

PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus

PILOTPROJEKT 2019

Öffnung des PMG-Sacks für weitere Verpackungsabfälle aus Plastik

Abschlussbericht und Dokumentation

IMPRESSUM

- BEAUFTRAGUNG** VALORLUX a.s.b.l.
22, rue de l'Industrie
L-8399 Windhof
Tel.: (00352) 37 00 06 1
Fax: (00352) 37 11 37
E-mail: valorlux@sl.lu
- AUSFÜHRUNG** ECO-Conseil s.à.r.l.
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 Schaefer (Geschäftsführender Gesellschafter)
Franz Josef Hoffmann (Projektdelegierter)
- AUSFERTIGUNG** September 2019



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

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100% Altpapier

INHALT		Seite
1	EINLEITUNG	5
1.1	Anlass und Erkenntnisinteresse	5
1.2	Projektabstimmung und Methodik	6
2	PROJEKTMPLEMENTIERUNG UND RESULTATE	7
2.1	Öffentlichkeitsarbeit	7
2.2	Durchführung von Sortieranalysen	7
2.2.1	PMG-Analysen	7
2.2.1.1	Probengewinnung	7
2.2.1.2	Sortierung und Datenaufnahme	8
2.2.1.3	Analyseergebnisse	9
2.2.2	Reststoff-Analysen	9
2.2.2.1	Probengewinnung	9
2.2.2.2	Sortierung und Datenaufnahme	10
2.2.2.3	Analyseergebnisse	11
2.2.3	Komplementär-Analysen	12
2.2.3.1	Probengewinnung	13
2.2.3.2	Sortierung und Datenaufnahme	13
2.2.3.3	Analyseergebnisse	14
2.3	Impakte der Erweiterung der PMG-Sammelpalette	15
2.3.1	Sammelmenngen	15
2.3.2	Sortiermenngen und -qualitäten	16
2.3.3	Recyclingquoten	16
3	FAZIT	19
3.1	Wesentliche Erkenntnisse	19
3.2	Empfehlungen und Ausblick	22
4	ANHANG	23
4.1	Rechtliche Grundlagen	23
4.2	Fließschema der PMG-Sortieranlage Hein Déchets	25
4.3	Beiträge zur Öffentlichkeitsarbeit	27
4.4	Räumliche Tourenplanung zur PMG-Einsammlung in der Gemeinde Differdange	38
4.5	Datenerhebungsbögen	40
4.6	Resultate der PMG-Sammlungen	47
4.7	Resultate der PMG-Analysen	49
4.8	Resultate der Reststoff-Analysen	58
4.9	Resultate der Komplementär-Analysen	62
4.10	Fotodokumentation	67



Anlieferung von PMG-Säcken aus der Pilotgemeinde Helperknapp an der Sortieranlage Hein Déchets
(Foto: ECO-Conseil; aufgenommen am 15.05.2019)

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
insb.	:	insbesondere
i. V. m.	:	in Verbindung mit
k. A.	:	keine Angabe
resp.	:	respektive
o. ä.	:	oder ähnliches
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 0: 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-Sortieranlage¹ der Fa. Hein Déchets²

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 eines Pilotprojekts zur Ausweitung der PMG-Sammelpalette*

vorgeschlagen. *Konkret:* Im Rahmen des Projekts sollten innerhalb des P-Segments, und zusätzlich zu den angestammten Plastik-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 dem Pilotprojekt sollten a priori *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 Sortiermengen* 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 darauf folgenden 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. Das betrifft konkret 20 von 101 in die PMG-Sammlung eingebundene Gemeinden (mit einem Bevölkerungsanteil von aktuell rund 13%).

1.2 Projektabstimmung und Methodik

Das Projekt wurde in seinen Grundzügen im Vorfeld seiner Implementierung im *letzten Quartal 2018* mit der *Umweltverwaltung* abgestimmt. Im Anschluss daran wurden die betroffenen (*Pilot-)Gemeinden* (s. u.) ab Dezember 2018 umfassend über das Vorhaben informiert; ferner wurden verschiedene Projektdetails mit ihnen abgestimmt. Überdies wurden die Syndikate SIDEDEC, SIDOR und SIGRE *informell* über das Vorhaben in Kenntnis gesetzt.

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* wurden mit der Umweltverwaltung a priori *drei luxemburgische Pilotgemeinden* mit unterschiedlichen Siedlungsstrukturen – definiert über Bevölkerungsdichtewerte – abgestimmt (s. *Übersicht 1*):

Übersicht 1: Charakteristik der Pilotgemeinden

Pilotgemeinde		Charakteristik					
Nr.	Bezeichnung	Syndikat	Wohnbevölkerung (E)* [1]	Fläche* [km²]	Bevölkerungsdichte [E/km²]	Siedlungsstruktur	PMG-Entsorger
1	Helperknapp	SIDEC	4.241	37,61	113	rural	Fa. Lamesch
2	Mondorf-les-Bains	SIGRE	5.273	13,66	386	semi-rural/-urban	Fa. Feidert
3	Differdange	SIDOR	26.796	22,18	1.208	urban	Komm. Dienst
Total		s. o.	36.310	73,45	494	s. o.	s. o.

*Quelle: Statoc (Stand 1.1.2019).

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

1. Prä-Pilotphase (Januar bis Februar 2019)

Zum Zwecke der Abschätzung des *quantitativen* und des *qualitativen Impakts der PMG-Sacköffnung* war eine „*VORHER-NACHHER-Betrachtung*“ erforderlich, 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 zum 1. März 2019 zu vergleichen. Dazu wurden – als *primärstatistische Maßnahme* – schwerpunktmäßig in den Monaten Januar und Februar 2019 eingesammelte PMG-Säcke aus den besagten Pilotgemeinden in der neuen Sortieranlage Hein Déchets separat, d. h. *gemeindespezifisch*, aussortiert. Später wurden – als *sekundärstatistische Maßnahme* – noch Sammeldaten aus dem vorhandenen Datenbestand zum Zwecke des v. g. Datenvergleichs in die Untersuchung mit einbezogen.

2. Pilotphase i. e. S. (März bis Juni 2019)

Während der Pilotphase i. e. S., die insgesamt *vier Kampagnen* umfasste, wurden die nach der PMG-Sacköffnung in den Pilotgemeinden eingesammelten PMG-Säcke für jede Kampagne *gemeindespezifisch aussortiert*. Begleitend wurden *fraktionsspezifische Verwiegunen* durchgeführt, und die betreffenden Daten systematisch dokumentiert, aufbereitet und analysiert.

3. Post-Pilotphase (Juli bis August 2019)

Nach Abschluss der Pilotphase i. e. S. wurde auf Anregung der Valorlux a.s.b.l. zur Verifizierung von Projektergebnissen *kurzfristig* eine weitere Untersuchung einer PMG-Charge aus der Pilotgemeinde Differdange anberaunt.

Einzelheiten zu den verschiedenen Projektphasen enthält der Anhang (s. die Punkte 4.7 bis 4.9).

2 PROJEKTIMPLEMENTIERUNG UND RESULTATE

2.1 Öffentlichkeitsarbeit

Die Bevölkerung der drei Pilotgemeinden wurde umfassend über das Vorhaben informiert. Als *Medien* fungierten dabei die Folgenden:

- Briefwurfsendung an alle Haushalte;
- Bürgerversammlung;
- Veröffentlichung im Gemeindeblatt;
- Internet;
- SMS.⁴

Diesbezügliche Einzelheiten enthält der Anhang (s. ebenda, Punkt 4.3).

2.2 Durchführung von Sortieranalysen

2.2.1 PMG-Analysen

2.2.1.1 Probengewinnung

Im Zuge der PMG-Sortieranalysen war das zuvor im Rahmen der regulären Tourenplanung in den drei Pilotgemeinden flächendeckend von den jeweiligen PMG-Entsorgern eingesammelte PMG-Material später *gemeindespezifisch auszusortieren* und *zu verwiegen* (mit entsprechender Datendokumentation).⁵ Eine wesentliche Voraussetzung dazu war

- das *ausschließliche Erfassen* gefüllter PMG-Säcke aus den definierten Pilotgemeinden (Sammlung mit anschließendem exklusivem Transport zur Sortieranlage als Grundvoraussetzung der Probengewinnung), und
- das *exklusive Zwischenlagern* der gemeindespezifisch erfassten und transportierten PMG-Säcke an der Sortieranlage bis zu ihrer Sortierung.

In Kenntnis der PMG-Sammelpraxis in zwei der drei Pilotgemeinden, d. h.

- gefüllte PMG-Säcke aus der Gemeinde *Helperknapp* werden häufig *zusammen* mit gefüllten PMG-Säcken aus der Gemeinde *Vichten* eingesammelt und in *einem* Sammelfahrzeug transportiert, und
- gefüllte PMG-Säcke aus der Gemeinde *Mondorf-les-Bains* werden häufig *zusammen* mit gefüllten PMG-Säcken aus der Gemeinde *Schengen* eingesammelt und in *einem* Sammelfahrzeug transportiert,

wurde den Verantwortlichen der betreffenden PMG-Entsorger *einerseits* (s. Übersicht 1), und denjenigen der Sortieranlage *Hein Déchets andererseits* (PMG-Annahme; i. d. R. am Tag der PMG-Einsammlung) vor *jeder* Kampagne mitgeteilt, an welchem Tag was separat an der Anlage *Hein Déchets* anzuliefern bzw. anzunehmen sei. Seitens des Entsorgers 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.

⁴ „SMS to Citizen“ (Gemeinde Mondorf-les-Bains).

⁵ Es sei dazu gesondert angemerkt, dass die flächendeckende PMG-Entsorgung in den Gemeinden *Helperknapp* und *Mondorf-les-Bains* pro Sammelzyklus an einem Tag bewerkstelligt wird, wohingegen dazu in der Stadt *Differdange* vier Tage erforderlich sind (s. Punkt 4.3 in der Anlage).

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. Trotz mehrfacher diesbezüglicher Information und Belehrung seitens der Valorlux a.s.b.l. wurden die vorbeschriebenen Vorgaben in einigen Fällen – sowohl *entsorger-* als auch *anlagenseitig* - *nicht* beachtet, so dass die ein oder andere vorgesehene PMG-Charge nicht für die Sortieranalysen zur Verfügung standen, so dass in den betreffenden Fällen, sofern die Einbeziehung einer Ersatzcharge nicht möglich war, lediglich *Teilmengen* der ursprünglich vorgesehenen Mengen in die Analysen einbezogen wurden.⁶

Nicht in die Einsammlung, und somit auch nicht in die spätere Sortierung einbezogen werden konnten von den Haushalten bereitgestellte PMG-Säcke, die vom Sammelteam des jeweiligen Entsorgers mit einem *Sticker für nicht PMG-Sack konforme Objekte* markiert wurden und dementsprechend vor Ort stehen gelassen wurden (s. Abbildung unter Punkt 4.3).

Konkrete Daten zu der die einzelnen Projektphasen betreffenden Probengewinnung enthält der Anhang unter Punkt 4.7 (s. ebenda die erste Übersicht [„Dokumentation BASISDATEN“]).

2.2.1.2 Sortierung und Datenaufnahme

An vorher mit dem Sortieranlagenbetreiber abgestimmten Terminen wurden die zu untersuchenden Stichproben in die folgenden *Fraktionen* sortiert (vgl. Anlage, Punkt 4.6):

Übersicht 2: 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	PS
	ALT	2	PET-Flaschen grün/dunkelblau	
	ALT	3	PET-Flaschen, andere Farben	
	→NEU	4	PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	PP
	ALT	5	PEHD-Flaschen/Flakons	
	→NEU	6	PE-Folien (HD und LD; inkl. Systemfolien)	
	→NEU	7	PP-Folien	PE
	→NEU	8	PP-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	
	→NEU	9	PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	
M	ALT	10	Fe-Verpackungen	PET
	ALT	11	Aluminium-Verpackungen	
G	ALT	12	Getränkekartons, u. ä.	
+	-	13	Feinfraktion >0 - ca.70mm (ohne Fe- und Aluminium-Anteile) ²⁾	p-Farbliegende
	-	14	Eimer /Kanister (Überkorn)	
	-	15	Sortierreste	

1) Gemäß der der Bevölkerung ggü. kommunizierten Positivliste (mit →NEU = Ergänzung im Zuge der PMG-Sacköffnung).

2) Separate Daten für die Feinfraktion können nur für die Prä-Pilotphase ausgewiesen werden. Seit der Pilotphase wird die Feinfraktion in der Sortieranlage Hein Déchets zusammen mit den Sortierresten (Mittelkorn) als „Sortierreste“ in einem Auswurfbunker erfasst.

Die aussortierten Fraktionen wurden anschließend in Vorbereitung der erforderlichen Auswiegung (mit *protokollarischer Datenaufnahme*) konditioniert (i. d. R. *Ballenpressung*).⁷

⁶ Der diesbezügliche *negative* Impact auf die Untersuchungsergebnisse wird verfassenseitig als *vergleichsweise gering* angesehen, da in erster Linie nicht die sortierten Durchsatzmengen, sondern vielmehr die *relativen Werte zur Materialzusammensetzung* ausschlaggebend waren.

⁷ Die Auswiegungen erfolgten i. d. R. über die *stationäre Fahrzeugwaage* der Fa. Hein Déchets (d. h. *Ballenverwiegung*). Kleinere aussortierte Mengen, bei denen die Erfordernis bzw. Sinnhaftigkeit einer Ballenpressung nicht gegeben war, wurden über eine *mobile Kranwaage* der Fa. Hein Déchets verworfen. Diesbezügliche Eindrücke vermittelt die *Fotodokumentation* im Anhang (s. ebenda Punkt 4.10).

2.2.1.3 Analyseergebnisse

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 (s. die nachfolgende Übersicht).

Übersicht 3: Geschätzte PMG-Sack-Zusammensetzung nach Materialkategorien und ihre Entwicklung im Projektverlauf

Materialkategorie	Prä-Pilotphase [Gew.-%]	Pilotphase i. e. S. [Gew.-%]	Veränderung	
			[%]	[Prozentpunkte]
P	54,4	61,3	+12,6	+6,8
M	19,9	17,3	-13,3	-2,7
G	13,2	12,1	-8,4	-1,1
Reststoffe	12,4	²⁾ 9,4	-24,7	-3,1
Total	100,0	100,0	0,0	0,0
Mengendurchsatz ¹⁾ [Mg]	32,747	100,357		

1) Sortierte PMG-Sack-Tonnagen, die den vorstehenden Relativdaten zugrunde liegen.

2) Betrag vermutlich überschätzt (Begründung: s. Fußnote 8).

Einzelheiten zu den Resultaten der PMG-Analysen enthält der Anhang (s. ebenda Punkt 4.7).⁸

2.2.2 Reststoff-Analysen

Im Rahmen der *Entwicklung der Anteile der Sortierfraktionen* waren die Auswirkungen auf die Sortierreste (Reststoffe) von *besonderem* Interesse. 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*.

Bezüglich der *Reststoffzusammensetzung* ist die seitens des Betreibers der neuen Sortieranlage vertraglich garantierte Verpflichtung maßgebend, dass die Summe der PMG-Sortierfraktionsanteile *maximal 5 Gew.-%* an der Gesamtheit der Sortierreste betragen darf.

2.2.2.1 Probengewinnung

Im Rahmen des Pilotprojekts wurden insgesamt *fünf Reststoff-Analysen* durchgeführt (s. Übersichten 4 und 5):

⁸ Zu den am 29./30. April durchgeführten PMG-Analysen ist *gesondert* anzuführen, dass sämtliches Probenmaterial nach Eingang an der Sortieranlage Hein Déchets vor seiner Zwischenlagerung aus logistischen Gründen zu *Ballen verpresst* wurde (bei relativ geringer Pressdruckeinstellung), was nach Auffassung der Verfasser u. a. dazu geführt hat, dass der *Anteil an Sortierresten* innerhalb der untersuchten Chargen *vergleichsweise hoch* war.

Übersicht 4: Daten 1 zu den im Rahmen des Pilotprojekts realisierten Reststoff-Analysen (hier: Probengewinnung)

Phase		Datum der Probengewinnung	Reststoff-Herkunft (Gemeinden)	Konditionierung des zu untersuchenden Materials
Lfd. Nr.	Bezeichnung			
1	Prä-Pilotphase	08.02.2019	unbekannt	Ballen (d. h. verpresst)
2	Pilotphase i. e. S.	15.05.2019	Helperknapp	Ballen (d. h. verpresst)
3	Dito	15.05.2019	Mondorf-les-Bains	Ballen (d. h. verpresst)
4	Dito	24.05.2019	Differdange	Ballen (d. h. verpresst)
5	Post-Pilotphase	22.07.2019	Differdange*	big bags (d. h. lose)

*Oberkorn/Fousbann/Lasauvage (Sammeltouren C und D; vgl. Punkt 4.4 im Anhang).

Im Zuge der Probengewinnung wurden bei der der *Prä-Pilotphase* zuordenbaren Reststoff-Analyse nach dem Zufallsprinzip *zwei Reststoff-Ballen* aus dem Ballenlager der Fa. Lamesch in Bettembourg ausgewählt und für die Analyse bereitgestellt. Die genaue Herkunft des Probenmaterials ist bei diesem Verfahren unbekannt.

Die die *Pilotphase i. e. S.* betreffenden Proben wurden im Zuge der separaten PMG-Analysen in Bech-Kleinmacher gewonnen (s. dazu die betreffende Übersicht eingangs von Punkt 4.7 im Anhang „*Dokumentation BASISDATEN*“). Die generierten Reststoff-Ballen wurden zwecks Materialsicherung mit *Stretchfolie* versehen und zur später zweifelsfreien Herkunfts-Identifikation *beschriftet*; anschließend wurden sie bis zum Termin der Reststoff-Nachsortierung zwischengelagert.

Bezüglich der die *Post-Pilotphase* betreffenden Probengewinnung ist anzumerken, dass der Einbau einer *Trennwand* in die Materialauswurfkammer für aussortierte Reststoffe zu einer physischen Trennung des *Reststoff-Mittelkorns* von der *Reststoff-Feinfraktion* führte.⁹

2.2.2.2 Sortierung und Datenaufnahme

Während die der Prä-Pilotphase zuordenbare Reststoff-Analyse bei der Fa. Lamesch in Bettembourg durchgeführt wurde - Lamesch war und ist Abnehmer von Reststoffen zum Zwecke seiner Aufarbeitung zu *Fluff* -, fanden die übrigen Maßnahmen in einer von der Fa. Hein Déchets angemieteten Halle in D-Perl-Besch statt.¹⁰

Übersicht 5: Daten 2 zu den im Rahmen des Pilotprojekts realisierten Reststoff-Analysen (hier: Sortierung)

Phase		Datum der Reststoff-Analyse	Reststoff-Herkunft nach Gemeinden	Untersuchungsmenge ¹⁾ [kg]
Lfd. Nr.	Bezeichnung			
1	Prä-Pilotphase	08.02.2019	unbekannt	²⁾ 147,92
2	Pilotphase i. e. S.	19.06.2019	Helperknapp	²⁾ 173,13
3	dito	20.06.2019	Mondorf-les-Bains	²⁾ 184,07
4	dito	21.06.2019	Differdange	²⁾ 159,44
5	Post-Pilotphase	24.07.2019	Differdange	³⁾ 114,95

1) Mengengrundlage: Outputverwiegung.

2) Untersuchung von Mittelkorn und Feinfraktion (>0-70 mm).

3) Untersuchung ausschließlich des Mittelkorns (die Feinfraktion war vorab physisch vom Mittelkorn separiert worden).

⁹ Dazu ist folgendes erläuternd anzuführen: Während in der Prä-Pilotphase noch eine automatische Separierung von Mittelkorn (bis max. 5 Liter Volumen) und Feinfraktion erfolgte (mit separaten Auswurfkammern), wurden diese beiden Reststoff-Teilfraktionen in der Pilotphase i. e. S. in einer Materialauswurfkammer zusammengeführt. Das *Überkorn* als dritte Reststoffkomponente wird mit Inbetriebnahme der neuen Sortieranlage unter dem Arbeitsnamen „Eimer/Kanister (i. d. R. aus PEHD und PP)“ in eine eigene Materialauswurfkammer abgesondert; einzelne größere Objekte (i. d. R. Nicht-Verpackungen) werden zudem in einer Sortierkabine abgegriffen.

¹⁰ Die Anmietung der besagten Halle erfolgte im Zuge der technischen Umgestaltung der Sortieranlage zur *Zwischenlagerung gefüllter PMG-Säcke*.

Alle Reststoff-Analysen wurden *händisch* durchgeführt. Als Sortierebene fungierten dabei *Holzpaletten*, die den Vorteil boten, dass die Abstände der einzelnen Holzsparren in etwa der Größe der *maximalen Feinfraktionskörnung* entsprachen (d. h. +/- 70 mm).¹¹ Das restliche aussortierte Material wurde dann in systematisch arrangierte Sortierbehältnisse eingefüllt (leere PMG-Säcke; s. dazu die Fotodokumentation unter Punkt 4.10 im Anhang).

Die Strukturierung der *Sortierfraktionierung* (s. Übersicht 6) unterlag 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 P-Verpackungen auf Grund der darin enthaltenen Ruß-Pigmente zu erkennen. Infolge dessen werden schwarze P-Verpackungen derzeit (noch) sortiertechnisch den *Sortierresten* zugeführt.

Übersicht 6: Einbettung der Sortierfraktionen in die Struktur der Reststoff-Analysen während der Pilotphase i. e. S.

Gliederungsebene (G)			
G1 (Kategorie)	G2 (Unterkategorie)	G3 (Sortierfraktion)	Lfd. Nr.
Verpackungen	PMG	PET-Flaschen, farblos/leicht blau	1
		PET-Flaschen grün/dunkelblau	2
		PET-Flaschen, andere Farben	3
		Folien (inkl. Systemfolien)	4
		Schwarze Plastikverpackungen	5
		Restliche PMG-Fractionen	6
	Plastik (außer P aus PMG) und Andere Verpackungen		7
	Papier/Karton		8
Glas		9	
Nicht-Verpackungen			10
Feinfraktion >0 - ca.70mm			11
Konglomerate*			12

* Bei den Konglomeraten handelt es sich beispielsweise um „Verpackungen“ 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

Unter Bezugnahme auf die beiden unter Punkt 2.2.2 formulierten, Reststoff bezogenen *Zielvorgaben*, und perspektivisch *mit Blick auf eine mögliche landesweite Ausdehnung der pilotierten PMG-Sacköffnung*, können die folgenden Aussagen getroffen werden:

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

→ Aus Übersicht 3 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 für die *Pilotphase i. e. S.*: < 9,4 Gew.-%, ggü. 12,4 Gew.-% für die *Prä-Pilotphase*).

¹¹ D. h. durch die Holzsparren durchgefallenes Material konnte nach einer finalen Nachsortierung des Mittelkorns als *Feinfraktion* klassifiziert werden.

- Zur maximalen Obergrenze von 5 Gewichtsprozent bezüglich Summe der PMG-Sortierfraktionsanteile an der Gesamtheit der Sortierreste:

➔ Aus der nachstehenden Übersicht lässt sich folgern, dass sich die 5% Zielvorgabe im Zuge der PMG-Sacköffnung, und ferner im Zusammenspiel mit der Neugestaltung der Sortieranlage Hein Déchets, c. p. voraussichtlich nur unter Ignorierung a) der schwarzen P-Verpackungen, und b) der Feinfraktion *mittel- bis langfristig* realisieren ließe (s. nachfolgende Übersicht).

Übersicht 7: PMG-Gehalte in den Reststoffen nach Projektphasen

Sachverhalt (Bezug: PMG gem. Positivliste)	PMG-Gehalt [Gew.-%] ¹⁾		
	Prä-Pilotphase („Maximalschätzung“ ⁴⁾)	Pilotphase i. e. S. ²⁾ („Maximalschätzung“ ⁴⁾)	Post-Pilotphase ³⁾ („Minimalschätzung“ ⁵⁾)
Inkl. schwarze P-Verpackungen	62,90	36,50	15,28
Ohne schwarze P-Verpackungen	27,21	21,93	3,13

1) Ohne Konglomerate.

2) Arithmetischer Mittelwert über alle Pilotgemeinden.

3) Das Ausgangsmaterial entstammte ausschließlich der Gemeinde Differdange (Sammeltouren C und D [Oberkorn/Fousbann/Lasauvage]).

4) Betrachtung von PMG im Mittelkorn und in der Feinfraktion (>0-70 mm).

5) Ausschließliche Betrachtung von PMG im Mittelkorn; s. dazu die Bemerkung unter Punkt 2.2.2.1 zur Trennwand.

Die maßgebenden Beträge für die beiden Zielvorgaben ließen sich künftig reduzieren

- a) durch eine *Optimierung der Öffentlichkeitsarbeit*, und ferner
- b) durch ein *Lösen der Sortierproblematik im Zusammenhang mit den schwarzen P-Verpackungen*.

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

2.2.3 Komplementär-Analysen

Das Pilotprojekt wurde durch *zwei weitere Sortiermaßnahmen* ergänzt:

Komplementär-Analyse 1: ➔ *Schwarze 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 P-Verpackungen zu erkennen. Infolge dessen werden schwarze P-Verpackungen derzeit (noch) der Reststoff-Fraktion zugeführt. Im Hinblick auf die Abschätzung ihres Gehalts in den PMG-Säcken wurde eine *stichprobenhafte Untersuchung* auf der Grundlage von insgesamt 333 gefüllten PMG-Säcken durchgeführt.

Komplementär-Analyse 2: ➔ *Potenziale an Plastik-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

An zehn Terminen wurden mit Bezug auf zehn PMG-Anlieferungen aus den drei Pilotgemeinden im Regelfall jeweils *35 PMG-Säcke* aus den im Zwischenlagerbereich von Hein Déchets abgeladenen PMG-Chargen abgegriffen und anschließend systematisch händisch sortiert.¹² Der Probenabgriff erfolgte i. d. R. unmittelbar nach der Sammelfahrzeugentladung.

Zur Komplementär-Analyse 2

Die während der 2. Kampagne der landesweiten Restabfall-Analyse aus dem untersuchten luxemburgischen Restabfall aussortierten Fraktionen der Restabfall-Analyse (hier: namentlich *P-Flaschen, P-Becher* und *P-Blister*) wurden *integral* nach der Datenaufnahme fraktionsspezifisch in *große P-Säcke* eingefüllt, die später in *Paloxen* eingeben und schließlich in einem *Großcontainer* in die Sortierhalle in D-Perl-Besch transportiert wurden. 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 entnommenen PMG-Säcke wurden zunächst einmal *en bloc* verwogen. Nach ihrer Entleerung wurden alle schwarzen P-Verpackungen auf der Grundlage *optischer* (vgl. die nachfolgenden Piktogramme) und/oder *haptischer Merkmale* sortiertechnisch sechs Fraktionen zugeordnet (namentlich *PET, PE, PP, PS, EPS*¹³ und *Sonstige*).



14

Die derart aussortierten schwarzen P-Verpackungen wurden fraktionsspezifisch *ausgezählt* und *verwogen*; die zugehörigen Daten wurden *schriftlich protokolliert*, später in den Rechner eingelesen und in der Folge aufbereitet und analysiert.

Zu jeder der zehn Teiluntersuchungen wurde eine *Fotodokumentation* erstellt (s. Punkt 4.10 im Anhang).

¹² Die Zahl 35 ist *empirisch bedingt*; sie spiegelt den Grenzbereich des praktisch Machbaren mit Bezug auf den gefahrlosen manuellen Abgriff „unbeschädigter“ PMG-Säcke nach Ausladung aus dem Sammelfahrzeug wieder (d. h. Abgriff ohne einen größeren technischen Hilfsmiteinsatz).

¹³ 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.

¹⁴ Quelle: www.istockphoto.com/vector/plastic-recycling-codes-infographic-gm1144645189-307824317

Zur Komplementär-Analyse 2

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

Übersicht 8: 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
		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 ersichtlich (s. ebenda Punkt 4.9).¹⁵

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 4.10 im Anhang).

2.2.3.3 Analyseergebnisse

Zur Komplementär-Analyse 1

Auf der Grundlage einer Pilotgemeinden übergreifenden Datenkonsolidierung ergeben sich die folgenden *Erkenntnisse* bzw. *Schätzwerte*:

- Ein gefüllter PMG-Sack (Sammelpalette *NEU*) wiegt im Mittel etwa 1,3 kg (zum Vgl.: bei der Sammelpalette *ALT* sind es ca. 1,5 kg).¹⁶
- *Faustformel 1*: In jedem gefüllten PMG-Sack befindet sich in etwa eine schwarze P-Verpackung (genauer Betrag: 0,814 Stück; ohne schwarze EPS-Verpackungen);
- *Faustformel 2*: In jedem Kilogramm PMG+ findet sich in etwa eine schwarze P-Verpackung (genauer Betrag: 0,630 Stück; ohne schwarze EPS-Verpackungen);
- In 100 PMG-Säcken gestaltet sich der Gehalt an schwarzen P-Verpackungen wie folgt:

¹⁵ Es sei diesbezüglich erwähnt, dass sich *Objektverschmutzungen* bei der Materialbestimmung *besonders restriktiv* gestalteten.

¹⁶ *Zur Erläuterung*: Bei den die PMG-Sacköffnung determinierenden P-Fractionen *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.-%*.

Übersicht 9: Geschätzter Gehalt an schwarzen P-Verpackungen in 100 PMG-Säcken aus den Pilotgemeinden

P-Material	Stück/Anzahl		Bruttogewicht ¹⁾	
	[1]	[%]	[g]	[Gew.-%]
PET	11,1	13,7	290,1	12,2
PEHD	5,7	7,0	473,3	19,9
PP	28,5	35,1	891,9	37,5
PS ²⁾	10,5	12,9	142,0	6,0
Sonstiges ^{2) 3)}	25,5	31,4	582,6	24,5
Total	81,4	100,0	2.379,9	100,0

1) Verpackungskörper, einschl. Feuchte und Anhaftungen.

2) Ohne EPS.

3) Einschl. nicht identifizierbare Verpackungen aus dem v. g. Material.

Detaillierte Resultate der Analyse können Punkt 4.9 im Anhang entnommen werden.

Zur Komplementär-Analyse 2

Die Maßnahme ergab, dass sich noch *große Potenziale* an recycelbaren P-Verpackungen im luxemburgischen Restabfall befinden. Wie diese absolut in Mg zu beziffern sind, kann erst abschließend nach der Vorlage des Projektberichts zur rezenten landesweiten Restabfallanalyse gesagt werden (dieser wird gegen Jahresende 2019 erwartet).

Schätzdaten zur Zusammensetzung der einzelnen im Rahmen der Komplementär-Analyse 2 untersuchten Verpackungsgruppen enthält Punkt 4.9 im Anhang.

2.3 Impakte der Erweiterung der PMG-Sammelpalette

2.3.1 Sammelmengen

Auf der Grundlage der Daten in Punkt 4.6 im Anhang (*PMG-Sammelmengenvergleich 2018 und 2019*) lassen sich die *PMG-Jahresmengen 2019* für die drei Pilotgemeinden wie folgt abschätzen:

Übersicht 10: Schätzung der PMG-Sammelmenge 2019

Pilotgemeinde	Einwohner zum zum 1.1.2019 ¹⁾	Mittlere PMG-Sammel- menge pro Tour ²⁾ [Mg]	Geschätzte PMG-Jahres- menge 2019 ³⁾ [Mg]	Spez. PMG-Jahres- menge 2019 [kg/E.a]
Differdange	26.796	21,69	563,85	21,04
Helperknapp	4.241	2,63	68,38	16,12
Mondorf-les-Bains	5.273	3,41	88,66	16,81
Total	36.310	⁴⁾ 9,24	720,89	⁵⁾ 17,99

1) Datenquelle: Stateg.

2) Basis: Monatsdaten März bis August 2019.

3) Inansatzbringung: 26 Sammeltouren/a.

4) Konservativer Schätzansatz (Betrag generiert als arithmetisches Mittel der oben stehenden Einzelwerte).

5) Konservativer Schätzansatz (Betrag generiert als arithmetisches Mittel der oben stehenden Einzelwerte; dieser Wert wird später eine Simulation von Recyclingquoten zum Zwecke einer globalen Erfolgskontrolle des Pilotprojekts einbezogen [s. Punkt 2.3.3]).

Unter Verweis auf Punkt 2.2.3.3 sei in diesem Zusammenhang nochmals darauf verwiesen, dass das *mittlere Gewicht* eines gefüllten PMG-Sacks aus den Pilotgemeinden im Projektzeitraum bei etwa 1,3 kg lag.

2.3.2 Sortiermengen und -qualitäten

Die im Vorfeld erwarteten spezifischen Mengensteigerungen bei der PMG-Einsammlung von

- 14,97 kg/E.a in 2017 (landesweiter Mittelwert), über
- 15,52 kg/E.a in 2018 (landesweiter Mittelwert), auf konservativ geschätzte
- 17,99 kg/E.a in 2019 (Mittelwert für die drei Pilotgemeinden = unterstellter landesweiter Mittelwert),

gehen – bei gestiegener Bevölkerung in jeder der drei Pilotgemeinden im genannten Zeitintervall - naturgemäß auch mit einer Erhöhung der *sortierten absoluten Mengen* einher (s. Übersicht 11).

Übersicht 11: Entwicklung der Bevölkerung und der absoluten PMG-Mengen 2017 – 2019 in den Pilotgemeinden

Pilotgemeinde	Entwicklung					
	Wohnbevölkerung (Stand: jeweils 1.1.) ¹⁾			PMG-Mengen (Sammlung ≈ Sortierung ⁵⁾)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019 ⁴⁾
Differdange	25.402	26.193	26.796	461,220	488,060	563,853
Helperknapp ²⁾	³⁾ 4.095	4.177	4.241	³⁾ 58,927	61,090	68,380
Mondorf-les-Bains	4.999	5.082	5.273	69,549	71,468	88,660
Total	34.496	35.452	36.310	589,696	620,618	720,893

1) Datenquelle: Statec.

2) Fusionsgemeinde zum 01.01.2018 (Zusammenschluss der ehemaligen Gemeinden Boevange/Attert und Tuntange).

3) Summe der ehemaligen eigenständigen Gemeinden Boevange/Attert und Tuntange).

4) Datenschätzung (vgl. Übersicht 10).

5) Ein mögliches Delta ist u. a. Feuchte bedingt. Es gilt i. d. R.: |Einsammlung| > |Sortierung|.

Was die *Sortierqualitäten* betrifft, so hat sich, wie bereits angeklungen, durch die Sacköffnung (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

- *zum Einen* eine Erweiterung der Anzahl der PMG-Fraktionen der Positivliste (s. Übersicht 2),
- *zum Anderen* eine Mengenverlagerung von den Reststoffen hin zu den v. g. Fraktionen eingestellt.¹⁷

2.3.3 Recyclingquoten

Im folgenden wird rückwirkend für das Bezugsjahr 2017 simuliert, wie sich eine landesweite PMG-Sacköffnung - analog zu derjenigen in den Gemeinden Differdange, Helperknapp und Mondorf-les-Bains 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 12 zurückgegriffen (s. nachfolgenden Screenshot aus dem Valorlux-Jahresbericht 2017¹⁸).

¹⁷ Zur Erläuterung: Die neuen PMG-Fraktionen waren vormals Bestandteil der Reststoff-Fraktion.

¹⁸ Der Jahresbericht 2018 der Valorlux a.s.b.l. war zum Zeitpunkt der Berichtsbearbeitung noch nicht veröffentlicht, so dass den Verfassern des vorliegenden Berichts eine mit Übersicht 12 korrespondierende Übersicht für das Bezugsjahr 2018 für eine Datensimulation nicht zur Verfügung stand.

Übersicht 12: Taux de collecte et de valorisation

MATÉRIAUX	Déclarations en tonnes			Quantités récupérées en tonnes					Recyclage/valorisation en %	
	Ménagers	Commerciaux	Total	PMC	Soutien financier	Gestion centralisée [t]	Commerciaux	Total [t]	Valorlux	Min. légal
Verre	32 852	0	32 852	0	2 273	19 875	0	22 148	67,42 %	60
Papier/carton	9 823	9 302	19 126	0	8 062	0	9 063	17 125	89,54 %	60
Plastique	12 330	867	13 196	4 056	222	900	436	5 613	42,54 %	22,5
Métal	4 770	0	4 770	1 470	2 157	46	0	3 673	77,00 %	50
Bois	87	999	1 086	0	0	0	946	946	87,11 %	15
Cartons à boisson	1 240	0	1 240	1 064	35	21	0	1 119	90,27 %	—
Autres	352	0	352	0	0	0	0	0	—	—
Résidus de tri recyclés	—	—	—	187	0	0	0	187	—	—
Résidus de tri valorisés	—	—	—	1 217	0	0	0	1 217	—	—
Total déclarations	61 454	11 169	72 622					0		
Total recyclage				6 777	12 748	20 842	10 445	50 812	69,97 %	60
Total valorisation				7 994	12 748	20 842	10 445	52 029	71,64 %	65

Quelle: Valorlux a.s.b.l. (Rapport annuel 2017, S. 18)

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 2017 somit *wie folgt* dar:

Übersicht 13: Positionierung der Valorlux in Bezug auf die Realisierung definierter Recyclingquoten

Bezugsrahmen	Mindestrecyclingquoten [Gew.-%]			
	aktuell ^{1) 3)}	spätestens bis 31.Dezember 2025 ²⁾	spätestens bis 31.Dezember 2030 ²⁾	Valorlux 2017 ³⁾
Alle Verpackungsabfälle	60	65	70	69,97
Verpackungsabfälle aus Plastik	22,5	50	55	42,54

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

2) Gemäß Article 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) S. Übersicht 12.

Die vorstehende Übersicht zeigt, dass die Valorlux a.s.b.l. die über Quoten definierten *Mindestrecyclingstandards* mit Bezug auf das Kalenderjahr 2017 *erfüllt* hat. Würde die Valorlux a.s.b.l. auf dem Status quo verweilen und keine weiteren Aktivitäten entfalten, so würde sie die zukünftig zu erfüllenden Recyclingquoten insb. für P-Verpackungsabfälle *voraussichtlich nicht erfüllen* können. Aus diesem Blickwinkel heraus ist es verständlich, dass die Valorlux a.s.b.l. das im Rahmen dieses Berichts thematisierte Pilotprojekt angeregt hat. Es stellt sich nun die Frage, ob die in den drei Pilotgemeinden 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 diesbezüglich zielführende *Datensimulation für das Bezugsjahr 2017* durchgeführt.

Datensimulation für 2017

Auf Basis

- des von ECO-Conseil s.à.r.l. im Auftrag der Valorlux a.s.b.l. erstellten PMG-Jahresberichts 2017, und ferner
- der im Rahmen des vorliegenden Pilotprojekts generierten Erkenntnisse,

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

Übersicht 14: Ausgewählte Eckdaten als Instrument einer landesweiten Datensimulation von Recyclingquoten 2017

Parameter	Datenquelle	
	ECO-Conseil s.à.r.l. (PMG-Jahresbericht 2017)	ECO-Conseil s.à.r.l. (Pilotprojekt PMG-Sacköffnung 2019)
Mittleres spezifisches PMG-Aufkommen ¹⁾	14,97 kg/E.a ₂₀₁₇	²⁾ 17,99 kg/E.a _{2017-sim}
Absolutes PMG-Aufkommen ¹⁾	8.710 Mg	10.469 Mg _{2017-sim}
davon PMG	6.590 Mg	9.495 Mg _{2017-sim}
davon P	4.056 Mg	6.418 Mg _{2017-sim}

1) Einschl. Störstoffe und PMG-Säcke.

2) Konservative Schätzung (s. Übersicht 10).

Unter Berücksichtigung aller erforderlichen Simulationsteilschritte ergibt sich letztendlich für den Verantwortungsbereich der Valorlux a.s.b.l. - unter Konstanthaltung der in Übersicht 12 gelisteten Aktivitäts-Positionen *Soutien financier*, *Gestion centralisée* und *Commerciaux* - die folgende *konservative Quotenschätzung*:

Übersicht 14: Positionierung der Valorlux a.s.b.l. in Bezug auf die Realisierung definierter Recyclingquoten

Bezugsrahmen	Mindestrecyclingquoten [Gew.-%]			Recyclingquote Valorlux a.s.b.l. für 2017 [Gew.-%]	
	aktuell ¹⁾	spätestens bis 31.12.2025	spätestens bis 31.12.2030	de facto	→simuliert
Alle Verpackungsabfälle	60	65	70	69,97	73,97
Verpackungsabfälle aus Plastik	22,5	50	55	42,54	60,95

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.

3) S. Übersicht 11.

Es ergibt sich daraus die folgende Erkenntnis.

Unter Bezugnahme auf Übersicht 12:

→ Unberücksichtigt der Aktivitäten der Valorlux a.s.b.l. in den Bereichen *Soutien financier*, *Gestion centralisée* und *Commerciaux* hat die Datenschätzung bzw. -simulation für das Bezugsjahr 2017 im Kern ergeben, dass sich die zukünftig seitens der Valorlux a.s.b.l. zu erfüllenden und ggü. der Umweltbehörde nachzuweisenden Recyclingquoten c. p. voraussichtlich *ausschließlich durch Aktivitäten im Bereich der PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus* erfüllen ließen, namentlich durch eine *landesweite PMG-Sacköffnung*, wie im Rahmen des Pilotprojekts praktiziert.

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-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.

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

Materialkategorie	Prä-Pilotphase [Gew.-%]	Pilotphase i. e. S. [Gew.-%]	Veränderung	
			[%]	[Prozentpunkte]
P	54,4	61,3	+12,6	+6,8
M	19,9	17,3	-13,3	-2,7
G	13,2	12,1	-8,4	-1,1
Reststoffe (#)	12,4	²⁾ 9,4	-24,7	-3,1
Total	100,0	100,0	0,0	0,0
Mengendurchsatz ¹⁾ [Mg]	32,747	100,357		

1) Sortierte PMG-Sack-Tonnagen, die den vorstehenden Relativdaten zugrunde liegen.

2) Betrag vermutlich überschätzt.

Reststoff-Analysen

Unter Bezugnahme auf die beiden Reststoff bezogenen *Zielvorgaben*, und perspektivisch *mit Blick auf eine mögliche landesweite Ausdehnung der pilotierten PMG-Sacköffnung*, können die folgenden Aussagen getroffen werden:

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

→ Es 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 für die *Pilotphase i. e. S.*: < 9,4 Gew.-%, ggü. 12,4 Gew.-% für die *Prä-Pilotphase*).

- *Zur maximalen Obergrenze von 5 Gewichtsprozent bezüglich Summe der PMG-Sortierfraktionsanteile an der Gesamtheit der Sortierreste:*

→ Es lässt sich folgern, dass sich die 5% Zielvorgabe im Zuge der PMG-Sacköffnung, und ferner im Zusammenspiel mit der Neugestaltung der Sortieranlage Hein Déchets, c. p. voraussichtlich nur unter Ignorierung a) der schwarzen P-Verpackungen, und b) der Feinfraktion *mittel- bis langfristig* realisieren ließe (s. nachfolgende Übersicht).

PMG-Gehalte in den Reststoffen nach Projektphasen

Sachverhalt (Bezug: PMG gem. Positivliste)	PMG-Gehalt [Gew.-%] ¹⁾		
	Prä-Pilotphase („Maximalschätzung“ ⁴⁾)	Pilotphase i. e. S. ²⁾ („Maximalschätzung“ ⁴⁾)	Post-Pilotphase ³⁾ („Minimalschätzung“ ⁵⁾)
Inkl. schwarze P-Verpackungen	62,90	36,50	15,28
Ohne schwarze P-Verpackungen	27,21	21,93	3,13

1) Ohne Konglomerate.

2) Arithmetischer Mittelwert über alle Pilotgemeinden.

3) Das Ausgangsmaterial entstammt ausschließlich der Gemeinde Differdange (Sammeltouren C und D [Oberkorn/Fousbann/Lasauvage]).

4) Betrachtung von PMG im Mittelkorn und in der Feinfraktion (>0-70 mm).

5) Ausschließliche Betrachtung von PMG im Mittelkorn.

Die maßgebenden Beträge für die beiden Zielvorgaben ließen sich künftig reduzieren

- c) durch eine *Optimierung der Öffentlichkeitsarbeit*, und ferner
- d) durch ein *Lösen der Sortierproblematik im Zusammenhang mit den schwarzen P-Verpackungen*.

Komplementär-Analyse 1: Schwarze Plastikverpackungen in den PMG-Säcken

Auf der Grundlage einer Pilotgemeinden übergreifenden Datenkonsolidierung ergeben sich die folgenden *Erkenntnisse* bzw. *Schätzwerte*:

- Ein gefüllter PMG-Sack (Sammelpalette *NEU*) wiegt im Mittel etwa 1,3 kg (zum Vgl.: bei der Sammelpalette *ALT* sind es ca. 1,5 kg).
- *Faustformel 1*: In jedem gefüllten PMG-Sack befindet sich in etwa eine schwarze P-Verpackung (genauer Betrag: 0,814 Stück; ohne schwarze EPS-Verpackungen);
- *Faustformel 2*: In jedem Kilogramm PMG+ findet sich in etwa eine schwarze P-Verpackung (genauer Betrag: 0,630 Stück; ohne schwarze EPS-Verpackungen);
- In 100 PMG-Säcken gestaltet sich der Gehalt an schwarzen P-Verpackungen wie folgt:

Geschätzter Gehalt an schwarzen P-Verpackungen in 100 PMG-Säcken aus den Pilotgemeinden

P-Material	Stück/Anzahl		Bruttogewicht ¹⁾	
	[1]	[%]	[g]	[Gew.-%]
PET	11,1	13,7	290,1	12,2
PEHD	5,7	7,0	473,3	19,9
PP	28,5	35,1	891,9	37,5
PS ²⁾	10,5	12,9	142,0	6,0
Sonstiges ^{2) 3)}	25,5	31,4	582,6	24,5
Total	81,4	100,0	2.379,9	100,0

1) Verpackungskörper, einschl. Feuchte und Anhaftungen.

2) Ohne EPS.

3) Einschl. nicht identifizierbare Verpackungen aus dem v. g. Material.

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

Die Maßnahme ergab, dass sich noch *große Potenziale* an recycelbaren P-Verpackungen im luxemburgischen Restabfall befinden. Wie diese absolut in Mg zu beziffern sind, kann erst abschließend nach der Vorlage des Projektberichts zur rezenten landesweiten Restabfallanalyse gesagt werden (dieser wird gegen Jahresende 2019 erwartet).

Impakte der Erweiterung der PMG-Sammelpalette

Sammelmengen

Die *PMG-Jahresmengen 2019* lassen sich für die drei Pilotgemeinden wie folgt abschätzen:

Schätzung der PMG-Sammelmenge 2019

Pilotgemeinde	Einwohner zum zum 1.1.2019 ¹⁾	Mittlere PMG-Sammel- menge pro Tour ²⁾ [Mg]	Geschätzte PMG-Jahres- menge 2019 ³⁾ [Mg]	Spez. PMG-Jahres- menge 2019 [kg/E.a]
Differdange	26.796	21,69	563,85	21,04
Helperknapp	4.241	2,63	68,38	16,12
Mondorf-les-Bains	5.273	3,41	88,66	16,81
Total	36.310	⁴⁾9,24	720,89	⁵⁾17,99

1) Datenquelle: Stateg.

2) Basis: Monatsdaten März bis August 2019.

3) Inanspruchnahme: 26 Sammeltouren/a.

4) Konservativer Schätzansatz (Betrag generiert als arithmetisches Mittel der oben stehenden Einzelwerte).

5) Konservativer Schätzansatz (Betrag generiert als arithmetisches Mittel der oben stehenden Einzelwerte; dieser Wert liegt in der Folge einer Simulation von Recyclingquoten zum Zwecke einer globalen Erfolgskontrolle des Pilotprojekts zugrunde).

Sortiermengen und -qualitäten

Die im Vorfeld erwarteten spezifischen Mengensteigerungen bei der PMG-Einsammlung von

- 14,97 kg/E.a in 2017 (landesweiter Mittelwert), über
- 15,52 kg/E.a in 2018 (landesweiter Mittelwert), auf konservativ geschätzte
- 17,99 kg/E.a in 2019 (Mittelwert für die drei Pilotgemeinden = unterstellter landesweiter Mittelwert),

gehen – bei gestiegener Bevölkerung in jeder der drei Pilotgemeinden im genannten Zeitintervall - naturgemäß auch mit einer Erhöhung der *sortierten absoluten Mengen* einher.

Entwicklung der Bevölkerung und der absoluten PMG-Mengen 2017 – 2019 in den Pilotgemeinden

Pilotgemeinde	Entwicklung					
	Wohnbevölkerung (Stand: jeweils 1.1.) ¹⁾			PMG-Mengen (Sammlung ≈ Sortierung ⁵⁾)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019 ⁴⁾
Differdange	25.402	26.193	26.796	461,220	488,060	563,853
Helperknapp ²⁾	³⁾ 4.095	4.177	4.241	³⁾ 58,927	61,090	68,380
Mondorf-les-Bains	4.999	5.082	5.273	69,549	71,468	88,660
Total	34.496	35.452	36.310	589,696	620,618	720,893

1) Datenquelle: Stateg.

2) Fusionsgemeinde zum 01.01.2018 (Zusammenschluss der ehemaligen Gemeinden Boevange/Attert und Tuntange).

3) Summe der ehemaligen eigenständigen Gemeinden Boevange/Attert und Tuntange).

4) Datenschätzung.

5) Ein mögliches Delta ist u. a. Feuchte bedingt. Es gilt i. d. R.: |Einsammlung| > |Sortierung|.

Was die *Sortierqualitäten* betrifft, so hat sich, wie bereits angekündigt, durch die Sacköffnung (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

- *zum Einen* eine Erweiterung der Anzahl der PMG-Fraktionen der Positivliste,
- *zum Anderen* eine Mengenverlagerung von den Reststoffen hin zu den v. g. Fraktionen eingestellt.

3.2 Empfehlungen und Ausblick

→ Globale Empfehlung (mit Ausblick)

Unter Berücksichtigung der im Rahmen des Pilotprojekts gewonnenen Erkenntnisse (s. Punkt 3.1), und mit besonderem perspektivischem Blick auf die seitens der Valorlux a.s.b.l zukünftig zu realisierenden und der Umweltbehörde ggü. nachzuweisenden Recyclingquoten (s. Punkt 2.3.3), wird c. p. eine *landesweite Erweiterung der PMG-Sammelpalette* um die im Rahmen des Pilotprojekts neu einbezogenen Plastik-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 (Punkt 4) dargestellte Ausmaß hinausgehen, mit ihnen *abzustimmen*. Das gilt nicht zuletzt im Hinblick auf beabsichtigte *Datenveröffentlichungen*.

Für Rückfragen im Zusammenhang mit dem *Pilotprojekt 2019 zur Öffnung des PMG-Sacks für weitere Verpackungsabfälle aus Plastik* stehen die Verfasser allen Interessierten gerne zur Verfügung.

Remerschen, den 17. September 2019

gez.

Hans-Jürgen BEYER

Geschäftsführender Gesellschafter

gez.

Steff SCHAEELER

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.

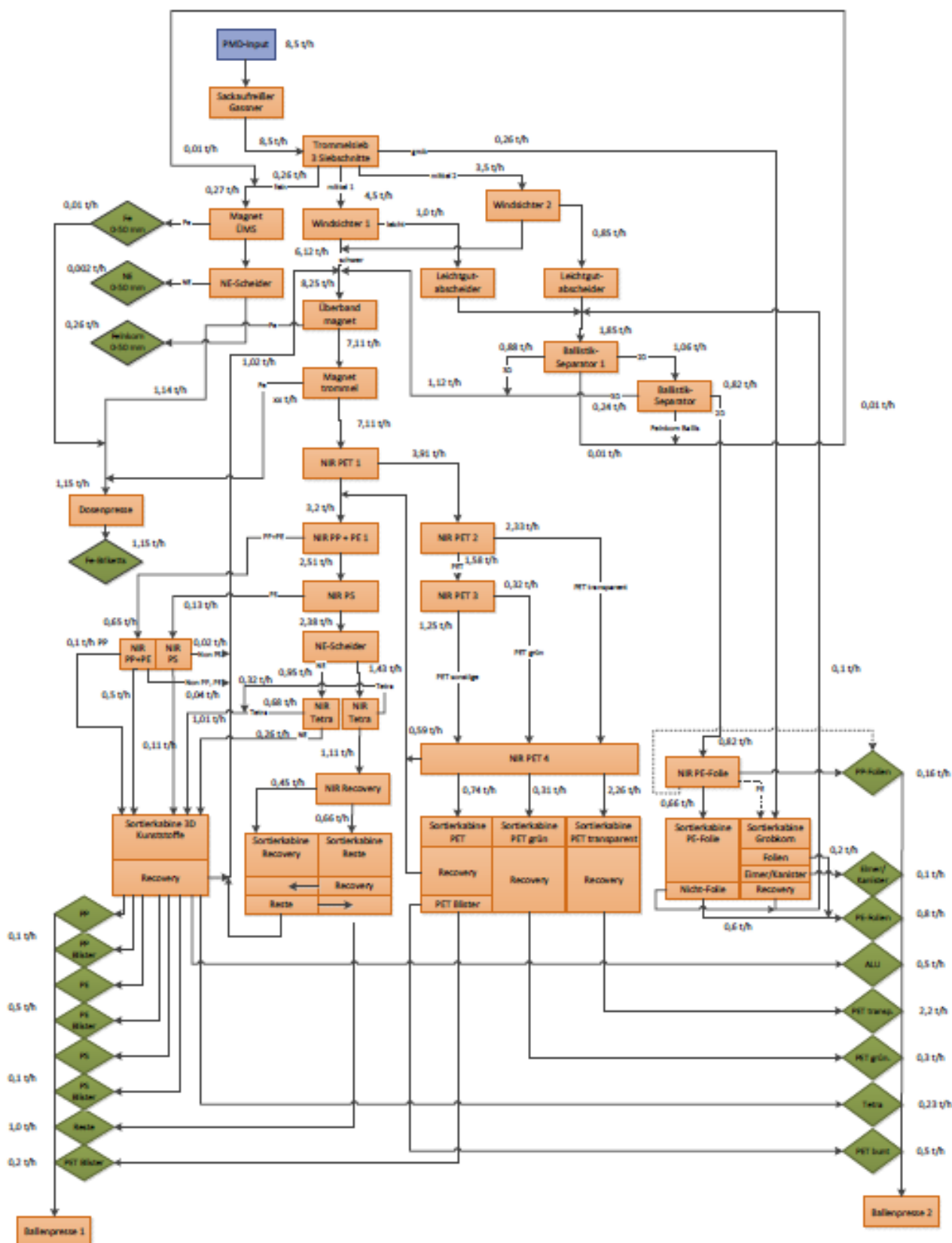
[...]

4.2 Fließschema der PMG-Sortieranlage Hein Déchets

→ s. *umseitig*

Hein Déchets - LVP-Sortierung - 17 – 110

REMA
SOLAGGIORE



Revised 08.05.2018

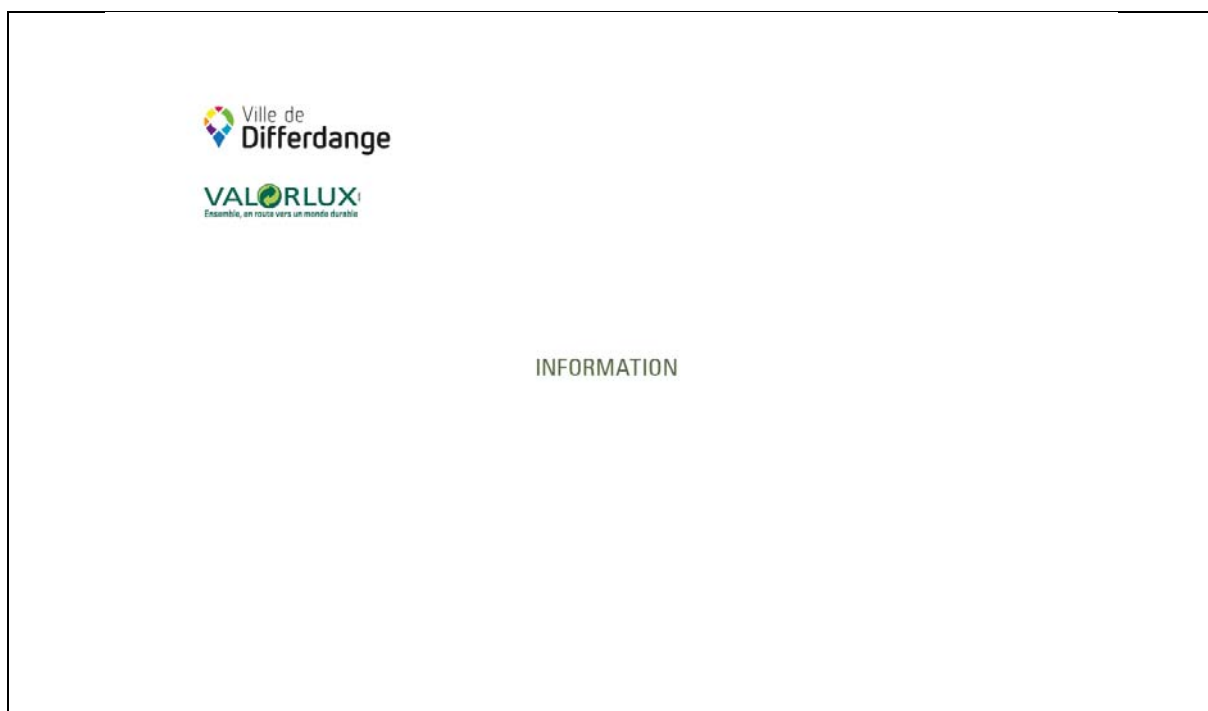
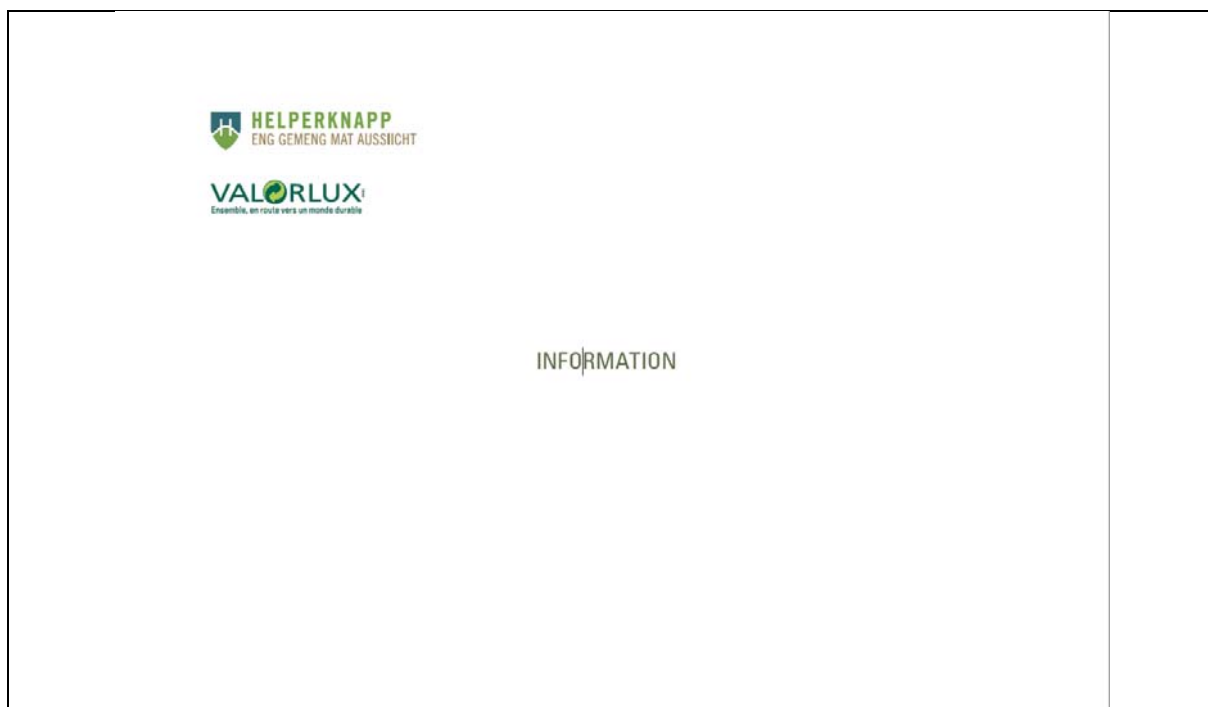
4.3 Beiträge zur Öffentlichkeitsarbeit

→ s. *umseitig ff.*

Öffentlichkeitsarbeit

BRIEFWURFSENDUNG AN ALLE HAUSHALTE¹⁹

a) Umschlag



¹⁹ Zugestellt am 28. Februar 2019 (mit erneuter Zustellung ab 26. April 2019).



INFORMATION

b) Inhalt (Flyer)

→ s. umseitig ff.

NEW**CONSIGNES AU VERSO**
Sortieranleitung auf der Rückseite
sorting tutorial on the back

À PARTIR DE MARS 2019,

votre commune participe au projet pilote sac bleu Valorlux,

vous permettant de collecter plus de déchets d'emballages
en plastique.

Ab März 2019, nimmt Ihre Gemeinde am Pilotprojekt
blauer Valorlux Sack teil. Dies erlaubt Ihnen zusätzliche
Kunststoffverpackungsabfälle zu sammeln.

From March 2019 on, your municipality takes part in the
Valorlux blue bag pilot project. This allows you to collect
additional plastic packaging waste.

farnestudio.lu

VALORLUX
Ensemble, en route vers un monde durable

www.valorlux.lu
message@valorlux.lu

Dans ce sac · In diesem Sack · In this bag

**uniquement
nur · only**



Bouteilles et flacons en plastique · Plastikflaschen und -flakons · Plastic bottles and containers



Emballages métalliques · Metallverpackungen · Metal packaging



Cartons à boisson · Getränkekartons
Beverage carton



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**

VALORLUX
Ensemble, en route vers un monde durable

Collecte toutes les deux semaines.
Sammlung alle zwei Wochen.
Collection every two weeks.

Calendrier disponible sur:
Sammlungskalender verfügbar unter:
Collection calendar available on:
www.valorlux.lu

Öffentlichkeitsarbeit

BÜRGERVERSAMMLUNG**Einladungsschreiben (Gemeinde Helperknapp)**

 HELPERKNAPP ENG GEMENG MAT AUSSIICHT	 VALORLUX Ensemble, en route vers un monde durable
INVITATION	
L'Administration communale Helperknapp et Valorlux vous invitent à une soirée d'information sur les nouveautés de la collecte des déchets d'emballages dans le sac bleu Valorlux.	
À partir du 1^{er} mars 2019, la commune Helperknapp participera à un projet pilote afin de collecter davantage d'emballages en plastique dans le sac bleu Valorlux.	
La soirée aura lieu le :	
Mardi 12 février 2019 19h30 à 20h30 Centre culturel « KOSCHTESCHBAU » 2, rue de Hollenfels L-7481 Tuntange	
	
Soirée animée par des représentants de Valorlux et de la commune. Inscription préalable conseillée par mail à commune@helperknapp.lu	
<i>Deutsch auf der Rückseite</i>	

 HELPERKNAPP ENG GEMENG MAT AUSSIICHT	 VALORLUX Ensemble, en route vers un monde durable
EINLADUNG	
Die Gemeindeverwaltung Helperknapp und Valorlux laden Sie zu einen Informationsabend ein, wo wir Ihnen Neuigkeiten betreffend der Sammlung von Verpackungsabfällen seitens Valorlux mitteilen werden.	
Ab dem 1. März nimmt die Gemeinde Helperknapp an einem Pilotprojekt teil, mit dem Ziel, mehr Kunststoffverpackungen im blauen Valorlux-Sack einzusammeln.	
Der Informationsabend findet statt am:	
Dienstag, den 12. Februar 2019 19.30 Uhr bis 20.30 Uhr Centre culturel « KOSCHTESCHBAU » 2, rue de Hollenfels L-7481 Tuntange	
	
Vertreter von Valorlux sowie der Gemeinde werden durch den Abend führen. Sie können sich vorab per Email an commune@helperknapp.lu für den Informationsabend anmelden.	
<i>Français au recto</i>	

Öffentlichkeitsarbeit

VERÖFFENTLICHUNG IM GEMEINDEBLATT

De Buet (Gemeinde Helperknapp)

NEUHEIT
im blauen Valorlux Sack!

Am 12. Februar 2019 wurden am Centro cultural im Kioschschloß in Tontingen etwa hundert Einwohner der Gemeinde über das Plastikprojekt blauer Valorlux Sack informiert. Der Abend wurde von der Gemeindevorwaltung, Heiperknapp und Valérie organisiert.

Seit März 2019 nimmt nämlich die Gemeinde Heiperknapp an diesem Projekt teil. Dieses erlaubt den Einwohnern der Gemeinde zusätzlich Kunststoffverpackungsmittel in den blauen Valorlux Säcken zu sammeln.

Sie haben den gewöhnlichen Verpackungen (Plastikflaschen und -behälter, Metallverpackungen und Geträgkartons) wird es nun an möglich Plastikfolien und -tüten sowie Plastikgefäße, -becher und -schalen zu sammeln.

Achtung! Kein schwarzer Kullertriff!

Wichtig ist auch, dass die gesammelten Verpackungsabfälle getrennt sind.

Der Abfuhrkoffer und die Säcke bleiben unverschmutzt. Die Bürger können also ihre aktuellen blauen Valorlux Säcke benutzen.

Stille d'information du 12 février 2019 – projet pilote sac bleu Valorlux – Monsieur Claude Tintin, directeur de Valorlux, présente le projet.

NOUVEAUTÉ
dans le sac bleu Valorlux!

Retour sur la soirée du 12 février 2019, organisée par l'Administration communale Heiperknapp et Valorlux au centre culturel Houchbachbau à Tontingen au cours de laquelle une centaine d'habitants de la commune a pu être informée sur le projet pilote sac bleu Valorlux.

En effet, depuis mars 2019, la commune de Heiperknapp participe à un projet pilote, permettant aux habitants de la commune de collecter des déchets d'emballages en plastique supplémentaires dans le sac bleu Valorlux.

En plus des emballages habituels (bouteilles et flacons en plastique, emballages métalliques et cartons à boisson), il est désormais possible de collecter les films et sacs en plastique, ainsi que les pots, bidons et boîtes en plastique.

Attention ! Pas de plastique noir !

Pour tous les déchets d'emballages collectés, il est important qu'ils soient bien vides.

Le calendrier de collecte ainsi que les sacs de collecte sont les mêmes. Les citoyens peuvent donc continuer d'utiliser leur stock actuel de sacs bleus Valorlux.

www.heiperknapp.lu

De Munnerefer Buet (Gemeinde Mondorf-les-Bains)



NOUVEAUTÉ dans le sac bleu Valotux !

À partir de mai 2019, la commune de Mondorf-les-Bains participe au projet pilote sac bleu Valotux, permettant aux habitants de collecter des déchets d'emballages en plastique supplémentaires dans le sac bleu.

En plus des emballages habituels (bouteilles et flacons en plastique, emballages métalliques et cartons à boire), il est désormais possible de collecter les films et sacs en plastique, ainsi que les pots, godets et bords en plastique.

Attention ! Pas de verre dans le sac !

Pour tout les déchets d'emballages collectés, il est important qu'ils soient bien vidés.

Le calendrier de collectes ainsi que les sacs de collecte restent les mêmes. Les citoyens peuvent donc continuer d'utiliser leur stock actuel de sacs bleus Valotux.

Pour tout renseignement supplémentaire, vous pouvez contacter le service technique communal au numéro de téléphone 23 40 55-46.

NEUHEIT im blauen Valotux Sack!

Ab Mai 2019 nimmt die Gemeinde Bad Mondorf am Pilotprojekt blauer Valotux Sack teil. Dieser erlaubt den Einwohnern der Gemeinde zusätzliche Kunststoffverpackungsabfälle in den blauen Säcken zu sammeln.

Neben den gewöhnlichen Verpackungen (Plastflaschen und -flacons, Metallverpackungen und Getränkedosen) ist es von nun an möglich, Plastikfolien und -folien sowie Plastikpots, -becher und -schalen zu sammeln.

Achtung! Kein Glas im Kunststoff!

Wichtig ist auch, dass die getrennten Verpackungsabfälle gut gefüllt sind.

Der Abfuhrkalender und die Sacke bleiben unverändert. Die Bürger können also ihre aktuellen blauen Valotux-Säcke benutzen.

Für alle weiteren Fragen können Sie dem technischen Gemeindevorstand unter der Nummer 23 40 55-46 kontaktieren.

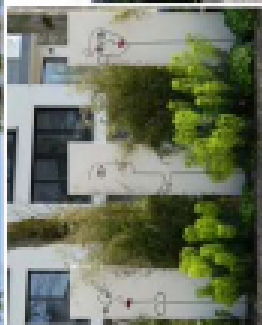
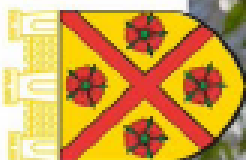
24 | De Munnerefer Buet

6/7/2019

Février 2019

De Munnerefer Buet

Altwis - Eleng - Munnerefer



Öffentlichkeitsarbeit

INTERNET

DIFFMAG (Gemeinde Differdange)

34

SERVICE

Projets papiers - Nouveaux consignés de 1 l et 2 l en sac bleu Valorlux
 Flaschenprojekte - Neue Konsignatengläser Valorlux
 Flaschenprojekte - Neue Konsignatengläser Valorlux

uniquement
 nur - only

Collection des déchets en plastique - Plastic waste collection
 Sammlung der Abfälle aus Kunststoff - Plastic waste collection
 Das Recycling der Abfälle aus Kunststoff
 www.valorlux.lu

35

SERVICE

0 BOURS, 15 OCTOBRE 2019

LA FORÊT N'EST PAS UNE POUBELLE

La forêt n'est pas une poubelle. Mais à en juger par la montagne de déchets collectés tous les ans lors du grand nettoyage en forêt, de nombreux citoyens ne semblent pas le comprendre de ce simple constat.

C'est pourquoi la Ville de Differdange, en collaboration avec les communes de Smolken, Hensertgen et Hunsbühl, organise vous invite à participer au Grand nettoyage de la forêt 2019. La Grande Bouteille aura lieu le samedi 16 mars à partir de 9 h. Le rendez-vous est fixé au parking du Thullenberg vers 8 h 40.

INSCRIPTIONS

Les inscriptions peuvent se faire en ligne sur www.differdange.lu/besch02, par e-mail à ecologie@differdange.lu et par téléphone au 587 71 149/1252. Merci d'indiquer le nombre approximatif de participants afin de garantir une bonne organisation des transports vers les différents sites. Une réception est prévue à 11 h 45.

INFOS PRATIQUES

Les groupes de dix personnes ou plus sont prêts d'aller chercher le matériel comme les gants, les rouleaux de sacs poubelles, etc.) au service écologique de l'administration communale, et ce, entre le 8 et le 13 mars de 7 h 30 à 12 h et de 13 h 30 à 16 h 45.

RECYCLING

Nouveautés dans le sac bleu Valorlux!

À partir de mars 2019, la commune de Differdange participe au projet pilote sac bleu Valorlux, permettant ainsi aux habitants de la commune de collecter des déchets en plastique supplémentaires dans le sac bleu. En plus des emballages métalliques et cartons, les sacs bleus Valorlux acceptent également les films et sacs en plastique ainsi que les pots, bidons et bouteilles en plastique.

Attention! Pas de plastique noir! Pour tous les déchets en plastique collectés, il est important qu'ils soient bien vidés.

Le calendrier de collecte ainsi que les sacs de collecte sont en ligne. Les citoyens peuvent donc continuer d'utiliser leur stock actuel de sacs bleus Valorlux.

SACS NUMÉROTÉS

La Ville de Differdange vous informe par ailleurs que dorénavant, le nombre de rouleaux de sacs bleus Valorlux remis à chaque ménage sera limité à dix rouleaux par an. Un troisième rouleau pourra éventuellement être remis sur demande motivée.

Les rouleaux sont disponibles à l'accueil de l'hôtel de ville. Chaque rouleau est numéroté et relie à un ménage. Si vous désirez le retirer ou le remplacer pour un autre ménage, veuillez vous adresser à la mairie. Il faudra impérativement présenter la carte d'identité ou la carte d'accès au parc de recyclage de la personne concernée.

Facebook (Gemeinde Differdange)



Ville de Differdange
@VilledeDifferdange

- Accueil
- À propos
- Publications
- Photos
- Évènements
- Vidéos
- Communauté
- Avis

Créer une Page

 **Ville de Differdange**
6 mars · 🌐

💡 Bon à savoir 💡

La Ville de Differdange vous informe par ailleurs que dorénavant, le nombre de rouleaux de vingt sacs Valorlux remis à chaque ménage sera limité à deux rouleaux par an. Un troisième rouleau pourra éventuellement être remis sur demande motivée.

Chaque rouleau est numéroté et relié à un ménage. Si vous désirez obtenir un rouleau pour quelqu'un d'autre, il faudra impérativement présenter la carte d'identité ou la carte d'accès au parc de recyclage de la personne ... [Afficher la suite](#)



👍 🥰 🙄 220 517 commentaires 157 partages

👍 J'aime 💬 Commenter ➦ Partager 🌱

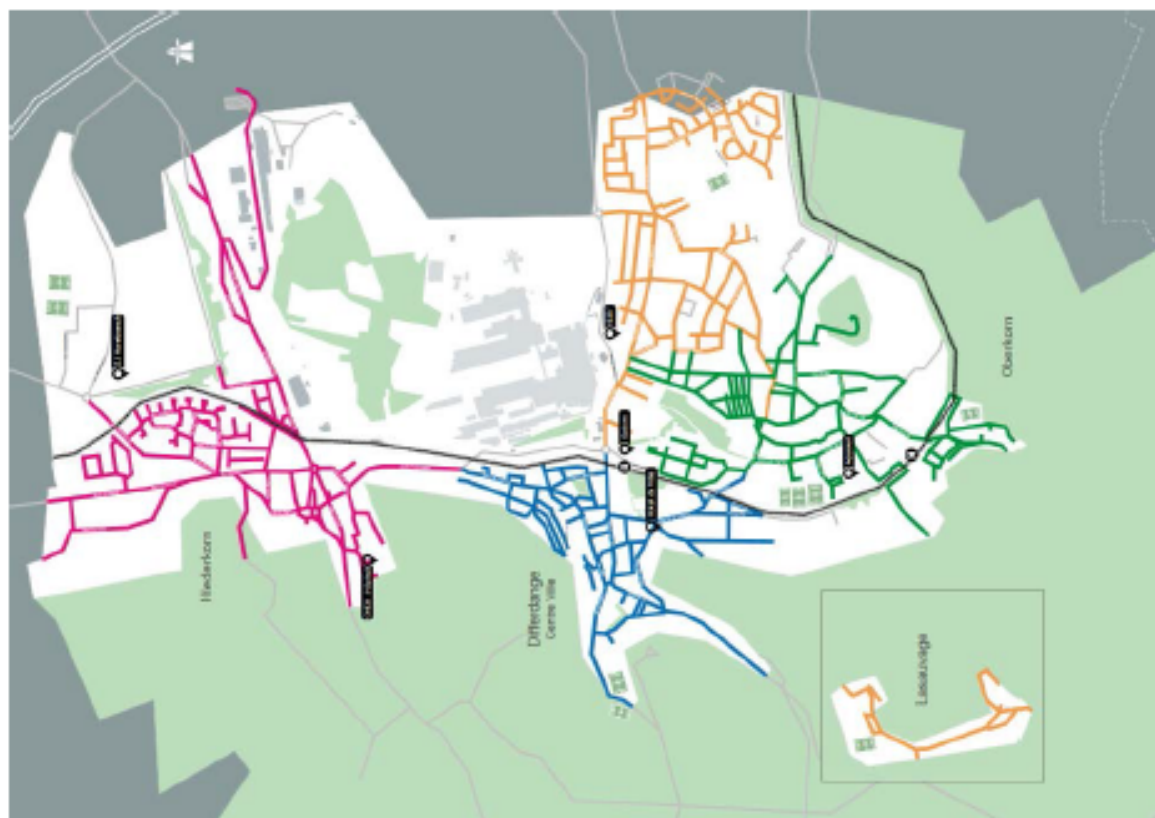
Sticker



4.4 Räumliche Tourenplanung zur PMG-Einsammlung in der Gemeinde Differdange

→ s. *umseitig*

CALENDRIER DES DECHETS 2019

[illegible]

Quelle: Gemeinde Differdange (Abfallkalender 2019)

4.5 Datenerhebungsbögen

→ s. umseitig ff.

zu PMG-Analysen

PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus (hier: Pilotprojekt „Sacköffnung 2019“)

Analyseprotokoll

A. Basisdaten

Sortierdatum	Phase ☐ Prä ☐ Pilot
Herkunftsgemeinde	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 (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)
	5	PEHD-Flaschen/Flakons
	6	PE-Folien (inkl. Systemfolien)
	7	PP-Folien
	8	PP-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)
	9	PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)
M	10	Fe-Verpackungen
	11	Aluminium-Verpackungen
G	12	Getränkekartons, u.ä.
+	13	Feinfraktion >0 - ca. 70mm (ohne Fe- und Aluminium-Anteile)
	14	Eimer / Kanister (aus Überkorn)
	15	Sortierreste

P-Farblegende

PET	PE	PP	PS
---	--	--	--

D. Bemerkungen

☒ Erstellung einer Fotodokumentation
☐ Keine

PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus (hier: Pilotprojekt „Sacköffnung 2019“)

E. Einzelverwiegungen

[illegible][illegible]

zu Reststoff-Analysen(Pilotphase i. e. S.)

PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus (hier: Reststoffanalyse im Rahmen des Pilotprojekts „Sacköffnung 2019“)

Analyseprotokoll

A. Basisdaten

Sortierdatum		Phase	☒ Postpilot
Herkunftsgemeinde		Protokollführer	Gratz (EC)

B. Zeitmanagement

1. Abfahrt Büro EC	:	5. Ende Sortierung	:
2. Ankunft Halle Besch	:	6. Ende Verwieg./Kondg./Reinigung	:
3. Beginn Vorbereitungen	:	7. Abfahrt Halle Besch	:
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)
		Folien (inkl. Systemfolien)	(4)
		Schwarze Plastikverpackungen	(5)
		Restliche PMG-Fraktionen	(6)
	Plastik (außer P aus PMG) und Andere Verpackungen	Sonstiges	(7)
	Papier/Karton		(8)
	Glas		(9)
Nicht-Verpackungen			(10)
Feinfraktion >0-70mm			(11)
Konglomerate			(12)

D. Bemerkungen

☒ Erstellung einer Fotodokumentation
☐ Keine

PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus (hier: Reststoffanalyse im Rahmen des Pilotprojekts „Sacköffnung 2019“)

E. Einzelverwiegungen

Sortierfraktion s. C. (f/d, Nr.)	Bruttogewicht (kg)	Gebinde*	
		Anzahl	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. (f/d, Nr.)	Bruttogewicht (kg)	Gebinde*	
		Anzahl	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

Zu Komplementär-Analyse 1

Analyseprotokoll

A. Basisdaten

Sammel-/Sichtungsdatum		Phase	☐ Prä ☒ Pilot
Herkunftsgemeinde		Sichter (= 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	

*Einschl. Fotodokumentation.

C. Datenaufnahme

PMG-Säcke	Gesamtgewicht des Ausgangsmaterials [g] (Eintrag ex-post)
35 Stück	

PMG-Säcke	Anzahl der vorgefundenen „schwarzen Kunststoffverpackungen nach Materialien [1]					
	PET	PEHD	PP	PS	EPS	Sonstige
35 Stück						

PMG-Säcke	Nettogewicht d. vorgefundenen „schwarzen Kunststoffverpackungen nach Materialien [g]*					
	PET	PEHD	PP	PS	EPS	Sonstige**
35 Stück						

*Einschl. Feuchte und Anhaftungen.

**Einschl. nicht den v. g. Materialien zuordenbare Objekte.

D. Bemerkungen

☒ Erstellung einer Fotodokumentation	
☒ Untersuchung des Inhalts von 35 PMG-Säcken	
Das gefahrlose Abgreifen von 35 „heißen“ PMG-Säcken ist i. d. R. im Grenzbereich des praktisch Machbaren (d. h. ohne besondere Hilfsmittel).	
Kennwerte (Eintrag ex-post):	
*Mittleres PMG-Sackgewicht:	... g
*Mittelwert „Schwarze Kunststoffe“ je PMG-Sack:	... Stück
*Mittelwert „Schwarze Kunststoffe“ je kg PMG:	... Stück

PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus (hier: Untersuchung „Schwarze Kunststoffe“) HAUFSPIKOTOKOLL

PMG-Sack (Lfd. Nr.)	Anzahl der vorgefundenen Objekte aus „schwarzem Kunststoff“ nach Materialien [1]					Sonstige
	PET 01	PEHD 02	PP 05	PS 06	EPS	
1 ¹⁹						
2 ²⁰						
3 ²¹						
4 ²²						
5 ²³						
6 ²⁴						
7 ²⁵						
8 ²⁶						
9 ²⁷						
10 ²⁸						
11 ²⁹						
12 ³⁰						
13 ³¹						
14 ³²						
15 ³³						
16 ³⁴						
17 ³⁵						
18 ³⁶						

4.6 Resultate der PMG-Sammlungen

→ s. *umseitig*

Pilotgemeinde DIFFERDANGE: PMG-Sammelmengenvergleich 2018 und 2019 bezogen auf die Monate März bis August¹⁾

Monat	Mengen 2018 [Mg]	Mengen 2019 [Mg]	Monatliche Mengenentwicklung 2018 zu 2019		Anmerkung
			[Mg]	[Gew.-%]	
März	47,52	45,50	²⁾ -2,02	-4	Monatsmenge
April	37,50	40,10	2,60	6	Monatsmenge
Mai	38,32	40,10	1,78	4	Monatsmenge
Juni	40,10	41,76	1,66	4	Monatsmenge
Juli	42,94	51,86	8,92	21	Monatsmenge
August	43,50	40,92	²⁾ -2,58	-6	Monatsmenge
Total	249,88	260,24	10,36	4	

1) Quelle: ECO-Conseil s.ä.r.l. (Monatsbilanzierungen im Rahmen des allgemeinen Mengenstromnachweises zur PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus).

2) Differdange hat insgesamt 4 Abfuhrbezirke, die an unterschiedlichen Wochentagen abgefahren werden (s. Punkt 4.3). Hierdurch kann es zu Touren kommen, die sich auf zwei Monate verteilen. Beispielsweise wurden im Juli 2018 2,25 Sammeltouren und im Juli 2019 2,5 Sammeltouren gefahren.

In der Pilotgemeinde *Differdange* hat sich die PMG-Sammelmenge pro Monat durch die Erweiterung der Sammelpalette und bezogen auf die Monate März bis August um rund 4 Gew.-% erhöht (März - Mai: 2 Gew.-%).

Pilotgemeinde MONDORF-L.-BAINS: PMG-Sammelmengenvergleich 2018 und 2019 bezogen auf die Monate März bis August*

Monat	Mengen 2018 [Mg]		Mengen 2019 [Mg]		Mengenentwicklung pro Tour in 2019		Anmerkung zur Tourenanzahl
	gesamt	pro Tour	gesamt	pro Tour	[Mg]	[Gew.-%]	
März	5,57	2,75	7,10	3,55	0,80	29	2 Touren; 2018 u. 2019
April	5,51	2,75	11,28	3,76	1,01	37	3 Touren; 2019
Mai	8,59	2,86	7,06	3,53	0,67	23	3 Touren, 2018
Juni	5,90	2,95	6,31	3,16	0,21	7	2 Touren; 2018 u. 2019
Juli	6,08	3,04	6,59	3,30	0,26	9	2 Touren; 2018 u. 2019
August	5,46	2,73	5,96	2,98	0,25	9	2 Touren; 2018 u. 2019
Total	37,11	2,85	44,30	3,41	0,56	20	

* Quelle: ECO-Conseil s.ä.r.l. (Monatsbilanzierungen im Rahmen des allgemeinen Mengenstromnachweises zur PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus).

In der Pilotgemeinde *Mondorf-les-Bains* hat sich die PMG-Sammelmenge pro Tour durch die Erweiterung der Sammelpalette und bezogen auf die Monate März bis August um rund 20 Gew.-% erhöht (März - Mai: 29 Gew.-%).

Pilotgemeinde HELPERKNAPP: PMG-Sammelmengenvergleich 2018 und 2019 bezogen auf die Monate März bis August*

Monat	Mengen 2018 [Mg]		Mengen 2019 [Mg]		Mengenentwicklung pro Tour in 2019		Anmerkung zur Tourenanzahl
	gesamt	pro Tour	gesamt	pro Tour	[Mg]	%	
März	4,58	2,29	5,14	2,57	0,28	12	2 Touren; 2018 u. 2019
April	4,41	2,21	7,07	2,36	0,15	7	3 Touren; 2019
Mai	7,19	2,40	5,76	2,88	0,48	20	3 Touren, 2018
Juni	4,99	2,49	5,80	2,90	0,41	16	2 Touren; 2018 u. 2019
Juli	4,98	2,49	5,50	2,75	0,26	10	2 Touren; 2018 u. 2019
August	4,98	2,49	4,91	2,46	-0,03	-1	2 Touren; 2018 u. 2019
Total	31,13	2,39	34,18	2,63	0,24	10	

* Quelle: ECO-Conseil s.ä.r.l. (Monatsbilanzierungen im Rahmen des allgemeinen Mengenstromnachweises zur PMG-Sammlung von Haus-zu-Haus).

In der Pilotgemeinde *Helperknapp* hat sich die PMG-Sammelmenge pro Tour durch die Erweiterung der Sammelpalette und bezogen auf die Monate März bis August um rund 10 Gew.-% erhöht (März-Mai: 11 Gew.-%).

4.7 Resultate der PMG-Analysen

→ s. umseitig ff.

Pilotprojekt „Öffnung des PMG-Sacks für weitere Verpackungsabfälle aus Kunststoff“
 Dokumentation BIASIDA TEN

Produktgruppe	Bezug	Menge/Verpackung	Werkstoff	Verpackung					Folien-Menge
				1. Verpackung	2. Verpackung	3. Verpackung	4. Verpackung	5. Folie	
Hebelkopf	Sammelgebinde	Sammelgebinde	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
Mischabfälle	Sammelgebinde	Sammelgebinde	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
Einzelverpackung	Sammelgebinde	Sammelgebinde	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
	Einzelverpackung	Einzelverpackung	Alu-Gebinde	1.500,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00	10.600,00	10.600,00
			Gebinde	65,00-100,00	10.000,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00

* Die Bezeichnung „Einzelverpackung“ ist hier nur eine Bezeichnung für die Verpackung und nicht für die Verpackung selbst. Die Verpackung selbst ist eine Verpackung und nicht eine Verpackung.

** Die Bezeichnung „Einzelverpackung“ ist hier nur eine Bezeichnung für die Verpackung und nicht für die Verpackung selbst. Die Verpackung selbst ist eine Verpackung und nicht eine Verpackung.

Vollkornbrotprojekt "Hilferknapp / Mendantfließ-Bäume / Differenzen"
Prä-Pilotphase: Resultat der Sortierung vom 04. März 2019

Datenkonsolidierung 1

Relativer Wertbeitrag

Material	Urd. Nr.	Sortierfraktion (SF)	Nettogewichte			Nettogewichte			Differenz	Total	Differenz			Total
			Hilferknapp	Mendantfließ-Baum	Total	Hilferknapp	Mendantfließ-Baum	Total			(Gew.-%)	(Gew.-%)	(Gew.-%)	
P	1	PET-Flaschen, farblos/leicht blau	479,96	2.105,84	6.336,54	8.922,34	24,24	29,94	26,70	27,26				
	2	PET-Flaschen grün/Starkebau	306,96	227,48	1.040,92	1.377,88	5,38	3,23	4,40	4,21				
	3	PET-Flaschen, andere Flakten	45,72	95,27	629,96	830,94	2,31	1,26	2,86	2,51				
	4	PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	48,78	158,71	975,45	1.182,94	2,46	2,26	4,11	3,61				
	5	PET-Flaschen/Flakten	143,96	506,91	1.706,90	2.357,37	7,25	7,21	7,19	7,36				
	6	PE-Folien (inkl. Systemrollen)	145,30	349,78	1.430,94	1.925,92	7,33	4,97	6,03	5,88				
	7	PE-Folien	11,57	60,98	273,45	345,90	0,58	0,87	1,15	1,06				
M	8	PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	64,78	348,20	577,45	890,43	3,27	3,53	2,43	2,72				
	9	PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	6,07	47,43	290,98	344,47	0,31	1,23	1,23	1,03				
G	10	Fe-Verpackungen	32,12	1.148,09	3.834,70	5.345,00	16,33	16,33	16,33	16,33				
	11	Aluminium-Verpackungen	68,96	221,95	992,94	1.283,44	3,48	3,15	4,18	3,92				
+	12	Getränkekartons, u.a.	294,98	947,96	2.647,41	3.890,36	14,90	13,48	11,15	11,88				
	13	Leertüten 30 - ca. 20mm (ohne Fe- und Aluminium-Bezüge)	80,00	244,00	1.034,94	1.358,94	4,04	3,47	4,16	4,15				
Total	14	Einer Karte (aus Oberkorn)	4,57	46,00	70,00	120,57	0,23	0,65	0,29	0,37				
	15	Sortierreste	151,99	624,47	1.799,90	2.576,36	7,88	8,88	7,58	7,88				
Total			1.979,90	7.032,57	23.734,48	32.746,95	100,00	100,00	100,00	100,00				



Datenkonsolidierung 2

Material	Nettogewichte			Nettogewichte			Differenz	Total	Differenz	Total
	Hilferknapp	Mendantfließ-Baum	Total	Hilferknapp	Mendantfließ-Baum	Total				
P	1.063,189	3.800,51	13.315,59	53,14	54,04	56,10				
	392,117	1.369,03	4.807,64	19,81	19,48	20,51				
	294,98	947,96	2.647,41	14,90	13,48	11,15				
	240,96	914,47	2.903,84	12,15	13,00	12,23				
Total			19.799,90	100,00	100,00	100,00				

Vollreife Pilotprojekt "Helferknappe / Mondorf-les-Bains / Differdange"
Pilotphase: Resultat der Sortierung vom 01./02. April 2019

Datenkonsolidierung 1

Relativwertbeachtung

Material	Ud. Nr.	Sortierfraktion (SF)	Sortierung	Nettogewichte	Helferknappe	Mondorf-les-Bains	Differdange	Total	Nettogewichte	Helferknappe	Mondorf-les-Bains	Differdange	Total
					[kg]	[kg]	[kg]	[kg]		[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]
P	1	PET-Flaschen, farblos/leicht blau		569,96	974,98	6.588,46	8.133,36			25,90	30,50	26,33	26,74
	2	PET-Flaschen grün/klar/blau		82,98	136,98	1.029,92	1.240,88			3,77	4,29	4,09	4,09
	3	PET-Flaschen, andere Farben		41,00	55,00	707,96	803,96			1,86	1,29	2,83	2,64
	4	PET-Gemisch (Bücher, Töpfe, Schalen, etc.)		87,53	74,98	1.257,96	1.430,47			3,98	2,35	5,03	4,67
	5	PE-PD-Flaschen/Flakons		192,98	216,98	2.034,90	2.484,86			8,77	8,04	8,13	8,17
	6	PE-Schalen (inkl. Systemflaschen)		221,98	214,00	2.100,90	2.597,20			10,08	7,33	8,40	8,40
	7	PE-Schalen		1,57	8,57	154,98	165,12			0,07	0,27	0,63	0,54
	8	PP-Verpackungen (Bücher, Töpfe, Schalen, etc.)		35,28	164,98	1.217,92	1.418,18			1,60	5,16	4,87	4,06
	9	PS-Verpackungen (Bücher, Töpfe, Schalen, etc.)		6,03	34,71	583,96	634,74			0,28	1,06	2,33	2,06
	10	Fe-Verpackungen		281,98	429,57	3.206,44	3.898,00			12,81	12,81	12,81	12,81
	11	Aluminium-Verpackungen		90,91	93,60	997,37	1.181,88			4,13	2,99	3,99	3,89
	12	Gemischte Kartons, u.ä.		378,98	464,98	2.831,88	3.675,84			17,23	14,95	11,33	12,08
	13	Feinfraktion 30- ca. 30mm (ohne Fe- und Aluminium-Abfälle)*		0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,00
	14	Breite Kanister (aus Überkorn)		2,57	19,64	76,98	99,19			0,12	0,61	0,31	0,39
	15	Sortierreste		204,98	206,98	2.289,88	2.703,84			9,41	8,35	8,95	8,92
Total				2.700,70	3.196,30	25.031,52	30.409,2			100,00	100,00	100,00	100,00

P-Farbgebung: PET PE PP PS

*Das SF 13 wurde separat nach der SF 15 beigemischt.

Datenkonsolidierung 2

Material	Nettogewichte	Helferknappe	Mondorf-les-Bains	Differdange	Total	Nettogewichte	Helferknappe	Mondorf-les-Bains	Differdange	Total
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]		[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]
P	1.239,27	1.941,54	15.670,96	18.851,77		56,31	60,78	62,62	61,97	
M	372,90	503,16	4.209,82	5.079,88		16,94	15,78	16,80	16,76	
G	378,98	464,98	2.831,88	3.675,84		17,23	14,95	11,33	12,08	
+	209,95	286,62	2.316,86	2.813,03		9,52	8,97	9,16	9,25	
Total	2.700,70	3.196,30	25.031,52	30.409,2		100,00	100,00	100,00	100,00	

Valnorus Pilotprojekt "Hilferknapp / Mindestlos-Bäume / Differenzen"

Pilotphase: Resultat der Sortierung vom 29./30. April 2019

Relativwertberachtung

Datenkonsolidierung 1

Material	Sortierfraktion (SF)	Nettogewicht Hilferknapp [Gew.-%	Mindestlos-Bäume [kg]	Differenzen [kg]	Total [kg]	Nettogewicht Hilferknapp [Gew.-%	Mindestlos-Bäume [Gew.-%	Differenzen [Gew.-%	Total [Gew.-%
P	1 PET-Flaschen, farblos/leicht blau	529,96	1.926,86	4.878,62	7.345,44	25,21	27,67	25,64	26,11
	2 PET-Flaschen grün/blau	80,98	306,98	770,94	1.158,90	3,78	4,41	4,09	4,12
	3 PET-Flaschen, andere Farben	41,64	96,98	348,98	487,60	1,94	1,30	1,83	1,71
	4 PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	71,26	190,98	840,96	1.112,28	3,23	2,78	4,47	3,98
	5 PE-Hochdruck/Flacons	182,98	524,98	1.413,92	2.119,88	8,54	7,51	7,43	7,54
	6 PE-Folien (inkl. Systemrollen)	190,98	524,98	1.612,94	2.328,90	8,92	7,58	8,48	8,28
	7 PP-Folien	7,07	202,97	86,85	113,48	0,31	0,36	0,45	0,41
	8 PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	120,39	374,98	976,96	1.471,33	5,62	5,39	5,13	5,23
	9 PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	40,71	144,98	534,98	760,67	1,90	3,08	3,03	3,26
	10 Fe-Verpackungen	31,08	1.013,34	2.760,85	4.005,27	14,51	14,51	14,51	14,51
M	11 Aluminium-Verpackungen	84,28	168,98	751,96	1.005,22	3,93	2,43	3,95	3,57
	12 Getränkekartons, u.ä.	256,98	680,98	1.787,96	2.725,92	12,00	9,78	9,40	9,68
	13 Fraktion 30 - ca. 10mm (ohne Fe- und Aluminium-Abfälle)*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14 Biotar/Kanister (aus Überkorn)	2,07	31,57	24,57	58,21	0,10	0,46	0,13	0,21
	15 Sortierreste	211,84	900,98	2.186,92	3.362,74	9,89	13,86	11,51	11,96
Total		2.142,09	6.963,14	19.027,41	28.132,59	100,00	100,00	100,00	100,00

P-Farbige

PET

PE

PP

PS

* Die SF 13 wurde aus dem SF 15 beigemischt.

Datenkonsolidierung 2

Material	Nettogewicht Hilferknapp [kg]	Mindestlos-Bäume [kg]	Differenzen [kg]	Total [kg]	Nettogewicht Hilferknapp [Gew.-%	Mindestlos-Bäume [Gew.-%	Differenzen [Gew.-%	Total [Gew.-%
P	1.276,06	4.110,26	11.512,15	16.898,47	59,57	59,09	60,50	60,07
M	395,03	1.175,33	3.512,81	5.082,17	18,44	14,94	18,46	18,08
G	256,98	680,98	1.787,96	2.725,92	12,00	9,78	9,40	9,68
+	213,91	992,95	2.214,49	3.420,35	9,99	14,26	11,64	12,16
Total	2.142,09	6.963,14	19.027,41	28.132,59	100,00	100,00	100,00	100,00

Vollst. Pilotprojekt "Hilferknapp / Mondorf-les-Bains / Differdange"
Pilotphase: Resultat der Sortierungen vom 15. Mai (Hilferknapp und Mondorf-les-Bains) und 24. Mai 2019 (Differdange)

Datenkonsolidierung 1

Relativwertbetrachtung

Material	Urd. Nr.	Sortierfraktion (SF)	Bezeichnung	Sortiergewicht Hilferknapp [kg]	Mondorf-les-Bains [kg]	Differdange [kg]	Total [kg]	Nettogewicht Hilferknapp [Gew.-%]	Mondorf-les-Bains [Gew.-%]	Differdange [Gew.-%]	Total [Gew.-%]
P	1	PET-Flaschen (SF)	PET-Flaschen, farblos/leicht blau	753,92	1.029,92	3.995,72	5.769,56	24,60	29,33	27,46	27,35
	2		PET-Flaschen grün/Dunkelblau	126,98	542,98	523,96	793,92	3,82	4,11	3,90	3,72
	3		PET-Flaschen, andere Farben	62,78	76,35	362,98	502,11	2,05	2,20	2,49	2,38
	4		PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	112,98	110,98	703,96	927,92	3,69	3,59	4,84	4,42
	5		PEHD-Flaschen/Flakons	226,98	248,98	1.134,94	1.610,90	7,41	7,36	7,80	7,64
	6		PEF (den inkl. Systemflacon)	350,54	360,04	1.521,92	2.232,50	11,44	10,06	10,47	10,54
	7		PP-Flakon	36,21	35,71	120,98	192,90	0,86	0,74	0,81	0,82
	8		PP-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	150,98	384,98	346,96	682,92	4,93	5,32	2,40	3,25
	9		PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	53,25	47,28	620,94	721,47	1,74	1,36	4,27	3,42
	10		PE-Verpackungen	426,00	448,00	1.834,00	2.678,00	13,58	12,88	12,46	12,69
M	11	Aluminium-Verpackungen	Aluminium-Verpackungen	128,98	302,98	607,96	839,92	4,21	7,96	4,28	3,98
	12		Getränkflaschen, u.a.	468,98	386,98	1.536,92	2.392,88	15,30	11,13	10,55	11,34
	13		Einfüllkappen 20 - ca. 20mm (ohne fe- und Aluminium-Brille)*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14		Eimer / Kanister (aus Oberkorn)	125,77	22,64	36,00	184,41	0,41	0,05	0,24	0,33
Total	25	Sortierreise	Sortierreise	182,98	310,00	1.224,94	1.717,92	5,97	8,91	8,42	8,14
				3.064,23	3.477,82	14.595,38	21.097,23	100,00	100,00	100,00	100,00

P-Flakongröße
PET

PP

PS

*Die SF 13 wurde automatisch der SF15 beigezuteilt.

Datenkonsolidierung 2

Material	Urd. Nr.	Sortierfraktion (SF)	Bezeichnung	Sortiergewicht Hilferknapp [kg]	Mondorf-les-Bains [kg]	Differdange [kg]	Total [kg]	Nettogewicht Hilferknapp [Gew.-%]	Mondorf-les-Bains [Gew.-%]	Differdange [Gew.-%]	Total [Gew.-%]
P	1	PET-Flaschen (SF)	PET-Flaschen, farblos/leicht blau	1.854,72	2.207,22	9.337,36	13.399,30	60,53	63,47	64,25	63,51
	2		PET-Flaschen grün/Dunkelblau	544,98	550,98	2.422,96	3.518,92	17,79	15,84	16,64	16,67
	3		PET-Flaschen, andere Farben	468,98	386,98	1.536,92	2.392,88	15,30	11,13	10,55	11,34
	4		PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	125,77	22,64	36,00	184,41	0,41	0,05	0,24	0,33
	5		PEHD-Flaschen/Flakons	195,55	392,64	1.299,94	1.788,13	6,38	9,56	8,66	8,48
Total	25	Sortierreise	Sortierreise	3.064,23	3.477,82	14.595,38	21.097,23	100,00	100,00	100,00	100,00

ValoRusPilotprojekt "Hilferknapp / Mondorfles-Bäume / Differdange"
Pilotphase: Resultat der Sortierung vom 7. Juni 2019

Datenkonsolidierung 1

Relativwertbetrachtung

Material	UId. Nr.	Sortierung (SF)	Nettogewicht			Nettogewicht			Total	[G.mw.-%]	Total	[G.mw.-%]
			Hilferknapp	Mondorfles-Bäume	Differdange	Hilferknapp	Mondorfles-Bäume	Differdange				
P	1	PET-Flaschen, farblos/leicht blau	583,96	910,94	4.272,70	5.767,60	26,23	28,52	28,11	27,85		
	2	PET-Flaschen grün/klar/weiß/blau	90,98	124,98	579,96	795,92	3,93	3,91	3,78	3,81		
	3	PET-Flaschen, andere Farben	44,71	56,28	330,98	431,97	1,93	1,76	2,18	2,09		
	4	PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	102,98	106,98	729,96	939,92	4,45	3,36	4,76	4,51		
	5	PE-D-Flaschen/Flakons	162,98	212,98	1.246,94	1.621,90	7,04	7,30	8,16	7,91		
	6	PE-Folien (inkl. Systemfolien)	245,61	323,97	1.295,54	1.965,12	10,61	10,14	8,92	9,30		
	7	PE-Schalen	17,34	21,64	305,96	345,94	0,74	0,68	1,99	1,65		
	8	PE-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	132,98	174,98	571,96	879,92	5,48	5,48	3,76	4,20		
	9	PS-Verpackungen (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	37,71	53,28	378,98	469,97	1,63	1,64	2,49	2,26		
	10	Fe-Verpackungen	368,00	441,00	1.860,00	2.609,00	13,31	14,08	12,24	12,63		
M		Aluminium-Verpackungen	148,55	108,98	655,96	913,49	6,42	3,41	4,32	4,41		
G		Getränkflaschen, u.a.	282,98	364,98	1.570,94	2.208,90	12,23	11,12	10,34	10,67		
+		Feinfraktion 50- ca 20mm (ohne Fe- und Aluminium-Anteile)*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
		14 Einser Kanister (aus Oberhorn)	8,57	21,64	26,98	57,19	0,37	0,68	0,18	0,28		
		15 Sortierreste	146,98	264,98	1.333,92	1.745,88	6,35	7,98	8,78	8,38		
Total			2.334,33	3.193,61	15.194,78	20.706,53	100,00	100,00	100,00	100,00		

P-Parbige
PET PE PP PS

* Die SF 13 wurde aus dem Bereich der SF 15 beigemittelt.

Datenkonsolidierung 2

Material	Nettogewicht			Nettogewicht			Total	[G.mw.-%]
	Hilferknapp	Mondorfles-Bäume	Differdange	Hilferknapp	Mondorfles-Bäume	Differdange		
P	1.419,05	2.005,09	9.750,98	61,32	62,78	64,16	63,63	
M	466,95	554,98	2.515,96	19,73	17,44	16,55	17,03	
G	282,98	364,98	1.570,94	12,23	11,12	10,34	10,67	
+	155,55	276,62	1.960,90	6,72	8,66	8,95	8,96	
Total	2.334,33	3.193,61	15.194,78	100,00	100,00	100,00	100,00	

4.8 Resultate der Reststoff-Analysen

→ s. umseitig ff.

Prä-Pilotphase: Resultat der Sortierrestanalyse vom 08.02.2019

Datenkonsolidierung 1 (auf G3)

Gliederungsebene (G2)			Menge		
G1 (Kategorie)	G2 (Unterategorie)	G3 (Sortierfraktion)	(Bd. Nr.)	netto (kg)	netto (Gew.-%)
Sp. 1	2	3	4	5	6
Verpackungen	PMG	PET-Flaschen, farblos/leicht blau	1	5,434	3,67
		PET-Flaschen, grün/dunkelblau	2	0,564	0,38
		PET-Flaschen, andere Farben	3	0,434	0,28
		PET-Gemisch (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	4	3,064	0,72
		PHD-Flaschen/Rakons	5	4,474	3,03
		Fe	6	0,034	0,03
		Alu	7	0,434	0,28
		Getränkkartons u. ä.	8	0,974	0,66
		PS-Folien (incl. Systemfolien)	9	3,864	3,25
		PP-Folien	10	3,794	3,21
		PS-Behälter (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	11	6,904	4,67
		PP-Behälter (Becher, Töpfe, Schalen, etc.)	12	11,652	7,88
	Plastik ("schwarze Kunststoffe")	P-Behälter, -Töpfe, -Schalen, -EPS, etc. (ohne schwarze Folien!)	13	46,674	31,57
	Plastik (andere Nicht-PMG)	Nicht den o. g. P-Fractionen zurechenbare Kunststoff-Verpackungen	14	8,158	5,51
Papier/Karton			15	7,534	5,08
Glas			16	0,504	0,34
Andere Verpackungen		Holz, Textilien, Materialverbunde (ohne Getränkekartons!)	17	9,558	6,46
Nicht-Verpackungen		Feldfraktion > 0-70mm (ohne Fe- und Alu-Anteile)	18	14,134	9,54
Konglomerate		Sonstiges	19	8,650	5,85
Großgebinde (> 5 ttr.)			20	17,138	11,59
			21	0,000	0,00
			Total	147,905	100,00

Datenkonsolidierung 2 (auf G1)

Gliederungsebene	Menge	
G1 (Kategorie)	netto (kg)	netto (Gew.-%)
Sp. 1	2	3
Verpackungen	108,018	73,02
Nicht-Verpackungen	22,764	15,35
Konglomerate	17,138	11,59
Großgebinde (> 5 ttr.)	0,000	0,00
	Total	147,905 100,00

Datenkonsolidierung 3 (auf G2)

Gliederungsebene	Menge	
G2 (Unterategorie)	netto (kg)	netto (Gew.-%)
Sp. 1	2	3
PMG	35,590	24,06
Plastik ("schwarze Kunststoffe")	46,674	31,57
Plastik (andere Nicht-PMG)	8,158	5,51
Papier/Karton	7,534	5,08
Glas	0,504	0,34
Andere Verpackungen	9,558	6,46
Nicht-Verpackungen	22,764	15,35
Konglomerate	17,138	11,59
Großgebinde (> 5 ttr.)	0,000	0,00
	Total	147,905 100,00

Datenkonsolidierung 4 (nach Materialien)

Materialien	Menge	
Sp. 1	netto (kg)	netto (Gew.-%)
	2	3
Plastik-Verpackungen	88,990	60,16
Metall-Verpackungen	0,458	0,31
Getränkkartons (Verpackungen)	0,974	0,66
PP-Verpackungen	7,534	5,08
Glas-Verpackungen	0,504	0,34
Andere Verpackungen	9,558	6,46
Nicht-Verpackungen	22,764	15,35
Konglomerate	17,138	11,59
Großgebinde (> 5 ttr.)	0,000	0,00
	Total	147,905 100,00

4.9 Resultate der Komplementär-Analysen

→ s. umseitig ff.

Zu Komplementär-Analyse 1

Schwarze Plastikverpackungen in den PMG-Säcken

[illegible]

Die folgenden Aussagen sind richtig (R) oder falsch (F). Bezeichnen Sie die Aussagen mit R oder F.

Category	Sub-category	Item	Period											
			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Agriculture	Cereals	Wheat	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155
		Rice	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
		Maize	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
		Soybeans	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
	Fruits	Apples	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
		Oranges	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
		Grapes	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
		Pears	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
	Vegetables	Tomatoes	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
		Cucumbers	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
		Carrots	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
		Onions	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Livestock	Cattle	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	
	Pigs	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	
	Sheep	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	
	Poultry	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	
Forestry	Timber	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	
	Softwood	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	
	Hardwood	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	
	Non-timber	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	

<http://www.oxfordjournals.org/>

[illegible]

© 2007 The Authors
Journal compilation © 2007 Blackwell Publishing Ltd

[illegible]

Zu Komplementär-Analyse 2

Potenziale an Plastik-Verpackungsabfällen in der „grauen Tonne“ (hier: „Grobbestimmung“)

P-Flaschen

Sortierfraktion (SF)		Nettogewicht	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew. - %]
1	PET-Getränkeflaschen, farblos/leicht blau	49,630	43,90
2	PET-Getränkeflaschen grün/dunkelblau	3,454	3,05
3	PET-Getränkeflaschen, andere Farben	0,620	0,55
4	Andere Flaschen	46,360	41,00
5	Rest (insb. Eimer, Kanister, gefüllte Flaschen*).	13,000	11,50
Total		113,064	100,00

*Insgesamt wird der Flüssigkeitsgehalt in den vorgefundenen P-Flaschen auf ca. 8 Liter geschätzt (davon wurden 2 Liter separiert).

Materialspezifische Nachsortierung per Hand-Scanner

P-Becher

Sortierfraktion (SF)		Nettogewicht	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew. - %]
1	P-Becher (aussortiert und konditioniert)	32,380	43,31
2	P-Becher (unsortiertes Bodenmaterial)	42,390	56,69
Total		74,770	100,00

Materialspezifische Nachsortierung per Hand-Scanner

P-Blister/Schalen

Datenkonsolidierung 1

Sortierfraktion (SF)		Nettogewicht	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew. - %]
1	P-Blister/Schalen	40,020	60,11
2	Schwarze P-Verpackungen	8,940	13,43
3	Rest	17,620	26,46
Total		66,580	100,00

Materialspezifische Nachsortierung per Hand-Scanner

Datenkonsolidierung 2

Sortierfraktion (SF)		Nettogewicht	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew. - %]
3	Bodenmaterial	169,430	100,00
Total		169,430	100,00

Datenkonsolidierung 3

TOTAL (3/3 des Bodenmaterials)		236,010	100,00
---------------------------------------	--	----------------	---------------

Fortsetzung

Potenziale an Plastik-Verpackungsabfällen in der „grauen Tonne“ (hier: „Feinbestimmung“ [d. h. incl. Handscanning])P-Flaschen

Lfd.Nr.	Fraktion	Gewicht	
		[kg]	[%]
1	PET-Getränkeflaschen, farblos/leicht blau	49,63	43,90
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
5	PE, andere Flaschen	19,93	17,63
6	PE, Tuben	1,98	1,75
7	PP, andere Flaschen	3,66	3,23
8	PVC *	0,08	0,07
9	Sonstige Kunststoffe, keine Flaschen	0,49	0,43
10	Rest	15,53	13,73
	Summe	113,06	100,00
	* Keine Getränkeflaschen.		

P-Becher

Lfd.Nr.	Fraktion	Gewicht	
		[kg]	[Gew.-%]
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	Alu-Folien, bedruckt (Deckel)	0,44	0,59
8	Rest *	3,09	4,13
	Summe	74,77	100,00
	* Ca. 50 % Feinfraktion, "gelöste getrocknete Anhaftungen".		

P-Blister/Schalen

Lfd.Nr.	Fraktion	Gewicht	
		[kg]	[%]
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	34,21	51,38
6	Sonstige Kunststoffe, keine Blister	19,05	28,62
7	PPK	0,69	1,03
8	Rest *	0,48	0,72
	Summe	66,58	100,00
	* Vorwiegend "gelöste getrocknete Anhaftungen".		

Anmerkung:

Nachsortierung nach ca. einer Stunde beendet, da der Scanner den überwiegenden Anteil der Blister/Schalen nicht identifizieren konnte (Verschmutzung, Verbundkunststoffe, ...)

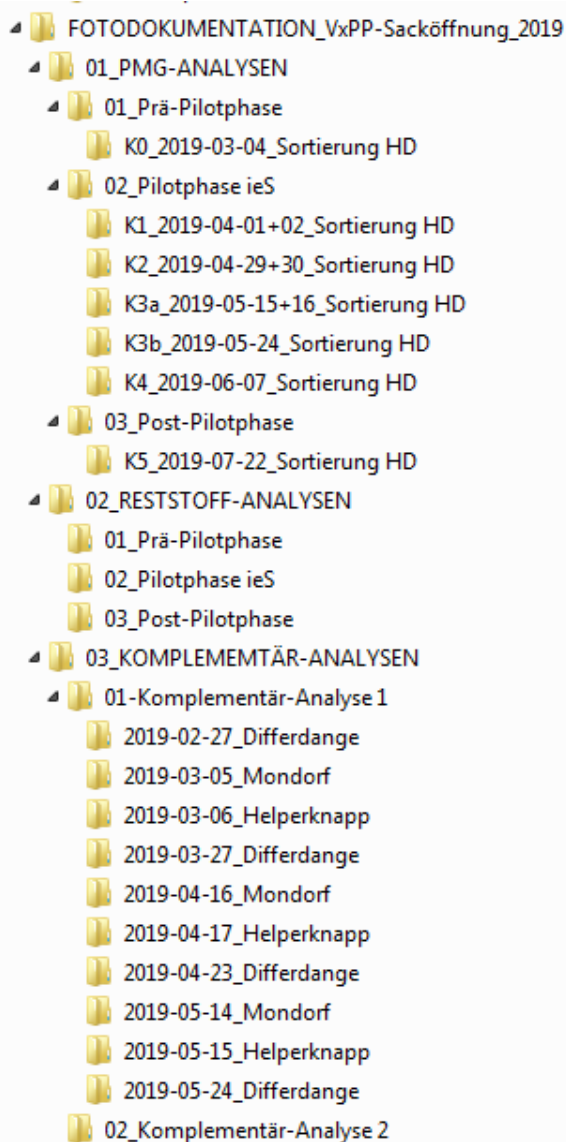
4.10 Fotodokumentation

→ 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, die einen exemplarischen und optisch hinreichenden Eindruck zum chronologischen Ablauf der v. g. Analysen vermitteln.

Darüber hinaus können über den diesem Bericht beigefügten Datenträger alle im Rahmen des Pilotprojekts zu Dokumentationszwecken aufgenommenen Fotos 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 Digitalkameras automatisch angelegten Bezeichnungen.



Zu PMG-Analysen



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



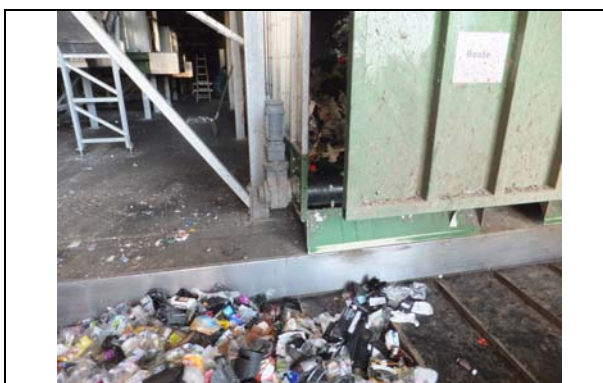
② Zuführung der PMG-Säcke zur Sortierung (hier: Befüllung des Sackaufreißers)



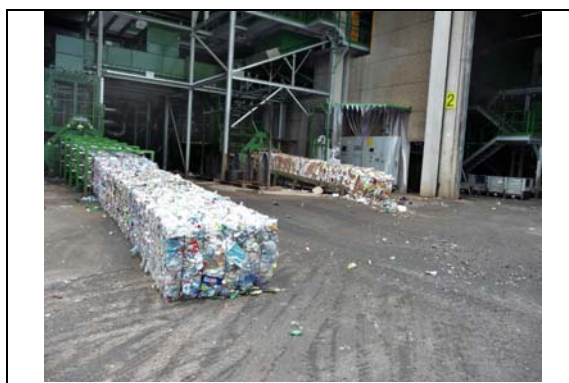
③ Zuführung der PMG-Säcke zur Sortierung (hier: Blick in das Trommelsieb)



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 „Plastik-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 Kofferwaage 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