit Barrierschicht in der Kapsel zeigen bessere Ergebnisse als jene mit Barriere in der Überfolie. Die PP-Kapsel mit EVOH-Barriere ist generell sehr gut rezyklierbar. Eine Steigerung des Recyclings auf 50 % reduziert den Carbon Footprint der Kapseln um max. 10 %, jenen einer Tasse Kaffee um max. 1 %, die Kapsel-Ergebnisse in den anderen Umweltkategorien um max. 5 % bzw. für eine Tasse Kaffee um max. 0,2 %. Eine thermische Verwertung ist für PLA besser als eine Vermischung mit Kunststoffen, die rezykliert werden.

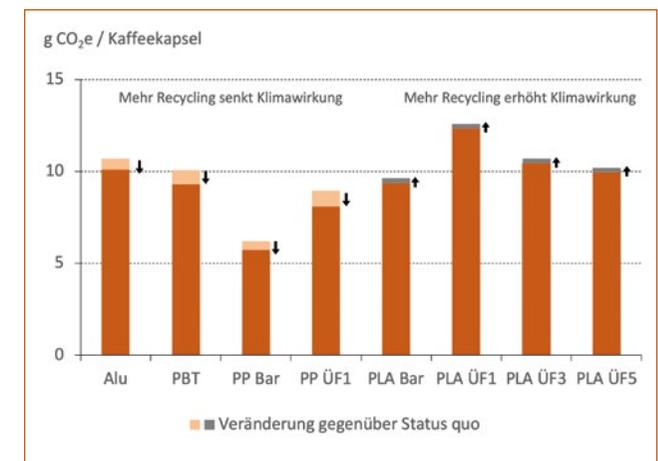


### Klimawirkung im Lebenszyklus, aktuelle Abfallverwertung



Untersuchte handelsübliche Kapselmaterialien: Aluminium, Polybutylenterephthalat (PBT), Polypropylen (PP), Polymilchsäure (PLA). Die Kapseln aus PP und PLA wurden in 2 Varianten betrachtet: (a) Kapsel und Deckel mit Barrierschicht: Alu, PBT, PP Bar, PLA Bar (b) Barriere in einer Überfolie anstatt in Kapsel und Deckel, 1 – 5 Kapseln pro Überfolie (ÜF1 – ÜF5). Geschätzte aktuelle Recyclingraten: Alu 30 %, PP und PLA 5 %, PBT 0 %.

### Klimawirkung im Lebenszyklus, 50 % Recycling bei allen Kapseln



Zusätzlich zur ökologischen Bewertung der Kaffeekapselvarianten wurden am OFI Institut Untersuchungen zum Produktschutz bzw. zur Mindesthaltbarkeit durchgeführt. Dazu wurden die handelsüblichen Kaffeekapseln beschleunigt\*) gelagert. Nach der Lagerung erfolgten sensorische Verkostungen sowie die Analyse von oxidationsempfindlichen Substanzen des Kaffees mittels Headspace GC-MS Analysen. Dabei stellte sich heraus, dass die angeführten Mindesthaltbarkeitsdauern der Hersteller (9 bzw. 12 Monate) grundsätzlich von allen für die ökologische Bewertung herangezogenen Kapselmaterialien (tlw. inkl. Überfolie mit Barriere) erfüllt werden. Der Produktschutz der verglichenen Verpackungssysteme ist damit jedenfalls innerhalb einer 9-monatigen Lagerzeit vergleichbar.

Die Ergebnisse der Ökobilanz zeigen jedoch, dass es sinnvoller ist, den Produktschutz bei Kaffeekapseln direkt in die Primärverpackung zu integrieren, als diesen mit einer zusätzlichen Umverpackung zu erwirken. Im Fall der PP-Kapsel mit EVOH-Barriere kann die Barriereeigenschaft sogar mit voller Rezyklierbarkeit verbunden werden. Bereits jetzt und vor allem zukünftig werden recyclingfähige Hochbarriereverbunde (wahrscheinlich auch biobasierte Materialien wie z.B. PEF) zur Verfügung stehen und somit den Weg für ökologisch verbesserte Verpackungslösungen ebnen.

Kapselmaterial	Mindesthaltbarkeit
Aluminium	12 Monate
PBT	12 Monate
PP/EVOH/PP	12 Monate
PP mit BÜV	12 Monate
PLA Barriere	9 Monate
PLA mit BÜV	12 Monate

Angegebene Haltbarkeiten, die durch beschleunigte Lagerungsversuche bestätigt wurden; BÜV...Barriereüberverpackung

## 4.4. Erdbeeren haben es gerne kühl



### Abfallreduktion bei Erdbeeren

**Ausreichende Kühlung während der Lagerung kann abhängig vom Produkt alleine bereits optimale Haltbarkeiten generieren.** Eine zusätzliche Verpackungsfunktion über den Transportschutz hinaus ist in diesen Fällen somit nicht notwendig.

Durchgehende Kühlung (3 – 5° C) bei Erdbeeren über die gesamte Logistikkette sowie bei Konsument\*innen (meist gegeben in der untersten Gemüselade des Kühlschranks) werden aufgrund der Projektergebnisse dringend empfohlen.

Bei Erdbeeren wurden mit einer Lagerung bei 3 – 5° C Haltbarkeiten von ca. 7 Tagen erreicht (siehe Bild unten links), welche mit optimierten zusätzlichen Verpackungsfolien in dieser sensorischen Qualität bei 8° C Lagertemperatur nicht erreichbar waren (siehe Bild unten rechts; Pfeile markieren Erdbeeren mit starken Druckstellen, sehr weiche Erdbeeren bzw. beginnenden Schimmel).

In zukünftigen Projekten sollte gerade für Beerenobst geklärt werden, was in der Ökobilanz das größere Gewicht hat: der Energieaufwand für die Kühlung oder der Nutzen reduzierter Abfälle.



\*) Aufgrund der langen Mindesthaltbarkeiten der Kaffeekapseln zwischen 9 und 12 Monaten wurden beschleunigte Lagerungen durchgeführt. Diese erfolgten bei 40° C und 100 % Sauerstoffatmosphäre und führten somit bei sauerstoffpermeablen Verpackungsmaterialien zu einer rund 17-fachen Beschleunigung im Vergleich zu einer Lagerung bei 20° C und 20,9 % Luftsauerstoff.

## 4.5. Verpackungen für Snacktomaten: Lochgröße in Folien



**Optimierte Perforationen (Lochgröße, Position und Menge) können bei Snacktomaten in derzeit eingesetzten Verpackungsfolien zu verlängerten Haltbarkeiten führen.**

Aktuell werden 250 g Snacktomaten z.B. in PET-Schalen mit einer PET/PE-Deckelfolie angeboten. Die Verpackung hat mehrere große Löcher. Mit angepasster Mikroperforation\* (mittige Lochreihe, Lochgröße ca. 1 – 2 mm, 3 – 6 Löcher pro Packung) war bei Snacktomaten bei 23° C Lager-temperatur eine Verlängerung der Haltbarkeit von ca. 14 Tagen auf ca. 35 Tage möglich.

Voraussichtlich kann auch die Haltbarkeit anderer Tomatenarten mit ähnlicher, auf das jeweilige Produkt abgestimmter Perforation optimiert werden.

Auch in der LCA-Bewertung schneiden die Verpackungen mit mikroperforierter Deckelfolien am besten ab. Der Zusatzaufwand für die Mikroperforation ist minimal. Gleichzeitig ist beim Klimafußabdruck der Nutzen von nur 6,6 % weniger Lebensmittelabfall gleich groß wie 50 % der Herstellung und Verwertung der Verpackung.

Die richtige Anzahl, Position und Größe von Löchern in einer Verpackungsfolie kann vor allem bei feuchteempfindlichen Lebensmitteln zu einer optimalen Lagerdauer beitragen, da das Mikroklima in der Verpackung positiv beeinflusst wird.

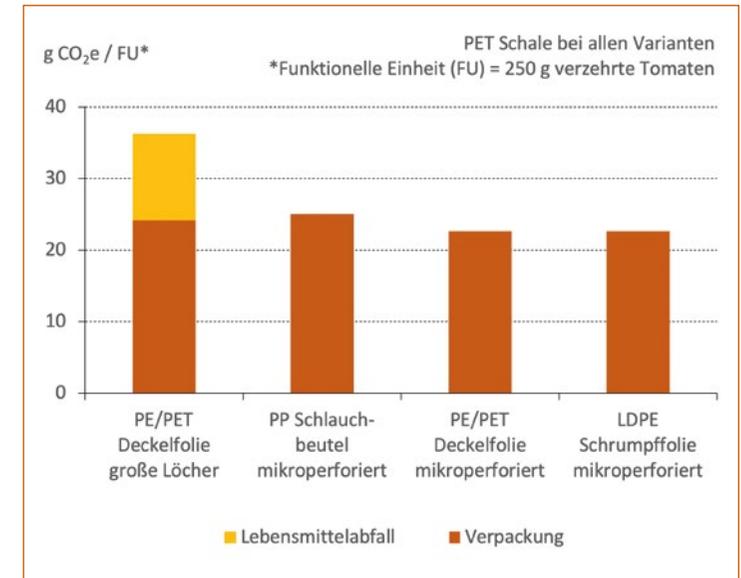
**Aktuelle Verpackung nach 35 Tagen**



**Neue Verpackung nach 35 Tagen**



\*) Der Ausdruck „Mikroperforation“ wird in der Regel für Lochdurchmesser von ca. 70 – 150 µm verwendet; „Makroperforation“ für Lochdurchmesser im Millimeterbereich (meist > 5 mm).



Verpackung	Haltbarkeit (Tage, 20°C)	Abfallrate
V1 – PET Schale, PE/PET Deckelfolie – große Löcher	14	6,60%
V2 – PET Schale, PP Schlauchbeutel – mikroperforiert	35	0,00%
V3 – PET Schale, PET/PE Deckelfolie – mikroperforiert	35	0,00%
V4 – PET Schale, LDPE Schrumpffolie – mikroperforiert	35	0,00%

Die Abfallraten für Snacktomaten ergeben sich aus plausiblen Modellierungen von Lagerzeiten und Verbrauchsgeschwindigkeiten (75 % verbrauchen das Produkt schnell – kein Abfall; 20 % essen nur zwei Snacktomaten pro Tag und 5 % nur eine).

## 4.6. Verpackungen für Minigurken: Lochgröße in Folien, biobasierte Folien



Bei Minigurken können optimierte Perforationen (Lochgröße, Position und Menge) in derzeit eingesetzten Verpackungsfolien und evtl. auch PLA-Folien zu verlängerten Haltbarkeiten führen. Im Ökobilanz-Vergleich von unverpackten Minigurken und verschiedenen Verpackungsvarianten schneidet die PP-Tasse mit mikroperforiertem PET-Schlauchbeutel am besten ab. Bei den anderen Verpackungen wiegt der Aufwand für die Verpackung mehr als der Nachteil durch den angenommenen Abfall unverpackter Minigurken.

Aktuell werden 250 g Minigurken z.B. in einer Kartontasse mit einem PP-Schlauchbeutel angeboten. Die Verpackung hat mehrere große Löcher (Makroperforation\*). Lagerungstests am OFI Institut bei 8° C ergaben eine Haltbarkeit von ca. 12 Tagen. Unverpackte Minigurken zeigten demgegenüber eine Haltbarkeitsreduktion von 50 %. Zu kühle Temperaturen (4° C) führten ebenfalls zu reduzierter Haltbarkeit. Temperaturen um die 8° C (meist oberster Bereich des Kühlschranks) sind für Minigurken offenbar ideal. Der Einsatz eines mikroperforierten PET-Schlauchbeutels ergab

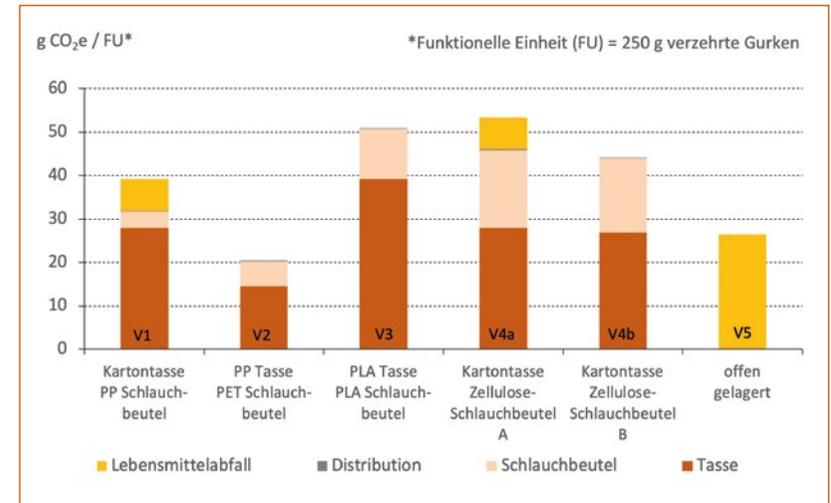
eine Haltbarkeit von bis zu 23 Tagen bei sehr guter Qualität. Die Haltbarkeit im Zellulose-Schlauchbeutel schwankte in den Tests, daher werden hier 2 Szenarien abgebildet (12 bzw. 17 Tage Haltbarkeit). Die Abfallraten für unverpackte Minigurken und für die verschiedenen Verpackungsvarianten ergeben sich aus plausiblen Modellierungen von Lagerzeiten und Verbrauchsgeschwindigkeiten (60 % verbrauchen das Produkt schnell – kein Abfall; 30 % essen nur eine Minigurke pro Tag und 10 % im Schnitt nur 25 g/Tag).

Die getesteten bioabbaubaren Kunststofffolien zeigten gegenüber konventionellen Kunststoffen keine eindeutigen Vorteile bzgl. Verlängerung der Haltbarkeit von Minigurken. Wie bei Snacktomaten wirkt sich auch hier die Optimierung der Anzahl und Größe der Löcher am meisten aus.

**Unverpackt:**  
Gurken durchgängig deutlich runzelig nach 8 Tagen Lagerung bei 8° C



**Mikroperforierte Folie:**  
knackige Gurke ohne oberflächlicher Austrocknung nach 23 Tagen Lagerung bei 8° C



Verpackung	Haltbarkeit (Tage, 8°C)	Abfallrate (offen gelagert nach 6 Tagen, verpackt nach 12 Tagen)
V1 – Kartontasse, PP Schlauchbeutel – große Löcher	12	4,00%
V2 – PP Tasse, PET Schlauchbeutel – mikroperforiert	23	0,00%
V3 – PLA Tasse, PLA Schlauchbeutel – ohne Löcher	17	0,00%
V4a – Kartontasse, Zellulose-Schlauchbeutel – ohne Löcher	12	4,00%
V4b – Kartontasse, Zellulose-Schlauchbeutel – ohne Löcher	17	0,00%
V5 – Offen gelagert	6	14,50%

\*) Der Ausdruck „Makroperforation“ wird für Lochdurchmesser im Millimeterbereich (meist > 5 mm) verwendet; „Mikroperforation“ in der Regel für Lochdurchmesser von ca. 70 – 150 µm.

## 4.7. Verpackungen für gekühlten Transport: Kühlleistung und Materialwahl



EPS Isolierbox



Foodmailer



Thermo-Faltbox Hanf



Hardbox

### Transportboxen im Vergleich

Für den gekühlten Versand von Waren (z.B. bei Online-Bestellung) wurden vier verschiedene Kisten verglichen. Um Lebensmittelabfall zu vermeiden, muss die gewünschte Maximaltemperatur im vorgegebenen Zeitraum eingehalten werden. Im untersuchten Beispiel sollte beim Transport von 2 kg gekühltem Fleisch in einem Zeitraum von 24 h die Kerntemperatur von 8° C nicht überschritten werden.

**Überprüfung der Kühlleistung** mit folgendem Füllgut: 1,2 kg Schweinefleisch und 1 kg Knacker; Kühlmedium 2 x 0,5 kg Eis; Ausgangs-Kerntemperatur 2° C; Lagerung bei 23°C über 24 h. Die maximal zulässige Kerntemperatur von 8° C wurde in den verschiedenen Boxen nach folgender Zeitdauer erreicht: EPS Box: nach 24 h für beide Produkte; Kartonbox mit Wellpappeisolation (Foodmailer): nach 17 h (Fleisch) bzw. 18 h (Wurst); Kartonbox mit Hanfisolierung in PLA-Folie: nach 21 h (Fleisch) bzw. 16 h (Wurst); Kartonbox mit Celluloseisolation in PE-Folie (Hardbox): nach 18 h (Fleisch) bzw. 8 h (Wurst).

Um bei allen Boxen die gewünschte Kühlleistung (24 h, < 8° C) zu gewährleisten, wurde bei allen Boxen außer bei der EPS Box ein zusätzliches Kühlaggregat berechnet (1,5 statt nur 1 kg Eis).

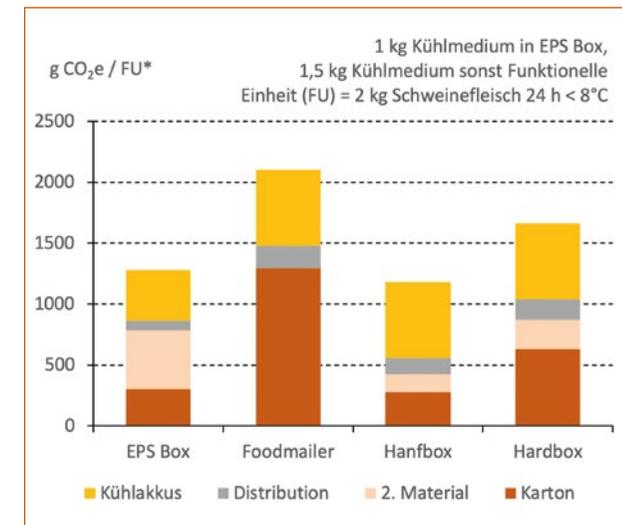
### Transportboxen – Ökologische Bewertung:

Bei der Bilanzierung der Umwelteffekte wurden die Produktion der Produkte und Kühlaggregate (Wasser in 0,5-l-PET-Flaschen), Transporte und die Abfallverwertung berücksichtigt.

Bei den Umweltkriterien Treibhausgase, kumulierter Energieverbrauch und Wasserverbrauch schneiden die Kühlboxen mit EPS- bzw. Hanf-Isolierung ähnlich gut ab, und jeweils deutlich besser als die beiden Alternativen. Bei den Umweltwirkungen Versauerung und Überdüngung ist die EPS-Box klar im Vorteil.

Der Aufwand für 0,5 kg mehr Kühlmedium ist übrigens bei CO<sub>2</sub>e-Emissionen etwa gleich groß wie der Einfluss von 1 % Fleischabfall (wenn die schlechtere Kühlleistung nicht durch mehr Kühlmedium ausgeglichen würde, könnte das transportierte Fleisch z.T. verderben).

Alle Kühlboxen haben einen Kartonanteil. Beim Foodmailer ist das Kartongewicht besonders hoch – daher auch der hohe Carbon Footprint. Bei allen Materialien ist eine gute Rezyklierbarkeit gegeben. Die Hanfisolierung kann kompostiert oder thermisch verwertet werden (siehe auch Seite 10). Modellierung der Abfallverwertung für die LCA: Karton wird zu 77 % recycelt, EPS zu 50 %; die übrigen Materialien werden thermisch verwertet.





## 5. Kooperation, Strategien und Initiativen

Im Spannungsfeld von Lebensmittelabfällen, Verpackungen und Nachhaltigkeit die jeweils besten Lösungen zu finden, kann eine ziemliche Herausforderung sein. Daher ist für derartige Fragestellungen die Kooperation von Akteur\*innen entlang der Wertschöpfungskette so entscheidend. Beim gemeinsamen Versuch, Lebensmittelabfälle zu reduzieren, geht es natürlich nicht nur um Verpackungen. Schon in der Landwirtschaft und Lebensmittelverarbeitung gibt es zahlreiche Möglichkeiten, Verluste und Abfälle zu minimieren. Oft gelingt dies wieder am besten in Kooperation mit den vor- oder nachgelagerten Prozessen. Von den vielen nationalen und internationalen Initiativen, die sich der Reduktion von Lebensmittelabfällen widmen, sind am Ende nur einige wenige beispielhaft genannt.

- 5.1. Kooperation aller Akteur\*innen in der Wertschöpfungskette ist notwendig und zielführend**
- 5.2. Reduktion von Lebensmittelabfällen in der Landwirtschaft**
- 5.3. Reduktion von Lebensmittelabfällen während der Lebensmittelverarbeitung**
- 5.4. Weitere Strategien zur Reduktion von Lebensmittelabfällen bei Handel und Konsument\*innen**
- 5.5. Nationale und internationale Initiativen zur Reduktion von Lebensmittelabfällen**

## 5.1. Kooperation aller Akteur\*innen in der Wertschöpfungskette ist notwendig und zielführend



Global gesehen stehen etwa 30 % aller Treibhausgasemissionen in Zusammenhang mit Nahrungsmitteln<sup>[9, 17, 26]</sup>. Umso bedenklicher ist es, wenn entlang der Wertschöpfungskette etwa ein Drittel aller Lebensmittel verloren gehen<sup>[5]</sup>.

Damit unsere Lebensmittelsysteme nachhaltig – also zukunftstauglich – werden, müssen natürlich auch die Umweltwirkungen „pro Tagesbedarf“ gesenkt werden. Dafür ist die Reduktion von Lebensmittelverlusten und -abfällen einer der wichtigsten Beiträge. Für die Umsetzung ist die Kooperation zwischen allen Akteur\*innen der Wertschöpfungskette oft entscheidend.

### Kooperation ist entscheidend ...

- für die Festlegung der notwendigen Haltbarkeit und des Produktschutzes
- für die Identifikation von Optimierungspotentialen vor dem Hintergrund komplexer Produktions- und Distributionsbedingungen einerseits und der Auswahlkriterien von Konsument\*innen andererseits
- für das Testen, Optimieren und Einführen von innovativen, bisher wenig bekannten Lösungen
- für die Kommunikation von wichtigen Botschaften an Konsument\*innen und die Analyse der Wahrnehmung durch Konsument\*innen

Die meisten Fallbeispiele, die in diesem Leitfaden vorgestellt wurden, hätten ohne Kooperation der jeweils beteiligten Partner aus den Bereichen Lebensmittelverarbeitung, Verpackungsproduktion und Handel nicht untersucht werden können.

Gemeinsame Projekte der jeweils betroffenen Akteur\*innen sind auch der optimale Rahmen, um die Ergebnisse und Empfehlungen aus „STOP Waste –SAVE Food“ umzusetzen und weiterzuentwickeln.

### „Forum Lebensmittel und Verpackung“ gründen

Wegen der großen Bedeutung der Thematik, ihrer Komplexität und der Notwendigkeit der Abstimmung und Vernetzung sollte in Österreich ein „Forum Lebensmittel und Verpackung“ gegründet werden, in dem sämtliche Stakeholder der Wertschöpfungskette vertreten sind. Im Bereich der Getränkewirtschaft hat sich z.B. die „ARGE Nachhaltigkeitsagenda für Getränkeverpackungen“ bewährt, um branchenweite Strategien zu entwickeln und umzusetzen.

Ein „Forum Lebensmittel und Verpackung“ könnte diese Aufgabe für das Spannungsfeld „Lebensmittel – Verpackung – Abfall“ in Angriff nehmen und

- Strategien für nachhaltige Lösungen entwickeln
- Best-Practice-Erfahrungen austauschen
- zu Kooperationsprojekten anregen
- Fortschritte kommunizieren
- Konsument\*innen informieren



## 5.2. Reduktion von Lebensmittelabfällen in der Landwirtschaft



### Lebensmittelabfälle beginnen mit der fehlenden Wertschätzung!

Bereits in der Landwirtschaft fallen Lebensmittelabfälle an. Um bestehende Verträge zu erfüllen, sind oft Überproduktionen nötig. Laut europäischer Definition zählen Abfälle am Feld nicht zu Lebensmittelabfall. Trotzdem ist die Berücksichtigung dieser Abfälle zur zukünftigen Vermeidung wichtig.

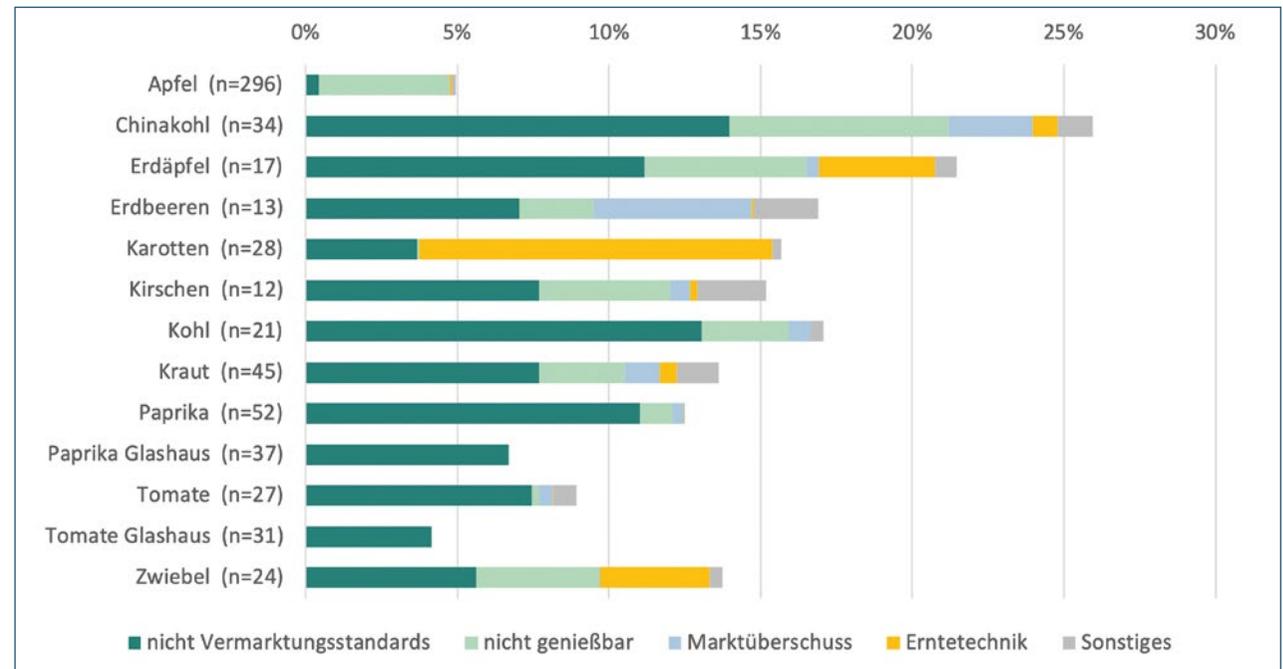


### Gründe für Lebensmittelabfälle und -verluste in der Landwirtschaft

Als Hauptgründe für Lebensmittelabfälle und -verluste in der Landwirtschaft wurden Nichterfüllung von Vermarktungsstandards, mangelnde Genießbarkeit sowie Marktüberschuss identifiziert, wobei sich dies sowohl auf nicht geerntete Produkte als auch auf geerntete aber nicht vermarktete Produkte bezieht.

### Gründe für Lebensmittelabfälle und -verluste in der Landwirtschaft

Potentielle Erntemengen = 100 %; <sup>[14]</sup>



### Netzwerke bilden, regional vermarkten – Möglichkeiten zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen und -verlusten in der Landwirtschaft

- Verbesserung von Produktions-, Verarbeitungs-, Ernte- und Lagermethoden, um Schäden oder Verluste bzw. Abfälle zu vermeiden
- Aufbau neuer Vermarktungswege für den Produktverkauf
- Entwicklung neuer Produkte zur Verarbeitung unverkäuflicher Lebensmittel, Etablierung einer Plattform als Vertriebskooperation
- Spenden von unverkäuflicher Ware an lokale soziale Organisationen
- Erlaubnis zur Nachernte
- Werte von landwirtschaftlichen Produkten vermitteln

## 5.3. Reduktion von Lebensmittelabfällen während der Lebensmittelverarbeitung



### Durch Prozessoptimierung zu weniger Abfällen bei der Herstellung von Lebensmitteln.

Ziel der Lebensmittelverarbeitung muss es sein, den eingesetzten Rohstoff möglichst vollständig in verbraucher-gerechte Produkte zu überführen. Durch den Einsatz von neuen Technologien und die Weiterverarbeitung von bis dato ungenutzten Rohstoffen kann die Industrie einen wertvollen Beitrag zur Reduktion von Lebensmittelabfällen leisten und dabei gleichzeitig selbst eine Wertsteigerung erzielen.

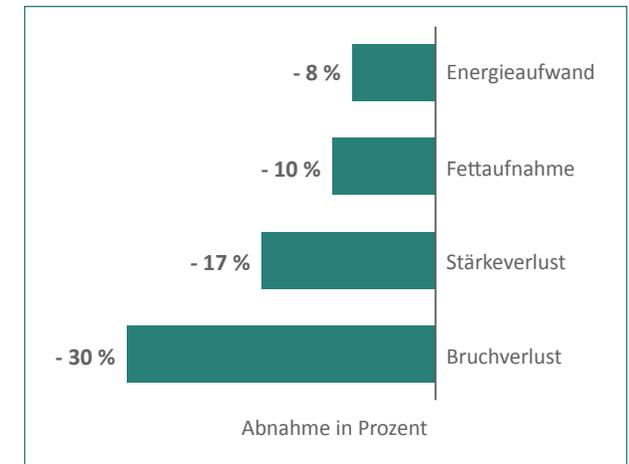


Rohstoffe, die aufgrund von „Schönheitsfehlern“ schon nach der Ernte aussortiert werden und Rohstoffe, die während der Lebensmittelverarbeitung entstehen, stellen vermeidbare Lebensmittelabfälle dar. Zudem kann es bei der Verarbeitung von Lebensmitteln durch den Einsatz von veralteten und teilweise ineffizienten Prozessen zu einem erhöhten Aufkommen an Lebensmittelabfällen kommen. Hier müssen Produkt- und Prozessinnovationen ansetzen und Konzepte zur Optimierung und Weiterverarbeitung entwickeln.

#### Empfohlene Maßnahmen:

- Entwicklung von neuen Strategien zur Nutzung von Reststoffen (z.B. Schalen, Pressrückstände etc.) als Lebensmittel
- Steigerung der Effizienz von bestehenden Prozessketten und Optimierung der Produktausbeute
- Einsatz und Etablierung von neuen und produktschonenden Technologien
- Wissenstransfer und Förderung von Lebensmittelproduzent\*innen, die Reststoffe zu Produkten weiterverarbeiten

Durch den Einsatz von neuen Technologien in der Lebensmittelproduktion, wie beispielsweise dem Hochspannungsimpulsverfahren in der Kartoffelverarbeitung, können Ressourcen wie Energie und Rohstoffe effizienter genutzt, der Anfall von Reststoffen reduziert und eine höhere Produktqualität erzielt werden. Bei diesem Verfahren wird gezielt durch kurze elektrische Felder eine Perforation der Zellmembran erreicht. Dadurch entstehen z.B. bei geschnittenen Kartoffeln glattere Oberflächen, wodurch der Stärkeverlust reduziert wird.



Auswirkungen des Einsatzes von Hochspannungsimpulsen bei der Produktion von Pommes frites im Vergleich zur herkömmlichen Verarbeitung

## 5.4. Weitere Strategien zur Reduktion von Lebensmittelabfällen bei Handel und Konsument\*innen



### Lebensmittelabfallvermeidung geht über die Verpackungsoptimierung hinaus

Die meisten Lebensmittelabfälle können den Kategorien Gemüse, Obst und Backwaren zugeordnet werden. Sind diese unverpackt, sind sie noch stärker physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Einflüssen ausgesetzt und werden zusätzlich durch Temperaturschwankungen entlang verschiedener interner Stationen (Verteilung, Lager, Verkauf) beeinflusst.

### Lebensmittelabfälle im Einzelhandel

Im Einzelhandel fallen etwa 5 % der in Europa entstehenden Lebensmittelabfälle (89 Mio. t) pro Jahr an<sup>[22]</sup>. Neben einer Optimierung von Verpackungen wurden im Rahmen des Projektes STREFOWA als wesentliche Vermeidungsmöglichkeiten optimierte (raschere) Transporte, die weitere Verarbeitung von Obst und Gemüse am Verkaufsort, Verbesserung der IT-Lösungen aber auch Information und Weiterbildung für Angestellte und Konsument\*innen identifiziert<sup>[18]</sup>.

### Lebensmittelabfälle bei Haushalten

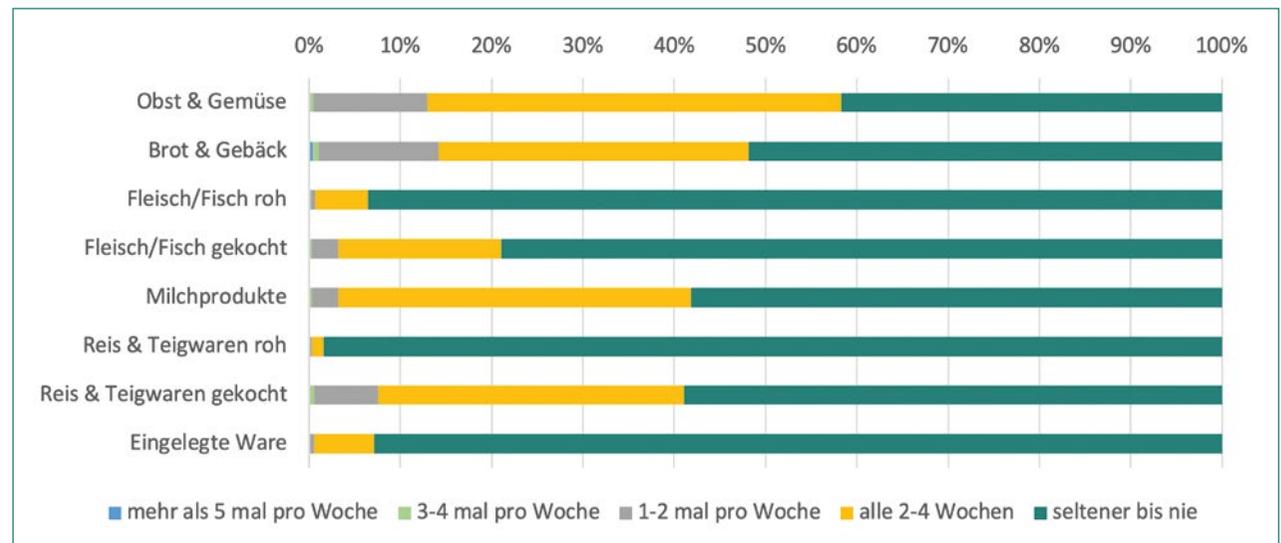
Als wesentliche Ursachen für Lebensmittelabfälle bei Konsument\*innen wurde die falsche Lagerung (v.a. für Obst und Gemüse) sowie ein falsch verstandenes Mindesthaltbarkeitsdatum identifiziert. In beiden Fällen kann über Kommunikation (Handel, öffentliche Hand, etc.) ein Umdenken beim

Konsument\*innen erzielt werden. Als wesentlichster Aspekt ist aber generell die fehlende Wertschätzung dem Lebensmittel gegenüber zu nennen.

### Blick über den Tellerrand

Neben der Vermeidung von Lebensmittelabfällen im eigenen Bereich durch z.B. Prozessoptimierung, bewusster Beschaffung oder rechtzeitige Verwertung (sowohl im Handel als auch im Privathaushalt) kann durch vernetztes Denken über den eigenen Bereich hinaus ein wesentlicher Beitrag zur Lebensmittelabfallvermeidung geleistet werden. Dazu gehören z.B. der Verkauf bzw. Kauf von Produkten mit „Schönheitsfehlern“ oder Kochseminare des Handels für Konsument\*innen mit Lager- und Verwertungstipps für Lebensmittel. Konsument\*innen können durch bewussten Einkauf von Produkten nahe dem MHD Lebensmittelabfälle beim Handel vermeiden.

### Wie oft werfen Sie Lebensmittel folgender Kategorien weg (Umfrage n=2323)<sup>[23]</sup>



## 5.5. Nationale und internationale Initiativen zur Reduktion von Lebensmittelabfällen

Hier nur 5 Beispiele für die vielen inzwischen existierenden nationalen und internationalen Initiativen:



[www.bmnt.gv.at/land/lebensmittel/kostbare\\_lebensmittel.html](http://www.bmnt.gv.at/land/lebensmittel/kostbare_lebensmittel.html)

„Lebensmittel sind kostbar!“ ist die Initiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, die sich das Ziel gesetzt hat, in enger Kooperation mit der Wirtschaft, den Konsument\*innen, mit Gemeinden und mit sozialen Einrichtungen eine nachhaltige Vermeidung und Verringerung von Lebensmittelabfällen herbeizuführen. Neben regelmäßig stattfindenden Stakeholderdialogen bietet die österreichische Initiative die Möglichkeit der Verwendung der Wort-Bild-Marke „Lebensmittel sind kostbar!“ in der internen und externen Kommunikation – als verbindende Marke und als Qualitätszeichen für Projekte und Aktivitäten zur Reduktion und Vermeidung von Lebensmittelabfällen.



[www.lovefoodhatewaste.com](http://www.lovefoodhatewaste.com)

Love Food Hate Waste will das Bewusstsein für die Notwendigkeit der Lebensmittelabfallvermeidung schärfen und helfen, Maßnahmen zu ergreifen. Es zeigt, wie man durch einfache, praktische, alltägliche Dinge im Haushalt weniger Lebensmittel verschwenden kann. Love Food Hate Waste wird von der britischen NGO WRAP betrieben. Die Seite bietet Informationen zur Lagerung von Lebensmitteln sowie eine Fülle von Rezepten oder unter „compleat“ Hinweise welche Lebensmittel komplett gegessen werden können.



[www.reducefoodwaste.eu](http://www.reducefoodwaste.eu)

Die Plattform reducefoodwaste.eu wurde im Rahmen des Projektes Strefowa aufgebaut und durch die EU (Interreg Central Europe) finanziert. Basierend auf Best-Practice-Beispielen sowie Projektergebnissen bietet das webbasierte Softwaretool spezifische Informationen und Leitfäden für verschiedene Interessensgruppen, um Lebensmittelabfälle zu vermeiden oder diese bestmöglich zu verwerten und behandeln. Aktuell finden sich unter tool.reducefoodwaste.eu 294 Initiativen aus 10 Ländern zur Lebensmittelabfallvermeidung, die nach Land, Art der Initiative und entlang der Versorgungskette gefiltert werden können.



[www.refreshcoe.eu](http://www.refreshcoe.eu)

Die Gemeinschaft von Expert\*innen initiiert im Rahmen des Horizon-2020-Forschungsprojektes REFRESH (2015-19), bietet eine Plattform für den Austausch von Fachwissen und bewährten Verfahren. Das virtuelle Ressourcenzentrum ermöglicht den Beteiligten, Informationen über Lebensmittelverluste und -abfälle in der gesamten EU leicht zu finden und auszutauschen. Besucher der Website können die Ressourcen durchsuchen; um Ressourcen zu kommentieren oder hochzuladen, ist eine Mitgliedschaft erforderlich. Aktuell finden sich 243 Beiträge auf dieser Seite.



[www.save-food.de](http://www.save-food.de)

SAVE FOOD ist die gemeinsame Initiative der Welternährungsorganisation FAO, des Umweltprogramms der Vereinten Nationen, UNEP, der Messe Düsseldorf und der Weltleitmesse für Verpackung und Prozesse, interpack. Das Ziel von SAVE FOOD ist die Bekämpfung weltweiter Nahrungsmittelverschwendung und -verluste durch eine globale Allianz aller Verantwortlichen. Zusammen mit den Mitgliedern aus Industrie, Politik und Gesellschaft möchte SAVE FOOD Innovationen vorantreiben, den interdisziplinären Dialog fördern und Debatten anstoßen, um Lösungen zu schaffen – entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Feld bis zum Verbraucher und unter Einbindung aller Beteiligten.

## Quellenverzeichnis

1. Bertling, J., Bertling, R., Hamann, L. (2018). Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik. Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen, Lösungsansätze, Empfehlungen. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT.
2. BMNT (2018). Vereinbarungen 2017-2030 zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen bei Lebensmittelunternehmen. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. Wien.
3. denkstatt (2011). The Impact of Plastic Packaging on Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions in Europe.
4. denkstatt (2015 / update 2017): Vermeidung von Lebensmittelabfällen durch Verpackung.
5. FAO. (2011). Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome.
6. FAO. (2013). Food wastage footprint - Impacts on natural resources.
7. Flexible Packaging Europe (2017): Presentation on „Resource Efficiency“ in packaging, quoting EAFAPPE LCA's qualified as best practice by UNEP/SETAC (Nov. 2013)
8. Frosta (2010-2017): Unterlagen zur Berechnung des CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verschiedener Produkte.
9. Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Tempio, G. (2013). Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
10. Hertwich & Peters (2009). Carbon Footprint of Nations - A global, trade-linked analysis.
11. Hietler, P. und Pladerer, C. (2019). Abfallvermeidung im österreichischen Lebensmittelgroßhandel. WWF Österreich. Wien.
12. Hietler, P., Pladerer, C. (2017). Abfallvermeidung in der österreichischen Lebensmittelproduktion. Konzept und wissenschaftliche Ausarbeitung: Österreichisches Ökologie-Institut, in Kooperation mit FH Wiener Neustadt für Wirtschaft und Technik GmbH Campus Wieselburg, Lebensmittel-Cluster Oberösterreich, Lebensmittel Cluster Niederösterreich, pulswerk GmbH. Gefördert von Abfallvermeidungsförderung der Sammel- und Verwertungssysteme, unterstützt von Reclay, UFH.
13. Hohenblum, P., Frischenschlager, H., Reisinger, H., Konecny, R., Uhl, M., Mühlegger, S., Habersack, H., Liedermann, M., Gmeiner, P., Weidenhiller, B., Fischer, N., Rindler, R. (2015) PLASTIK IN DER DONAU - Untersuchung zum Vorkommen von Kunststoffen in der Donau in Österreich. Umweltbundesamt GmbH und BOKU, im Auftrag des BMLFUW und der Ämter der LR Oberösterreich, Niederösterreich und Wien
14. Hrad, M., Ottner, R., Obersteiner, G., Fink, R., Comploi, K. (2016). Fortführung der Erhebung von Lebensmittelverlusten in der Landwirtschaft. Endbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung VI/6. Wien.
15. Hrad, M.; Ottner, R.; Lebersorger, S.; Schneider, F. und Obersteiner, G. (2016). Vermeidung von Lebensmittelabfall in Gastronomie, Beherbergung, Großküchen – Erweiterung weitere Betriebe. Endbericht. Verfügbar unter: [https://united-against-waste.at/wp-content/uploads/2015/05/Endbericht\\_BOKU\\_2016\\_02\\_19.pdf?fa6be0](https://united-against-waste.at/wp-content/uploads/2015/05/Endbericht_BOKU_2016_02_19.pdf?fa6be0)
16. Lebreton, L., van der Zwet, J., Damsteeg, J. et al. (2017). River plastic emissions to the world's oceans. Nature Communications volume 8, Article number: 15611. <https://doi.org/10.1038/ncomms15611>
17. Niles, M.T., Ahuja, R., Esquivel, M.J., Mango, N., Duncan, M., Heller, M., & Tirado, C. (2017). Climate Change and Food Systems: Assessing Impacts and Opportunities. Washington, D.C.
18. Obersteiner, G., Sacher, C. (2019). #reducefoodwaste Handbuch. STREFOWA. [http://www.reducefoodwaste.eu/uploads/5/8/6/4/58648241/handbook\\_ger\\_ok.pdf](http://www.reducefoodwaste.eu/uploads/5/8/6/4/58648241/handbook_ger_ok.pdf)
19. Quantis. (2020). DIG IN - a landscape of business actions to cultivate a sustainable + resilient food system. <https://quantis-intl.com/report/dig-in-food-report/>
20. Reinhardt, G., Gärtner, S., Münch, J., & Häfele, S. (2009). Ökologische Optimierung regional erzeugter Lebensmittel: Energie- und Klimagasbilanzen. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (ifeu). Heidelberg.
21. Schneider, F; Part, F; Lebersorger, S; Scherhaufer, S; Böhm, K. (2012). Sekundärstudie Lebensmittelabfälle in Österreich. Endbericht. Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 134.
22. Stenmarck, Å., Jensen, C., Quedsted, T., Moates, G. (2016). Estimates of European food waste levels. Report of the project FUSIONS (contract number: 311972) granted by the European Commission (FP7). ISBN 978-91-88319-01-2.
23. Strefowa (2017). Online Umfrage über bestehende Barrieren und Zukunftskonzepte zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen in Haushalten. Interreg CE Projekt Strefowa.
24. Theurl, M. C., Haberl, H., Erb, K.-H., Lindenthal, T. (2014). Contrasted greenhouse gas emissions from local versus long-range tomato production. Agron. Sustain. Dev. (2014) 34:593–602
25. trucost (2016). Plastics and Sustainability: A Valuation of Environmental Benefits, Costs, and Opportunities for Continuous Improvement.
26. Vermeulen, S. J., Campbell, B. M., & Ingram, J. S. I. (2012). Climate Change and Food Systems. Annual Review of Environment and Resources, 37(1), 195-222. doi:10.1146/annurev-environ-020411-130608

## Fußnoten

27. ABF-BOKU (2020). Ausgewertete Quellen zu optimalen Kühlschranktemperaturen: <https://utopia.de/ratgeber/richtig-lagern-und-optimale-kuehlschranktemperatur/>  
<https://eatsmarter.de/ernaehrung/news/lagerung-von-lebensmitteln-im-kuehlschrank>  
<https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/elektrogeraete/kuehlschrank#gewusst-wie>  
[http://puma.lehrerweb.at/fileadmin/puma/redaktion/Documents/m3\\_lagerung/Modul\\_M3\\_Unterrichtsmaterialien.pdf](http://puma.lehrerweb.at/fileadmin/puma/redaktion/Documents/m3_lagerung/Modul_M3_Unterrichtsmaterialien.pdf)
28. BOKU, denkstatt, OFI, Ecoplus (2020): Ergebnisse dieses Forschungsprojekts „STOP waste – SAVE food“
29. denkstatt (2020). Interne Abschätzung auf Basis von Verpackungsdaten für Deutschland.
30. denkstatt (2020). Interne Abschätzung auf Basis der Annahme, dass in Österreich verpackte Lebensmittel mindestens 75 % des Carbon Footprints aller Lebensmittel enthalten (Lebensmittel mit hohem Carbon Footprint wie Fleisch- oder Milchprodukte werden fast zur Gänze verpackt).
31. denkstatt (2020). Interne Auswertung diverser Studien und Datenbanken zum Carbon Footprint von Lebensmitteln



lebensmittel cluster niederösterreich



cluster niederösterreich



Bildquellen: Seite 1: Janis Smits/123RF.com, mistac/123RF.com, OFI, BOKU, foodandmore/123RF.com, Ian Allenden/123RF.com; Seite 7: foodandmore/123RF.com; Seite 10: Altstoff Recycling Austria AG; Seite 11: Ruslan Nassyrov/123RF.com; Seite 15: alexlmx/123RF.com, photka/123RF.com; Seite 16: Luca Bertolli/123RF.com; Seite 19: macondoso/123RF.com; Seite 21: OFI; Seite 22: BOKU; Seite 24 & 25: BOKU; Seite 26: BOKU; Seite 28: Springer Nature, IWHW/BOKU, WATER-SUI; Seite 29: Wavebreak Media Ltd/123RF.com; Seite 31: BOKU; Seite 33: Luis Carlos Jimenez Del Rio/123RF.com, OFI; Seite 34 & 35: OFI; Seite 36: OFI; Seite 37 & 38: Andriy Popov/123RF.com; Seite 39: Luis Carlos Jimenez Del Rio/123RF.com; Seite 40: Christian Draghici/123RF.com