

# Ökobilanz von Getränkeverpackungen in Österreich - Sachstand 2010

IFEU Institut für Energie- und Umweltforschung, Heidelberg

## Executive Summary

Im Auftrag des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) sowie der Altstoff Recycling Austria AG (ARA) und des Fachverbands der Nahrungs- und Genussmittelindustrie führte das Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg (IFEU) eine Ökobilanz von Mineralwasser- und Limonadenverpackungen unter den Rahmenbedingungen des Österreichischen Marktes durch. Das Bezugsjahr der Studie ist das Jahr 2010. Die folgenden Aspekte standen im Vordergrund der Untersuchung:

1. der ökobilanzielle Vergleich zwischen den marktdominanten PET Einwegflaschen und der Glas Mehrwegflasche, und zwar
  - A. unter den Randbedingungen eines österreichweiten Vertriebs der Flaschen sowie
  - B. unter den Randbedingungen eines regionalen Vertriebs der Flaschen (Distributionsentfernung von 60 km, Direktvertrieb)
2. die ökobilanzielle Position der nicht mehr am Markt erhältlichen PET Mehrwegflasche

Das Ziel der Untersuchung war es, wissenschaftliche fundierte Grundlagen zur Versachlichung der aktuell in Österreich geführten Einweg-/Mehrwegdiskussion zu erarbeiten. Dafür wurden in der Ökobilanzstudie verschiedene Ressourcen- und Emissionsbezogene Wirkungskategorien ausgewertet. Auf Wunsch der Auftraggeber wurden insbesondere Plausibilität und Gültigkeit der Eingangsparameter Transportdistanzen, stoffliche Verwertungsquoten, Gebindegewichte, Umlaufzahlen sowie eingesetzte Verpackungsgrößen und -materialien geprüft.

Da die Studie vergleichende Aussagen enthält und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden soll, wurde sie nach Maßgabe der ISO Norm für vergleichende Ökobilanzen (ISO 14040 – 14044) einer begleitenden kritischen Begutachtung durch Prof. Dr. W. Klöpffer (LCA Consult & Review Frankfurt), Prof. Dr. H. Rechberger (TU Wien) und Dipl.-Umweltwiss. U. Eickhoff (Friends of the Earth, Global 2000) unterzogen. Das Gutachten bestätigte die Übereinstimmung mit der internationalen Norm sowie dem Stand der Ökobilanztechnik. Zum Projekt wurde zusätzlich ein fachlicher Begleitkreis eingerichtet, dem außer den schon genannten Auftraggebern und Auftragnehmern Vertreter der Getränkeabfüller, der Wirtschaftskammer und des österreichischen Ökologieinstitutes angehörten.

Folgende Verpackungssysteme wurden in der Studie untersucht

- 1,0L Glas Mehrwegflaschen für Mineralwasser und Limonade
- 1,5L PET Einwegflasche für Mineralwasser
- 1,5L und 2,0L PET Einwegflaschen für Limonade; sowie ergänzend
- 1,5L PET Mehrwegflasche für Mineralwasser und Limonade

Die 1,5L PET Mehrwegflasche befindet sich in Österreich nicht mehr im Handel, sie wurde daher in der Studie als „hypothetisches“ Verpackungssystem bilanziert. Die anderen genannten Verpackungen repräsentieren die derzeit mengenmäßig wichtigsten Getränkeflaschen für Mineralwasser und Limonade in Österreich.

In der Studie fand eine umfangreiche Erhebung von Primärdaten sowie eine Prüfung existierender Daten bezüglich ihrer Anwendbarkeit in der aktuellen Studie statt:

### Getränkedistribution

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde ein neues, für Österreich repräsentatives Modell für die nationale Getränkedistribution erarbeitet, welches auf folgenden, im Begleitkreis zur Studie diskutierten Annahmen basiert:

- Die Getränke werden unabhängig von der jeweiligen Verpackungsart gleich weit distribuiert.
- Die Distribution erfolgt ausschließlich über die Zentrallager des Handels.
- Die Distanz der unvermeidbaren Leerfahrt in den PET Einwegsystemen beträgt nur einen Teil der Distanz vom Abfüller zum Zentrallager des Handels.

Ausgehend von diesen Festlegungen und den Ergebnissen der Datenaufnahme lassen sich für die untersuchten Verpackungssysteme die in Tabelle 1 dargestellten durchschnittlichen österreichweiten Distributionsdistanzen ableiten.

**Tabelle 1** Transportparameter für die Distribution von Mineralwasser und Limonade im Rahmen der aktuellen Ökobilanzstudie

System		1. Distributionsstufe	2. Distributionsstufe	Mittelwert Gesamtdistanz
		vom Abfüller zum Zentrallager	vom Zentrallager zum POS	
<b>Distribution von Mineralwasser</b>				
Mehrweg	<i>Split (%)</i>	100%	100%	<b>472 km</b>
	Distanz voll (km)	189 km	47 km	
	Distanz leer (km)	189 km	47 km	
Einweg	<i>Split (%)</i>	100%	100%	<b>340 km</b>
	Distanz voll (km)	189 km	47 km	
	Distanz leer (km)	57 km	47 km	
<b>Distribution von Limonaden</b>				
Mehrweg	<i>Split (%)</i>	100%	100%	<b>462 km</b>
	Distanz voll (km)	184 km	47 km	
	Distanz leer (km)	184 km	47 km	
Einweg	<i>Split (%)</i>	100%	100%	<b>333 km</b>
	Distanz voll (km)	184 km	47 km	
	Distanz leer (km)	55 km	47 km	

### Stoffliche Verwertungsquoten (wichtig für Einwegsysteme) und Umlaufzahl (wichtig bei Mehrweg)

82% der in Österreich verkauften 1,5L und 2,0L PET Einwegflaschen werden zur Verwertung erfasst. Mehr als 75% der Marktmenge werden einer stofflichen Verwertung zugeführt und immerhin mehr als 50% aller Flaschen werden wieder zu lebensmittelverpackungstauglichem PET Material recycelt. Die durchschnittlichen Rezyklatanteile in den Österreichischen Flaschen liegen derzeit zw. 20% und 35% - in Einzelfällen auch höher.

Für die Berechnung der ökobilanziellen Ergebnisse der Glas Mehrwegflaschen wurde angesetzt, dass diese 30 mal wiederbefüllt werden. Dadurch werden die durch Herstellung und der Entsorgung der Flaschen entstehenden Systemlasten erheblich reduziert. Rechnerisch wird dadurch je Füllung jeweils nur ein 30stel des Flaschengewichts als neue Glasflasche benötigt.

### Gebindegewichte

Die im Rahmen der Studie angesetzten Flaschengewichte stellen das Marktmittel mit hoher Repräsentanz dar. Insgesamt zeigte die Datenerhebung eine hohe Bandbreite der eingesetzten Flaschengewichte und weist somit auf die hier noch bestehenden Optimierungspotenziale hin.

## Daten der Verpackungsmaterialien

Sowohl für die PET-Herstellung als auch für die Glas-Herstellung kamen aktuelle Prozessdaten zur Anwendung. Die Glasdaten wurden eigens für die vorliegende Ökobilanz bei Vetropack erhoben.

Der ökobilanzielle Vergleich zwischen den PET Einwegflaschen und den Glas Mehrwegflaschen zeigt folgendes Bild (vgl. Tabelle 2):

- Unter den Randbedingungen eines österreichweiten Vertriebs zeigen die PET Einwegflaschen für Mineralwasser und Limonaden in der Summe keinen Vor- oder Nachteil gegenüber den Glas Mehrwegflaschen. Diese untersuchte Variante bildet die heutigen Marktgegebenheiten in Österreich bestmöglich ab.
- Unter den Randbedingungen eines regionalen Vertriebs (Direktvertrieb, 60 km) zeigen die Glas Mehrwegflaschen für Mineralwässer einen Vorteil gegenüber den PET Einwegflaschen. Für das Füllgutsegment Limonade wurde der ökobilanzielle Vergleich unter den Randbedingungen eines regionalen Vertriebs nicht eigens bilanziert, die Ergebnisse sind jedoch übertragbar.

Wesentlich für das Ergebnis ist das hohe Recyclingniveau einschließlich der Bottle-to-bottle-Verwertung der Kunststoffflaschen in Österreich. Bei PET-Einwegflaschen sind die Prozesse der Verpackungsherstellung und Verwertung die systemrelevanten Einflussparameter. Optimierungspotenziale zeigen sich beim Flaschengewicht sowie beim verwendeten Anteil von PET Recyclat, deren Auswirkungen allerdings im Ergebnis dieser Studie nicht berücksichtigt wurden.

Positiv für die Glas Mehrwegflasche wirkt sich der niedrige Ressourcenverbrauch durch die angesetzte Zahl von 30 Umläufen aus. Nachteilig auf das ökobilanzielle Ergebnis von Glas Mehrwegflaschen ist vor allem die Distribution, weil sich durch die Notwendigkeit einer Hin- und Rückfahrtlogistik im Vergleich mit den PET Einwegsystemen längere Fahrtstrecken ergeben. Ein weiterer Faktor ist die erforderliche Reinigung der Flaschen und Kisten, die im Vergleich zu den PET Einwegsystemen zu höheren Umweltlasten bei der Abfüllung führen. Auch bei Mehrwegsystemen bestehen technische Optimierungspotenziale, die jedoch im Markt nicht umgesetzt sind und daher keinen Eingang in diese Studie gefunden haben.

Die im Rahmen der Studie „hypothetisch“ betrachtete PET Mehrwegflasche zeigt in der Gesamtschau aller Ergebnisse das beste ökobilanzielle Profil, da diese Verpackung das - insbesondere bei der Distribution - vorteilhafte geringe Gewicht der PET Einwegsysteme mit den aufgrund der mehrfachen Nutzung der Flaschen geringen Herstellungs- und Entsorgungslasten der Glas Mehrwegsysteme vereint (vgl. Tabelle 3).

**Tabelle 2:** Synopse der Ergebnisse des ökobilanziellen Vergleichs PET Einweg vs. Glas Mehrweg

Wirkungskategorie	Füllgut Mineralwasser		Füllgut Limonade	
	1,5L PET-EW im Vergleich zu 1,0L Glas-MW (nationaler Vertrieb)	1,5L PET-EW im Vergleich zu 1,0L Glas-MW (regionaler Vertrieb)	1,5L PET-EW/ im Vergleich zu 1,0L Glas-MW (nationaler Vertrieb)	2,0L PET-EW/ im Vergleich zu 1,0L Glas-MW (nationaler Vertrieb)
<b>Sehr große ökologische Priorität</b>				
Klimawandel	Kein signifikanter Unterschied	Höher	Kein signifikanter Unterschied	Kein signifikanter Unterschied
<b>große ökologische Priorität</b>				
Versauerung	Geringer	Höher	Geringer	Geringer
Terrestrische Eutrophierung	Geringer	Kein signifikanter Unterschied	Geringer	Geringer
Humantoxizität: Feinstaub (PM10)	Geringer	Kein signifikanter Unterschied	Geringer	Geringer
<b>mittlere ökologische Priorität</b>				
Fossiler Ressourcenverbrauch	Kein signifikanter Unterschied	Höher	Höher	Höher
Sommersmog	Höher	Höher	Höher	Höher
Aquatische Eutrophierung	Höher	Höher	Höher	Höher
<b>ohne ökologische Einstufung im Sinne einer Rangbildung</b>				
Naturraum: versiegelte Fläche	Geringer	Geringer	Geringer	Geringer
Naturraum: Forstfläche	Höher	Höher	Höher	Höher

**Rote Felder:** höhere Indikatorergebnisse als Glas Mehrweg -> Vorteil für das Referenzsystem Glas Mehrweg  
**Grüne Felder:** geringere Indikatorergebnisse als Glas Mehrweg -> Nachteil für das Referenzsystem Glas Mehrweg  
**Anmerkung:** Darstellung unter Anwendung einer Signifikanzschwelle von 10%

**Tabelle 3:** Synopse der Ergebnisse des ökobilanziellen Vergleichs PET Mehrweg vs. Glas Mehrweg und PET Einweg

Wirkungskategorie	Füllgut Mineralwasser		Füllgut Limonade	
	1,5L PET-MW im Vergleich zu 1,0L Glas-MW	1,5L PET-MW im Vergleich zu 1,5L PET-EW	1,5L PET-MW im Vergleich zu 1,0L Glas-MW	1,5L PET-MW im Vergleich zu 1,5L PET-EW
<b>Sehr große ökologische Priorität</b>				
Klimawandel	Geringer	Geringer	Geringer	Geringer
<b>große ökologische Priorität</b>				
Versauerung	Geringer	Geringer	Geringer	Geringer
Terrestrische Eutrophierung	Geringer	Kein signifikanter Unterschied	Geringer	Kein signifikanter Unterschied
Humantoxizität: Feinstaub (PM10)	Geringer	Geringer	Geringer	Kein signifikanter Unterschied
<b>mittlere ökologische Priorität</b>				
Fossiler Ressourcenverbrauch	Geringer	Geringer	Geringer	Geringer
Sommersmog	Geringer	Geringer	Kein signifikanter Unterschied	Geringer
Aquatische Eutrophierung	Geringer	Geringer	Geringer	Geringer
<b>ohne ökologische Einstufung im Sinne einer Rangbildung</b>				
Naturraum: versiegelte Fläche	Geringer	Höher	Geringer	Höher
Naturraum: Forstfläche	Geringer	Geringer	Geringer	Geringer

**Rote Felder:** höhere Indikatorergebnisse als Glas Mehrweg bzw. PET Einweg -> Vorteil für das Referenzsystem Glas Mehrweg bzw. PET Einweg  
**Grüne Felder:** geringere Indikatorergebnisse als Glas Mehrweg bzw. PET Einweg -> Nachteil für das Referenzsystem Glas Mehrweg bzw. PET Einweg  
**Anmerkung:** Darstellung unter Anwendung einer Signifikanzschwelle von 10%

### Exkurs Antimon

Bezüglich der immer wieder in den Medien diskutierten Migration von Antimon (Sb) in die Getränke wurde die aktuell verfügbare Literatur ausgewertet. Demnach hat insbesondere die Lagertemperatur einen Einfluss auf das Migrationsverhalten. Bei einer Lagerung bei Raumtemperatur wird der Trinkwassergrenzwert nicht erreicht. Jedoch sind längere Lagerzeiten bei Temperaturen über 40°C zu vermeiden. Die Lagerung einer 500 ml Flasche bei 40°C würde nach ca. 6 Monaten (Sb-Gehalt 224 ppm im PET) bzw. ca. 2 Monaten (Sb-Gehalt 350 ppm im PET) zur Überschreitung des Trinkwassergrenzwerts führen. Insbesondere im Sommer müssen PET-Getränkeflaschen daher vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

### Ergänzende Anmerkungen

Die Ergebnisse der Studie gelten für die hier untersuchten Verpackungssysteme und dürfen nicht ohne weiteres für den Vergleich Einweg/Mehrweg verallgemeinert werden, sondern betreffen nur die in dieser Studie untersuchten Gebindegrößen.

Aspekte des Nachfrageverhaltens, der Akzeptanz einzelner Verpackungssysteme durch KonsumentInnen oder betriebswirtschaftliche Effekte waren nicht Gegenstand der Studie.