

Ökobilanz verschiedener Gebinde von ALPLA und alternativen Materialien

Roland Fehringer

10. April 2019, Version 1.0

- Die öffentliche Wahrnehmung zu Getränkeverpackungen lautet kurz zusammengefasst:
 - Kunststoffflaschen und Aluminiumdosen haben ein negatives ökologisches Image
 - Glasflaschen haben zumeist ein positives ökologisches Image
- Politische Rahmenbedingungen wie beispielsweise
 - EU Kreislaufwirtschaftspaket
 - Einwegkunststoffprodukte (EU Directive on Single-Use Plastics)
 - Produktdesign
 - Erweiterte Herstellerverantwortung
 - Ziele für die separate Sammlung
- Stimmen die öffentliche Wahrnehmung und die aktuellen politischen Rahmenbedingungen mit den Daten und Fakten überein?

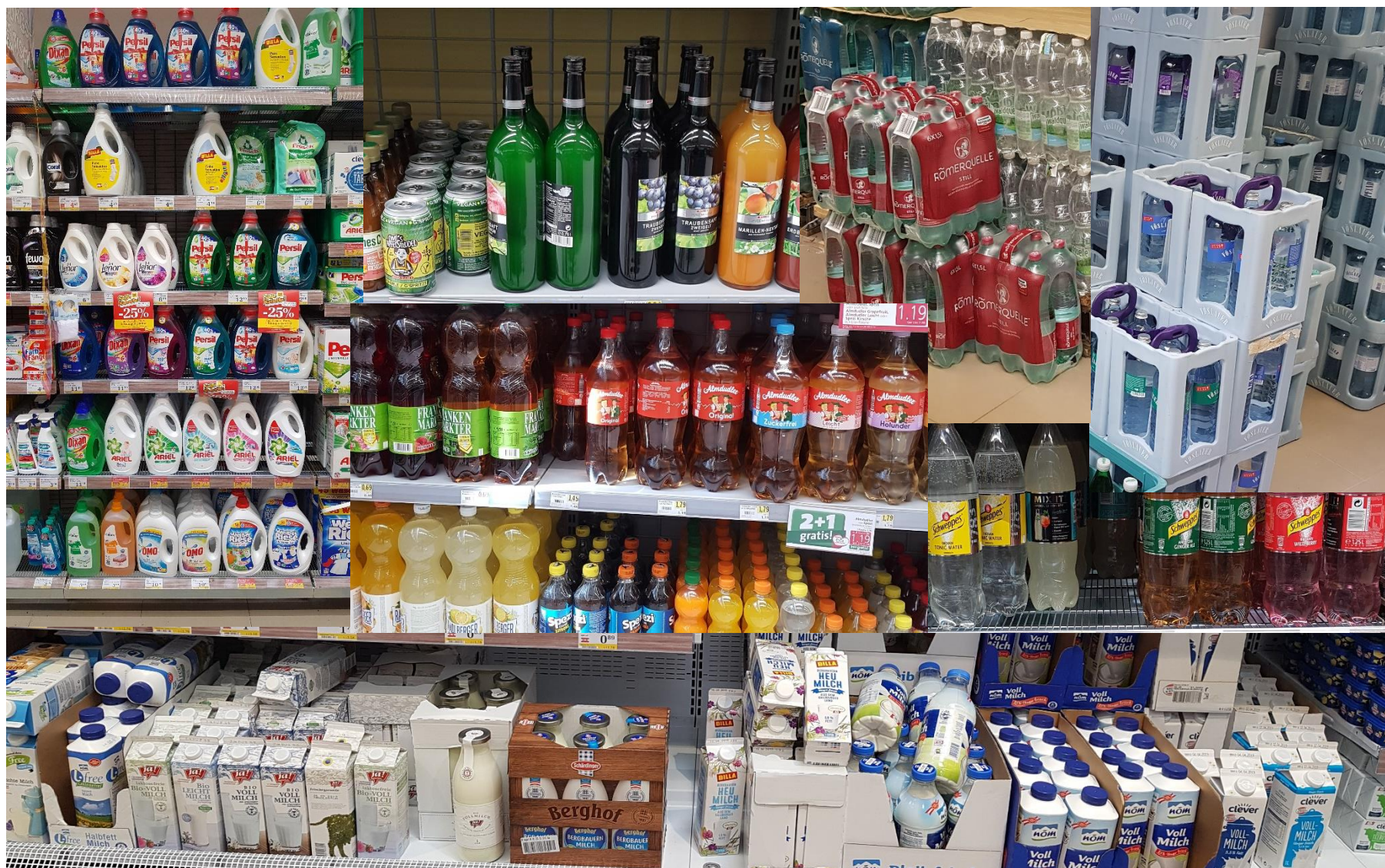
- Das Ziel der Analyse ist die Erstellung einer **Ökobilanz** in Anlehnung an die ISO 14044 **für Gebinde** aus PET und alternativen Verpackungsmaterialien für ausgewählte Getränke, Nahrungsmittel und Waschmittel, die über die Vertriebschiene Lebensmitteleinzelhandel in 10 Ländern konsumiert werden.
- Die Ökobilanz soll einen **sachorientierten Dialog** über die ökologische Bewertung der untersuchten Getränkegebinde auf Basis der aktuellen Datengrundlage fördern.
- Die Ergebnisse der Ökobilanz wurden von einem unabhängigen **Reviewer** bestätigt.

- Die gesamte Analyse umfasst 59 Material-Inhalt-Kombinationen für **in Österreich typische Markenartikel**. Die Gebinde sind nicht zwingend marktrepräsentativ. Es ist nicht das Ziel, den am österreichischen Markt befindlichen Gebindemix abzubilden.
- Heute werden die Ergebnisse von 5 Fallstudien mit 39 Material-Inhalt-Kombinationen für **Österreich** vorgestellt.

Inhalt	Kapazität [l]	PET	rPET	rPET	PET	rPET	rPET	HDPE	rHDPE	rHDPE	PP	Pouch	Gas	Gas	Alu-	Fe-	GK	
		EW	50% EW	100% EW	MW	50% MW	100% MW	EW	50% EW	100% EW	EW	EW	EW	MW	dose EW	dose EW	EW	
Wasser	1,0	X	X	X	X	X	X						X	X				8
Milch	1,0	X	X	X				X	X	X			X	X			X	9
Saft	1,0	X	X	X									X	X			X	6
Bier	0,5	X	X	X									X	X	X			6
CSD	0,5	X	X	X	X	X	X						X	X	X			9
Nahrung	0,35	X	X	X									X			X		5
Ketchup	0,30	X	X	X				X	X	X	X		X					8
Waschmittel	1,5	X	X	X				X	X	X	X	X						8
		8	8	8	2	2	2	3	3	3	2	1	7	5	2	1	2	59

- Füllvolumen der funktionellen Einheit
 - 1 Liter Mineralwasser
 - 1 Liter Milch
 - 0,5 Liter Limonade (CSD)
 - 1,5 l Waschmittel
 - 350 g Nahrungsmittel
- Produktsystem besteht aus
 - **Gebinde**, Verschluss und Etikette
 - Verkaufsverpackungen (Karton-Tray, Mehrwegkiste, Folie)
 - Transportverpackungen (Paletten, Schrumpffolien)
 - Verpackung bei der Anlieferung der Gebinde, Deckel, etc. zur Abfüllung
- Die Analyse umfasst den **gesamten Lebenszyklus** der Gebinde:
 - Herstellung der Rohstoffe und Energieträger
 - Herstellung der Gebinde
 - Abfüllung & Waschen von Mehrweggebinden
 - Distribution vom Abfüller zum Lebensmitteleinzelhandel
 - Sammlung, Verwertung und Entsorgung der Gebinde und Verpackungen
 - Sonstige Transporte und Anlieferungen

- In der gesamten Studie umfasst 7 Wirkungskategorien und 6 Sachbilanzgrößen.
- Heute werden die Ergebnisse von 3 Wirkungskategorien und einer Sachbilanzgröße dargestellt:
 - Wirkungskategorien
 - Klimawandel [g CO₂-Äqu.]
 - Versauerungspotential [g SO₂-Äqu.]
 - Sommersmog [g Ethylen-Äqu.]
 - Sachbilanzgrößen
 - Wasserverbrauch [l]
- Die gesamte Studie umfasst weiters:
 - Abiotischer Ressourcenverbrauch, Eutrophierung (Boden, Süßwasser und Meerwasser)
 - Kumulierter Energieaufwand (gesamt, erneuerbar und nicht erneuerbar), Landverbrauch und Feinstaub





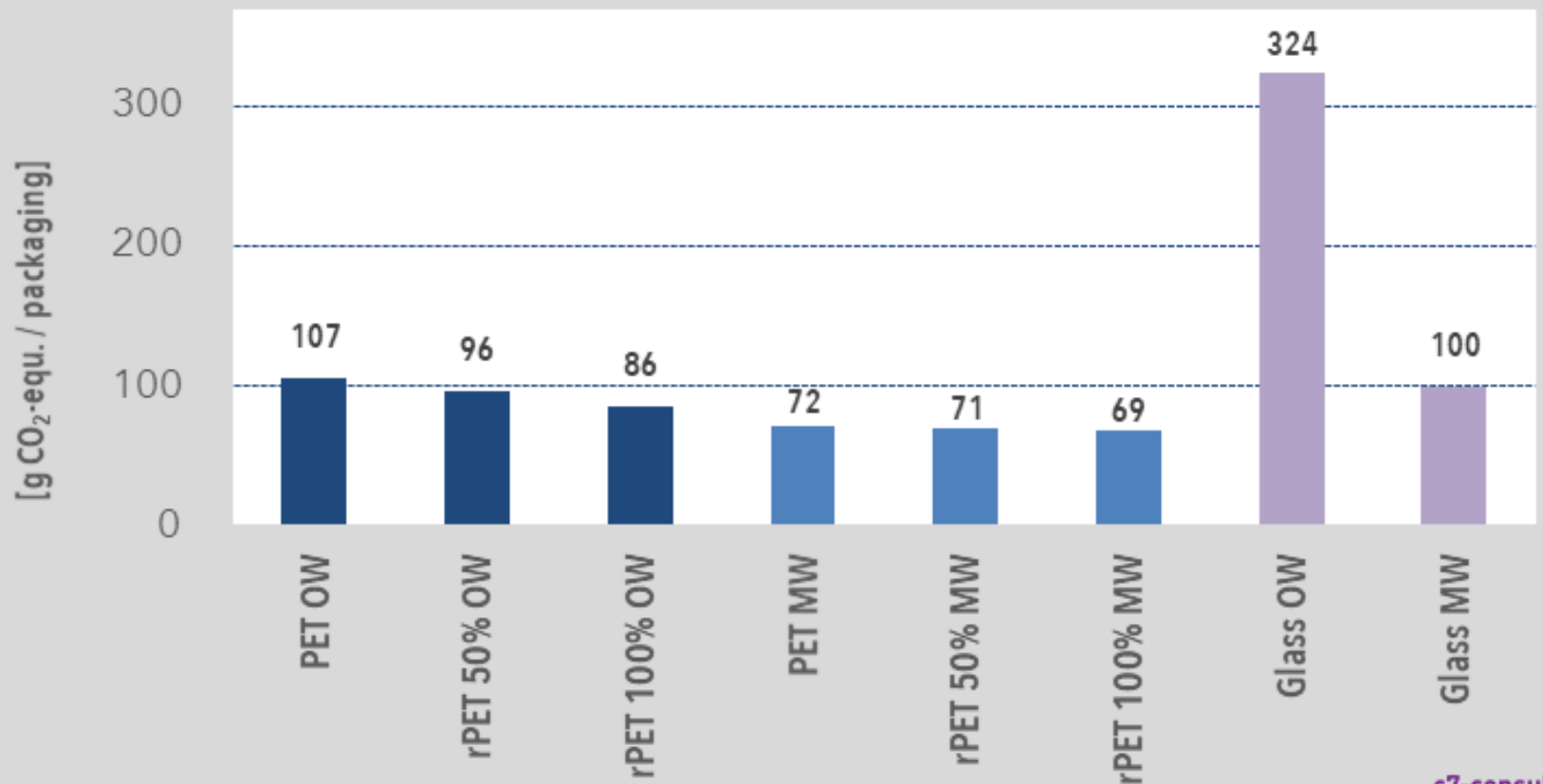
c7-consult
sustainable performance

Eingangsdaten & Ergebnisse

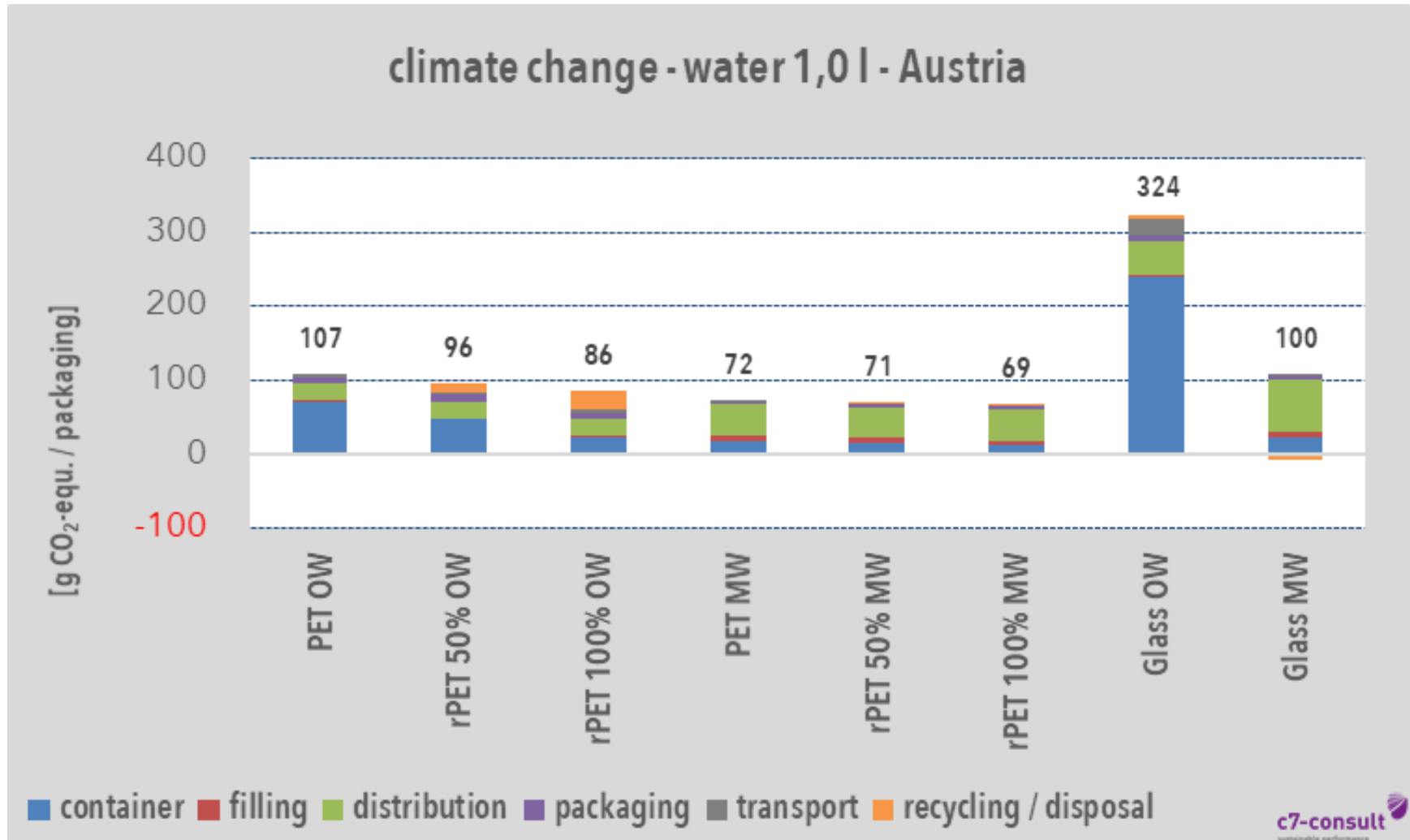


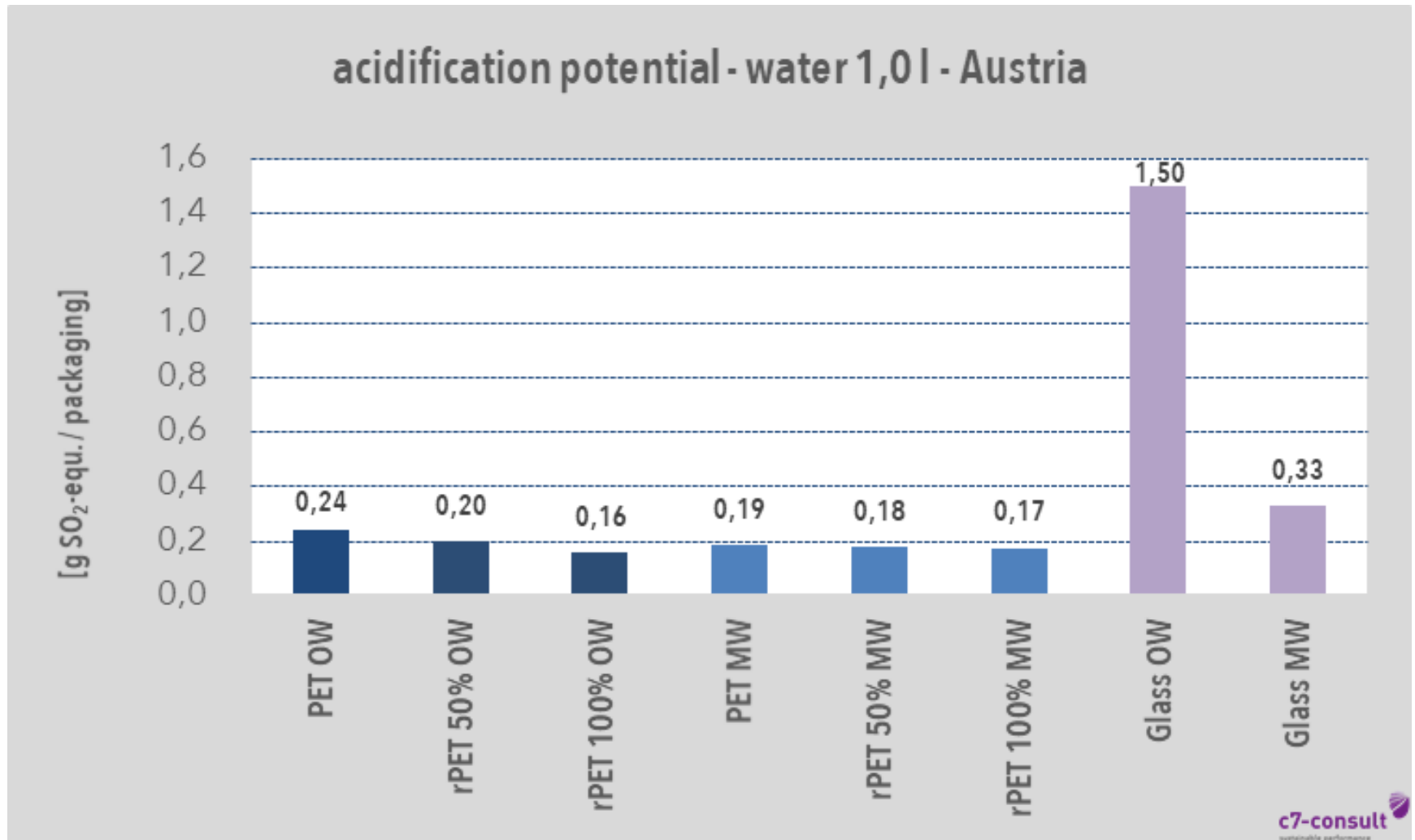
water 1,0l	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	PET MW	rPET50% MW	rPET100% MW	Glass OW	Glass MW
volume	[ml]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
cycles	[-]	1	1	1	20	20	20	1	30
mass of container	[g]	24,9	24,9	24,9	65,0	65,0	65,0	470,0	551,9
material cap	[-]	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	Tinplate	Alu
mass cap	[g]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,20	1,70
material label	[-]	PET	PET	PET	paper	paper	paper	paper	paper
mass label	[g]	0,35	0,35	0,35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mass product system: container, cap & label	[g]	28,26	28,26	28,26	69,00	69,00	69,00	473,20	554,58
secondary packaging / sales packaging	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	PET MW	rPET50% MW	rPET100% MW	Glass OW	Glass MW
container per tray/box	[pieces]	4	4	4	9	9	9	12	12
mass materials single use	[g]	12,16	12,16	12,16	0,26	0,26	0,26	-	-
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	1.750,00	1.750,00	1.750,00	2.500,00	1.750,00
tertiary packaging / transport packaging per palette	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	PET MW	rPET50% MW	rPET100% MW	Glass OW	Glass MW
container per palette	[pieces]	576	576	576	396	396	396	384	384
mass materials single use	[g]	5.001	5.001	5.001	101	101	101	-	-
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	25.750	25.750	25.750	26.500	25.750
delivery to stores	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	PET MW	rPET50% MW	rPET100% MW	Glass OW	Glass MW
mass for transport total	[kg]	22.429	22.429	22.429	18.880	18.880	18.880	17.412	16.247
delivery step 1 outbound	[km]	200	200	200	200	200	200	200	200
delivery step 1 inbound	[km]	60	60	60	200	200	200	60	200
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	360	360	360	500	500	500	360	500
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0	0	0	0
waste management	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	PET MW	rPET50% MW	rPET100% MW	Glass OW	Glass MW
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%

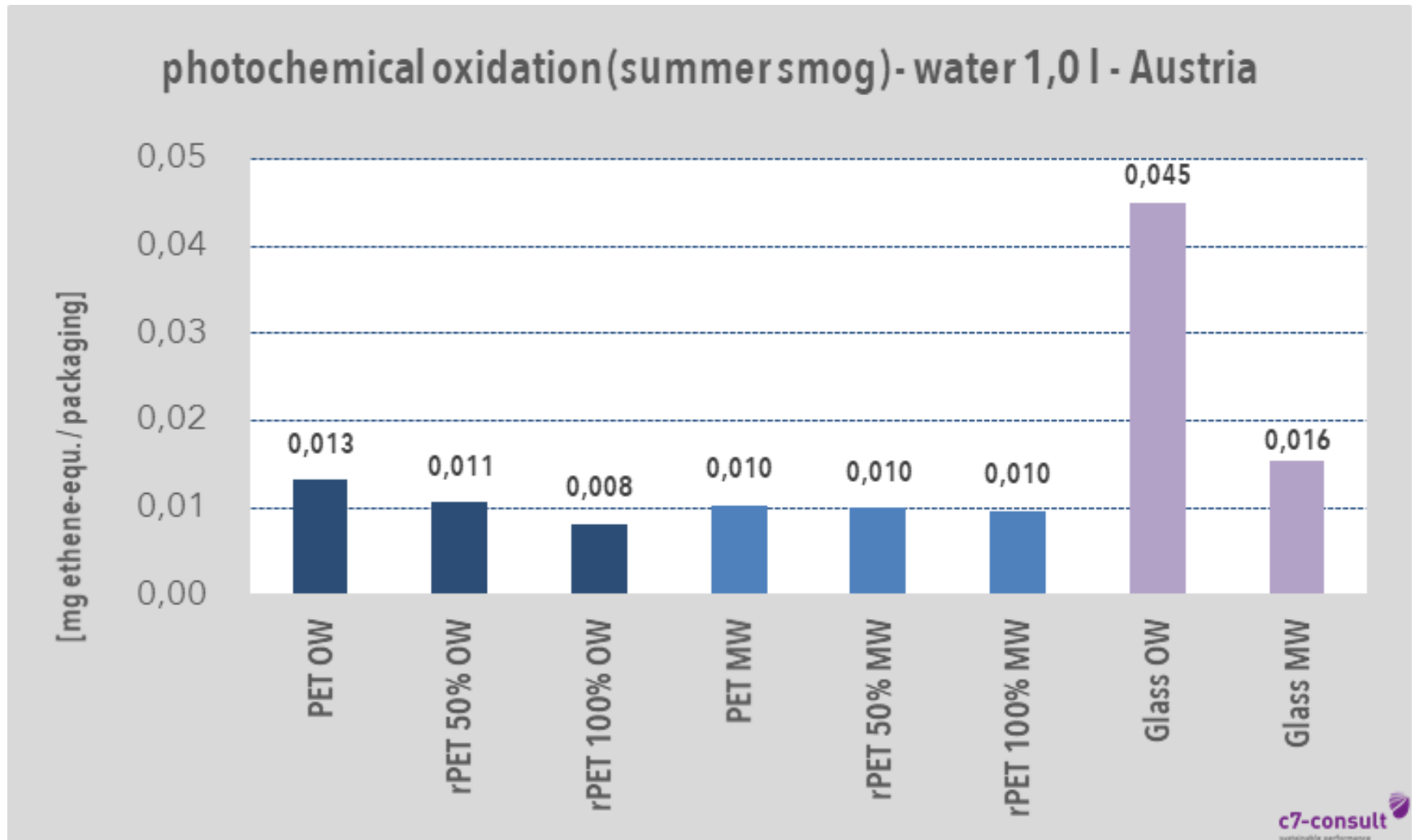
climate change - water 1,0 l - Austria



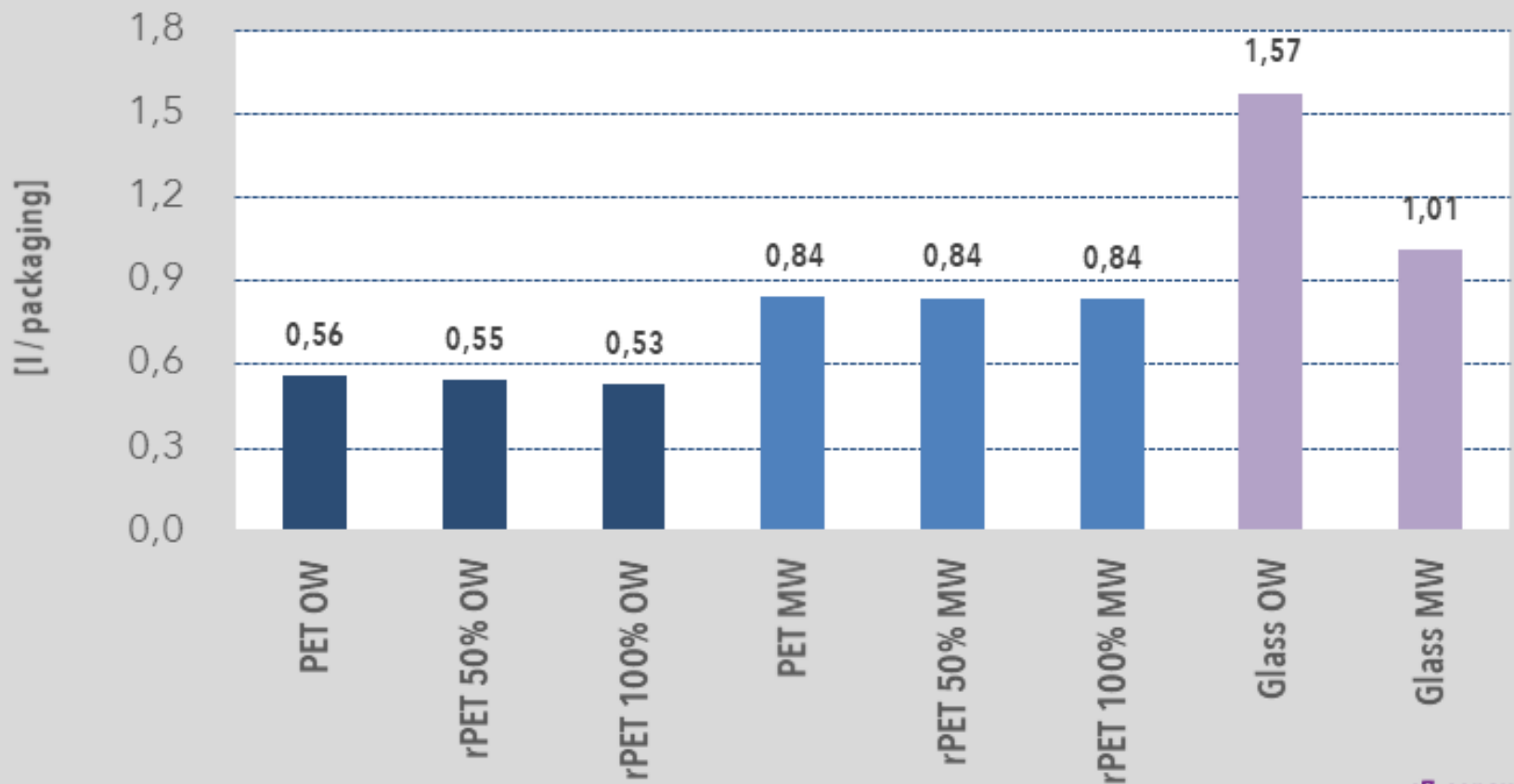
Ergebnis Mineralwasser - Detail Klimawandel



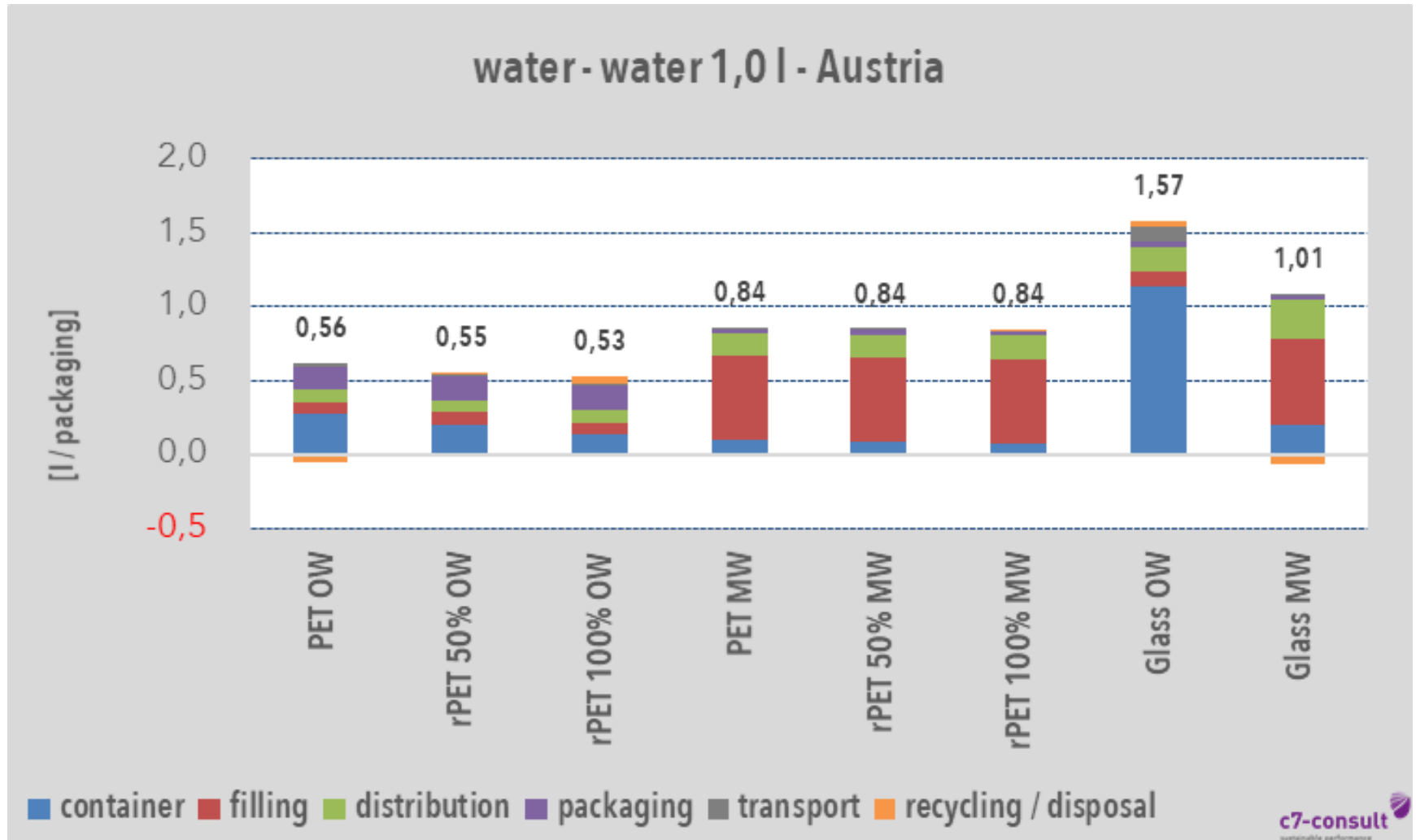




water - water 1,0 l - Austria

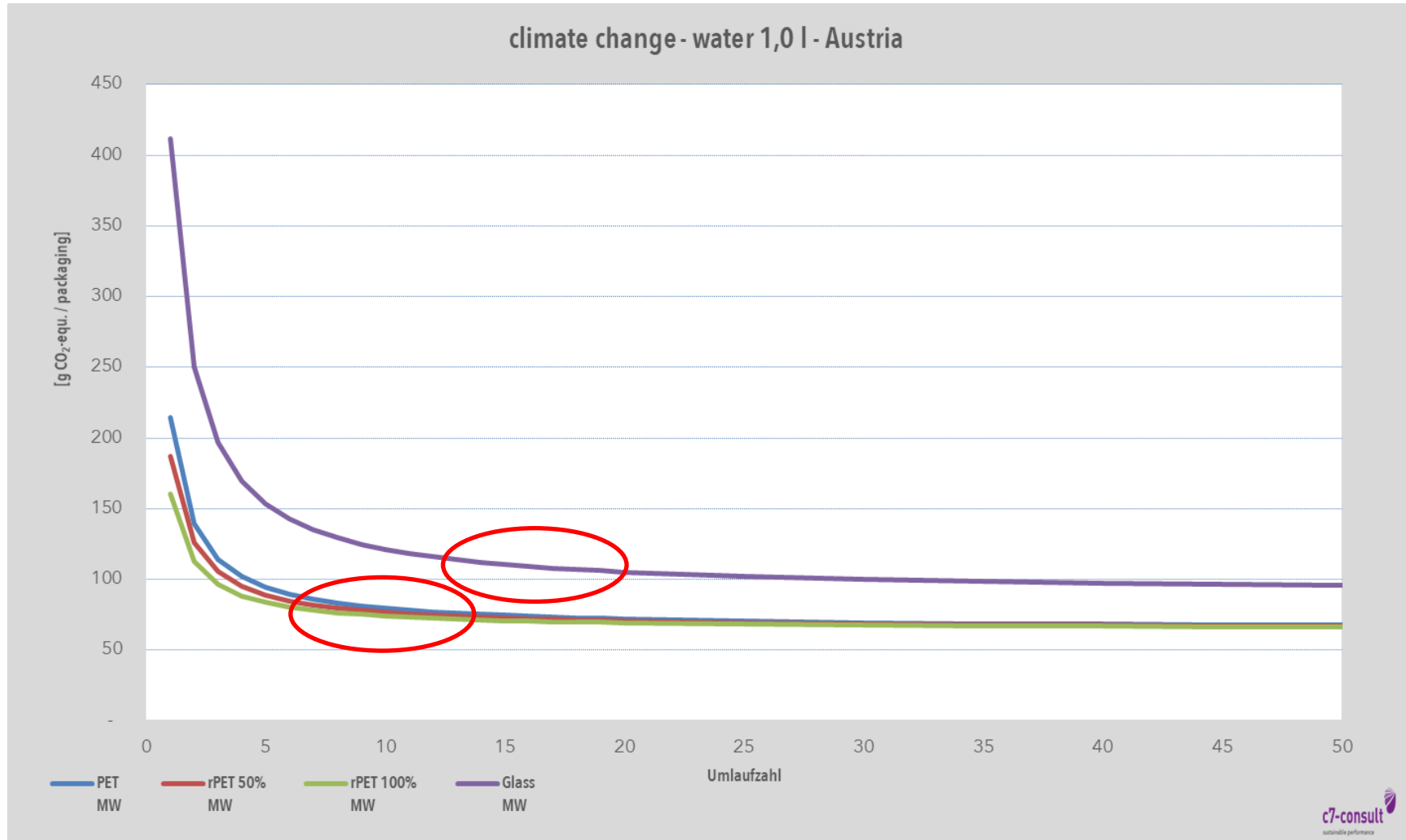


Ergebnis Mineralwasser Wasserverbrauch



Ergebnis Mineralwasser

Mythos Umlaufzahl über 30 bis 50



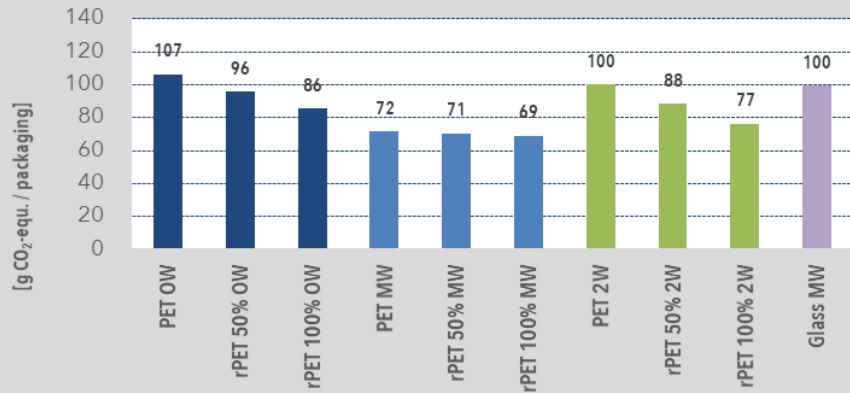
Ergebnis Mineralwasser

2-Weg & Steigerung der separaten Sammlung/Verwertung



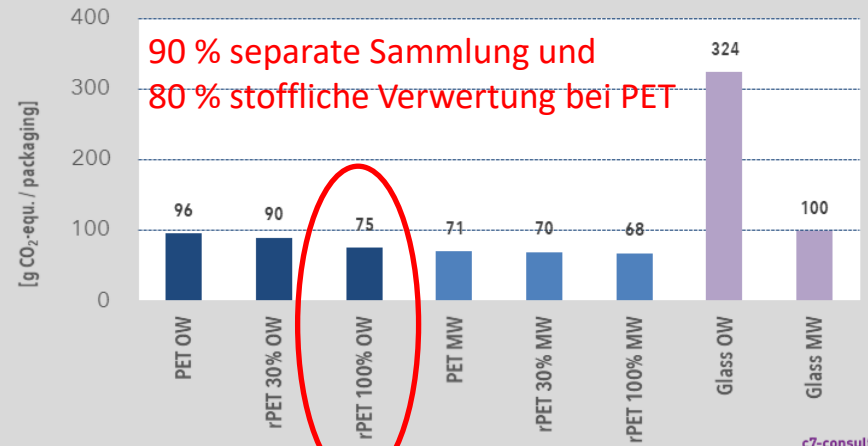
c7-consult
sustainable performance

climate change - water 1,0 l - Austria



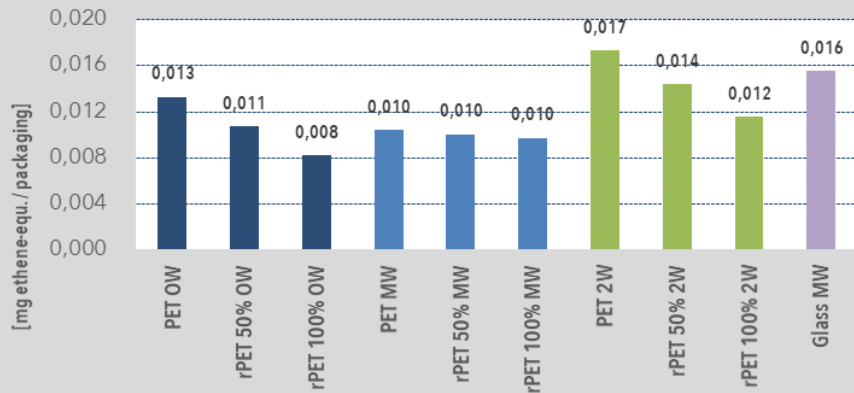
c7-consult

climate change - water 1,0 l - Austria



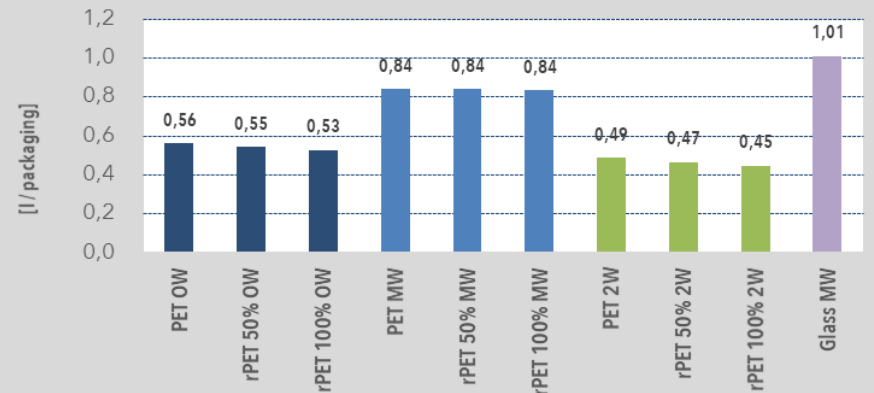
c7-consult

photochemical oxidation (summer smog) - water 1,0 l - Austria



c7-consult

water - water 1,0 l - Austria



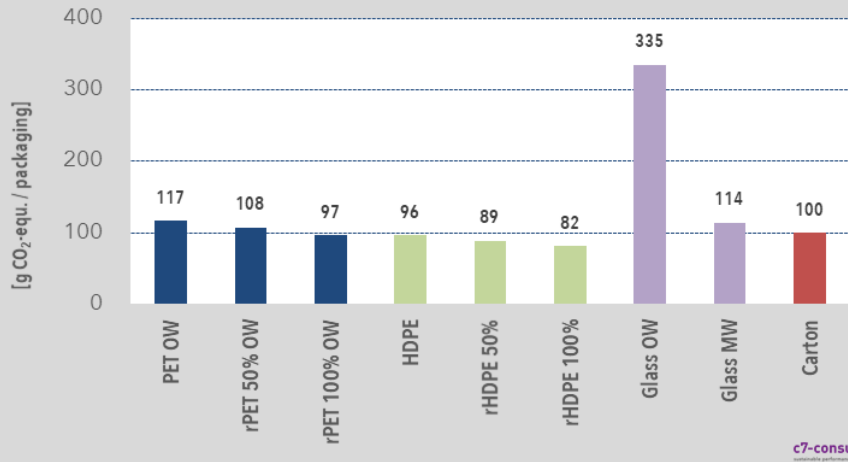
c7-consult

Eingangsdaten Milch

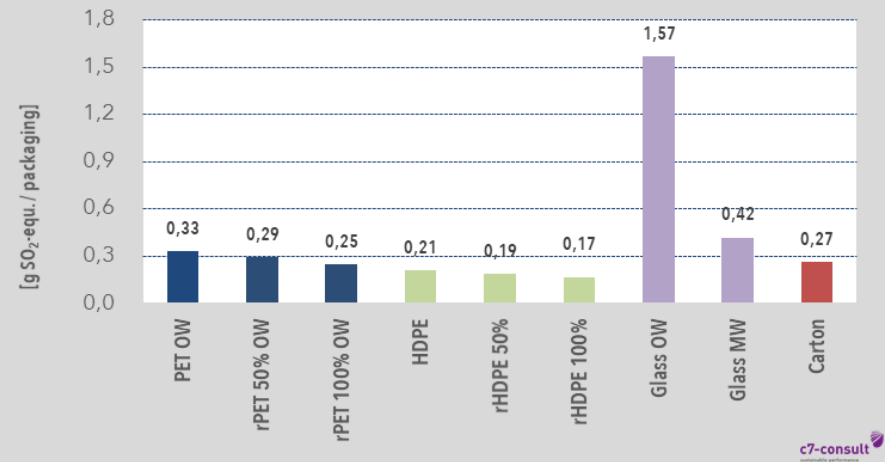


milch 1,0l	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	Glass OW	Glass MW	Carton
volume	[ml]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
cycles	[-]	1	1	1	1	1	1	1	15	1
mass of container	[g]	22,10	22,10	22,10	18,80	18,80	18,80	420,00	493,17	25,00
material cap	[-]	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	Tinplate	Tinplate	HDPE
mass cap	[g]	2,67	2,67	2,67	1,65	1,65	1,65	4,02	4,02	8,00
material label	[-]	PET	PET	PET	paper	paper	paper	paper	paper	no label
mass label	[g]	3,16	3,16	3,16	1,50	1,50	1,50	1,78	1,78	-
mass product system: container, cap & label	[g]	27,93	27,93	27,93	21,95	21,95	21,95	425,80	498,97	33,00
secondary packaging / sales packaging	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	Glass OW	Glass MW	Carton
container per tray/box	[pieces]	12	12	12	12	12	12	6	6	12
mass materials single use	[g]	150,28	150,28	150,28	140,20	140,20	140,20	165,20	0,20	122,20
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	-	-	-	-	1.200,00	-
tertiary packaging / transport packaging per palette	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	Glass OW	Glass MW	Carton
container per palette	[pieces]	864	864	864	864	864	864	408	306	624
mass materials single use	[g]	2.967	2.967	2.967	3.352	3.352	3.352	172	172	172
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	25.200	24.000
delivery to stores	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	Glass OW	Glass MW	Carton
mass for transport total	[kg]	24.074	24.074	24.074	23.931	23.931	23.931	20.365	17.954	22.279
delivery step 1 outbound	[km]	150	150	150	150	150	150	150	150	150
delivery step 1 inbound	[km]	150	150	150	150	150	150	150	150	150
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	400	400	400	400	400	400	400	400	400
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1	1
waste management	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	Glass OW	Glass MW	Carton
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%

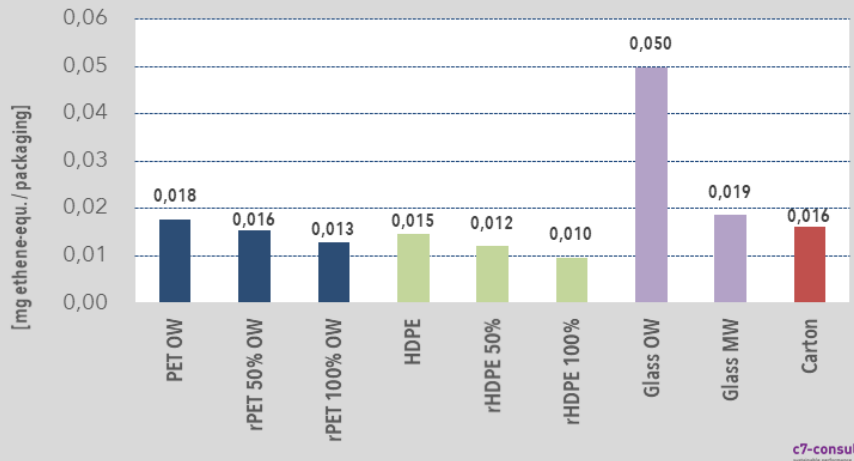
climate change - milk 1,0 l - Austria



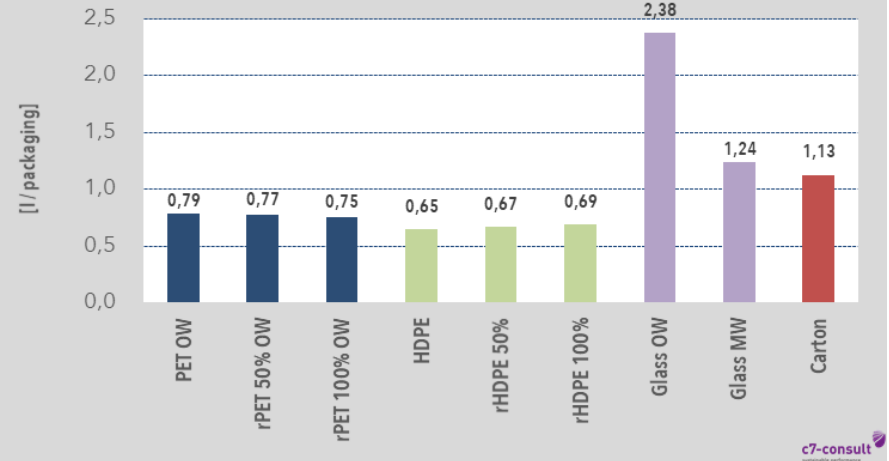
acidification potential - milk 1,0 l - Austria



photochemical oxidation (summer smog) - milk 1,0 l - Austria



water - milk 1,0 l - Austria

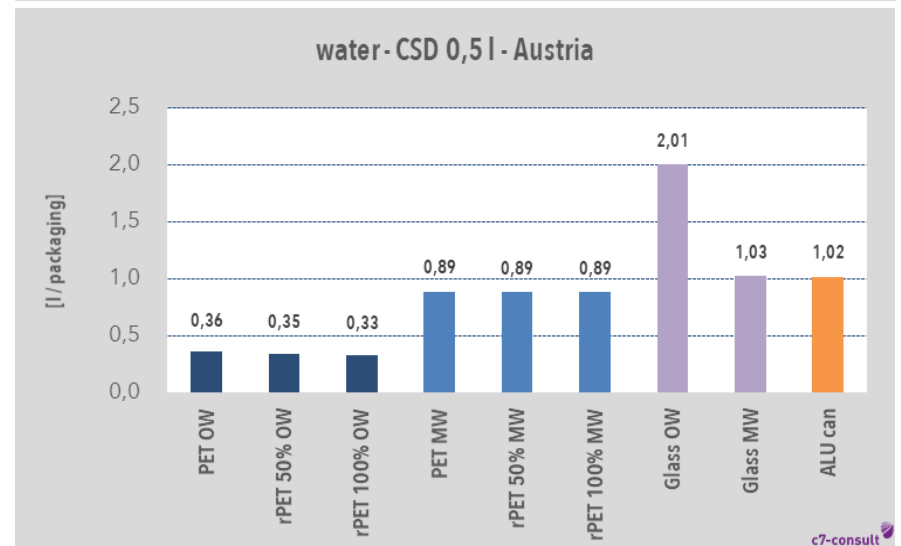
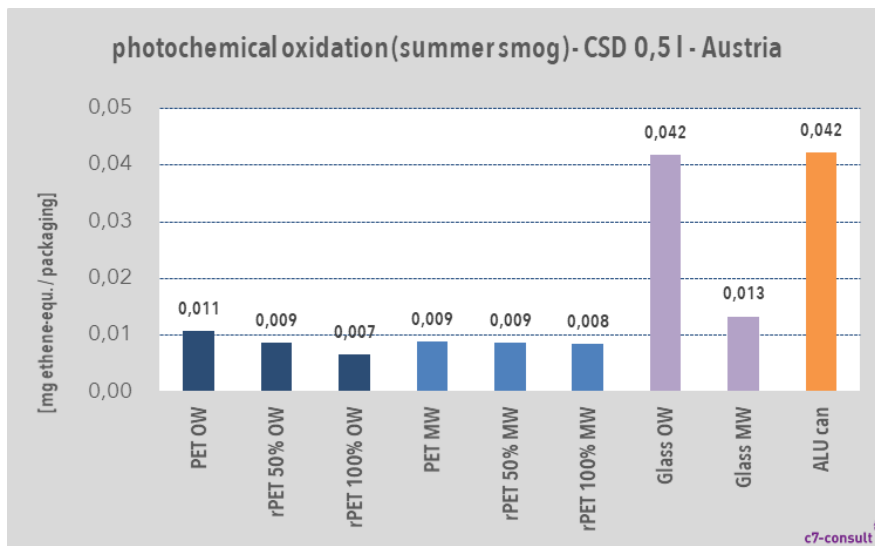
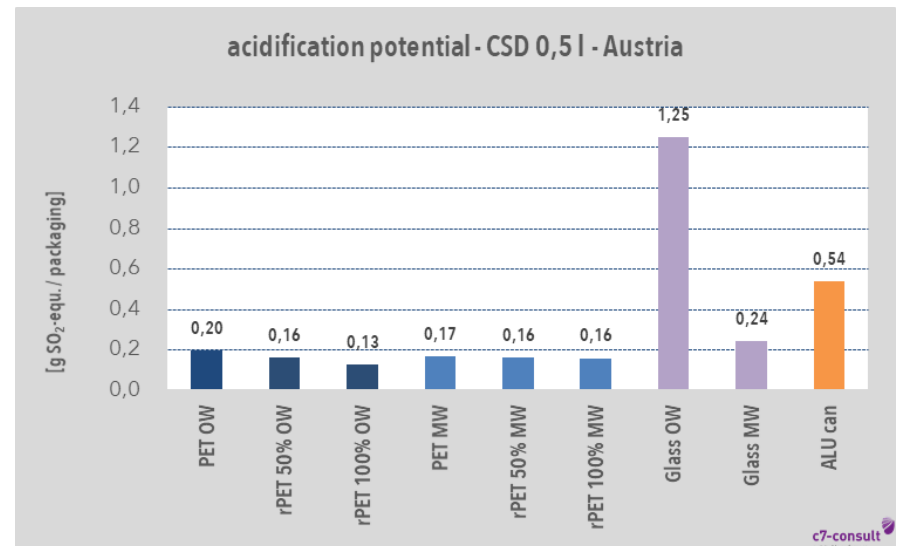
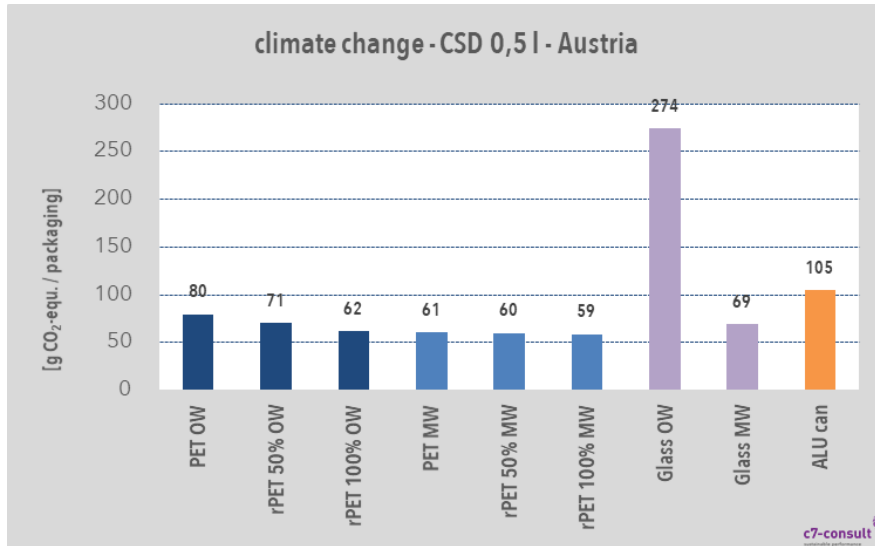


Eingangsdaten Limonade / CSD

CSD - carbonated soft drinks



CSD0,5l	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	PET MW	rPET50% MW	rPET100% MW	Glass OW	Glass MW	ALU can
volume	[ml]	500	500	500	500	500	500	500	500	500
cycles	[-]	1	1	1	20	20	20	1	30	1
mass of container	[g]	20,76	20,76	20,76	50,00	50,00	50,00	335,00	385,00	12,80
material cap	[-]	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	Alu	Alu	Alu
mass cap	[g]	2,18	2,18	2,18	3,00	3,00	3,00	1,50	1,50	2,65
material label	[-]	PP	PP	PP	PET	PET	PET	paper	paper	no label
mass label	[g]	0,28	0,28	0,28	0,30	0,30	0,30	1,50	1,50	-
mass product system: container, cap & label	[g]	23,22	23,22	23,22	53,30	53,30	53,30	338,00	388,00	15,45
secondary packaging / sales packaging										
container per tray/box	[pieces]	12	12	12	12	12	12	6	20	24
mass materials single use	[g]	8,85	8,85	8,85	-	-	-	169,15	-	105,50
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	1.750,00	1.750,00	1.750,00	-	2.000,00	-
tertiary packaging / transport packaging per palette										
container per palette	[pieces]	1.296	1.296	1.296	840	840	840	864	800	1.728
mass materials single use	[g]	3.451	3.451	3.451	1	1	1	3.451	1	3.451
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	25.750	25.750	25.750	24.000	26.000	24.000
delivery to stores										
mass for transport total	[kg]	18.369	18.369	18.369	15.893	15.893	15.893	20.172	21.174	24.069
delivery step 1 outbound	[km]	250	250	250	250	250	250	250	250	250
delivery step 1 inbound	[km]	50	50	50	250	250	250	50	250	50
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	400	400	400	600	600	600	400	600	400
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0	0	0	0	0
waste management										
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%



Eingangsdaten Nahrungsmittel

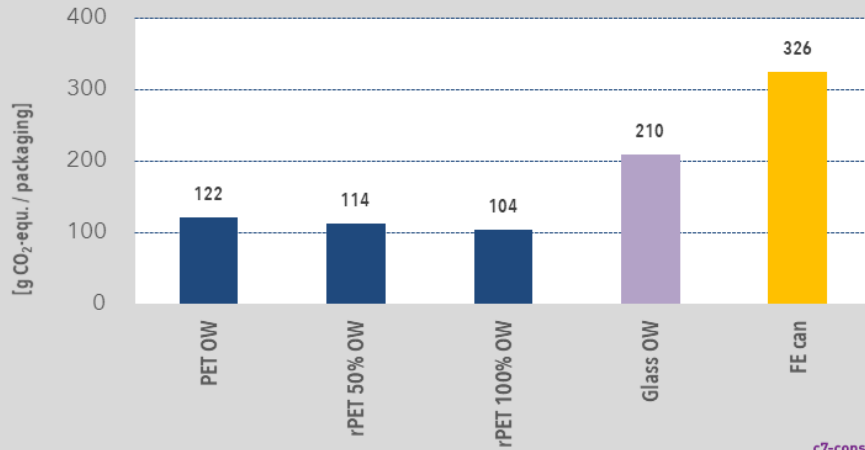
Inhalt: Erdnussbutter, Marmelade, Mais



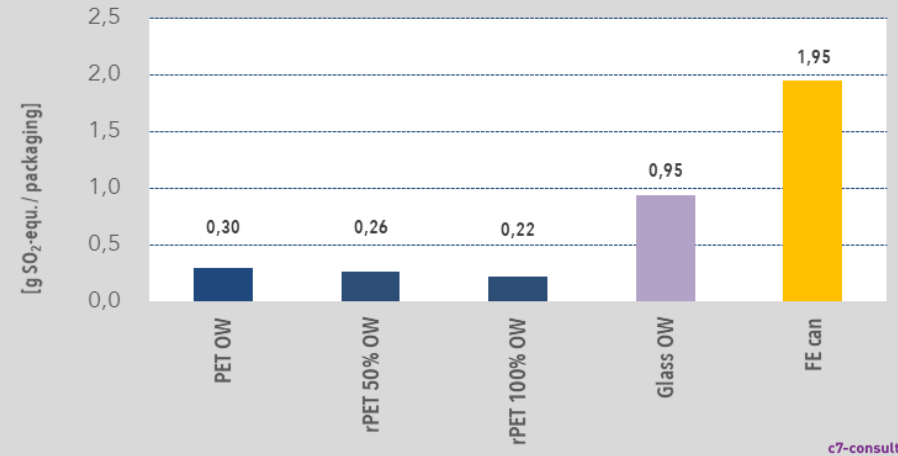
food jar 0,35 l	unit	PET OW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	Glass OW	FE can
volume	[ml]	350	350	350	310	420
cycles	[-]	1	1	1	1	1
mass of container	[g]	19,19	19,19	19,19	162,66	46,05
material cap	[-]	PP	PP	PP	Tinplate	Tinplate
mass cap	[g]	9,54	9,54	9,54	11,50	10,02
material label	[-]	paper	paper	paper	paper	paper
mass label	[g]	1,00	1,00	1,00	0,80	1,78
mass product system: container, cap & label	[g]	29,73	29,73	29,73	174,96	57,85
secondary packaging / sales packaging	unit	PET OW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	Glass OW	FE can
container per tray/box	[pieces]	6	6	6	6	6
mass materials single use	[g]	161,00	161,00	161,00	161,00	161,00
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	-	-
tertiary packaging / transport packaging per palette	unit	PET OW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	Glass OW	FE can
container per palette	[pieces]	1.920	1.920	1.920	1.680	1.824
mass materials single use	[g]	4.355	4.355	4.355	5.605	6.355
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
delivery to stores	unit	PET OW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	Glass OW	FE can
mass for transport total	[kg]	21.033	21.033	21.033	23.125	24.723
delivery step 1 outbound	[km]	300	300	300	300	300
delivery step 1 inbound	[km]	60	60	60	60	60
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	460	460	460	460	460
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0
waste management	unit	PET OW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	Glass OW	FE can
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%



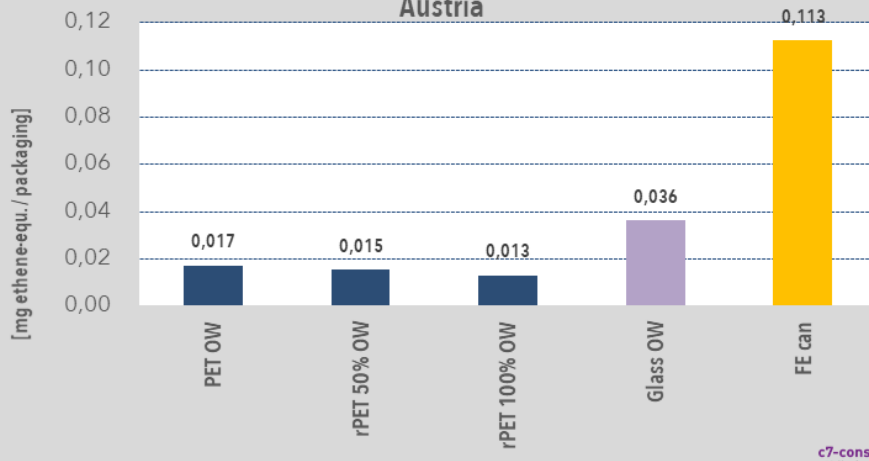
climate change - food jar 0,35 l - Austria



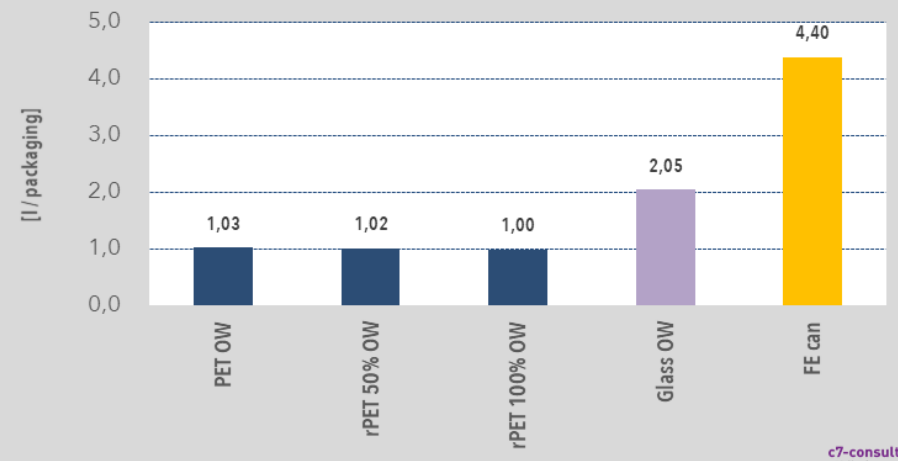
acidification potential - food jar 0,35 l - Austria



photochemical oxidation (summer smog) - food jar 0,35 l - Austria



water - food jar 0,35 l - Austria



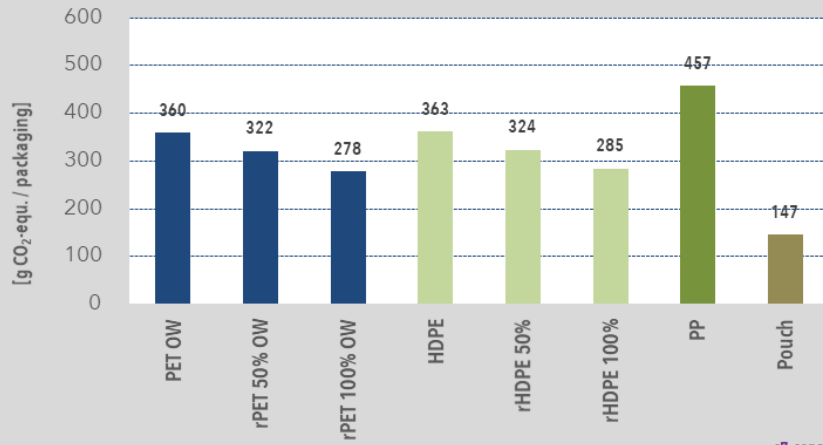
Eingangsdaten Waschmittel



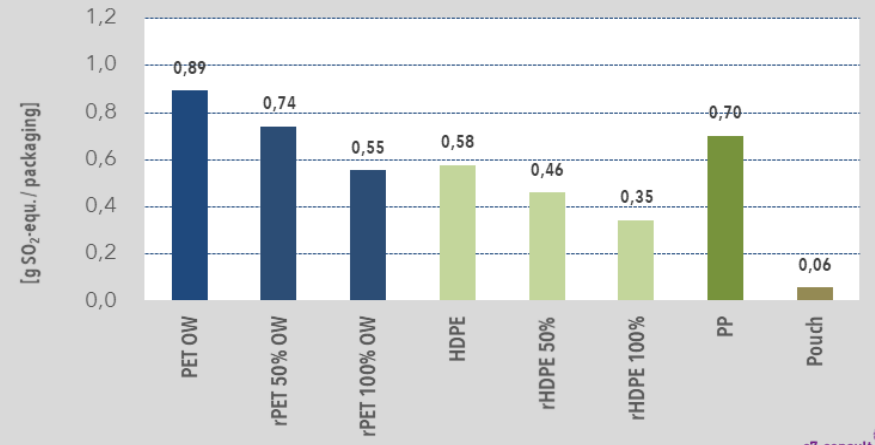
detergent 1,5l	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	PP	Pouch
volume	[ml]	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.800
cycles	[-]	1	1	1	1	1	1	1	1
mass of container	[g]	91,50	91,50	91,50	101,10	101,10	101,10	122,50	42,25
material cap	[-]	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	HDPE
mass cap	[g]	9,30	9,30	9,30	6,90	6,90	6,90	25,40	3,80
material label	[-]	paper	paper	paper	paper	paper	paper	paper	no label
mass label	[g]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-
mass product system: container, cap & label	[g]	102,80	102,80	102,80	110,00	110,00	110,00	149,90	46,05
secondary packaging / sales packaging	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	PP	Pouch
container per tray/box	[pieces]	4	4	4	4	4	4	4	5
mass materials single use	[g]	181,00	181,00	181,00	181,00	181,00	181,00	181,00	161,00
mass materials multiple use	[g]	-	-	-	-	-	-	-	-
tertiary packaging / transport packaging per palette	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	PP	Pouch
container per palette	[pieces]	528	528	528	528	528	528	528	450
mass materials single use	[g]	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158	5.158	5.151	4.351
mass materials multiple use	[g]	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
delivery to stores	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	PP	Pouch
mass for transport total	[kg]	23.383	23.383	23.383	23.481	23.481	23.481	24.029	22.713
delivery step 1 outbound	[km]	300	300	300	300	300	300	300	300
delivery step 1 inbound	[km]	30	30	30	30	30	30	30	30
delivery step 2 outbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery step 2 inbound	[km]	50	50	50	50	50	50	50	50
delivery total	[km]	430	430	430	430	430	430	430	430
cooling lorry needed (1 = yes)	[-]	0	0	0	0	0	0	0	0
waste management	unit	PETOW	rPET 50%OW	rPET 100%OW	HDPE	rHDPE 50%	rHDPE 100%	PP	Pouch
allocation benefit recycling	[%]	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%



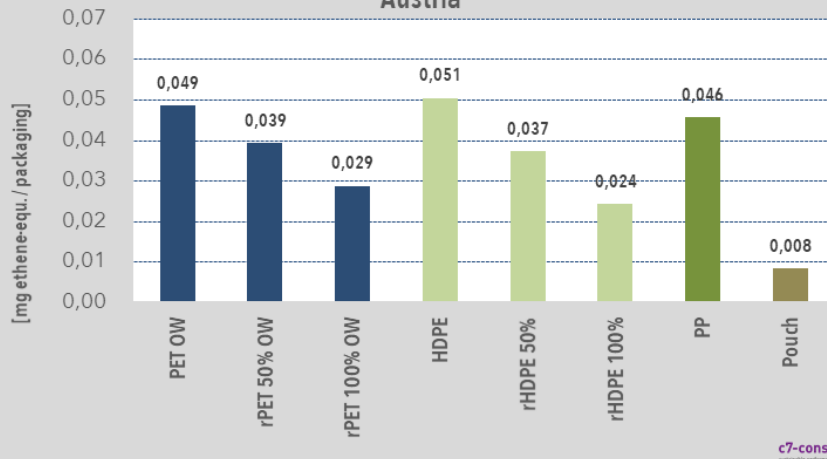
climate change - detergent 1,5l - Austria



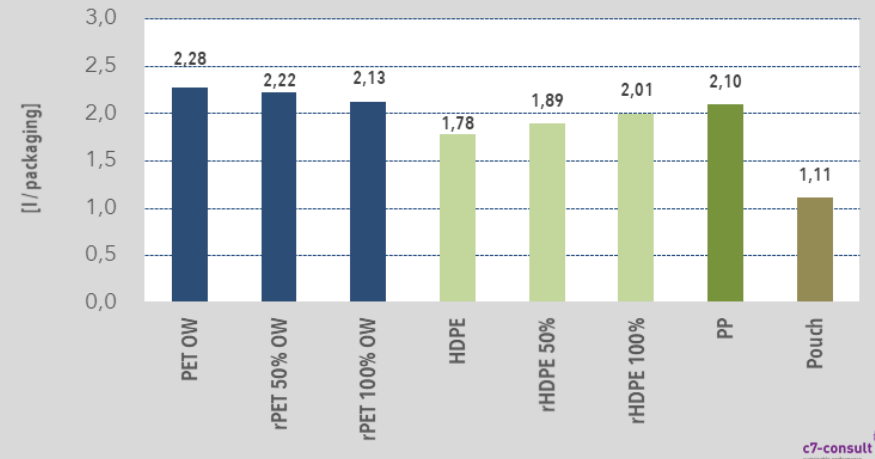
acidification potential - detergent 1,5l - Austria



photochemical oxidation (summer smog) - detergent 1,5l - Austria



water - detergent 1,5l - Austria





c7-consult
sustainable performance

Zusammenfassung



- PET- und Glasflaschen profitieren von der hohen stofflichen Verwertungsquote in Österreich.
- Eine weitere Steigerung der separaten Sammlung und Verwertung von PET Einwegflaschen für Mineralwasser würde die Vorteile aller Systeme (Einweg, 2-Weg & Mehrweg) kombinieren und das zu den geringeren Kosten der Einweglösungen.
- Die untersuchten PET Mehrwegflaschen für Mineralwasser und Limonade schneiden beim Klimawandel am besten ab, bei der Versauerung und beim Sommersmog zeigt aber die PET Einwegflasche mit 100 % Rezyklatanteil geringere Umweltwirkungen. PET Mehrwegflaschen verbrauchen mehr als doppelt soviel Wasser wie die PET Einwegflaschen.

- Bei Milch schneiden HDPE Flaschen leicht besser ab, als die vergleichbaren Gebinde aus PET Einweg. PET Einwegflaschen mit hohem Rezyklatanteil liegen vor der Glas Mehrwegflasche.
- Der untersuchte Getränkeverbundkarton für Milch zeigt ähnliche Ergebnisse wie die PET Einwegflasche mit 50 % Rezyklatanteil. Ein Verbundkarton mit einfacher gestaltetem Kopfteil schneidet bei Treibhausgasen gleich gut ab wie der Sieger der Fallstudie Milch, die HDPE Einwegflasche aus 100 % Rezyklat.

- Bei den Waschmittelverpackungen gibt es einen klaren ökologischen Sieger: der PP Pouch – eine Nachfüllpackung. Die PET und HDPE Flaschen haben bei gleichem Rezyklatanteil ähnliche Ergebnisse beim Klimawandel und beim Sommersmog, bei der Versauerung und beim Wasserverbrauch sind HDPE Einwegflaschen zu favorisieren. Die PP Flasche hat den größten Carbon Footprint, bei den anderen Umweltwirkungen zeigt sie ähnliche Ergebnisse wie die Kunststoffflaschen mit geringem Rezyklatanteil.
- Die Glas Einwegflasche ist bei allen untersuchten Inhalten das ökologisch ungünstigste Gebinde. Nur bei den Nahrungsmitteln zeigt die Weißblechdose noch größere Umweltauswirkungen als die Glas Einwegflasche. Bei Gebinden für Nahrungsmittel ist PET der klare Sieger.

➤ Mineralwasser: Basis 200 km

- Bei einer Entfernung von **182 km** sind die **Glas MW** und die **50 % rPET EW** mit 95 g CO₂-Äqu. gleichauf.
- Bei einer Entfernung von **130 km** sind die **Glas MW** und die **100 % rPET EW** mit 80 g CO₂-Äqu. gleichauf.

➤ Milch: Basis 150 km

- Bei einer Entfernung von **113 km** sind die **Glas MW** und die **50 % rPET EW** mit 103 g CO₂-Äqu. gleichauf.
- Bei einer Entfernung von **56 km** sind die **Glas MW** und die **100 % rPET EW** mit 85 g CO₂-Äqu. gleichauf, der Getränkeverbundkarton **GVK** hat 87 g CO₂-Äqu.

- Wenn man nur den Klimawandel betrachtet, sollten PET Mehrwegflaschen für Mineralwasser je nach Rezyklatanteil zumindest eine Umlaufzahl von 8 - 10, Glas Mehrwegflaschen für Mineralwasser zumindest eine Umlaufzahl von 16 erreichen, um den Vorteil eines Mehrwegsystems zu erzeugen.
- Die Sensitivitätsanalysen ergebnisrelevanter Eingangsdaten zeigen, dass die gewählten Umlaufzahlen und Transportentfernungen konservativ, also eher die Mehrweggebinde unterstützend angesetzt wurden und eine weitere Erhöhung der Umlaufzahl, beziehungsweise Verringerung der Distributionsentfernung keine wesentlichen Ergebnisänderungen bringen.

DANKE
für Ihre Aufmerksamkeit!



c7-consult
sustainable performance