

STUDIE

## Vergleich

Sammlung von PMG-Leichtverpackungen

über

„DRIVE-IN-HOWALD“ und „blaue PMG Säcke“



ECO-Conseil<sup>s.à.r.l.</sup>

## I M P R E S S U M

BEAUFTRAGUNG	VALORLUX a.s.b.l. 1, boulevard du Jazz L-4370 Esch-sur-Alzette Tel.: (00352) 37 00 06 1 Fax: (00352) 37 11 37	
AUSFÜHRUNG	ECO-Conseil S.à r.l. 12, Mounereferstrooss L-5441 Remerschen Tel.: 00 00 352 / 26 67 55 - 01 Fax: 00 352 / 26 67 55 - 20 E-mail: info@eco-conseil.lu	
BEARBEITUNG	Hans-Jürgen Beyer Dr. Arno Deuker Gerd Winter	(ECO-Conseil; Projektverantwortlicher) (ECO-Conseil; Projektdelegierter) (ECO-Conseil; Projektdelegierter)
AUSFERTIGUNG	Februar 2020	

Alle Rechte, einschließlich derjenigen der photomechanischen Wiedergabe und des auszugsweisen Nachdruckes, vorbehalten.

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100% Altpapier

## 1. Fragestellung und Ziel

In dieser Betrachtung soll die PMG Sammlung „**Haus-zu-Haus**“ mit der Bring-Sammlung im „**CATUS-DRIVE-IN-Howald**“ unter verschiedenen ökologischen und ökonomischen Aspekten verglichen werden. Diese Aspekte sind:

- Direkte CO<sub>2</sub> Emissionen durch Sammlung und Transport
- Materialverbrauch zur Sammlung (Verbrauch an Kunststoff-Sammelsäcken)
- Qualität und Recycling des Sammelgutes
- Kosten von Sammlung, Sortierung und Recycling des Sammelgutes

Die Ergebnisdarstellung erfolgt, sofern relevant, immer bezogen auf 1 Tonne Sammelgut.

## 2. Direkte CO<sub>2</sub> Emissionen durch Sammlung und Transport der Leichtverpackungen zur inländischen Vorbehandlung

Es werden in diesem Vergleich die direkten CO<sub>2,eq.</sub> Emissionen der Sammlung und des Transportes des Sammelgutes betrachtet. Nicht betrachtet werden die indirekten Emissionen durch Verbrauchs- und Verschleißteile (Reifen, Öl, Bremsbeläge usw.) und der „Ökologische Rucksack“ durch Bereitstellung von Fahrzeug und Infrastruktur.

Zur Abschätzung der Emissionen wurden die aktuellen Fahrstrecken der Sammel- und der Transportfahrzeuge ermittelt. Die angesetzten Sammelmengen basieren auf den Daten von 2018. Es wurden die folgenden Prämissen in Ansatz gebracht:

- Sammelstrecke innerorts: Geschätzt aus Angaben zu der Länge der innerörtlichen Sammelstrecke im Verhältnis zur Einwohnerdichte und mit dem Korrekturfaktor 1,2 belegt<sup>1</sup>
- Anfahrt vom Entsorger, Strecken zwischen den Gemeinden, Transfer zum Umschlagplatz, Rückfahrt zum Entsorger: Die Strecken werden mittels der Online Anwendung CargoApps von Impargo<sup>2</sup> ermittelt und gegebenenfalls optimiert.
- Fahrzeugnutzung und Bestand: Es wird von 26 Sammeltouren pro Jahr ausgegangen. Werden auf einer Sammeltour mehrere Sammelfahrzeuge eingesetzt wird die Sammelroute einfach berücksichtigt und die Transferfahrten mit der Anzahl der eingesetzten Fahrzeuge multipliziert.
- Die Zahl der Transportfahrten von Umschlagplätzen zur inländischen Vorbehandlung: Sie wird aus der Sammelmenge und der gemessenen Transportkapazität ermittelt. Bezüglich der Lehrfahrten wird von einer LKW- Auslastung von 75% ausgegangen.
- Verbrauchswerte und CO<sub>2</sub> Emissionen: Sammelfahrzeug Transfer: 30 l/100 km; Sammlung: 70 l/100km; Transportfahrzeug: Sattelschlepper: 28 l/100 km; Transportfahrzeug Containerzug 30 l/100 km; CO<sub>2</sub> Emissionen: 3,058 kg CO<sub>2,eq.</sub> / l Diesel<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ECO-Conseil unveröffentlicht

<sup>2</sup> <https://apps.impargo.de/dashboard>

<sup>3</sup> GEMIS 4.2 <http://iinas.org/gemis-de.html>

	Gesamtmenge Sammelgut 2018	Gesamt direkte CO <sub>2</sub> eq. Emissionen	Massenbezogene direkte CO <sub>2</sub> eq. Emissionen
Einheit	[t/a]	[t/a]	[kg CO <sub>2</sub> eq /t]
PMG Sack Sammlung	<b>9.209<sup>4</sup></b>	<b>366</b>	<b>39,8</b>
DRIVE-IN-HOWALD	<b>33<sup>5</sup></b>	<b>0,27</b>	<b>8,2</b>

Wichtige Nebenbemerkung:

Für die Anlieferung des Sammelgutes im CACTUS-DRIVE-IN-HOWALD werden keine CO<sub>2</sub>-Emissionen angerechnet, da der Zweck der Fahrt eher das Einkaufen ist. *Zur Information:* Eine grobe Abschätzung der durch Anlieferung an Recyclingcentern verursachten Emissionen führt zu einem Ergebnis im Bereich von ca. 500 kg CO<sub>2</sub> eq /t Sammelgut<sup>6</sup>.

**3. Vergleichende Abschätzung des Materialverbrauchs zur Sammlung**

Untersucht wird der Verbrauch an Sammelsäcken zur separaten Erfassung der Leichtverpackungen. Zur Ermittlung des Materialeinsatzes für die PMG Sack Sammlung wurde einerseits das Gewicht der Sammelsäcke (16 gr.) und andererseits das Durchschnittsgewicht der eingesammelten vollen Säcke (1,5 kg) berücksichtigt. Über die im Mengenstromnachweis belegte Sammelmenge kann auf den absoluten und relativen Materialeinsatz geschlossen werden.

Bezüglich der Sammlung über Recyclingcenter sind die Anzahl der verbrauchten Säcke sowie die erfassten Mengen ebenfalls im Mengenstromnachweis ersichtlich. Über das ermittelte Gewicht der 1.000 l Sammelsäcke (Eigengewicht: 430 gr.; Gewicht „befüllter Sack“: 17 kg) wurde der absolute und relative Materialeinsatz bestimmt. Es wurden die Daten aus den Mengenstromnachweisen 2018 genutzt.

	Gesamtmenge Sammelgut 2018	Gesamtmenge Säcke	Masseanteil Säcke
Einheit	[t/a]	[kg/a]	[kg /t Sammelgut]
PMG-Sack-Sammlung	<b>9.209<sup>4</sup></b>	<b>98.230</b>	<b>10,8</b>
Summe aller Recyclingcenter	<b>921<sup>5</sup></b>	<b>22.627</b>	<b>25,2</b>

Wichtige Nebenbemerkung:

Bei Ausdehnung der Holsammlung auf die Fraktionen „Schalen und Blister“, Töpfe und Becher“ sowie „Folien“ erhöht sich durch das etwas geringere Durchschnittsgewicht pro Sack (1,3 kg statt 1,5 kg) der Masseanteil Säcke der Haus-zu-Haus-Sammlung gering auf 12,5 kg pro t Sammelgut.

<sup>4</sup> Allgemeiner Mengenstromnachweis PMG Sammlung Haus zu Haus 2018

<sup>5</sup> Allgemeiner Mengenstromnachweis zur zentralen Bewirtschaftung und Verwertung von separat in luxemburgischen Recyclingparks gesammelten Leichtverpackungen 2018. Gesamtmenge abzüglich ECO-Sac und EPS (Styropor®)

<sup>6</sup> ECO-Conseil unveröffentlicht

#### 4. Vergleichende Bewertung von Qualität und Recycling

Die Bewertung von Qualität und Recycling erfolgt nach der Behandlung und Bereitstellung der jeweiligen Fraktionen in den inländischen Behandlungsanlagen. Dementsprechend werden in die Bewertung einbezogen, die bei der Firma LAMESCH in Bettembourg bzw. bei der Firma HEIN in Bech-Kleinmacher konditionierten und zur Verwertung bereitgestellten Sortierfraktionen.

Alleiniges Bewertungskriterium ist der Sachverhalt, ob die Sortierfraktionen direkt, d.h., ohne eine vorgeschaltete Behandlung und unter Gewährleistung der Einhaltung der von dem belieferten Recyclingunternehmen definierten maximalen Störstoffanteile direkt in die Recyclinganlage eingebracht und somit einem „hochwertigen“ Recycling zugeführt werden können.

Alle Sortierfraktionen, die aufgrund ihrer Farb- oder Materialzusammensetzung vor einem „hochwertigen“ Recycling eine vorgeschaltete Nachsortierung durchlaufen müssen, werden negativ bewertet.

In den abschließenden Vergleich wird der prozentuale Anteil des kumulierten Gewichtes an „direkt recycelbaren Fraktionen“ zu dem Gesamtgewicht aller zur Verwertung bereitgestellten Fraktionen ins Verhältnis gesetzt.

Drive-In-Howald				Sortierung PMG-Säcke			
Fraktion	Menge (t)	R-Faktor	Ergebnis	Fraktion	Menge (t)	R-Faktor	Ergebnis
PET-Flaschen, transparent;	2,0	1,00	2,0	PET-Flaschen, transparent;	3.141	1,00	3.141
				PET-Flaschen, grün/dunkelblau	474	1,00	474
PET-Flaschen, andere Farben	1,5	0,00		PET-Flaschen, andere Farben	194	0,00	
				PET-Gemisch	375	0,00	
HDPE-Flaschen/Flakons	2,8	1,00	2,8	HDPE-Flaschen/Flakons	795	1,00	795
Dosenschrott (Fe/NE-Gemisch)	0,8	0,00		Fe-Verpackungen	1.548	1,00	1.548
Sonstige NE-Verpackungen	0,2	1,00	0,2	Alu-Verpackungen	451	1,00	451
Getränkekartons	1,4	1,00	1,4	Getränkekartons	1.334	1,00	1.334
PE-Folien	11,3	0,00		Kunststoff-/Systemfolien (nach PP- u. PE-Folien getrennt)	971	0,00	
PP-/PS-Becher/Töpfe	4,2	0,00	0	PS-Verpackungen	83	1,00	83
PP-/PS-/PET-Schalen/Blister	5,7	0,00	0	PP-Verpackungen	464	1,00	464
<b>Total</b>	<b>30,0<sup>7</sup></b>	<b>0,22</b>	<b>6,5</b>	<b>Total</b>	<b>9.830<sup>8</sup></b>	<b>0,84*</b>	<b>8.290</b>

\*: Unter Einbeziehung der Sortierreste beträgt der Recyclingfaktor 0,76 %.

<sup>7</sup> Allgemeiner Mengenstromnachweis zur zentralen Bewirtschaftung und Verwertung von separat in luxemburgischen Recyclingparks gesammelten Leichtverpackungen 2019. Gesamtmenge abzüglich ECO-Sac und EPS (Styropor®)

<sup>8</sup> Allgemeiner Mengenstromnachweis PMG Sammlung Haus zu Haus 2019

## 5. Vergleichende Kostenbetrachtung von Sammlung und Recycling des Sammelgutes

Zur ökonomischen Beurteilung werden insbesondere die nachgenannten Strukturbereiche bezüglich der dort anfallenden Kosten bewertet.

Strukturbereich	DRIVE-IN-Howald		PMG-Sacksammlung	
	Berechnung	Kosten (€/t)	Berechnung	Kosten (€/t)
<b>Sammlung</b> >Gebäude inkl. Strom, Wasser, Heizung etc. >Personal vor Ort, gestellt von CCN/SDK  >Management, gestellt von CCN/SDK >Material vor Ort -Sammelsäcke etc -Kisten, Behälter	<u>Träger</u> : Cactus	???	Mittlere Kosten gemäß den bestehenden Sammel- und Transportverträgen mit den privaten und kommunalen Betrieben Träger: VALORLUX	285
	<u>Träger</u> : Umweltfonds 2 Pers. à 77 h/wo. X 52 wo. X 30 €/h = <b>240.240 €/a</b> x Faktor-PMG 0,8 : 29,9 t	6.421		
	<u>Träger</u> : Umweltfonds	???		
	<u>Träger</u> : VALORLUX <u>Träger</u> : Umweltfonds	82 ???	Träger: VALORLUX	24
<b>Lagerung/Transport</b> >Lagerfläche vor Ort >Container/Transport	<u>Träger</u> : Cactus	???		
	<u>Träger</u> : VALORLUX	113	Träger: VALORLUX	40
Sortierung/Ballenpressen	<u>Träger</u> : VALORLUX	51	Träger: VALORLUX	200
<b>Recycling</b> >Mittlere Erlöse	<u>Träger</u> : VALORLUX	-14		-133
<b>Kosten/t</b>		<b>6.653 €/t*</b>		<b>416 €/t</b>

\*: Es ist zu unterstellen, dass die nicht bezifferbaren Kosten den geschätzten Kostensatz von 6.653 €/t wesentlich erhöhen würden.

### Wichtige Nebenbemerkung:

Es ist davon auszugehen, dass bei Ausdehnung der Holsammlung auf die Fraktionen „Schalen und Blister“, Töpfe und Becher“ sowie „Folien“ sich die jährliche Menge an gesammelten Leichtverpackungen wesentlich reduzieren wird, was insbesondere bei konstanten Personalkosten zu einem nicht unerheblichen Anstieg der geschätzten spezifischen Kosten führen wird.

## 6. FAZIT

Betrachtungs-gegenstand	Maß-Einheit	DRIVE-IN-HOWALD	PMG-Sack-Sammlung
CO <sub>2</sub> Impakt	kg CO <sub>2</sub> / t	8,2 kg CO <sub>2</sub> / t <sub>PMG</sub>	39,8 kg CO <sub>2</sub> / t <sub>PMG</sub>
Materialeinsatz	Kg / t	25,2 Kg / t <sub>PMG</sub>	10,8 Kg / t <sub>PMG</sub>
Qualität/Recycling	Direkt recycelbar [%]	22 %	84 %
Spezifische Kosten	€ / t	6.653 € / t <sub>PMG</sub>	416 €/t <sub>PMG</sub>

Wie der vorstehenden, zusammenfassenden Übersicht zu entnehmen ist, stellt das seit 2011 im Auftrag der Umweltverwaltung laufende Pilotprojekt „DRIVE-IN-RECYCLINGPARK-HOWALD“ **keine Alternative** zur Erweiterung der PMG-Sacksammlung dar.

Insbesondere aufgrund der Kostenunterschiede, die bei Berücksichtigung aller relevanten Strukturkosten zu einer wesentlichen Erhöhung des vorstehenden spezifischen Kostensatzes führen würden, sollte darüber diskutiert werden, **dieses Projekt einzustellen**.