PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus

Pilotprojekt 2019/20

Öffnung des PMG-Sacks im SIDEC für weitere Verpackungsabfälle aus Plastik

Zwischenbericht 05/2020

ECO-Conseil s.à r.l.

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
E-mail: valorlux@sl.lu

AUSFÜHRUNG ECO-Conseil s.àr.l.
Unabhängiges Studien- und Beratungsbüro für Abfallwirtschaft und nachhaltige Entwicklung
12, Mounereferstrooss
L-5441 Remerschen
Tel.: (00352) 26 67 55 - 01
Fax: (00352) 26 67 55 - 20
E-mail: info@eco-conseil.lu

BEARBEITUNG Hans-Jürgen Beyer (Geschäftsführender Gesellschafter)
Steff Schaeler (Geschäftsführender Gesellschafter)
Franz Josef Hoffmann (Projektdelegierter)

AUSFERTIGUNG Mai 2020

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

Gedruckt auf recyceltem und recycelbarem Papier

I N H A L T

Seite

1 EINLEITUNG 5
1.1 Anlass und Erkenntnisinteresse 5
1.2 Projektabstimmung und Methodik 7

2 PROJEKTIMPLEMENTIERUNG UND RESULTATE 8
2.1 Öffentlichkeitsarbeit 8
2.2 Durchführung von Sortieranalysen 9
2.2.1 PMG-Analysen 9
2.2.1.1 Probengewinnung 9
2.2.1.2 Sortierung und Datenaufnahme 10
2.2.1.3 Analyseergebnisse 11
2.2.2 Reststoff-Analysen 11
2.2.2.1 Probengewinnung 12
2.2.2.2 Sortierung und Datenaufnahme 12
2.2.2.3 Analyseergebnisse 13
2.2.3 Komplementär-Analysen 14
2.2.3.1 Probengewinnung 14
2.2.3.2 Sortierung und Datenaufnahme 15
2.2.3.3 Analyseergebnisse 16
2.3 Impakte der Erweiterung der PMG-Sammelpalette 17
2.3.1 Sammelmengen 17
2.3.2 Sortiermengen und -qualitäten 18
2.3.3 Recyclingquoten 19
2.3.4 Entwicklung der Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC 21

3 FAZIT 22
3.1 Wesentliche Erkenntnisse 22
3.2 Empfehlungen und Ausblick 26

4 ANHANG 27
4.1 Rechtliche Grundlagen 27
4.2 Fließschema der PMG-Sortieranlage Hein Déchets 29
4.3 Informationen zu den SIDEC-Mitgliedsgemeinden 31
4.4 Beiträge zur Öffentlichkeitsarbeit 32
4.5 Datenerhebungsbögen 44
4.6 Anzahl der PMG-Sammeltermine innerhalb des SIDEC in den Jahren 2018 bis 2020 49
4.7 Resultate der PMG-Analysen 50
4.8 Resultate der Reststoff-Analysen 51
4.9 Resultate der Komplementär-Analysen 54
4.10 Daten zur Entwicklung der Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC 56
4.11 Fotodokumentation 58

PEHD-Flaschen/Flakons: Aussortierte Fraktion in der Anlage Hein Déchets
(Foto: ECO-Conseil; aufgenommen am 02.04.2020)

Abkürzungen:

bzw.	:	beziehungsweise
c. p.	:	ceteris paribus (lat.: unter [sonst] gleichen Umständen)
d. h.	:	das heißt
einschl.	:	einschließlich
gem.	:	gemäß
ggü.	:	gegenüber
i. e. S.	:	im engeren Sinne
i. d. H.	:	in der Hauptsache
i. d. R.	:	in der Regel
inkl.	:	inklusive
insb.	:	insbesondere
i. V. m.	:	in Verbindung mit
k. A.	:	keine Angabe
resp.	:	respektive
o. ä.	:	oder ähnliches
P-*(+ Zusatz)*	:	P = Plastik (= Kunststoff; z. B. *P-Verpackungen*)
s. u.	:	siehe unten
u. a.	:	unter anderem
v. g.	:	vorgenannte(r)
z. B.	:	zum Beispiel
zum Vgl.	:	zum Vergleich

1 EINLEITUNG

1.1 Anlass und Erkenntnisinteresse

Die *Richtlinie 2018/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.05.2018 zur Änderung der Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle* hat, wie folgt, *neue Zielvorgaben für das Recycling* definiert (s. Punkt 4.1 im Anhang *[Exzerpt 1]*):

Übersicht 1: Mindest-Recyclingquoten

Bezugsrahmen	Mindest-Recyclingquoten [Gew.-%]		
	spätestens zu realisieren bis 31.Dezember 2025[1)]	spätestens zu realisieren bis 31.Dezember 2030[1)]	aktuell gültig[2)] *und zum Vgl.**
Alle Verpackungsabfälle	65	70	60
Verpackungsabfälle aus Plastik	50	55	22,5

1) Gem. *Richtlinie 2018/852 […]*; s. o. 2) Stand: 2019; gem. *Règlement grand-ducal modifié du 31 octobre 1998 […].*

Aufgrund dieser Neuerung hat die *VALORLUX a.s.b.l.* der Umweltverwaltung

- wegen der damit einhergehenden, absehbaren und sowohl die *Valorlux a.s.b.l.* als auch das *Großherzogtum Luxemburg* betreffenden Verpflichtungen,
- mit besonderem Blick auf Verpackungsabfälle aus Plastik, und
- in Anbetracht der neu strukturierten PMG-Sortieranlage[1] der Fa. Hein Déchets[2]

gegen Ende 2018 und auf der Grundlage von Artikel 6 Absatz (12) des AGREMENT N°: 1/AG-EMBAL/18 (s. s. Punkt 4.1 im Anhang *[Exzerpt 2]*) die

- *Implementierung von Pilotprojekten zur Ausweitung der PMG-Sammelpalette*

vorgeschlagen. *Konkret:* Im Rahmen der Projekte sollten innerhalb des P-Segments, und zusätzlich zu den angestammten P-Sammelfraktionen – namentlich P-Flaschen (aus PET) und P–Flakons (aus PEHD) -, noch die Fraktionen

- *Becher/Schalen/Töpfe (jeweils aus PET, PP und PS)* und *Folien (jeweils aus PE und PP)*

mit in die PMG-Sammlung einbezogen werden (Stichwort *„Öffnung des PMG-Sacks"*).

Letztere wurden bis dato – gem. der den Haushalten ggü. kommunizierten PMG-Positivliste - bei ihrem Auftreten im blauen PMG-Sack, und insb. im Zuge der PMG-Sortierung, *im Grundsatz* als *Sortierreste (Reststoffe)* klassifiziert.[3]

Mit den Pilotprojekten sollten *Erkenntnisse* im Hinblick auf PMG-Mengen und -Qualitäten betreffende Fragen gewonnen werden (im Folgenden dargestellt ➔*„reduced to the max"*), z. B.:

- In welchem Ausmaß erhöhen sich die Sammel- und Sortier*mengen* an P-Verpackungen, und lassen sich dadurch absehbar die zukünftigen Recyclingquotenvorgaben erfüllen (s. o.)?
- Welche Auswirkungen hat die Erweiterung der P-Sammelpalette auf die *Qualität* der separat eingesammelten Verpackungen, und überdies auf die *Menge* und *Qualität der Sortierreste*?)

[1] *PMG*: Definierte Haushaltsverpackungsabfälle aus ***P****lastik* und ***M****etall* sowie ***G****etränkekartons* u. ä. Verbundverpackungen (frz.: PMC). Diese werden derzeit im Großherzogtum Luxemburg *nahezu flächendeckend* im Rahmen einer 14-täglichen Haus-zu-Haussammlung mittels blauen und grünen PE-Säcken erfasst (außen vor ist lediglich die Gemeinde Schifflange).

[2] In 10/2018 wurde mit der technischen Umrüstung der Anlage in Bech-Kleinmacher begonnen; die Sortierarbeiten konnten im darauffolgenden Dezember wieder aufgenommen werden (Sortierkapazität: ca. 8,5 Mg PMG/h [einschl. Sortierreste]: s. dazu das Fließschema der Anlage unter Punkt 4.2 im Anhang).

[3] *Plastikfolien* werden seit geraumer Zeit - und ebenfalls auf einem Pilotprojekt beruhend - im Rahmen der PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus bereits in einem Teil des Landes als explizit als P-Fraktion der Positivliste definierte Fraktion über *grüne PMG-Säcke* erfasst.

In einem ersten Schritt hatte die VALORLUX a.s.b.l. bereits in Abstimmung mit der Umweltverwaltung ein Pilotprojekt in den Gemeinden *Differdange, Mondorf-les-Bains* und der SIDEC-Gemeinde *Helperknapp* durchgeführt (➔ *Projektphase 1*). Im Rahmen des Projekts sollten Daten und Informationen darüber gewonnen werden, inwieweit über eine Ausweitung der PMG-Sammelpalette auf weitere P-Sammelfraktionen (hier: *Becher/Schalen/Töpfe aus PET, PP und PS,* sowie *Folien aus PE und PP*) die in der Richtlinie 2018/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.05.2018 zur Änderung der Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle neu definierten Zielvorgaben für das Recycling erfüllt werden können. Hiernach sind zukünftig die nachstehenden Quoten zu realisieren:

Übersicht 2: Mindestrecyclingquoten

Bezugsrahmen	Mindestrecyclingquoten [Gew.-%]		
	spätestens zu realisieren bis 31.Dezember 2025[1)]	spätestens zu realisieren bis 31.Dezember 2030[1)]	aktuell gültig[2)] *und zum Vgl.**
Alle Verpackungsabfälle	65	70	60
Verpackungsabfälle aus Plastik	50	55	22,5

1) Gem. *Richtlinie 2018/852 […]*; s. o. 2) Stand: 2019; gem. *Règlement grand-ducal modifié du 31 octobre 1998 […]*.

Wesentlich für die Projektdurchführung war seinerseits die im Kern von Oktober bis Dezember 2018 durchgeführte Modifikation der PMG-Sortieranlage der Firma Hein Déchets in Bech-Kleinmacher. Über diese Anlage können seit Abschluss der Umbauarbeiten mittels der neu installierten Techniken *materialspezifische Plastiksortierungen* gewährleistet werden. Problematisch gestaltet sich lediglich noch die Aussortierung von *schwarzen, mit Ruß eingefärbten Plastikverpackungen*. Diese wurden daher im laufenden Projekt als von der Einbeziehung in die erweiterte PMG-Sammelpalette *ausgeschlossen* definiert.

Projektphase 1 lieferte insb. die folgenden *Erkenntnisse*[4]:

- Die zukünftig seitens der VALORLUX a.s.b.l. zu erfüllenden Recyclingquoten lassen sich voraussichtlich *durch eine landesweite Ausweitung der PMG-Sammelpalette*, wie im Rahmen des Pilotprojektes praktiziert, *realisieren*.
- Der Reststoffanteil in den Sammel- und Sortierfraktionen hat sich durch die Ausweitung der PMG-Sammelpalette auf weitere *P-Sammelfraktionen* i. V. m. der technisch aufgerüsteten Sortieranlage der Firma Hein Déchets reduziert, was u. a. auch aus einer Mengenverlagerung von den Reststoffen hin zu den neuen PMG-Fraktionen der Positivliste resultiert.

Die über das Projekt gewonnenen Erkenntnisse wurden mit besonderem Blick auf die zukünftig nachzuweisenden Recyclingquoten zum Anlass genommen, die landesweite Erweiterung der PMG-Sammelpalette um die in das Pilotprojekt neu einbezogenen P-Verpackungen zu empfehlen.

[4] Vgl. Projektbericht vom September 2019.

Die mit der Umweltverwaltung diskutierten Projektergebnisse wurden von dortiger Seite für eine direkte landesweite Ausweitung der PMG-Sammelpalette als *nicht ausreichend* angesehen. In einer weiteren Pilotierung (➔*Projektphase 2*) sollten daher, bezogen auf ein größeres Projektgebiet, insb. nochmals untersucht werden, welche Auswirkungen die Erweiterung der PMG-Sammelpalette um weitere P-Sammelfraktionen auf

- die Erhöhung der Sammelquote,
- die Erhöhung der Recyclingquoten,
- die Sortierqualitäten und
- die Gewährleistung transparenter Abfallströme

haben wird.

1.2 Projektabstimmung und Methodik

Projektphase 2 wurde in ihren *Grundzügen* im Vorfeld ihrer Implementierung mit der Umweltverwaltung abgestimmt. Im Anschluss daran wurden die betroffenen (Pilot-) Gemeinden umfassend über das Vorhaben informiert; überdies wurden verschiedene Projektdetails mit ihnen abgestimmt.

In *sachlicher* Hinsicht wurde im Kern – neben der unter Punkt 1.1 erwähnten Sacköffnung - übereingekommen, differenzierte *Sortieranalysen* durchzuführen (namentlich *PMG-Analysen*, *Reststoff-Analysen* und *Komplementär-Analysen*).

In räumlicher Hinsicht wurde als Projektgebiet das Syndikatsgebiet des *SIDEC* ausgewählt (s. Übersicht im Anhang unter Punkt 4.3). Gemessen an der luxemburgischen Gesamtbevölkerung, entspricht die SIDEC-Anschlussbevölkerung (131.544 Einwohner) einem Anteil von 21 Prozent.[5]

In zeitlicher Hinsicht wurde das Pilotprojekt, was die *PMG-Sammlungen* und die *PMG-Analysen* betrifft, in die folgenden Phasen untergliedert:

1. Prä-Pilotphase (bis einschl. September 2019)

Zum Zwecke der Abschätzung des *quantitativen* und des *qualitativen Impakts der PMG-Sacköffnung* im SIDEC war eine *„VORHER-NACHHER-Betrachtung“* geplant, d. h. es war eine *primär-* und eine *sekundärstatistische Dateneruierung* mit Bezug auf die *„alte“* Situation, d. h. *vor* der PMG-Sacköffnung in den Pilotgemeinden, durchzuführen, um die Daten später mit denjenigen der *„neuen“* Situation nach der PMG-Sacköffnung zu vergleichen. Dazu wurden, als *primär*statistische Maßnahme, im September 2019 eingesammelte PMG-Säcke aus dem Projektgebiet in der Sortieranlage Hein Déchets in Bech-Kleinmacher im Rahmen einer Kampagne separat aussortiert. Später wurden - als *sekundär*statistische Maßnahme - noch Sammeldaten aus dem vorhandenen Datenbestand zum Zwecke des v. g. Datenvergleichs in die Untersuchung mit einbezogen.

[5] Gesamtbevölkerung im Großherzogtum Luxemburg: 626.108 Einwohner (Datengrundlage: STATEC; mit Bevölkerungsstand zum 1.1.2020).

2. Pilotphase i. e. S. (ab Oktober 2019)

Die Pilotphase i. e. S. umfasste bis dato *zwei Kampagnen*, d. h. die nach der offiziellen PMG-Sacköffnung in den Projektgemeinden eingesammelten PMG-Säcke wurden für jede Kampagne stichprobenhaft aussortiert. Alle ermittelten Daten wurden systematisch dokumentiert, aufbereitet und analysiert.

2 PROJEKTIMPLEMENTIERUNG UND RESULTATE

2.1 Öffentlichkeitsarbeit

Die Bevölkerung in den 46 SIDEC-Gemeinden wurde, wie folgt, umfassend über das Vorhaben informiert (vgl. Punkt 4.4 im Anhang):

Übersicht 3: Informierende und sensibilisierende Öffentlchkeitsarbeit zum Pilotprojekt

• Oktober	2019	Briefwurfsendung mit Flyer, an alle Haushalte im SIDEC;
• Oktober/November	2019	Informationsvermittlung zum Pilotprojekt im Rahmen von Info-Abenden des SIDEC zum neuen SIDEC-Abfallkonzept;
• November	2019	VALORLUX-Schulung für das SIDEC-Personal mit Informationsvermittlung zum Pilotprojekt;
• November/Dezember	2019	Aufstellen von 4 Roll-Up‘s in den SIDEC Recyclingparks;
• März	2020	Aufstellen von 6 Roll-Up‘s in Cactus-Supermärkten [Redange (2), Mersch (1), Ingeldorf (1), Marnach (2)];
• April	2020	Briefwurfsendung mit Flyer, an alle Haushalte im SIDEC; mit Zwischenergebnissen zum Pilotprojekt (Berichterstellung in Abstimmung mit der Umweltverwaltung).

Überdies schaltete die VALORLUX Projekt bezogene *Facebook-Kampagnen* und veröffentlichte einschlägige Informationen auf ihrer Homepage (*www.valorlux.lu*).

2.2 Durchführung von Sortieranalysen

2.2.1 PMG-Analysen

Im Rahmen der Beobachtung der *Größenordnungen* und der *Entwicklung der Sortierfraktions-anteile* (Erkenntnisinteresse 1) waren die *Auswirkungen auf die Sortierreste (Reststoffe)* von *besonderem* Interesse (Erkenntnisinteresse 2). Als Orientierungswert für den Reststoffanteil in den PMG-Säcken gilt die im AGREMENT N°: 1/AG-EMBAL/18 unter Artikel 6 Ziffer (14) definierte maximale Obergrenze von *10 Gewichtsprozent*.

Zum Zwecke von Mengenabschätzungen im Sinne der Erkenntnisinteressen wurden *PMG-Analysen* durchgeführt.

2.2.1.1 Probengewinnung

Im Zuge der PMG-Sortieranalysen war das zuvor im Rahmen der regulären Tourenplanung in den Pilotgemeinden flächendeckend von den jeweiligen PMG-Entsorgern eingesammelte PMG-Material bekanntlich für jede Kampagne stichprobenhaft *auszusortieren* und *zu verwiegen.* Eine wesentliche Voraussetzung dazu war

- das *ausschließliche Erfassen* gefüllter PMG-Säcke aus definierten Stichprobengemeinden (s. Übersicht 4; Sammlung mit anschließendem exklusivem Transport zur Sortieranlage als Grundvoraussetzung der Probengewinnung), und
- das *exklusive Zwischenlagern* der nach definierten Stichprobengemeinden erfassten und transportierten PMG-Säcke an der Sortieranlage bis zu ihrer Sortierung.

In Kenntnis der PMG-Sammelpraxis in den definierten Stichprobengemeinden wurde den Verantwortlichen der betreffenden PMG-Entsorger *einerseits* (s. Übersicht im Anhang unter Punkt 4.3), und denjenigen der Sortieranlage Hein Déchets *andererseits* (PMG-Annahme; i. d. R. am Tag der PMG-Einsammlung) vor *jeder* Kampagne mitgeteilt, *welche* PMG-Chargen an *welchem* Tag *wie* separat an der Anlage Hein Déchets anzuliefern bzw. anzunehmen seien (s. Übersicht 4).

Übersicht 4: Daten zu den im Rahmen von Projektphase 2 realisierten PMG-Analysen

Phase	PMG-Probengewinnung		Datum der
(Bezeichnung)	Datum	Herkunft (Gemeinden)	PMG-Probensortierung
Prä-Pilotphase	02. + 03.10.2019*	Bettborn, Diekirch, Grosbous, Lac de la Haute-Sûre, Reisdorf, Tandel, Vianden, Wahl	04.10.2019
Pilotphase i. e. S.	10., 11. und 12.12.2019	Beckerich, Consthum, Diekirch, Grosbous, Helperknapp, Hoscheid, Lac de la Haute-Sûre, Parc Hosingen, Préitzerdaul, Reisdorf, Tandel, Useldange, Vianden, Vichten, Wahl	12.12.2019
	31.03. und 01.04.2020	Diekirch, Grosbous, Lac de la Haute-Sûre, Préitzerdaul, Reisdorf, Tandel, Vianden, Wahl	02.04.2020

*Die Daten sind formal der Pilotphase i. e. S. zuordenbar. Aus technischen Gründen ließ sich eine Beprobung vor Oktober 2010 nicht realisieren. Hypothese 1: Der „frühe“ Zeitpunkt der Beprobung zu Beginn der Pilotphase i. e. S. dürfte aber annähernd der Prä-Pilotphase ähnelnde Sortierresultate liefern (Begründung [Hypothese 2]: Der neue Sortierleitfaden war zum besagten Zeitpunkt noch nicht allzu sehr von den Haushalten verinnerlicht).

Entsorger seitig war insb., wie oben angeklungen, sicherzustellen, dass jede für das Pilotprojekt relevante PMG-Charge im Zuge der Einsammlung nicht mit PMG aus anderen Gemeinden vermischt werden durfte.

Das Personal von Hein Déchets war diesbezüglich angehalten, das Sammelpersonal des Entsorgers *unmittelbar bei Materialanlieferung* nach der *Herkunft* des angelieferten Materials zu befragen, und bei *positivem* Bescheid auf die separate Zwischenlagerung des angelieferten Materials bis zur Sortierung hinzuwirken.

Nicht in die Einsammlung, und somit auch nicht in die spätere Sortierung einbezogen wurden von den Haushalten bereitgestellte PMG-Säcke, die vom Sammelteam des jeweiligen Entsorgers mit einem *Sticker für nicht PMG-Sack konforme Objekte* markiert worden waren und dementsprechend vor Ort stehen gelassen wurden (s. Abbildung unter Punkt 4.4).

2.2.1.2 Sortierung und Datenaufnahme

An vorher mit dem Sortieranlagenbetreiber abgestimmten Terminen (s. Übersicht 4) wurden die zu untersuchenden Stichproben in die folgenden *Fraktionen* sortiert (s. Übersicht 5; vgl. Punkt 4.7 im Anhang):

Übersicht 5: Sortierfraktionierung der PMG-Analysen (= effektive qualitative Leistung der PMG-Sortieranlage)

Material	Sortierfraktion (SF)		
	Klassifizierung[1)]	Lfd. Nr.	Bezeichnung, Beschreibung
P	ALT	1	PET-Flaschen, farblos/leicht blau
	ALT	2	PET-Flaschen grün/dunkelblau
	ALT	3	PET-Flaschen, andere Farben
	➔*NEU*	4	PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)
	ALT	5	PEHD-Flaschen/Flakons
	➔*NEU*	6	PE-Folien (HD und LD; inkl. Systemfolien)
	➔*NEU*	7	PP-Folien
	➔*NEU*	8	PP-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)
	➔*NEU*	9	PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)
M	ALT	10	Fe-Verpackungen
	ALT	11	Aluminium-Verpackungen
G	ALT	12	Getränkekartons, u. ä.
+	-	13	Feinkorn >0 - ca.60mm (ohne Fe- und Aluminium-Anteile)[2)]
	-	14	Überkorn (mit definierten Fassungskapazitätsgrenzen; „Eimer /Kanister“ aus PEHD und PP)
	-	15	Mittelkorn[2)]

1) Gemäß der der Bevölkerung ggü. kommunizierten Positivliste (mit ➔*NEU = Ergänzung im Zuge der PMG-Sacköffnung*).
2) Fein-und Mittelkorn werden im Rahmen der regulären PMG-Sortierpraxis als „Reststoffe“ zusammen in *eine* Sammelbox ausgeworfen.

Die aussortierten Fraktionen wurden anschließend in Vorbereitung und Ausführung der erforderlichen Auswiegungen konditioniert (i. d. R. *Ballenpressung;* mit *protokollarischer Datenaufnahme*).[6]

[6] Die Auswiegungen der Ballen erfolgten über die *stationäre Fahrzeugwaage* der Fa. Hein Déchets. Kleinere aussortierte Mengen, bei denen die Erfordernis bzw. Sinnhaftigkeit einer Ballenpressung nicht gegeben war, wurden über eine *Mobilwaage* der Fa. Hein Déchets verwogen. Diesbezügliche Eindrücke vermittelt die *Fotodokumentation* im Anhang (s. ebenda Punkt 4.11).

2.2.1.3 Analyseergebnisse

Die PMG-Analysen haben *im Kern* die vorab formulierte und auch auf den Resultaten von Projektphase 1 basierende Hypothese verifiziert, dass sich der Anteil der P-Verpackungen in den PMG-Säcken durch die Sacköffnung *erhöht*, während sich gleichzeitig der Anteil an Reststoffen *reduziert*.
Zur Begründung: Durch das Pilotprojekt sind die neuen, ehemals als *Reststoffe* klassifizierten Fraktionen (→Becher/Schalen/Töpfe [jeweils aus PET/PP/PS] und →Folien [jeweils aus PE/PP]) zu *Fraktionen der PMG-Positivliste* geworden. Die Sacköffnung ist dabei *der entscheidende Faktor* für die sich daraus ergebenden Datenverschiebungen im Projektverlauf.

Unter Bezugnahme auf die unter Punkt 2.2.1 formulierte *Zielvorgabe*, und perspektivisch *mit Blick auf eine mögliche landesweite Ausdehnung der pilotierten PMG-Sacköffnung*, kann die folgende Aussage getroffen werden:

- *Zur maximalen Obergrenze von 10 Gewichtsprozent bezüglich des Reststoffgehalts in den PMG-Säcken:*

  →Aus der nachfolgenden Übersicht 6 lässt sich folgern, dass sich die 10%-Zielvorgabe durch die PMG-Sacköffnung, und ferner im Zusammenspiel mit der Neugestaltung der Sortieranlage Hein Déchets, c. p. voraussichtlich *kurz- bis mittelfristig* realisieren ließe (Schätzwert: 8,66 Gew.-% für die *Pilotphase i. e. S.*).

Übersicht 6: Geschätzte PMG-Sack-Zusammensetzung nach Materialkategorien und ihre Entwicklung im Projektverlauf

Materialkategorie	Prä-Pilotphase	Pilotphase i. e. S.[1)]	Veränderung	
	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[%]	[Prozentpunkte]
P	59,07	61,41	+3,96	+2,34
M	18,82	17,38	-7,65	-1,44
G	15,10	12,55	-16,89	-2,55
Reststoffe	7,01	8,66	+23,54	+1,65
Total	100,0	100,0	0,0	0,0
Mengendurchsatz[2)] [Mg]	10,959	34,606		

1) Stand: 05/2020; Mittelwert der beiden PMG-Sortierungen vom 12.12.2010 und vom 02.04.2020.
2) Sortierte PMG-Sack-Tonnagen, die den vorstehenden Relativdaten zu Grunde liegen.

Weitere Einzelheiten zu den Resultaten der PMG-Analysen enthält der Anhang (s. ebenda Punkt 4.7).

2.2.2 Reststoff-Analysen

Zum Zwecke von Mengenabschätzungen zu *Größenordnungen* und *Anteilsentwicklungen innerhalb der Reststofffraktion* wurden *Reststoff-Analysen* durchgeführt.

2.2.2.1 Probengewinnung

Im Rahmen des Pilotprojekts (Projektphase 2) wurden mit Stand 05/2020 *drei Reststoff-Analysen* durchgeführt (s. Übersicht 7):

Übersicht 7: Daten zu den im Rahmen von Projektphase 2 realisierten Reststoff-Analysen

Phase (Bezeichnung)	Untersuchte Reststoff-Komponente	Reststoff-Probengewinnung (Materialpool)		Datum der Reststoff-Probensortierung
		Datum	Herkunft (potenzielle Gemeinden)	
Pilotphase i. e. S.	Mittelkorn	12.12.2019	Beckerich, Consthum, Diekirch, Grosbous, Helperknapp, Hoscheid, Lac de la Haute-Sûre, Parc Hosingen, Préitzerdaul, Reisdorf, Tandel, Useldange, Vianden, Vichten, Wahl	13.12.2019
		02.04.2020	Diekirch, Grosbous, Lac de la Haute-Sûre, Préitzerdaul, Reisdorf, Tandel, Vianden, Wahl	10.04.2020
	Feinkorn	02.04.2020	*dito*	21.04.2020

Die Proben wurden im Zuge der separaten PMG-Analysen in Bech-Kleinmacher gewonnen (vgl. Übersicht 5). Durch den Einbau einer *Trennwand* in die Auswurfbox für aussortierte Reststoffe konnte eine physische Trennung des *Reststoff-Mittelkorns* vom *Reststoff-Feinkorn* vorgenommen werden. Beide Teilfraktionen wurden manuell in *„big bags“* eingefüllt. Das derart generierte Material bildete dann die Grundlage für die Reststoffanalysen, die ihrerseits auf Stichproben aus den beschriebenen Materialpools beruhten.

2.2.2.2 Sortierung und Datenaufnahme

Alle Reststoff-Analysen wurden *manuell* durchgeführt. Während die Sortierung des Feinkorns in den Räumlichkeiten von ECO-Conseil in Remerschen realisiert wurde, fanden die Sortierungen des Mittelkorns *einmal* in einer von der Fa. Hein Déchets angemieteten Halle „auf der anderen Moselseite“ im saarländischen Perl-Besch statt (13.12.2019),[7] und *ein andermal* auf dem Betriebsgelände der Fa. Hein Déchets in Bech-Kleinmacher (10.04.2020).

Bei der Sortierung des Mittelkorns fungierten *Holzpaletten* als Sortierebene, die den Vorteil boten, dass die Abstände der einzelnen Holzsparren in etwa der Größe der *maximalen Feinfraktionskörnung* entsprachen (d. h. +/- 60 mm).[8] Das restliche, positiv aussortierte Material wurde in systematisch arrangierte Sortierbehältnisse eingefüllt (leere PMG-Säcke; vgl. Fotodokumentation unter Punkt 4.11 im Anhang).

Die Strukturierung der *Sortierfraktionierung* (s. Übersicht 8) unterlag bei der Sortierung des Mittelkorns den *folgenden* Aspekten:

1) Orientierung an den *obligatorischen Reststoff-Analysen*, die in der Vergangenheit im Rahmen der jeweiligen Agréments der Valorlux a.s.b.l. durchgeführt wurden;
2) Orientierung an dem *Sortierspektrum der neuen PMG-Sortieranlage Hein Déchets*;
3) Orientierung an der *Beobachtung*, dass die NIR-Detektoren der Sortieranlage Hein Déchets (derzeit) Probleme haben, schwarze, Ruß-pigmentierte P-Verpackungen zu erkennen. Infolge dessen werden diese schwarzen P-Verpackungen derzeit (noch) sortiertechnisch den *Sortierresten* zugeführt.

[7] Hintergrund: Die Anmietung der besagten Halle erfolgte im Zuge der technischen Umgestaltung der Sortieranlage zur *Zwischenlagerung gefüllter PMG-Säcke*.

[8] D. h. durch die Holzsparren durchgefallenes Material konnte nach einer finalen Aussortierung des Mittelkorns als *Feinkorn* klassifiziert werden.

Übersicht 8: Einbettung der Sortierfraktionen in die Struktur der Reststoff-Analysen

Fraktionierung nach Gliederungsebenen (G)			
G1 (Bezeichnung)	G2 (Bezeichnung)	G3 Sortierfraktionen (Bezeichnung)	lfd. Nr.
Verpackungen	PMG	PET-Flaschen - farblos/leicht blau	1
		PET-Flaschen - grün/dunkelblau	2
		PET-Flaschen - andere Farben	3
		PEHD-Flaschen/-Flakons	4
		P-Becher/-Töpfe/-Schalen	5
		P-Folien (einschl. PMG-Säcke)	6
		Fe-Metalle	7
		NE-Metalle	8
		Getränkekartons	9
	Schwarze P-Verpackungen (Ruß-pigmentiert)		10
	Sonstige P-Verpackungen		11
	Papier/Karton		12
	Glas		13
	Andere Verpackungen		14
Nicht-Verpackungen			15
Feinkorn[1)]			16
Konglomerate[1) 2)]			17

1) Beinhaltet Verpackungen (bzw. Verpackungsbestandteile) und Nicht-Verpackungen.

2) Bei den Konglomeraten handelt es sich beispielsweise um „Verbackungen" von Metallverpackungen (i. d. R. Konservendosen) mit anderen Objekten aus anderen Materialien (etwa P-Verpackungen). Konglomerate sind eine Funktion von Material-Verschachtelungs- und/oder Pressvorgängen bei eingesammeltem Material (bereits im Haushalt und/oder im Sammelfahrzeug erfolgt), oder von sortiertem Material (in der Ballenpresse erfolgt). Einzelne Konglomerat-Komponenten lassen sich im Zuge einer händischen Sortierung nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand voneinander trennen.

2.2.2.3 Analyseergebnisse

Einzelheiten zu den Resultaten der Reststoff-Analysen (Mittel- und Feinkorn) enthält der Anhang (s. ebenda Punkt 4.8).

Daten zu den *PMG-Gehalten in der Reststofffraktion* enthält Übersicht 9.

Übersicht 9: PMG-Gehalte in den Reststoffen nach Projektphasen

Sachverhalt (Bezug: PMG gem. Positivliste)	PMG-Gehalt [Gew.-%] [1)]			
	Analyse vom 13.12.2019		Analyse vom 10.04.2020	
	Minimalschätzung[2)]	Maximalschätzung[3)]	Minimalschätzung[2)]	Maximalschätzung[3)]
Inkl. schwarze P-Verpackungen[4)]	49,84	62,05	37,93	51,92
Ohne schwarze P-Verpackungen	16,29	26,98	7,76	20,23

1) Ohne Berücksichtigung von Konglomeraten.

2) Ausschließliche Betrachtung von PMG im Mittelkorn.

3) Betrachtung von PMG im Mittelkorn und im Feinkorn (>0-60 mm). Daten beinhalten Resultate der Feinkornanalyse vom 21.04.2020 (ohne Berücksichtigung der Fraktion *Superfeinkorn*): mit PMG-Anteil = 57,60 Gew.-%, und Anteil schwarzer, Ruß-pigmentierter P-Verpackungen = 8,18 Gew.-%.

4) Ruß-pigmentiert.

Die Reststoff- bzw. die PMG-Qualität ließe sich künftig *grundsätzlich* verbessern

a) durch eine *Intensivierung* bzw. *Optimierung der Öffentlichkeitsarbeit*, und ferner

b) durch ein *Lösen der technischen Sortierproblematik im Zusammenhang mit den schwarzen, Ruß-pigmentierten P-Verpackungen*.

2.2.3 Komplementär-Analysen

Das Pilotprojekt wurde durch *zwei weitere Sortiermaßnahmen* ergänzt:

Komplementär-Analyse 1: ➔*Schwarze, Ruß-pigmentierte Plastikverpackungen in den PMG-Säcken*

In Punkt 2.2.2.2 ist bereits angeklungen, dass die NIR-Detektoren der Sortieranlage Hein Déchets (derzeit) Probleme haben, schwarze, Ruß-pigmentierte P-Verpackungen zu erkennen. Infolge dessen werden diese schwarzen P-Verpackungen derzeit (noch) der Reststoff-Fraktion zugeführt. Im Hinblick auf die Abschätzung ihres Gehalts in den PMG-Säcken wurde eine *stichprobenhafte Untersuchung* auf dem Betriebsgelände der Fa. Hein Déchets in Bech-Kleinmacher durchgeführt.

Komplementär-Analyse 2: ➔*Potenziale an P-Verpackungsabfällen in der „grauen Tonne“*

In 2019 wurde eine *landesweite Restabfallanalyse* durchgeführt. Dies wurde zum Anlass genommen, um definierte P-Verpackungsabfälle im Rahmen des Pilotprojekts einer *Nachsortierung* zu unterziehen. Konkret handelte es sich dabei um *P-Flaschen*, *P-Becher* und *P-Blister/Schalen*.

2.2.3.1 Probengewinnung

Zur *Komplementär-Analyse 1*

Aus den am 10.04.2020 auf dem Betriebsgelände von Hein Déchets in Bech-Kleinmacher im Rahmen der Reststoff-Sortierung (Mittelkorn) aussortierten schwarzen, Ruß-pigmentierten P-Verpackungen wurde eine Probe entnommen, die dann in der Folge am 21.04.2020 einer Nachsortierung unterzogen wurden.

Zur *Komplementär-Analyse 2*

Bereits während Projektphase 1 wurden die während der zweiten Kampagne der landesweiten Restabfall-Analyse aus dem untersuchten luxemburgischen Restabfall aussortierte Fraktionen der Restabfall-Analyse (hier: namentlich *P-Flaschen*, *P-Becher* und *P-Blister*) *integral* nach der Datenaufnahme fraktionsspezifisch in *große P-Säcke* eingefüllt, später in *Paloxen* eingeben und schließlich in einem *Großcontainer* in die Sortierhalle in D-Perl-Besch transportiert. Dort erfolgte letztendlich – nach der Entnahme aller Einzelobjekte aus den P-Säcken – eine großflächig angelegte *Objekttrocknung* über ein paar Tage, in Vorbereitung der späteren Sortierarbeiten.

2.2.3.2 Sortierung und Datenaufnahme

Zur *Komplementär-Analyse 1*

Die stichprobenhaft generierten schwarzen, Ruß-pigmentierten P-Verpackungen wurden zunächst einmal *en bloc* verwogen, bevor sie dann auf der Grundlage *optischer* (vgl. die nachfolgenden Piktogramme) und/oder *haptischer Merkmale* sortiertechnisch sechs Fraktionen zugeordnet wurden (namentlich *PET*, *PE*, *PP*, *PS*, *EPS*[9] und *Sonstige*).

10

Die derart aussortierten schwarzen P-Verpackungen wurden fraktionsspezifisch *verwogen*; die zugehörigen Daten wurden *schriftlich protokolliert*, später in den Rechner eingelesen und in der Folge aufbereitet und analysiert. Über die Maßnahme wurde eine *Fotodokumentation* erstellt (s. Punkt 4.11 im Anhang).

Zur *Komplementär-Analyse 2*

In einem *ersten* Arbeitsschritt wurden die Objekte händisch den folgenden *Sortierfraktionen* zugeordnet:

Übersicht 10: Sortierstruktur zur Komplementär-Analyse 2 (hier: erster Arbeitsschritt)

Verpackungsgruppe		Sortierfraktion	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Lfd. Nr.	Bezeichnung
1	P-Flaschen	1	PET-Getränkeflaschen, farblos/leicht blau
		2	PET-Getränkeflaschen grün/dunkelblau
		3	PET-Getränkeflaschen, andere Farben
		4	Andere Flaschen
		5	Rest
2	P-Becher	1	P-Becher (aussortiert und konditioniert)
		2	P-Becher (unsortiertes Bodenmaterial)
3	P-Blister/Schalen	1	P-Blister/Schalen
		2	Schwarze P-Verpackungen (Ruß-pigmentiert)
		3	Rest
		4	P-Blister/Schalen (unsortiertes Bodenmaterial)

In einem *zweiten* Arbeitsschritt wurden - soweit möglich - mit Bezug auf die aussortierten Objekte eine *Materialbestimmung mittels mobilem NIR-Spektrometer* vorgenommen (Handscanner, Typ „microPHAZIR“). Die derart ermittelte Materialstruktur ist im Anhang enthalten (s. ebenda Punkt 4.9). [11]

Die derart aussortierten bzw. identifizierten Objekte wurden fraktionsspezifisch verwogen; die zugehörigen Daten wurden schriftlich protokolliert und später in den Rechner eingelesen und in der Folge aufbereitet und analysiert.

Wie bei den anderen Sortieranalysen erfolgt, so wurde auch diese Maßnahme fotografisch dokumentiert (s. Punkt 4.11 im Anhang).

[9] Schwarze *EPS-Verpackungen* wurden später im Zuge der Datenaufbereitung ausgeblendet, da sie per se innerhalb der PMG-Sammelpalette *nicht positiv gelistet* sind. Schwarze P-Verpackungen der Fraktion *„Sonstige“* waren *keiner* der v. g. Fraktionen zuordenbar.

[10] Quelle: *www.istockphoto.com/vector/plastic-recycling-codes-infographic-gm1144645189-307824317*

[11] Es sei diesbezüglich erwähnt, dass sich *Objektverschmutzungen* bei der Materialbestimmung *besonders restriktiv* gestalteten.

2.2.3.3 Analyseergebnisse

Zur *Komplementär-Analyse 1*

Es sei vorab erwähnt, dass sich eine globale Aussage zur Zusammensetzung der schwarzen, Ruß-pigmentierten P-Verpackungen als sehr schwierig gestaltet, nicht zuletzt auf Grund der Tatsache, dass viele Objekte sortiertechnisch und nur auf Grund optischer und/oder haptischer Merkmale nicht eindeutig einer konkreten P-Fraktion zuordenbar sind. Demzufolge können die diesbezüglichen Resultate von Sortieranalyse zu Sortieranalyse mitunter signifikant voneinander abweichen.

Unter Verweis auf die einschlägigen Resultate aus Projektphase 1 - es sei hier auf den Projektbericht vom September 2019 verwiesen - ergeben sich, was die besagten schwarzen P-Verpackungen in den geöffneten PMG-Säcken betrifft, die folgenden *Erkenntnisse*:

Übersicht 11: Informationen zu den schwarzen P-Verpackungen[1)] in den „geöffneten" PMG-Säcken im SIDEC

Erkenntnis	Erkenntnisquelle	
	Projektphase 1 [2)]	Projektphase 2 [3)]
• Ein gefüllter „geöffneter" PMG-Sack wiegt im Mittel etwa 1,3 kg (*zum Vgl.*: bei den „ungeöffneten" sind es etwa 1,5 kg).[12]	X	
• *Faustformel 1*: In jedem gefüllten „geöffneten" PMG-Sack befinden sich im Mittel etwa 1 - 2 schwarze P-Verpackungen.	X	
• *Faustformel 2*: Innerhalb des „geöffneten PMG-Sacks" findet sich in jedem Kilogramm PMG+ im Mittel in etwa 1-2 schwarze P-Verpackungen.	X	
• Die schwarzen P-Verpackungen setzen sich wie folgt zusammen (s. Übersicht 11a):	X	X

1) Ruß-pigmentiert; ohne schwarze EPS-Verpackungen.
2) Projektgebiet: Gemeinden Differdange, Helperknapp und Mondorf-les-Bains.
3) Projektgebiet: Syndikat SIDEC.

Übersicht 11a: Empirische Zusammensetzung der schwarzen P-Verpackungen[0)]

P-Material	Geschätzte Anteile [Gew.-%] [1)]
PET	9,15
PEHD	10,75
PP	32,05
PS[2)]	3,35
Sonstige[2) 3)]	44,70
Total	100,00

0) Ruß-pigmentiert; grobe Schätzung auf der Grundlage der Resultate von Projektphase 1 und von Projektphase 2 (ohne Gewähr).
1) Verpackungskörper, einschl. Feuchte und Anhaftungen.
2) Ohne EPS.
3) Einschl. nicht identifizierbarer Verpackungen aus dem v. g. Material.

Detaillierte Resultate zu der während der Pilotphase 2 realisierten Maßnahme können Punkt 4.9 im Anhang entnommen werden.

Zur *Komplementär-Analyse 2*

Wie der nachstehenden Übersicht zu entnehmen ist, ergab die Analyse, dass mit besonderem Blick auf die Sortierfraktionen *Flaschen/Flakons*, *Becher* und *Blister* (Leichtfraktionen[13]; in der Summe knapp 10,0 kg/E.a [incl. Feuchte und Anhaftungen]) noch *große Potenziale* an recycelbaren P-Verpackungen im luxemburgischen Restabfall enthalten sind.

[12] *Zur Erläuterung:* Bei den die PMG-Sacköffnung determinierenden P-Fraktionen *Becher/Schalen/Töpfe* (jeweils aus PET, PP und PS) und *Folien* (jeweils aus PE und PP) handelt es sich innerhalb der Leichtverpackungen (LVP [hier: PMG]) um vergleichsweise leichte Verpackungen, die bei relativ geringen Objektgewichten relativ voluminös sind. Leichtfraktionen lassen sich übrigens generell über eine Restabfallanalyse *derart* definieren, dass bei einer Betrachtung der Materialzusammensetzung der Betrag *Vol.-%* größer ist als der Betrag *Gew.-%*.
[13] Zur Einstufung einer Sortierfraktion als Leichtfraktion gilt: |Vol.-%| > |Gew.-%|.

Übersicht 12: Geschätzte Restabfallzusammensetzung 2018 im Großherzogtum Luxemburg [14]

Stoffgruppe (SG)		Sortierfraktion (SF)		Zusammensetzung						Schüttgewicht
				Gewicht			Volumen			
Lfd.Nr. Sp.1	Bezeichnung 2	Lfd. Nr. 3	Bezeichnung 4	[kg/E.a] 5	[t] 6	[Gew.-%] 7	[ltr./E.a] 8	[m³] 9	[Vol.-%] 10	[kg/m³] 11
01	Papier/Pappe/Karton (PPK)	01	Pappe/Karton	6,86	4.131	3,54	49,9	30.063	4,77	137,4
		02	Druckerzeugnisse	6,84	4.120	3,53	34,8	20.965	3,33	196,5
		03	Sonstige PPK	20,99	12.637	10,84	107,6	64.760	10,28	195,1
02	Kunststoffe	04	Folien	16,28	9.803	8,41	214,5	129.110	20,49	75,9
		05	Flaschen/Flakons	2,62	1.578	1,35	47,2	28.403	4,51	55,6
		06A	Becher	2,38	1.432	1,23	30,9	18.617	2,96	76,9
		06B	Blister	4,96	2.987	2,56	81,7	49.207	7,81	60,7
		07	EPS	0,77	461	0,40	23,9	14.418	2,29	32,0
		08	Sonstige Kunststoffe	5,38	3.239	2,78	53,2	32.034	5,08	101,1
03	Inertstoffe	09	Verpackungsglas	4,69	2.822	2,42	11,7	7.023	1,11	401,7
		10	Sonstige Inertstoffe	2,73	1.646	1,41	3,7	2.246	0,36	732,9
04	Materialverbund	11	Getränkekartons	0,59	357	0,31	7,1	4.249	0,67	83,9
		12	Schuhe	1,28	772	0,66	7,3	4.370	0,69	176,6
		13	Elektro(nik)schrott	0,89	535	0,46	4,0	2.402	0,38	222,8
		14	Sonstiger Materialverbund	7,35	4.424	3,79	57,4	34.535	5,48	128,1
05	Metalle	15	Fe (Verpackungen)	1,39	836	0,72	8,9	5.352	0,85	156,1
		16	Fe (Nicht-Verpackungen)	0,82	491	0,42	2,9	1.720	0,27	285,5
		17	NE (Verpackungen)	1,49	900	0,77	15,0	9.008	1,43	99,9
		18	NE (Nicht-Verpackungen)	0,27	164	0,14	0,6	376	0,06	435,4
06	Bioabfall	19A	Küchenabfälle, vermeidbar	10,70	6.443	5,53	31,0	18.688	2,97	344,8
		19B	Küchenabfälle, nicht vermeidbar *	44,04	26.511	22,74	76,2	45.849	7,28	578,2
		20	Garten-/Grünabfälle	4,98	2.996	2,57	24,3	14.613	2,32	205,0
		21	Holz	1,45	874	0,75	9,2	5.536	0,88	157,8
07	Körperhygieneartikel	22	Körperhygieneartikel	18,59	11.192	9,60	66,4	39.980	6,35	279,9
8	Bekleidung/Textilien	23	Bekleidung/Textilien	5,95	3.581	3,07	36,2	21.776	3,46	164,5
09	Problemstoffe	24	Problemstoffe	1,93	1.161	1,00	11,2	6.758	1,07	171,7
10	Siebfraktionen	25	Siebfraktion >0-8 mm **	2,66	1.603	1,37	4,1	2.464	0,39	650,5
		26	Siebfraktion >0-40 mm **	9,55	5.747	4,93	15,8	9.483	1,51	606,0
11	Reststoffe	27	Reststoffe ***	5,24	3.152	2,70	10,0	5.998	0,95	525,5
TOTAL				193,67	116.591	100,00	1.046,5	630.004	100,00	185,1

*Einschließlich der geschätzten Bioabfallanteile der Siebfraktionen. **Ohne geschätzte Bioabfallanteile. ***Ohne geschätzte Anteile der restlichen Sortierfraktionen.

Daten zur geschätzten Zusammensetzung der drei o. g. Leichtfraktionen enthält der Anhang (s, ebenda, Punkt 4.9).

2.3 Impakte der Erweiterung der PMG-Sammelpalette

2.3.1 Sammelmengen

Die *Entwicklung der PMG-Sammelmengen im Projektgebiet* lässt sich wie folgt darstellen:

Übersicht 13a: Entwicklung der PMG-Sammelmengen im SIDEC vor und nach der Öffnung des PMG-Sacks (1)

Stand: 04/2020

Bezugszeitraum 1	PMG-Sammelmenge	
Monat	Jahr	[kg]
Oktober	2018	192.487
November	2018	168.767
Dezember	2018	161.080
Januar	2019	187.100
Februar	2019	167.791
März	2019	162.912
April	2019	189.673
Total		1.229.810

Bezugszeitraum 2	PMG-Sammelmenge	
Monat	Jahr	[kg]
Oktober	2019	209.215
November	2019	194.254
Dezember	2019	203.409
Januar	2020	[1)]236.765
Februar	2020	[3)]214.773
März	2020	[4)]236.153
April	2020	251.944
Total		1.546.513

1) Schätzung (Verwiegenachweise noch unvollständig).
2) Vorsichtige Schätzung.
3) Resultierender Schätzwert (s. Anmerkung 2).
4) Ermittelte SIDEC-Menge für März 2020, es fehlt noch ein Wiegeschein aus der Gemeinde Colmar-Berg, Sammlung vom 03.03.2020.

[14] *Quelle: Abschlussbericht zur *Restabfallanalyse 2018/19 im Großherzogtum Luxemburg,* S. 42.

Übersicht 13b: Entwicklung der PMG-Sammelmengen im SIDEC vor und nach der Öffnung des PMG-Sacks (2)

Stand: 04/2020

Bezugszeitraum 1		PMG-Sammlung	
Monat	Jahr	[1] [kg/Einwohner]	[2] [kg/Sammeltermin]
Oktober	2018	1,53	1.564,93
November	2018	1,34	1.654,58
Dezember	2018	1,28	1.438,21
Januar	2019	1,45	1.748,60
Februar	2019	1,30	1.785,01
März	2019	1,27	1.733,11
April	2019	1,47	1.649,33
Total		9,64	1.646,33

Bezugszeitraum 2		PMG-Sammlung	
Monat	Jahr	[1] [kg/Einwohner]	[2] [kg/Sammeltermin]
Oktober	2019	1,63	1.851,46
November	2019	1,51	2.044,78
Dezember	2019	1,58	1.974,84
Januar	2020	1,80	2.212,76
Februar	2020	1,63	2.284,82
März	2020	1,80	2.186,60
April	2020	1,92	2.446,06
Total		11,86	2.139,02

1) Unter Bezugnahme auf den jeweiligen Einwohnerstand in den 46 SIDEC-Mitgliedsgemeinden zum 1.1. (Quelle: STATEC); s. Punkt 4.3 im Anhang.
2) Datengrundlage zur Anzahl der PMG-Sammeltermine: s. Punkt 4.6 im Anhang.

Übersicht 13c: Entwicklung der PMG-Sammelmengen im SIDEC vor und nach der Öffnung des PMG-Sacks (3)

Stand: 04/2020

Veränderung der PMG-Sammelmenge (Betrachtung: Bezugsraum 2 ggü. Bezugszeitraum 1)						
Monat	Absolute Menge [kg]		Spezifische Menge 1 [kg/Einwohner]		Spezifische Menge 2 [kg/Sammeltermin]	
	Index*	[%]	Index*	[%]	Index?	[%]
Oktober	109	+9	107	+7	118	+18
November	115	+15	113	+13	124	+24
Dezember	126	+26	123	+23	137	+37
Januar	127	+27	124	+24	127	+27
Februar	128	+28	125	+25	128	+28
März	145	+45	142	+42	126	+26
April	133	+33	131	+31	148	+48
Total	126	+26	123	+23	130	+30

*Für Bezugszeitraum 2. Mit Index für Bezugszeitraum 1 = 100.

Auf der Grundlage der $Daten_{2020}$ aus Übersicht 13a lässt sich eine $PMG\text{-}Jahressammelmenge_{2020}$ von 2.818,91 Mg frei abschätzen. Im Vergleich zur Jahresmenge 2019 (2.220,32 Mg) entspräche das einem Plus von knapp 600 Mg bzw. 27 Gew.-%.

Unter Verweis auf den Abschlussbericht zum Pilotprojekt zur *Öffnung des PMG-Sacks für weitere Verpackungsabfälle aus Plastik in den Gemeinden Differdange, Helperknapp und Mondorf-les-Bains* sei in diesem Zusammenhang darauf verwiesen, dass das *mittlere Gewicht* eines gefüllten, „geöffneten" PMG-Sacks aus dem v. g. Pilotgebiet im Projektzeitraum bei etwa 1,3 kg/Stück lag. Im SIDEC dürfte dieser Wert in einer ähnlichen Größenordnung anzusiedeln sein (*zum Vgl.:* ein gefüllter „ungeöffneter" PMG-Sack hat ein mittleres Gewicht von ca. 1,5 kg/Stück).

2.3.2 Sortiermengen und -qualitäten

Die im Vorfeld erwarteten Mengensteigerungen bei der PMG-Einsammlung gehen im dargestellten Zeitintervall und unter Beachtung der gestiegenen Gesamtbevölkerung naturgemäß auch mit einer *Erhöhung der sortierten absoluten Mengen* einher, wobei gilt:

$$|\text{Einsammlung}| > |\text{Sortierung}|.^{15}$$

Was die *Sortierqualitäten* betrifft, so hat sich, wie bereits angeklungen, durch die Öffnung des PMG-Sacks (neue Fraktionen: *Becher/Schalen/Töpfe* [jeweils aus PET, PP und PS] und *Folien* [jeweils aus PE und PP]) - i. V. m. der neu strukturierten PMG-Sortieranlage der Fa. Hein Déchets -

[15] Das in der Praxis auftretende Mengendelta ist i. d. H. *Feuchte* bedingt.

- eine *Erweiterung* der Anzahl der Fraktionen der PMG-Positivliste, und in der Folge
- eine *Mengenverlagerung* von den Reststoffen hin zu den v. g. Fraktionen

eingestellt.[16]

2.3.3 Recyclingquoten

Im Folgenden wird rückwirkend für das Bezugsjahr 2018 simuliert, wie sich eine landesweite PMG-Sacköffnung - analog zu derjenigen im SIDEC pilotierten Maßnahme – c. p. auf die eingangs unter Punkt 1.1 dargestellten Recyclingquoten ausgewirkt hätte (*hier*: Nachweis für das *Valorlux-System*). Diesbezüglich wird als Datengrundlage auf Übersicht 14 zurückgegriffen (s. nachfolgenden Screenshot aus dem Valorlux-Jahresbericht 2018[17]).

Übersicht 14: Les taux de recyclage et de valorisation 2018

	DÉCLARATIONS EN TONNES			QUANTITÉS RÉCUPÉRÉES EN TONNES						RECYCLAGE/ VALORISATION (EN %)	
Matériaux	Emballages ménagers[1]	Emballages commerciaux[2]	Total	Sacs bleus/verts Valorlux	Soutien financier	Containers bulles et porte-à-porte	Parcs de recyclage	Emballages commerciaux[2]	Total	Valorlux	Minimum légal
Verre	34 931	0	34 931	0	2 875	17 266	3 389	0	23 530	67,36 %	60
Papier / carton	10 950	9 648	20 597	0	7 943		0	9 234	17 177	83,39 %	60
Plastique	12 875	933	13 808	3 707	225		727	657	5 316	38,50 %	22,5
Métal	4 989	0	4 989	1 170	2 169		22	0	3 360	67,35 %	50
Bois	90	1 157	1 248	0	0		0	879	879	70,50 %	15
Cartons à boisson	1 296	0	1 296	870	42		9	0	922	71,13 %	–
Autres	348	0	348	0	0		0	0	0		–
Résidus de tri recyclés	–	–	–	0	0		0	0	0		–
Résidus de tri valorisés				1 346	0		0	0	1 346		–
Total déclarations	**65 479**	**11 738**	**77 217**						**0**		
Total recyclage				**5 747**	**13 254**	**17 266**	**4 147**	**10 771**	**51 185**	**66,29 %**	**60**
Total valorisation				**7 093**	**13 254**	**17 266**	**4 147**	**10 771**	**52 531**	**68,03 %**	**65**

Quelle: Valorlux a.s.b.l. (Rapport annuel 2018, S. 20)

Mit Blick auf alle Vorgaben zur Realisierung von Recyclingquoten stellt sich die Situation für die Valorlux a.s.b.l. mit Bezug auf das Kalenderjahr 2018 somit *wie folgt* dar:

[16] *Zur Erläuterung:* Die neuen PMG-Fraktionen waren vormals Bestandteil der Reststoff-Fraktion.

[17] Der Jahresbericht 2019 der Valorlux a.s.b.l. war zum Zeitpunkt der Berichtsbearbeitung noch nicht veröffentlicht, so dass den Verfassern des vorliegenden Berichts eine mit Übersicht 14 korrespondierende Übersicht für das aktuellere Bezugsjahr 2019 für eine Datensimulation nicht zur Verfügung stand.

Übersicht 15: Positionierung der Valorlux in Bezug auf die Realisierung definierter Recyclingquoten

Bezugsrahmen	Recyclingquoten [Gew.-%]			
	Mindestrecyclingquoten (SOLL)			Valorlux 2018 (IST)[3]
	aktuell[1] [3]	spätestens bis 31.Dezember 2025[2]	spätestens bis 31.Dezember 2030[2]	
Alle Verpackungsabfälle	60	65	70	66,29
Verpackungsabfälle aus Plastik	22,5	50	55	38,50

1) Gemäß *règlement grand-ducal modifié du 31 octobre 1998 […].*

2) Gemäß Artike 1 der *Richtlinie 2018/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.05.2018 zur Änderung der Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle.*

3) Vgl. Übersicht 14.

Die vorstehende Übersicht zeigt, dass die Valorlux a.s.b.l. die über Quoten definierten *Mindestrecyclingstandards* mit Bezug auf das Kalenderjahr 2018 *erfüllt* hat. Würde die Valorlux a.s.b.l. auf dem Status quo verweilen und keine weiteren Aktivitäten entfalten, so würde sie zukünftig zu erfüllende Recyclingquoten - insb. für Verpackungsabfälle aus Plastik - *voraussichtlich nicht erfüllen* können. Aus diesem Blickwinkel heraus ist es verständlich, dass das im Rahmen dieses Berichts thematisierte Pilotprojekt angeregt wurde. Es stellt sich nun die Frage, ob die im Projektgebiet SIDEC praktizierte Öffnung des PMG-Sacks auch geeignet wäre, im Falle einer landesweiten Umsetzung hinreichend auf die zukünftigen Quotenverpflichtungen zu reagieren. Auf der Grundlage dieser Überlegung wird nachfolgend eine diesbezügliche *Datensimulation ex-post für das Bezugsjahr 2018* durchgeführt.

Datensimulation für 2018

Auf Basis

- des von ECO-Conseil s.àr.l. im Auftrag der Valorlux a.s.b.l. erstellten PMG-Jahresberichtswesens 2018, und ferner
- der im Rahmen des vorliegenden Pilotprojekts generierten Erkenntnisse,

lassen sich für die v. g. Datensimulation die folgenden *Eckdaten* darstellen:

Übersicht 16: Ausgewählte Eckdaten als Instrument einer landesweiten Datensimulation von Recyclingquoten 2017

Parameter	Datenquelle	
	ECO-Conseil s.àr.l. (PMG-Jahresbericht 2018)	ECO-Conseil s.àr.l. (Pilotprojekt *PMG-Sacköffnung 2020*)
Mittleres spezifisches PMG-Aufkommen[1]	15,52 kg/E.a	21,43 kg/E.a_{sim}
Absolutes PMG-Aufkommen[1]	9.209 Mg	13.417 Mg_{sim}
davon PMG[2]	*7.480 Mg*	*12.200 Mg_{sim}*
davon P[2]	*4.844 Mg*	*8.213 Mg_{sim}*

1) Einschl. Störstoffe und PMG-Säcke. 2) Ohne Störstoffe und PMG-Säcke. Datengrundlage: sortiertes Material.

Unter Berücksichtigung aller erforderlichen Simulationsteilschritte, und unter Konstant-haltung anderer Aktivitätsbereiche, ergibt sich letztendlich für den Verantwortungsbereich der Valorlux a.s.b.l. die folgende *Quotenschätzung*:

Übersicht 17: Positionierung der Valorlux a.s.b.l. in Bezug auf die Realisierung definierter Recyclingquoten

Bezugsrahmen	Mindestrecyclingquoten [Gew.-%]			Recyclingquote Valorlux a.s.b.l. für 2018 [Gew.-%]	
	aktuell[1)]	spätestens bis 31.12.2025[2)]	spätestens bis 31.12.2030[2)]	de facto	**➔simuliert**
Alle Verpackungsabfälle	60	65	70	66,29	**74,64**
Verpackungsabfälle aus Plastik	22,5	50	55	38,50	**71,13**

1) Zu erfüllen gemäß *règlement grand-ducal modifié du 31 octobre 1998 […].*

2) Zu erfüllen gemäß Artikel 1 der *Richtlinie 2018/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.05.2018 zur Änderung der Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle.*

Es ergibt sich daraus die folgende Kernerkenntnis:

Unter Bezugnahme auf Übersicht 14:

➔ Die Resultate des Pilotprojekts zeigen, dass eine landesweite PMG-Säcköffnung wesentlich zur Realisierung der künftig von der Valorlux a.s.b.l. zu erfüllenden und ggü. der Umweltbehörde nachzuweisenden Recyclingquoten beitragen kann.

2.3.4 Entwicklung der Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC

Parallel zum *Anstieg* der über die *Haus-zu-Haus Sammlungen* erfassten PMG-Mengen, die mit der Öffnung des PMG-Sacks einher gingen (vgl. Punkt 2.3.1), konnte *summa summarum* eine *Reduktion* der über die *Recyclingparks innerhalb des SIDEC* erfassten PMG-Mengen beobachtet werden. Diese Reduktion fällt teilweise *dramatisch* aus, wobei sich hier nicht zuletzt die Auswirkungen des Faktors *„Corona-Pandemie“* und die damit verbundenen vorübergehenden Schließungen der luxemburgischen Recyclingparks *deutlich* zeigen.

Der vorbeschriebenen Mengenentwicklung liegen die folgenden Daten zu Grunde:

a) Monatsdaten für den Zeitraum 01-04/2020 und den Vergleichszeitraum 1-04/2019, sowie

b) Summierte Mengendaten für die vier Recyclingparks

- *Fridhaff*,
- *Lentzweiler*,
- *Mersch*, und
- *Redange*.

Der Recyclingpark *Wiltz* wurde bei den vergleichenden Betrachtungen außen vor gelassen, da er zum 1.1.2020 geschlossen wurde. [18]

Einzelheiten zu der vorstehenden Mengenentwicklung können dem Anhang entnommen werden (s. ebenda, Punkt 4.10).

[18] Diesbezüglich sei erwähnt, dass die Wiltzer Bevölkerung nach der Schließung des Wiltzer Recyclingparks teilweise die anderen Recyclingparks genutzt hat. Über den *Grad* dieser Nutzung liegen jedoch keine (gesicherten) Erkenntnisse vor.

3 FAZIT

3.1 Wesentliche Erkenntnisse

Die wesentlichen aus dem Pilotprojekt resultierenden Erkenntnisse basieren i. d. H. auf der Durchführung und Auswertung der verschiedenen *Sortieranalysen*.

PMG- und Reststoff-Analysen

Die PMG-Analysen haben *im Kern* die vorab formulierte Hypothese verifiziert, dass sich der Anteil der P-Verpackungen in den PMG-Säcken durch die Sacköffnung *erhöht*, während sich gleichzeitig der Anteil an Reststoffen *reduziert*.

Zur Begründung: Durch das Pilotprojekt sind die neuen, ehemals als *Reststoffe* klassifizierten Fraktionen (Becher/Schalen/Töpfe [jeweils aus PET/PP/PS] und Folien [jeweils aus PE/PP]) zu *Fraktionen der PMG-Positivliste* geworden. Die Sacköffnung ist dabei *der entscheidende Faktor* für die sich daraus ergebenden Datenverschiebungen im Projektverlauf.

Unter Bezugnahme auf die unter Punkt 2.2.1 formulierte *Zielvorgabe*, und perspektivisch *mit Blick auf eine mögliche landesweite Ausdehnung der pilotierten PMG-Sacköffnung*, kann die folgende Aussage getroffen werden:

- *Zur maximalen Obergrenze von 10 Gewichtsprozent bezüglich des Reststoffgehalts in den PMG-Säcken:*

  ➔Aus der nachstehenden Übersicht lässt sich folgern, dass sich die 10%-Zielvorgabe durch die PMG-Sacköffnung, und ferner im Zusammenspiel mit der Neugestaltung der Sortieranlage Hein Déchets, c. p. voraussichtlich *kurz- bis mittelfristig* realisieren ließe (Schätzwert: 8,66 Gew.-% für die *Pilotphase i. e. S.*).

Geschätzte PMG-Sack-Zusammensetzung nach Materialkategorien und ihre Entwicklung im Projektverlauf

Materialkategorie	Prä-Pilotphase [Gew.-%]	Pilotphase i. e. S.[1)] [Gew.-%]	Veränderung [%]	Veränderung [Prozentpunkte]
P	59,07	61,41	+3,96	+2,34
M	18,82	17,38	-7,65	-1,44
G	15,10	12,55	-16,89	-2,55
Reststoffe	7,01	8,66	+23,54	+1,65
Total	100,0	100,0	0,0	0,0
Mengendurchsatz[2)] [Mg]	10,959	34,606		

1) Stand: 05/2020; Mittelwert der beiden PMG-Sortierungen vom 12.12.2010 und vom 02.04.2020.

2) Sortierte PMG-Sack-Tonnagen, die den vorstehenden Relativdaten zu Grunde liegen.

Daten zu den *PMG-Gehalten in der Reststofffraktion* enthält die nachfolgende Übersicht.

PMG-Gehalte in den Reststoffen (Pilotphase i. e. S.)

Sachverhalt (Bezug: PMG gem. Positivliste)	PMG-Gehalt [Gew.-%] 1)			
	Analyse vom 13.12.2019		Analyse vom 10.04.2020	
	Minimalschätzung2)	Maximalschätzung3)	Minimalschätzung2)	Maximalschätzung3)
Inkl. schwarze P-Verpackungen4)	49,84	62,05	37,93	51,92
Ohne schwarze P-Verpackungen	16,29	26,98	7,76	20,23

1) Ohne Berücksichtigung von Konglomeraten.
2) Ausschließliche Betrachtung von PMG im Mittelkorn.
3) Betrachtung von PMG im Mittelkorn und im Feinkorn (>0-60 mm). Daten beinhalten Resultate der Feinkornanalyse vom 21.04.2020 (ohne Berücksichtigung der Fraktion *Superfeinkorn*): mit PMG-Anteil = 57,60 Gew.-%, und Anteil schwarzer, Ruß-pigmentierter P-Verpackungen = 8,18 Gew.-%.
4) Ruß-pigmentiert.

Die PMG- bzw. die Reststoffqualität ließe sich künftig *grundsätzlich* verbessern

a) durch eine *Intensivierung* bzw. *Optimierung der Öffentlichkeitsarbeit*, und ferner

b) durch ein *Lösen der technischen Sortierproblematik im Zusammenhang mit den schwarzen, Ruß-pigmentierten P-Verpackungen*.

Einzelheiten zur Reststoffzusammensetzung enthält der Anhang (s. ebenda Punkt 4.8).

Komplementär-Analyse 1: Schwarze, Ruß-pigmentierte P-Verpackungen in den PMG-Säcken

Es sei vorab erwähnt, dass sich eine globale Aussage zur Zusammensetzung der schwarzen, Ruß-pigmentierten P-Verpackungen als sehr schwierig gestaltet, nicht zuletzt auf Grund der Tatsache, dass viele Objekte sortiertechnisch und nur auf Grund optischer und/oder haptischer Merkmale nicht eindeutig einer konkreten P-Fraktion zuordenbar sind. Demzufolge können die diesbezüglichen Resultate von Sortieranalyse zu Sortieranalyse mitunter signifikant voneinander abweichen.

Unter zusätzlichem Verweis auf die einschlägigen Resultate aus Projektphase 1 - es sei hier auf den Projektbericht vom September 2019 verwiesen - ergeben sich, was besagte schwarze P-Verpackungen in den geöffneten PMG-Säcken betrifft, die folgenden *Erkenntnisse*:

Informationen zu den schwarzen P-Verpackungen1) in den „geöffneten" PMG-Säcken im SIDEC

Erkenntnis	Erkenntnisquelle	
	Projektphase 1 2)	Projektphase 2 3)
• Ein gefüllter „geöffneter" PMG-Sack wiegt im Mittel etwa 1,3 kg (*zum Vgl.*: bei den „ungeöffneten" sind es etwa 1,5 kg).[19]	X	
• *Faustformel 1*: In jedem gefüllten „geöffneten" PMG-Sack befinden sich im Mittel etwa 1 - 2 schwarze P-Verpackungen.	X	
• *Faustformel 2*: Innerhalb des „geöffneten PMG-Sacks" findet sich in jedem Kilogramm PMG+ im Mittel in etwa 1-2 schwarze P-Verpackungen.	X	
• Die schwarzen P-Verpackungen setzen sich wie folgt zusammen (s. die nachfolgende Übersicht):	X	X

1) Ruß-pigmentiert; ohne schwarze EPS-Verpackungen.
2) Projektgebiet: Gemeinden Differdange, Helperknapp und Mondorf-les-Bains.
3) Projektgebiet: Syndikat SIDEC.

[19] *Zur Erläuterung:* Bei den die PMG-Sacköffnung determinierenden P-Fraktionen *Becher/Schalen/Töpfe* (jeweils aus PET, PP und PS) und *Folien* (jeweils aus PE und PP) handelt es sich innerhalb der Leichtverpackungen (LVP [hier: PMG]) um vergleichsweise leichte Verpackungen, die bei relativ geringen Objektgewichten relativ voluminös sind. Leichtfraktionen lassen sich übrigens generell über eine Restabfallanalyse *derart* definieren, dass bei einer Betrachtung der Materialzusammensetzung der Betrag *Vol.-%* größer ist als der Betrag *Gew.-%*.

Empirische Zusammensetzung der schwarzen P-Verpackungen[0)]

P-Material	Geschätzte Anteile [Gew.-%] [1)]
PET	9,15
PEHD	10,75
PP	32,05
PS[2)]	3,35
Sonstige[2) 3)]	44,70
Total	100,00

0) Ruß-pigmentiert; grobe Schätzung auf der Grundlage der Resultate von Projektphase 1 und von Projektphase 2 (ohne Gewähr).
1) Verpackungskörper, einschl. Feuchte und Anhaftungen.
2) Ohne EPS.
3) Einschl. nicht identifizierbarer Verpackungen aus dem v. g. Material.

Komplementär-Analyse 2: Potenziale an P-Verpackungsabfällen in der „grauen Tonne“

Wie der nachstehenden Übersicht zu entnehmen ist, ergab die Analyse, dass mit besonderem Blick auf die Sortierfraktionen *Flaschen/Flakons*, *Becher* und *Blister* (Leichtfraktionen[20]; in der Summe knapp 10,0 kg/E.a [incl. Feuchte und Anhaftungen]) noch *große Potenziale* an recycelbaren P-Verpackungen im luxemburgischen Restabfall enthalten sind.

Geschätzte Restabfallzusammensetzung 2018 im Großherzogtum Luxemburg [21]

Stoffgruppe (SG)		Sortierfraktion (SF)		Zusammensetzung						Schüttgewicht
				Gewicht			Volumen			
Lfd.Nr.	Bezeichnung	Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg/E.a]	[t]	[Gew.-%]	[ltr./E.a]	[m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]
Sp 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	Papier/Pappe/Karton (PPK)	01	Pappe/Karton	6,86	4.131	3,54	49,9	30.063	4,77	137,4
		02	Druckerzeugnisse	6,84	4.120	3,53	34,8	20.965	3,33	196,5
		03	Sonstige PPK	20,99	12.637	10,84	107,6	64.760	10,28	195,1
02	Kunststoffe	04	Folien	16,28	9.803	8,41	214,5	129.110	20,49	75,9
		05	Flaschen/Flakons	2,62	1.578	1,35	47,2	28.403	4,51	55,6
		06A	Becher	2,38	1.432	1,23	30,9	18.617	2,96	76,9
		06B	Blister	4,96	2.987	2,56	81,7	49.207	7,81	60,7
		07	EPS	0,77	461	0,40	23,9	14.418	2,29	32,0
		08	Sonstige Kunststoffe	5,38	3.239	2,78	53,2	32.034	5,08	101,1
03	Inertstoffe	09	Verpackungsglas	4,69	2.822	2,42	11,7	7.023	1,11	401,7
		10	Sonstige Inertstoffe	2,73	1.646	1,41	3,7	2.246	0,36	732,9
04	Materialverbund	11	Getränkekartons	0,59	357	0,31	7,1	4.249	0,67	83,9
		12	Schuhe	1,28	772	0,66	7,3	4.370	0,69	176,6
		13	Elektro(nik)schrott	0,89	535	0,46	4,0	2.402	0,38	222,8
		14	Sonstiger Materialverbund	7,35	4.424	3,79	57,4	34.535	5,48	128,1
05	Metalle	15	Fe (Verpackungen)	1,39	836	0,72	8,9	5.352	0,85	156,1
		16	Fe (Nicht-Verpackungen)	0,82	491	0,42	2,9	1.720	0,27	285,5
		17	NE (Verpackungen)	1,49	900	0,77	15,0	9.008	1,43	99,9
		18	NE (Nicht-Verpackungen)	0,27	164	0,14	0,6	376	0,06	435,4
06	Bioabfall	19A	Küchenabfälle, vermeidbar	10,70	6.443	5,53	31,0	18.688	2,97	344,8
		19B	Küchenabfälle, nicht vermeidbar *	44,04	26.511	22,74	76,2	45.849	7,28	578,2
		20	Garten-/Grünabfälle	4,98	2.996	2,57	24,3	14.613	2,32	205,0
		21	Holz	1,45	874	0,75	9,2	5.536	0,88	157,8
07	Körperhygieneartikel	22	Körperhygieneartikel	18,59	11.192	9,60	66,4	39.980	6,35	279,9
8	Bekleidung/Textilien	23	Bekleidung/Textilien	5,95	3.581	3,07	36,2	21.776	3,46	164,5
09	Problemstoffe	24	Problemstoffe	1,93	1.161	1,00	11,2	6.758	1,07	171,7
10	Siebfraktionen	25	Siebfraktion >0-8 mm **	2,66	1.603	1,37	4,1	2.464	0,39	650,5
		26	Siebfraktion >0-40 mm **	9,55	5.747	4,93	15,8	9.483	1,51	606,0
11	Reststoffe	27	Reststoffe ***	5,24	3.152	2,70	10,0	5.998	0,95	525,5
TOTAL				193,67	116.591	100,00	1.046,5	630.004	100,00	185,1

*Einschließlich der geschätzten Bioabfallanteile der Siebfraktionen. **Ohne geschätzte Bioabfallanteile. ***Ohne geschätzte Anteile der restlichen Sortierfraktionen.

Daten zur geschätzten Zusammensetzung der drei o. g. Leichtfraktionen enthält der Anhang (s, ebenda, Punkt 4.9).

[20] Zur Einstufung einer Sortierfraktion als Leichtfraktion gilt: |Vol.-%| > |Gew.-%|.
[21] *Quelle: Abschlussbericht zur *Restabfallanalyse 2018/19 im Großherzogtum Luxemburg,* S. 42.

Wesentliche Impakte der Erweiterung der PMG-Sammelpalette (Faktoren)

->Sammelmengen

Nach einer freien Schätzung lässt sich die PMG-Jahressammelmenge im SIDEC für das Kalenderjahr 2020 auf der Grundlage der Öffnung des PMG-Sacks auf rund 2.819 Mg taxieren. Mit Blick auf die Jahresmenge 2019 (2.220 Mg) entspräche das einem Plus von knapp 600 Mg, bzw. 27 Gew.-% (vgl. Punkt 2.3.1).

->Sortiermengen und -qualitäten

Die im Vorfeld erwarteten Mengensteigerungen bei der PMG-Einsammlung gehen im betrachteten Zeitintervall und unter Beachtung der gestiegenen Gesamtbevölkerung naturgemäß auch mit einer *Erhöhung der sortierten absoluten Mengen* einher, wobei gilt:

$$|\text{Einsammlung}| > |\text{Sortierung}|.$$[22]

Was die *Sortierqualitäten* betrifft, so hat sich durch die Öffnung des PMG-Sacks (neue Fraktionen: *Becher/Schalen/Töpfe* [jeweils aus PET, PP und PS] und *Folien* [jeweils aus PE und PP]) - i. V. m. der neu strukturierten PMG-Sortieranlage der Fa. Hein Déchets -

- eine *Erweiterung* der Anzahl der Fraktionen der PMG-Positivliste, und in der Folge
- eine *Mengenverlagerung* von den Reststoffen hin zu den v. g. Fraktionen

eingestellt (vgl. Punkt 2.3.2).

->Recyclingquoten

Die Resultate des Pilotprojekts zeigen, dass eine landesweite PMG-Säcköffnung wesentlich zur Realisierung der künftig von der Valorlux a.s.b.l. zu erfüllenden und ggü. der Umweltbehörde nachzuweisenden Recyclingquoten beitragen kann.

->Entwicklung der Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC

Parallel zum *Anstieg* der über die *Haus-zu-Haus Sammlungen* erfassten PMG-Mengen, die mit der Öffnung des PMG-Sacks einher gingen, konnte *summa summarum* eine *Reduktion* der über die *Recyclingparks innerhalb des SIDEC* erfassten PMG-Mengen beobachtet werden. Diese Reduktion fällt teilweise *dramatisch* aus, wobei sich hier nicht zuletzt die Auswirkungen des Faktors *„Corona-Pandemie“* und die damit verbundenen vorübergehenden Schließungen der luxemburgischen Recyclingparks *deutlich* zeigen (vgl. Punkt 2.3.4).

[22] Das in der Praxis auftretende Mengendelta ist i. d. H. *Feuchte* bedingt.

3.2 Empfehlungen und Ausblick

➔*Globale Empfehlung (mit Ausblick)*

Unter Berücksichtigung der im Rahmen des Pilotprojekts „Öffnung des PMG-Sacks für weitere Verpackungsabfälle aus Plastik" gewonnenen Erkenntnisse - das betrifft sowohl

- **Projektphase 1** (Projektgebiet: Gemeinden Differdange, Helperknapp und Mondorf-les-Bains)**, als auch**
- **Projektphase 2** (Projektgebiet: Syndikat SIDEC) **-,**

und mit besonderem perspektivischem Blick auf die seitens der Valorlux a.s.b.l zukünftig zu realisierenden und der Umweltbehörde ggü. nachzuweisenden Recyclingquoten, wird c. p. eine *landesweite Öffnung des PMG-Sacks* für die im Rahmen des Pilotprojekts neu einbezogenen P-Verpackungen *empfohlen*.

Empfehlung in eigener Sache:

Zur Vorbeugung

a) von *Missverständnissen*, und
b) der *Erstellung fehlerhafter Arbeitsgrundlagen* - mit ggf. weitreichenden Konsequenzen -,

möchten die Verfasser abschließend aufgrund der Projektkomplexität empfehlen, Daten bzw. Datenaufbereitungen, die über das vor dem Anhang dargestellte Ausmaß hinausgehen, mit selbigen *abzustimmen*. Das gilt nicht zuletzt im Hinblick auf beabsichtigte *Datenveröffentlichungen*.

Anmerkung aus aktuellem Anlass:

Die Verfasser möchten, wie vorstehend ausgeführt, die spezifischen Vorzüge des PMG-Kernsammelsystems betonen: Während die Recyclingparks des Landes während der Corona-Krise zeitweise geschlossen waren und somit dort keine Möglichkeit mehr zur PMG-Abgabe bestand, konnten die PMG-Sammlungen von Haus-zu-Haus, nicht zuletzt zum Vorteil der Haushalte, bis heute kontinuierlich aufrecht erhalten werden.

Es sei zudem betont, dass sich die Corona-Krise klar in der vorstehend dargestellten Datenentwicklung manifestiert (d. h. mit absolutem „Peak" bezüglich der innerhalb des SIDEC über die Haus-zu-Haus Sammlung erfassten PMG-Menge im April 2020).

Für Rückfragen im Zusammenhang mit dem *Pilotprojekt zur Öffnung des PMG-Sacks für weitere Verpackungsabfälle aus Plastik* stehen die Verfasser allen Interessierten gerne zur Verfügung.

Remerschen, im Mai 2020

gez.
Hans-Jürgen BEYER
Geschäftsführender Gesellschafter

gez.
Steff SCHAELER
Geschäftsführender Gesellschafter

4 ANHANG

4.1 Rechtliche Grundlagen

→ *s. umseitig*

EXZERPT 1

14.6.2018 DE Amtsblatt der Europäischen Union L 150/141

RICHTLINIE (EU) 2018/852 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES
vom 30. Mai 2018
zur Änderung der Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle

[...]

Artikel 1

Änderungen

[...]

5. Artikel 6 wird wie folgt geändert:

a) In Absatz 1 werden die folgenden Buchstaben angefügt:

„f) spätestens bis 31. Dezember 2025 werden mindestens 65 Gewichtsprozent aller Verpackungsabfälle recycelt;

g) spätestens bis 31. Dezember 2025 werden für die nachstehend aufgeführten Materialien, die in Verpackungsabfällen enthalten sind, die folgenden Mindestgewichtsvorgaben für das Recycling erreicht:

i) 50 Gewichtsprozent bei Kunststoffen,

[...]

h) spätestens bis 31. Dezember 2030 werden mindestens 70 Gewichtsprozent aller Verpackungsabfälle recycelt;

i) spätestens bis 31. Dezember 2030 werden für die nachstehend aufgeführten Materialien, die in Verpackungsabfällen enthalten sind, die folgenden Mindestgewichtsvorgaben für das Recycling erreicht:

i) 55 Gewichtsprozent bei Kunststoffen,

[...]

EXZERPT 2

AGREMENT N°: 1/AG-EMBAL/18

[...]

Article 6: Exécution de l'obligation de reprise

[...]

- *en ce qui concerne les déchets d'emballages ménagers de différentes natures collectés en mélange*

(12) Par dérogation aux dispositions du paragraphe 8, l'organisme agréé est autorisé à procéder aux collectes en mélange de déchets d'emballages de nature différentes, collectes dites PMC. Ces collectes ne peuvent concerner que les emballages suivants :

- bouteilles, flacons et feuilles plastiques ;
- emballages métalliques ;
- cartons à boissons.

Une extension de la gamme de matériaux ou de types d'emballages à collecter par ces collectes ne peut se faire que sur base d'un avis positif de l'Administration de l'environnement et après réalisation d'une phase pilote. Une non-réponse de l'Administration de l'environnement endéans un délai de 2 mois est à considérer comme un avis favorable.

[...]

(14) Au plus tard au cours de la deuxième année qui suit la signature du présent agrément, l'organisme agréé doit veiller à ce que les taux suivants soient respectés :

[...]

- au maximum 10% en poids de fractions ne pouvant pas être soumis à une opération de recyclage.

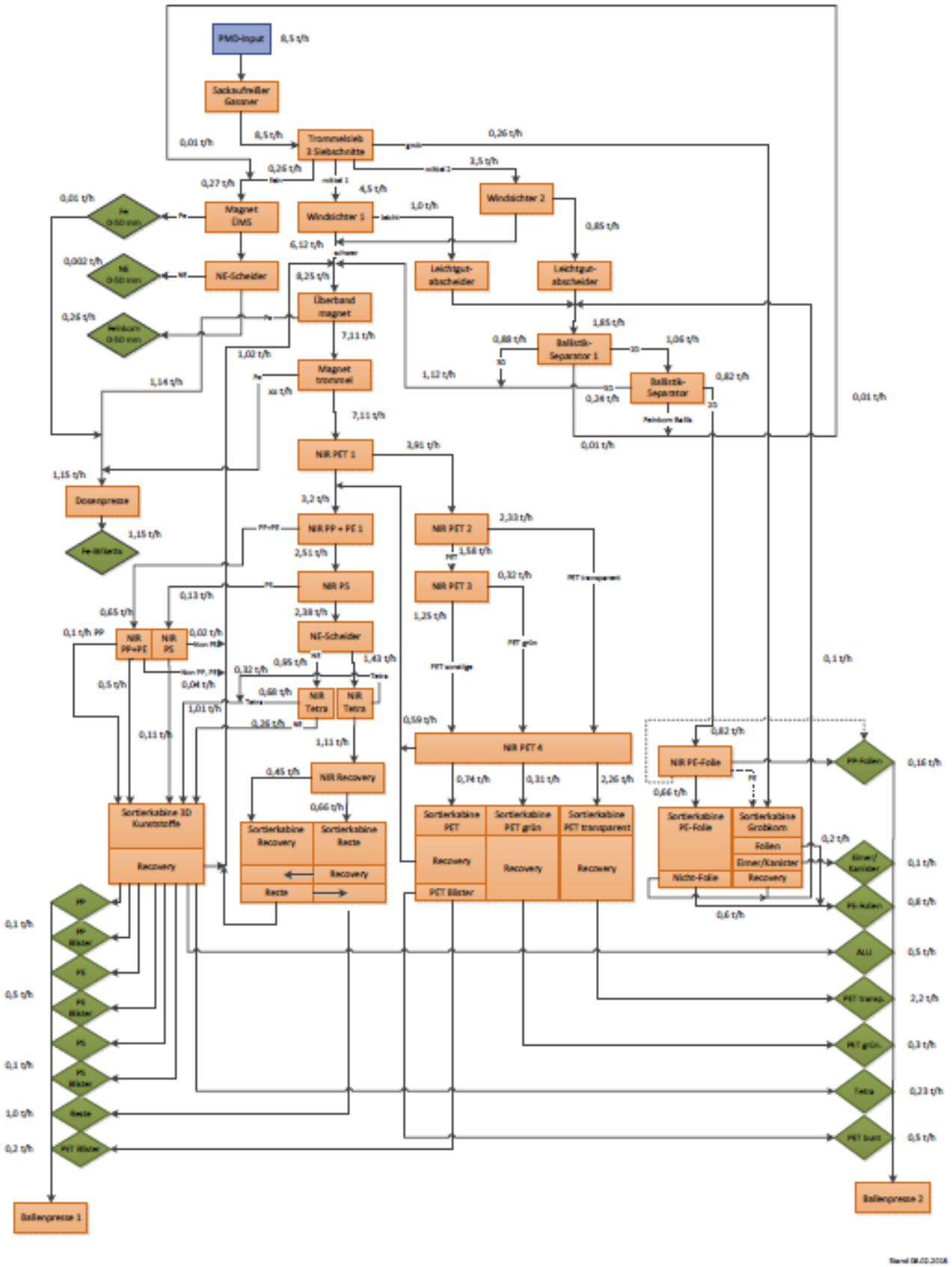
[...]

4.2 Fließschema der PMG-Sortieranlage Hein Déchets

→ *s. umseitig*

Hein Déchets - LVP-Sortierung - 17 – 110

REMA



4.3 Informationen zu den SIDEC-Mitgliedsgemeinden

Gemeinde		Einwohner[1)]			PMG-Entsorger (Firma)
Lfd. Nr.	Bezeichnung[2)]	am 1.1.2018	am 1.1.2019	am 1.1.2020	(Stand 04/2020)
1	Beaufort	2.816	2.802	2.885	Lamesch
2	Beckerich	2.518	2.619	2.708	Lamesch
3	Bettendorf	2.821	2.857	2.907	Lamesch
4	Bissen	3.095	3.183	3.216	Lamesch
5	Boulaide	1.256	1.307	1.344	Lamesch
6	Bourscheid	1.764	1.725	1.718	Lamesch
7	Cliärref	5.228	5.340	5.463	Osch
8	Colmar-Berg	2.218	2.187	2.192	Lamesch
9	Diekirch	6.756	6.988	7.042	Osch
10	Ell	1.289	1.350	1.425	Lamesch
11	Erpeldange-sur-Sûre	2.339	2.406	2.482	Lamesch
12	Esch-sur-Sûre	2.641	2.715	2.855	Lamesch
13	Ettelbruck	8.735	8.926	9.148	Lamesch
14	Feulen	2.080	2.164	2.224	Lamesch
15	Fischbach	1.236	1.239	1.215	Lamesch
16	Goesdorf	1.514	1.542	1.568	OSCH
17	Grosbous	1.054	1.089	1.111	Lamesch
18	Heffingen	1.394	1.468	1.504	Lamesch
19	Helperknapp	4.177	4.241	4.387	Lamesch
20	Kiischpelt	1.202	1.201	1.214	Osch
21	Lac de la Haute-Sûre	1.912	1.952	2.013	Osch
22	Larochette	2.146	2.152	2.194	Lamesch
23	Lintgen	3.039	3.108	3.155	Lamesch
24	Lorentzweiler	3.986	4.083	4.246	Lamesch
25	Mersch	9.440	9.643	9.816	Lamesch
26	Mertzig	2.212	2.251	2.293	Lamesch
27	Nommern	1.381	1.421	1.401	Lamesch
28	Parc Hosingen	3.495	3.591	3.669	Osch
29	Préizerdaul	1.717	1.703	1.698	Lamesch
30	Putscheid	1.100	1.125	1.150	Osch
31	Rambrouch	4.326	4.419	4.480	Lamesch
32	Redange-sur-Attert	2.824	2.843	2.905	Lamesch
33	Reisdorf	1.206	1.234	1.276	Osch
34	Saeul	790	844	857	Lamesch
35	Schieren	2.036	2.024	2.039	Lamesch
36	Tandel	2.048	2.083	2.222	Osch
37	Troisvierges	3.179	3.201	3.296	Osch
38	Useldange	1.867	1.900	1.942	Lamesch
39	Vallée de l'Ernz	2.594	2.641	2.653	Lamesch
40	Vianden	2.015	2.080	2.138	Osch
41	Vichten	1.274	1.309	1.313	Lamesch
42	Wahl	1.005	1.020	1.034	Lamesch
43	Weiswampach	1.843	1.912	2.005	Osch
44	Wiltz	6.866	7.066	7.273	Osch
45	Wincrange	4.336	4.392	4.503	Osch
46	Winseler	1.344	1.365	1.365	Osch
Total		126.114	128.711	131.544	s. o.

1) Quelle: STATEC.
2) Alphabetische Auflistung.

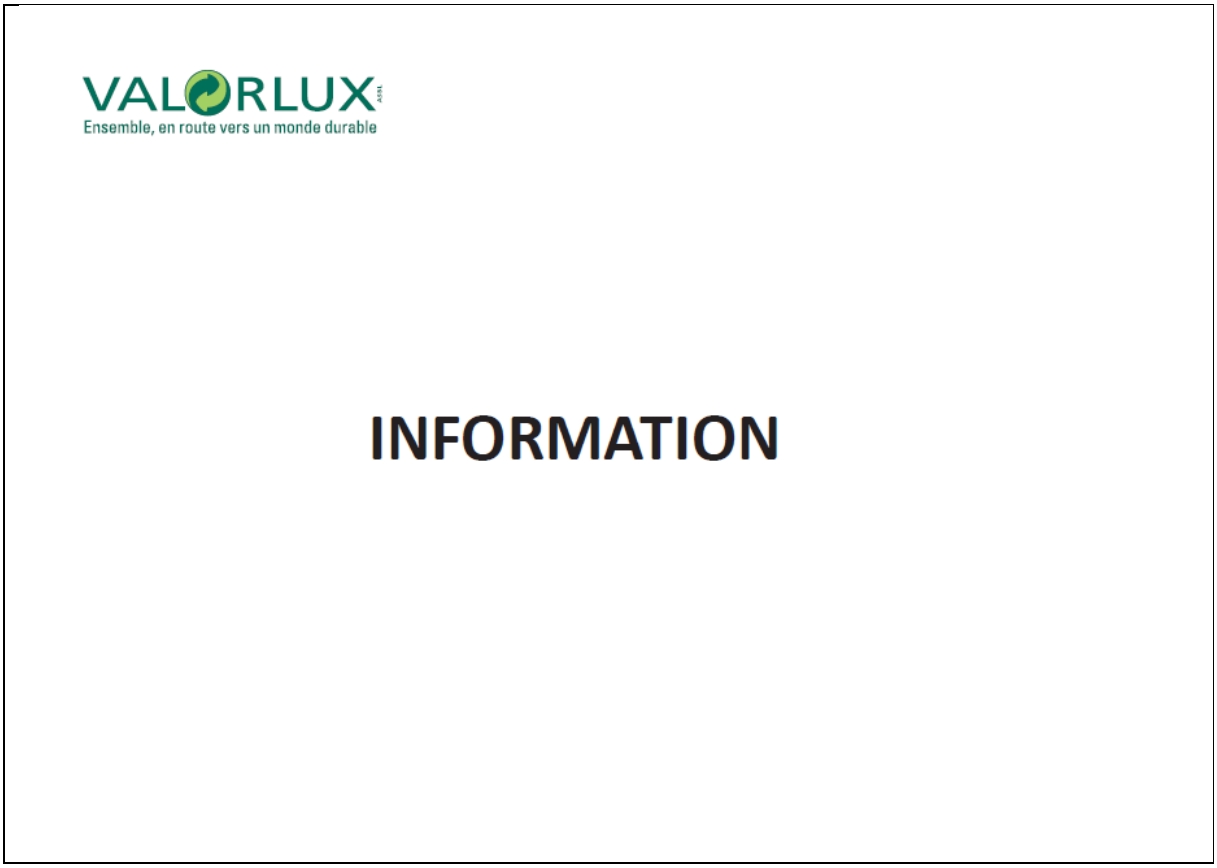
4.4 Beiträge zur Öffentlichkeitsarbeit

→ *s. umseitig ff.*

PR-Instrumente

BRIEFWURFSENDUNG AN ALLE HAUSHALTE (1)[23]

Umschlag



[23] Zustellung: 10/2019.

Projekthinweis

Flyer

Dans le sac bleu Valorlux · Im blauen Valorlux-Sack
In the Valorlux blue bag
uniquement
nur · only
SAC BLEU · BLAUER SACK · BLUE BAG
Bouteilles et flacons en plastique · Plastikflaschen und -flakons · Plastic bottles and containers
Emballages métalliques · Metallverpackungen · Metal packaging
NEW
Cartons à boisson · Getränkekartons
Beverage cartons
Films et sacs en plastique · Plastikfolien und -tüten · Plastic films and bags
Pots, gobelets et barquettes en plastique · Plastiktöpfe, -becher und -schalen
Plastic pots, cups and trays
MAX. 5L | VIDE · LEER · EMPTY
PAS DE PLASTIQUE NOIR
KEIN SCHWARZER KUNSTSTOFF
NO BLACK PLASTIC
VALORLUX
Ensemble, en route vers un monde durable
Collecte toutes les deux semaines.
Abfuhr alle zwei Wochen.
Collection every two weeks.
Calendrier de collecte disponible sur :
Abfuhrkalender verfügbar unter:
Collection calendar available on:
www.valorlux.lu

PR-Instrumente

BRIEFWURFSENDUNG AN ALLE HAUSHALTE (2)[24]

Umschlag

[24] Zustellung: 04/2020.

Projektinformation

rekto

MERCI
POUR VOTRE ENGAGEMENT !

+ 123 000 kg
triés et collectés en quatre mois !

Depuis octobre 2019, votre commune fait partie des 46 communes du syndicat intercommunal SIDEC qui participent au projet pilote sac bleu Valorlux vous permettant de collecter des types supplémentaires de déchets d'emballages en plastique dans votre sac bleu Valorlux.

Face aux retours d'appréciations et d'engagements de la majorité des citoyens très en faveur de ce nouveau système de tri, permettez-nous de vous transmettre des résultats intermédiaires déjà très encourageants du projet.

Sur la période d'octobre 2019 à janvier 2020, grâce à vous et à ce nouveau système de tri, nous avons collecté 123 000 kg de déchets d'emballages en plus par rapport à la même période en 2018.
Ceci révèle bien votre volonté et votre engagement à trier plus afin collecter plus !

Aussi, votre engagement se traduit par un bon respect des nouvelles consignes de tri puisque le taux de résidus, c'est-à-dire le taux d'emballages mal triés et qui ne devraient pas être mis dans le sac bleu Valorlux, a baissé de 38 %.

Ainsi, face à ces premiers résultats encourageants, nous vous invitons à continuer dans la bonne voie engagée. Ce projet pilote, dont les résultats sont analysés jusqu'à la fin novembre 2020 par l'Administration de l'environnement, reste soumis à validation du ministère de l'Environnement pour une éventuelle extension à l'ensemble des communes du pays.

SAC BLEU · BLAUER SACK · BLUE BAG

VALORLUX
Ensemble, en route vers un monde durable

www.valorlux.lu

verso

DANKE
FÜR IHR ENGAGEMENT!

+ 123 000 Kg
sortiert und gesammelt in 4 Monaten!

Seit Oktober 2019 ist Ihre Gemeinde eine von den 46 Gemeinden des interkommunalen Verbands SIDEC, die am Pilotprojekt der blauen Säcke von Valorlux teilnimmt. Dieses Pilotprojekt erlaubt es Ihnen, zusätzliche Plastikverpackungssorten im blauen Valorluxsack zu sammeln.

Die Mehrheit der Einwohner steht diesem Projekt positiv und mit sehr viel Engagement und Wertschätzung gegenüber, und wir möchten Ihnen hiermit die bereits sehr vielversprechenden Zwischenresultate mitteilen.

Zwischen Oktober 2019 und Januar 2020 wurden, dank Ihrer Hilfe sowie dem neuen Sammelsystem, 123 000 Kg mehr Verpackungsabfälle eingesammelt als im gleichen Zeitraum 2018.
Dies zeigt sehr deutlich Ihren Willen und Ihr Engagement, mehr zur sortieren und somit auch mehr zu sammeln!

Ihr Engagement wird außerdem durch das gute Einhalten der neuen Sortieranweisungen bezeugt. Die Sortierreste, d. h. Material, welches nicht in den blauen Valorlux Sack gehört, sind um 38% gefallen.

Dank dieser vielversprechenden ersten Resultate bitten wir Sie, uns auch weiterhin auf diesem Weg zu begleiten. Dieses Pilotprojekt, dessen Ergebnisse bis Ende November 2020 vom Umweltamt analysiert werden, muss noch vom Umweltministerium validiert werden, um es auf das ganze Gebiet des Luxemburger Landes auszuweiten zu können.

SAC BLEU · BLAUER SACK · BLUE BAG ·

VALORLUX
Ensemble, en route vers un monde durable

www.valorlux.lu

Flyer

rekto

Dans le sac bleu Valorlux · Im blauen Valorlux-Sack
In the Valorlux blue bag
uniquement
nur · only
SAC BLEU · BLAUER SACK · BLUE BAG
Bouteilles et flacons en plastique · Plastikflaschen und -flakons · Plastic bottles and containers
Emballages métalliques · Metallverpackungen · Metal packaging
NEW
Cartons à boisson · Getränkekartons
Beverage cartons
Films et sacs en plastique · Plastikfolien
und -tüten · Plastic films and bags
Pots, gobelets et barquettes en plastique · Plastiktöpfe, -becher und -schalen
Plastic pots, cups and trays
MAX. 5L
VIDE · LEER · EMPTY
PAS DE PLASTIQUE NOIR
KEIN SCHWARZER KUNSTSTOFF
NO BLACK PLASTIC
VALORLUX
Ensemble, en route vers un monde durable
Disponible sur:
Verfügbar unter:
Available on:
www.valorlux.lu

verso

TRUCS & ASTUCES
Tipps und Tricks · Tips and tricks

Dans le sac bleu Valorlux
Im blauen Valorlux-Sack
In the Valorlux blue bag

PAS D'EMBALLAGE DE:
CAFÉ · CHIPS · PÂTÉE POUR ANIMAUX

Keine Kaffee-, Chips- oder Haustierfuttertüten
No coffee, crisps or pet food bags

PAS DE PAPIER NI DE CARTON

Kein Papier und Karton
No paper and cardboard

PENSEZ ÉGALEMENT AUX FLACONS EN PLASTIQUE TYPE SHAMPOING

Denken Sie auch an Plastikflaschen wie Shampooflaschen
Do not forget plastic bottles such as shampoo bottles

famestudio.lu

VALORLUX
Ensemble, en route vers un monde durable

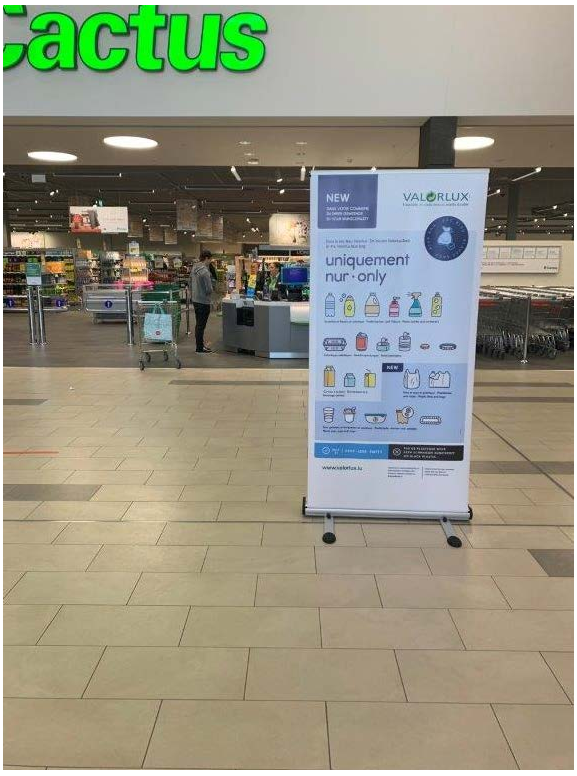
Disponible sur:
Verfügbar unter:
Available on:
www.valorlux.lu

PR-Instrumente

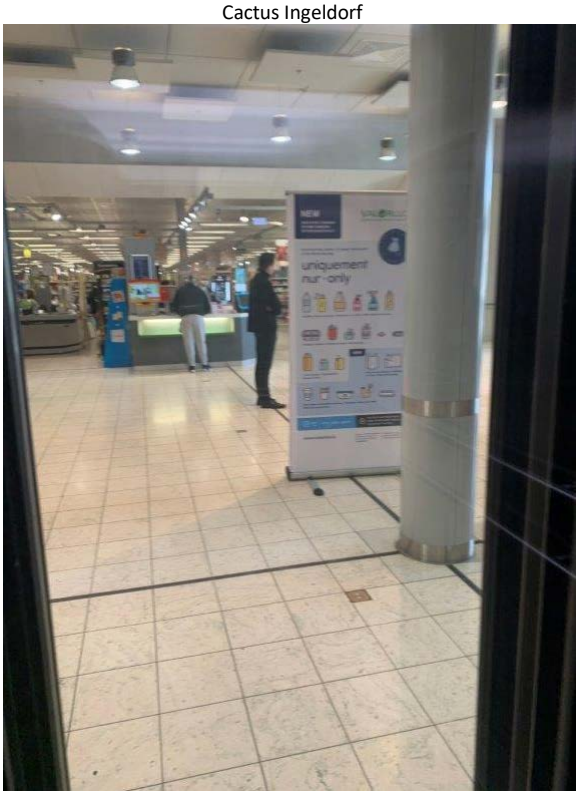
„EXTERNE“ VERBRAUCHERINFORMATIONEN

Roll-up’s in Cactus-Supermärkten

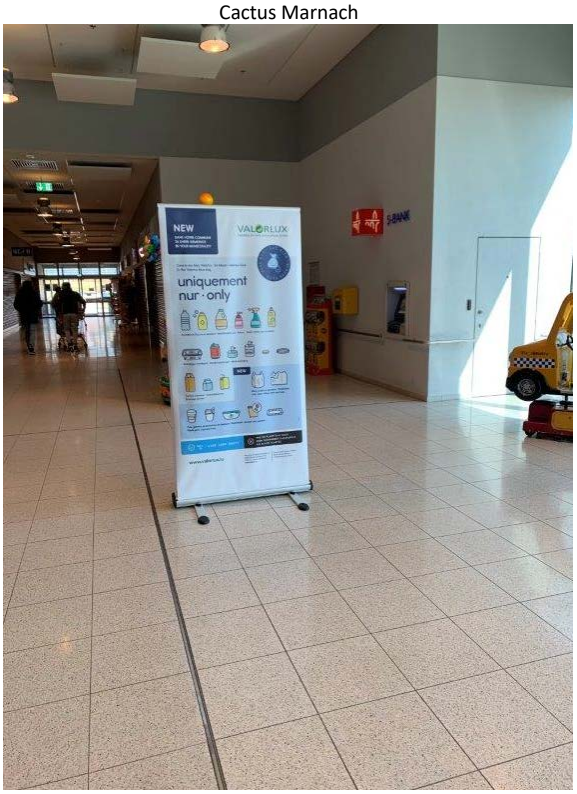
Cactus Ingeldorf



Cactus Marnach



Cactus Mersch

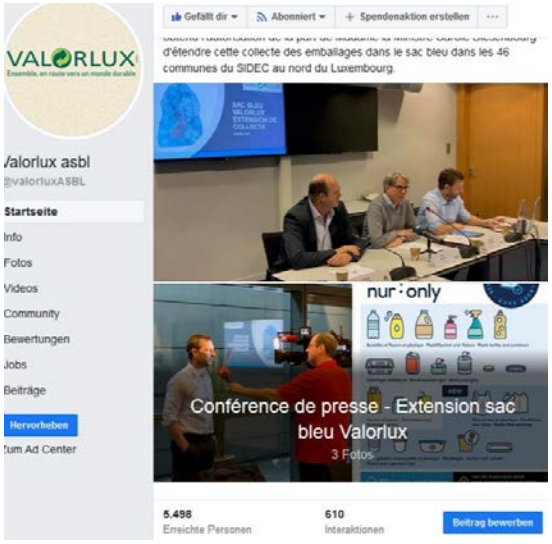


Cactus Redange

PR-Instrumente

FACEBOOK-KAMPAGNE

Momentaufnahmen



PR-Instrumente

Sticker für nicht systemkonforme PMG-Sack-Befüllungen

4.5 Datenerhebungsbögen

→ *s. umseitig ff.*

Zu PMG-Analysen

PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus (hier:Pilotprojekt „Sacköffnung 2019/20 im SIDEC")

ANALYSEPROTOKOLL (Hauptsortierung HD)

A. Basisdaten

Sortierdatum		Phase	☒ Pilot
Herkunftsgemeinde(n)		Protokollführer	

B. Zeitmanagement

1. Abfahrt Büro EC	:	5. Ende Sortierung	:
2. Ankunft Anlage HD	:	6. Ende Verwieg./Kondg./Reinigung	:
3. Beginn Vorbereitungen	:	7. Abfahrt Anlage HD	:
4. Beginn Sortierung	:	8. Ankunft Büro EC	:

C. Material-/Analysestruktur

Material	Sortierfraktion (SF)	
	lfd. Nr.	Bezeichnung
P	1	PET-Flaschen, farblos/leicht blau
	2	PET-Flaschen grün/dunkelblau
	3	PET-Flaschen, andere Farben
	4	PET-Gemisch (i. d. H. Becher, Töpfe, Schalen)
	5	PEHD-Flaschen/Flakons
	6	PE-Folien (inkl. Systemfolien)
	7	PP-Folien
	8	PP-Verpackungen (i. d. H. Becher, Töpfe, Schalen)
	9	PS-Verpackungen (i. d. H. Becher, Töpfe, Schalen)
M	10	Fe-Verpackungen
	11	Aluminium-Verpackungen
G	12	Getränkekartons, u. ä.
+	13	Feinkorn (>0 - ca.60mm; ohne Fe- und Aluminium-Anteile)
	14	Überkorn („Eimer /Kanister")
	15	Mittelkorn („Sortierreste")

P-Farblegende

PET PE PP PS

D. Bemerkungen

☒ Erstellung einer Fotodokumentation
☐ Keine

ECO-Conseil

PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus (hier:Pilotprojekt „Sacköffnung 2019/20 im SIDEC")

E. Einzelverwiegungen

Sortierfraktion s. C. (lfd. Nr.)	Bruttogewicht [kg]	Gebinde* Anzahl	Qualität
			☐Ballen ☐bb ☐lm³PE

Sortierfraktion s. C. (lfd. Nr.)	Bruttogewicht [kg]	Gebinde* Anzahl	Qualität
			☐Ballen ☐bb ☐lm³PE

*bb = big bag.

Zu Reststoff-Analysen

Pilotprojekt 2019/20 - Öffnung des PMG-Sacks im SIDEC für weitere Verpackungsabfälle aus Plastik")

Analyseprotokoll (Reststoffanalyse HD)

A. Basisdaten

Sortierdatum		Phase	☐ Prä ☐ Pilot
Herkunftsgebiet		Protokollführer	

B. Zeitmanagement

1. Abfahrt Büro EC	:	5. Ende Sortierung	:
2. Ankunft Anlage HD	:	6. Ende Verwieg./Kondg./Reinigung	:
3. Beginn Vorbereitungen	:	7. Abfahrt Anlage HD	:
4. Beginn Sortierung	:	8. Ankunft Büro EC	:

C. Material-/Analysestruktur

Gliederungsebenen (G)			
G 1	G 2	G 3 (Sortierfraktionen [SF])	lfd. Nr.
Verpackungen	PMG	PET-Flaschen, farblos/leicht blau	(1)
		PET-Flaschen grün/dunkelblau	(2)
		PET-Flaschen, andere Farben	(3)
		PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	(4)
		PEHD-Flaschen/Flakons	(5)
		PE-Folien (inkl. Systemfolien)	(6)
		PP-Folien	(7)
		PP-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	(8)
		PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	(9)
		Fe-Verpackungen	(10)
		Aluminium-Verpackungen	(11)
		Getränkekartons u. ä.	(12)
	Plastik *(außer P aus PMG)*	Sonstiges	(13)
	Papier/Karton		(14)
	Glas		(15)
	Andere Verpackungen		(16)
Nicht-Verpackungen			(17)
Feinkorn >0-60mm			(18)

P-Farblegende

PET PE PP PS

D. Bemerkungen

☒ Erstellung einer Fotodokumentation; SF 19 = schwarze Plastikverpackungen (mit Nachsortierung)
☐ Keine

ECO-Conseil

Pilotprojekt 2019/20 - Öffnung des PMG-Sacks im SIDEC für weitere Verpackungsabfälle aus Plastik*)

E. Einzelverwiegungen

Sortierfraktion s. C. (lfd. Nr.)	Bruttogewicht [kg]	Gebinde* Anzahl	Gebinde* Qualität
1			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
2			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
3			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
4			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
5			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
6			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
7			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
8			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
9			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
10			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
11			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
12			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
13			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
14			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
15			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
16			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
17			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
18			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
19			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
20			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
21			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
22			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
23			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
24			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
25			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
26			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
27			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
28			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
29			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
30			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
31			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
32			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
33			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
34			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
35			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
36			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
37			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
38			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
39			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
40			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
41			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
42			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
43			☐PE60 ☐PE360 ☐Son

Sortierfraktion s. C. (lfd. Nr.)	Bruttogewicht [kg]	Gebinde* Anzahl	Gebinde* Qualität
44			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
45			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
46			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
47			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
48			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
49			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
50			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
51			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
52			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
53			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
54			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
55			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
56			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
57			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
58			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
59			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
60			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
61			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
62			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
63			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
64			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
65			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
66			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
67			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
68			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
69			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
70			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
71			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
72			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
73			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
74			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
75			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
76			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
77			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
78			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
79			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
80			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
81			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
82			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
83			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
84			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
85			☐PE60 ☐PE360 ☐Son
86			☐PE60 ☐PE360 ☐Son

ECO-Conseil

4.6 Anzahl der PMG-Sammeltermine innerhalb des SIDEC in den Jahren 2018 bis 2020

Syndikat / Monat	Anzahl der PMG-Sammeltermine in den Gemeinden des SIDEC		
	2018	2019	2020
Januar	122	107	107
Februar	100	94	94
März	105	94	108
April	109	115	103
Mai	109	98	96
Juni	102	94	103
Juli	112	116	107
August	113	94	99
September	100	99	112
Oktober	123	113	96
November	102	95	97
Dezember	112	103	113
Total (SIDEC)	1.309	1.222	1.235

Quelle: Sammelterminplanung VALORLUX

4.7 Resultate der PMG-Analysen

Synoptische Darstellung

Datenkonsolidierung 1

Absolutwerte

Material		Sortierfraktion (SF)	Prä-Pilotphase (PPP) Nettobetrachtung	Pilotphase (PP)		
	Lfd. Nr.	Bezeichnung	PPP 2019-10-04 [kg]	PP1 2019-12-12 [kg]	PP2 2020-04-02 [kg]	Total PP [kg]
P	1	PET-Flaschen, farblos/leicht blau	3.469,72	4.514,86	3.208,74	7.723,60
	2	PET-Flaschen grün/dunkelblau	413,96	526,98	386,47	913,45
	3	PET-Flaschen, andere Farben	96,98	186,98	122,98	309,96
	4	PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	322,98	875,96	639,96	1.515,92
	5	PEHD-Flaschen/Flakons	743,96	1.240,94	886,94	2.127,88
	6	PE-Folien (inkl. Systemfolien)	790,98	3.348,94	2.232,90	5.581,84
	7	PP-Folien	27,28	102,98	124,98	227,96
	8	PP-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	551,96	1.323,96	1.044,94	2.368,90
	9	PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	55,85	256,98	224,98	481,96
M	10	Fe-Verpackungen	1.606,00	2.766,00	1.970,00	4.736,00
	11	Aluminium-Verpackungen	455,96	708,98	569,96	1.278,94
G	12	Getränkekartons, u.ä.	1.654,94	2.572,94	1.768,94	4.341,88
+	13	Feinkorn (>0 - ca.60mm; ohne Fe- und Aluminium-Anteile)	0,00	871,96	683,20	1.555,16
	14	Überkorn ("Eimer /Kanister")	44,28	147,97	118,44	266,41
	15	Mittelkorn ("Sortierreste")	723,96	664,58	511,58	1.176,16
Total			**10.958,81**	**20.111,01**	**14.495,01**	**34.606,02**

Relativwerte

Material		Sortierfraktion (SF)	Prä-Pilotphase (PPP) Nettobetrachtung	Pilotphase (PP)		
	Lfd. Nr.	Bezeichnung	PPP 2019-10-04 [Gew.-%]	PP1 2019-12-12 [Gew.-%]	PP2 2020-04-02 [Gew.-%]	Total PP [Gew.-%]
P	1	PET-Flaschen, farblos/leicht blau	31,66	22,45	22,14	22,32
	2	PET-Flaschen grün/dunkelblau	3,78	2,62	2,67	2,64
	3	PET-Flaschen, andere Farben	0,88	0,93	0,85	0,90
	4	PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	2,95	4,36	4,42	4,38
	5	PEHD-Flaschen/Flakons	6,79	6,17	6,12	6,15
	6	PE-Folien (inkl. Systemfolien)	7,22	16,65	15,40	16,13
	7	PP-Folien	0,25	0,51	0,86	0,66
	8	PP-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	5,04	6,58	7,21	6,85
	9	PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	0,51	1,28	1,55	1,39
M	10	Fe-Verpackungen	14,65	13,75	13,59	13,69
	11	Aluminium-Verpackungen	4,16	3,53	3,93	3,70
G	12	Getränkekartons, u.ä.	15,10	12,79	12,20	12,55
+	13	Feinkorn (>0 - ca.60mm; ohne Fe- und Aluminium-Anteile)	0,00	4,34	4,71	4,49
	14	Überkorn ("Eimer /Kanister")	0,40	0,74	0,82	0,77
	15	Mittelkorn ("Sortierreste")	6,61	3,30	3,53	3,40
Total			**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

*Das Feinkorn wurde im Zuge der Sortierung vom 4. Oktober 2019 (Prä-Pilotphase) nicht separiert. Es ist dort im Mittekorn enthalten.

P-Farblegende

PET PE PP PS

Datenkonsolidierung 2

Material	Prä-Pilotphase (PPP) Nettobetrachtung	Pilotphase (PP)		
	PPP 2019-10-04 [kg]	PP1 2019-12-12 [kg]	PP2 2020-04-02 [kg]	Total PP [kg]
P	6.473,67	12.378,58	8.872,89	21.251,47
M	2.061,96	3.474,98	2.539,96	6.014,94
G	1.654,94	2.572,94	1.768,94	4.341,88
+	768,24	1.684,51	1.313,22	2.997,73
Total	**10.958,81**	**20.111,01**	**14.495,01**	**34.606,02**

Material	Prä-Pilotphase (PPP) Nettobetrachtung	Pilotphase (PP)		
	PPP 2019-10-04 [Gew.-%]	PP1 2019-12-12 [Gew.-%]	PP2 2020-04-02 [Gew.-%]	Total PP [Gew.-%]
P	59,07	61,55	61,21	61,41
M	18,82	17,28	17,52	17,38
G	15,10	12,79	12,20	12,55
+	7,01	8,38	9,06	8,66
Total	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

4.8 Resultate der Reststoff-Analysen

Betrachtung inkl. Konglomerate

Fraktionierung nach Gliederungsebenen (G)				PP SIDEC: Nachsortierung "Mittelkorn" vom 13.12.2019		PP SIDEC: Nachsortierung "Mittelkorn" vom 10.04.2020		**MITTELWERTE:** (s. links)
G1 (Bezeichnung)	G2 (Bezeichnung)	G3 Bezeichnung	lfd. Nr.	Nettomenge [g]	[Gew.-%]	Nettomenge [g]	[Gew.-%]	Nettomenge [Gew.-%]
Verpackungen	PMG	PET-Flaschen - farblos/leicht blau	1	2.948	**1,85**	1.283	**1,15**	**1,50**
		PET-Flaschen - grün/dunkelblau	2	183	**0,11**	113	**0,10**	**0,11**
		PET-Flaschen - andere Farben	3	2.178	**1,37**	313	**0,28**	**0,82**
		PEHD-Flaschen/-Flakons	4	1.608	**1,01**	283	**0,25**	**0,63**
		Plastik-Becher/-Töpfe/-Schalen	5	14.789	**9,27**	4.719	**4,21**	**6,74**
		Plastik-Folien (einschl. PMG-Säcke)	6	2.913	**1,83**	863	**0,77**	**1,30**
		Fe-Metalle	7	0	**0,00**	0	**0,00**	**0,00**
		NE-Metalle	8	443	**0,28**	103	**0,09**	**0,18**
		Getränkekartons	9	458	**0,29**	553	**0,49**	**0,39**
	Schwarze Plastik-Verpackungen		10	52.582	**32,96**	32.016	**28,59**	**30,77**
	Sonstige Plastik-Verpackungen		11	2.598	**1,63**	4.676	**4,18**	**2,90**
	Papier/Karton		12	8.316	**5,21**	6.959	**6,21**	**5,71**
	Glas		13	2.228	**1,40**	1.093	**0,98**	**1,19**
	Andere Verpackungen		14	15.269	**9,57**	6.379	**5,70**	**7,63**
Nicht-Verpackungen			15	21.106	**13,23**	23.780	**21,23**	**17,23**
Feinfraktion*			16	29.080	**18,23**	22.970	**20,51**	**19,37**
Konglomerate*			17	2.833	**1,78**	5.896	**5,26**	**3,52**
Total				159.532	**100,00**	111.999	**100,00**	**100,00**

*Beinhaltet Verpackungen (bzw. Verpackungsbestandteile) und Nicht-Verpackungen.

Fraktionierung (G1)	Nettomenge [g]	[Gew.-%]	Nettomenge [g]	[Gew.-%]	[Gew.-%]
Verpackungen*	106.513	**66,77**	59.353	**52,99**	**59,88**
Nicht-Verpackungen	21.106	**13,23**	23.780	**21,23**	**17,23**
Feinfraktion**	29.080	**18,23**	22.970	**20,51**	**19,37**
Konglomerate**	2.833	**1,78**	5.896	**5,26**	**3,52**
Total	159.532	**100,00**	111.999	**100,00**	**100,00**

*Beinhaltet PMG und Nicht-PMG. **Beinhaltet Verpackungen (bzw. Verpackungsbestandteile) und Nicht-Verpackungen.

Fraktionierung (G1)	Nettomenge [g]	[Gew.-%]	Nettomenge [g]	[Gew.-%]	[Gew.-%]
PMG	25.520	**16,00**	8.230	**7,35**	**11,67**
Schwarze Plastik-Verpackungen	52.582	**32,96**	32.016	**28,59**	**30,77**
Sonstige Plastik-Verpackungen	2.598	**1,63**	4.676	**4,18**	**2,90**
Papier/Karton-Verpackungen	8.316	**5,21**	6.959	**6,21**	**5,71**
Glas-Verpackungen	2.228	**1,40**	1.093	**0,98**	**1,19**
Andere Verpackungen	15.269	**9,57**	6.379	**5,70**	**7,63**
Nicht-Verpackungen	21.106	**13,23**	23.780	**21,23**	**17,23**
Feinfraktion*	29.080	**18,23**	22.970	**20,51**	**19,37**
Konglomerate*	2.833	**1,78**	5.896	**5,26**	**3,52**
Total	159.532	**100,00**	111.999	**100,00**	100,00

*Beinhaltet PMG und Nicht-PMG.

Fortsetzung

Betrachtung ohne Konglomerate

Fraktionierung nach Gliederungsebenen (G)				PP SIDEC: Nachsortierung "Mittelkorn" vom 13.12.2019		PP SIDEC: Nachsortierung "Mittelkorn" vom 10.04.2020		**MITTELWERTE:** (s. links)
G1 (Bezeichnung)	G2 (Bezeichnung)	G3 Bezeichnung	lfd. Nr.	Nettomenge [g]	**[Gew.-%]**	Nettomenge [g]	**[Gew.-%]**	Nettomenge **[Gew.-%]**
Verpackungen	PMG	PET-Flaschen - farblos/leicht blau	1	2.948	**1,88**	1.283	**1,21**	**1,55**
		PET-Flaschen - grün/dunkelblau	2	183	**0,12**	113	**0,11**	**0,11**
		PET-Flaschen - andere Farben	3	2.178	**1,39**	313	**0,29**	**0,84**
		PEHD-Flaschen/-Flakons	4	1.608	**1,03**	283	**0,27**	**0,65**
		Plastik-Becher/-Töpfe/-Schalen	5	14.789	**9,44**	4.719	**4,45**	**6,94**
		Plastik-Folien (einschl. PMG-Säcke)	6	2.913	**1,86**	863	**0,81**	**1,34**
		Fe-Metalle	7	0	**0,00**	0	**0,00**	**0,00**
		NE-Metalle	8	443	**0,28**	103	**0,10**	**0,19**
		Getränkekartons	9	458	**0,29**	553	**0,52**	**0,41**
	Schwarze Plastik-Verpackungen		10	52.582	**33,56**	32.016	**30,17**	**31,87**
	Sonstige Plastik-Verpackungen		11	2.598	**1,66**	4.676	**4,41**	**3,03**
	Papier/Karton		12	8.316	**5,31**	6.959	**6,56**	**5,93**
	Glas		13	2.228	**1,42**	1.093	**1,03**	**1,23**
	Andere Verpackungen		14	15.269	**9,74**	6.379	**6,01**	**7,88**
Nicht-Verpackungen			15	21.106	**13,47**	23.780	**22,41**	**17,94**
Feinfraktion*			16	29.080	**18,56**	22.970	**21,65**	**20,10**
Total				156.699	**100,00**	106.103	**100,00**	**100,00**

*Beinhaltet Verpackungen (bzw. Verpackungsbestandteile) und Nicht-Verpackungen.

Fraktionierung (G1)	Nettomenge [g]	**[Gew.-%]**	Nettomenge [g]	**[Gew.-%]**	**[Gew.-%]**
Verpackungen*	106.513	**67,97**	59.353	**55,94**	**61,96**
Nicht-Verpackungen	21.106	**13,47**	23.780	**22,41**	**17,94**
Feinfraktion**	29.080	**18,56**	22.970	**21,65**	**20,10**
Total	156.699	**100,00**	106.103	**100,00**	**100,00**

*Beinhaltet PMG und Nicht-PMG. **Beinhaltet Verpackungen (bzw. Verpackungsbestandteile) und Nicht-Verpackungen.

Fraktionierung (G1)	Nettomenge [g]	**[Gew.-%]**	Nettomenge [g]	**[Gew.-%]**	**[Gew.-%]**
PMG	25.520	**16,29**	8.230	**7,76**	**12,02**
Schwarze Plastik-Verpackungen	52.582	**33,56**	32.016	**30,17**	**31,87**
Sonstige Plastik-Verpackungen	2.598	**1,66**	4.676	**4,41**	**3,03**
Papier/Karton-Verpackungen	8.316	**5,31**	6.959	**6,56**	**5,93**
Glas-Verpackungen	2.228	**1,42**	1.093	**1,03**	**1,23**
Andere Verpackungen	15.269	**9,74**	6.379	**6,01**	**7,88**
Nicht-Verpackungen	21.106	**13,47**	23.780	**22,41**	**17,94**
Feinfraktion*	29.080	**18,56**	22.970	**21,65**	**20,10**
Total	156.699	**100,00**	106.103	**100,00**	100,00

*Beinhaltet PMG und Nicht-PMG.

ECO-Conseil

Fortsetzung

Stichprobenhafte Nachsortierung des Feinkorns aus der Reststofffraktion (Sortierdatum: 21.04.2020)

Fraktionierung nach Gliederungsebenen (G)				Nettomenge*	
G1 (Bezeichnung)	G2 (Bezeichnung)	G3 Bezeichnung	lfd. Nr.	[g]	[Gew.-%]
Verpackungen	PMG	PET-Flaschen - farblos/leicht blau	1	20	0,66
		PET-Flaschen - grün/dunkelblau	2	0	0,00
		PET-Flaschen - andere Farben	3	10	0,33
		PEHD-Flaschen/-Flakons	4	20	0,66
		Plastik-Becher/-Töpfe/-Schalen	5	180	5,98
		Plastik-Folien (einschl. PMG-Säcke)	6	163	5,42
		Plastik-Verschlüsse	7	533	17,72
		Fe-Metalle	8	0	0,00
		NE-Metalle	9	10	0,33
		Getränkekartons	10	0	0,00
	Schwarze Plastik-Verpackungen		11	133	4,42
	Sonstige Plastik-Verpackungen		12	360	11,97
	Papier/Karton		13	83	2,76
	Glas		14	0	0,00
	Andere Verpackungen		15	23	0,76
Nicht-Verpackungen			16	90	2,99
Super-Feinfraktion**			17	1.383	45,98
Total				3.008	100,00

*Incl. Feuchte und Anhaftungen. **Beinhaltet Verpackungen (bzw. Verpackungsbestandteile) und Nicht-Verpackungen.

Fraktionierung (G1)		Nettomenge*	
		[g]	[Gew.-%]
Verpackungen**	*(lfd. Nr. 1 bis 15)*	1.535	51,03
Nicht-Verpackungen	*(lfd. Nr. 16)*	90	2,99
Super-Feinfraktion***	*(lfd. Nr. 17)*	1.383	45,98
Total		3.008	100,00

*Incl. Feuchte und Anhaftungen. **Beinhaltet PMG und Nicht-PMG. ***Beinhaltet Verpackungen (bzw. Verpackungsbestandteile) und Nicht-Verpackungen.

Fraktionierung (G1)		Nettomenge*	
		[g]	[Gew.-%]
PMG	*(lfd. Nr. 1 bis 10)*	936	31,12
Schwarze Plastik-Verpackungen	*(lfd. Nr. 11)*	133	4,42
Sonstige Plastik-Verpackungen	*(lfd. Nr. 12)*	360	11,97
Papier/Karton-Verpackungen	*(lfd. Nr. 13)*	83	2,76
Glas-Verpackungen	*(lfd. Nr. 14)*	0	0,00
Andere Verpackungen	*(lfd. Nr. 15)*	23	0,76
Nicht-Verpackungen	*(lfd. Nr. 16)*	90	2,99
Super-Feinfraktion**	*(lfd. Nr. 17)*	1.383	45,98
Total		3.008	100,00

*Incl. Feuchte und Anhaftungen. **Beinhaltet PMG und Nicht-PMG.

4.9 Resultate der Komplementär-Analysen

Zu Komplementär-Analyse 1

Schwarze, Ruß-pigmentierte Plastikverpackungen in den PMG-Säcken

Anmerkung:

→Es sei auf die diesbezüglichen Bemerkungen unter Punkt 3.1 verwiesen.

Stichprobenhafte Nachsortierung von schwarzen Plastikverpackungen in der Reststofffraktion (Mittelkorn)

(hier: einschl. EPS)

1. SORTIERINPUT (Probe)

Lfd. Nr.	Materialherkunft	Volumen [Liter]	Bruttogewicht [g]	Sortierdatum
1	SIDEC	ca. 100	2.350	21.04.2020

2. SORTIEROUTPUT (Probe)

Lfd. Nr.	Fraktion Code	Bezeichnung	Anzahl [1]	Anzahl [%]	Gewicht brutto [g]	*tara [g]	netto [g]	netto [Gew.-%]	Spez. Gewicht [g_{netto}/Stk.]
1	1	PET	3	3,57	140	17	123	5,47	41,00
2	2	PEHD	2	2,38	50	17	33	1,47	16,50
3	5	PP	13	15,48	550	17	533	23,71	41,00
4	6	PS	1	1,19	30	17	13	0,58	13,00
5	6	EPS	25	29,76	260	17	243	10,81	9,72
6	7	Sonstige	40	47,62	1.320	17	1303	57,96	32,58
Total			84	100,00	2.350	102	2.248	100,00	26,76

*PMG-Sack (60 Liter Kapazität).

Nicht messbar; Wert geschätzt.

Zu Komplementär-Analyse 2

Potenziale an P-Verpackungsabfällen in der „grauen Tonne“ [25]

Materialspezifische Nachsortierung per Handscanner

Materialspezifische Nachsortierung der Fraktion „Flaschen/Flakons“

Nachsortierfraktion				Gewicht			
Lfd.Nr. Sp.1	Bezeichnung 2	Lfd.Nr. 3	weitere Differenzierung 4	[kg] 5	6	[%] 7	8
1	PET	1	PET-Getränkeflaschen, farblos/leicht blau	49,63	71,41	43,90	63,16
		2	PET-Getränkeflaschen grün/dunkelblau	3,45		3,05	
		3	PET-Getränkeflaschen, andere Farben	0,62		0,55	
		4	PET, andere Flaschen	17,70		15,66	
2	PE	5	PE, andere Flaschen	19,93	21,91	17,63	19,38
		6	PE, Tuben	1,98		1,75	
3	PP	7	PP, andere Flaschen	3,66	3,66	3,23	3,23
4	PVC	8	PVC 1)	0,08	0,08	0,07	0,07
5	nicht identifiziert	9	Sonstige Kunststoffe, keine Flaschen	5,49	5,49	4,86	4,86
6	Rest	10	Rest 2)	10,52	10,52	9,30	9,30
Total				113,06	113,06	100,00	100,00

1) keine Getränkeflasche.
2) ca. 8 ltr. Flüssigkeiten.

Materialspezifische Nachsortierung der Fraktion „Becher“

Nachsortierfraktion		Gewicht	
Lfd.Nr. Sp.1	Bezeichnung 2	[kg] 3	[Gew.-%] 4
1	PP	34,95	46,74
2	PS	17,15	22,93
3	PET	1,68	2,24
4	PE	1,43	1,92
5	nicht identifizierbar	14,99	20,05
6	Sonstige Kunststoffe, keine Becher	1,05	1,40
7	Rest 1)	3,53	4,72
Total		**74,77**	**100,00**

1) ca. 50 % Feinfraktion, "gelöste getrocknete Anhaftungen".

Materialspezifische Nachsortierung der Fraktion „Blister“

Nachsortierfraktion		Gewicht	
Lfd.Nr. Sp.1	Bezeichnung 2	[kg] 3	[Gew.-%] 4
1	PP	4,03	6,06
2	PS	0,84	1,26
3	PET	6,69	10,04
4	PVC	0,59	0,89
5	nicht identifizierbar 1)	34,21	51,38
6	Sonstige Kunststoffe, keine Blister 2)	19,05	28,62
7	Rest 3)	1,17	1,75
Total		**66,58**	**100,00**

1) ca.7,05 kg schwarze Blister.
2) „Becher“
3) „vorwiegend gelöste getrocknete Anhaftungen" und PPK ca. 0,69 kg.

[25] *Quelle: Abschlussbericht zur *Restabfallanalyse 2018/19 im Großherzogtum Luxemburg,* S. 65 f.

4.10 Daten zur Entwicklung der Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC

Entwicklung der PMG-Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC*

Januar bis April 2019

Zeitbezug		Sammelmenge nach PMG-Kategorien und PMG-Fraktionen [kg]									
Monat	Jahr	P						M		G	Total
		PET-Flaschen, farblos	PET-Flaschen, farbig	PEHD-Flaschen/Flakons	PP-/PS Becher/Töpfe	PP/PS/PET-Schalen,Blister	PEHD/PELD-Folien	Dosenschrott (Fe/-NE-Gemisch)	Sonstige NE-Verpackungen	Getränkekartons	
Januar	2019	2.126	1.671	3.514	7.926	11.510	34.661	4.252	557	1.626	67.843
Februar	2019	2.481	1.761	5.214	8.867	10.486	37.969	1.169	413	1.809	70.169
März	2019	2.280	1.781	4.157	10.053	12.350	41.125	7.480	345	2.041	81.612
April	2019	2.535	1.670	5.831	11.130	12.015	41.983	1.430	565	1.750	78.909
Total		9.422	6.883	18.716	37.976	46.361	155.738	14.331	1.880	7.226	298.533

Entwicklung der PMG-Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC*

Januar bis April 2020

Zeitbezug		Sammelmenge nach PMG-Kategorien und PMG-Fraktionen [kg]									
Monat	Jahr	P						M		G	Total
		PET-Flaschen, farblos	PET-Flaschen, farbig	PEHD-Flaschen/Flakons	PP-/PS Becher/Töpfe	PP/PS/PET-Schalen,Blister	PEHD/PELD-Folien	Dosenschrott (Fe/-NE-Gemisch)	Sonstige NE-Verpackungen	Getränkekartons	
Januar	2020	2.885	1.527	4.971	8.491	12.278	36.278	4.122	501	1.437	72.490
Februar	2020	2.260	1.854	4.279	6.731	10.773	35.741	4.814	453	1.689	68.594
März	2020	1.390	833	2.732	6.538	5.621	23.769	944	355	1.035	43.217
April	2020	816	666	2.347	5.394	6.635	18.976	521	74	737	36.166
Total		7.351	4.880	14.329	27.154	35.307	114.764	10.401	1.383	4.898	220.467

*Datenquelle: ECO-Conseil (Grundlage: Monatsberichte der Fa. Lamesch S.A.)

ECO-Conseil

DATENKONSOLIDIERUNG

Entwicklung der PMG-Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC*

Januar bis März 2019

Zeitbezug		Sammelmenge nach PMG-Kategorien [kg]			
Monat	Jahr	P	M	G	Total
Januar	2019	61.408	4.809	1.626	67.843
Februar	2019	66.778	1.582	1.809	70.169
März	2019	71.746	7.825	2.041	81.612
April	2019	75.164	1.995	1.750	78.909
Total		275.096	16.211	7.226	298.533

Entwicklung der PMG-Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC*

Januar bis März 2020

Zeitbezug		Sammelmenge nach PMG-Kategorien [kg]			
Monat	Jahr	P	M	G	Total
Januar	2020	66.430	4.623	1.437	72.490
Februar	2020	61.638	5.267	1.689	68.594
März	2020	40.883	1.299	1.035	43.217
April	2020	34.834	595	737	36.166
Total		203.785	11.784	4.898	220.467

Entwicklung der PMG-Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC*

Veränderung 2020 ggü. 2019 [kg]

Zeitbezug	Veränderung der Sammelmenge 2020 ggü. 2019 nach PMG-Kategorien [kg]			
(Monat)	P	M	G	Total
Januar	5.022	-186	-189	4.647
Februar	-5.140	3.685	-120	-1.575
März	-30.863	-6.526	-1.006	-38.395
April	-40.330	-1.400	-1.013	-42.743
Total	-71.311	-4.427	-2.328	-78.066

Entwicklung der PMG-Sammelmengen in den Recyclingparks innerhalb des SIDEC*

Veränderung 2020 ggü. 2019 (Gew.-%)

Zeitbezug	Veränderung der Sammelmenge 2020 ggü. 2019 nach PMG-Kategorien [Gew.-%]			
(Monat)	P	M	G	Total
Januar	8	-4	-12	7
Februar	-8	233	-7	-2
März	-43	-83	-49	-47
April	-54	-70	-58	-54
Total	-26	-27	-32	-26

*Datenquelle: ECO-Conseil (Grundlage: Monatsberichte der Fa. Lamesch S.A.)

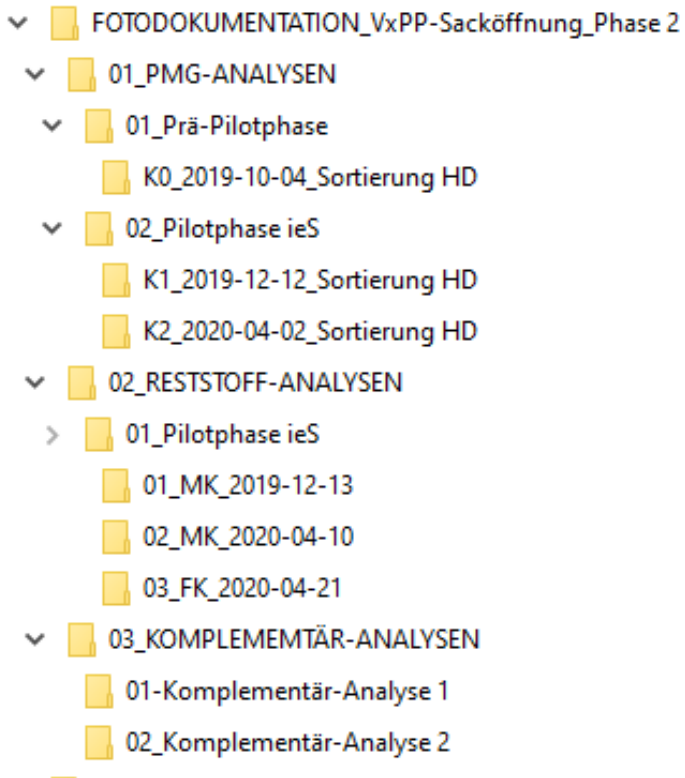
4.11 Fotodokumentation

→ *s. umseitig ff.*

WICHTIGER HINWEIS:

Die nachfolgend abgebildeten Fotos beziehen sich auf die PMG-Analysen, die Reststoff-Analysen und die Komplementär-Analysen 1 und 2. Sie sind das Resultat einer Fotoauswahl aus Projektphase 1, die einen exemplarischen und optisch hinreichenden Eindruck zum chronologischen Ablauf der v. g. Analysen vermitteln. Dier Abläufe zu Projektphase 2 gestalten sich vom Grundsatz her gleich bzw. ähnlich.

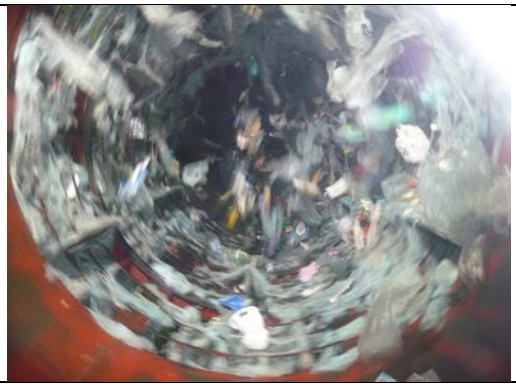
Darüber hinaus können alle im Rahmen des Pilotprojekts zu Dokumentationszwecken aufgenommenen Fotos (hier: Projektphase 2) über einen separat kommunizierten Link abgerufen werden. Das dazu begleitend angelegte Verzeichnis (s. den nachfolgenden Screenshot) wurde themenbezogen bzw. chronologisch angelegt und ist somit selbsterklärend. Letzteres gilt nicht für die Dateinamen der einzelnen Fotos; sie tragen nach wie vor die durch die benutzten Aufnahmegeräte automatisch angelegten Bezeichnungen.



Zu PMG-Analysen

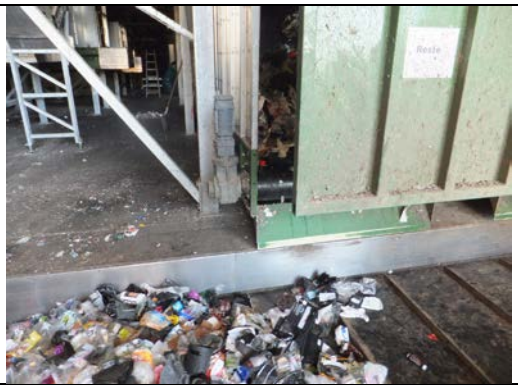
① Anlieferung von PMG-Säcken (hier: aus der Pilotgemeinde Mondorf-les-Bains) und Entladung in der PMG-Lagerhalle

② Zuführung der PMG-Säcke zur Sortierung (hier: Befüllung des Sackaufreißers)

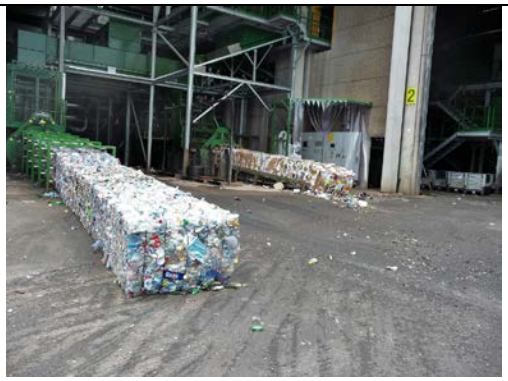


③ Zuführung der PMG-Säcke zur Sortierung (hier: Blick in das Trommelsieb)

④ Materialdurchlauf durch die Sortieranlage



⑤ Sortieroutput (hier: Austritt von Reststoffen aus der Materialauswurfkammer und Zuführung als Input zur Ballenpresse)



⑥ Blick in den Ausgabebereich der beiden Ballenpressen

⑦ Datenaufnahme „Sortieroutput“ (hier: Kilogramm genaue Verwiegung von Ballen über die Fahrzeugwaage der Fa. Hein Déchets)

⑧ Datenaufnahme „Sortieroutput“ (hier: Verwiegung von Kleinmengen über die Kranwaage der Fa. Hein Déchets)

Zu Reststoff-Analysen

① Prä-Pilotphase (hier: Probengewinnung aus dem Reststoff-Ballenlager der Fa. Lamesch in Bettembourg)

② Pilotphase i. e. S. (hier: Probenzwischenlagerung in der Sortierhalle der Fa. Hein Déchets in Bech-Kleinmacher)

③ Post-Pilotphase (hier: Probenzwischenlagerung in big bags)

④ Eingerichteter Sortierplatz während der Pilotphase i. e. S.

⑤ Pilotphase i. e. S.: Sukzessive Materialdekompaktierung und -entnahme zum Zwecke der Zuführung zur Sortierung

⑥ Pilotphase i. e. S.: Aussortierte Reststofffraktion „P-Folien“

⑦ Pilotphase i. e. S.: Aussortierte Reststofffraktion „Nicht-Verpackungen“

⑧ Pilotphase i. e. S.: Bereitstellung von aussortiertem Material zum Zwecke der Verwiegung mittels digitaler Kofferwaage

Zu Komplementär-Analyse 1

① Probenentnahmepool (hier: PMG-Sack-Anlieferung aus der Pilotgemeinde Mondorf-les-Bains vom 16.04.2019)

② Analysepool (= 35 entnommene PMG-Säcke aus dem in Bild ① dargestellten Probenentnahmepool)

③ Eingerichteter Sortierplatz (hier: offener 10m³-Container im Außenbereich des Betriebsgeländes der Fa. Hein Déchets)

④ Eingerichteter Sortierplatz (hier: Anordnung von Sortierbehältnissen [60 ltr. PMG-Säcke] zur Aufnahme aussortierter Objekte)

⑤ Blick auf die Kofferwaaage und das Datenerhebungspapier (= Analyseprotokoll)

⑥ Aussortierte Fraktion „PET“

⑦ Aussortierte Fraktion „PS“

⑧ Blick in den offenen 10m³-Container bei Analyseende (d. h. nach Sortierende, Datenaufnahme und Objekt-Fotodokumentation)

Zu Komplementär-Analyse 2

① Analysepool: Entnahme aus einem 30m³-Container und Vorbereitung zur Trocknung

② Analysepool: Auslegung und Trocknung (hinten links: P-Flaschen; hinten rechts: P-Becher; vorne: P-Blister/Schalen)

③ LUPE: P-Flaschen

④ LUPE: P-Becher

⑤ LUPE: P-Blister/Schalen

⑥ Laufende Sortierung (hier: P-Blister/Schalen)

⑦ LUPE: Aussortierte Fraktion (hier: P-Blister/Schalen)

⑧ Konditionierung aussortierter Fraktionen in Vorbereitung der Verwiegung mittels digitaler Kofferwaage

NOTIZEN