

Ökobilanz schweizerische Getränkebranche Resultate – Fokus Getränkekarton

Auftraggebende

SVUG, BAFU, Verein Getränkekarton-Recycling Schweiz

Verfasser

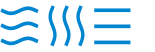
Thomas Kägi & Mareike Weiner

Carbotech AG, Zürich

t.keagi@carbotech.ch & m.weiner@carbotech.ch

1. Ziel und Rahmenbedingungen
2. Methodik
3. Vordergrunddaten
4. Resultate
5. Erkenntnisse & Schlussfolgerungen

Ziel und Rahmenbedingung



Ziel

Umweltauswirkungen der schweizerischen Getränkebranche -
Analyse von 10 Verpackungssystemen in 6 Sektoren:

- PET-Flasche
- PE-Flasche
- Aludose
- Getränkekarton
- Einweg-Glasflasche (EW)
- Mehrweg-Glasflasche (MW)
- PE-Beutel
- Stahlfass (keg)
- Bag-in-Box

Funktionelle Einheit

- Jährlicher Getränkekonsum
- 1L Getränk

Innerhalb der Systemgrenze

- Herstellung Verpackung, Deckel, Etiketle/Sleeve
- Transportverpackung
- Beschaffungstransport
- Auslieferungstransport (Distribution)
- Waschen Mehrweggebinde
- Rücktransport Mehrweggebinde
- Entsorgung bzw. Recycling

Ausserhalb der Systemgrenze

- Lebenswegabschnitte welche dem Getränk und nicht der Verpackung zuzuordnen sind

Folgende Methoden wurden für die Berechnung der Umweltwirkungen verwendet:

Methoden	Masseinheit
Umweltbelastungspunkte nach Methode der ökologischen Knappheit 2021	Umweltbelastungspunkte (UBP)
CO ₂ -Fussabdruck (Treibhauspotential) nach IPCC 2021	kg CO ₂ -eq
Eco-points nach der Environmental Footprint Methode (EF 3.1)	eco-points

Zu beachten ist, dass der CO₂-Fussabdruck nur einige von vielen Umweltwirkungen betrachtet und aus Gesamtumweltsicht zu Fehlschlüssen führen kann!

- Für stofflich recycelte Materialien gibt es grundsätzlich zwei Berechnungsansätze:
 - **Cut-Off:** Der Recyclingaufwand wird per Definition dem nächsten System angerechnet und es wird weder Belastung noch Gutschrift angerechnet.
 - **Substitution:** Fürs Recycling wird eine Gutschrift angerechnet, welche sich aus der Differenz zwischen dem Aufwand für das ersetzte Primärmaterial und dem Recyclingaufwand ergibt, wobei ebenfalls berücksichtigt wird, dass je nach Recyclingqualität kein 1:1 Ersatz stattfindet.
- Da sich die Resultate ja nach Ansatz teilweise sehr stark unterscheiden, wurde in dieser Studie für den Umgang mit Post Consumer Recycling die Circular Footprint Formula (kurz CFF) angewendet.
- Der CFF-Ansatz schlägt je nach Material einen anderen Mix aus Cut-off und Substitution vor und eignet sich sehr gut, um den Rezyklatanteil einerseits sowie das finale Recycling andererseits sinnvoll miteinzubeziehen. Damit wird sowohl der Einsatz von Recyclingmaterial wie auch das finale Recycling aus Umweltsicht entsprechend belohnt.
- In den Grafiken wird der ökologische Nutzen direkt dem Primärmaterial abgezogen und nicht separat ausgewiesen.
- Verwendete Aufteilungen je Material:
 - PE, PET: 0.5
 - Alu, Stahl, weitere Metalle: 0.8
 - Glas, Karton: 0.8

- Für den Ausliefertransport wurde die gleiche Methodik wie in der Getränkeverpackungsstudie des BAFU (2014) verwendet.
- Die Methodik beruht auf der Überlegung, die Transportemissionen zwischen Verpackung und verpacktem Lebensmittel (Getränk) unter der Berücksichtigung des maximalen Ladegewichtes zu verteilen und nur die durch die Verpackung generierten Emissionen zu berücksichtigen.

Distanzen in km	Bier	Mineralwasser & Softdrinks	Obstsaft	Wein	Spirituosen	Milch
PET-Flasche	183	276	183	405	183	193
PE-Flasche	193	193	-	-	193	193
Aludose	183	183	183	405	183	-
Getränkekarton	-	183	183	405	-	193
Glasflasche EW	183	212	183	405	193	-
Glasflasche MW	183	321	321	193	193	193
PE-Beutel	-	-	183	-	-	193
Stahlfass (keg)	183	183	183	-	-	-
Bag-in-Box	-	183	183	405	193	-

- Beim Getränkekarton-Recycling ist es gängige Praxis, dass die Reste (genannt Reject) des eigentlichen Kartonrecyclings im Zementwerk als Kohle-Ersatz eingesetzt wird.
- Der durchschnittliche Rezyklat-Anteil bei Schweizer PET-Flaschen lag 2014 bei 30 % und 2022 bei 50 % bei einer Recyclingquote von 80 % (Kägi & Dinkel, 2022).
- Die Anzahl Nutzungen der MW-Glasflasche wurde für alle Sektoren, ausser bei Wein und Spirituosen, auf 19 geschätzt (Elsener & Kägi, 2023). In den Sektoren Wein und Spirituosen liegt die Anzahl Nutzungen bei 4 (eigene Annahme basierend auf Dinkel und Kägi (2014)).
- Für den Rücktransport der MW-Glasflaschen zur Waschanlage beim Abfüller wurde ein Volumentransport mit einer Distanz von 114 km in einem LKW 16 - 32 t angenommen.

Vordergrunddaten

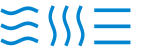
- Daten zu Materialzusammensetzung, Gewichtsangaben, Transporte, Waschen der MW-Glasflaschen stammen von Dinkel und Kägi (2014) sowie Elsener & Kägi (2023).
- Die Daten für die Getränkmenge sowie die Gesamtmenge an Primärverpackung, also dem Behälter ohne Deckel und Etiketle, basieren auf Angaben des SVUG, mit Ausnahme des Milchsektors.
- Bei der Milch stammt der Pro-Kopf-Verbrauch von der Vereinigung der Schweizerischen Milchindustrie (VMI) und wurde mit der entsprechenden Bevölkerungszahl des Bundesamtes für Statistik multipliziert, um die gesamte Getränkmenge zu erhalten.
- Die Gesamtmenge an Primärverpackung des Getränkekartons basiert auf Angaben des Vereins Getränkekartonrecycling Schweiz.
- Die Aufteilung in die übrigen Verpackungssysteme des Milchsektors basiert auf Schätzungen des Schweizer Detailhandels. Gemäss deren Aussagen wird Konsummilch fast ausschliesslich in PE-Flaschen und im Getränkekarton verkauft.

Hintergrunddaten und Sachbilanz

- Für die Hintergrunddaten (Ökoinventare) wurde die ecoinvent v3.9 Datenbank verwendet
- Alle Vordergrunddaten wurden mit den entsprechenden Hintergrunddaten verknüpft.
- Die Sachbilanz und Bewertung wurde mit der LCA-Software Simapro berechnet.

Vordergrunddaten

Gesamtmenge Primärverpackung in Tonnen in 2022



Menge in Tonnen	Bier	Mineralwasser & Softdrinks	Obstsaft	Wein	Spirituosen	Milch
PET-Flasche	177	39'900	3'750	76	12	8
PE-Flasche	47	329	0	1	26	4'010
Aludose	6'610	6'830	38	292	16	0
Getränk karton	0	1'640	1'310	192	0	11'200
Glasflasche EW	79'600	13'400	4'800	152'000	21'000	0
Glasflasche MW	50'400	66'000	6'020	14'500	195	232
PE-Beutel	0	0	43	0	0	9
Stahlfass (keg)	22'000	0	0	0	0	0
Bag-in-Box	2	90	5	357	14	0
Total	159'000	128'000	16'000	167'000	21'300	15'500
Total Getränkemenge in hl	4'980'000	18'200'000	1'640'000	2'740'000	303'000	6'550'000

Vordergrunddaten

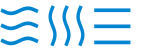
Gesamtmenge Primärverpackung in Tonnen in 2014



Menge in Tonnen	Bier	Mineralwasser & Softdrinks	Obstsaft	Wein	Spirituosen	Milch
PET-Flasche	152	40'400	4'690	111	51	18
PE-Flasche	0	52	0	2	13	11'500
Aludose	5'920	4'070	9	119	20	0
Getränkekarton	0	1'480	2'540	224	0	8'870
Glasflasche EW	72'700	5'640	4'600	155'000	22'500	0
Glasflasche MW	68'900	72'900	7'420	22'000	88	1'000
PE-Beutel	0	0	6	0	0	24
Stahlfass (keg)	26'400	0	0	0	0	0
Bag-in-Box	0	68	7	300	1	0
Total	174'000	125'000	19'300	177'000	22'600	21'400
Total Getränkemesse in hl	4'780'000	17'700'000	2'250'000	2'950'000	331'000	5'760'000

Vordergrunddaten

Getränkekarton



- Die Mengendaten für den Getränkekarton im Milchsektor stammen vom Detailhandel. Die Daten bilden den Durchschnitt von Getränkekarton für UHT und Past ab, entsprechend der Marktanteile des jeweiligen Jahres basierend auf der Statistik der Schweizerischen Milchwirtschaft des VMI.
- Für das Jahr 2014 wurde zu 71 % der Past-Getränkekarton und zu 29 % der UHT-Getränkekarton berücksichtigt und für das Jahr 2022 zu 74 % Past und zu 26 % UHT.
- Im Sektor Mineralwasser & Softdrinks kommt der Getränkekarton nur bei stillen Getränken (z.B. stilles Wasser, Eistee) zum Einsatz.

Anteil der Bestandteile des Behälters	UHT	Past
am Gewicht pro Liter		
PE	16 %	16 %
Karton	79 %	84 %
Alu	5 %	-

Vordergrunddaten

Verpackungsgewicht des GKs in 2022 und 2014



2022	Bier	Mineralwasser & Softdrinks	Obstsaft	Wein	Spirituosen	Milch
Gramm pro Liter						
Behälter	-	32.6	34.5	32.9	-	24.8
PE-Deckel	-	1.6	1.6	4.0	-	6.2
Transportkarton	-	10.9	11.5	11.0	-	8.7
PE-Folie	-				-	
Anteil am Volumen*	-	2.8 %	24 %	2.1 %	-	79 %

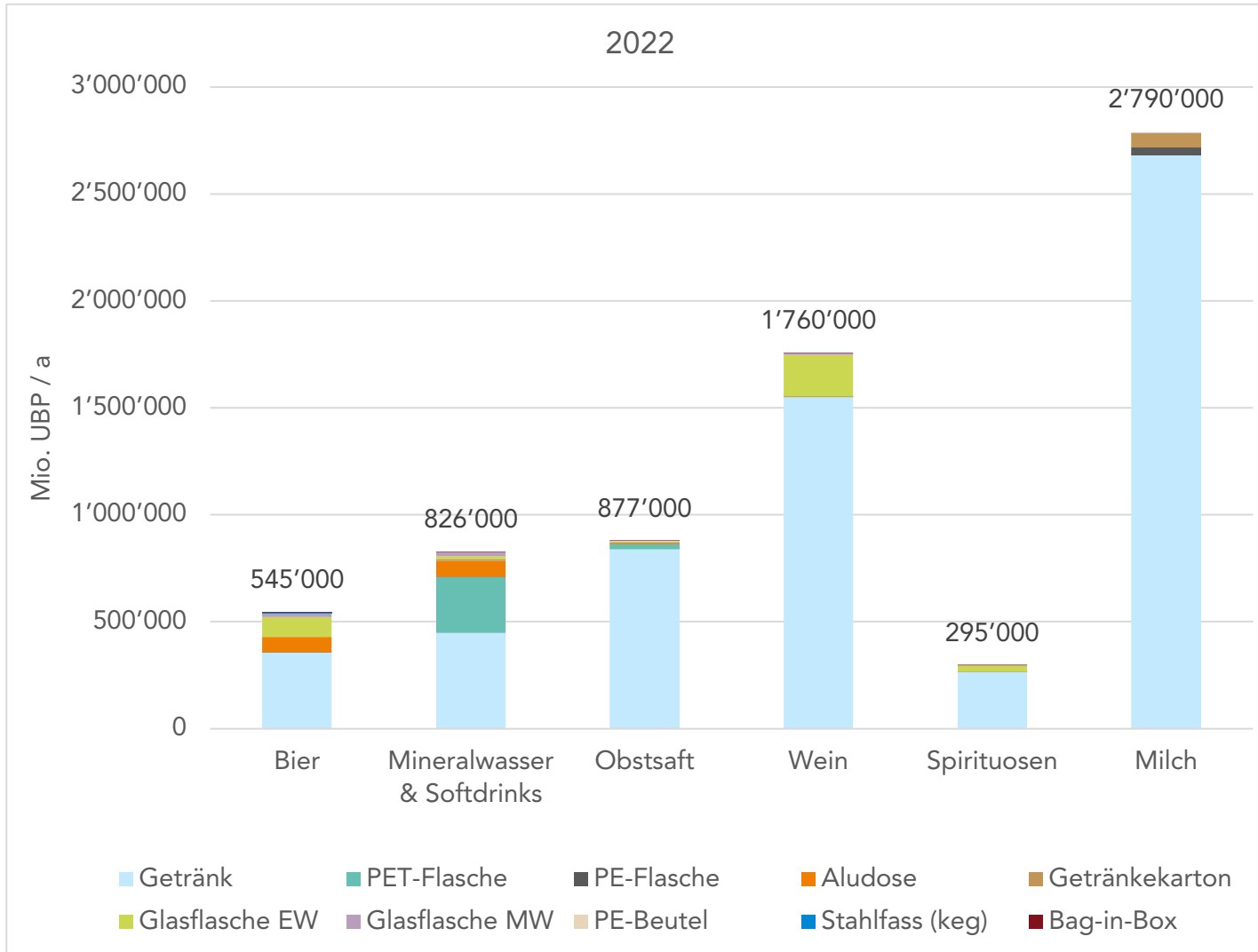
2014	Bier	Mineralwasser & Softdrinks	Obstsaft	Wein	Spirituosen	Milch
Gramm pro Liter						
Behälter	-	31.1	34.0	44.9	-	28.5
PE-Deckel	-	1.5	1.6	5.4	-	1.5
Transportkarton	-	10.4	11.4	15.0	-	
PE-Folie	-				-	2.8
Anteil am Volumen*	-	2.7 %	34 %	1.8 %	-	47 %

*Anteil des Verpackungssystems am Volumen verkaufter Getränke im jeweiligen Sektor. Es werden nur die Gebindegrößen aufgeführt, die mehr als 1 % zum Getränkevolumen des Sektors beitragen.

Resultate



Ist-Stand 2022 (UBP) - Herstellung und Entsorgung von Verpackung und Getränk

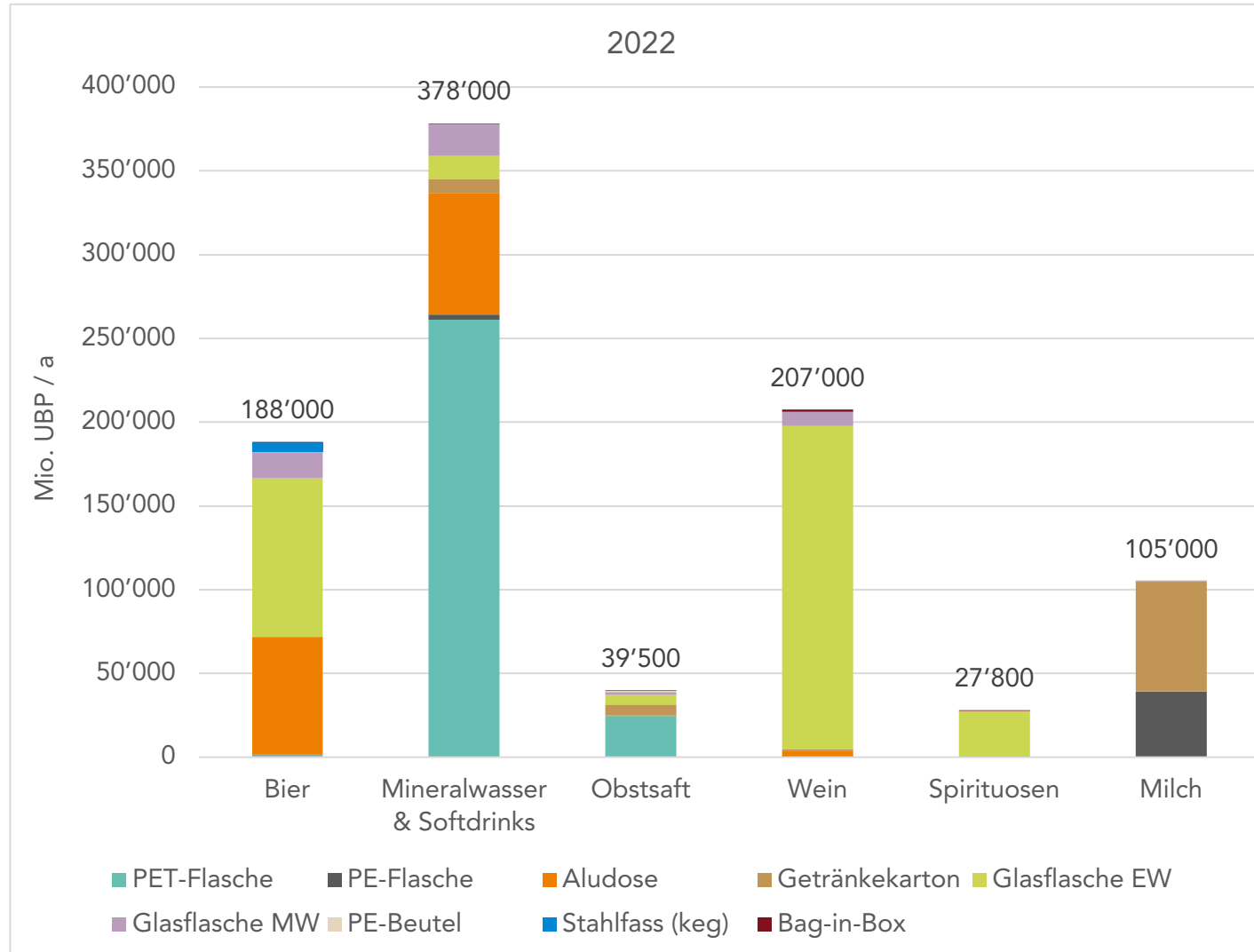


- Die Umweltbelastung des Getränkesektors im Jahre 2022 beträgt 7'090 Mrd. UBP.
- Die gesamte Umweltbelastung wird zu 87 % durch die Herstellung der Getränke selbst und zu 13 % durch die Verpackungen verursacht.
- In einigen Sektoren ist dieser Effekt besonders stark. Im Vergleich zum Inhalt trägt die Verpackung in den Sektoren Milch und Obstsaft nur zu 4 bis 5 % zur Umweltbelastung bei.

Resultate

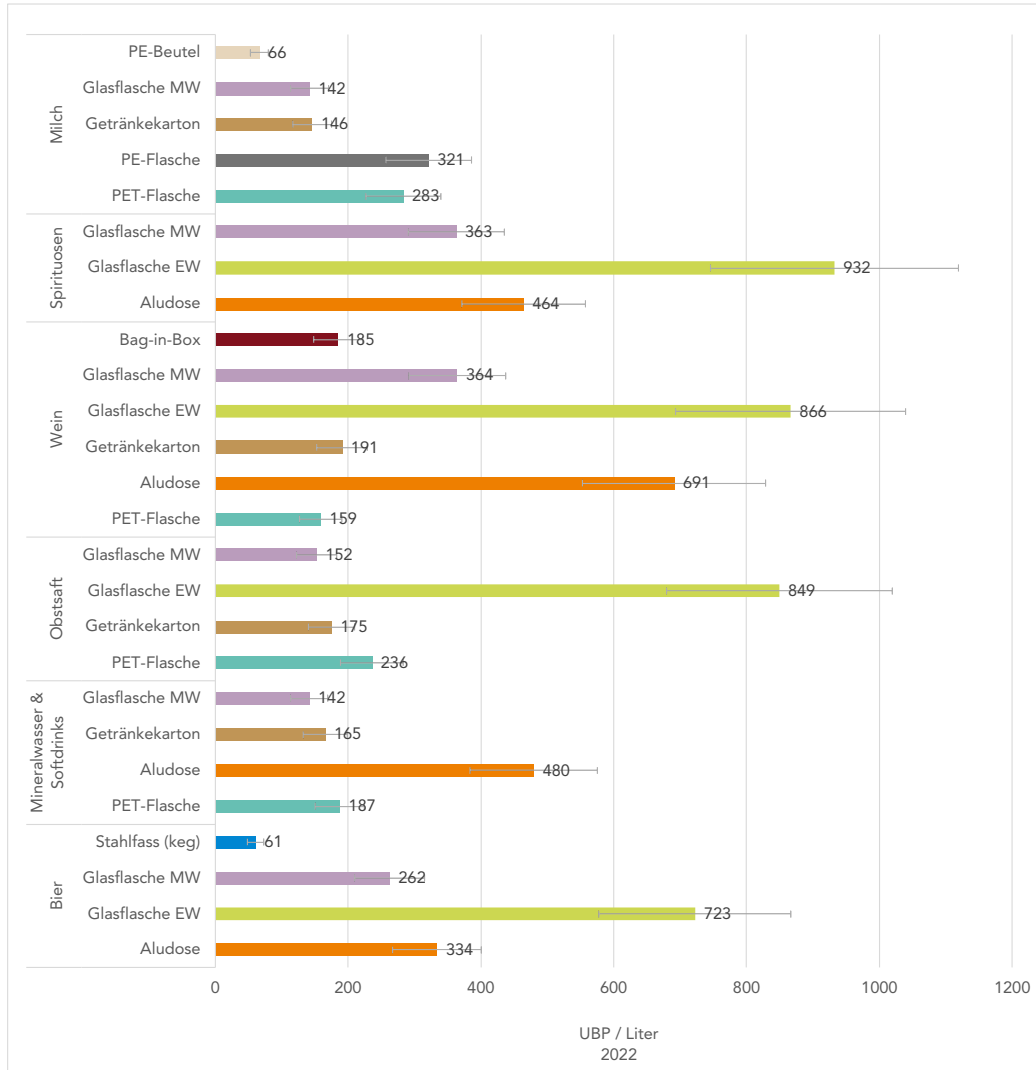


Ist-Stand 2022 (UBP) - Herstellung und Entsorgung der Verpackung (ohne Getränk)



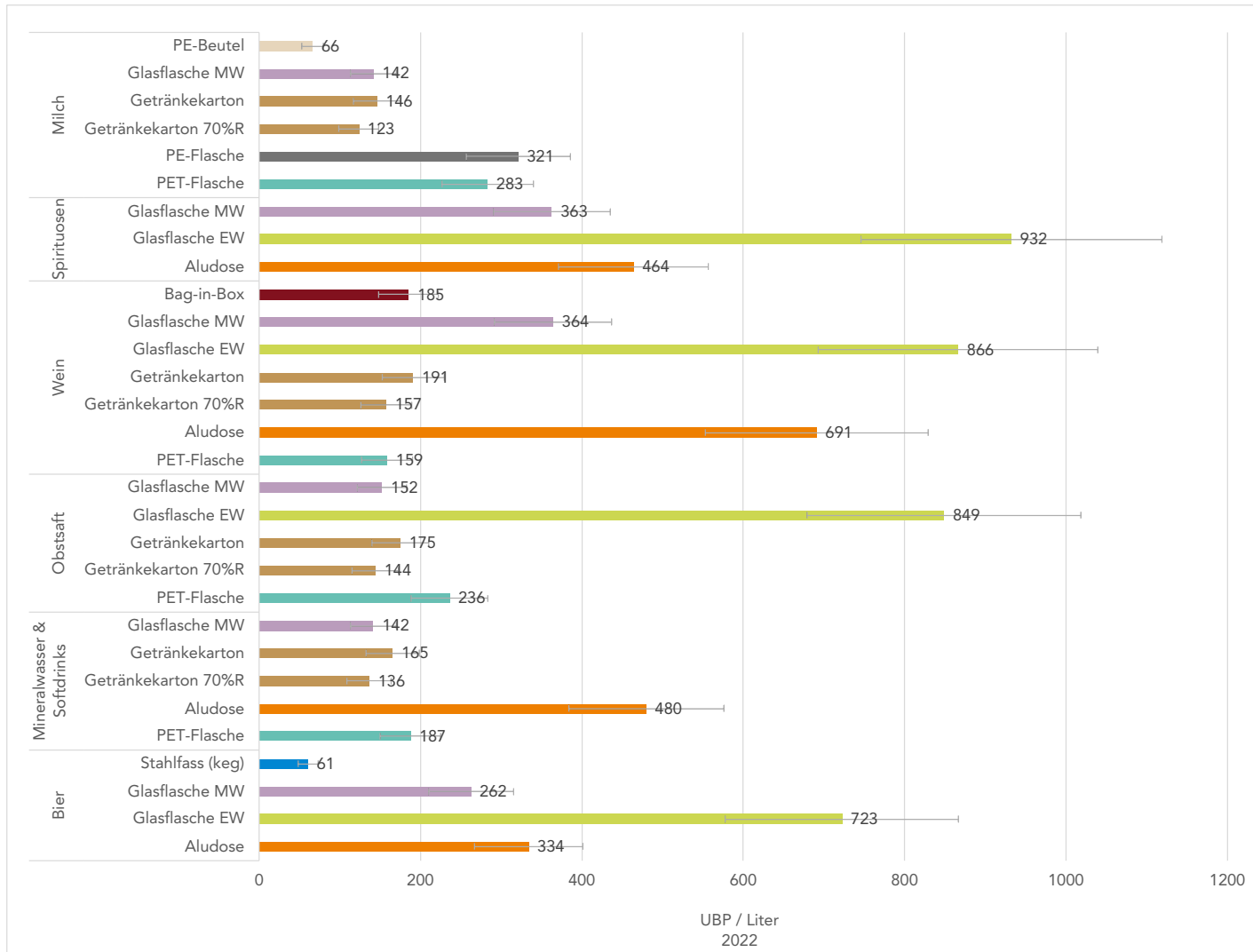
- Werden nur die Verpackungssysteme betrachtet, trägt der Sektor Mineralwasser & Softdrinks mit 40 % am meisten zur Umweltbelastung bei, da hier auch mit Abstand am meisten Volumen verkauft werden.
- Es folgen die Sektoren Wein (22 %) und Bier (20 %).
- Die Umweltbelastung der Sektoren Milch (11 %), Obstsaft (4 %) und Spirituosen (3 %) ist deutlich kleiner.

Ist-Stand 2022 (UBP) - Umweltbelastung der Verpackungssysteme pro Liter Getränk (1)



- Im Sektor Mineralwasser & Softdrinks sowie Obstsaft weisen die MW-Glasflasche, der Getränkekarton und die PET-Flasche die geringste Umweltbelastung pro Liter auf.
- Im Sektor Wein entsteht die geringste Umweltbelastung bei der PET-Flasche, dem grossvolumigen Bag-in-Box Gebinde sowie dem Getränkekarton.
- Im Sektor Milch hat der PE-Beutel die geringste Umweltbelastung pro Liter. Es folgen die MW-Glasflasche und der Getränkekarton mit einer vergleichsweise geringen Umweltbelastung von 142 und 146 UB pro Liter sowie die PET-Flasche mit 198 UB pro Liter.

Ist-Stand 2022 (UBP) - Umweltbelastung der Verpackungssysteme pro Liter Getränk (2)

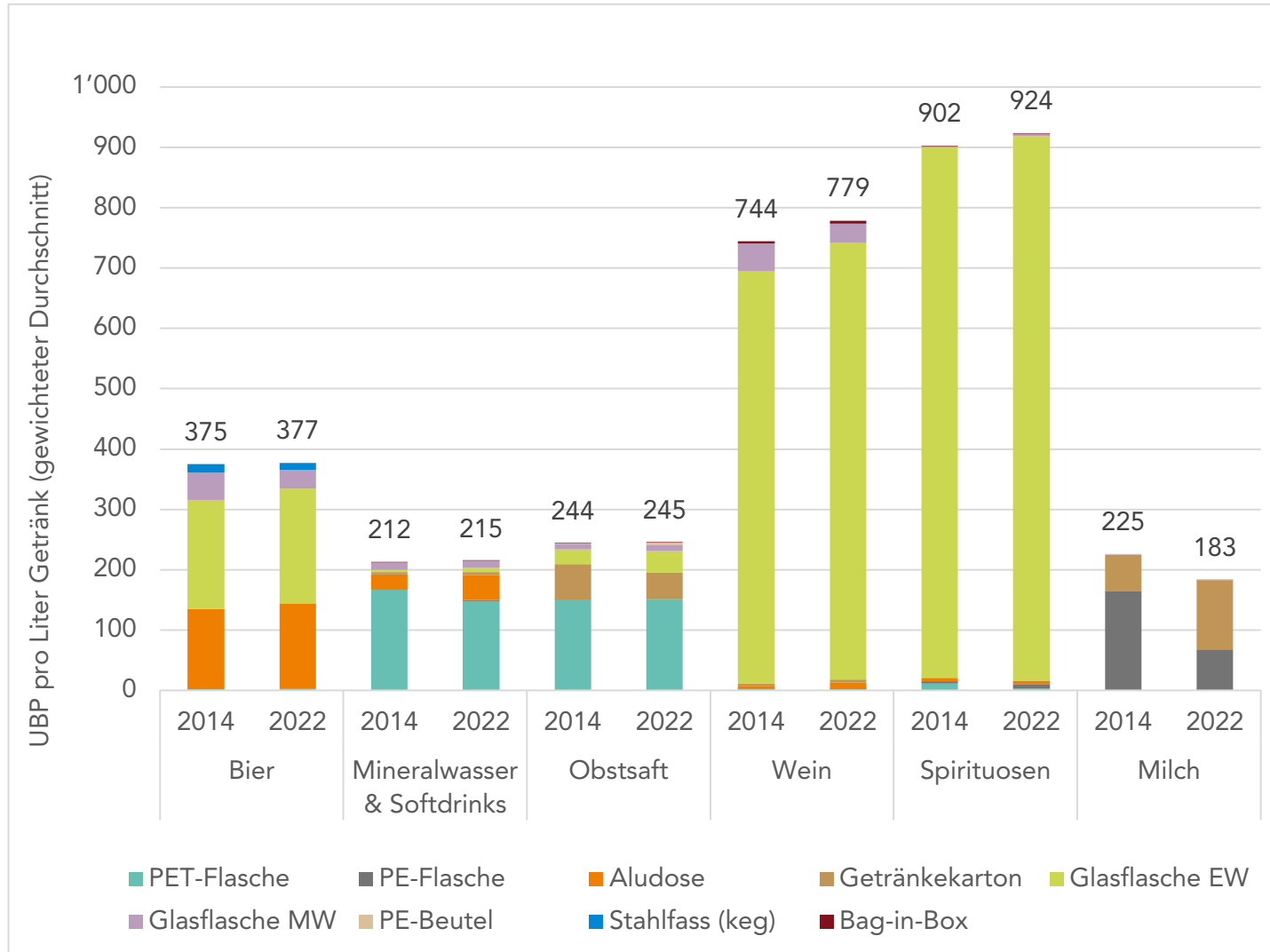


- Im Sektor Mineralwasser & Softdrinks sowie Obstsaft weisen die MW-Glasflasche, der Getränkekarton und die PET-Flasche die geringste Umweltbelastung pro Liter auf.
- Im Sektor Wein entsteht die geringste Umweltbelastung bei der PET-Flasche, dem grossvolumigen Bag-in-Box Gebinde sowie dem Getränkekarton.
- Im Sektor Milch hat der PE-Beutel die geringste Umweltbelastung pro Liter. Es folgen die MW-Glasflasche und der Getränkekarton mit einer vergleichsweise geringen Umweltbelastung von 142 und 146 UBPs sowie die PET-Flasche mit 198 UBPs pro Liter.
- Die Erhöhung der Recyclingquote beim Getränkekarton auf 70% bewirkt eine zusätzliche Reduktion der Umweltbelastung um rund 15 bis 20 %, was den Getränkekarton grundsätzlich nochmals besser dastehen lässt.

Resultate



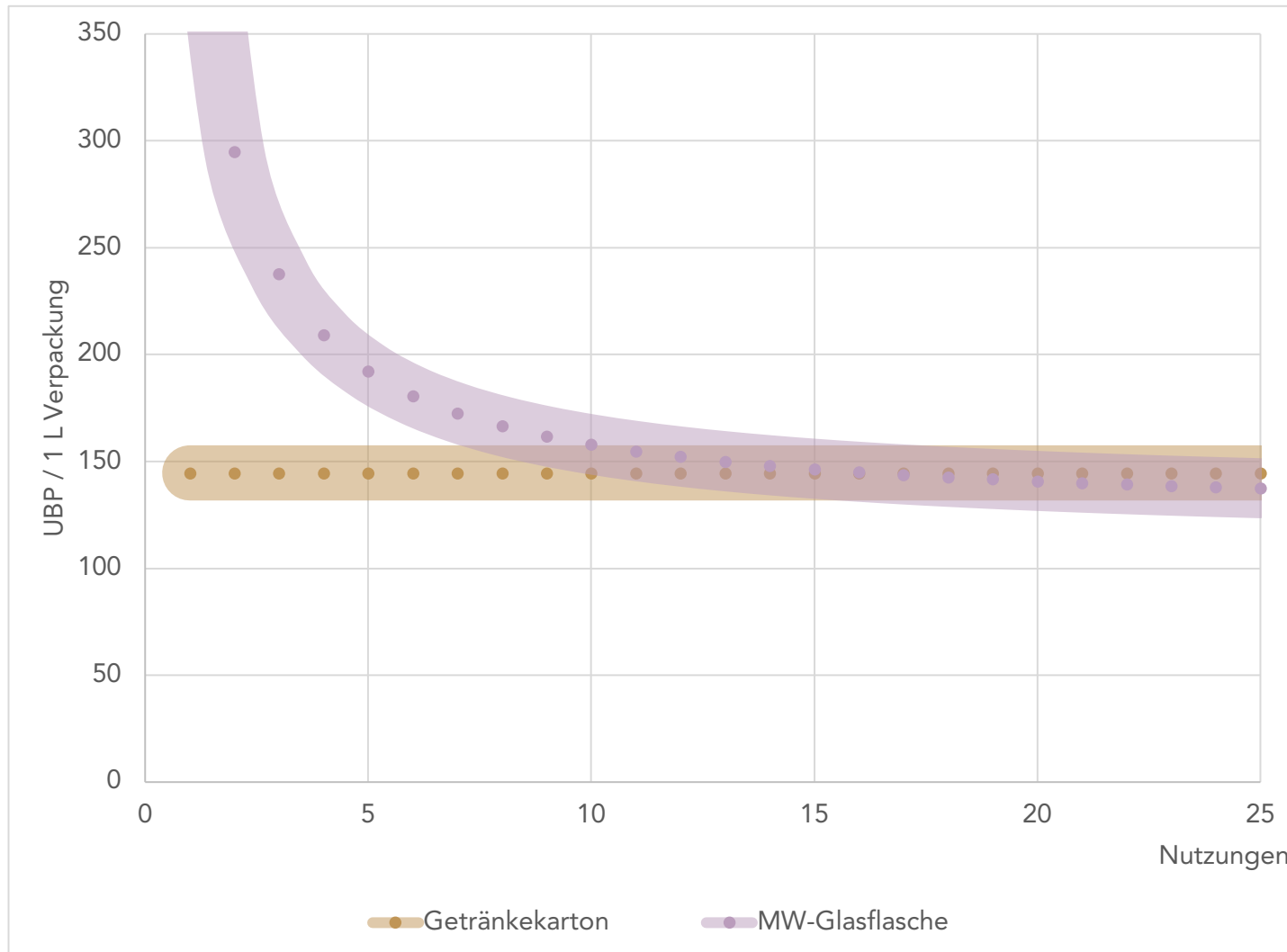
Vergleich 2022 mit 2014 (UBP)



- Obwohl bei verschiedenen Verpackungssystemen ökologische Fortschritte erzielt wurden, ist der gesamte Fussabdruck der Getränkeverpackungen praktisch gleich geblieben u.a. aufgrund des Konsumverhaltens und anderen kleineren Gebinden.
- Einzig im Milchsektor fand eine Verringerung der Umweltbelastung statt. Dies ist hauptsächlich auf eine Verschiebung von PE-Flaschen zu Getränkekartons zurückzuführen.

Resultate – Exkurs Milchsektor

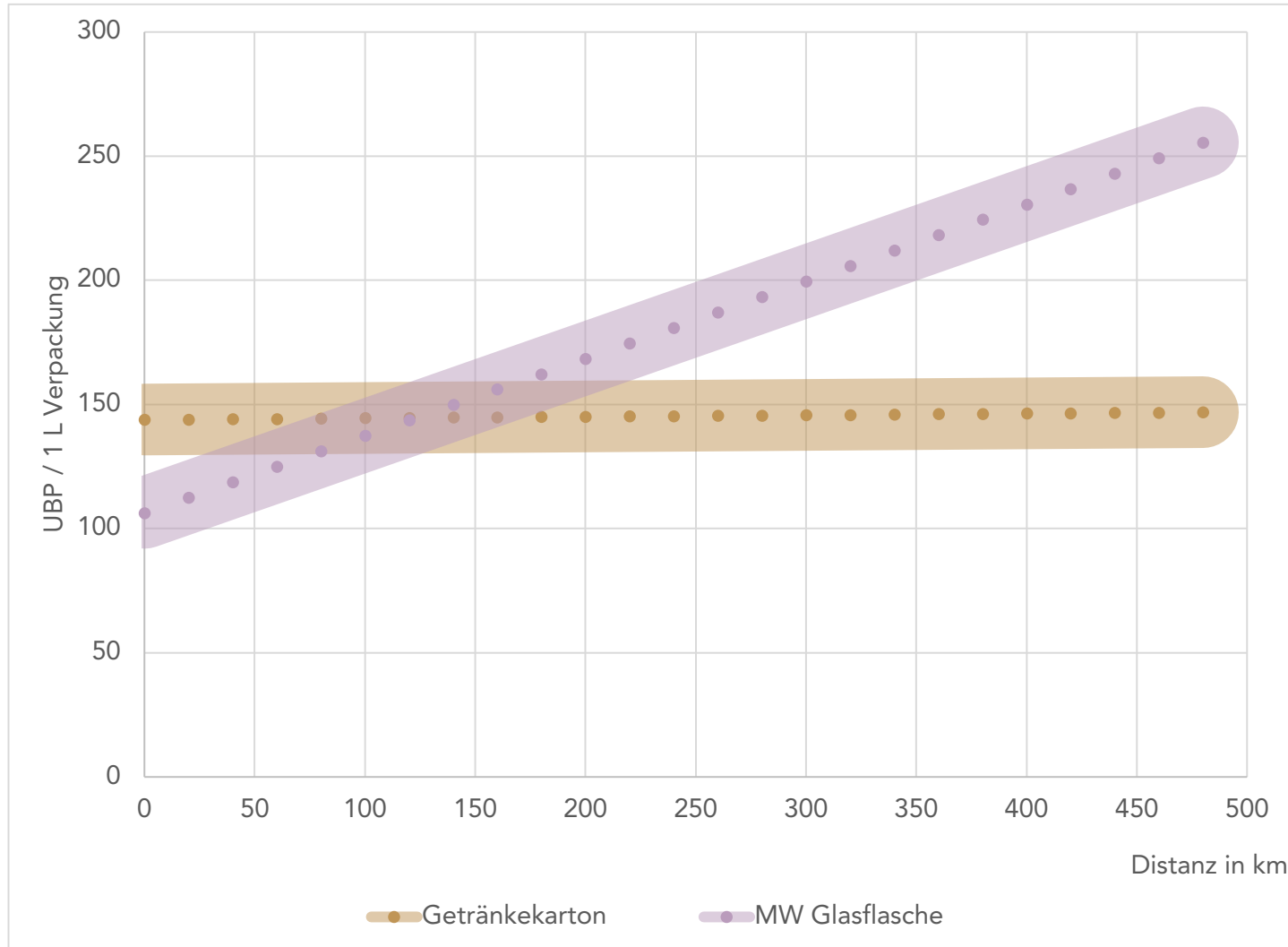
Getränkkarton vs. MW-Glasflasche in Abhängigkeit der Nutzungszyklen (UBP)



- In diesem Szenario wurde untersucht, wie sich die Resultate verändern, wenn sich die Nutzungszyklen der Mehrweg-Glasflasche ändern. Die Ausgangsannahme der Anzahl Nutzungen im Milchsektor liegt bei 19.
- Der Vergleich von Getränkekarton und MW-Glasflasche als 1 L Gebinde, am Beispiel von Milch, zeigt, dass ab 8 Nutzungszyklen beide Gebinde ähnliche Umweltbelastungen aufweisen.
- Bei weniger als 8 Nutzungszyklen der MW-Glasflasche, wie dies beispielsweise im Sektor Wein der Fall ist, ist der Getränkekarton klar im Vorteil.
- Der exakte Schnittpunkt liegt bei 16 Nutzungszyklen.
- Bei Milch geht man in der Regel von 15 bis 25 Nutzungszyklen der MW-Glasflasche aus.

Resultate – Exkurs Milchsektor

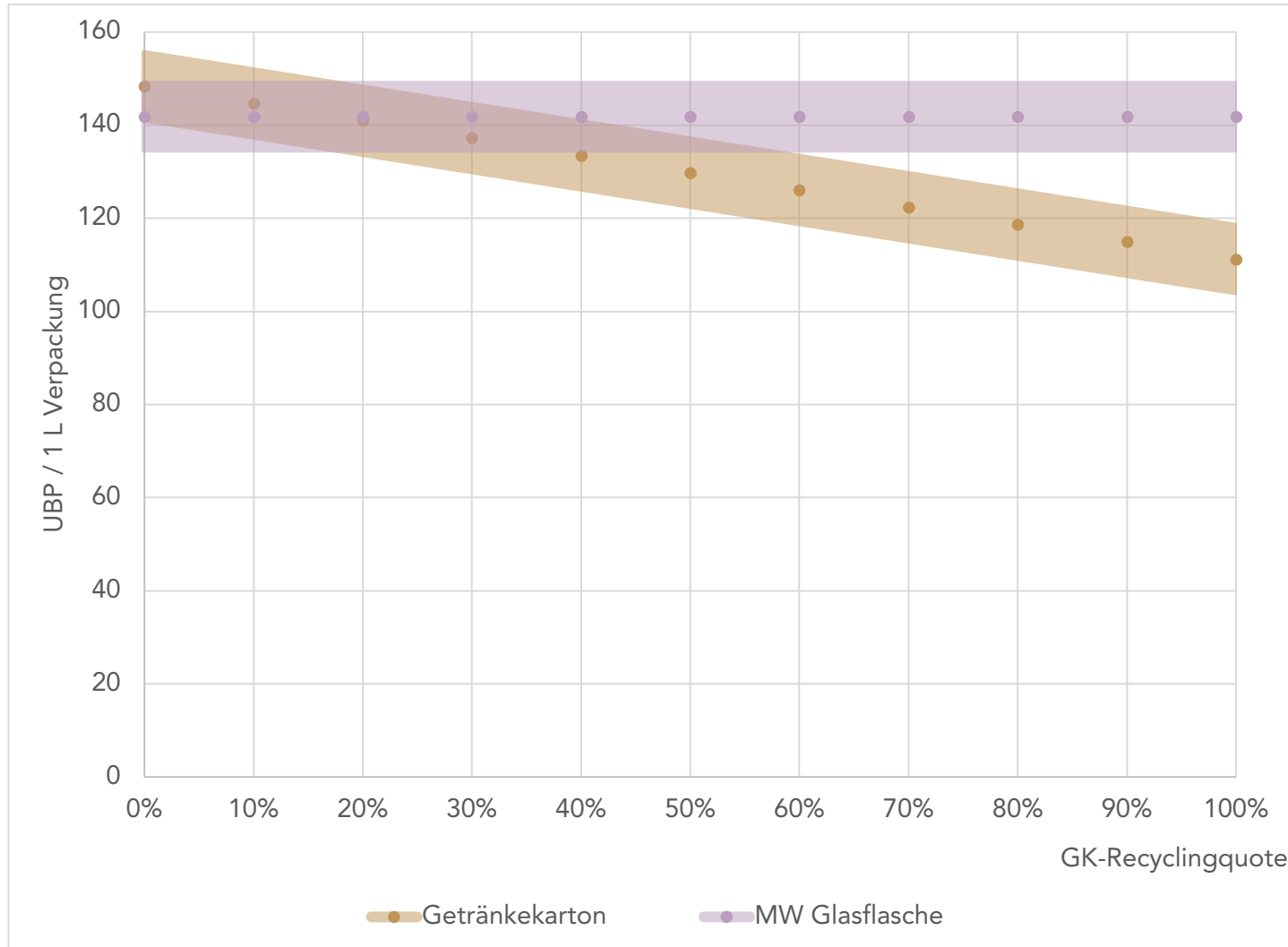
Getränkkarton vs. MW-Glasflasche in Abhängigkeit der Transportdistanz (UBP)



- In diesem Szenario wurde untersucht, wie sich die Resultate verändern, wenn sich die Transportdistanz zwischen Abfüller und Verkaufspunkt ändert.
- Der Vergleich der beiden Gebindetypen zeigt, dass beide Gebinde innerhalb von 40 km bis 210 km im Rahmen der Unsicherheiten ähnliche Umweltbelastungen aufweisen.
- Unter 40 km schneidet die MW-Glasflasche signifikant besser ab. Ab 210 km ist der Getränkekarton aus Sicht der Ökologie klar im Vorteil.
- Die mittleren Auslieferdistanzen für Auslieferungen innerhalb der Schweiz liegen bei 100 bis 160 km.

Resultate – Exkurs Milchsektor

Getränkarton vs. MW-Glasflasche in Abhängigkeit der GK-Recyclingquote (UBP)



- In diesem Szenario wurde untersucht, wie sich die Resultate verändern, wenn sich die Recyclingquote des GK ändert.
- Nutzungszyklen (19) und Transportdistanz (114 km) entsprechen wieder den ursprünglichen Annahmen.
- Der Vergleich der beiden Gebindetypen zeigt, dass der Getränkekarton ab einer Recyclingquote von 55 % besser abschneidet als die MW-Glasflasche.
- Unterhalb von 55 % Recyclingquote schneiden die beiden Gebinde gleichwertig ab.

- Grundsätzlich ist der Inhalt aus ökologischer Perspektive viel relevanter als die Verpackung. Dies gilt insbesondere für Sektoren, in denen das Getränk bei der Herstellung eine vergleichsweise hohe Umweltbelastung verursacht, wie z. B. Milch und Obstsaft.
- Jedoch belastet die Herstellung der Verpackung die Umwelt mehr als Transport und Entsorgung.
- Getränkeverpackungen mit einer eher tiefen Umweltbelastung weisen als Charakteristik auf, dass sie leicht, als Grossbinde oder mehrmals verwendbar sind. Recycling bringt bei allen Materialien einen ökologischen Nutzen. Jedoch ist eine hohe Recyclingquote alleine noch keine Garantie für eine ökologische Getränkeverpackung.
- Getränkeverpackungen mit einer eher höheren Umweltbelastung zeichnen sich meistens dadurch aus, dass sie eher schwer sind, eine geringe Füllmenge haben und nur einmal genutzt werden.
- Die Getränkekartons werden in der Schweiz kaum rezykliert, trotz ihrer eigentlich guten Verwertbarkeit. Sie weisen oft eine gute Umweltperformance auf, dank der verwendeten Materialkombination mit teils nachwachsenden Rohstoffen, und gleichzeitig erfüllen sie alle notwendigen Funktionen mit einem geringen Gewicht.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Thomas Kägi & Mareike Weiner
t.keagi@carbotech.ch
m.weiner@carbotech.ch

Carbotech AG

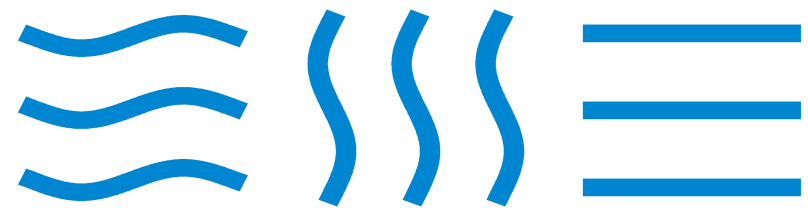
Büro Basel

St. Alban-Vorstadt 19
4052 Basel

www.carbotech.ch

Büro Zürich

Gasometerstrasse 9
8005 Zürich



Bedeutung von 1000 UBP / 1kg CO₂-eq.



Bedeutung von 1000 UBP:

	Produkt oder Aktivität (Schweizer Verhältnisse)	Menge, die ungefähr 1000 UBP entspricht
Verkehr	Autofahrt (mit durchschnittlicher Auslastung von 1.6 Personen)	3 km
	Zugfahrt mit SBB Regionalzug	24 km
	Flugreise innerhalb Europas	6 km
Kleidung und Hygiene	T-Shirt aus Baumwolle	1/6 eines T-Shirts
	Seife	200 g
	WC-Papier (FSC)	5 Rollen
Papier	Grafisches Recyclingpapier 80g/m ²	190 Blatt Papier A4
	Grafisches FSC-Papier 80g/m ²	60 Blatt Papier A4
Nahrungsmittel	Rindfleisch	12 g
	Brot	300 g
	Bier	1 L
	Kaffee	8 Tassen Lungo
	Zucker	1 kg
Elektrizität	Nutzung Laptop	20 h
	Licht einer 12 Watt Energiesparlampe	13 Tage (à 24 h)
	CH Strom-Mix, ab Steckdose	3.8 kWh
Wärme	Heizen mit Gas	0.7 m ³ Erdgas
	Heizen mit Öl	360 g Heizöl
Lebensstil	Zeitraum, in welchem eine Person im Durchschnitt 1000 UBP generiert	25 min

Bedeutung von 1kg CO₂-eq:

	Produkt oder Aktivität (Schweizer Verhältnisse)	Menge, die ungefähr 1 kg CO ₂ -eq entspricht
Verkehr	Autofahrt (mit durchschnittlicher Auslastung von 1.6 Personen)	3 km
	Zugfahrt mit SBB Regionalzug	90 km
	Flugreise innerhalb Europas	6 km
Kleidung und Hygiene	T-Shirt aus Baumwolle	1/4 eines T-Shirts
	Seife	400 g
	WC-Papier (FSC)	15 Rollen
Papier	Grafisches Recyclingpapier 80g/m ²	250 Blatt Papier A4
	Grafisches FSC-Papier 80g/m ²	180 Blatt Papier A4
Nahrungsmittel	Rindfleisch	30 g
	Brot	1.3 kg
	Bier	1.7 L
	Kaffee	25 Tassen Lungo
	Zucker	3 kg
Elektrizität	Nutzung Laptop	40 h
	Licht einer 12 Watt Energiesparlampe	1 Monat
	CH Strom-Mix, ab Steckdose	7.8 kWh
Wärme	Heizen mit Gas	0.4 m ³ Erdgas
	Heizen mit Öl	270 g Heizöl
Lebensstil	Zeitraum, in welchem eine Person im Durchschnitt 1 kg CO ₂ -eq generiert	42 min

Resultate



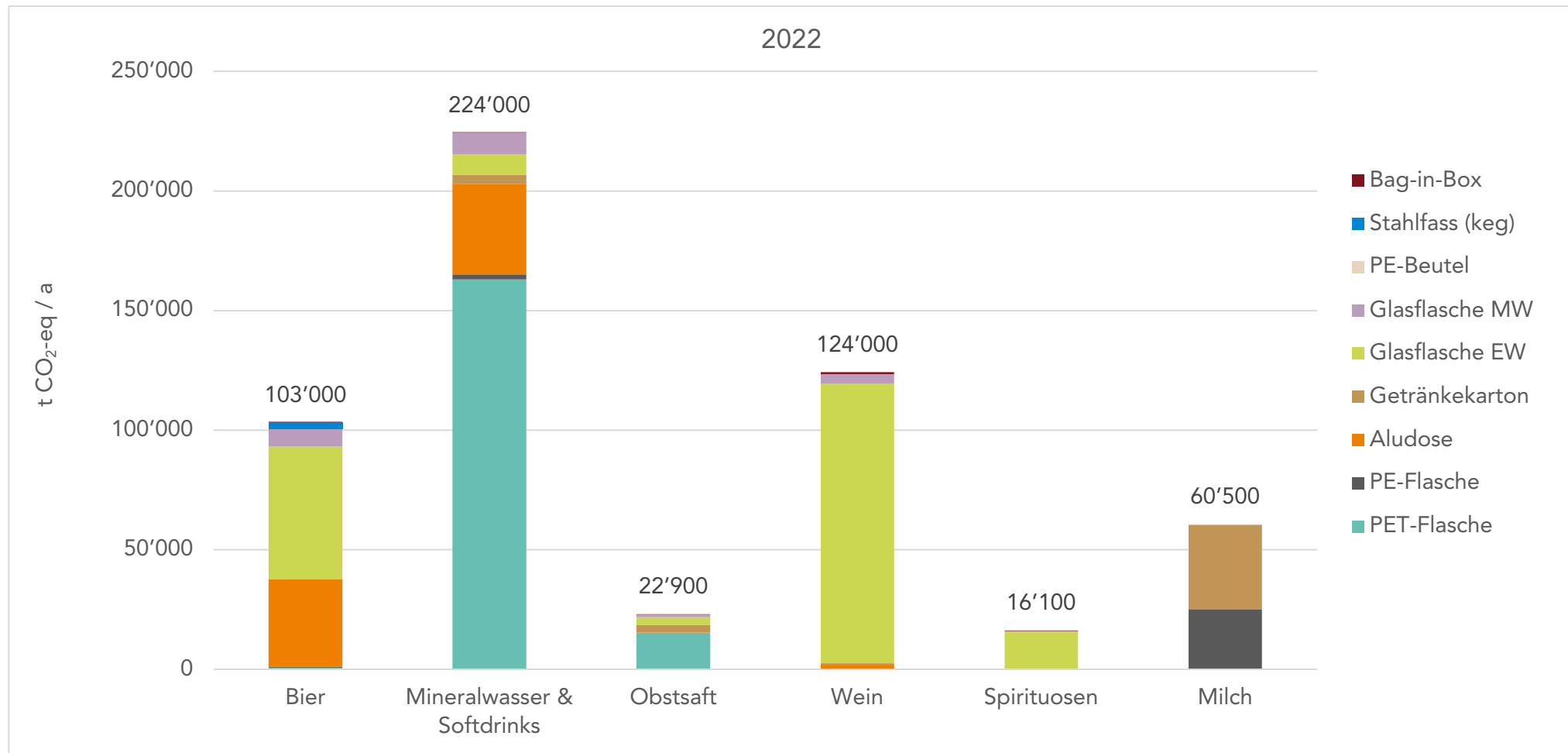
Ist-Stand 2022 (CO₂-eq) - Herstellung und Entsorgung von Verpackung und Getränk



Resultate



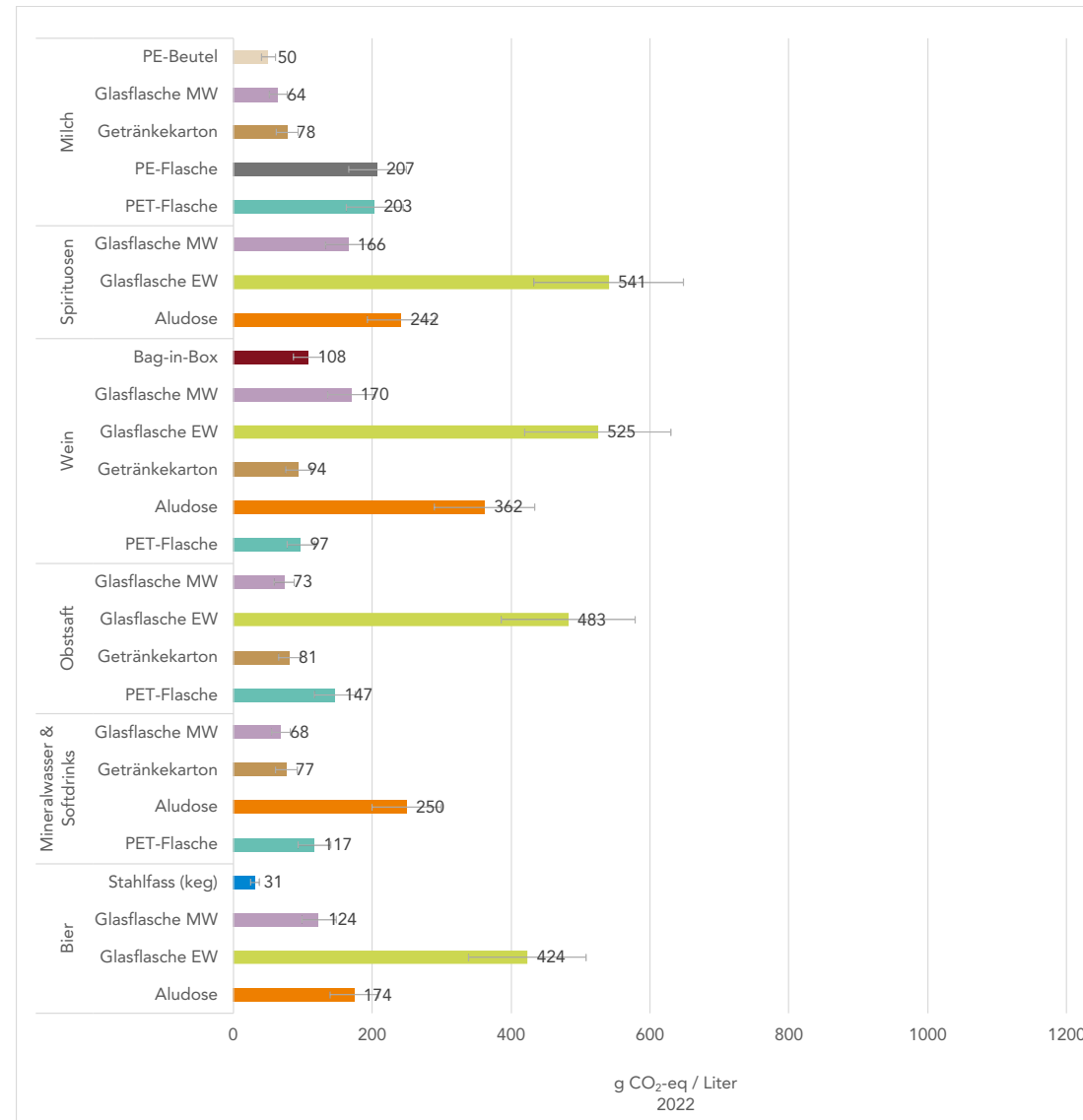
Ist-Stand 2022 (CO₂-eq) - Herstellung und Entsorgung der Verpackung (ohne Getränk)



Resultate



Ist-Stand 2022 (CO₂-eq) - Umweltbelastung der Verpackungssysteme pro Liter Getränk



Resultate



Vergleich 2022 mit 2014 (CO₂-eq)

