

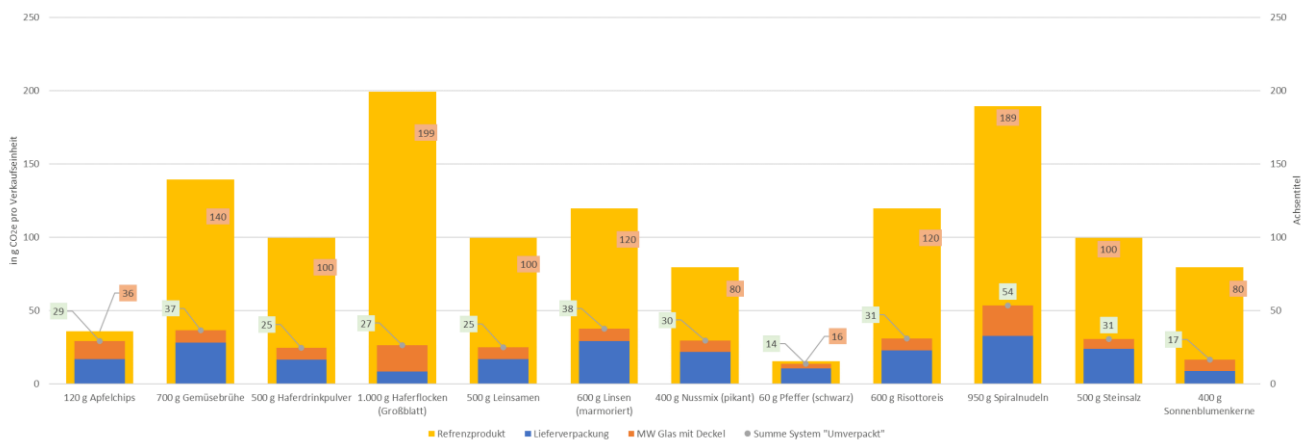
# ifeu Kurzgutachten Abfallaufkommen und Klimabilanz ausgewählter Produkte im Sortiment des Umverpackt Shops in Stuttgart

Ansprechpartner: Benedikt Kauertz ([benedikt.kauertz@ifeu.de](mailto:benedikt.kauertz@ifeu.de), +49 6221 4767 57)

## Kurzzusammenfassung

Im Stuttgarter Süden beliefert die Umverpackt GbR Haushalte und Geschäfte mit Lebensmitteln in Pfandgläsern an. Das System transformiert das Angebot stationärer Unverpackt Läden in einen Onlineshop mit Lieferdienst. Umverpackt kauft die Produkte in großen Gebinden ein und füllt sie in haushaltsübliche Mengen um. Als Verkaufsverpackung werden dafür Pfandgläser unterschiedlicher Größe genutzt. Ziel ist es das Abfallaufkommen signifikant zu reduzieren, regionale Kreisläufe zu stärken und Treibhausgase zu reduzieren.

Im Rahmen eines Kurzgutachtens wurden 12 ausgewählte Produkte aus dem Umverpackt Sortiment bilanziert. In Summe zeigen sich für eine Vielzahl an Produkten signifikante Treibhausgasemissionsminderungspotenziale. Zudem können durch die Verwendung der Pfandgläser zwischen 50% und 80% der im Referenzsystem anfallenden Verpackungsabfälle eingespart werden.



**Darstellung der Treibhausgasemissionsminderungspotenziale der Umverpackt Lösung** gegenüber einem marktüblichen Referenzprodukt, verpackt in eine flexible Kunststoffverpackung. Der gelbe Balken und die orange hinterlegte Zahl zeigen die Ergebnisse des Referenzproduktes. Die Ergebnisse der Umverpackt Lösung sind aufgeteilt in die Lasten der Lieferverpackung (blauer Balken) und des Mehrweg Glases inkl. Deckel (oranger Balken). Das Summenergebnis ist als grauer Punkt dargestellt, der numerische Wert grün hinterlegt.

Die Bilanzierung betrachtet bei allen Produkten den gesamten Lebensweg inkl. aller zu den Systemen gehörenden Transport- und Verarbeitungsprozessen

Zusammenfassend lässt sich somit festhalten, dass das System Umverpackt dazu geeignet ist, Abfallmengen und Treibhausgasemissionen durch den Vertrieb der Produkte in Pfandgläsern in einem signifikanten Umfang zu reduzieren, solange es sich um Füllgüter mit einer hohen Dichte handelt und die Füllmenge den Ansprüchen einer haushaltnahen Vorratshaltung entspricht.

## Hintergrund und Zielstellung

---

Die Umverpackt GbR beliefert im Stuttgarter Süden Haushalte und andere private Endverbraucher mit Lebensmitteln (Trockensortiment) in verschlossenen Mehrweg-Pfandgläsern. Die Auslieferung erfolgt mittels Kleintransporter oder elektrifizierten Lastenrädern. Üblicherweise werden die Waren in einem Onlineshop geordert und dann zur Haustür geliefert. Darüber hinaus gibt es auch fünf feste Verkaufsstellen im Stuttgarter Süden.

Die Lebensmittel werden von Umverpackt in großvolumigen Einheiten eingekauft und dann für den Weitervertrieb in haushaltübliche Größen portioniert und in die Gläser gefüllt. Die Gläser werden mit Weißblechbajonettdeckeln verschlossen. Die Aufbereitung und Befüllung der Gläser wird durch das bhz Stuttgart e.V. durchgeführt, eine diakonische Einrichtung die vielfältige Arbeitsangebote für Menschen mit Behinderungen bereithält.

Im Sinne eines Nachweises der ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit des Umverpackt Konzeptes wird im Rahmen des hier vorgelegten Kurzgutachtens von der ifeu gGmbH eine Bilanz des Abfallaufkommens sowie eine orientierende Klimabilanz des Umverpackt Konzeptes durchgeführt.

Die Abfallbilanz summiert dabei das Verpackungsaufkommen, das mit der Lieferung eines Glases eines bestimmten Produktes anfällt. Dabei werden mögliche Mehrwegnutzungen berücksichtigt. Im Vergleich dazu wird ebenso die Abfallbilanz eines Referenzproduktes bestimmt. Im Falle aller untersuchten Produkte handelt es sich dabei um flexible Folienverpackungen<sup>1</sup>.

## Betrachtete Systeme und Lebenswegabschnitte

---

Im Rahmen des Kurzgutachtens werden die folgenden Produkte betrachtet:

- Apfelchips im 120 g Glas
- Gemüsebrühe im 700 g Glas
- Haferdrinkpulver im 500 g Glas
- Haferflocken (Großblatt) im 1.000 g Glas
- Leinsamen im 500 g Glas
- Linsen (marmoriert) im 600 g Glas
- Nussmix (pikant) im 400 g Glas
- Pfeffer, schwarz im 60 g Glas
- Risottoreis im 600 g Glas
- Spiralnudeln im 950 g Glas
- Steinsalz im 500 g Glas
- Sonnenblumenkerne im 400 g Glas

---

<sup>1</sup> Flexible Folienverpackungen weisen üblicherweise das geringste Abfallaufkommen aller Einwegverpackungen auf. Somit kann die Wahl des Referenzsystems als konservativ im Sinne des Vergleiches gelten.

Für jedes dieser Produkte wird eine Bilanzierung des Abfallaufkommens und eine orientierende Klimabilanz durchgeführt. Die funktionelle Einheit ist immer pro Verkaufseinheit. Somit sind die Ergebnisse nicht untereinander vergleichbar, da stets unterschiedliche Mengen an Produkt bilanziert werden<sup>1</sup>. Die Ergebnisse der Bilanzen werden dann jeweils mit Werten für ein Referenzsystem verglichen.

Im Rahmen der Bilanz der Systeme werden die Gläser und die Verschlüsse sowie die Verpackungen der Vorprodukte (Papiersäcke, Papiersäcke mit Kunststoffschicht und Mehrwegemmer aus Kunststoff) betrachtet. Nicht berücksichtigt werden die grünen Boxen für die Auslieferung der Gläser, die Mehrwegetiketten aus Papier und die Schnur, mit der die Mehrwegetiketten an den Gläser befestigt werden. Im Rahmen der Klimabilanz werden neben der Herstellung und Entsorgung aller Verpackungskomponenten zudem alle Transporte und die Aufbereitung der Mehrweggläser betrachtet.

Für das Referenzsystem werden die Verpackungsbestandteile der Produktverpackung sowie der Um- und Transportverpackung betrachtet. Nicht berücksichtigt werden private Einkaufsfahrten zum Supermarkt und möglicherweise verwendete Tragehilfen für die Einkäufe.

## Verwendete Datengrundlagen

### Betrachtete Glasgrößen

Im Rahmen der Bilanz werden die 6 verwendeten Glasgrößen betrachtet:

Glasgröße	Gewicht Glas	Gewicht Verschluss	Verwendet für:
150 ml	163 g	4 g	Pfeffer (schwarz)
450 ml	232 g	13 g	Steinsalz
870 ml	355 g	13 g	Gemüsebrühe, Haferdrinkpulver, Leinsamen, Linsen, (marmoriert), Nussmix (pikant), Risottoreis, Sonnenblumenkerne
1.700 ml	660 g	22 g	Apfelchips
2.650 ml	950 g	22 g	Haferflocken (Großblatt)
4250 ml	1.167 g	22 g	Spiralnudeln

Die Gläser sind aus Weißglas, die Verschlüsse bestehen aus Weißblech.

### Vorprodukte

Als Verpackungen für die Produkte in der Anlieferung kommen die folgenden Verpackungen zum Einsatz:

<sup>1</sup> In einer vergleichenden Ökobilanz werden die Ergebnisse häufig auf eine einheitliche funktionelle Einheit (z.B. 1.000 kg) skaliert, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse herzustellen, was jedoch gewisse kommunikative Herausforderungen bei der Weiterverarbeitung der Ergebnisse mit sich bringt. Das in diesem Gutachten gewählte Vorgehen hat den Vorteil, dass die Ergebnisse einen direkten Bezug zum Produkt ermöglichen, in dem Sinne, dass Aussagen wie „Im Vergleich zu einer marktüblichen Verpackung können xy g CO<sub>2</sub>e pro Glas Produkt eingespart werden“ getroffen werden können.

Verpackung/ Material	Gewicht	Verwendet für
PP/ PE Kunststoffpfandeimer mit einem Volumen von 10 l	959 g inkl. Deckel	Apfelchips, Nussmix (pikant)
PP/ PE Kunststoffpfandeimer mit einem Volumen von 1,7 l	320 g inkl. Deckel	Pfeffer
Papiersack mit Folie mit einem Volumen von 25.000 g	126 g	Gemüsebrühe Leinsamen
Papiersack ohne Folie mit einem Volumen von 7.500 g	40 g	Spiralnudeln
Papiersack ohne Folie mit einem Volumen von 25.000 g	120 g	Haferdrinkpulver, Haferflocken (Großblatt), Linsen (marmoriert), Risottoreis, Steinsalz Sonnenblumenkerne

### Referenzprodukt

Für die Ableitung des Referenzproduktes wurde auf eine Publikation zurückgegriffen, die im Rahmen des Forschungsprojektes „Innoredux - Geschäftsmodelle zur Reduktion von Kunststoffabfällen entlang der Wertschöpfungskette: Wege zu innovativen Trends im Handel“ erarbeitet wurde. Dort wurde ein Beispiel für verschiedene Verpackungen für Mandeln bilanziert<sup>1</sup>. Das in dieser Publikation erarbeitete Modell für eine flexible Folienverpackung wurde auf die aktuellen Rahmenbedingungen adaptiert und für die jeweiligen Vergleichsgruppen individuell angepasst.

Im Basismodell werden für 1 kg Produkt 101 g Verpackung benötigt, die sich wie folgt zusammensetzen:

- Primärverpackung (Folienbeutel) = 25 g,
- Umverpackung (Wellpappekarton) = 70 g
- Transportverpackung (Palette und Folie) = 6 g.

Die Klimabilanz des Basismodells zeigt, dass die Bilanz maßgeblich von der Herstellung und der Entsorgung der Kunststoffe bestimmt wird.

### Umlaufzahlen

Im Rahmen der Bilanzierung werden die folgenden Umlaufzahlen festgelegt:

- Gläser: 50 Nutzungen
- Verschlüsse: 25 Nutzungen
- Kunststoffeimer (Lieferverpackung): 15 Nutzungen

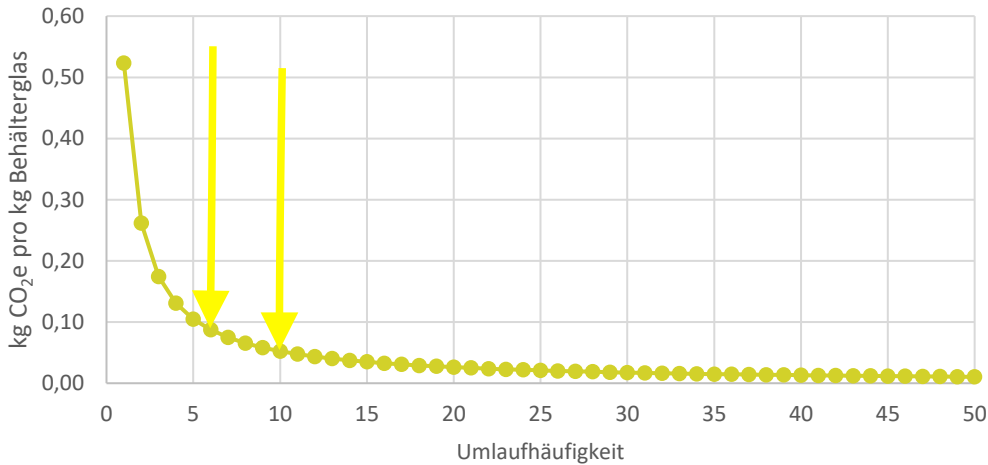
Die angesetzten Umlaufzahlen sind Schätzungen auf Basis der langjährigen Expertise der Gutachter. Eine statistisch valide Herleitung der Umlaufzahlen war im Rahmen des hier vorgelegten Kurzgutachtens nicht möglich. Die Schätzung der Umlaufzahlen reflektiert die Einflussfaktoren Material und Größe der Behälter sowie die Anzahl der Akteure, die mit den

<sup>1</sup> <https://www.plastik-reduzieren.de/app/download/19145883725/Verpackungen+f%C3%BCr+Mandeln+-+%C3%96kologie%2C+Abfall%2C+Handhabung+-+Eine+Kurzauswertung.pdf?t=1671452506>

Behältern umzugehen haben und mögliche Belastungen durch das Handling beim Transport<sup>1</sup>.

Die Anzahl der "Wiederverwendungen" (Umlaufzahl) ist ein wesentlicher Parameter bei der Umweltbewertung der Gläser und Deckel, da die Umweltbelastungen bei der Herstellung und Entsorgung der Verpackung durch die Anzahl der Verwendungen dividiert werden. Generell liegen die größten Reduktionspotenziale bei niedrigen Umlaufzahlen. **So werden die Treibhausgasemissionen von Gläsern ab 6 Umläufen bereits um 85 % reduziert.**

THG-Emissionen in Abhängigkeit der Umlaufhäufigkeit der Gläser



## Transporte

Im Rahmen der Bilanzierung werden die folgenden Anlieferdistanzen für die Füllgüter vom Hersteller zur Umfüllung bei Umverpackt angesetzt:

- Apfelchips: 42 km
- Gemüsebrühe: 192 km
- Haferdrinkpulver: 157 km
- Haferflocken, Großblatt: 35 km
- Leinsamen: 160 km
- Linsen, marmoriert: 82 km
- Nussmix, pikanter: 180 km
- Pfeffer, schwarz: 619 km
- Risottoreis: 63 km
- Sonnenblumenkerne: 35 km

Die Verteillogistik findet als Rundfahrt mit mehreren Lieferstopps statt. Für die Bilanzierung ist eine durchschnittliche Lieferdistanz für das betrachtete Produkt festzulegen. Diese Distanz

<sup>1</sup> Rationale bei der Ableitung der Umlaufzahl: Behälter aus stabilen Materialien halten länger, kleine Behälter gehen schneller verloren, mit der Anzahl der Akteure steigen die externen Verluste, Lange Transporte und häufige Umschläge belasten die Behälter.

ist auf Basis der vorliegenden Datenbasis nicht valide ableitbar. Es wird daher eine Distanz von 10 km angesetzt. Dies entspricht einem Standardwert für innerstädtische Liefer Routen.

Die Emissionen des Transportes werden anhand von Emissionsfaktoren bilanziert, die das UBA im Bericht „Umweltfreundlich mobil! Ein ökologischer Verkehrsartenvergleich für den Personen- und Güterverkehr in Deutschland“ Tabelle 9 publiziert hat<sup>1</sup>. Im Rahmen der Bilanzierung werden alle Distanzen der Vorprodukte kleiner 100 km mit einem Kleintransporter und alle Distanzen der Vorprodukte über 100 km mit einem Mix aus LKW und Kleintransporter (im Mix 80% LKW und 20% Kleintransporter) bedient. Die Verteillogistik wird mit elektrifizierten Lastenrädern durchgeführt. Da die Lastenräder mit Ökostrom geladen werden, wird der vom UBAU publizierte Emissionsfaktor um die Treibhausemissionen der Energiebereitstellung reduziert.

### **Aufbereitung der Mehrweggläser und Deckel**

Die Daten zur Aufbereitung der Mehrwegverpackungen wurden der UBA-Studie „Untersuchung der ökologischen Bedeutung von Einweggetränkebechern im Außer-Haus-Verzehr und mögliche Maßnahmen zur Verringerung des Verbrauchs“ (UBA-Texte 29/2019) entnommen. Die dort bilanzierten Spülmaschinen entsprechen dem beim bhz verwendeten Modell. Das bhz bezieht ein zertifiziertes Grünstromprodukt (Ökostrom). Daher werden im Rahmen der Bilanz nur die Treibhausgasemissionen der Herstellung und des Transports des Spülmittels bilanziert.

---

<sup>1</sup> [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021\\_fb\\_umweltfreundlich\\_mobil\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021_fb_umweltfreundlich_mobil_bf.pdf)

## Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Bilanzierung des Abfallaufkommens und der Treibhausgasberechnung für jedes der 10 untersuchten Produkte in Form von Ergebniskarten dokumentiert.

<b>Apfelchips im 120 g Glas</b>			
<b>Abfallaufkommen</b>			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		5,1	27%
Abfallaufkommen Umverpackt		14,1	73%
Summe		19,2	<b>100%</b>
Summe Referenzprodukt		18,1	94%
<b>Klimabilanz</b>			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	12,07	41%
	Transport in der Lieferverpackung	4,78	16%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	6,91	24%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	3,09	11%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	2%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	1,80	6%
Ergebnisse	Summe	29,26	100%
	Referenzprodukt	35,87	123%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-6,61	-18%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Hinsichtlich des Abfallaufkommens bietet die Umverpackt Lösung keine Vorteile gegenüber dem Referenzsystem (Apfelchips in Kunststoffbeutel). Der Unterschied beträgt +6%. Die Klimabilanzierung zeigt dennoch einen geringen Vorteil vom -18% gegenüber dem Referenzsystem. Wesentliche Treiber der Bilanz sind die Herstellung und Entsorgung des Kunststoffmehrzeimers in dem die Apfelchips angeleifert werden, sowie die Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser und die Transporte. Maßgeblich für diesen befund ist das schlechte

Verhältnis von Verpackungsmaterial zu Füllmenge. Dies ist bedingt durch das große Volumen der Apfelchips bei gleichzeitig geringem Gewicht. Dadurch braucht es viel Verpackung für wenig Produkt.

<b>Gemüsebrühe im 700 g Glas</b>			
<b>Abfallaufkommen</b>			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		3,5	32%
Abfallaufkommen Umverpackt		7,6	68%
Summe		11,1	<b>100%</b>
Summe Referenzprodukt		70,5	632%
<b>Klimabilanz</b>			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	1,02	3%
	Transport in der Lieferverpackung	27,09	74%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	3,72	10%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	1,82	5%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	2%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	2,40	7%
Ergebnisse	Summe	36,66	100%
	Referenzprodukt	139,51	381%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-102,85	-74%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Bei der Bilanzierung des Systems „Gemüsebrühe“ zeigt die Umverpackt Lösung deutliche Vorteile im Abfallaufkommen und in der Klimabilanz. Wesentlicher Treiber der Ergebnisse der Klimabilanz sind die Transporte in der Lieferverpackung. Ausschlaggebend ist hier die Transportdistanz von 192 km.



Haferdrinkpulver im 500 g Glas			
Abfallaufkommen			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		2,4	24%
Abfallaufkommen Umverpackt		7,6	76%
Summe		10,0	<b>100%</b>
Summe Referenzprodukt		50,4	502%
Klimabilanz			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	0,70	3%
	Transport in der Lieferverpackung	15,82	64%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	3,72	15%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	1,82	7%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	3%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	1,95	8%
Ergebnisse	Summe	24,62	100%
	Referenzprodukt	99,65	405%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-75,03	-75%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Ein ähnliches Bild zeigen die Bilanzierungen im System „Haferdrinkpulver“. Auch hier werden signifikante Vorteile in der Abfall- und Klimabilanz errechnet. Wesentliche Treiber die Klimabilanz sind die Transporte.

<b>Haferflocken (Großblatt) im 1.000 g Glas</b>			
<b>Abfallaufkommen</b>			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		4,8	19%
Abfallaufkommen Umverpackt		19,9	81%
Summe		24,7	100%
Summe Referenzprodukt		100,7	408%
<b>Klimabilanz</b>			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	1,39	5%
	Transport in der Lieferverpackung	7,05	27%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	9,95	37%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	3,09	12%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	2%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	4,43	17%
Ergebnisse	Summe	26,52	100%
	Referenzprodukt	199,30	751%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-172,78	-87%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Ebenso deutlicher sind die Gesamtvorteile in den Bilanzierungen im System „Haferflocken“. In der Klimabilanzierung verschiebt sich die Relevanz innerhalb der Transporte vom Transport des Vorproduktes hin zur Auslieferung. Dies ist begründet in der Tatsache, dass die Haferflocken von einem regionalen Hersteller bezogen werden und somit nur 35 km Lieferdistanz aufweisen. Zudem sind die Haferflocken das schwerste der in diesem Kurzgutachten betrachteten Produkte und tragen somit auch die höchsten Lasten der Auslieferung, da hier die Emissionen des Lieferwagens entsprechend des Schlüssels „Gewicht Produkt + Verpackung“ verteilt werden.

Leinsamen im 500 g Glas			
Abfallaufkommen			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		2,5	25%
Abfallaufkommen Umverpackt		7,6	75%
Summe		10,1	100%
Summe Referenzprodukt		50,4	497%
Klimabilanz			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	0,73	3%
	Transport in der Lieferverpackung	16,13	65%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	3,72	15%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	1,82	7%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	2%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	1,95	8%
Ergebnisse	Summe	24,96	100%
	Referenzprodukt	99,65	399%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-74,69	-75%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Auch das System „Leinsamen“ zeigt im Ergebnis signifikante Reduktion der Abfallmenge und signifikant geringere Treibhausgasemissionen. Haupttreiber der Treibhausgasemissionen sind die Transporte.

<b>Linsen (marmoriert) im 600 g Glas</b>			
<b>Abfallaufkommen</b>			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		2,9	27%
Abfallaufkommen Umverpackt		7,6	73%
Summe		10,5	100%
Summe Referenzprodukt		60,4	575%
<b>Klimabilanz</b>			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	0,84	2%
	Transport in der Lieferverpackung	28,58	76%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	3,72	10%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	1,82	5%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	2%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	2,17	6%
Ergebnisse	Summe	37,75	100%
	Referenzprodukt	119,58	317%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-81,83	-68%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Die Ergebnisse des Systems „Linsen“ sind denen von Systemen, die ebenfalls dicht gepackte Produkte in großen Füllinheiten darstellen, sehr ähnlich: sowohl in der Abfall- als auch in der Klimabilanz werden große Vorteile für das System Umverpackt sichtbar. Maßgeblich für die Beiträge der Klimabilanz sind hier die Transporte des Füllgutes in der Lieferverpackung.

<b>Nussmix (pikant) im 400 g Glas</b>			
<b>Abfallaufkommen</b>			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		2,6	25%
Abfallaufkommen Umverpackt		7,6	75%
Summe		10,2	100%
Summe Referenzprodukt		40,3	396%
<b>Klimabilanz</b>			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	6,04	20%
	Transport in der Lieferverpackung	15,82	53%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	3,72	12%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	1,82	6%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	2%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	1,72	6%
Ergebnisse	Summe	29,74	100%
	Referenzprodukt	79,72	268%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-49,98	-63%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Auch die Ergebnisse des Systems „Nussmix“ entsprechen dem bekannten Muster und zeigen signifikante Vorteile für das System Umverpackt. Wiederholt sind die Emissionen des Transportes maßgeblich für die Ergebnisse der Klimabilanz.

<b>Pfeffer (schwarz) im 60 g Glas</b>			
<b>Abfallaufkommen</b>			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		0,8	21%
Abfallaufkommen Umverpackt		2,9	79%
Summe		3,6	100%
Summe Referenzprodukt		7,9	216%
<b>Klimabilanz</b>			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	1,78	13%
	Transport in der Lieferverpackung	8,85	65%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	1,42	10%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	0,56	4%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	5%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	0,45	3%
Ergebnisse	Summe	13,68	100%
	Referenzprodukt	15,55	114%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-1,87	-12%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Die Ergebnisse für das System „Pfeffer“ zeigen ein abweichendes Bild. In der Abfallbilanz kann das System Umverpackt Vorteile ausweisen, in der Klimabilanz weist die kleinformatische flexible Kunststoffverpackung jedoch geringere Treibhausgasemissionen auf als das Mehrwegglas mit Mehrwegdeckel. Die Ergebnisse ähneln in Summe daher denen der Untersuchungsgruppe Apfelchips. Entscheidender Treiber für die Klimabilanz des Systems Umverpackt sind jedoch die Transportemissionen des Vorproduktes.

Risottoreis im 600 g Glas			
Abfallaufkommen			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		2,9	27%
Abfallaufkommen Umverpackt		7,6	73%
Summe		10,5	100%
Summe Referenzprodukt		60,4	575%
Klimabilanz			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	0,84	3%
	Transport in der Lieferverpackung	21,96	71%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	3,72	12%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	1,82	6%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	2%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	2,17	7%
Ergebnisse	Summe	31,13	100%
	Referenzprodukt	119,58	384%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-88,45	-74%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Die Ergebnisse des Systems „Risottoreis“ sind denen von Systemen, die ebenfalls dicht gepackte Produkte in großen Füllereinheiten darstellen, sehr ähnlich: sowohl in der Abfall- als auch in der Klimabilanz werden große Vorteile für das System Umverpackt sichtbar. Maßgeblich für die Beiträge der Klimabilanz sind hier die Transporte des Füllgutes in der Lieferverpackung.

<b>Spiralnudeln im 950 g Glas</b>			
<b>Abfallaufkommen</b>			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		5,1	17%
Abfallaufkommen Umverpackt		24,2	83%
Summe		29,3	100%
Summe Referenzprodukt		95,7	327%
<b>Klimabilanz</b>			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	1,32	2%
	Transport in der Lieferverpackung	31,47	59%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	12,22	23%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	3,09	6%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	1%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	4,80	9%
Ergebnisse	Summe	53,52	100%
	Referenzprodukt	189,34	354%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-135,82	-72%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Die Ergebnisse des Systems „Spiralnudeln“ entsprechen dem bekannten Muster und zeigen signifikante Vorteile für das System Umverpackt. Wiederholt sind die Emissionen des Transportes maßgeblich für die Ergebnisse der Klimabilanz.



Steinsalz im 500 g Glas			
Abfallaufkommen			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		2,4	32%
Abfallaufkommen Umverpackt		5,2	68%
Summe		7,6	100%
Summe Referenzprodukt		50,4	666%
Klimabilanz			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	0,70	2%
	Transport in der Lieferverpackung	23,27	76%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	2,43	8%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	1,82	6%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	2%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	1,67	5%
Ergebnisse	Summe	30,52	100%
	Referenzprodukt	99,65	327%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-69,13	-69%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Die Ergebnisse des Systems „Steinsalz“ sind denen von Systemen, die ebenfalls dicht gepackte Produkte in großen Füllereinheiten darstellen, sehr ähnlich: sowohl in der Abfall- als auch in der Klimabilanz werden große Vorteile für das System Umverpackt sichtbar. Maßgeblich für die Beiträge der Klimabilanz sind hier die Transporte des Füllgutes in der Lieferverpackung.

Sonnenblumenkerne im 400 g Glas			
Abfallaufkommen			
Produkt		In g	In % zur Summe
Abfallaufkommen Vorprodukt		1,9	20%
Abfallaufkommen Umverpackt		7,6	80%
Summe		9,5	100%
Summe Referenzprodukt		40,3	422%
Klimabilanz			
Lebenswegabschnitt		in g CO <sub>2</sub> e pro Glas	in % zur Summe
Vorprodukt	Herstellung und Entsorgung der Lieferverpackung	0,56	3%
	Transport in der Lieferverpackung	8,13	49%
System Umverpackt	Herstellung und Entsorgung der MW-Gläser (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	3,72	22%
	Herstellung und Entsorgung der MW-Verschlüsse (Anteilig geteilt durch die Umlaufzahl)	1,82	11%
	Aufbereitung der MW-Komponenten	0,62	4%
	Auslieferung der Verpackten Produkte	1,72	10%
Ergebnisse	Summe	16,57	100%
	Referenzprodukt	79,72	481%
	Differenz zum Referenzprodukt/ Vorteil der Umverpackt Lösung	-63,15	-79%*

\* Prozentwert ist Größe der Differenz zum Wert Referenzsystem

Auch die Ergebnisse des Systems "Sonnenblumenkerne" entsprechen dem bekannten Muster und zeigen deutliche Vorteile für das System "Umverpackt". Für die Ergebnisse der Klimabilanz sind wiederum die Emissionen der Transporte ausschlaggebend.

Insgesamt ergeben sich für die betrachteten Produkte Gemüsebrühe, Haferdrinkpulver, Haferflocken, Leinsamen, Linsen, Nussmix, Risottoreis und Sonnenblumenkerne signifikante Vorteile in der Abfall- und Klimabilanz für das System Umverpackt. Bei den Produkten Apfelchips und Pfeffer ergeben sich keine signifikanten Vorteile in der Klimabilanz, bei Apfelchips auch nicht in der Abfallbilanz.

Der wichtigste Treiber für die Ergebnisse der Klimabilanz im Mehrwegsystem ist der Transport. Die Beiträge der Mehrweggläser liegen in der Regel zwischen 10 % und 20 %.

## Schlussfolgerungen

Die Bilanzierung zeigt, dass großvolumige Verpackungen von Füllgütern mit hoher Dichte in der durchgeführten Bilanzierung signifikante Vorteile gegenüber den Referenzprodukten, verpackt in flexible Kunststofffolien aufweisen. **Je kleiner die Verpackungseinheit und je geringer die Dichte des Füllgutes, desto geringer sind die Vorteile der umverpackten Lösung. Dies gilt sowohl für Bilanzierung des Abfallaufkommens als auch für Klimabilanzierung.**

Um zu überprüfen, ob die Ergebnisse systembedingt sind oder nur einen Spiegel der Eingangsparameter darstellen, werden folgende Sensitivitätsanalysen durchgeführt:

- Sensitivität der Umlaufhäufigkeit aller Mehrwegprodukte
  - Gläser: Basis: 50, Sensitivität ULZ hoch: 100, Sensitivität ULZ niedrig: 30
  - Deckel: Basis: 25, Sensitivität ULZ hoch: 50, Sensitivität ULZ niedrig: 15
  - Kunststoffeimer (Vorproduktverpackung): Basis: 15, Sensitivität ULZ hoch: 30, Sensitivität ULZ niedrig: 10
- Sensitivität der Transportdistanz der Auslieferstrecke: Basis: 10 km, Sensitivität: 30 km
- Sensitivität zur Aufbereitung der Mehrwegprodukte: Basis: Anrechnung Ökostrom (somit keine Treibhausgasemissionen aus dem Stromverbrauch), Sensitivität: keine Anrechnung, sondern Treibhausgasemissionen gem. Netzstrom Deutschland.

Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Es werden stets die Differenz der Umverpackt Lösung im Vergleich zum Referenzsystem ausgewiesen.

Produkt	Differenz zum Referenzprodukt in %:				
	Basisfall	ULZ hoch	ULZ Niedrig	Erhöhte km Auslieferung	Ohne Anrechnung Ökostrom
<b>Apfelchips</b>	<b>-18%</b>	-49%	17%	-8%	12%
<b>Gemüsebrühe</b>	<b>-74%</b>	-76%	-71%	-70%	-66%
<b>Haferdrinkpulver</b>	<b>-75%</b>	-78%	-72%	-71%	-64%
<b>Haferflocken, Großblatt</b>	<b>-87%</b>	-90%	-82%	-82%	-81%
<b>Leinsamen</b>	<b>-75%</b>	-78%	-71%	-71%	-64%
<b>Linsen, marmoriert</b>	<b>-68%</b>	-71%	-65%	-65%	-59%
<b>Nussmix, pikanter</b>	<b>-63%</b>	-70%	-54%	-58%	-49%
<b>Pfeffer, schwarz</b>	<b>-12%</b>	-24%	2%	-6%	57%
<b>Risottoreis</b>	<b>-74%</b>	-76%	-71%	-70%	-65%
<b>Spiralnudeln</b>	<b>-72%</b>	-76%	-66%	-67%	-66%
<b>Steinsalz</b>	<b>-69%</b>	-72%	-67%	-66%	-59%
<b>Sonnenblumenkerne</b>	<b>-79%</b>	-83%	-75%	-75%	-66%

In der Darstellung sind signifikante Vorteile für das System Umverpackt grün und signifikante Nachteile für das System Umverpackt rot gekennzeichnet. Vor- oder Nachteile unter 10% werden als nicht signifikant eingestuft. Die Ergebnisse zeigen, dass die signifikanten Vorteile in der Klimabilanz robust gegenüber den getroffenen Annahmen und Festlegungen der Bilanzierung sind. Lediglich bei den Produkten Apfelchips und Pfeffer ergeben sich

Nachteile gegenüber den Referenzprodukten, wenn geringe Umlaufzahlen bzw. hohe Lieferdistanzen angenommen werden oder die Klimavorteile des Ökostrombezugs nicht in der Produktbilanz berücksichtigt werden.

Zusammenfassend lässt sich somit festhalten:

**Das System Umverpackt ist dazu geeignet, Abfallmengen und Treibhausgasemissionen durch den Vertrieb der Produkte in einem signifikanten Umfang zu reduzieren, solange es sich um Füllgüter mit hoher Dichte handelt und die Füllmengen tendenziell den Ansprüchen einer haushaltnahen Vorratshaltung entspricht.**

Im Rahmen der Bilanzierung zeigen alle Produkte ab 400g Gewicht Vorteile in der Abfall- und Klimabilanz, wenn sie in großen Einheiten angeliefert und für den Vertrieb in Mehrweggläser umgefüllt werden.

## Empfehlungen

---

Die Umverpackt GbR wird empfohlen:

- Die Sortimentserweiterung in den Produktkategorien voranzutreiben, in denen die Ergebnisse der hier durchgeführten Bilanzierungen robuste Vorteile zeigen (dichte Füllgüter in Füllmengen über 400 g).
- Bei der Beschaffung von Vorprodukten für die Abfüllung weiterhin auf regionale Anbieter setzen.
- Bei der Distribution der Mehrweggläser auf kurze Wege achten, Tourenplanung weiter optimieren und auch bei möglichen Expansionen weiterhin klimaneutrale Transportmittel wie Lastenräder oder E-Mobile einsetzen.

Bei der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf das Gesamtsortiment muss umsichtig vorgegangen werden. In der Kommunikation der Ergebnisse sollten stets die Determinanten der Ergebnisse und die daraus resultierenden Bandbreiten der Ergebnisse erläutert werden. Auf allzu plakative Aussagen mit dem Anspruch, für alle Produkte zu sprechen, sollte aus Sicht der Gutachter verzichtet werden.