ANALYSE 2017/18

zur Abschätzung von PKP-Verpackungsanteilen in der selektiv erfassten Altpapier-Fraktion im Großherzogtum Luxemburg

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

I M P R E S S U M

BEAUFTRAGUNG	Administration de l'environnement 1, avenue du Rock'n'Roll L-4361 Esch-sur-Alzette Tel.: (00352) 40 56 56 - 1	Zuständigkeit: Stephanie Goergen *(Unité stratégies et concepts)*
	VALORLUX a.s.b.l. 22, rue de l'Industrie L-8399 Windhof Tel.: (00352) 37 00 06 - 1 E-mail: message@valorlux.lu	Zuständigkeit: Claude Turping *(Directeur)* Alain Heynen *(Délégué du projet)*
AUSFÜHRUNG	ECO-Conseil s.à r.l. 12, Mounereferstrooss L-5441 Remerschen Tel.: (00352) 26 67 55 - 01 E-mail: info@eco-conseil.lu	Zuständigkeit: Steff Schaeler, Hans-Jürgen Beyer *(Associés-gérants)* Franz Josef Hoffmann *(Délégué du projet)*
AUSFERTIGUNG	August 2018	

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

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100% Altpapier

ANALYSE 2017/18

zur Abschätzung von PKP-Verpackungsanteilen in der selektiv erfassten Altpapier-Fraktion im Großherzogtum Luxemburg

LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1 ANLASS, BEAUFTRAGUNG UND ERKENNTNISINTERESSE DES PROJEKTS 7

2 PROJEKTIMPLEMENTIERUNG 7

2.1 Projektplanung 7
2.1.1 Stichprobenverfahren 7
2.1.2 Definition der Sortieranalysestruktur sowie der Sortierfraktionen 11
2.1.3 Zeitplanung 11

2.2 Praxis der Probengewinnung - Einsammlung und Konditionierung 12

2.3 Praxis der Probensortierung und der Mengenbestimmung 12
2.3.1 *Exkurs 1:* Komplementärmaßnahme zur Sortierung von Kartonagen 12
2.3.2 Ablaufbeschreibung der Hauptsortierung 12
2.3.3 Darstellungsform und Bewertungsqualität der eruierten Daten 14
2.3.4 Ergebnisse 15
2.3.4.1 *Exkurs 2:* Resultate der Komplementärmaßnahme (Sortierung von Kartonagen) 15
2.3.4.2 Probenspezifische Resultate der Hauptsortierung 17
2.3.4.3 Synoptische Betrachtung ausgewählter Resultate der probespezifischen Sortierungen 17
2.3.5 Beobachtungen in den aussortierten Altpapier-Chargen 17

2.4 Abschätzung von Verpackungsanteilen auf Landesebene 18
2.4.1 Vorbemerkungen und Prämissen 18
2.4.2 Schätzmodell 19
2.4.2.1 Schätzstufe 1: Übernahme der probenspezifischen Sortierdaten (Schätzdatenbasis) 19
2.4.2.2 Schätzstufe 2: Standardisierung der probenspezifischen Sortierdaten 19
2.4.2.3 Schätzstufe 3: Datenbereinigung und Datenadaptation 21
2.4.2.4 Schätzstufe 4: Intra-Cluster Datenkonsolidierung 23
2.4.2.5 Schätzstufe 5: Gewichtung der konsolidierten Clusterdaten 24
2.4.2.6 Darstellung des Endergebnisses (quantitativ) 24
2.4.2.7 Kommentierung des Endergebnisses (qualitativ) 27
2.4.2.8 Modellkritik 28

2.5 Komplementäruntersuchung zur Situation in den Recyclingparks 28
2.5.1 Vorbemerkungen 28
2.5.2 Maßnahmenrealisierung 29

3 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT 32

4 ANHANG 37

4.1 Ausgewählte Strukturdaten der luxemburgischen Gemeinden 2017 nach Syndikaten 38

4.2 Anlagen zur gemeindenbezogenen PKP-Strukturanalyse und Stichprobenherleitung 39

4.3 Wiegescheinnachweis zu den Probechargen 43

4.4 Probenspezifische Dokumentation der Sortieranalyse 46
4.4.1 (1 / Cluster C) Dalheim 46
4.4.2 (2 / Cluster B) Luxemburg 47
4.4.3 (3 / Cluster C) Préizerdaul 48
4.4.4 (4 / Cluster A) Ettelbruck 49
4.4.5 (5 / Cluster B) Luxemburg 50
4.4.6 (6 / Cluster A) Sanem 51
4.4.7 Total (alle Proben) 52

4.5 Herleitung von Gewichtungsfaktoren auf den Stufen 4 und 5 des Schätzmodells 53

4.6 Realisierung von Stufe 3 des Schätzmodells (kalkulatorische Herleitung des Endergebnisses) 54

4.7 Selektive Altpapiererfassung in den luxemburgischen Recyclingparks 2015 und 2016 55

4.8 Standortspezifische Dokumentation der Recyclingparkanalyse 57

4.9 Beiträge zu den Themenkreisen „E-Commerce und Versandhandel“ sowie „Convenience-Erzeugnisse“ 69

4.10 Fotodokumentation 71
4.10.1 Sortieranalyse „Kartonagen“ im SICA-Recyclingpark 71
4.10.2 Sortieranalyse „PKP-Mischfraktion“ in der Anlage Lamesch 77
4.10.3 Sichtungs- und Befragungsanalyse „PKP-Fraktion“ in 11 Recyclingparks 98

1 ANLASS, BEAUFTRAGUNG UND ERKENNTNISINTERESSE DES PROJEKTS

Im Rahmen des Kompetenzbereiches der auf der Grundlage des Gesetzes zu Verpackungen und Verpackungsabfällen[1] eingesetzten *Commission de suivi pluripartite* (s. ebenda Art. 13.) waren die bereits im Rahmen der gleich gelagerten PKP-Analysen 2002, 2007 und 2012/13 geschätzten *PKP-Verpackungsanteile in der selektiv erfassten Altpapier(misch)fraktion im Großherzogtum Luxemburg* c. p. zu überprüfen.[2] Die als *PPP-Gemeinschaftsprojekt* von *Umweltverwaltung* und *VALORLUX a.s.b.l.* angelegte und finanzierte Untersuchung war im 4. Quartal 2017 planerisch vorzubereiten und im 1. Quartal 2018 zu realisieren. Die Untersuchungsresultate sollen gemäß Vorgabe ab dem 1.1.2019 *vertraglich Anwendung* finden.

Neben der Verifizierung der den Fördersätzen der VALORLUX zu Grunde liegenden Annahmen, insbesondere für den Anteil an *Haushaltsverpackungsabfällen in der Altpapierfraktion*[3] - Stichwort *„soutien financier"* -, sollte die Maßnahme zugleich der *Überprüfung der Schätzgrundlagen* im Hinblick auf die *Datenbereitstellung des Großherzogtums an die Europäische Union* gemäß der *Entscheidung der Kommission 2005/270/EG* dienen.[4]

Die über die weitgehend ubiquitären luxemburgischen *Recyclingparks* erfasste Altpapier-Fraktion war *gesondert* über eine *komplementäre Maßnahme* zu untersuchen (s. Punkt 2.5).

Mit der *Projektimplementierung*, die eng mit allen beteiligten Akteuren abzustimmen war, wurde das bereits mit den Analysen der o. g. Vorjahre betraute Studien- und Beratungsbüro für Abfallwirtschaft und nachhaltige Entwicklung *ECO-Conseil s.à r.l.* beauftragt.

Neben der vorrangigen *Abschätzung von PKP-Verpackungsanteilen* und einer adäquaten *Differenzierung der PKP-Verpackungsstruktur* innerhalb der PKP-Fraktion bestand das Ziel der Untersuchung ferner in der Darstellung des Anteils an *Nicht-Verpackungen aus PKP* (insb. Zeitungen, Zeitschriften, andere Druckerzeugnisse) und des *PKP-fremden Störstoffgehalts*.

2 PROJEKTIMPLEMENTIERUNG

2.1 Projektplanung

2.1.1 Stichprobenverfahren

Die Abschätzung von PKP-Verpackungsanteilen in der im Großherzogtum selektiv erfassten Altpapierfraktion - unter besonderer Berücksichtigung der *Haushaltsverpackungen* - war innerhalb der gegebenen Strukturen auf der Grundlage einer *räumlich*, *zeitlich* und *sachlich differenzierten* und *möglichst repräsentativen Probenahme* zu realisieren (*Stichprobenverfahren).*

Den Ausgangspunkt der planvollen Herleitung der Probenahme bildete - neben Bevölkerungs(dichte) bezogenen sowie ausgewählten abfallwirtschaftlichen Rahmendaten - insbesondere die *Bestandsaufnahme und Strukturanalyse der selektiven PKP-Erfassung in den luxemburgischen Gemeinden* (= räumliche Untersuchungseinheiten), und zwar unter besonderer Beachtung der Qualität der dortigen *PKP-Sammelsysteme* (s. Punkt 4.2 im Anhang). Dabei wurde auf im Planungsstadium vollumfänglich vorliegende Daten aus der *kommunalen Abfallwirtschaftsdatenbank für das Großherzogtum Luxemburg* mit Bezug auf das Kalenderjahr 2015 zurückgegriffen, die zum Zwecke der *Abbildung des Status quo 2017/18* teilweise *ex-post* auf der Grundlage empirischer Erkenntnisse anzupassen waren.[5]

[1] *Loi du 21 mars 2017 relative aux emballages et aux déchets d'emballages*.
[2] PKP: ***P***apier/***K***arton/***P***appe. Die Abkürzung *PKP* findet im vorliegenden Bericht - im Unterschied zu der häufig in der Literatur anzutreffenden Abkürzung PPK (Papier/Pappe/Karton) - Verwendung. *Zur Begründung:* Nach DIN EN ISO 536:2012 ist *Papier* über eine *flächenbezogene Masse* (spezifisches Gewicht) von bis zu 150 g/m² definiert, während *Karton* spezifische Gewichte zwischen 150 und 600 g/m², und *Pappe* spezifische Gewichte von über 600 g/m² zuordenbar sind. Die PKP-Fraktion wird landläufig als *Altpapier* bezeichnet.
[3] Bisherige Situation: „En ce qui concerne la collecte mélangée du papier/carton, 19,51%-en poids de la quantité sont à considérer comme *déchets d'emballages ménagers*."
[4] *Entscheidung der Kommission vom 22. März 2005 zur Festlegung der Tabellenformate für die Datenbank gemäß der Richtlinie 94/62/EG*.
[5] Die erwähnte Datenbank basiert auf Art. 35. Nr. (3) des luxemburgischen Abfallwirschaftsgesetzes vom 21. März 2012.

Unter Außenvorlassung a) vereinzelter Depot- bzw. Großcontainer (etwa in Bertrange und Mamer), und b) der Recyclingparks - letztere waren im Rahmen der vorliegenden Maßnahme *gesondert* zu untersuchen (s. Punkt 2.5) -, ergab sich aus den betreffenden Daten das nachfolgende *allgemeine Strukturmuster der selektiven Altpapier(gemischt)erfassung* im Land.

Übersicht 1: Stichprobenherleitung (hier: Strukturierung der selektiven Altpapiererfassung in den luxemburgischen Gemeinden)

Selektive PKP-Sammelsysteme 1)		Siedlungsstruktur 2017 2)													
Lfd. Nr.	Kategorie	relativ städtisch geprägt					relativ ländlich geprägt					Total			
		Qualifizierung 3)	Quantifizierung				Qualifizierung 3)	Quantifizierung				Quantifizierung			
			Gemeinden		Wohnbevölkerung			Gemeinden		Wohnbevölkerung		Gemeinden		Wohnbevölkerung	
Sp.1	*2*	*3*	[1] *4*	[%] *5*	[1] *6*	[%] *7*	*8*	[1] *9*	[%] *10*	[1] *11*	[%] *12*	[1] *13*	[%] *14*	[1] *15*	[%] *16*
1	nur Bringsysteme	-	0	0,00	0	0,00	-	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	nur Holsysteme	■	19	18,10	221.509	37,50	■	85	80,95	254.855	43,15	104	99,05	476.364	80,65
3	Bring- und Holsysteme	■	1	0,95	114.303	19,35	-	0	0,00	0	0,00	1	0,95	114.303	19,35
4	weder Bring- noch Holsysteme	-	0	0,00	0	0,00	-	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Total		s. o.	20	19,05	335.812	56,85	s. o.	85	80,95	254.855	43,15	105	100,00	590.667	100,00

1) Ohne genehmigte Recyclingparks und ohne genehmigten Recyclingparks ähnliche Sammelstellen.
2) Definiert über die Bevölkerungsdichte; mit „relativ städtisch geprägt" = *400 E/km² und mehr*, sowie „relativ ländlich geprägt" = *unter 400 E/km²* (Datengrundlage: STATEC [Bevölkerungsstand: 1.1 2017]).
3) Mit: ■ *Struktur in 2017 existent.*

Das vorstehende Strukturmuster wurde nun wie folgt nach *Clustern* (Klassen) gegliedert:

Übersicht 2: Stichprobenherleitung (hier: Clusterbestimmung 1 zur selektiven Altpapiererfassung in den luxemburgischen Gemeinden)

Selektive PKP-Sammelsysteme[1)]		Cluster nach Siedlungsstrukturen[2) 3)]	
Lfd. Nr.	Kategorie	relativ städtisch geprägt	relativ ländlich geprägt
Sp.1	*2*	*3*	*4*
1	nur Bringsysteme	Cluster 1	Cluster 5
2	nur Holsysteme	■ Cluster 2	■ Cluster 6
3	Bring- und Holsysteme	■ Cluster 3	Cluster 7
4	weder Bring- noch Holsysteme	Cluster 4	Cluster 8

1) Ohne genehmigte Recyclingparks und ohne genehmigten Recyclingparks ähnliche Sammelstellen.
2) *Siedlungsstruktur*: Definiert über die Bevölkerungsdichte; mit „relativ städtisch geprägt" = *400 E/km² und mehr*, sowie „relativ ländlich geprägt" = *unter 400 E/km².*
3) Mit: ■ *Struktur in 2017 existent.*

Zum Zwecke der Herleitung von Beprobungsmustern wurden zunächst einmal die *nicht mit Gemeinden belegten Cluster* 1, 4, 5, 7 und 8 *a priori* aus der weiteren Beprobungsplanung herausgenommen; somit reduzierte sich die theoretisch planungsrelevante Clusteranzahl von vormals acht auf *drei Struktur existente Cluster* (namentlich die Cluster *2*, *3* und *6*).

Zusammenfassend war zu konstatieren, dass unter der oben angerissenen Außenvorlassung

a) von genehmigten Recyclingparks,
b) von genehmigten Recyclingparks ähnlichen Sammelstellen, und überdies
c) von einzelnen mancherorts noch anzutreffenden Groß- bzw. Depotcontainern

mit Ausnahme der Stadt Luxemburg (Bring- *und* Holsystem) *alle luxemburgischen Gemeinden ausschließlich über ein Holsystem zur selektiven PKP-Erfassung* verfügen.

Als *Beprobungscluster* wurden letztendlich die folgenden nominiert:

Übersicht 3: Stichprobenherleitung (hier: Clusterbestimmung 2 zur selektiven Altpapiererfassung in den luxemburgischen Gemeinden)

Selektive PKP-Sammelsysteme[1)]		Beprobungscluster (BC) nach Siedlungsstrukturen[2)]	
Lfd. Nr.	Kategorie	relativ städtisch geprägt	relativ ländlich geprägt
Sp.1	*2*	*3*	*4*
1	nur Bringsysteme	-	-
2	nur Holsysteme	Cluster A	Cluster C
3	Bring- und Holsysteme	Cluster B	-
4	weder Bring- noch Holsysteme	-	-

1) Ohne genehmigte Recyclingparks und ohne genehmigten Recyclingparks ähnliche Sammelstellen.
2) *Siedlungsstruktur*: Definiert über die Bevölkerungsdichte; mit „relativ städtisch geprägt" = *400 E/km² und mehr*, sowie „relativ ländlich geprägt" = *unter 400 E/km².*

Nach der Herleitung des vorstehenden Beprobungsmusters galt es in einem Folgeschritt, zur Konkretisierung der definierten Cluster *möglichst repräsentative Gemeinden* zu bestimmen, aus denen die sortiertechnisch zu analysierenden Altpapierproben zu entnehmen waren. Der Gemeindebestimmung lagen die folgenden *Überlegungen* bzw. *Auswahlkriterien* zu Grunde, die theoretisch *und* praktisch in möglichst optimaler Weise zu berücksichtigen waren:

1. *A priori*: „Setzen" der Stadt Luxemburg als Landeshauptstadt und als Einwohner stärkste luxemburgische Gemeinde (*Anmerkung*: die Stadt Luxemburg bildete in Cluster B ohnehin ein eigenes Beprobungscluster);
2. Belegung der gemeinden- und bevölkerungsstärksten Cluster A (19 Gemeinden mit 37,50% Bevölkerungsanteil) und C (85 Gemeinden mit 43,15% Bevölkerungsanteil) mit je *zwei* Gemeinden (*„back-up"*; *Begründung mit Blick auf die Sortieranalyse:* Vorsorge mit Blick auf die Gefahr möglicher *Ausreißereffekte*[6]);
3. Einbeziehung von jeweils *mindestens einer Gemeinde* aus den Syndikaten *SIDEC*, *SIDOR* und *SIGRE*, wobei diesbezüglich auch die syndikatsbezogenen Bevölkerungsschwerpunkte zu berücksichtigen waren;
4. *Nach Möglichkeit*: Orientierung am *Mediankriterium* bezüglich der Merkmale a) *Bevölkerungsdichte [E/km²]* und b) *verfügbare spezifische Restabfallbehälterkapazität [ltr./E.wo]* (vgl. Punkt 4.2);
5. *Nach Möglichkeit*: Einbeziehung *aller Sammelsysteme* (*Bring-* und *Holsammlungen*) *und ihrer Ausprägungen* in die Beprobungsplanung (hier: Depotcontainer, „Papiertonne", Korbsammlung, systemlose Sammlung);
6. *Nach Möglichkeit*: Minimierung der Distanzen der einzelnen Beprobungsgemeinden zu der vorgesehenen Sortieranlage in Bettembourg;
7. *Nach Möglichkeit*: Minimierung der Anzahl der zu kontaktierenden Entsorger und Altpapierempfänger;
8. *Im Einzelfall* und *bei Vorlage mehrerer Alternativen*: Auswahl *der*jenigen Gemeinde(n), deren empirischer Erwartungswert bezüglich der PKP-Sammelmenge mit dem zur Verfügung stehenden Sortierzeitbudget harmoniert;
9. *In jedem Fall*: Kein Eingriff in die planmäßigen Altpapier-Sammeltermine und -aktionen für die Haushalte, und *nach Möglichkeit*: kein Eingriff in die regulären Sammeltouren der betroffenen Entsorger;
10. Terminierung der Probenahmen zwischen *a) dem Zeitpunkt der definitiv mit den projektrelevanten Akteuren abgestimmten Beprobungsplanung*, und *b) dem abgestimmten fixen Sortierzeitraum* [zu b): Verfügbarkeitserfordernis der Sortieranlage an drei aufeinander folgenden Arbeitstagen];[7]
11. *Überdies*, und *im Allgemeinen*: Umgehung von Sammel- bzw. Beprobungsterminen, die unmittelbar auf bestimmte *Feiertage* folgen (etwa Ostern oder Weihnachten; d. h. *Vermeidung vermeintlich atypischer, nicht-repräsentativer PKP-Chargen*).[8]

Auf dieser Grundlage ergab sich im Endeffekt das folgende *Beprobungsbild* (s. Übersicht 6).

Übersicht 4: Stichprobenherleitung (hier: Ausweisung der Beprobungsgemeinden)

Selektive PKP-Sammelsysteme		Beprobungsgemeinden (BG) nach selektiven PKP-Sammelsystemen, Siedlungsstrukturen* und Clustern*							
		relativ städtisch geprägt („urban")				relativ ländlich geprägt („rural")			
Lfd. Nr. *Sp.1*	Kategorie *2*	Cluster *3*	Anzahl der BG *4*	Gemeinde-auswahl *5*	Syndikat (Fall) *6*	Cluster *7*	Anzahl der BG *8*	Gemeinde-auswahl *9*	Syndikat (Fall) *10*
1	nur Holsysteme	A	2	Ettelbruck Sanem	SIDEC (1/2) SIDOR (1/2)	C	2	Dalheim Préizerdaul	SIGRE (1/1) SIDEC (2/2)
2	Bring- und Holsysteme	B	1	Luxembourg	SIDOR (2/2)	-	-	-	-

* Definiert über die Bevölkerungsdichte; mit „relativ städtisch geprägt" = 400 E/km² und mehr, sowie „relativ ländlich geprägt" = unter 400 E/km².

Zur konkreten Beprobungsplanung waren ferner - neben der Eruierung des gewöhnlichen Verbringungsortes der PKP-Chargen nach der Einsammlung - die folgenden Daten erforderlich:

Übersicht 5: Grunddaten zu den ausgewiesenen Beprobungsgemeinden

Gemeinde					Sammelsysteme			Entsorger	Entsorgungs-periodizität	Abfuhr-modus	Beprobungs-termin
Lfd. Nr. *Sp.1*	Bezeichnung *2*	Syndikat *3*	Cluster *4*	Siedlungsstruktur *5*	1 *6*	2 *7*	Beprobung *8*	*9*	*10*	*11*	*12*
1	Ettelbruck	SIDEC	A	„urban"	Hol	-	Papiertonne	Fa. Lamesch	monatlich	flächend.	Mo 05.03.2018
2	Sanem	SIDOR	A	„urban"	Hol	-	Papiertonne	Fa. Lamesch	monatlich	flächend.	Mi 07.03.2018
3	Luxembourg	SIDOR	B	„urban"	Hol	Bring	Papiertonne	Gemeinde	wöchentlich	flächend.	Do 22.03.2018*
4	Luxembourg	SIDOR	B	„urban"	Hol	Bring	Depotcontainer	Gemeinde	bedarfsorient.	Quartiere	Do 22.03.2018**
5	Dalheim	SIGRE	C	„rural"	Hol	-	Korb/lose Smlg.	Fa. Feidert	14-täglich	flächend.	Di 20.03.2018
6	Préizerdaul	SIDEC	C	„rural"	Hol	-	Papiertonne	Fa. Lamesch	monatlich	flächend.	Do 01.03.2018

*Tour 2: Stad, Cents an Dall. ** Lampertsbierg, Mäerel, Belair, Hollerech, Gare, Zéisseng, Gasperech a Bouneweeg.

[6] So musste etwa bei der letzten Maßnahme 2012/13 eine untersuchte Charge aus vorher nicht absehbaren Gründen von den weiteren Betrachtungen ausgeschlossen werden (s. Abschlussbericht zur PKP-Analyse 2012/13, und ebenda Punkt 2.4.2.2).

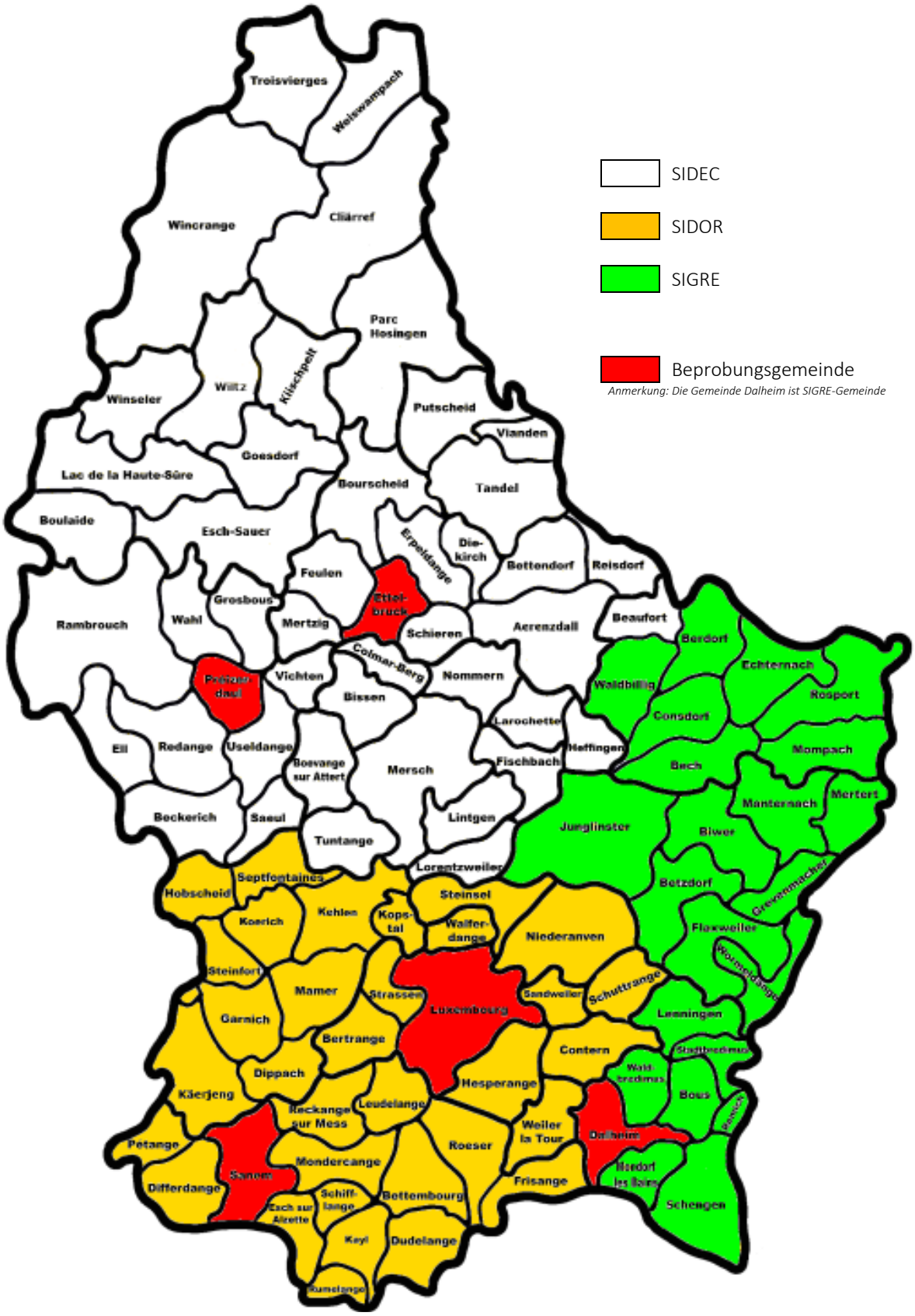
[7] Unter Berücksichtigung
- der *drei zur Verfügung stehenden Sortierarbeitstage*, und ferner
- der *hergeleiteten (Cluster-)Strukturen*,

wurde die Beprobungsplanung *in praktischer Hinsicht* letztendlich auf *sechs Beprobungschargen* hin ausgerichtet. Somit wurde a priori für jede Beprobungscharge *im Mittel* jeweils *ein halber Sortierarbeitstag* eingeplant.

[8] Die *Beprobungstermine* wurden ferner so gewählt, dass die *Dauer der Probenzwischenlagerung* vom Zeitpunkt der Probenahmen - in der Regel identisch mit dem Zeitpunkt der regulären Altpapier-Sammlung - bis zur Probensortierung *minimiert* werden konnten.

GROSSHERZOGTUM LUXEMBURG*
Karte der Gemeinden

Übersicht 6: Lage der Beprobungsgemeinden im Raum



*105 Gemeinden / 590.667 Einwohner (Quelle: STATEC; Stand 1.1.2017)

2.1.2 Definition der Sortieranalysestruktur sowie der Sortierfraktionen

Mit Blick auf die Sortieranalyse wurde die Analysestruktur *derart* gestaltet, dass sie

a) dem Erkenntnisinteresse der Untersuchung,
b) einer Vergleichbarkeit mit den Daten der PKP-Analysen 2002, 2007 und 2012/13, und
c) dem seitens der Sortieranlage und des Sortierpersonals sortiertechnisch Machbaren

Rechnung tragen sollte. Einzelheiten dazu enthält die nachfolgende Übersicht.

Übersicht 7: Struktur der Sortieranalyse

Analysestruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1 (Kategorie)		G2 (Qualität)		G3 (Sortierfraktion)*	
lfd. Nr. *Sp.1*	Bezeichnung *2*	lfd. Nr. *3*	Bezeichnung *4*	lfd. Nr. *5*	Bezeichnung *6*
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	①	Haushaltsverpackungen (HV)
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)
		2	aus Karton/Pappe (KP)	③	Haushaltsverpackungen (HV)
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)
				⑤	Nicht eindeutig HV oder NHV zuordenbar
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1
		4	aus Nicht-PKP	⑦	Rest 2 (Störstoffe)

*Erläuterungen:

zu ①: I. d. H. Verkaufsverpackungen mit bis zu 10 kg Füllkapazität, z. B. für Schokolade, Mehl, Zucker und Katzenstreu; einschl. sog. Metzgereipapier. Bei diesen Verpackungen handelt es sich um *Haushaltsverpackungen* (emballages ménagers) und um *Haushaltsverpackungen gleichgestellte Verpackungen* (emballages ménagers assimilés), sowie um *Serviceverpackungen*, d. h. solche Verpackungen, die am Verkaufsort befüllt und/oder am Verkaufsort in Anwesenheit des Kunden beim Kauf der Ware erstellt werden (jeweils *kein Verbundmaterial*, z. B. Einkaufstüte/Tragetasche, Beutel für Obst und Gemüse, Schachtel für Konditoreiprodukte, Brot- oder Brötchentüte).

zu ②: I. d. H. Verkaufsverpackungen, etwa für Lebensmittel ([-Grundsubstanzen;] z. B. große Papierbeutel/-säcke für Mehl, Glutamat, Kartoffelstärke).

zu ③: I. d. H. Verkaufsverpackungen mit bis zu 10 kg Füllkapazität, z. B. für Gebäck, Eier, Zigaretten, Rasiercreme, Schuhe, Spielwaren, Laptops und Unterhaltungselektronik (etwa Spielkonsolen), darüber hinaus auch Umverpackungen (z. B. für sog. „Six-packs") und relativ kleinvolumige Transportverpackungen (z. B. aus dem [Online-] Versandhandel für überwiegend im häuslichen Bereich eingesetzte Produkte, wie z. B. Fernseher).

zu ④: Verkaufsverpackungen, Umverpackungen und relativ großvolumige Transportverpackungen (z. B. aus dem [Online-]Versandhandel für überwiegend im nicht-häuslichen Bereich eingesetzte Produkte, wie z. B. Computer).

zu ⑤: Beispielsweise Transportverpackungen ohne weitere Identifikations-/Differenzierungsmerkmale, wie z. B. Adressaufkleber oder Hinweise auf (Online-)Versandhandel.

zu ⑥: I. d. H. Papier (Zeitungen, Zeitschriften, Reklamen, Briefumschlage, Serviceverpackungen [„*Verbundmaterial*", z. B. Brötchentüten mit Plastik-Sichtfenster], Geschenkpapier, Administrationspapiere u. ä. Druckerzeugnisse), aber auch Karton/Pappe (z. B. Umzugskartons, Buch- und Kalenderrücken, Bierdeckel, Spielkarten, Puzzleteile).

zu ⑦: U. a. Plastikfolien und-flaschen, Joghurtbecher, Metalldosen, Holz, Spielzeug und Hausmüll.

2.1.3 Zeitplanung

Unter den vorstehenden Punkten wurden bereits einige zeitbezogene Eckpunkte der Untersuchung dargestellt. Was die *Sortieranalyse* betrifft, so wurde mit dem Sortieranlagenbetreiber in einem frühen Planungsstadium ein Sortierzeitraum zum Ende des 1. Quartals 2018 abgestimmt, der dann später zu gegebener Zeit konkretisiert wurde (s. Punkt 2.3.2). Die sich daran ausrichtenden *Daten zur Beprobungsplanung* sind in der vorstehende Übersicht 5 enthalten (s. ebenda, Spalte 12).

9

[9] Es sei an dieser Stelle explizit erwähnt, dass die hier dargelegte *Projektplanung und -durchführung* - einschließlich der sich daran orientierenden *Zeitplanung* - bereits *im Grundsatz* anlässlich der gleich gelagerten Maßnahme 2012/13 am 9.1.2013 im Rahmen einer Präsentation von der nationalen und für Verpackungs(abfall)fragen verantwortlichen *commission de suivi pluripartite* gebilligt worden war.

2.2 Praxis der Probengewinnung - Einsammlung und Konditionierung

Im Hinblick auf die Projektrealisierung *im allgemeinen* und die Auslastung der Sortierkapazitäten *im besonderen* wurde im Vorfeld der Probengewinnung mit den zuständigen Gemeinden respektive Entsorgern Rücksprache gehalten, ob die planmäßig anberaumten PKP-Sammlungen auch tatsächlich durchgeführt werden, oder ob anderweitige Aspekte zu berücksichtigen seien.[10] Darüber hinaus war sicherzustellen, dass alle Probechargen in Abstimmung mit den betroffenen Entsorgern auch tatsächlich zur Sortieranlage delegiert würden, da sie ansonsten möglicherweise einem anderen Bestimmungsort hätten zugeführt werden können und somit dann für die Sortieranalyse in Bettembourg nicht zur Verfügung gestanden hätten.[11]

Die schließlich an den Beprobungsterminen erfassten und dann an der Sortieranlage angelieferten Probechargen wurden in einem definierten Betriebsbereich der Fa. Lamesch bis zur Sortierung in separaten, zum Schutz vor direkter Feuchte abgeplanten und entsprechend gekennzeichneten Containern *zwischengelagert*. Bedingt durch die Projektplanung und die Art der Sortierorganisation, konnten somit die Proben-Zwischenlagerungszeiten letztendlich auf ein erforderliches Minimum reduziert werden.

Es sei herausgestellt, dass der *Service d'Hygiène* der Stadt Luxembourg für das Projekt eine *außerplanmäßige Depotcontainer-Entsorgungstour* zur Gewinnung von repräsentativem Probenmaterial durchgeführt hat (vgl. die **Anmerkung unter Übersicht 5).

2.3 Praxis der Probensortierung und der Mengenbestimmung

2.3.1 *Exkurs 1:* Komplementärmaßnahme zur Sortierung von Kartonagen

Zwecks Gewinnung von Daten zur Zusammensetzung der in Recyclingparks separat gesammelten Kartonagefraktion - und ferner - in Vorbereitung der Hauptsortierung (PKP-Mischfraktion; s. Punkt 2.3.2), wurde am 16. März 2018 in der dem SICA-Recyclingpark in Kehlen angegliederten Halle 5 eine *Sortierung von Kartonagen* vorgenommen, die einem im Innenbereich des Recyclingparks installierten Kartonagen-Presscontainer entstammten, über den sich die SICA-Anschlussbevölkerung entsorgen kann.

Neben der Gewinnung optischer und haptischer Erkenntnisse (*Pre-Test*) wurde die Motivation der als *Komplementärmaßnahme* angelegten Maßnahme insbesondere von der Überprüfung der Hypothese genährt, dass der bereits im Zuge der letzten Maßnahme 2012/13 beobachtete *Trend hin zu mehr Convenience-Verpackungen* – hier vor allem mit Blick auf den verstärkten Einsatz von Transportverpackungen im Bereich E-*Commerce und [Online-] Versandhandel* - als Spiegelbild von im Zeitverlauf *geänderten Konsumgewohnheiten* weiter zugenommen hat.

Optische Eindrücke vermittelt die Fotodokumentation im Anhang (s. ebenda, Punkt 4.10.1). [12]

2.3.2 Ablaufbeschreibung der Hauptsortierung

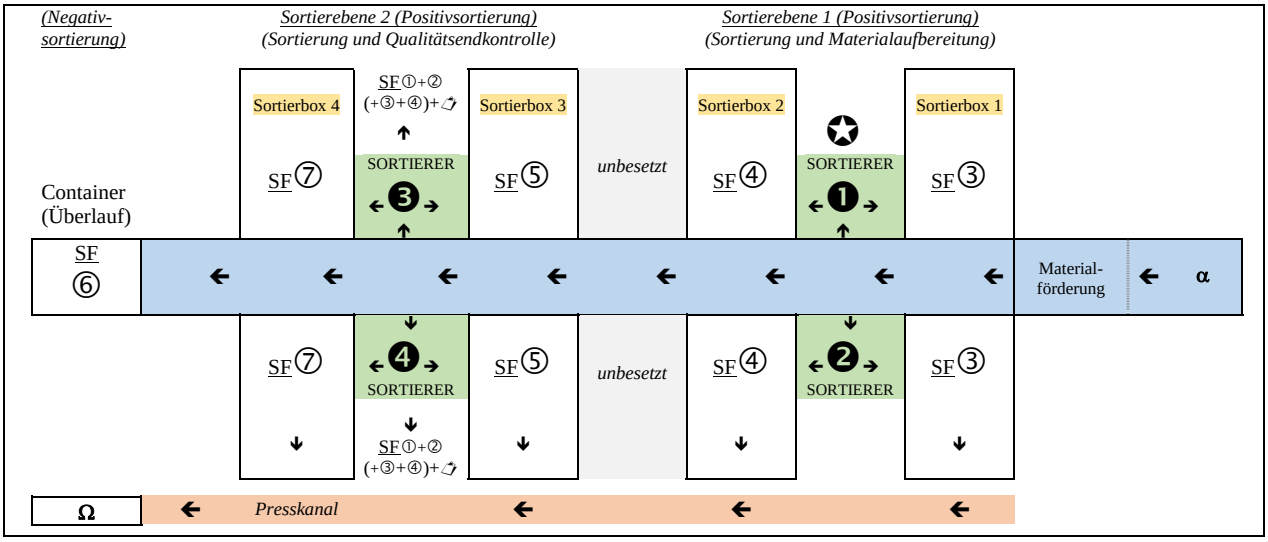
Das Kernstück der Maßnahme, die *PKP-Sortierung*, wurde im Zeitraum 26.-28.03.2018 in der Sortieranlage der Firma Lamesch in Bettembourg realisiert. [13]

Bei den *probespezifischen Sortieranalysen* - d. h. jede einzelne Charge wurde separat aussortiert - wurde über gemischte *maschinelle* und *manuelle Abläufe* im Kern wie folgt verfahren:

[10] Im Vorfeld der Maßnahme wurden überdies die betroffenen Syndikate *SIDEC*, *SIDOR* und *SIGRE* schriftlich von der Umweltverwaltung über die grundsätzlichen Eckpunkte der Untersuchung informiert.
[11] Eine diesbezügliche Projektvorbesprechung fand im Vorfeld der Maßnahme mit Verantwortlichen der Fa. Lamesch in Bettembourg statt, bei der u. a. auch die Sortieranlage in Augenschein genommen und auf die vorgesehenen Verfahrensabläufe hin überprüft wurde (vgl. nachfolgenden Punkt 2.3).
[12] Die Resultate der Komplementärmaßnahme (s. Punkt 2.3.4.3) wurden in die Abschätzung des Endresultats der Studie mit einbezogen.
[13] S. dazu die Fotodokumentation im Anhang (Punkt 4.10.2).

Jede zu sortierende PKP-Charge wurde unmittelbar vor ihrer Zuführung zur Sortierung im jeweiligen Zwischenlagerungscontainer *über die Fahrzeugwaage* verwogen (vgl. Anhang, Punkt 4.4); ihr jeweiliger Sortierumfang wurde im Einzelfall mitunter flexibel an das für die Sortierarbeiten zur Verfügung stehende Zeitbudget angepasst. Nach erfolgter Netto-Gewichtsbestimmung wurde jede Charge zunächst einmal *maschinell* einem zur Sortierkabine aufsteigenden *Transportband* zugeführt. In der Sortierkabine wurden dann, wie in der nachfolgenden Übersicht schematisch dargestellt, auf Sortierebene 1 von 2 Sortierern an den Sortierpositionen ❶ und ❷ zunächst einmal die Sortierfraktionen ③ (*Haushaltsverpackungen aus Karton/Pappe*) und ④ (*Nicht-Haushaltsverpackungen aus Karton/Pappe)* manuell abgegriffen und den jeweiligen Sortierboxen 1 und 2 zugeführt. An den Sortierpositionen ❸ und ❹ auf Sortierebene 2 wurden dann die Sortierfraktionen ① (*Haushaltsverpackungen aus Papier*) und ② (*Nicht-Haushaltsverpackungen aus Papier*) in große Plastiksäcke eingefüllt (Kapazität ca. 1.000 Liter).[14] Ferner wurde die Sortierfraktion ⑤ (*nicht eindeutig Haushaltsverpackungen oder Nicht-Haushaltsverpackungen zuordenbare Verpackungen aus Karton/Pappe*) manuell in die Sortierbox 3, und überdies die Sortierfraktion ⑦ (*Störstoffe*, d. h. nicht aus PKP bestehendes Material) in Sortierbox 4 abgesondert. Via Überlauf gelangte schließlich die empirisch mengenstärkste Sortierfraktion ⑥ (*Nicht-Verpackungen aus PKP*) als *Produkt der Negativsortierung* in einen großen Auffangcontainer.[15]

*Übersicht 8: Organisationsschema der PKP-Sortierung 2018 (Anlagenbestandteile, Sortierung, aussortierte Fraktionen)**



*Erläuterungen:

α	=	Sortierinput (*PKP-Probechargen, unsortiert/gemischt*)
←	=	Materialfluss, mit Fließrichtung (*PKP-Probechargen)*
	=	Förderband 1 (Sortierung)
	=	Förderband 2 (Konditionierung / Materialzuführung zur Ballenpresse)
SF①-⑦	=	Aussortierung der einzelnen Sortierfraktionen (*vgl. Übersicht 7*)
♲	=	Mit Bezug auf die Sortierfraktion ①: Absonderung von *Einkaufstüten aus Papier (♲)* vom Rest der Haushaltsverpackungen aus Papier.
✪	=	Positionierung einer Aufsichtsperson der Projektleitung (ECO-Conseil) mit direkter Eingriffsmöglichkeit zum Stoppen des Sortierbandes.
Ω	=	Sortieroutput (*PKP-Fraktionen, sortiert*); Zuführung der einzelnen aussortierten Fraktionen zu Konditionierung und Gewichtsbestimmung

Nach der separaten Aussortierung jeder einzelnen PKP-Probencharge wurde zu jeder Sortierfraktion eine *individuelle Gewichtsbestimmung* durchgeführt.

[14] Was die Sortierfraktion ① betrifft, so wurden *Tragetaschen* bzw. *Einkaufstüten aus Papier* getrennt von den übrigen Verpackungen erfasst. Die besagten, von der Fa. Lamesch zur Verfügung gestellen Plastiksäcke, wurden auf Grund ihrer positiven ergonomischen Eigenschaften eingesetzt. Sie wurden später entleert und dann von der Fa. Lamesch wiederverwendet.

[15] Es sei erwähnt, dass die Sortierer auf Sortierebene 2 auch angehalten waren, „durchgelaufene" Verpackungsabfälle abzugreifen, die ursprünglich Sortierebene 1 zuordenbar gewesen wären. Überdies wurden die Sortierarbeiten - und ferner die Verfahrensabläufe - an allen Sortiertagen lückenlos von einem Mitarbeiter von ECO-Conseil überwacht. Auf diese Weise konnte die Sortierqualität optimiert werden.

Zu diesem Zweck wurde zunächst einmal die relativ massige Sortierfraktionen ③ (*Haushaltsverpackungen aus Karton/Pappe*) der *Ballenpresse* der Anlage, und anschließend der *Fahrzeugwaage* der Fa. Lamesch bzw. einer *stationären Flachwaage* in einer außerhalb der Sortierhalle gelegenen Konditionierungshalle zugeführt.[16]

Bei jedem betrachteten Ballen wurden zur Abschätzung des Netto-Materialgewichts zwei Kilogramm Ballenbindedraht *in Abzug* gebracht.

Die abgesonderten Sortierfraktionen ④ (*Nicht-Haushaltsverpackungen aus Karton/Pappe*), ⑤ (*nicht eindeutig Haushaltsverpackungen oder Nicht-Haushaltsverpackungen zuordenbare Verpackungen aus Karton/Pappe*) und ⑦ (*Störstoffe*, d. h. nicht aus PKP bestehendes Material) wurden manuell in Abhängigkeit der jeweiligen individuellen Mengen entweder in *große Plastiksäcke* oder aber in *Plastikboxen* eingefüllt (s. Bild 07 in der Fotodokumentation im Anhang unter Punkt 4.10.2). Die zu verwiegenden Gebinde wurden dann per Gabelstapler zu der erwähnten Flachwaage transportiert, wo dann entsprechende Brutto-Gewichtsbestimmungen unter Berücksichtigung der vorab ermittelten Gebinde-Leergewichte (tara) mit der Zielsetzung *Gewinnung von Netto-Materialgewichten* durchgeführt wurden.

Die Gewichte der zuvor in große Plastiksäcke abgesonderten Sortierfraktionen ① (*Haushaltsverpackungen aus Papier [einschließlich der Einkaufstüten aus Papier]*) und ② (*Nicht-Haushaltsverpackungen aus Papier*) wurden noch in der Sortierkabine mit einer *Kofferwaage* bestimmt, wobei zur Nettogewichtsbestimmung von den gemessenen Bruttogewichten schließlich die Eigengewichte der Plastiksäcke als Tara in Abzug gebracht wurden.

Was die verbleibende Sortierfraktion ⑥ betrifft (*Nicht-PKP-Verpackungen aus PKP*), so wurden alle probenspezifischen Nettogewichte *integral* durch Containervoll- und Containerleerverwiegungen über die Fahrzeugwaage ermittelt.

Die Ergebnisse aller einzelnen Verwiegeprozesse wurden unmittelbar vor Ort schriftlich in ein Protokoll eingetragen; die korrespondierenden Daten wurden schließlich in einen Rechner eingelesen und elektronisch verarbeitet (einschließlich *Vollständigkeits-, Vollzähligkeits- und Plausibilitätskontrolle*).

2.3.3 Darstellungsform und Bewertungsqualität der eruierten Daten

Aus der Gesamtheit der zuvor beschriebenen *Verfahrens- und Datenmanagementprozesse* lässt sich letztendlich die *Zusammensetzung der einzelnen untersuchten PKP-Chargen auf unterschiedlichen Gliederungsebenen* darstellen. Letztere sind in der nachfolgenden, dreigliedrigen Übersicht abgebildet.[17]

Übersicht 9: Struktur der Präsentation von Analyseresultaten auf unterschiedlichen Gliederungsebenen (G)

a) Darstellung der Materialzusammensetzung auf Gliederungsebene 3 (G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)							
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	①	Haushaltsverpackungen (HV)	*Betrag*	*Betrag*
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	*Betrag*	*Betrag*
		2	aus Karton/Pappe (KP)	③	Haushaltsverpackungen (HV)	*Betrag*	*Betrag*
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	*Betrag*	*Betrag*
				⑤	Nicht eindeutig HV oder NHV zuordenbar	*Betrag*	*Betrag*
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1	*Betrag*	*Betrag*
		4	aus Nicht-PKP	⑦	Rest 2 (Störstoffe)	*Betrag*	*Betrag*
Total						*Σ*	100,00

[16] Messgenauigkeit der Fahrzeugwaage: ± 10 kg; Messgenauigkeit der Flachwaage: ± 1,0 kg. Von der Messqualität der beiden unterschiedlichen Waagentypen überzeugte sich der Projektdelegierte zu Beginn der Sortierkampagne anhand der ersten Sortiercharge, indem er eine konditionierte Menge (Ballen) der Sortierfraktion ③ *zunächst* der Fahrzeugwaage und *dann* der Flachwaage andiente, mit dem Resultat, dass eine weitestgehende Datenkongruenz gegeben war. Als Folge wurden alle weiteren Sortierfraktionen ③ *einheitlich* und *ausschließlich* besagter Flachwaage zugeführt.

[17] Das Übersichtsschema wird später wiederholt aufgegriffen und stellt die Grundlage aller Datenaufbereitungen und -analysen dar.

b) Darstellung der Materialzusammensetzung auf Gliederungsebene 2 (G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1		G2		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	*Betrag*	*Betrag*
		2	aus Karton/Pappe (KP)	*Betrag*	*Betrag*
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	*Betrag*	*Betrag*
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	*Betrag*	*Betrag*
Total				*Σ*	100,00

c) Darstellung der Materialzusammensetzung auf Gliederungsebene 1 (G1)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)			
G1		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	*Betrag*	*Betrag*
2	Nicht-PKP-Verpackungen	*Betrag*	*Betrag*
Total		*Σ*	100,00

Zum *Selbstverständnis* und zur *Bewertung der Daten* auf den verschiedenen Gliederungsebenen sei folgendes angeführt:

Als Ergebnis von Datenaggregationen kann die Datenqualität auf den Ebenen G1 und G2 als *hoch* bezeichnet werden, wohingegen die Datenqualität auf Ebene G3 - identisch mit der Ebene der Sortierfraktionen - demgegenüber *abgestuft* werden muss, was systemimmanenter Natur ist, da es in der Sortierpraxis - trotz aller vorbeugenden Maßnahmen - *in Ausnahmefällen* zu *Sortierfehlwürfen* kommen konnte (insbesondere zu Beginn der Sortierarbeiten). Das lag *einerseits* an dem Versuch des überschnellen Abbaus von Materialströmen auf dem Sortierband (bei heterogener maschineller Bestückung des Transportbandes), bzw. an situativ mangelnder Konzentration einzelner Sortierer, oder aber auch an den teilweise komplexen Vorgaben der Klassifizierungsstrukturen, die dem Sortierpersonal nur nach und nach vermittelbar waren. So wurde seitens der VALORLUX beispielsweise im Vorfeld vorgegeben, dass *Kartonverpackungen für Computer* grundsätzlich als *Nicht-Haushaltsverpackungen* zu klassifizieren seien (Begründung: Computer werden, obwohl auch in Haushalten verwendet, *überwiegend* im nicht-häuslichen Bereich eingesetzt), wohingegen die in Qualität und Formgebung oftmals ähnlichen *Kartonverpackungen für Fernseher o. ä. Produkte* grundsätzlich der Rubrik *Haushaltsverpackungen* zuordenbar seien (da Einsatz vorwiegend im häuslichen Bereich). Diese, wenn auch relativ geringe Fehlerquelle, war bei der Sortierung von vornherein *bewusst* in Kauf zu nehmen.[18]

2.3.4 Ergebnisse

2.3.4.1 *Exkurs 2:* Resultate der Komplementärmaßnahme (Sortierung von Kartonagen)

Im Rahmen der unter Punkt 2.3.1 beschriebenen Komplementärmaßnahme (*Sortierung von im SICA-Recyclingpark separat erfassten Kartonagen*), bei der *absolut* 767 kg Material netto analysiert wurden, konnten die folgenden *relativen* Daten generiert werden:

[18] S. dazu auch die Ausführungen unter Punkt 2.4.2.8.

Übersicht 10: Resultat der Komplementärmaßnahme (Sortierung von Kartonagen am 16.03.2018 im SICA-Recyclingpark in Kehlen)

Analysestruktur nach Gliederungsebenen (G)*								Analyseresultat
G1 (Kategorie)		G2 (Qualität)		G3 (Sortierfraktionen)				[Gew.-%]
				Spezifizierung 1		Spezifizierung 2		
lfd. Nr. *Sp.1*	Bezeichnung *2*	lfd. Nr. *3*	Bezeichnung *4*	lfd. Nr. *5*	Bezeichnung *6*	lfd. Nr. *7*	Bezeichnung *8*	*9*
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	①	Haushaltsverpackungen (HV)	-	-	0,13
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	-	-	0,13
		2	aus Karton/Pappe	-	Haushaltsverpackungen (HV)	③	Aus [Online-]Versandhandel (VH)	6,91
				-		④	Nicht aus [Online-]Versandhandel (NVH)	40,42
				-	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	⑤	Aus [Online-]Versandhandel (VH)	5,08
				-		⑥	Nicht aus [Online-]Versandhandel (NVH)	29,47
				-	Aus [Online-]Versandhandel (VH)	⑦a	Nicht nach HV und NHV differenzierbar	13,69
				-	Nicht aus [Online-]Versandhandel (NVH)	⑦b	Nicht nach HV und NHV differenzierbar	0,52
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑧	Rest 1	-	-	2,61
		4	Störstoffe	⑨	Rest 2	-	-	1,04
Total								100,00

*Einschließlich der expliziten Berücksichtigung von Fehlwürfen.

Diese Grunddaten lassen sich mit Blick auf das *wesentliche* Erkenntnisinteresse der vorliegenden Studie *wie folgt* aggregieren:

Übersicht 11: Resultat der Komplementärmaßnahme (hier: Datenaggregation 1)

Kategorie		Analyseresultat
Bezeichnung *Sp.1*	lfd. Nr. Sortierfraktionen *2*	[Gew.-%] *3*
PKP-Verpackungen	① bis ⑦b	96,35
Nicht-PKP-Verpackungen	⑧, ⑨	3,65
Total		100,00

Demnach bestand die sortiertechnisch untersuchte Kartonagencharge zu *96,35 Gew.-%* aus *PKP-Verpackungen* (d. h. einschl. „Fehlwürfe“ an Verpackungen aus Papier).

Mit Blick auf die Abschätzung, wie sich die Anteile an *Haushaltsverpackungen (HV) einerseits* und an *Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV) andererseits* auf diesen Wert verteilen, werden im folgenden *drei Szenarien* dargestellt (HV_{min}, $HV_{50/50}$, HV_{max}), die der Tatsache geschuldet sind, dass den o. g. Sortierfraktionen ⑦a (13,69 Gew.-%) und ⑦b (0,52 Gew.-%) sortiertechnisch Material zugeordnet wurde, das sich *nicht eindeutig* Haushaltsverpackungen oder Nicht-Haushaltsverpackungen zuordnen ließ (s. die nachfolgende Übersicht).

Übersicht 12: Resultat der Komplementärmaßnahme (hier: Datenaggregation 2)

Strukturierung der PKP-Verpackungen		Analyseresultat nach Szenarien					
Bezeichnung	Betroffenheit (lfd. Nr. Sortierfraktionen)	Szenario 1: HV_{min}		Szenario 2: $HV_{50/50}$		Szenario 3: HV_{max}	
		[Prozent-punkte]	[Gew.-%]	[Prozent-punkte]	[Gew.-%]	[Prozent-punkte]	[Gew.-%]
Sp.1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
PKP-Haushaltsverpackungen	①, ③, ④, ⑦a, ⑦b	47,46	49,26	54,56	56,63	61,67	64,01
PKP-Nicht-Haushaltsverpackungen	②, ⑤, ⑥, ⑦a, ⑦b	48,89	50,74	41,79	43,37	34,68	35,99
Total		96,35	100,00	96,35	100,00	96,35	100,00

Auf dieser Grundlage kann der *Anteil der PKP-Haushaltsverpackungen* in der untersuchten Kartonagenfraktion in ein Intervall zwischen *47,46 Prozentpunkten$_{min}$* und *61,67 Prozentpunkten$_{max}$* geschätzt werden.

Ferner:

Insbesondere mit Blick auf den *E-Commerce* (vgl. Punkt 2.3.1) konnten generalisierend die folgenden Daten abgeschätzt werden:

- Etwa ein Achtel des untersuchten Materials (Messwert: 12,52 Gew.-%) besteht aus dem E-Commerce zuordenbaren *Transportverpackungen*.
- Die dem E-Commerce zuordenbaren Transportverpackungen lassen sich zu über 95 Gew.-% eindeutig entweder *Haushaltsverpackungen* oder aber *Nicht-Haushaltsverpackungen* zuordnen (Messwert: 95,83 Gew.-%).

Weitere Informationen zu den Themenkreisen *E-Commerce und Versandhandel* sowie *Convenience-Erzeugnisse* enthält der Anhang (s. ebenda Punkt 4.9).

2.3.4.2 Probenspezifische Resultate der Hauptsortierung

Einzelheiten zur Datengewinnung mit Bezug auf die jeweiligen Probenchargen können dem Anhang entnommen werden (s. ebenda Punkt 4.4).

2.3.4.3 Synoptische Betrachtung ausgewählter Resultate der probespezifischen Sortierungen

Werden ausgewählte Resultate der Sortierungen der einzelnen Probechargen *synoptisch* betrachtet, so lassen sich *beispielhaft* die folgenden Daten darstellen: [19]

Übersicht 13: Synopse ausgewählter Analyseresultate (Kennziffern)[1)]

Kriterium (Bezug: Untersuchte PKP-Chargen; incl. Störstoffe)		Relativresultate über alle Probestrukturen				
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Spannweite				Arithmetisches Mittel [Gew.-%]
		min. [Gew.-%]		max. [Gew.-%]		
		Betrag	Cluster	Betrag	Cluster	
Sp.1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	Anteil der PKP-Verpackungen	21,96	$A_{Ettelbruck}$	36,28	$B_{Luxbg./Hol}$	29,12
2	Anteil der Nicht-PKP-Verpackungen (hier: aus PKP)	61,98	$B_{Luxbg./Hol}$	75,96	$A_{Ettelbruck}$	68,97
3	Anteil der Nicht-PKP-Verpackungen (hier: aus Nicht-PKP[2)])	1,46	$C_{Préizerdaul}$	2,98	A_{Sanem}	2,22

1) S. die Übersichten unter Punkt 4.4. 2) Störstoffe.

2.3.5 Beobachtungen in den aussortierten Altpapier-Chargen

Folgende *nennenswerte Beobachtungen* seien explizit erwähnt:

- Ganz auffällig war diesmal, dass im Unterschied zu den beiden in 2007 und 2013 realisierten Analysen *in signifikanter Weise* mehr *"Convenience-Verpackungen"* in der PKP-Mischfraktion vorgefunden wurden (Stichworte *"E-Commerce"*, *„heat'n'eat"*), die die unvermindert stark geänderten *Konsumgewohnheiten* der letzten Jahre wiederspiegeln. [20]

- Es wurden, wie schon im Rahmen der beiden letzten PKP-Sortieranalysen in 2007 und 2013 beobachtet, ganze Bestände an *administrativen Papieren* bzw. an *Dokumenten* von Privaten, Firmen, Behörden und anderen Einrichtungen vorgefunden, die *ungeshreddert* über das Altpapier entsorgt wurden (u. a. Lebensläufe, Kundendaten, Bilanzen, Kontoaus-

[19] Vgl. die Übersichten unter Punkt 4.5 im Anhang.
[20] S. dazu Punkt 4.9 im Anhang.

züge). Einerseits könnten solche Papiere u. U. Personen mit krimineller Energie und entsprechender „Kreativität“ zu signifikanten Straftaten motivieren; andererseits ist diese Entsorgungspraxis zudem aus Gründen des Datenschutzes als *höchst bedenklich* zu bewerten.

- Grundsätzlich wird über die PKP-Erfassungssysteme in der Praxis *fast alles* entsorgt, dass sich in eine Papiertonne, einen Korb oder einen Depotcontainer einfüllen lässt.

  Ohne allzusehr darauf einzugehen, welche Dinge in den sortierten PKP-Chargen *en détail* vorgefunden wurden, so sei doch erwähnt, dass insbesondere das Erfassungssystem des Depotcontainers *offensichtlich* zur (anonymen) *Entsorgung von allerlei Abfällen* verleitet. Hier seien exemplarisch ca. 20 mit gekochtem Reis befüllte sog. „Doggybags“ aus Plastik erwähnt, die vermutlich einem asiatischen Restaurant in der Stadt Luxemburg entstammten.

Weitere diesbezügliche optische Impressionen enthält die Fotodokumentation unter Punkt 4.10.2 im Anhang.

2.4 Abschätzung von Verpackungsanteilen auf Landesebene

2.4.1 Vorbemerkungen und Prämissen

Wie bereits zu Beginn der Ausführungen angeklungen ist, handelt es sich bei dem vorliegenden Projekt auf Grund der gegebenen Rahmenbedingungen um eine *quasirepräsentative Untersuchung*. Obwohl die sich daraus ableitenden Resultate wissenschaftsstatistisch gesehen nicht als uneingeschränkt repräsentativ angesehen werden können, so erlaubt es die Projektkonzeption aber doch, von Ergebnissen *mit repräsentativem Charakter* zu sprechen. Diese werden in der Folge durch ein komplexes System an *freien* und *gebundenen Hochrechnungen* gewonnen. Das diesbezügliche *Schätzmodell* (s. Punkt 2.4.2) wird nun in der Folge näher beschriebenen, wodurch die *Nachvollziehbarkeit der eruierten Daten* gewährleistet und der *wissenschaftliche Charakter der Untersuchung* gewahrt wird.

Das Schätzmodell selbst basiert auf den folgenden, *vereinfachenden Prämissen*:

- es wird unterstellt, dass jede entnommene und analysierte PKP-Probe die jeweilige *Testgemeinde* mit Bezug auf ihre mittlere PKP-Zusammensetzung repräsentiert;
- es wird ferner unterstellt, dass die Testgemeinden Repräsentanten *derjenigen* Probestrukturen bzw. Cluster sind, denen sie planungstechnisch zuordenbar sind;
- es wird schließlich unterstellt, dass *saisonale Einflüsse* vernachlässigt werden können.[21]

Auf der Grundlage dieser Prämissen kann die Abbildung der *mittleren PKP-Zusammensetzung auf Landesniveau* nun sukzessive über ein *mehrstufiges Schätzverfahren* erfolgen, das in der Folge in groben Zügen beschrieben wird.[22]

[21] So ist z. B. an bestimmten Feiertagen mit einem erhöhten Verpackungsaufkommen zu rechnen, allerdings nimmt dann auch die Menge an Nicht-Verpackungen aus PKP infolge eines Mehraufkommens an Korrespondenzen, Reklamen und ähnlichen Wurfsendungen zu, wobei dadurch die Relation zwischen Verpackungen und Nicht-Verpackungen *in etwa* gewahrt bleiben dürfte.

[22] Es sei erwähnt, dass sich die Ausführungen zum Schätzmodell *räumlich* auf die Darstellung der mittleren PKP-Zusammensetzung für das *Großherzogtum Luxemburg* konzentrieren. Die methodologisch analoge Datenherleitung bzw. -darstellung auf der Grundlage einzelner, struktur- und raumbezogener Analysen kann jederzeit im Bedarfsfall anhand der vorliegenden Projekt(basis)daten vorgenommen werden, wenn auch partiell mit gewissen Einschränkungen.

2.4.2 Schätzmodell

Das in der Folge dargestellte Schätzmodell zielt i. d. H. auf die *Abbildung des mittleren PKP-Haushaltsverpackungsanteils in der selektiv eingesammelten PKP-Mischfraktion im Großherzogtum Luxemburg 2018* ab (s. unten).

Das Hauptaugenmerk gilt dabei dem Generieren einschlägiger *Schätzfaktoren*.

$$HV = \sum_{i=1}^{3} {}_{stand}x_{i\ gew} * Gf_x$$

Mit *HV: mittlerer PKP-Haushaltsverpackungsanteil in der selektiv eingesammelten PKP-Mischfraktion im Großherzogtum Lbg.2018;*
$_{stand}x_{i\ gew}$*: standardisierter gewogener Schätzfaktor (Clusterwert für PKP-Haushaltsverpackungsanteile);*
Gf_x*: Cluster bezogener Gewichtungsfaktor für die Wohnbevölkerung.*

Die erforderlichen Schätzstufen werden nachfolgend *schrittweise* dargestellt und erläutert.

2.4.2.1 Schätzstufe 1: Übernahme der probenspezifischen Sortierdaten (Schätzdatenbasis)

Grundsteine des Schätzmodells sind die über die Sortieranalyse generierten *probenspezifischen Sortierdaten (absolut [kg])*.

S_I *= Übernahme der probenspezifischen Sortierdaten (Schätzdatenbasis; sechs Datensätze)*

Mit S_I*: Stufe I der Abschätzung des mittleren PKP-Haushaltsverpackungsanteils in der selektiv eingesammelten PKP-Mischfraktion im Großherzogtum Luxemburg 2018*

Diesbezügliche Einzelheiten enthält der Anhang (s. ebenda Punkt 4.4).

2.4.2.2 Schätzstufe 2: Standardisierung der probenspezifischen Sortierdaten

Da bei den einzelnen Proben in der Praxis unterschiedliche Absolutmengen untersucht bzw. Sortiermengen generiert worden sind (s. v. g. Punkt 4.4), ist es in einem zweiten Schritt erforderlich, alle betreffenden Mengen zu *standardisieren*.

Die Standardisierung erfolgt durch die *Transformation der absoluten Beträge [kg] in Relativwerte [Gew.-%]*, die von der Betragsseite her zugleich *einem einheitlichen (standardisierten) und somit vergleichbaren Gewichtsniveau von in der Summe 100 kg* entsprechen.

S_{II} *= Standardisierung der probenspezifischen Sortierdaten*

Mit S_{II}*: Stufe II der Abschätzung des mittleren PKP-Haushaltsverpackungsanteils in der selektiv eingesammelten PKP-Mischfraktion im Großherzogtum Luxemburg 2018*

Übersicht 14 (umseitig) zeigt das *Resultat des Standardisierungsverfahrens*.

Nach erfolgter Datenkontrolle auf *Vollzähligkeit* und *Vollständigkeit* eröffneten die standardisierten Relativwerte die Möglichkeit einer umfassenden *Plausibilitätskontrolle*. So konnte diesmal, im Unterschied zur letzten Maßnahme von vor fünf Jahren, *kein Ausreißer* bezüglich der Materialzusammensetzung identifiziert werden. Somit konnten im weiteren Verlauf des Schätzverfahrens *alle* Proben bzw. *alle* im Zuge der Sortieranalyse generierten Daten uneingeschränkt in das Schätzmodell einfließen.[23]

[23] Was die v. g. *Ausreißerproblematik* betrifft, so sei auf den Projektbericht zur Maßnahme 2012/13 verwiesen (s. ebenda, Punkt 2.4.2.2).

Übersicht 14: Synopse standardisierter Sortierdaten[24])

a) Vergleichende Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)						Analysierte Probencharge						
G1		G2		G3		1 DALHEIM (Cluster C)	2 LUXEMBOURG [1] (Cluster B)	3 PRÈIZERDAUL (Cluster C)	4 ETTELBRUCK (Cluster A)	5 LUXEMBOURG [2] (Cluster B)	6 SANEM (Cluster A)	TOTAL (Cluster A-C)
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]
Sp.1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
1	PKP-Verpackungen	1	aus P	①	HV	0,85	1,02	1,07	0,80	1,20	1,20	1,02
				②	NHV	0,00	0,04	0,05	0,09	0,11	0,06	0,06
		2	aus KP	③	HV	25,98	28,18	23,10	20,78	26,12	24,56	24,79
				④	NHV	1,43	1,18	0,29	0,13	8,39	1,27	2,12
				⑤	HV/NHV	1,36	0,53	0,34	0,16	0,33	0,16	0,48
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1	68,23	66,66	73,69	75,96	61,98	69,78	69,38
		4	aus Nicht-PKP	⑦	Rest 2	2,15	2,38	1,46	2,08	1,74	2,98	2,13
Total						100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1) Bringsystem (Depotcontainer). 2) Holsystem (Papiertonne).

b) Vergleichende Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)				Analysierte Probencharge						
G1		G2		1 DALHEIM (Cluster C)	2 LUXEMBOURG [1] (Cluster B)	3 PRÈIZERDAUL (Cluster C)	4 ETTELBRUCK (Cluster A)	5 LUXEMBOURG [2] (Cluster B)	6 SANEM (Cluster A)	TOTAL (Cluster A-C)
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]
Sp.1	*2*	*3*	*4*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
1	PKP-Verpackungen	1	aus P	0,85	1,07	1,12	0,89	1,44	1,26	1,11
		2	aus KP	28,77	29,89	23,73	21,07	34,84	25,98	27,38
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	68,23	66,66	73,69	75,96	61,98	69,78	69,38
		4	aus Nicht-PKP	2,15	2,38	1,46	2,08	1,74	2,98	2,13
Total				100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1) Bringsystem (Depotcontainer). 2) Holsystem (Papiertonne).

c) Vergleichende Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G1)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)		Analysierte Probencharge						
G1		1 DALHEIM (Cluster C)	2 LUXEMBOURG [1] (Cluster B)	3 PRÈIZERDAUL (Cluster C)	4 ETTELBRUCK (Cluster A)	5 LUXEMBOURG [2] (Cluster B)	6 SANEM (Cluster A)	TOTAL (Cluster A-C)
Lfd. Nr.	Kategorie	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%]
Sp.1	*2*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
1	PKP-Verpackungen	29,62	30,96	24,85	21,96	36,28	27,24	28,49
2	Nicht-PKP-Verpackungen	70,38	69,04	75,15	78,04	63,72	72,76	71,52
Total		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1) Bringsystem (Depotcontainer). 2) Holsystem (Papiertonne).

[24] Datengrundlagen: vgl. Punkt 4.4.

2.4.2.3 Schätzstufe 3: Datenbereinigung und Datenadaptation

Aus den Erkenntnissen der unter Punkt 2.3.1 beschriebenen *Komplementärmaßnahme* (Sortierung von Kartonagen) leitete sich im Vorfeld der Hauptsortierung u. a. die Empfehlung zur Definition der Sortierfraktion ⑤ ab. Dieser waren alsdann im Zuge der Hauptsortierung solche *Verpackungen aus Karton/Pappe* zuzuführen, die auf Grund ihrer optisch identifizierbaren Eigenschaften nicht eindeutig entweder

a) *Haushaltsverpackungen* oder aber
b) *Nicht-Haushaltsverpackungen*

zuordenbar waren.

Wie der vorstehenden Übersicht 14 a) zu entnehmen ist, bewegen sich die diesbezüglichen relativen Anteilswerte in einem niedrigen Betragsspektrum zwischen $0{,}16_{min}$ und $1{,}36_{max}$ Gew.-%. Ungeachtet dieser relativ niedrigen Beträge ist es erstrebenswert, die *statistische Grauzone* bezüglich der nicht eindeutig Haushaltsverpackungen oder Nicht-Haushaltsverpackungen zuordenbaren Gebinde statistisch zu eliminieren bzw. zu transformieren. Ausgehend von der *Prämisse einer Gleichverteilung auf Haushaltsverpackungen und Nicht-Haushaltsverpackungen* erfolgt dies auf der vorliegenden Schätzstufe nun derart, dass die betreffenden Beträge *jeweils hälftig* den beiden vorgenannten Verpackungskategorien zugeschlagen werden.

$$S_{III} = \textit{Bereinigung der statistischen Grauzone bei Sortierfraktion ⑤}$$

Mit S_{III}: *Stufe III der Abschätzung des mittleren PKP-Haushaltsverpackungsanteils in der selektiv eingesammelten PKP-Mischfraktion im Großherzogtum Luxemburg 2018*

Das derart erzeugte und auf das Haupterkenntnisinteresse der Untersuchung hin adaptierte Datenmuster hat nunmehr die in Übersicht 15 dargestellte Datenstruktur (s. umseitig).[25]

[25] *Zur Rekapitulation:* Das besagte Haupterkenntnisinteresse der Untersuchung liegt in der *Abschätzung des mittleren PKP-Haushaltsverpackungsanteils in der selektiv eingesammelten PKP-Mischfraktion*, also jener Verpackungskomponente, die im Verantwortungsbereich der VALORLUX liegt und für die die VALORLUX den Gemeinden gegenüber einen *soutien financier* für bestehende, gemeinde oder syndikatsseitig bereitgestellte Sammelsysteme für definierte Verpackungen gewährt.

<u>Übersicht 15</u>: Synopse standardisierter Sortierdaten (hier: um die Sortierfraktion ⑤ bereinigt und mit Blick auf das Erkenntnisinteresse der Untersuchung restrukturiert)[26]*)*

a) Materialzusammensetzung (1)

Materialstruktur 1				Analysierte Probencharge					
G0		G2		1 DALHEIM	2 LUXEMBOURG [1)]	3 PRÈIZERDAUL	4 ETTELBRUCK	5 LUXEMBOURG [2)]	6 SANEM
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	(Cluster C)	(Cluster B)	(Cluster C)	(Cluster A)	(Cluster B)	(Cluster A)
Sp.1	*2*	*3*	*4*	[Gew.-%] *5*	[Gew.-%] *6*	[Gew.-%] *7*	[Gew.-%] *8*	[Gew.-%] *9*	[Gew.-%] *10*
1	PKP-Haushalts-	1	aus Papier (P)	0,85	1,02	1,07	0,80	1,33	1,20
	verpackungen	2	aus Karton/Pappe (KP)	26,66	28,44	23,27	20,86	26,28	24,64
2	PKP-Nicht-Haushalts-	1	aus Papier (P)	0,00	0,04	0,05	0,09	0,11	0,06
	verpackungen	2	aus Karton/Pappe (KP)	2,10	1,44	0,46	0,21	8,56	1,35
3	Nicht-PKP-	3	aus PKP	68,23	66,66	73,69	75,96	61,98	69,78
	Verpackungen	4	aus Nicht-PKP	2,15	2,38	1,46	2,08	1,74	2,98
Total				100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1) Bringsystem (Depotcontainer). 2) Holsystem (Papiertonne).

b) Materialzusammensetzung (2)

Materialstruktur 1		Analysierte Probencharge					
G0		1 DALHEIM	2 LUXEMBOURG [1)]	3 PRÈIZERDAUL	4 ETTELBRUCK	5 LUXEMBOURG [2)]	6 SANEM
Lfd. Nr.	Kategorie	(Cluster C)	(Cluster B)	(Cluster C)	(Cluster A)	(Cluster B)	(Cluster A)
Sp.1	*2*	[Gew.-%] *3*	[Gew.-%] *4*	[Gew.-%] *5*	[Gew.-%] *6*	[Gew.-%] *7*	[Gew.-%] *8*
1	**PKP-Haushaltsverpackungen**	**27,51**	**29,47**	**24,34**	**21,66**	**27,62**	**25,84**
2	PKP-Nicht-Haushaltsverpackungen	2,10	1,49	0,51	0,30	8,66	1,40
3	Nicht-PKP-Verpackungen	70,38	69,04	75,15	78,04	63,72	72,76
Total		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1) Bringsystem (Depotcontainer). 2) Holsystem (Papiertonne).

<u>Anmerkung:</u> Im weiteren Verlauf der Betrachtungen wird nun ausschließlich auf der Grundlage der grün unterlegten Daten verfahren.

[26] Vgl. Übersicht 14.

2.4.2.4 Schätzstufe 4: Intra-Cluster Datenkonsolidierung

Auf der Sortieranalyse basierend, wurden soeben auf Schätzstufe 3 für alle Probengemeinden die *PKP-Haushaltsverpackungsanteile* dargestellt.

Da das Schätzmodell allerdings nicht primär auf den Probegemeinden, sondern vielmehr auf definierten *Clustern* basiert, wird nun auf Schätzstufe 4 für jedes Cluster wie folgt verfahren:

a) Datenaggregation bei dem mit einem *Proben-backup* versehenen *Cluster A* (s. Punkt 2.1.1);
b) Datenaggregation bei dem sich aus Hol-und Bringsystemen konstituierenden *Cluster B*;
c) Datenaggregation bei dem ebenfalls mit einem Proben-backup versehenen *Cluster C*.

$$S_{IV} = \textit{Intra-Cluster-Datenkonsolidierung}$$

Mit S_{IV}: *Stufe IV der Abschätzung des mittleren PKP-Haushaltsverpackungsanteils in der selektiv eingesammelten PKP-Mischfraktion im Großherzogtum Luxemburg 2018*

Ad a)

Die Sortieranalyse ergab PKP-Haushaltsverpackungsanteile von 21,66 Gew.-% bei der Probe *Ettelbruck*, und 25,84 Gew.-% bei der Probe *Sanem* (s. Übersicht 15). Zur Kalkulation eines gemeinsamen Schätzers für mittlere PKP-Haushaltsverpackungsanteile auf Clusterebene werden die beiden vorstehenden Anteilswerte *jeweils hälftig* in Ansatz gebracht. Auf diese Weise ergibt sich für **Cluster A** ein Schätzwert für mittlere PKP-Haushaltsverpackungsanteile in Höhe von

23,75 Gew.-% = (21,66 x 0,5000) + (25,84 x 0,5000).

Ad b)

Die Sortieranalyse ergab für die Probegemeinde Luxembourg PKP-Haushaltsverpakkungsanteile von 29,47 Gew.-% beim *Bringsystem* (Depotcontainer), und 27,62 Gew.-% beim *Holsystem* (Papiertonne; s. Übersicht 15).

Um den über die verschiedenen PKP-Sammelsysteme erfassten Sammelmengen Rechnung zu tragen, wurde beim Service d'Hygiène eine Datenanfrage gemacht, mit dem Ergebnis, dass in 2017 bezüglich der PKP-Mischfraktion 3.862,55 Mg über das *Holsystem* (57,52 Gew.-%), und 2.852,49 Mg über das *Bringsystem* (42,48) erfasst wurden (Total = 6.715,04 Mg, entsprechend 100,00 Gew.-%).[27]

Werden die eingangs erwähnten Beträge für PKP-Haushaltsverpackungsanteile mit den v. g. Anteilswerten gewichtet, so ergibt sich für **Cluster B** ein Schätzwert für mittlere PKP-Haushaltsverpackungsanteile in Höhe von

28,40 Gew.-% = (29,47 x 0,4248) + (27,62 x 0,5752).

Ad c)

Die Sortieranalyse ergab PKP-Haushaltsverpackungsanteile von 27,51 Gew.-% bei der Probe *Dalheim*, und 24,34 Gew.-% bei der Probe *Préizerdaul* (s. Übersicht 15). Es ist nun zu berücksichtigen, dass bei den beiden besagten Probengemeinden von Cluster C *zwei Holsystem-*

[27] Ohne die über den städtischen Recyclingpark eingesammelten PKP-Mengen; hier wurden in 2017 insgesamt 846,66 Mg PKP separat erfasst (380,46 Mg Papier, und 466,20 Mg Karton/Pappe).

Varianten zum Einsatz kamen, nämlich das System *Papiertonne* (im Falle von Préizerdaul), und das System *Korb/lose Sammlung* (im Falle von Dalheim).

Um die besagten Systeme innerhalb des Clusters entsprechend zu würdigen, wurden die den jeweiligen PKP-Sammelsystemen zuordenbaren Gemeinden mit ihren Bevölkerungsanteilen belegt. Auf diese Weise ergibt sich schließlich für **Cluster C** ein Schätzwert für mittlere PKP-Haushaltsverpackungsanteile in Höhe von

<u>25,14 Gew.-%</u> = (27,51 x 0,2532) + (24,34 x 0,7468).[28]

2.4.2.5 Schätzstufe 5: Gewichtung der konsolidierten Clusterdaten

In einem abschließenden Schritt werden nun die auf Schätzstufe 4 gewonnenen, konsolidierten Clusterdaten für PKP-Haushaltsverpackungsanteile gewichtet. Als Gewichtungsfaktoren Gf_x werden dabei *die*jenigen *Bevölkerungsanteilswerte mit Stand 1.1.2018 [Quelle: STATEC]* in Ansatz gebracht, die die einzelnen Cluster auf sich vereinigen (mit $\sum_{GDL}$= 1,000; s. Punkt 4.5 im Anhang).

$$S_V = \sum_{i=1}^{3} {}_{stand}x_{i\ gew} * Gf_x$$

Mit *HV: mittlerer PKP-Haushaltsverpackungsanteil in der selektiv eingesammelten PKP-Mischfraktion im Großherzogtum Lbg.2018;*
$_{stand}x_{i\ gew}$*: standardisierter gewogener Schätzfaktor (Clusterwert für PKP-Haushaltsverpackungsanteile);*
Gf_x*: Cluster bezogener Gewichtungsfaktor für die Wohnbevölkerung.*

Ausgangspunkt des Gewichtungsschemas ist die der Beprobungsplanung zu Grunde gelegte, *gemeindebezogene* und ex-post *aktualisierte Struktur der separaten PKP-Sammelsysteme im Großherzogtum Luxemburg* (nebst ausgewählten Rahmenbedingungen), wobei jede Gemeinde *genau einem Strukturmuster* und somit Cluster *zuordenbar* ist (vgl. Punkt 4.2 im Anhang).

2.4.2.6 Darstellung des Endergebnisses (quantitativ)

Unter Berücksichtigung der vorstehenden

- Prämisen (s. Punkt 2.4.1) und
- Stufen des Schätzmodells (s. Punkt 2.4.2)

lässt sich nun das *auf 100 kg standardisierte Endergebnis* für das Großherzogtum Luxemburg unter Berücksichtigung *aller* betrachteten Materialkomponenten innerhalb der selektiv erfassten PKP-Mischfraktion *wie folgt* abbilden (s. umseitige Übersichten 16 und 17):

[28] Zur Genese der beiden Gewichtungsfaktoren 0,2532 und 0,7468: s. Übersicht 41 unter Punkt 4.5 (s. ebenda die untere der beiden kleinen Teilübersichten).

<u>Übersicht 16</u>: Schätzung der mittleren Zusammensetzung der selektiv eingesammelten PKP-Mischfraktion im Großherzogtum Luxemburg 2018 (hier: wesentliches Resultat)

Materialstruktur				Zusammensetzung
G0		G2		[kg] [Gew.-%]
Lfd. Nr. *Sp.1*	Kategorie *2*	lfd. Nr. *3*	Qualität *4*	*5*
1	PKP-Haushaltsverpackungen	1	aus Papier (P)	1,05
		2	aus Karton/Pappe (KP)	24,20
2	PKP-Nicht-Haushaltsverpackungen	1	aus Papier (P)	0,06
		2	aus Karton/Pappe (KP)	1,74
3	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	70,91
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	2,05
Total				100,00

<u>Datenaggregation</u>

Materialstruktur		Zusammensetzung
G0		[kg] [Gew.-%]
Lfd. Nr. *Sp.1*	Kategorie *2*	*3*
1	**PKP-Haushaltsverpackungen**	**25,25**
2	PKP-Nicht-Haushaltsverpackungen	1,80
3	Nicht-PKP-Verpackungen	72,95
Total		100,00

<u>Übersicht 17</u>: Schätzung der mittleren Zusammensetzung der selektiv eingesammelten PKP-Mischfraktion im Großherzogtum Luxemburg 2018 (hier: weitergehende Datenaufbereitungen und Zeitreihe 2018/2013)

a) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G1)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)			
G1		Zusammensetzung nach Bezugsjahren	
Lfd. Nr.	Kategorie	2018 [kg][Gew.-%]	*zum Vgl.:* 2013 [kg][Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	27,05	21,49
2	Nicht-PKP-Verpackungen	72,95	78,51
Total		100,00	100,00

b) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1		G2		Zusammensetzung nach Bezugsjahren	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	2018 [kg][Gew.-%]	*zum Vgl.:* 2013 [kg][Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	1,10	1,26
		2	aus Karton/Pappe	25,94	20,23
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	70,91	77,29
		4	aus Nicht-PKP	2,05	1,22
Total				100,00	100,00

c) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)							
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung nach Bezugsjahren	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	2018 [kg][Gew.-%]	*zum Vgl.:* 2013 [kg][Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	①	Haushaltsverpackungen	1,05	0,70
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen	0,06	0,55
		2	aus Karton/Pappe	③	Haushaltsverpackungen	24,20	19,36
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen	1,74	0,87
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1	70,91	77,29
		4	aus Nicht-PKP	⑦	Rest 2 (Störstoffe)	2,05	1,22
Total						100,00	100,00

Fortsetzung

d) Darstellung der Zusammensetzung der PKP-Verpackungen 1 (Grundlage: G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1		G2		Zusammensetzung nach Bezugsjahren	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	2018	*zum Vgl.:* 2013
				[kg] [Pp*] [Gew.-%]	[kg] [Pp*] [Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	1,10 4,08	1,26 5,85
		2	aus Karton/Pappe	25,94 95,92	20,23 94,15
Total				27,05 100,00	21,49 100,00

*Pp: Prozentpunkte.

e) Darstellung der Zusammensetzung der PKP-Verpackungen 2 (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)							
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung nach Bezugsjahren	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	2018	*zum Vgl.:* 2013
						[kg] [Pp*] [Gew.-%]	[kg] [Pp*] [Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	①	Haushaltsverpackungen	1,05 3,87	0,70 3,28
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen	0,06 0,21	0,55 2,57
		2	aus Karton/Pappe	③	Haushaltsverpackungen	24,20 89,48	19,36 90,08
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen	1,74 6,44	0,87 4,07
Total						27,05 100,00	21,49 100,00

*Pp: Prozentpunkte.

f) Darstellung der Zusammensetzung der PKP-Verpackungen 3 (HV, NHV)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)				
G1		Struktur	Zusammensetzung nach Bezugsjahren	
Lfd. Nr.	Kategorie	(ohne Gliederungsebene)	2018	*zum Vgl.:* 2013
			[kg] [Pp*] [Gew.-%]	[kg] [Pp*] [Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	Haushaltsverpackungen	**25,25** 93,35	**20,06** 93,36
		Nicht-Haushaltsverpackungen	1,80 6,65	1,43 6,64
Total			27,05 100,00	21,49 100,00

*Pp: Prozentpunkte.

g) Darstellung der Zusammensetzung der Verpackungen aus Papier

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)							
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung nach Bezugsjahren	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	2018	*zum Vgl.:* 2013
						[kg] [Pp*] [Gew.-%]	[kg] [Pp*] [Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	①	Haushaltsverpackungen	1,05 94,75	0,70 56,07
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen	0,06 5,25	0,55 43,93
Total						1,10 100,00	1,26 100,00

*Pp: Prozentpunkte.

h) Darstellung der Zusammensetzung der Verpackungen aus Karton/Pappe

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)							
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung nach Bezugsjahren	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	2018	*zum Vgl.:* 2013
						[kg] [Pp*] [Gew.-%]	[kg] [Pp*] [Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Karton/Pappe	③	Haushaltsverpackungen	24,20 93,29	19,36 95,68
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen	1,74 6,71	0,87 4,32
Total						25,94 100,00	20,23 100,00

*Pp: Prozentpunkte.

i) Darstellung der Zusammensetzung der PKP-Haushaltsverpackungen

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)							
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung nach Bezugsjahren	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	2018	*zum Vgl.:* 2013
						[kg] [Pp*] [Gew.-%]	[kg] [Pp*] [Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	①	Haushaltsverpackungen	1,05 4,14	0,70 3,49
		2	aus Karton/Pappe	③	Haushaltsverpackungen	24,20 95,86	19,36 96,51
Total						25,25 100,00	20,06 100,00

*Pp: Prozentpunkte.

Fortsetzung

j) Darstellung der Zusammensetzung der PKP-Nicht-Haushaltsverpackungen

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)									
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung nach Bezugsjahren			
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	2018		*zum Vgl.:* 2013	
						[kg] [Pp*]	[Gew.-%]	[kg] [Pp*]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	①	Nicht-Haushaltsverpackungen	0,06	3,22	0,55	38,69
		2	aus Karton/Pappe	③	Nicht-Haushaltsverpackungen	1,74	96,78	0,87	61,31
Total						1,80	100,00	1,43	100,00

*Pp: Prozentpunkte.

k) Darstellung der Zusammensetzung der Nicht-PKP-Verpackungen

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)									
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung nach Bezugsjahren			
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	2018		*zum Vgl.:* 2013	
						[kg] [Pp*]	[Gew.-%]	[kg] [Pp*]	[Gew.-%]
1	Rest	1	aus PKP	⑥	Rest 1	70,91	97,20	77,29	98,44
		2	aus Nicht-PKP	⑦	Rest 2 (Störstoffe)	2,05	2,80	1,22	1,56
Total						72,95	100,00	78,51	100,00

*Pp: Prozentpunkte.

2.4.2.7 Kommentierung des Endergebnisses (qualitativ)

Wie der Datenaggregation in Übersicht 16 ersichtlich ist, wird der *mittlere PKP-Haushaltsverpackungsanteil in der in 2018 im Großherzogtum Luxemburg selektiv erfassten PKP-Mischfraktion (hier: ohne Recyclingparks) auf 25,25 Gew.-% geschätzt.* Gegenüber der Maßnahme 2012/13, die einen Schätzwert von 19,51 Gew.-% ergab, kommt das einer signifikanten Steigerung um 29,42% bzw. einer Betragserhöhung um 5,74 Prozentpunkte gleich. Dafür zeichnet in erster Linie die *Entwicklung der Konsumgewohnheiten* verantwortlich, wozu nicht zuletzt das *Internet* beigetragen hat. So resultiert ein Gros an sog. *„Convenience-Verpackungen“* aus dem *Internet-Versandhandel* (Stichwort *„E-Commerce“*). Ein Gradmesser für unsere Wohlstandsgesellschaft ist in der subjektiven Wahrnehmung der Projektdelegierten ferner der gestiegenene Verpackungsabfall, der mit sog. *„heat'n'eat-Produkten“* und mit dem *Lebensmittel-Liefer- bzw. Mitnahmeservice („prêt à manger“)* einhergeht. Auch die Menge an sog. *Kaffekapseln* und *Pads* - nebst Verpackungen - hat weiter zugenommen (s. das nachfolgende, Convenience-Verpackungen vereinende Foto). Als Begründung für den gestiegenen Konsum an Convenience-Erzeugnissen aus dem Food-Bereich kann auch die tendenziell weiter *sinkende Entwicklung der mittleren Haushaltsgröße* herangezogen werden (d. h. mit einem weiteren Trend hin in Richtung *mehr Einpersonenhaushalte*). [29]

[29] Diese lag in 2011 bei 2,41 Personen je Haushalt. *Quelle:* STATEC (Recensement général de la population au 1er février 2011).

2.4.2.8 Modellkritik

Einem solch komplexen Schätzmodell, wie dem vorliegenden, sind naturgemäß eine Fülle von *Ansatzpunkten zur Kritik* immanent. Manche davon sind bereits in den vorstehenden Ausführungen angeklungen.

Kritikmöglichkeiten bieten in erster Linie die zahlreichen, dem Modell zu Grunde liegenden *Prämissen*, und darüber hinaus auch die vielen in Ansatz gebrachten *Schätz-* und *Gewichtungsfaktoren* auf den unterschiedlichen Schätzstufen.

Auf eine detaillierte Aufführung und Diskussion dieser Schätzgrundlagen wird hier verzichtet.

Die Projekt- und Berichtskonzeption erlaubt es - falls erforderlich oder erwünscht - sie jederzeit in dem vorliegenden Bericht zu recherchieren und ggf. in modifizierter Form aufzubereiten. Die einzelnen Schätzschritte und die Inansatzbringung bestimmter Annahmen, samt ihrer Auswirkungen auf das Schätzmodell, können im Bedarfsfall bei ECO-Conseil angefragt werden.

Es sei ausdrücklich erwähnt, dass das hier in Ansatz gebrachte Schätzmodell nur *e i n e* unter vielen Simulationsmöglichkeiten darstellt. Allerdings sei dazu angeführt, dass die Projektbearbeiter u. a. einen hohen empirisch-fundierten Wahrscheinlichkeitsmaßstab und darüber hinaus eine langjährige Erfahrung in abfallwirtschaftlicher und insbesondere abfallanalytischer Tätigkeit im Großherzogtum Luxemburg in das Modell mit eingebracht haben.

2.5 Komplementäruntersuchung zur Situation in den Recyclingparks

2.5.1 Vorbemerkungen

Die Praxis der von der VALORLUX über die bestehenden *Recyclingparks* geförderten selektiven Erfassung von PKP-Verpackungen gestaltet sich derzeit gemäß den einschlägigen Vertragswerken wie folgt (Zitat):

„Pour ce qui est de la collecte sélective du carton dans les parcs de recyclage, 50%-en poids de la quantité sont à considérer comme d'origine ménagère."

Der korrespondierende Fördertarif liegt in 2018 bei 40,65 €/t.

Im Zuge der Projektplanung wurde übereingekommen, dass die über die luxemburgischen Recyclingparks selektiv erfasste PKP-Fraktion - nach 2007 und 2012/13 - erneut *komplementär* und *stichprobenartig* zu untersuchen sei, um etwa den der zuvor beschriebenen Förderpraxis zu Grunde liegenden Kennwert für Karton(agen) zu überprüfen.

2.5.2 Maßnahmenrealisierung

Ausgangspunkt der Untersuchung war die Analyse der *Struktur* und *Mengen der selektiven Altpapiererfassung in den luxemburgischen Recyclingparks 2015 und 2016* (s. nachfolgende Übersichten).[30]

Übersicht 18: Analyse der selektiven Altpapiererfassung in den luxemburgischen Recyclingparks 2015

Erfasste Fraktion (EAK2) *Sp.1*	Zusammensetzung absolut [Mg] *2*	spezifisch[3] [kg/E.a] *3*	relativ [Gew.-%] *4*	PKP-Verpackungsanteile Schätzfaktor (SF_{VA} gemäß PKP-Analyse 2017/18) [1] *5*	absolut [Mg] *6*	spezifisch[3] [kg/E.a] *7*	relativ [Gew.-%] *8*
15 01 01[1]	2.883,380	5,075	38,33	Inansatzbringung[4] 0,9515	2.743,536	4,829	68,61
20 01 01[2]	4.639,732	8,166	61,67	Inansatzbringung[4] 0,2705	1.255,048	2,209	31,39
Total	7.523,112	13,241	100,00	Ermittlung ex-post 0,5315	3.998,584	7,038	100,00

1) Verpackungen aus Papier und Pappe (Bezeichnung gem. EAK2, DE-Version). 2) Papier und Pappe/Karton (Bezeichnung gem. EAK2, DE-Version)
3) Unter Zugrundelegung einer nominalen Recyclingpark-Anschlussbevölkerung in Höhe von 568.165. 4) Vgl. Übersicht 21.

Übersicht 19: Analyse der selektiven Altpapiererfassung in den luxemburgischen Recyclingparks 2016

Erfasste Fraktion (EAK2) *Sp.1*	Zusammensetzung absolut [Mg] *2*	spezifisch[3] [kg/E.a] *3*	relativ [Gew.-%] *4*	PKP-Verpackungsanteile Schätzfaktor (SF_{VA} gemäß PKP-Analyse 2017/18) [1] *5*	absolut [Mg] *6*	spezifisch[3] [kg/E.a] *7*	relativ [Gew.-%] *8*
15 01 01 [1]	2.630,200	4,710	35,15	Inansatzbringung[4] 0,9515	2.502,635	4,481	65,60
20 01 01 [2]	4.852,492	8,689	64,85	Inansatzbringung[4] 0,2705	1.312,599	2,350	34,40
Total	7.482,692	13,399	100,00	Ermittlung ex-post 0,5099	3.815,234	6,832	100,00

1) Verpackungen aus Papier und Pappe (Bezeichnung gem. EAK2, DE-Version). 2) Papier und Pappe/Karton (Bezeichnung gem. EAK2, DE-Version)
3) Unter Zugrundelegung einer nominalen Recyclingpark-Anschlussbevölkerung in Höhe von 558.440. 4) Vgl. Übersicht 21.

Als wesentliches Ergebnis dieser Analyse ist festzuhalten, dass der für die Recyclingparks mit Bezug auf die PKP-Verpackungsanteile in der selektiv erfassten PKP-Fraktion in Ansatz zu bringende Schätzfaktor (0,5207[31]) fast *doppelt so hoch* ist (Faktor 1,925), als es bei der *Summe der restlichen selektiven PKP-Erfassungssysteme* der Fall ist (0,2705).

[30] Datenbasis: s. Punkt 4.7 im Anhang.
[31] Mittel der Bezugsjahre 2015 und 2016.

Zur näheren Beleuchtung dieser Beobachtung wurde im Zeitraum 30.01.-04.04.2018 der *Besuch von 11 Recyclingparks* realisiert.[32] Anhand der vorhandenen Planungsgrundlagen, im Zusammenspiel mit einem optimierten Raum-Zeit-Management, wurde schließlich die unter Punkt 4.8 im Anhang dokumentierte Besuchsreihenfolge realisiert.[33]

Als methodischer Ansatz der Recyclingparkbesuche wurde, wie bereits in 2007 und in 2013 erfolgreich praktiziert,

a) eine *Sichtungsanalyse* (durch den Projektdelegierten), und
b) eine *Befragungsanalyse* (Expertengespräch vor Ort [Verantwortlicher oder (Vor-)Arbeiter])

gewählt.

Während es sich bei der Sichtungsanalyse um eine *Dokumentation des vorgefundenen Ist-Zustandes* handelte, war die Befragungsanalyse als eine einen *längeren Zeitraum umfassende Datenaufnahme* angelegt ("*individuelle Kunden[ein]schätzung*").[34] Im einzelnen ergaben die beiden Analysen die nachfolgenden Resultate (Übersicht 20; Datengrundlage: s. Punkt 4.8).

<u>Übersicht 20</u>: Quantitatives Resultat der PKP-orientierten Recyclingparkbesuche 2018

Untersuchte Fraktion	Recyclingpark	Geschätzte PKP-Verpackungsanteile [Vol.- %]					
		gem. SICHTUNGSANALYSE			gem. BEFRAGUNGSANALYSE		
		insgesamt	*davon HV*	*davon NHV*	insgesamt	*davon HV*	*davon NHV*
Sp.1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Papier (P)	Bech-Kl'macher	5,00	95,00	5,00	2,00	95,00	5,00
	Kehlen	1) -	1) -	1) -	40,00	95,00	5,00
	Luxembourg	10,00	95,00	5,00	10,00	99,00	1,00
	Munsbach	0,00	-	-	2,00	100,00	0,00
	STEP[2)]	1,25	75	25	1,50	99,50	0,50
	Fridhaff	1,50	100,00	0,00	5,00	99,00	1,00
	Mersch	1) -	1) -	1) -	1,00	99,00	1,00
	Schifflange	5,00	100,00	0,00	5,00	99,50	0,50
	Pétange	0,50	100,00	0,00	45,00	90,00	10,00
$\varnothing_{arithm.}$		3,32	94,17	5,83	12,39	97,33	2,67
Karton/Pappe (KP)	Bech-Kl'macher	100,00	90,00	10,00	98,50	95,00	5,00
	Kehlen	98,00	65,00	35,00	92,50	75,00	25,00
	Luxembourg	100,00	100,00	0,00	99,00	70,00	30,00
	Munsbach	99,00	100,00	0,00	98,00	40,00	60,00
	STEP[2)]	100,00	55,00	45,00	97,50	91,00	9,00
	Fridhaff	99,50	50,00	50,00	85,00	45,00	55,00
	Mersch	99,50	60,00	40,00	95,00	70,00	30,00
	Schifflange	100,00	100,00	0,00	90,00	80,00	20,00
	Pétange	100,00	70,00	30,00	90,00	40,00	60,00
$\varnothing_{arithm.}$		99,56	76,67	23,33	93,94	67,33	32,67
Gemisch (PKP)	Muertendall	99,50	5,00	95,00	90,00	20,00	80,00

1) Schätzung nicht möglich, da der Container unmittelbar vor der Sichtung entleert worden war.
2) Umfasst die beiden aufgesuchten Recyclingparks *Bettembourg/Dudelange* und *Tétange/Rumelange*.

Aus der vorstehenden Übersicht ergeben sich auf Basis der arithmetischen Mittelwerte ($\varnothing_{arithm.}$) *im Wesentlichen* die folgenden Resultate:

[32] Die Besuche erfolgten aus raum-zeitlichen Gründen, wie schon bei den Besuchen in 2013 erfolgreich praktiziert, ohne besondere Voranmeldung. Der Zugang zu einem zwölften Recyclingpark (Differdange) wurde dem Projektdelegierten durch eine Mitarbeiterin des Betreibers trotz intensiver Erläuterung des Maßnahmenzwecks verwehrt (der Verantwortliche des Betreibers war zum Besuchszeitpunkt außer Haus).
[33] S. Fotodokumentation unter Punkt 4.10.3 im Anhang.
[34] Die Befragungsanalyse ist ihrer Natur nach als *qualitativ vergleichsweise hochwertiger* einzuschätzen.

P-Fraktion	1a.	Bei der P-Fraktion liegt der P-Verpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *3,32 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *12,39 % (Befragungsanalyse)*.
	1b.	Bei der P-Verpackungsfraktion liegt der P-Haushaltsverpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *94,17 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *97,33 % (Befragungsanalyse)*.
	1c.	Bei der P-Verpackungsfraktion liegt der P-Nicht-Haushaltsverpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *5,83 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *2,67 % (Befragungsanalyse)*.
KP-Fraktion	2a.	Bei der KP-Fraktion liegt der KP-Verpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *99,56 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *93,94 % (Befragungsanalyse)*.
	2b.	Bei der KP-Verpackungsfraktion liegt der KP-Haushaltsverpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *76,67 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *67,33 % (Befragungsanalyse)*.
	2c.	Bei der KP-Verpackungsfraktion liegt der KP-Nicht-Haushaltsverpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *23,33 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *32,67 % (Befragungsanalyse)*.
PKP-Gemisch	3a.	Bei der PKP-Mischfraktion liegt der PKP-Verpackungsanteil bei *99,50 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *90,00 % (Befragungsanalyse)*.
	3b.	Bei der PKP-Verpackungsfraktion liegt der PKP-Haushaltsverpackungsanteil bei *5,00 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *20,00 % (Befragungsanalyse)*.
	3c.	Bei der PKP-Verpackungsfraktion liegt der PKP-Nicht-Haushaltsverpackungsanteil bei *95,00 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *80,00 % (Befragungsanalyse)*.

Aus der Gesamtheit der recyclingparkbezogenen *Resultate*, *Gespräche* und *Beobachtungen* kann nach Auffassung der Verfasser *folgendes* geschlossen werden:

1. Insbesondere die *KP-Nicht-Haushaltsverpackungsanteile* sind im Falle der Recyclingparks innerhalb der jeweiligen Fraktionen - im Unterschied zu den restlichen selektiven PKP-Erfassungssystemen - *signifikant erhöht*.

   - E r k l ä r u n g s a n s a t z 1 :

     Gewerbetreibende entsorgen ihre KP-Nicht-Haushaltsverpackungen vorzugsweise über Recyclingparks.

   - E r k l ä r u n g s a n s a t z 2 :

     Gewerbetreibende, aber mitunter auch Haushalte aus Gemeinden mit einem Recyclingpark *und* einem komplementären *PKP-Holsystem - i. d. R. mit relativ klein dimensionierten Entsorgungsgefäßen* (Korbsammlung, Papiertonne) - bevorzugen es häufig, die relativ großvolumigen KP-Nicht-Haushaltsverpackungen *nicht* zu zerkleinern oder zu kompaktieren, und dienen sie dann Recyclingparks an, wo eine solche Vorkonditionierung in der Regel nicht erforderlich ist (z. B. durch das Vorhandensein von Presscontainern).

2. Den Expertengesprächen vor Ort, aber auch anderen Quellen, konnte, wie schon in 2007 und in 2013 erfolgt, entnommen werden, dass Gewerbetreibende i. d. R. grundsätzlich an einer *möglichst kostenlosen* Entsorgung ihrer Wertstoffe (über Recyclingparks) interessiert sind. Falls Gewerbetreibende durch Recyclingpark-Reglementierungen von der (kostenlosen) Entsorgung ausgeschlossen sind, so treten sie mitunter als Privatleute auf, oder sie setzen Familienangehörige, Angestellte oder Dritte ein, über die dann eine zentrale oder dezentrale und somit letztendlich kostenlose Wertstoffentsorgung über die Recyclingparks erfolgen kann.

3 ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT

Nachdem bereits in den Jahren 2002, 2007 und 2013 *Sortieranalysen zur Abschätzung von PKP-Verpackungs- und insb. Haushaltsverpackungsanteilen in der selektiv erfassten PKP-Mischfraktion („Altpapier") im Großherzogtum Luxemburg* durchgeführt worden waren, wurde die Untersuchung in 2018 unter ähnlichen Bedingungen fortgeschrieben. [35]

Komplementär dazu fand eine systematische, stichprobenartige *Recyclingparkanalyse* in 11 luxemburgischen Recyclingparks statt, bei der eine Einschätzung der dortigen Praxis der PKP-Verpackungsabfallerfassung vorgenommen wurde.

Neben der *Überprüfung der den Fördersätzen der VALORLUX zu Grunde liegenden Annahmen für PKP-Haushaltsverpackungsanteile* (Stichwort *„soutien financier"*), sollten die Maßnahmen zugleich der *Überprüfung der Schätzgrundlagen* im Hinblick auf die Datenübermittlung des Großherzogtums Luxemburg an die Europäische Union gemäß der *Richtlinie 94/62/EG et.al.* in Verbindung mit der Entscheidung der Kommission 2005/270/EG dienen.

Im Rahmen der als *PPP-Gemeinschaftsprojekt* der Umweltverwaltung und der VALORLUX a.s.b.l. konzipierten und finanzierten *Sortieranalyse* wurden zunächst sechs planvoll ausgewählte PKP-Proben selektiv erfasst und anschließend anhand einer vorbestimmten Analysestruktur untersucht. Die Proben entstammten dabei *unterschiedlichen Siedlungsstrukturen* (relativ *ländlich* oder relativ *städtisch*) sowie *unterschiedlichen PKP-Sammelsystemen* (Holsystem [Papiertonne, Korb-/lose Sammlung], Bringsystem [Depotcontainer]).

Als *wesentliches Ergebnis der* ***S o r t i e r a n a l y s e 2 0 1 8*** ist folgendes festzuhalten:

Der PKP-Verpackungsanteil liegt in der selektiv erfassten PKP-Mischfraktion („Altpapier") bei geschätzten *27,05 Gew.-%*.[36] Innerhalb dieses Betrages lässt sich der Anteil für *Haushaltsverpackungen (HV)* auf *25,25 Prozentpunkte*, und derjenige für *Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)* auf *1,80 Prozentpunkte* beziffern.[37]

Die in 2018 analysierten PKP-Proben weisen gegenüber der letzten in 2013 implementierten Analyse *signifikant um 29,4% erhöhte Haushaltsverpackungsanteile* auf (+ 5,74 Prozentpunkte). *Ein* Erklärungsansatz hierfür ist darin zu sehen, dass in den letzten fünf Jahren einerseits der (materielle) *Produktkonsum* der Haushalte weiter angestiegen ist, und dass andererseits der (immaterielle) *Informationskonsum* in der Relation verstärkt durch das Fernsehen und insbesondere das Internet, und weniger durch Print-Medien (Zeitungen, Magazine, etc.) gedeckt worden ist (vgl. Punkt 2.3.4, letzter Absatz).

Folgende *nennenswerte Beobachtungen* seien explizit erwähnt:

- Wie angeklungen, war diesmal ganz auffällig, dass im Unterschied zu den beiden in 2007 und 2013 realisierten Analysen in signifikanter Weise *mehr "Convenience-Verpackungen"* in der PKP-Proben vorgefunden wurden (Stichworte *"E-Commerce"* und *„heat'n'eat"*), die, wie oben erwähnt, die unvermindert stark geänderten *Konsumgewohnheiten* der letzten Jahre wiederspiegeln.[38]

Überdies seien die beiden *folgenden* Punkte angesprochen:

[35] PKP: ***P***apier/***K***arton/***P***appe (jeweils definiert über unterschiedliche spezifische Gewichte [g/m²]).
[36] S. Übersicht 17 a).
[37] S. Übersicht 16 (Datenaggregation).
[38] Das gilt auch für die in den Recyclingparks getätigten Beobachtungen.

- Es wurden, wie schon im Rahmen der beiden letzten PKP-Sortieranalysen in 2007 und 2013 beobachtet, ganze Bestände an *administrativen Papieren* bzw. an *Dokumenten* von Privaten, Firmen, Behörden und anderen Einrichtungen vorgefunden, die *ungeshreddert* über das Altpapier entsorgt wurden (u. a. Lebensläufe, Kundendaten, Bilanzen, Kontoauszüge). Einerseits könnten solche Papiere u. U. Personen mit krimineller Energie und entsprechender „Kreativität" zu signifikanten Straftaten motivieren; andererseits ist diese Entsorgungspraxis zudem aus Gründen des Datenschutzes als *höchst bedenklich* zu bewerten.

- Grundsätzlich wird über die PKP-Erfassungssysteme in der Praxis *fast alles* entsorgt, dass sich in eine Papiertonne, einen Korb oder einen Depotcontainer einfüllen lässt.

  Ohne allzusehr darauf einzugehen, welche Dinge in den sortierten PKP-Chargen *en détail* vorgefunden wurden, so sei doch erwähnt, dass insbesondere das Erfassungssystem des Depotcontainers *offensichtlich* zur (anonymen) *Entsorgung von allerlei Abfällen* verleitet.

Weitere beispielhafte Einzelresultate der Sortieranalyse lassen sich *wie folgt* zusammenfassen *[in eckigen Klammern: korrespondierende Resultate der Altpapier-Analyse 2013]:*

- Das Gros innerhalb der PKP-Mischfraktion machen nach wie vor *Nicht-Verpackungen aus PKP* in einer Größenordnung von etwa 71 Gew.-% [ca. 79 Gew.-%] aus (d. h. Zeitungen, Zeitschriften und ähnliche Druckerzeugnisse).
- *PKP-Verpackungen* setzen sich zu etwa 96 Gew.-% [ca. 94 Gew.-%] aus *Karton/Pappe*, und zu ca. 4 Gew-% [ca. 6 Gew.-%] aus *Papier* zusammen.
- Es wird geschätzt, dass die *PKP-Haushaltsverpackungen* zu etwa 4 Gew.-% [ca. 4 Gew.-%] aus *Papier*, und zu ca. 96 Gew.-% [ca. 96 Gew.-%] aus *Karton/Pappe* bestehen.
- *PKP-fremde Störstoffe* können in einer Größenordnung von etwa 2 Gew.-% [ca. 1 Gew.-%] angesiedelt werden.

Mit Bezug auf die komplementär zur Sortieranalyse durchgeführten ***Recycling-parkanalyse 2018***, die im Kern aus einer als Momentaufnahme angelegten *Sichtungsanalyse* (Beobachtung) und einer länger-fristig angelegten *Befragungsanalyse* (Expertengespräch) bestand, ist *folgendes* anzuführen:

- Auf Grund spezifischer Rahmenbedingungen können sowohl die *Qualitäten* als auch die *Quantitäten* der über Recyclingparks erfassten Altpapiere bzw. PKP-Verpackungen *nicht uneingeschränkt* mit denjenigen verglichen werden, die über *andere* selektive PKP-Sammelsysteme erfasst werden. So ist der für die Recyclingparks mit Bezug auf die PKP-Verpackungsanteile in der selektiv erfassten PKP-Fraktion in Ansatz zu bringende Schätzfaktor (SF_{VA}) etwa *doppelt so hoch* anzusiedeln, als es bei der Summe der restlichen selektiven PKP-Sammelsysteme der Fall ist ($SF_{VA} = 0{,}2705_{2018}$).

Weiterhin sind die folgenden Daten herauszustellen:

P-Fraktion	1a.	Bei der P-Fraktion liegt der P-Verpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *3,32 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *12,39 % (Befragungsanalyse)*.
	1b.	Bei der P-Verpackungsfraktion liegt der P-Haushaltsverpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *94,17 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *97,33 % (Befragungsanalyse)*.
	1c.	Bei der P-Verpackungsfraktion liegt der P-Nicht-Haushaltsverpackungsanteil

		im Mittel der Fälle bei *5,83 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *2,67 % (Befragungsanalyse)*.
KP-Fraktion	2a.	Bei der KP-Fraktion liegt der KP-Verpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *99,56 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *93,94 % (Befragungsanalyse)*.[39]
	2b.	Bei der KP-Verpackungsfraktion liegt der KP-Haushaltsverpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *76,67 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *67,33 % (Befragungsanalyse)*.[40]
	2c.	Bei der KP-Verpackungsfraktion liegt der KP-Nicht-Haushaltsverpackungsanteil im Mittel der Fälle bei *23,33 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *32,67 % (Befragungsanalyse)*.[41]
PKP-Gemisch	3a.	Bei der PKP-Mischfraktion liegt der PKP-Verpackungsanteil bei *99,50 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *90,00 % (Befragungsanalyse)*.
	3b.	Bei der PKP-Verpackungsfraktion liegt der PKP-Haushaltsverpackungsanteil bei *5,00 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *20,00 % (Befragungsanalyse)*.
	3c.	Bei der PKP-Verpackungsfraktion liegt der PKP-Nicht-Haushaltsverpackungsanteil bei *95,00 % (Sichtungsanalyse)* bzw. bei *80,00 % (Befragungsanalyse)*.

Aus der Gesamtheit der recyclingparkbezogenen *Resultate*, *Gespräche* und *Beobachtungen* kann nach Auffassung der Verfasser das Folgende geschlossen werden:

1. Insbesondere die *KP-Nicht-Haushaltsverpackungsanteile* sind im Falle der Recyclingparks innerhalb der jeweiligen Fraktionen - im Unterschied zu den restlichen selektiven PKP-Erfassungssystemen - *signifikant erhöht*.

   - E r k l ä r u n g s a n s a t z 1 :

     Gewerbetreibende entsorgen ihre KP-Nicht-Haushaltsverpackungen vorzugsweise über Recyclingparks.

   - E r k l ä r u n g s a n s a t z 2 :

     Gewerbetreibende, aber mitunter auch Haushalte aus Gemeinden mit einem Recyclingpark *und* einem komplementären *PKP-Holsystem - i. d. R. mit relativ klein dimensionierten Entsorgungsgefäßen* (Korbsammlung, Papiertonne) - bevorzugen es häufig, die relativ großvolumigen KP-Nicht-Haushaltsverpackungen *nicht* zu zerkleinern oder zu kompaktieren, und dienen sie dann Recyclingparks an, wo eine solche Vorkonditionierung in der Regel nicht erforderlich ist (z. B. durch das Vorhandensein von Presscontainern).

2. Den Expertengesprächen vor Ort, aber auch anderen Quellen, konnte, wie schon in 2007 und in 2013 erfolgt, entnommen werden, dass Gewerbetreibende i. d. R. grundsätzlich an einer *möglichst kostenlosen* Entsorgung ihrer Wertstoffe (über Recyclingparks) interessiert sind. Falls Gewerbetreibende durch Recyclingpark-Reglementierungen von der (kostenlosen) Entsorgung ausgeschlossen sind, so treten sie mitunter als Privatleute auf, oder sie setzen Familienangehörige, Angestellte oder Dritte ein, über die dann eine zentrale oder dezentrale und somit letztendlich kostenlose Wertstoffentsorgung über die Recyclingparks erfolgen kann.

[39] Das Mittel dieser beiden Werte (96,75%) ist nahezu *deckungsgleich* mit dem Resultat einer als Komplementärmaßnahme am 16. März 2018 durchgeführten Sortierung von dem SICA-Recyclingfpark in Kehlen entstammenden Kartonagen (Resultat: 96,35 Gew.-%; *s. die Punkte 2.3.1 und 2.3.4.1*).

[40] Was die v. g. *Komplementärmaßnahme* betrifft, so lag hier der korrespondierende Betrag bei 61,54 Gew.-% (bezüglich HV_{max}-Szenario [s. Punkt 2.3.4.1]).

[41] Was die v. g. *Komplementärmaßnahme* betrifft, so lag hier der korrespondierende Betrag bei 38,46 Gew.-% (bezüglich HV_{max}-Szenario [s. Punkt 2.3.4.1]).

Was ***das wesentliche Erkenntnisinteresse der gesamten Maßnahme*** betrifft, so haben die Untersuchungsergebnisse zusammenfassend in der Hauptsache die folgende *praktische Bedeutung*:

- Im Hinblick auf die der EU-Kommission von der luxemburgischen Umweltbehörde gemäß der *Richtlinie 94/62/EG* in Verbindung mit der *Änderungsrichtlinie 2004/12/EG* und der *Entscheidung der Kommission 2005/270/EG* vorzulegenden Jahresberichte hat die Untersuchung zur Folge, dass der bisher in Ansatz gebrachte *Schätzfaktor für PKP-Verpackungsanteile in der Altpapier-Mischfraktion* von $0{,}21_{alt}$ **auf $0{,}27_{neu}$ zu erhöhen** ist. Dies betrifft konkret die EAK2 Code-Positionen *19 12 01* und *20 01 01*[42].

  Im Hinblick auf die Recyclingpark bezogenen *PKP-Verpackungsanteile innerhalb der KP-Fraktion* (d. h. einschl. „Fehlwürfe" an P-Verpackungen) wird der bisher in Ansatz gebrachte *SF_{VA}-Betrag* von 0,99 nach unten hin auf 0,95 korrigiert; der Betrag <1,00 dokumentiert nach außen hin, dass dieses Segment - wenn auch relativ geringe - Anteile an *Nicht-PKP-Verpackungen* beinhaltet. Hiervon ist in der Praxis konkret die EAK2 Code-Position *15 01 01* betroffen.

- Die Analyseresultate haben hinsichtlich des *VALORLUX-Finanzierungs-Grundlagenmodells* für bestehende PKP-Erfassungssysteme (*"soutien financier"*) folgende Bedeutung:

  - *Fazit auf der Grundlage der Sortieranalyse 2018 (alle Sammelsysteme [ohne RP]):*

    Der in der bislang praktizierten Formel *„En ce qui concerne la collecte mélangée du papier/carton, 19,51%-en poids de la quantité sont à considérer comme déchets d'emballages ménagers"* enthaltene Betrag ist **auf *25,25* zu erhöhen**.

  - *Fazit auf der Grundlage der Recyclingparkanalyse 2018:*

    Die Praxis der VALORLUX-Förderung mit Bezug auf die über die bestehenden Recyclingparks *selektiv erfassten PKP-Verpackungen* gestaltet sich zur Zeit *derart*, dass zunächst einmal rund 99 Gew.-% der Fraktion *Karton/Pappe (KP)* als *PKP-Verpackungen* (d. h. einschl. „Fehlwürfe" an Verpackungen aus Papier), und dass von den PKP-Verpackungen wiederum 53,86 Prozentpunkte als *Haushaltsverpackungen* erachtet werden.[43] Der Fördersatz liegt in 2018 bei 40,65 €/t.

    Die bisherige Fördergrundlage wäre nach Auffassung der Verfasser *in zweierlei Hinsicht* wie folgt zu revidieren:

    Zunächst einmal wäre der *Schätzfaktor für Verpackungsabfälle (SF_{VA}) aus PKP in der Karton/Pappe-Fraktion (KP)* von dem bisher in Ansatz gebrachten Betrag in Höhe von 0,99 auf 0,95 zu reduzieren (der Anteil der *Nicht-PKP-Verpackungen* innerhalb der Karton/Pappe-Fraktion wird ergo auf etwa 5 Gew.-% geschätzt).[44]

    Unter weiterer Beachtung der Anteile an *Nicht-Haushaltsverpackungen* aus Karton/Pappe, für die es keine Erfordernis der Erfassungs*förderung* gibt, ist mit Bezug auf die im Zuständigkeitsbereich der VALORLUX stehenden *Haushaltsverpackungen* aus Karton/Pappe künftig auf der Grundlage der vorliegenden Daten ein **Schätzfaktor für Haushaltsverpackungen (SF_{HV}) in Höhe von 0,5891**[45] anstelle des bisherigen Wertes in Höhe von 0,5386 in Ansatz zu bringen.

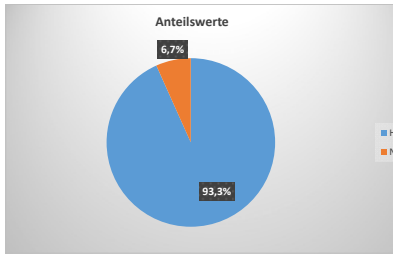
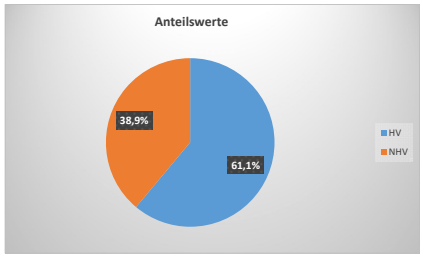
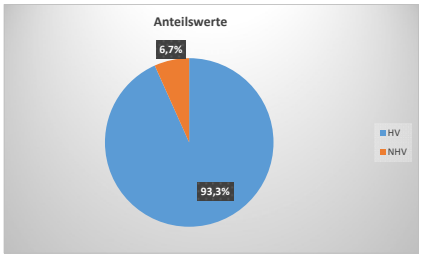
[42] Nominal zwar Verpackungsausschluss, de facto aber Verpackungen enthaltend.

[43] Vertragstext: *„Pour ce qui est de la collecte sélective du carton dans les parcs de recyclage, 50%-en poids de la quantité sont à considérer comme d'origine ménagère."*

[44] Dieser neue Betrag (SF_{VA} = 0,96) wurde auf der Grundlage a) der *Recyclingparkanalyse* (Sichtungsanalyse [0,99XX] *und* Befragungsanalyse [0,93XX]; s. Punkt 2.5.2), und b) der *Komplementärmaßnahme „Sortierung von Kartonagen im SICA-Recyclingpark"* geschätzt ([0,96XX]; s. Punkte *2.3.1 und 2.3.4.1*).
Beispiele für *Nicht-Verpackungen aus Karton/Pappe*: Umzugskartons, Kalenderrücken, Bierdeckel, Spielkarten, Puzzleteile.

[45] Berechnung unter Einbeziehung der jeweils hälftig gewichteten Resultate a) der Befragungsanalyse (mit: $SF_{PKP\text{-}VA}$ = 0,9394 x SF_{HVA} = 0,6733), und b) der Komplementärmaßnahme (mit: $SF_{PKP\text{-}VA}$ = 0,9635 x SF_{HVA} = 0,5663); s. zusammenfassend das nachfolgende *VALORLUX-Finanzierungs-Grundlagenmodell* für bestehende PKP-Erfassungssysteme (*"soutien financier"*).

Übersicht 21: FINANZIERUNGS-GRUNDLAGENMODELL Altpapier bezogene Förderung bestehender Erfassungssysteme durch die VALORLUX a.s.b.l. (Diskussionsbasis)*[46]

VARIABLE	Block I		Block II
1. Erfassungssysteme	**RECYCLINGPARKS**[47]		**ALLE (ohne Recyclingparks)**
Alternative	A	B	C
Quelle	Recyclingparkanalyse 2018	Recyclingparkanalyse 2018	Sortieranalyse 2018
2. Fraktionen	**Altpapier-Gemisch (PKP)**	**Karton/Pappe (KP)**	**Altpapier-Gemisch (PKP)**
3. PKP-Verpackungsanteil	**27,05 Gew.-%**	**95,15 Gew.-%**	**27,05 Gew.-%**
4. PKP-Haushaltsverpackungsanteil	**25,25 Gew.-%**	**58,91 Gew.-%**	**25,25 Gew.-%**
5. Verhältnis HV / NHV [Gew.-%]			

*Mit PKP : ***P***apier/***K***arton/***P***appe
HV : ***H***aushalts***v***erpackungen
NHV : ***N***icht-***H***aushalts***v***erpackungen

Datengrundlage: Altpapier-Analyse 2018 im Großherzogtum Luxemburg

Beispielrechnung zu Alternative C:

mit	100 t/a *PKP-Jahresmenge*	x	0,2525 *Schätzfaktor für PKP-Haushaltsverpackungsanteile*	x	40,65 €/t *Fördersatz (Einheitspreis)*	=	1.026,41 € *Förderbetrag (absolut)*

[46] Vgl. dazu Übersicht 19 sowie Ausführungen unter Fußnote 40.

[47] Grundsätzlich werden in den Recyclingparks im Großherzogtum Luxemburg die Fraktionen *Papier* und *Kartonagen* getrennt erfasst. Ziel dieser Vorsortierung ist es, ein höherwertiges und damit auch erlösträchtigeres Recycling zu gewährleisten.

Bei den getrennt erfassten *Kartonagen* handelt es sich i. d. R. um Verpackungen, die sowohl von Privathaushalten als auch von Gewerbebetrieben in den Parks angeliefert werden. Im Rahmen der PKP-Analyse 2017/18 wurde der Anteil der Haushaltsverpackungen in der separaten Kartonage-Fraktion auf 58,91 % (bisher: 53,86 %) geschätzt. D. h., dieser Anteil wäre zukünftig im Rahmen der bestehenden Förderpraxis in Ansatz zu bringen.

Die in den Parks separat erfasste *Papier*-Fraktion sollte i. d. R. keine Kartonagen-Verpackungen mehr enthalten, worauf im Recyclingparkbetrieb hinzuwirken ist. Insoweit ist diese Fraktion nicht in die Förderpraxis einzubeziehen.

Soweit in den Recyclingparks keine Vorsortierung in die Fraktionen *Papier* und *Kartonagen* stattfindet, beide Fraktionen folglich analog zu den Haus-zu-Haus-Sammlungen gemischt erfasst werden, ist zukünftig der im Rahmen der PKP-Analyse 2017/18 diesbezüglich ermittelte Anteil von 25,25 % (bisher: 19,51 %) bei der finanziellen Förderung in Ansatz zu bringen.

4 ANHANG

4.1 Ausgewählte Strukturdaten der luxemburgischen Gemeinden 2017 nach Syndikaten

Übersicht 22: Ausgewählte Strukturdaten der luxemburgischen Gemeinden 2017 nach Syndikaten

Syndikat		Gemeinde		Fläche*	Wohnbevölkg. (E)	Bevölk.-
Lfd.Nr. *Sp.1*	Bezeichng. *2*	lfd.Nr. *3*	Bezeichnung *4*	[km²] *5*	zum 1.1.2017* [1] *6*	dichte [E/km²] *7*
1	SIDEC	1	Beaufort	13,74	2.699	196
		2	Beckerich	28,41	2.489	88
		3	Bettendorf	23,24	2.753	118
		4	Bissen	20,75	3.021	146
		5	Boevange-Att.	18,87	2.375	126
		6	Boulaide	32,13	1.223	38
		7	Bourscheid	36,86	1.820	49
		8	Cliärref	85,05	5.069	60
		9	Colmar-Berg	12,31	2.175	177
		10	Diekirch	12,42	6.472	521
		11	Ell	21,55	1.265	59
		12	Erpeldange-s.-Sûre	17,97	2.392	133
		13	Esch-sur-Sûre	51,26	2.640	52
		14	Ettelbruck	15,18	8.833	582
		15	Feulen	22,76	2.062	91
		16	Fischbach	19,61	1.195	61
		17	Goesdorf	29,41	1.543	52
		18	Grosbous	20,11	1.026	51
		19	Heffingen	13,34	1.317	99
		20	Kiischpelt	33,58	1.168	35
		21	Lac Haute-Sûre	48,50	1.860	38
		22	Larochette	15,40	2.162	140
		23	Lintgen	15,25	2.902	190
		24	Lorentzweiler	17,45	3.896	223
		25	Mersch	49,74	9.195	185
		26	Mertzig	11,10	2.115	191
		27	Nommern	22,44	1.393	62
		28	Parc Hosingen	70,65	3.434	49
		29	Préizerdaul	15,60	1.705	109
		30	Putscheid	27,13	1.123	41
		31	Rambrouch	79,09	4.284	54
		32	Redange	31,95	2.795	87
		33	Reisdorf	14,84	1.202	81
		34	Saeul	14,86	780	52
		35	Schieren	10,41	2.004	193
		36	Tandel	41,72	2.031	49
		37	Troisvierges	37,86	3.141	83
		38	Tuntange	18,74	1.720	92
		39	Useldange	23,92	1.800	75
		40	Vallée de l'Ernz	39,73	2.591	65
		41	Vianden	9,67	2.008	208
		42	Vichten	12,26	1.246	102
		43	Wahl	19,74	961	49
		44	Weiswampach	35,25	1.760	50
		45	Wiltz	39,25	6.730	171
		46	Wincrange	113,36	4.227	37
		47	Winseler	30,42	1.285	42
	Σ	***47***	***Gemeinden***	**1.394,88**	**123.887**	**89**
2	SIDOR	48	Bertrange	17,39	7.999	460
		49	Bettembourg	21,49	10.736	500
		50	Contern	20,55	3.736	182
		51	Differdange	22,18	25.402	1.145
		52	Dippach	17,42	4.178	240
		53	Dudelange	21,38	20.480	958
		54	Esch-Alzette	14,35	34.378	2.396

Fortsetzung

Syndikat		Gemeinde		Fläche*	Wohnbevölkg. (E)	Bevölk.-
Lfd.Nr. *Sp.1*	Bezeichng. *2*	lfd.Nr. *3*	Bezeichnung *4*	[km²] *5*	zum 1.1.2017* [1] *6*	dichte [E/km²] *7*
	noch	55	Frisange	18,43	4.557	247
	SIDOR	56	Garnich	20,95	2.099	100
		57	Hesperange	27,22	15.049	553
		58	Hobscheid	17,55	3.518	200
		59	Käerjeng	33,67	10.232	304
		60	Kayl	14,86	8.982	604
		61	Kehlen	28,18	5.903	209
		62	Koerich	18,88	2.528	134
		63	Kopstal	7,90	3.673	465
		64	Leudelange	13,57	2.596	191
		65	Luxembourg	51,46	114.303	2.221
		66	Mamer	27,54	9.185	334
		67	Mondercange	21,40	6.708	313
		68	Niederanven	41,36	6.090	147
		69	Pétange	11,93	18.238	1.529
		70	Reckange-Mess	20,42	2.397	117
		71	Roeser	23,80	6.125	257
		72	Rumelange	6,83	5.573	816
		73	Sandweiler	7,73	3.592	465
		74	Sanem	24,42	16.136	661
		75	Schifflange	7,71	10.379	1.346
		76	Schuttrange	16,10	4.028	250
		77	Septfontaines	14,96	812	54
		78	Steinfort	12,16	5.081	418
		79	Steinsel	21,81	5.311	244
		80	Strassen	10,71	8.828	824
		81	Walferdange	7,06	8.046	1.140
		82	Weiler-la-Tour	17,07	2.387	140
	Σ	***35***	***Gemeinden***	**680,44**	**399.265**	**587**
3	SIGRE	83	Bech	23,31	1.287	55
		84	Berdorf	21,93	1.870	85
		85	Betzdorf	26,08	3.810	146
		86	Biwer	23,08	1.813	79
		87	Bous	15,43	1.553	101
		88	Consdorf	25,72	1.953	76
		89	Dalheim	18,98	2.148	113
		90	Echternach	20,49	5.530	270
		91	Flaxweiler	30,17	2.060	68
		92	Grevenmacher	16,48	4.923	299
		93	Junglinster	55,38	7.537	136
		94	Lenningen	20,35	1.886	93
		95	Manternach	27,68	2.068	75
		96	Mertert	15,25	4.530	297
		97	Mompach	27,58	1.303	47
		98	Mondorf-les-B.	13,66	4.999	366
		99	Remich	5,29	3.632	687
		100	Rosport	29,49	2.293	78
		101	Schengen	31,42	4.805	153
		102	Stadtbredimus	10,17	1.866	183
		103	Waldbillig	23,28	1.767	76
		104	Waldbredimus	12,57	1.098	87
		105	Wormeldange	17,25	2.784	161
	Σ	***23***	***Gemeinden***	**511,04**	**67.515**	**132**
GDL	**ΣΣ**	***105***	***Gemeinden***	**2.586,36**	**590.667**	**228**

Datenkonsolidierung

Syndikat		Anschluss		Fläche*	Wohnbevölkg. (E)	Bevölk.-
Lfd.Nr. *Sp.1*	Bezeichng. *2*	[1] *3*	Bezeichnung *4*	[km²] *5*	zum 1.1.2017* [1] *6*	dichte [E/km²] *7*
1	SIDEC	47	Gemeinden	1.394,88	123.887	89
2	SIDOR	35	Gemeinden	680,44	399.265	587
3	SIGRE	23	Gemeinden	511,04	67.515	132
ΣΣ (GDL)		***105***	***Gemeinden***	**2.586,36**	**590.667**	**228**

*Quelle: STATEC

4.2 Anlagen zur gemeindenbezogenen PKP-Strukturanalyse und Stichprobenherleitung

Übersicht 23: Stichprobenherleitung I; hier: Aktuelle Grunddaten zu projektrelevanten Gemeindestrukturen (mit Datensortierungsabfolge Spalte 3 - Spalte 2)

Gemeinde		Syndikat	Fläche	Wohnbevölkerung (E)	Siedlungscharakter/	Verfügbare spezif. Restabfall-	PKP-Sammlung im Bringsystem 2)	PKP-Sammlung im Holsystem
Lfd. Nr.	Bezeichnung	1)	(Statec) [km²]	(Statec) *Stand 01.01.2017* [1]	Bevölkerungsdichte [E/km²]	behälterkapazität (Stand 2015) [ltr./E.wo]	(Stand 2015) (mit x = „trifft zu“)	(Stand 2015) (mit x = „trifft zu“)
Sp. 1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6=5/4*	*7*	*8*	*9*
1	Beaufort	SIDEC	13,74	2.699	196	41,0		x
2	Beckerich	SIDEC	28,41	2.489	88	39,5		x
3	Bettendorf	SIDEC	23,24	2.753	118	43,7		x
4	Bissen	SIDEC	20,75	3.021	146	40,8		x
5	Boevange-sur-Attert	SIDEC	18,87	2.375	126	44,2		x
6	Boulaide	SIDEC	32,13	1.223	38	50,0		x
7	Bourscheid	SIDEC	36,86	1.820	49	45,2		x
8	Cliärref	SIDEC	85,05	5.069	60	36,8		x
9	Colmar-Berg	SIDEC	12,31	2.175	177	38,4		x
10	Diekirch	SIDEC	12,42	6.472	521	39,2		x
11	Ell	SIDEC	21,55	1.265	59	41,7		x
12	Erpeldange-sur-Sûre	SIDEC	17,97	2.392	133	48,0		x
13	Esch-sur-Sûre	SIDEC	51,26	2.640	52	39,3		x
14	Ettelbruck	SIDEC	15,18	8.833	582	45,9		x
15	Feulen	SIDEC	22,76	2.062	91	40,0		x
16	Fischbach	SIDEC	19,61	1.195	61	42,0		x
17	Goesdorf	SIDEC	29,41	1.543	52	35,8		x
18	Grosbous	SIDEC	20,11	1.026	51	45,2		x
19	Heffingen	SIDEC	13,34	1.317	99	41,3		x
20	Kiischpelt	SIDEC	33,58	1.168	35	38,6		x
21	Lac de la Haute-Sûre	SIDEC	48,50	1.860	38	39,2		x
22	Larochette	SIDEC	15,40	2.162	140	36,1		x
23	Lintgen	SIDEC	15,25	2.902	190	40,3		x
24	Lorentzweiler	SIDEC	17,45	3.896	223	21,7		x
25	Mersch	SIDEC	49,74	9.195	185	41,6		x
26	Mertzig	SIDEC	11,10	2.115	191	42,5		x
27	Nommern	SIDEC	22,44	1.393	62	44,3		x
28	Parc Hosingen	SIDEC	70,65	3.434	49	42,0		x
29	Préizerdaul	SIDEC	15,60	1.705	109	43,3		x
30	Putscheid	SIDEC	27,13	1.123	41	39,6		x
31	Rambrouch	SIDEC	79,09	4.284	54	37,8		x
32	Redange	SIDEC	31,95	2.795	87	49,5		x
33	Reisdorf	SIDEC	14,84	1.202	81	46,2		x
34	Saeul	SIDEC	14,86	780	52	38,6		x
35	Schieren	SIDEC	10,41	2.004	193	39,9		x
36	Tandel	SIDEC	41,72	2.031	49	38,4		x
37	Troisvierges	SIDEC	37,86	3.141	83	34,9		x
38	Tuntange	SIDEC	18,74	1.720	92	47,5		x
39	Useldange	SIDEC	23,92	1.800	75	53,0		x
40	Vallée de l'Ernz	SIDEC	39,73	2.591	65	40,3		x
41	Vianden	SIDEC	9,67	2.008	208	53,2		x
42	Vichten	SIDEC	12,26	1.246	102	42,2		x
43	Wahl	SIDEC	19,74	961	49	35,0		x
44	Weiswampach	SIDEC	35,25	1.760	50	31,6		x
45	Wiltz	SIDEC	39,25	6.730	171	33,6		x
46	Wincrange	SIDEC	113,36	4.227	37	29,0		x
47	Winseler	SIDEC	30,42	1.285	42	34,1		x
48	Bertrange	SIGRE	17,39	7.999	460	40,6		x
49	Bettembourg	SIDOR	21,49	10.736	500	43,6		x
50	Contern	SIDOR	20,55	3.736	182	46,8		x
51	Differdange	SIDOR	22,18	25.402	1.145	94,4		x
52	Dippach	SIDOR	17,42	4.178	240	35,5		x
53	Dudelange	SIDOR	21,38	20.480	958	46,8		x
54	Esch-sur-Alzette	SIDOR	14,35	34.378	2.396	47,2		x
55	Frisange	SIDOR	18,43	4.557	247	29,2		x
56	Garnich	SIDOR	20,95	2.099	100	45,7		x
57	Hesperange	SIDOR	27,22	15.049	553	36,0		x
58	Hobscheid	SIDOR	17,55	3.518	200	54,0		x
59	Käerjeng	SIDOR	33,67	10.232	304	37,3		x
60	Kayl	SIDOR	14,86	8.982	604	62,1		x
61	Kehlen	SIDOR	28,18	5.903	209	45,7		x
62	Koerich	SIDOR	18,88	2.528	134	49,0		x
63	Kopstal	SIDOR	7,90	3.673	465	50,0		x
64	Leudelange	SIDOR	13,57	2.596	191	41,1		x
65	Luxembourg	SIDOR	51,46	114.303	2.221	62,0	x	x
66	Mamer	SIDOR	27,54	9.185	334	50,5		x
67	Mondercange	SIDOR	21,40	6.708	313	53,5		x
68	Niederanven	SIDOR	41,36	6.090	147	47,6		x
69	Pétange	SIDOR	11,93	18.238	1.529	71,0		x
70	Reckange-sur-Mess	SIDOR	20,42	2.397	117	91,8		x
71	Roeser	SIDOR	23,80	6.125	257	38,9		x
72	Rumelange	SIDOR	6,83	5.573	816	79,3		x
73	Sandweiler	SIDOR	7,73	3.592	465	45,8		x
74	Sanem	SIDOR	24,42	16.136	661	45,9		x
75	Schifflange	SIDOR	7,71	10.379	1.346	58,3		x
76	Schuttrange	SIDOR	16,10	4.028	250	55,5		x
77	Septfontaines	SIDOR	14,96	812	54	46,7		x
78	Steinfort	SIDOR	12,16	5.081	418	50,4		x
79	Steinsel	SIDOR	21,81	5.311	244	42,2		x
80	Strassen	SIDOR	10,71	8.828	824	56,7		x
81	Walferdange	SIDOR	7,06	8.046	1.140	49,6		x
82	Weiler-la-Tour	SIDOR	17,07	2.387	140	36,7		x
83	Bech	SIGRE	23,31	1.287	55	44,0		x
84	Berdorf	SIGRE	21,93	1.870	85	43,0		x
85	Betzdorf	SIGRE	26,08	3.810	146	53,6		x
86	Biwer	SIGRE	23,08	1.813	79	47,1		x
87	Bous	SIGRE	15,43	1.553	101	43,2		x
88	Consdorf	SIGRE	25,72	1.953	76	44,4		x
89	Dalheim	SIGRE	18,98	2.148	113	42,6		x
90	Echternach	SIGRE	20,49	5.530	270	53,2		x
91	Flaxweiler	SIGRE	30,17	2.060	68	46,1		x
92	Grevenmacher	SIGRE	16,48	4.923	299	46,6		x
93	Junglinster	SIGRE	55,38	7.537	136	45,8		x
94	Lenningen	SIGRE	20,35	1.886	93	46,2		x
95	Manternach	SIGRE	27,68	2.068	75	45,6		x
96	Mertert	SIGRE	15,25	4.530	297	41,7		x
97	Mompach	SIGRE	27,58	1.303	47	44,4		x
98	Mondorf-les-Bains	SIGRE	13,66	4.999	366	60,8		x
99	Remich	SIGRE	5,29	3.632	687	50,0		x
100	Rosport	SIGRE	29,49	2.293	78	42,9		x
101	Schengen	SIGRE	31,42	4.805	153	44,1		x
102	Stadtbredimus	SIGRE	10,17	1.866	183	48,9		x
103	Waldbillig	SIGRE	23,28	1.767	76	40,0		x
104	Waldbredimus	SIGRE	12,57	1.098	87	46,8		x
105	Wormeldange	SIGRE	17,25	2.784	161	57,4		x
Total			2.586,36	590.667	228	51,7	s. o.	s. o.

1) Nennung ausschließlich derjenigen Syndikate mit einer genehmigten Endbehandlungsanlage für Hausabfälle und Hausabfall ähnliche Abfälle (SIDOR, SIGRE) bzw. mit einer MBA (SIDEC).
2) Depotcontainer; ohne solche in genehmigten Recyclingparks und genehmigten Recyclingparks ähnlichen Sammelstellen.

Datenbasis: Auf empirischen Erkenntnissen beruhende Aktualisierung der *Abfallwirtschaftsdatenbank* [basierend auf Art. 35. (3) des luxemburgischen Abfallwirtschaftsgesetzes vom 21. März 2012; mit Datenstand 2015].

Übersicht 24: Stichprobenherleitung II; hier: aufbereitete Gemeindestruktur-Grunddaten (mit Datensortierungsabfolge Spalte 8 – Spalte 9 – Spalte 6)

Gemeinde		Syndikat	Fläche	Wohnbevölkerung (E)	Siedlungscharakter/	Verfügbare spezif. Restabfall-	PKP-Sammlung im Bringsystem 2)	PKP-Sammlung im Holsystem
lfd. Nr.	Bezeichnung	1)	(Statec) [km²]	(Statec) *Stand 01.01.2017* [1]	Bevölkerungsdichte [E/km²]	behälterkapazität (Stand 2015) [ltr./E.wo]	(Stand 2015) (mit x = „trifft zu“)	(Stand 2015) (mit x = „trifft zu“)
Sp. 1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6=5/4*	*7*	*8*	*9*
1	Luxembourg	SIDOR	51,46	114.303	■2.221	62,0	x	x
2	Kiischpelt	SIDEC	33,58	1.168	35	38,6		x
3	Wincrange	SIDEC	113,36	4.227	37	29,0		x
4	Boulaide	SIDEC	32,13	1.223	38	50,0		x
5	Lac de la Haute-Sûre	SIDEC	48,50	1.860	38	39,2		x
6	Putscheid	SIDEC	27,13	1.123	41	39,6		x
7	Winseler	SIDEC	30,42	1.285	42	34,1		x
8	Mompach	SIGRE	27,58	1.303	47	44,4		x
9	Bourscheid	SIDEC	36,86	1.820	49	45,2		x
10	Parc Hosingen	SIDEC	70,65	3.434	49	42,0		x
11	Tandel	SIDEC	41,72	2.031	49	38,4		x
12	Wahl	SIDEC	19,74	961	49	35,0		x
13	Weiswampach	SIDEC	35,25	1.760	50	31,6		x
14	Grosbous	SIDEC	20,11	1.026	51	45,2		x
15	Esch-sur-Sûre	SIDEC	51,26	2.640	52	39,3		x
16	Goesdorf	SIDEC	29,41	1.543	52	35,8		x
17	Saeul	SIDEC	14,86	780	52	38,6		x
18	Rambrouch	SIDEC	79,09	4.284	54	37,8		x
19	Septfontaines	SIDOR	14,96	812	54	46,7		x
20	Bech	SIGRE	23,31	1.287	55	44,0		x
21	Ell	SIDEC	21,55	1.265	59	41,7		x
22	Cliärref	SIDEC	85,05	5.069	60	36,8		x
23	Fischbach	SIDEC	19,61	1.195	61	42,0		x
24	Nommern	SIDEC	22,44	1.393	62	44,3		x
25	Vallée de l'Ernz	SIDEC	39,73	2.591	65	40,3		x
26	Flaxweiler	SIGRE	30,17	2.060	68	46,1		x
27	Useldange	SIDEC	23,92	1.800	75	53,0		x
28	Manternach	SIGRE	27,68	2.068	75	45,6		x
29	Consdorf	SIGRE	25,72	1.953	76	44,4		x
30	Waldbillig	SIGRE	23,28	1.767	76	40,0		x
31	Rosport	SIGRE	29,49	2.293	78	42,9		x
32	Biwer	SIGRE	23,08	1.813	79	47,1		x
33	Reisdorf	SIDEC	14,84	1.202	81	46,2		x
34	Troisvierges	SIDEC	37,86	3.141	83	34,9		x
35	Berdorf	SIGRE	21,93	1.870	85	43,0		x
36	Redange	SIDEC	31,95	2.795	87	49,5		x
37	Waldbredimus	SIGRE	12,57	1.098	87	46,8		x
38	Beckerich	SIDEC	28,41	2.489	88	39,5		x
39	Feulen	SIDEC	22,76	2.062	91	40,0		x
40	Tuntange	SIDEC	18,74	1.720	92	47,5		x
41	Lenningen	SIGRE	20,35	1.886	93	46,2		x
42	Heffingen	SIDEC	13,34	1.317	99	41,3		x
43	Garnich	SIDOR	20,95	2.099	100	45,7		x
44	Bous	SIGRE	15,43	1.553	101	43,2		x
45	Vichten	SIDEC	12,26	1.246	102	42,2		x
46	Préizerdaul	SIDEC	15,60	1.705	109	43,3		x
47	Dalheim	SIGRE	18,98	2.148	113	42,6		x
48	Reckange-sur-Mess	SIDOR	20,42	2.397	117	91,8		x
49	Bettendorf	SIDEC	23,24	2.753	118	43,7		x
50	Boevange-sur-Attert	SIDEC	18,87	2.375	126	44,2		x
51	Erpeldange-sur-Sûre	SIDEC	17,97	2.392	133	48,0		x
52	Koerich	SIDOR	18,88	2.528	134	49,0		x
53	Junglinster	SIGRE	55,38	7.537	136	45,8		x
54	Larochette	SIDEC	15,40	2.162	140	36,1		x
55	Weiler-la-Tour	SIDOR	17,07	2.387	140	36,7		x
56	Bissen	SIDEC	20,75	3.021	146	40,8		x
57	Betzdorf	SIGRE	26,08	3.810	146	53,6		x
58	Niederanven	SIDOR	41,36	6.090	147	47,6		x
59	Schengen	SIGRE	31,42	4.805	153	44,1		x
60	Wormeldange	SIGRE	17,25	2.784	161	57,4		x
61	Wiltz	SIDEC	39,25	6.730	171	33,6		x
62	Colmar-Berg	SIDEC	12,31	2.175	177	38,4		x
63	Contern	SIDOR	20,55	3.736	182	46,8		x
64	Stadtbredimus	SIGRE	10,17	1.866	183	48,9		x
65	Mersch	SIDEC	49,74	9.195	185	41,6		x
66	Lintgen	SIDEC	15,25	2.902	190	40,3		x
67	Mertzig	SIDEC	11,10	2.115	191	42,5		x
68	Leudelange	SIDOR	13,57	2.596	191	41,1		x
69	Schieren	SIDEC	10,41	2.004	193	39,9		x
70	Beaufort	SIDEC	13,74	2.699	196	41,0		x
71	Hobscheid	SIDOR	17,55	3.518	200	54,0		x
72	Vianden	SIDEC	9,67	2.008	208	53,2		x
73	Kehlen	SIDOR	28,18	5.903	209	45,7		x
74	Lorentzweiler	SIDEC	17,45	3.896	223	21,7		x
75	Dippach	SIDOR	17,42	4.178	240	35,5		x
76	Steinsel	SIDOR	21,81	5.311	244	42,2		x
77	Frisange	SIDOR	18,43	4.557	247	29,2		x
78	Schuttrange	SIDOR	16,10	4.028	250	55,5		x
79	Roeser	SIDOR	23,80	6.125	257	38,9		x
80	Echternach	SIGRE	20,49	5.530	270	53,2		x
81	Mertert	SIGRE	15,25	4.530	297	41,7		x
82	Grevenmacher	SIGRE	16,48	4.923	299	46,6		x
83	Käerjeng	SIDOR	33,67	10.232	304	37,3		x
84	Mondercange	SIDOR	21,40	6.708	313	53,5		x
85	Mamer	SIDOR	27,54	9.185	334	50,5		x
86	Mondorf-les-Bains	SIGRE	13,66	4.999	366	60,8		x
87	Steinfort	SIDOR	12,16	5.081	■ 418	50,4		x
88	Bertrange	SIGRE	17,39	7.999	■ 460	40,6		x
89	Kopstal	SIDOR	7,90	3.673	■ 465	50,0		x
90	Sandweiler	SIDOR	7,73	3.592	■ 465	45,8		x
91	Bettembourg	SIDOR	21,49	10.736	■ 500	43,6		x
92	Diekirch	SIDEC	12,42	6.472	■ 521	39,2		x
93	Hesperange	SIDOR	27,22	15.049	■ 553	36,0		x
94	Ettelbruck	SIDEC	15,18	8.833	■ 582	45,9		x
95	Kayl	SIDOR	14,86	8.982	■ 604	62,1		x
96	Sanem	SIDOR	24,42	16.136	■ 661	45,9		x
97	Remich	SIGRE	5,29	3.632	■ 687	50,0		x
98	Rumelange	SIDOR	6,83	5.573	■ 816	79,3		x
99	Strassen	SIDOR	10,71	8.828	■ 824	56,7		x
100	Dudelange	SIDOR	21,38	20.480	■ 958	46,8		x
101	Walferdange	SIDOR	7,06	8.046	■1.140	49,6		x
102	Differdange	SIDOR	22,18	25.402	■1.145	94,4		x
103	Schifflange	SIDOR	7,71	10.379	■1.346	58,3		x
104	Pétange	SIDOR	11,93	18.238	■1.529	71,0		x
105	Esch-sur-Alzette	SIDOR	14,35	34.378	■2.396	47,2		x
Total			2.586,36	590.667	228	51,7	s. o.	s. o.

1) Nennung ausschließlich derjenigen Syndikate mit einer genehmigten Endbehandlungsanlage für Hausabfälle und Hausabfall ähnliche Abfälle (SIDOR, SIGRE) bzw. mit einer MBA (SIDEC).
2) Markierung mit ■: „relativ städtisch geprägt“ (400 E/km² und mehr). Dies ist eine vorab gewählte Festlegung, ebenso wie „relativ ländlich geprägt“ (unter 400 E/km²).
3) Depotcontainer; ohne solche in genehmigten Recyclingparks und genehmigten Recyclingparks ähnlichen Sammelstellen.

Datenbasis: Auf empirischen Erkenntnissen beruhende Aktualisierung der *Abfallwirtschaftsdatenbank* [basierend auf Art. 35. (3) des luxemburgischen Abfallwirtschaftsgesetzes vom 21. März 2012; mit Datenstand 2015].

Übersicht 25: Stichprobenherleitung III; hier: Mediankriterium 1; aufbereitete Gemeindestruktur-Grunddaten (mit Datensortierungsabfolge: Spalte 6)

Gemeinde Lfd. Nr. *Sp. 1*	Bezeichnung *2*	Syndikat 1) *3*	Fläche (Statec) [km²] *4*	Wohnbevölkerung (E) (Statec) *Stand 01.01.2017* [1] *5*	Siedlungscharakter/ Bevölkerungsdichte [E/km²] *6=5/4*	Verfügbare spezif. Restabfall-behälterkapazität (Stand 2015) [ltr./E.wo] *7*	PKP-Sammlung im Bringsystem 2) (Stand 2015) (mit x = „trifft zu“) *8*	PKP-Sammlung im Holsystem (Stand 2015) (mit x = „trifft zu“) *9*
1	Luxembourg	SIDOR	51,46	114.303	■2.221	62,0	x	x
2	Kiischpelt	SIDEC	33,58	1.168	35	38,6		x
3	Wincrange	SIDEC	113,36	4.227	37	29,0		x
4	Boulaide	SIDEC	32,13	1.223	38	50,0		x
5	Lac de la Haute-Sûre	SIDEC	48,50	1.860	38	39,2		x
6	Putscheid	SIDEC	27,13	1.123	41	39,6		x
7	Winseler	SIDEC	30,42	1.285	42	34,1		x
8	Mompach	SIGRE	27,58	1.303	47	44,4		x
9	Bourscheid	SIDEC	36,86	1.820	49	45,2		x
10	Parc Hosingen	SIDEC	70,65	3.434	49	42,0		x
11	Tandel	SIDEC	41,72	2.031	49	38,4		x
12	Wahl	SIDEC	19,74	961	49	35,0		x
13	Weiswampach	SIDEC	35,25	1.760	50	31,6		x
14	Grosbous	SIDEC	20,11	1.026	51	45,2		x
15	Esch-sur-Sûre	SIDEC	51,26	2.640	52	39,3		x
16	Goesdorf	SIDEC	29,41	1.543	52	35,8		x
17	Saeul	SIDEC	14,86	780	52	38,6		x
18	Rambrouch	SIDEC	79,09	4.284	54	37,8		x
19	Septfontaines	SIDOR	14,96	812	54	46,7		x
20	Bech	SIGRE	23,31	1.287	55	44,0		x
21	Ell	SIDEC	21,55	1.265	59	41,7		x
22	Cliärref	SIDEC	85,05	5.069	60	36,8		x
23	Fischbach	SIDEC	19,61	1.195	61	42,0		x
24	Nommern	SIDEC	22,44	1.393	62	44,3		x
25	Vallée de l'Ernz	SIDEC	39,73	2.591	65	40,3		x
26	Flaxweiler	SIGRE	30,17	2.060	68	46,1		x
27	Useldange	SIDEC	23,92	1.800	75	53,0		x
28	Manternach	SIGRE	27,68	2.068	75	45,6		x
29	Consdorf	SIGRE	25,72	1.953	76	44,4		x
30	Waldbillig	SIGRE	23,28	1.767	76	40,0		x
31	Rosport	SIGRE	29,49	2.293	78	42,9		x
32	Biwer	SIGRE	23,08	1.813	79	47,1		x
33	Reisdorf	SIDEC	14,84	1.202	81	46,2		x
34	Troisvierges	SIDEC	37,86	3.141	83	34,9		x
35	Berdorf	SIGRE	21,93	1.870	85	43,0		x
36	Redange	SIDEC	31,95	2.795	87	49,5		x
37	Waldbredimus	SIGRE	12,57	1.098	87	46,8		x
38	Beckerich	SIDEC	28,41	2.489	88	39,5		x
39	Feulen	SIDEC	22,76	2.062	91	40,0		x
40	Tuntange	SIDEC	18,74	1.720	92	47,5		x
41	Lenningen	SIGRE	20,35	1.886	93	46,2		x
42	Heffingen	SIDEC	13,34	1.317	99	41,3		x
43	Garnich	SIDOR	20,95	2.099	100	45,7		x
44	Bous	SIGRE	15,43	1.553	101	43,2		x
45	Vichten	SIDEC	12,26	1.246	102	42,2		x
46	Préizerdaul	SIDEC	15,60	1.705	109	43,3		x
47	Dalheim	SIGRE	18,98	2.148	113	42,6		x
48	Reckange-sur-Mess	SIDOR	20,42	2.397	117	91,8		x
49	Bettendorf	SIDEC	23,24	2.753	118	43,7		x
50	Boevange-sur-Attert	SIDEC	18,87	2.375	126	44,2		x
51	Erpeldange-sur-Sûre	SIDEC	17,97	2.392	133	48,0		x
52	Koerich	SIDOR	18,88	2.528	134	49,0		x
53	Junglinster	SIGRE	55,38	7.537	136	45,8		x
54	Larochette	SIDEC	15,40	2.162	140	36,1		x
55	Weiler-la-Tour	SIDOR	17,07	2.387	140	36,7		x
56	Bissen	SIDEC	20,75	3.021	146	40,8		x
57	Betzdorf	SIGRE	26,08	3.810	146	53,6		x
58	Niederanven	SIDOR	41,36	6.090	147	47,6		x
59	Schengen	SIGRE	31,42	4.805	153	44,1		x
60	Wormeldange	SIGRE	17,25	2.784	161	57,4		x
61	Wiltz	SIDEC	39,25	6.730	171	33,6		x
62	Colmar-Berg	SIDEC	12,31	2.175	177	38,4		x
63	Contern	SIDOR	20,55	3.736	182	46,8		x
64	Stadtbredimus	SIGRE	10,17	1.866	183	48,9		x
65	Mersch	SIDEC	49,74	9.195	185	41,6		x
66	Lintgen	SIDEC	15,25	2.902	190	40,3		x
67	Mertzig	SIDEC	11,10	2.115	191	42,5		x
68	Leudelange	SIDOR	13,57	2.596	191	41,1		x
69	Schieren	SIDEC	10,41	2.004	193	39,9		x
70	Beaufort	SIDEC	13,74	2.699	196	41,0		x
71	Hobscheid	SIDOR	17,55	3.518	200	54,0		x
72	Vianden	SIDEC	9,67	2.008	208	53,2		x
73	Kehlen	SIDOR	28,18	5.903	209	45,7		x
74	Lorentzweiler	SIDEC	17,45	3.896	223	21,7		x
75	Dippach	SIDOR	17,42	4.178	240	35,5		x
76	Steinsel	SIDOR	21,81	5.311	244	42,2		x
77	Frisange	SIDOR	18,43	4.557	247	29,2		x
78	Schuttrange	SIDOR	16,10	4.028	250	55,5		x
79	Roeser	SIDOR	23,80	6.125	257	38,9		x
80	Echternach	SIGRE	20,49	5.530	270	53,2		x
81	Mertert	SIGRE	15,25	4.530	297	41,7		x
82	Grevenmacher	SIGRE	16,48	4.923	299	46,6		x
83	Käerjeng	SIDOR	33,67	10.232	304	37,3		x
84	Mondercange	SIDOR	21,40	6.708	313	53,5		x
85	Mamer	SIDOR	27,54	9.185	334	50,5		x
86	Mondorf-les-Bains	SIGRE	13,66	4.999	366	60,8		x
87	Steinfort	SIDOR	12,16	5.081	■ 418	50,4		x
88	Bertrange	SIGRE	17,39	7.999	■ 460	40,6		x
89	Kopstal	SIDOR	7,90	3.673	■ 465	50,0		x
90	Sandweiler	SIDOR	7,73	3.592	■ 465	45,8		x
91	Bettembourg	SIDOR	21,49	10.736	■ 500	43,6		x
92	Diekirch	SIDEC	12,42	6.472	■ 521	39,2		x
93	Hesperange	SIDOR	27,22	15.049	■ 553	36,0		x
94	Ettelbruck	SIDEC	15,18	8.833	■ 582	45,9		x
95	Kayl	SIDOR	14,86	8.982	■ 604	62,1		x
96	Sanem	SIDOR	24,42	16.136	■ 661	45,9		x
97	Remich	SIGRE	5,29	3.632	■ 687	50,0		x
98	Rumelange	SIDOR	6,83	5.573	■ 816	79,3		x
99	Strassen	SIDOR	10,71	8.828	■ 824	56,7		x
100	Dudelange	SIDOR	21,38	20.480	■ 958	46,8		x
101	Walferdange	SIDOR	7,06	8.046	■1.140	49,6		x
102	Differdange	SIDOR	22,18	25.402	■1.145	94,4		x
103	Schifflange	SIDOR	7,71	10.379	■1.346	58,3		x
104	Pétange	SIDOR	11,93	18.238	■1.529	71,0		x
105	Esch-sur-Alzette	SIDOR	14,35	34.378	■2.396	47,2		x
Total			2.586,36	590.667	228	51,7	s. o.	s. o.

1) Nennung ausschließlich derjenigen Syndikate mit einer genehmigten Endbehandlungsanlage für Hausabfälle und Hausabfall ähnliche Abfälle (SIDOR, SIGRE) bzw. mit einer MBA (SIDEC).
2) Markierung mit ■: „relativ städtisch geprägt“ (400 E/km² und mehr). Dies ist eine vorab gewählte Festlegung, ebenso wie „relativ ländlich geprägt“ (unter 400 E/km²).
3) Depotcontainer; ohne solche in genehmigten Recyclingparks und genehmigten Recyclingparks ähnlichen Sammelstellen.

Datenbasis: Auf empirischen Erkenntnissen beruhende Aktualisierung der *Abfallwirtschaftsdatenbank* [basierend auf Art. 35. (3) des luxemburgischen Abfallwirtschaftsgesetzes vom 21. März 2012; mit Datenstand 2015].

Übersicht 26: Stichprobenherleitung IV; hier: Mediankriterium 2; aufbereitete Gemeindestruktur-Grunddaten (mit Datensortierung: Spalte 7)

Gemeinde		Syndikat	Fläche	Wohnbevölkerung (E)	Siedlungscharakter/	Verfügbare spezif. Restabfall-	PKP-Sammlung im Bringsystem 2)	PKP-Sammlung im Holsystem
lfd. Nr.	Bezeichnung	1)	(Statec) [km²]	(Statec) *Stand 01.01.2017* [1]	Bevölkerungsdichte [E/km²]	behälterkapazität (Stand 2015) [ltr./E.wo]	(Stand 2015) (mit x = „trifft zu“)	(Stand 2015) (mit x = „trifft zu“)
Sp. 1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6=5/4*	*7*	*8*	*9*
1	Luxembourg	SIDOR	51,46	114.303	■2.221	62,0	x	x
2	Lorentzweiler	SIDEC	17,45	3.896	223	21,7		x
3	Wincrange	SIDEC	113,36	4.227	37	29,0		x
4	Frisange	SIDOR	18,43	4.557	247	29,2		x
5	Weiswampach	SIDEC	35,25	1.760	50	31,6		x
6	Wiltz	SIDEC	39,25	6.730	171	33,6		x
7	Winseler	SIDEC	30,42	1.285	42	34,1		x
8	Troisvierges	SIDEC	37,86	3.141	83	34,9		x
9	Wahl	SIDEC	19,74	961	49	35,0		x
10	Dippach	SIDOR	17,42	4.178	240	35,5		x
11	Goesdorf	SIDEC	29,41	1.543	52	35,8		x
12	Larochette	SIDEC	15,40	2.162	140	36,1		x
13	Weiler-la-Tour	SIDOR	17,07	2.387	140	36,7		x
14	Cliärref	SIDEC	85,05	5.069	60	36,8		x
15	Käerjeng	SIDOR	33,67	10.232	304	37,3		x
16	Rambrouch	SIDEC	79,09	4.284	54	37,8		x
17	Tandel	SIDEC	41,72	2.031	49	38,4		x
18	Colmar-Berg	SIDEC	12,31	2.175	177	38,4		x
19	Kiischpelt	SIDEC	33,58	1.168	35	38,6		x
20	Saeul	SIDEC	14,86	780	52	38,6		x
21	Roeser	SIDOR	23,80	6.125	257	38,9		x
22	Lac de la Haute-Sûre	SIDEC	48,50	1.860	38	39,2		x
23	Esch-sur-Sûre	SIDEC	51,26	2.640	52	39,3		x
24	Beckerich	SIDEC	28,41	2.489	88	39,5		x
25	Putscheid	SIDEC	27,13	1.123	41	39,6		x
26	Schieren	SIDEC	10,41	2.004	193	39,9		x
27	Waldbillig	SIGRE	23,28	1.767	76	40,0		x
28	Feulen	SIDEC	22,76	2.062	91	40,0		x
29	Vallée de l'Ernz	SIDEC	39,73	2.591	65	40,3		x
30	Lintgen	SIDEC	15,25	2.902	190	40,3		x
31	Bissen	SIDEC	20,75	3.021	146	40,8		x
32	Beaufort	SIDEC	13,74	2.699	196	41,0		x
33	Leudelange	SIDOR	13,57	2.596	191	41,1		x
34	Heffingen	SIDEC	13,34	1.317	99	41,3		x
35	Mersch	SIDEC	49,74	9.195	185	41,6		x
36	Ell	SIDEC	21,55	1.265	59	41,7		x
37	Mertert	SIGRE	15,25	4.530	297	41,7		x
38	Parc Hosingen	SIDEC	70,65	3.434	49	42,0		x
39	Fischbach	SIDEC	19,61	1.195	61	42,0		x
40	Vichten	SIDEC	12,26	1.246	102	42,2		x
41	Steinsel	SIDOR	21,81	5.311	244	42,2		x
42	Mertzig	SIDEC	11,10	2.115	191	42,5		x
43	Dalheim	SIGRE	18,98	2.148	113	42,6		x
44	Rosport	SIGRE	29,49	2.293	78	42,9		x
45	Berdorf	SIGRE	21,93	1.870	85	43,0		x
46	Bous	SIGRE	15,43	1.553	101	43,2		x
47	Préizerdaul	SIDEC	15,60	1.705	109	43,3		x
48	Bettendorf	SIDEC	23,24	2.753	118	43,7		x
49	Bech	SIGRE	23,31	1.287	55	44,0		x
50	Schengen	SIGRE	31,42	4.805	153	44,1		x
51	Boevange-sur-Attert	SIDEC	18,87	2.375	126	44,2		x
52	Nommern	SIDEC	22,44	1.393	62	44,3		x
53	Mompach	SIGRE	27,58	1.303	47	44,4		x
54	Consdorf	SIGRE	25,72	1.953	76	44,4		x
55	Bourscheid	SIDEC	36,86	1.820	49	45,2		x
56	Grosbous	SIDEC	20,11	1.026	51	45,2		x
57	Manternach	SIGRE	27,68	2.068	75	45,6		x
58	Garnich	SIDOR	20,95	2.099	100	45,7		x
59	Kehlen	SIDOR	28,18	5.903	209	45,7		x
60	Junglinster	SIGRE	55,38	7.537	136	45,8		x
61	Flaxweiler	SIGRE	30,17	2.060	68	46,1		x
62	Reisdorf	SIDEC	14,84	1.202	81	46,2		x
63	Lenningen	SIGRE	20,35	1.886	93	46,2		x
64	Grevenmacher	SIGRE	16,48	4.923	299	46,6		x
65	Septfontaines	SIDOR	14,96	812	54	46,7		x
66	Waldbredimus	SIGRE	12,57	1.098	87	46,8		x
67	Contern	SIDOR	20,55	3.736	182	46,8		x
68	Biwer	SIGRE	23,08	1.813	79	47,1		x
69	Tuntange	SIDEC	18,74	1.720	92	47,5		x
70	Niederanven	SIDOR	41,36	6.090	147	47,6		x
71	Erpeldange-sur-Sûre	SIDEC	17,97	2.392	133	48,0		x
72	Stadtbredimus	SIGRE	10,17	1.866	183	48,9		x
73	Koerich	SIDOR	18,88	2.528	134	49,0		x
74	Redange	SIDEC	31,95	2.795	87	49,5		x
75	Boulaide	SIDEC	32,13	1.223	38	50,0		x
76	Mamer	SIDOR	27,54	9.185	334	50,5		x
77	Useldange	SIDEC	23,92	1.800	75	53,0		x
78	Vianden	SIDEC	9,67	2.008	208	53,2		x
79	Echternach	SIGRE	20,49	5.530	270	53,2		x
80	Mondercange	SIDOR	21,40	6.708	313	53,5		x
81	Betzdorf	SIGRE	26,08	3.810	146	53,6		x
82	Hobscheid	SIDOR	17,55	3.518	200	54,0		x
83	Schuttrange	SIDOR	16,10	4.028	250	55,5		x
84	Wormeldange	SIGRE	17,25	2.784	161	57,4		x
85	Mondorf-les-Bains	SIGRE	13,66	4.999	366	60,8		x
86	Reckange-sur-Mess	SIDOR	20,42	2.397	117	91,8		x
87	Hesperange	SIDOR	27,22	15.049	■ 553	36,0		x
88	Diekirch	SIDEC	12,42	6.472	■ 521	39,2		x
89	Bertrange	SIGRE	17,39	7.999	■ 460	40,6		x
90	Bettembourg	SIDOR	21,49	10.736	■ 500	43,6		x
91	Sandweiler	SIDOR	7,73	3.592	■ 465	45,8		x
92	Ettelbruck	SIDEC	15,18	8.833	■ 582	45,9		x
93	Sanem	SIDOR	24,42	16.136	■ 661	45,9		x
94	Dudelange	SIDOR	21,38	20.480	■ 958	46,8		x
95	Esch-sur-Alzette	SIDOR	14,35	34.378	■2.396	47,2		x
96	Walferdange	SIDOR	7,06	8.046	■1.140	49,6		x
97	Kopstal	SIDOR	7,90	3.673	■ 465	50,0		x
98	Remich	SIGRE	5,29	3.632	■ 687	50,0		x
99	Steinfort	SIDOR	12,16	5.081	■ 418	50,4		x
100	Strassen	SIDOR	10,71	8.828	■ 824	56,7		x
101	Schifflange	SIDOR	7,71	10.379	■1.346	58,3		x
102	Kayl	SIDOR	14,86	8.982	■ 604	62,1		x
103	Pétange	SIDOR	11,93	18.238	■1.529	71,0		x
104	Rumelange	SIDOR	6,83	5.573	■ 816	79,3		x
105	Differdange	SIDOR	22,18	25.402	■1.145	94,4		x
Total			2.586,36	590.667	228	51,7	s. o.	s. o.

1) Nennung ausschließlich derjenigen Syndikate mit einer genehmigten Endbehandlungsanlage für Hausabfälle und Hausabfall ähnliche Abfälle (SIDOR, SIGRE) bzw. mit einer MBA (SIDEC).
2) Markierung mit ■: „relativ städtisch geprägt“ (400 E/km² und mehr). Dies ist eine vorab gewählte Festlegung, ebenso wie „relativ ländlich geprägt“ (unter 400 E/km²).
3) Depotcontainer; ohne solche in genehmigten Recyclingparks und genehmigten Recyclingparks ähnlichen Sammelstellen.

Datenbasis: Auf empirischen Erkenntnissen beruhende Aktualisierung der *Abfallwirtschaftsdatenbank* [basierend auf Art. 35. (3) des luxemburgischen Abfallwirtschaftsgesetzes vom 21. März 2012; mit Datenstand 2015].

4.3 Wiegescheinnachweis zu den Probechargen

46

```
           - PESAGE -

 DATE        : 26/03/18      --  NO PESEE : 2300870
 HEURE       : 07H29      (07H22)

 PLAQUE      : PN1           ..  TRANSPT. : CAMION RECYCLAGE LUX
 PRODUIT     :    991        --  NOM      : DECH.REC. PESEE INCOMPLET
                                             CED =      0
 CLIENT      : 821788        --  NOM      : VALORLUX ASBL
                             --  ADR LIVR :
                             --  PAYS ORI : L

 NO CMDE     : 00000000      --  FORMUL.  :
 NO CONT 1   :               --  NO CONT 2:
 NO TOURNEE  :               --  CODE STAT.
 NO B.L.     :               --  REF CLI. : DALHEIM COLLECTE
 COMMENTAIRE:

 VOLUME      :
 QUANTITE    :

================================================================================

     ENTREE : 18620  KG
     SORTIE : 14160  KG
 -------------------------
     NET    :  4460  KG
```

Quelle: Fa. Lamesch

```
           - PESAGE -

 DATE        : 26/03/18      --  NO PESEE : 2301072
 HEURE       : 12H05      (11H54)

 PLAQUE      : PN1           ..  TRANSPT. : CAMION RECYCLAGE LUX
 PRODUIT     :    991        --  NOM      : DECH.REC. PESEE INCOMPLET
                                             CED =      0
 CLIENT      : 821788        --  NOM      : VALORLUX ASBL
                             --  ADR LIVR :
                             --  PAYS ORI : L

 NO CMDE     : 00000000      --  FORMUL.  :
 NO CONT 1   :               --  NO CONT 2:
 NO TOURNEE  :               --  CODE STAT.
 NO B.L.     :               --  REF CLI. : BULLE LUXEMBOURG COLLECTE
 COMMENTAIRE:

 VOLUME      :
 QUANTITE    :

================================================================================

     ENTREE : 16500  KG
     SORTIE : 14240  KG
 -------------------------
     NET    :  2260  KG
```

Quelle: Fa. Lamesch

[46] Chronologische Reihenfolge der Probensortierung.

Fortsetzung

```
            - PESAGE -

 DATE        : 27/03/18      --  NO PESEE : 2301376
 HEURE       : 05H48      (05H43)

 PLAQUE      : PN1           **  TRANSPT. : CAMION RECYCLAGE LUX
 PRODUIT     :    991        --  NOM      : DECH.REC. PESEE INCOMPLET
                                             CED =      0
 CLIENT      : 821788        --  NOM      : VALORLUX ASBL
                             --  ADR LIVR :
                             --  PAYS ORI : L

 NO CMDE     : 00000000      --  FORMUL.  :
 NO CONT 1   :               --  NO CONT 2:
 NO TOURNEE  :               --  CODE STAT.
 NO B.L.     :               --  REF CLI. : PREIZERDAUL-TEST COLLECTE
 COMMENTAIRE: VOIR AVEC FRANCK

 VOLUME      :           0,000
 QUANTITE    :           0,000

=================================================================

     ENTREE : 20920  KG
     SORTIE : 15060  KG
 -------------------------
     NET    :  5860  KG
```

Quelle: Fa. Lamesch

```
            - PESAGE -

 DATE        : 27/03/18      --  NO PESEE : 2301548
 HEURE       : 09H43      (09H43)

 PLAQUE      : PN1           **  TRANSPT. : CAMION RECYCLAGE LUX
 PRODUIT     :    991        --  NOM      : DECH.REC. PESEE INCOMPLET
                                             CED =      0
 CLIENT      : 821788        --  NOM      : VALORLUX ASBL
                             --  ADR LIVR :
                             --  PAYS ORI : L

 NO CMDE     : 00000000      --  FORMUL.  :
 NO CONT 1   :   2822        --  NO CONT 2:
 NO TOURNEE  :               --  CODE STAT.
 NO B.L.     :               --  REF CLI. : ETTELBRUCK COLLECTE
 COMMENTAIRE:

 VOLUME      :           0,000
 QUANTITE    :           0,000

=================================================================

     ENTREE : 19800  KG
     SORTIE : 15060  KG
 -------------------------
     NET    :  4740  KG
```

Quelle: Fa. Lamesch

Fortsetzung

LAMESCH EXPLOITATION
BETTEMBOURG
TEL: 52-27-27-1

- PESAGE -

NO PESEE : 2302059
DATE : 28/03/18 H.ENTREE : 05:35
H.SORTIE : 05:45

.
TR: PN1 CAMION RECYCLAGE LUX
PR: 991 DECH.REC. PESEE INCOMPLET
CED = 0
CL: 821788 VALORLUX ASBL
BL: RF: PORTE A PORTE LUXEMBOURG
CT: 1209

ENTREE : 20240 KG
SORTIE : 14340 KG

NET : 5900 KG

Quelle: Fa. Lamesch

LAMESCH EXPLOITATION
BETTEMBOURG
TEL: 52-27-27-1

- PESAGE -

NO PESEE : 2302175
DATE : 28/03/18 H.ENTREE : 09:01
H.SORTIE : 09:23

.
TR: PN1 CAMION RECYCLAGE LUX
PR: 991 DECH.REC. PESEE INCOMPLET
CED = 0
CL: 821788 VALORLUX ASBL
BL: RF: COMMUNE SANEM

ENTREE : 21260 KG
SORTIE : 14200 KG

NET : 7060 KG

Quelle: Fa. Lamesch

4.4 Probenspezifische Dokumentation der Sortieranalyse

4.4.1 (1 / Cluster C) Dalheim

47

Übersicht 27: Basisdaten

Lfd. Nr. *Sp.1*	Merkmal *2*		Ausprägung *3*
1	Analysecluster		C
2	Sortierreihenfolge		1
3	Gemeinde		DALHEIM
4	Siedlungscharakteristik		„rural“ (unter 400 E/km²)
5	Syndikatszugehörigkeit (Abfallwirtschaft)		SIGRE
6	Sammelsystem		Holsystem
7	Sammelsystem (Spezifizierung)		Korb/lose Sammlung
8	Abfuhrmodus		flächendeckend/14-täglich
9	Entsorger		Fa. Feidert
10	Sammeldatum (= Input Fa. Lamesch)		20.03.2018
11	Zwischenlagerung im Container (Fa. Lamesch)		Nr. 1713
12	Sammelgewicht (Bereitstellung zur Sortierung)	[kg]	4.460
13	Sortieranlage		Fa. Lamesch
14	Sortierdatum		26.03.2018
15	Sortieranteil (Verhältnis sortierte zu bereitgestellter Menge)	[%]	48
16	Sortierzeit (netto)	[min]	215
17	Sortierleistung	[kg/h]	597
18	Protokollführer		F.J. Hoffmann (ECO-Conseil)

Übersicht 28: Sortieranalyseresultat

a) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)								
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung		
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	[kg]	[Gew.-%]	*[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	①	Haushaltsverpackungen (HV)	18,24	0,85	0,85
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	0,00	0,00	0,00
		2	aus Karton/Pappe (KP)	③	Haushaltsverpackungen (HV)	556,00	25,98	26,66
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	30,50	1,43	2,10
				⑤	Nicht eindeutig HV oder NHV zuordenbar	29,00	1,36	-
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1	1.460,00	68,23	68,23
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	⑦	Rest 2	46,00	2,15	2,15
Total						2.139,74	100,00	100,00

*“Bereinigt“, d. h. mit je hälftiger Umlage des Betrages der Sortierfraktion mit der lfd. Nr. ⑤ auf die Sortierfraktionen mit den lfd. Nr. ③ und ④.

b) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1		G2		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	18,24	0,85
		2	aus Karton/Pappe (KP)	615,50	28,77
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	1.460,00	68,23
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	46,00	2,15
Total				2.139,74	100,00

c) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G1)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)			
G1		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	633,74	29,62
2	Nicht-PKP-Verpackungen	1.506,00	70,38
Total		2.139,74	100,00

d) Darstellung der Zusammensetzung der Haushaltsverpackungen aus Papier

Materialstruktur		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew.-%]
1	Einkaufstüten bzw. Tragetaschen	12,89	70,67
2	Rest	5,35	29,33
Total		18,24	100,00

[47] Anordnung der Probendarstellung in chronologische Reihenfolge der ausgeführten Sortieranalysen.

4.4.2 (2 / Cluster B) Luxemburg

Übersicht 29: Basisdaten

Lfd. Nr. *Sp.1*	Merkmal *2*		Ausprägung *3*
1	Analysecluster		B
2	Sortierreihenfolge		2
3	Gemeinde		LUXEMBOURG
4	Siedlungscharakteristik		„urban“ (400 E/km² und mehr)
5	Syndikatszugehörigkeit (Abfallwirtschaft)		SIDOR
6	Sammelsystem		Bringsystem
7	Sammelsystem (Spezifizierung)		Depotcontainer
8	Abfuhrmodus		punktuell/wöchentlich
9	Entsorger		Service d'Hygiène de la Ville de Luxembourg
10	Sammeldatum (= Input Fa. Lamesch)		22.03.2018
11	Zwischenlagerung im Container (Fa. Lamesch)		Nr. 1496
12	Sammelgewicht (Bereitstellung zur Sortierung)	[kg]	2.260
13	Sortieranlage		Fa. Lamesch
14	Sortierdatum		26.03.2018
15	Sortieranteil (Verhältnis sortierte zu bereitgestellter Menge)	[%]	100
16	Sortierzeit (netto)	[min]	170
17	Sortierleistung	[kg/h]	794
18	Protokollführer		F.J. Hoffmann (ECO-Conseil)

Übersicht 30: Sortieranalyseresultat

a) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)								
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung		
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	[kg]	[Gew.-%]	*[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	①	Haushaltsverpackungen (HV)	23,06	1,02	1,02
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	1,00	0,04	0,04
		2	aus Karton/Pappe (KP)	③	Haushaltsverpackungen (HV)	634,00	28,18	28,44
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	26,50	1,18	1,44
				⑤	Nicht eindeutig HV oder NHV zuordenbar	12,00	0,53	-
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1	1.500,00	66,66	66,66
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	⑦	Rest 2	53,50	2,38	2,38
Total						2.250,06	100,00	100,00

*“Bereinigt“, d. h. mit je hälftiger Umlage des Betrages der Sortierfraktion mit der lfd. Nr. ⑤ auf die Sortierfraktionen mit den lfd. Nr. ③ und ④.

b) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1		G2		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	24,06	1,07
		2	aus Karton/Pappe (KP)	672,50	29,89
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	1.500,00	66,66
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	53,50	2,38
Total				2.250,06	100,00

c) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G1)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)			
G1		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	696,56	30,96
2	Nicht-PKP-Verpackungen	1.553,50	69,04
Total		2.250,06	100,00

d) Darstellung der Zusammensetzung der Haushaltsverpackungen aus Papier

Materialstruktur		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew.-%]
1	Einkaufstüten bzw. Tragetaschen	18,40	79,79
2	Rest	4,66	20,21
Total		23,06	100,00

4.4.3 (3 / Cluster C) Préizerdaul

Übersicht 31: Basisdaten

Lfd. Nr. *Sp.1*	Merkmal *2*		Ausprägung *3*
1	Analysecluster		C
2	Sortierreihenfolge		3
3	Gemeinde		PRÉIZERDAUL
4	Siedlungscharakteristik		„rural“ (unter 400 E/km²)
5	Syndikatszugehörigkeit (Abfallwirtschaft)		SIDEC
6	Sammelsystem		Holsystem
7	Sammelsystem (Spezifizierung)		Papiertonne
8	Abfuhrmodus		flächendeckend/monatlich
9	Entsorger		Fa. Lamesch
10	Sammeldatum (= Input Fa. Lamesch)		01.03.2018
11	Zwischenlagerung im Container (Fa. Lamesch)		Nr. 2896
12	Sammelgewicht (Bereitstellung zur Sortierung)	[kg]	5.860
13	Sortieranlage		Fa. Lamesch
14	Sortierdatum		27.03.2018
15	Sortieranteil (Verhältnis sortierte zu bereitgestellter Menge)	[%]	36
16	Sortierzeit (netto)	[min]	220
17	Sortierleistung	[kg/h]	577
18	Protokollführer		F.J. Hoffmann (ECO-Conseil)

Übersicht 32: Sortieranalyseresultat

a) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)								
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung		
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	[kg]	[Gew.-%]	*[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	①	Haushaltsverpackungen (HV)	22,61	1,07	1,07
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	1,00	0,05	0,05
		2	aus Karton/Pappe (KP)	③	Haushaltsverpackungen (HV)	489,00	23,10	23,27
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	6,16	0,29	0,46
				⑤	Nicht eindeutig HV oder NHV zuordenbar	7,23	0,34	-
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1	1.560,00	73,69	73,69
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	⑦	Rest 2	31,00	1,46	1,46
Total						2.117,00	100,00	100,00

*“Bereinigt“, d. h. mit je hälftiger Umlage des Betrages der Sortierfraktion mit der lfd. Nr. ⑤ auf die Sortierfraktionen mit den lfd. Nr. ③ und ④.

b) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1		G2		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	23,61	1,12
		2	aus Karton/Pappe (KP)	502,39	23,73
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	1.560,00	73,69
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	31,00	1,46
Total				2.117,00	100,00

c) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G1)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)			
G1		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	526,00	24,85
2	Nicht-PKP-Verpackungen	1.591,00	75,15
Total		2.117,00	100,00

d) Darstellung der Zusammensetzung der Haushaltsverpackungen aus Papier

Materialstruktur		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew.-%]
1	Einkaufstüten bzw. Tragetaschen	12,40	54,84
2	Rest	10,21	45,16
Total		22,61	100,00

4.4.4 (4 / Cluster A) Ettelbruck

Übersicht 33: Basisdaten

Lfd. Nr. *Sp.1*	Merkmal *2*		Ausprägung *3*
1	Analysecluster		A
2	Sortierreihenfolge		4
3	Gemeinde		ETTELBRUCK
4	Siedlungscharakteristik		„urban“ (400 E/km² und mehr)
5	Syndikatszugehörigkeit (Abfallwirtschaft)		SIDEC
6	Sammelsystem		Holsystem
7	Sammelsystem (Spezifizierung)		Papiertonne
8	Abfuhrmodus		flächendeckend/monatlich
9	Entsorger		Fa. Lamesch
10	Sammeldatum (= Input Fa. Lamesch)		05.03.2018
11	Zwischenlagerung im Container (Fa. Lamesch)		Nr. 2822
12	Sammelgewicht (Bereitstellung zur Sortierung)	[kg]	4.740
13	Sortieranlage		Fa. Lamesch
14	Sortierdatum		27.03.2018
15	Sortieranteil (Verhältnis sortierte zu bereitgestellter Menge)	[%]	29
16	Sortierzeit (netto)	[min]	160
17	Sortierleistung	[kg/h]	513
18	Protokollführer		F.J. Hoffmann (ECO-Conseil)

Übersicht 34: Sortieranalyseresultat

a) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)								
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung		
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	[kg]	[Gew.-%]	*[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	①	Haushaltsverpackungen (HV)	11,01	0,80	0,80
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	1,20	0,09	0,09
		2	aus Karton/Pappe (KP)	③	Haushaltsverpackungen (HV)	284,50	20,78	20,86
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	1,80	0,13	0,21
				⑤	Nicht eindeutig HV oder NHV zuordenbar	2,19	0,16	-
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1	1.040,00	75,96	75,96
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	⑦	Rest 2	28,50	2,08	2,08
Total						1.369,20	100,00	100,00

*“Bereinigt“, d. h. mit je hälftiger Umlage des Betrages der Sortierfraktion mit der lfd. Nr. ⑤ auf die Sortierfraktionen mit den lfd. Nr. ③ und ④.

b) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1		G2		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	12,21	0,89
		2	aus Karton/Pappe (KP)	288,49	21,07
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	1.040,00	75,96
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	28,50	2,08
Total				1.369,20	100,00

c) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G1)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)			
G1		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	300,70	21,96
2	Nicht-PKP-Verpackungen	1.068,50	78,04
Total		1.369,20	100,00

d) Darstellung der Zusammensetzung der Haushaltsverpackungen aus Papier

Materialstruktur		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew.-%]
1	Einkaufstüten bzw. Tragetaschen	8,07	73,30
2	Rest	2,94	26,70
Total		11,01	100,00

4.4.5 (5 / Cluster B) Luxemburg

Übersicht 35: Basisdaten

Lfd. Nr. *Sp.1*	Merkmal *2*		Ausprägung *3*
1	Analysecluster		B
2	Sortierreihenfolge		5
3	Gemeinde		LUXEMBOURG
4	Siedlungscharakteristik		„urban“ (400 E/km² und mehr)
5	Syndikatszugehörigkeit (Abfallwirtschaft)		SIDOR
6	Sammelsystem		Holsystem
7	Sammelsystem (Spezifizierung)		Papiertonne
8	Abfuhrmodus		flächendeckend/wöchentlich
9	Entsorger		Service d'Hygiène de la Ville de Luxembourg
10	Sammeldatum (= Input Fa. Lamesch)		22.03.2018
11	Zwischenlagerung im Container (Fa. Lamesch)		Nr. 1209
12	Sammelgewicht (Bereitstellung zur Sortierung)	[kg]	5.900
13	Sortieranlage		Fa. Lamesch
14	Sortierdatum		28.03.2018
15	Sortieranteil (Verhältnis sortierte zu bereitgestellter Menge)	[%]	45
16	Sortierzeit (netto)	[min]	195
17	Sortierleistung	[kg/h]	814
18	Protokollführer		F.J. Hoffmann (ECO-Conseil)

Übersicht 36: Sortieranalyseresultat

a) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)								
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung		
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	[kg]	[Gew.-%]	*[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	①	Haushaltsverpackungen (HV)	35,32	1,20	1,20
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	2,80	0,11	0,11
		2	aus Karton/Pappe (KP)	③	Haushaltsverpackungen (HV)	691,00	26,12	26,28
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	222,00	8,39	8,56
				⑤	Nicht eindeutig HV oder NHV zuordenbar	8,84	0,33	-
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1	1.640,00	61,98	61,98
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	⑦	Rest 2	46,00	1,74	1,74
Total						2.645,96	100,00	100,00

*"Bereinigt", d. h. mit je hälftiger Umlage des Betrages der Sortierfraktion mit der lfd. Nr. ⑤ auf die Sortierfraktionen mit den lfd. Nr. ③ und ④.

b) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1		G2		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	38,12	1,44
		2	aus Karton/Pappe (KP)	921,84	34,84
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	1.640,00	61,98
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	46,00	1,74
Total				2.645,96	100,00

c) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G1)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)			
G1		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	959,96	36,28
2	Nicht-PKP-Verpackungen	1.686,00	63,72
Total		2.645,96	100,00

d) Darstellung der Zusammensetzung der Haushaltsverpackungen aus Papier

Materialstruktur		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew.-%]
1	Einkaufstüten bzw. Tragetaschen	29,00	82,11
2	Rest	6,32	17,89
Total		35,32	100,00

4.4.6 (6 / Cluster A) Sanem

Übersicht 37: Basisdaten

Lfd. Nr. *Sp.1*	Merkmal *2*		Ausprägung *3*
1	Analysecluster		A
2	Sortierreihenfolge		6
3	Gemeinde		SANEM
4	Siedlungscharakteristik		„urban“ (400 E/km² und mehr)
5	Syndikatszugehörigkeit (Abfallwirtschaft)		SIDOR
6	Sammelsystem		Holsystem
7	Sammelsystem (Spezifizierung)		Papiertonne
8	Abfuhrmodus		flächendeckend/monatlich
9	Entsorger		Fa. Lamesch
10	Sammeldatum (= Input Fa. Lamesch)		07.03.2018
11	Zwischenlagerung im Container (Fa. Lamesch)		Nr. 615
12	Sammelgewicht (Bereitstellung zur Sortierung)	[kg]	7.060
13	Sortieranlage		Fa. Lamesch
14	Sortierdatum		28.03.2018
15	Sortieranteil (Verhältnis sortierte zu bereitgestellter Menge)	[%]	31
16	Sortierzeit (netto)	[min]	180
17	Sortierleistung	[kg/h]	726
18	Protokollführer		F.J. Hoffmann (ECO-Conseil)

Übersicht 38: Sortieranalyseresultat

a) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)								
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung		
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	[kg]	[Gew.-%]	*[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	①	Haushaltsverpackungen (HV)	26,18	1,20	1,20
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	1,26	0,06	0,06
		2	aus Karton/Pappe (KP)	③	Haushaltsverpackungen (HV)	535,00	24,56	24,64
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	27,64	1,27	1,35
				⑤	Nicht eindeutig HV oder NHV zuordenbar	3,40	0,16	-
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1	1.520,00	69,78	69,78
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	⑦	Rest 2	64,92	2,98	2,98
Total						2.178,40	100,00	100,00

*“Bereinigt“, d. h. mit je hälftiger Umlage des Betrages der Sortierfraktion mit der lfd. Nr. ⑤ auf die Sortierfraktionen mit den lfd. Nr. ③ und ④.

b) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1		G2		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	27,44	1,26
		2	aus Karton/Pappe (KP)	566,04	25,98
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	1.520,00	69,78
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	64,92	2,98
Total				2.178,40	100,00

c) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G1)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)			
G1		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	593,48	27,24
2	Nicht-PKP-Verpackungen	1.584,92	72,76
Total		2.178,40	100,00

d) Darstellung der Zusammensetzung der Haushaltsverpackungen aus Papier

Materialstruktur		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew.-%]
1	Einkaufstüten bzw. Tragetaschen	17,43	66,58
2	Rest	8,75	33,42
Total		26,18	100,00

4.4.7 Total (alle Proben)

Übersicht 39: Basisdaten (hier: Alle Proben)

Lfd. Nr. *Sp.1*	Merkmal *2*	Ausprägung *3*
0	Analysecluster	A-D
1	Sortierreihenfolge	1-6
2	Gemeinden	ALLE
3	Sammelsysteme	Depotcontainer / Papiertonne / Korb- / lose Sammlung
4	Entsorger	Gemeinden/Fa.Lamesch/Fa. Feidert
5	Gewöhnliche Verbringungsdestination	Fa.Lamesch
6	Inputdatum (Fa. Lamesch)	04.-14.03.2013
7	Inputgewicht [kg]	31.380
8	Kontroll-/de-facto-Analysegewicht [kg]	16.306
9	Zwischenlagerung Cont.-Nr.	verschiedene / Direktschüttung
10	Sortieranlage	Fa. Lamesch
11	Sortierdatum	13.-15.03.2013
12	Protokollführer	F.J. Hoffmann (ECO-Conseil)

Übersicht 40: Sortieranalyseresultat (hier: ALLE PROBEN)

a) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)								
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung		
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	lfd. Nr.	Spezifizierung	[kg]	[Gew.-%]	*[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	①	Haushaltsverpackungen (HV)	136,42	1,07	1,07
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	7,26	0,06	0,06
		2	aus Karton/Pappe (KP)	③	Haushaltsverpackungen (HV)	3.189,50	25,11	25,36
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen (NHV)	314,60	2,48	2,72
				⑤	Nicht eindeutig HV oder NHV zuordenbar	62,66	0,49	-0,00
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	⑥	Rest 1	8.720,00	68,66	68,66
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	⑦	Rest 2	269,92	2,13	2,13
Total						12.700,36	100,00	100,00

*"Bereinigt", d. h. mit je hälftiger Umlage des Betrages der Sortierfraktion mit der lfd. Nr. ⑤ auf die Sortierfraktionen mit den lfd. Nr. ③ und ④.

b) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G2)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)					
G1		G2		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	lfd. Nr.	Qualität	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier (P)	143,68	1,13
		2	aus Karton/Pappe (KP)	3.566,76	28,08
2	Nicht-PKP-Verpackungen	3	aus PKP	8.720,00	68,66
		4	aus Nicht-PKP (Störstoffe)	269,92	2,13
Total				12.700,36	100,00

c) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G1)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)			
G1		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Kategorie	[kg]	[Gew.-%]
1	PKP-Verpackungen	3.710,44	29,22
2	Nicht-PKP-Verpackungen	8.989,92	70,78
Total		12.700,36	100,00

d) Darstellung der Zusammensetzung der Haushaltsverpackungen aus Papier

Materialstruktur		Zusammensetzung	
Lfd. Nr.	Bezeichnung	[kg]	[Gew.-%]
1	Einkaufstüten bzw. Tragetaschen	80,41	58,94
2	Rest	56,01	41,06
Total		136,42	100,00

4.5 Herleitung von Gewichtungsfaktoren auf den Stufen 4 und 5 des Schätzmodells

<u>Übersicht 41:</u> Gewichtungsfaktoren (Entwicklung aus den Übersichten unter Punkt 4.2 und unter Berücksichtigung von Gemeindefusionen)

Lfd. Nr.	Gemeinde	Wohnbevölkerung (Stand 01.01.2018) Quelle: STATEC [1]	Cluster	PKP-Sammelsystem (Stand 2018)
Sp. 1	*2*	*3*	*4*	*5*
1	Bertrange	8.157	A	Papiertonne
2	Bettembourg	11.003	A	Papiertonne
3	Diekirch	6.756	A	Papiertonne
4	Differdange	26.193	A	Papiertonne
5	Dudelange	20.869	A	Papiertonne
6	Esch-sur-Alzette	35.040	A	Papiertonne
7	Ettelbruck	8.735	A	Papiertonne
8	Hesperange	15.246	A	Papiertonne
9	Kayl	9.098	A	Papiertonne
10	Kopstal	3.839	A	Papiertonne
11	Pétange	18.688	A	Papiertonne
12	Remich	3.645	A	Papiertonne
13	Rumelange	5.545	A	Papiertonne
14	Sandweiler	3.642	A	Papiertonne
15	Sanem	16.780	A	Papiertonne
16	Schifflange	10.750	A	Papiertonne
17	Steinfort	5.126	A	Papiertonne
18	Strassen	9.232	A	Papiertonne
19	Walferdange	8.169	A	Papiertonne
20	Luxembourg	116.323	B	Papiertonne/Depotcontainer
21	Bech	1.265	C	Korb
22	Berdorf	1.747	C	Korb
23	Betzdorf	3.888	C	Korb
24	Biwer	1.817	C	Korb
25	Consdorf	2.005	C	Korb
26	Contern	3.816	C	Korb
27	Dalheim	2.262	C	Korb
28	Frisange	4.612	C	Korb
29	Grevenmacher	4.921	C	Korb
30	Junglinster	7.613	C	Korb
31	Lenningen	1.924	C	Korb
32	Manternach	2.127	C	Korb
33	Mertert	4.517	C	Korb
34	Mondorf-les-Bains	5.082	C	Korb
35	Niederanven	6.156	C	Korb
36	Schengen	4.812	C	Korb
37	Waldbillig	1.783	C	Korb
38	Waldbredimus	1.116	C	Korb
39	Wormeldange	2.836	C	Korb
40	Rosport-Mompach	3.669	C	Korb/Papiertonne
41	Beaufort	2.816	C	Papiertonne
42	Beckerich	2.518	C	Papiertonne
43	Bettendorf	2.821	C	Papiertonne
44	Bissen	3.095	C	Papiertonne
45	Boulaide	1.256	C	Papiertonne
46	Bourscheid	1.764	C	Papiertonne
47	Bous	1.621	C	Papiertonne
48	Cliärref	5.228	C	Papiertonne
49	Colmar-Berg	2.218	C	Papiertonne
50	Dippach	4.210	C	Papiertonne
51	Echternach	5.614	C	Papiertonne
52	Ell	1.289	C	Papiertonne
53	Erpeldange-sur-Sûre	2.339	C	Papiertonne
54	Esch-sur-Sûre	2.641	C	Papiertonne
55	Feulen	2.080	C	Papiertonne
56	Fischbach	1.236	C	Papiertonne
57	Flaxweiler	2.109	C	Papiertonne
58	Garnich	2.129	C	Papiertonne
59	Goesdorf	1.514	C	Papiertonne
60	Grosbous	1.054	C	Papiertonne
61	Habscht	4.426	C	Papiertonne
62	Heffingen	1.394	C	Papiertonne
63	Helperknapp	4.177	C	Papiertonne
64	Käerjeng	10.294	C	Papiertonne
65	Kehlen	6.056	C	Papiertonne
66	Kiischpelt	1.202	C	Papiertonne
67	Koerich	2.579	C	Papiertonne
68	Lac de la Haute-Sûre	1.912	C	Papiertonne
69	Larochette	2.146	C	Papiertonne
70	Leudelange	2.579	C	Papiertonne
71	Lintgen	3.039	C	Papiertonne
72	Lorentzweiler	3.986	C	Papiertonne
73	Mamer	9.528	C	Papiertonne
74	Mersch	9.440	C	Papiertonne
75	Mertzig	2.212	C	Papiertonne
76	Mondercange	6.936	C	Papiertonne
77	Nommern	1.381	C	Papiertonne
78	Parc Hosingen	3.495	C	Papiertonne
79	Préizerdaul	1.717	C	Papiertonne
80	Putscheid	1.100	C	Papiertonne
81	Rambrouch	4.326	C	Papiertonne
82	Reckange/Mess	2.449	C	Papiertonne
83	Redange/Attert	2.824	C	Papiertonne
84	Reisdorf	1.206	C	Papiertonne
85	Roeser	6.278	C	Papiertonne
86	Saeul	790	C	Papiertonne
87	Schieren	2.036	C	Papiertonne
88	Schuttrange	4.156	C	Papiertonne
89	Stadtbredimus	1.904	C	Papiertonne
90	Steinsel	5.321	C	Papiertonne
91	Tandel	2.048	C	Papiertonne
92	Troisvierges	3.179	C	Papiertonne
93	Useldange	1.867	C	Papiertonne
94	Vallée de l'Ernz	2.594	C	Papiertonne
95	Vianden	2.015	C	Papiertonne
96	Vichten	1.274	C	Papiertonne
97	Wahl	1.005	C	Papiertonne
98	Weiler-la-Tour	2.389	C	Papiertonne
99	Weiswampach	1.843	C	Papiertonne
100	Wiltz	6.866	C	Papiertonne
101	Wincrange	4.336	C	Papiertonne
102	Winseler	1.344	C	Papiertonne
Total		602.005	s. o.	

GEWICHTUNGSSCHEMA (alle Cluster)

Cluster	Einwohner [1]	Anteil [%]	Gewichtungsfaktor [1]
A	226.513	37,63	0,3763
B	116.323	19,32	0,1932
C	259.169	43,05	0,4305
TOTAL	602.005	100,00	1,0000

⇩

Inansatzbringung

GEWICHTUNGSSCHEMA (Cluster C [ad PKP-Sammelsystem])

PKP-Sammelsystem	Einwohner [1]	Anteil [%]	Gewichtungsfaktor [1]
Korb	65.628	25,32	0,2532
Papiertonne	193.541	74,68	0,7468
TOTAL	259.169	100,00	1,0000

⇩

Inansatzbringung

4.6 Realisierung von Stufe 3 des Schätzmodells (kalkulatorische Herleitung des Endergebnisses)

Gewichtungsfaktoren (s. Übersicht 43)

Cluster	Einwohner [1]	Gewichtungsfaktor [1]
Cluster A	165.230	0,3130
Cluster B	126.802	0,2402
Cluster C	201.676	0,3820
Cluster D	34.234	0,0648
TOTAL	527.942	1,0000

Darstellung der standardisierten Materialzusammensetzung (Grundlage: G3)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)										
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Materialzusammensetzung nach Clustern				
Lfd. Nr. *Sp.1*	Kategorie *2*	lfd. Nr. *3*	Qualität *4*	lfd. Nr. *5*	Spezifizierung *6*	A [Gew.-%] *7*	B [Gew.-%] *8*	C [Gew.-%] *9*	D [Gew.-%] *10*	Total [Gew.-%] *11*
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	①	Haushaltsverpackungen	0,49	0,93	0,73	0,91	0,70
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen	0,42	0,49	0,65	1,13	0,63
		2	aus Karton/Pappe	③	Haushaltsverpackungen	14,90	24,28	23,43	19,78	20,98
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen	0,09	2,58	0,57	1,06	0,63
2	Rest	3	aus PKP	⑤	Rest 1	82,95	69,77	73,76	76,08	76,03
		4	Störstoffe	⑥	Rest 2	1,16	1,95	0,86	1,04	1,03
Total						100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

a) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G3; gewichtete bereinigte Standardisierung auf 100 kg)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)						
G1		G2		G3 (= Sortierfraktionen)		Zusammensetzung
Lfd. Nr. *Sp.1*	Kategorie *2*	lfd. Nr. *3*	Qualität *4*	lfd. Nr. *5*	Spezifizierung *6*	[kg] [Gew.-%] *7*
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	①	Haushaltsverpackungen	0,70
				②	Nicht-Haushaltsverpackungen	0,55
		2	aus Karton/Pappe	③	Haushaltsverpackungen	19,36
				④	Nicht-Haushaltsverpackungen	0,87
2	Rest	3	aus PKP	⑤	Rest 1	77,29
		4	Störstoffe	⑥	Rest 2	1,22
Total						100,00

b) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G2; gewichtete bereinigte Standardisierung auf 100 kg)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)				
G1		G2		Zusammensetzung
Lfd. Nr. *Sp.1*	Kategorie *2*	lfd. Nr. *3*	Qualität *4*	[kg] [Gew.-%] *5*
1	PKP-Verpackungen	1	aus Papier	1,26
		2	aus Karton/Pappe	20,23
2	Rest	3	aus PKP	77,29
		4	Störstoffe	1,22
Total				100,00

c) Darstellung der Materialzusammensetzung (Grundlage: G1; gewichtete bereinigte Standardisierung auf 100 kg)

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)		
G1		Zusammensetzung
Lfd. Nr. *Sp.1*	Kategorie *2*	[kg] [Gew.-%] *3*
1	PKP-Verpackungen	21,49
2	Rest	78,51
Total		100,00

d) Differenzierung der PKP-Verpackungen nach Haushalts- und Nicht-Haushaltsverpackungen[48]

Materialstruktur nach Gliederungsebenen (G)		
G1		Zusammensetzung
Lfd. Nr. *Sp.1*	Kategorie *2*	[kg] [Prozentpunkte] *3*
1	Haushaltsverpackungen	20,06
2	Nicht-Haushaltsverpackungen	1,43
Total (PKP-Verpackungen)		21,49

[48] Innerhalb des auf 100 kg standardisierten Segments.

4.7 Selektive Altpapiererfassung in den luxemburgischen Recyclingparks 2015 und 2016

Datenquelle:
Luxemburgische Abfallwirtschaftsdatenbank gem. Art. 35 Absatz (3) des Abfallwirtschaftsgesetzes vom 21. März 2012

Bezugsjahr 2015

a) Absolute Mengen

Recyclingpark			Separat erfasste Menge nach EAK2 [Mg]		
Lfd. Nr. *Sp.1*	Bezeichnung *2*	Angeschlossene Wohnbevölkerung *3*	15 01 01 Verpackungen aus Papier und Pappe *4*	20 01 01 Papier und Pappe/ Karton *5*	Total *7*
1	Junglinster	13.760	96,160	88,946	185,106
2	Kehlen	35.910	358,500	591,100	949,600
3	Münsbach	16.744	242,720	292,326	535,046
4	STEP*	50.752	498,360	439,620	937,980
5	Differdange	24.190	272,160	162,180	434,340
6	Wiltz	15.345		186,960	186,960
7	Lentzweiler	16.822		206,760	206,760
8	Fridhaff	38.349		455,060	455,060
9	Mersch	29.867		430,820	430,820
10	Steinsel	5.117	67,620	82,100	149,720
11	Schifflange	67.107	340,730	316,420	657,150
12	Ville de Luxembourg	119.313	402,550	410,000	812,550
13	Pétange	17.870	190,580	181,946	372,526
14	Bech-Kleinmacher	10.840	145,020	185,020	330,040
15	Hesperange/Weiler-la-Tour	16.571	250,720	269,354	520,074
16	Redange-sur-Attert	17.401		199,180	199,180
17	Grevenmacher (mobil)	4.841	18,260		18,260
18	Wormeldange	2.598		15,620	15,620
19	Käerjeng	14.016		126,320	126,320
TOTAL		568.165	2.883,380	4.639,732	7.523,112

*Recyclingpark *Bettembourg/Dudelange* und Recyclingpark *Tétange/Rumelange*.

b) Spezifische Mengen

Recyclingpark			Separat erfasste Menge nach EAK2 [kg/E.a]		
Lfd. Nr. *Sp.1*	Bezeichnung *2*	Angeschlossene Wohnbevölkerung *3*	15 01 01 Verpackungen aus Papier und Pappe *4*	20 01 01 Papier und Pappe/ Karton *5*	Total *7*
1	Junglinster	13.760	6,988	6,464	13,452
2	Kehlen	35.910	9,983	16,461	26,444
3	Münsbach	16.744	14,496	17,459	31,954
4	STEP*	50.752	9,820	8,662	18,482
5	Differdange	24.190	11,251	6,704	17,955
6	Wiltz	15.345		12,184	12,184
7	Lentzweiler	16.822		12,291	12,291
8	Fridhaff	38.349		11,866	11,866
9	Mersch	29.867		14,425	14,425
10	Steinsel	5.117	13,215	16,045	29,259
11	Schifflange	67.107	5,077	4,715	9,793
12	Ville de Luxembourg	119.313	3,374	3,436	6,810
13	Pétange	17.870	10,665	10,182	20,846
14	Bech-Kleinmacher	10.840	13,378	17,068	30,446
15	Hesperange/Weiler-la-Tour	16.571	15,130	16,255	31,385
16	Redange-sur-Attert	17.401		11,446	11,446
17	Grevenmacher (mobil)	4.841	3,772		3,772
18	Wormeldange	2.598		6,012	6,012
19	Käerjeng	14.016		9,013	9,013
TOTAL		568.165	5,075	8,166	13,241

*Recyclingpark *Bettembourg/Dudelange* und Recyclingpark *Tétange/Rumelange*.

Bezugsjahr 2016

a) Absolute Mengen

Recyclingpark			Separat erfasste Menge nach EAK2 [Mg]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Angeschlossene Wohnbevölkerung	15 01 01 Verpackungen aus Papier und Pappe	20 01 01 Papier und Pappe/ Karton	Total
Sp.1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Junglinster	13.969	102,620	96,664	199,284
2	Kehlen	36.762		919,180	919,180
3	Münsbach	16.974	254,120	278,394	532,514
4	STEP [1)]	51.652	477,760	404,400	882,160
5	Differdange	24.805	254,000	143,740	397,740
6	Wiltz	15.680		180,700	180,700
7	Lentzweiler	17.126		197,620	197,620
8	Fridhaff	39.315		458,200	458,200
9	Mersch	30.382		454,040	454,040
10	Steinsel	5.240	59,840	75,820	135,660
11	Schifflange	68.425	333,060	254,540	587,600
12	Ville de Luxembourg	123.724	455,840	344,600	800,440
13	Pétange	18.209	197,000	192,910	389,910
14	Bech-Kleinmacher	11.409	149,880	185,460	335,340
15	Hesperange/Weiler-la-Tour	16.895	256,940	260,004	516,944
16	Décharge SIGRE [2)]	14.127		29,190	29,190
17	Redange-sur-Attert	17.609		203,940	203,940
18	Grevenmacher (mobil) [3)]	4855		15,480	15,480
19	Wormeldange	2.598		17,480	17,480
20	Käerjeng	14.104	89,140	72,100	161,240
21	Mondorf	4.800		22,920	22,920
22	Mompach/Rosport	3.505		8,510	8,510
23	Mertert	4.364		32,020	32,020
24	Manternach	1.911		4,580	4,580
TOTAL		558.440	2.630,200	4.852,492	7.482,692

1) Recyclingpark *Bettembourg/Dudelange* und Recyclingpark *Tétange/Rumelange.* 2) Eröffnung des Recyclingparks im März 2016. 3) Recyclingparkdienst wurde zum 1.9.2016 eingestellt.

b) Spezifische Mengen

Recyclingpark			Separat erfasste Menge nach EAK2 [kg/E.a]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Angeschlossene Wohnbevölkerung	15 01 01 Verpackungen aus Papier und Pappe	20 01 01 Papier und Pappe/ Karton	Total
Sp.1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1	Junglinster	13.969	7,346	6,920	14,266
2	Kehlen	36.762		25,004	25,004
3	Münsbach	16.974	14,971	16,401	31,372
4	STEP [1)]	51.652	9,250	7,829	17,079
5	Differdange	24.805	10,240	5,795	16,035
6	Wiltz	15.680		11,524	11,524
7	Lentzweiler	17.126		11,539	11,539
8	Fridhaff	39.315		11,655	11,655
9	Mersch	30.382		14,944	14,944
10	Steinsel	5.240	11,420	14,469	25,889
11	Schifflange	68.425	4,868	3,720	8,588
12	Ville de Luxembourg	123.724	3,684	2,785	6,470
13	Pétange	18.209	10,819	10,594	21,413
14	Bech-Kleinmacher	11.409	13,137	16,256	29,393
15	Hesperange/Weiler-la-Tour	16.895	15,208	15,389	30,597
16	Décharge SIGRE [2)]	14.127		2,066	2,066
17	Redange-sur-Attert	17.609		11,582	11,582
18	Grevenmacher (mobil) [3)]	4855		3,188	3,188
19	Wormeldange	2.598		6,728	6,728
20	Käerjeng	14.104	6,320	5,112	11,432
21	Mondorf	4.800		4,775	4,775
22	Mompach/Rosport	3.505		2,428	2,428
23	Mertert	4.364		7,337	7,337
24	Manternach	1.911		2,397	2,397
TOTAL		558.440	4,710	8,689	13,399

1) Recyclingpark *Bettembourg/Dudelange* und Recyclingpark *Tétange/Rumelange.* 2) Eröffnung des Recyclingparks im März 2016. 3) Recyclingparkdienst wurde zum 1.9.2016 eingestellt.

4.8 Standortspezifische Dokumentation der Recyclingparkanalyse

Chronologische Besuchsabfolge

- Erhebungsbogen 01: *Recyclingpark Bech-Kleinmacher*
- Erhebungsbogen 02: *Recyclingpark Kehlen*
- Erhebungsbogen 03: *Recyclingpark Luxemburg*
- Erhebungsbogen 04: *Recyclingpark Munsbach*
- Erhebungsbogen 05: *Recyclingpark Bettembourg/Dudelange*
- Erhebungsbogen 06: *Recyclingpark Tétange/Rumelange*
- Erhebungsbogen 07: *Recyclingpark Fridhaff*
- Erhebungsbogen 08: *Recyclingpark Mersch*
- Erhebungsbogen 09: *Recyclingpark Muertendall*
- Erhebungsbogen 10: *Recyclingpark Schifflange*
- Erhebungsbogen 11: *Recyclingpark Pétange*

Anmerkung:
Zum Nachweis der de facto erfolgten Recyclingparkbesuche wurden die Erhebungsbogen-Originale seitens der einzelnen Recyclingparks abgestempelt und unterschrieben. Diese Nachweise können im Bedarfsfall eingesehen werden.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	1	Datum	30.01.2018
Recylingpark	**Bech-Kleinmacher**	Uhrzeit	15:10h – 15:40h
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | OP/OP	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☐ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	5	95	5
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	100	90	10
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *01 Tobias WILHELM / Betriebsleiter Hein Déchets*
02 Fabienne SCHMIDT 03 Anton WAGNER / RP Delegierte

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	2 / 2	>98 / 90	<2 / 10
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	99 / 98	>98 / 90	<2 / 10
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja *3 Befragungen erfolgt! Es bietet sich eine Mittelwertbildung an.
*Öffnungszeiten: Di-Fr: 11-18h; Sa: 9-16h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.
s. Original

[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	2	Datum	16.03.2018
Recylingpark	**Kehlen**	Uhrzeit	10:05h – 10:25h
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | IP/IP	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☒ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	Presscontainer war gerade entleert	Presscontainer war gerade entleert	Presscontainer war gerade entleert
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	98	65	35
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *01 Joël ADAM / Betriebsleiter SICA*
02 Romain STRAUS / RP Chef d'équipe adjoint

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	40	95	5
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	90 - 95	75	25
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja
*Betriebe: max. Anlieferung = 1m³/Woche;
*Öffnungszeiten: Mo-Fr 8-12h und 13-18h; Sa 8-15:30h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.
s. Original

[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	3	Datum	21.03.2018
Recylingpark	**Luxemburg**	Uhrzeit	10:05h – 10:20h
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | OP/OP	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☒ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	10	95	5
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	100	100	0
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *Aloyse HARLES / Verantwortlicher RP*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	10	99	1
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	99	70	30
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja
*Betriebe: Anlieferung in haushaltsüblichen Mengen; max. 1m³/d
*Öffnungszeiten: Mo-Fr 7:00-19:30h; Sa 8:30-18:00h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.
s. Original

[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	4	Datum	21.03.2018
Recylingpark	**Munsbach**	Uhrzeit	10:55h – 11:10h
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | OP/I/OP	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☒ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	0	-	-
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	99	100	0
3 Z	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	0	-	-

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *Fränk KIEFFER / RP Delegierter*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	2	100	0
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	98	40	60
3 Z	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	0	-	-

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja
*Betriebe: Anlieferung max. 1m³/Anfahrt
*Öffnungszeiten: Di-Do 13-18:30h; Fr 9:30-18:30h; Sa 9:30-17h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.
s. Original

[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	5	Datum	23.03.2018
Recylingpark	**Bettemburg**	Uhrzeit	11:00h – 11:20h
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | O/O	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☒ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	1 - 2	100	0
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	100	100	0
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *ROHLA, Lucien / Préposé*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	1 - 2	99,5	0,5
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	95 - 99	> 90	< 10
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja
*Betriebe: Anlieferungsmenge im normalen Rahmen nicht begrenzt
*Öffnungszeiten: Di-Fr 10-18h; Sa 8-16h; Betriebe: Di 13-18h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.
s. Original

[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	6	Datum	23.03.2018*/04.04.2018**
Recylingpark	**Tétange/Rumelange**	Uhrzeit	11:00h-11:20h*/11:40h-11:50h**
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | OP/OP	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☒ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	1	50	50
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	100	10	90
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *Lucien ROHLA / Préposé*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	1 - 2	99,5	0,5
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	95 - 99	> 90	< 10
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja
*Befragungsanalyse. **Sichtungsanalyse.
Öffnungszeiten: Di-Fr 10-18h; Sa 8-16h; Betriebe: Do 13-18h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.
s. Original

[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	7	Datum	30.03.2018
Recylingpark	**Fridhaff**	Uhrzeit	10:20h – 10:50h
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | O/O	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☒ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	1 - 2	100	0
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	99,5	50	50
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *REINO, Pedro / RP-Delegierter; in Vertretung des Vorarbeiters*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	5	99	1
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	85	45	55
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja
*Betriebe: PKP-Anlieferungsmenge bis 170 kg/KW kostenfrei;
*Öffnungszeiten: Di-Fr 9-11:45 und 13-17:00h; Sa 9-16:00h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.
s. Original

[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	8	Datum	30.03.2018
Recylingpark	**Mersch**	Uhrzeit	11:15h – 11:30h
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | O/O	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☒ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	*Eingabemulde war gerade kurz zuvor entleert worden*	*keine Datenschätzung möglich*	*dito*
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	99,5	60	40
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *SCHMIT, Patrick / RP-Delegierter (Vorarbeiter)*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	1	99	1
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	95	70	30
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja
*Betriebe: PKP-Anlieferungsmenge bis 170 kg/KW kostenfrei;
*Öffnungszeiten: Di-Fr 9-11:45 und 13-17:00h; Sa 9-16:00h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.
s. Original

[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	9	Datum	30.03.2018
Recylingpark	**Muertendall**	Uhrzeit	11:55h – 12:30h
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | O	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☒ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☐ Papier ☐ Karton ☒ Gemisch	99,5	5	95
2	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *ZENS, B.(Geschäftsführer UMZ); JUNG, U. (Mitarbeiter UMZ)*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☐ Papier ☐ Karton ☒ Gemisch	90	20	80
2	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja

*Öffnungszeiten: Di, Do+Fr 8-17:00h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.

s. Original

[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	10	Datum	04.04.2018
Recylingpark	**Schifflange/SIVEC**	Uhrzeit	09:30h – 09:50h
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | OP/OP	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☒ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	5	100	0
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	100	100	0
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *MELONE, Pascal / RP Delegierter*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch	5	99,5	0,5
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Gemisch	90	80	20
3	☐ Papier ☐ Karton ☐ Gemisch			

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja
*Betriebe: Anlieferungsmenge 1m³ (1x/wo)
*Öffnungszeiten: Di-Fr 8-16:50h; Sa 7-15:50h; Betriebe: Do 8-16:50h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.
s. Original

[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

Erhebungsbogen
Recyclingparks

LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Administration de l'environnement

VALORLUX

Lfd.Besuchs-Nr.	11	Datum	04.04.2018
Recylingpark	**Pétange**	Uhrzeit	10:55h – 11:10h
Erfassungsstruktur[1] In- [I]/Outdoor [O]/Presse [P]	| **P** | Z | **K** | **G** | OP/O/OP	Fotodokumentation	☒ ja ☐ nein
Nutzungsberechtigte	☒ Haushalte ☒ Betriebe	Protokollführer	Hoffmann / ECO-Conseil

① Sichtungsanalyse *Protokollführer*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]*		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt	*davon*	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Zeitungen	0,5	100	0
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Zeitungen	100	70	30
3	☐ Papier ☐ Karton ☒ Zeitungen	0	-	-

* Fragestellung: „Wie gestaltet sich gerade der Ist-Zustand ?“

② Befragungsanalyse *Experte(n) vor Ort*

Name(n)/Funktion(en) *BERTEMES, Steve / RP Delegierter*

Betrachtete PKP-Fraktion		Verpackungsanteil [Vol.-%]		
Lfd. Nr.	Bezeichnung	insgesamt**	*davon* ***	
			Haushalts-verpackungen	Nicht-Haushalts-verpackungen
1	☒ Papier ☐ Karton ☐ Zeitungen	45	90	10
2	☐ Papier ☒ Karton ☐ Zeitungen	90	40	60
3	☐ Papier ☐ Karton ☒ Zeitungen	0	-	-

** Fragestellung: „Was schätzen Sie: Wie ist gewöhnlich der prozentuale Verpackungsanteil an der jeweiligen Fraktion ?“

***Fragestellung: „Was schätzen Sie: Welchen prozentualen Anteil haben gewöhnlich Betriebe (*vereinfachend für Nicht-Haushalts-verpackungen*) bzw. Privathaushalte (*vereinfachend für Haushaltsverpackungen*) an den angelieferten PKP-Verpackungen ?“

Bemerkungen
☐ nein ☒ ja
*Betriebe: Anlieferungsmenge 1m³/wo
*Öffnungszeiten: Di 9-12 u. 14-18:30h; Mi, Fr 9-12 u. 14-17h; Do 14-18:30h; Sa 9-16h

Stempel/Unterschrift *(jeweils RP)*
Hiermit bestätige ich den Besuch des Protokollführers.
s. Original

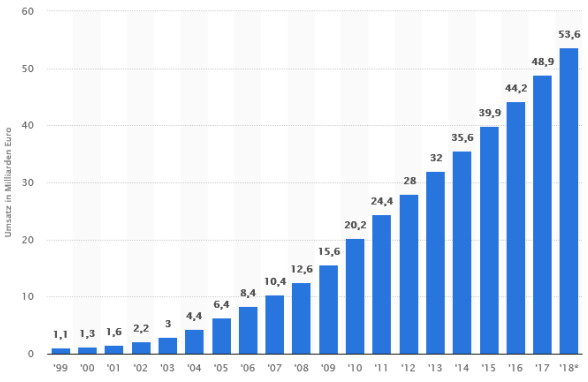
[1] Mit P=Papier (Z=nur Zeitungen); K=Karton; G=Gemisch.

4.9 Beiträge zu den Themenkreisen „E-Commerce und Versandhandel“ sowie „Convenience-Erzeugnisse“

Beitragsquellen: i. d. H

statista Das Statistik-Portal
Statistiken und Studien aus über 22.500 Quellen

Umsatz durch E-Commerce (B2C) in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2017 sowie eine Prognose für 2018 (in Milliarden Euro)



Ihre Daten visualisiert +ableau

© Statista 2018

Details zur Statistik

Quellen anzeigen

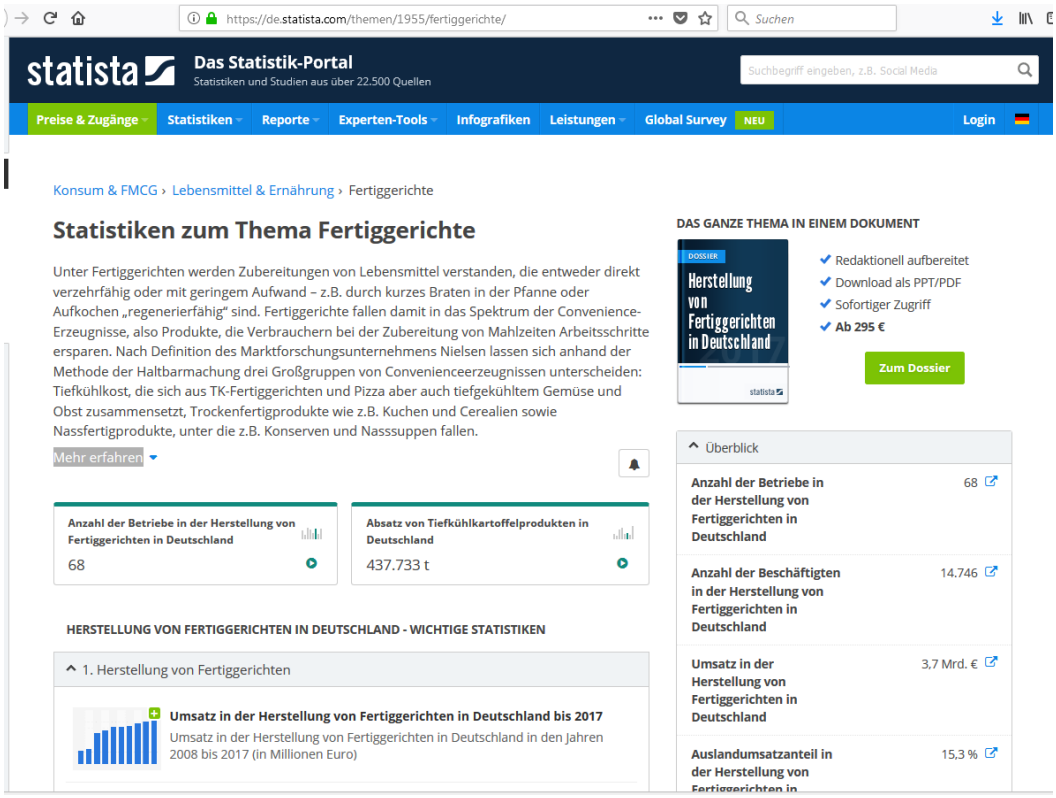
DOWNLOAD EINSTELLUNGEN TEILEN

PNG PDF XLS PPT

BESCHREIBUNG QUELLE WEITERE INFOS

Diese Statistik zeigt die Entwicklung des B2C-E-Commerce-Umsatzes in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2017 sowie eine Prognose für das Jahr 2018. Nach der HDE-Prognose wird sich der Umsatz im B2C-E-Commerce in Deutschland im Jahr 2018 auf 53,6 Milliarden Euro belaufen. Nach einer Prognose des bevh werden sich die B2C-E-Commerce-Umsätze in Deutschland im Jahr 2018 auf rund 63,9 Milliarden Euro belaufen.

Weitere Informationen und Statistiken zu dem Thema finden Sie auf unserer Themenseite "E-Commerce in Deutschland".

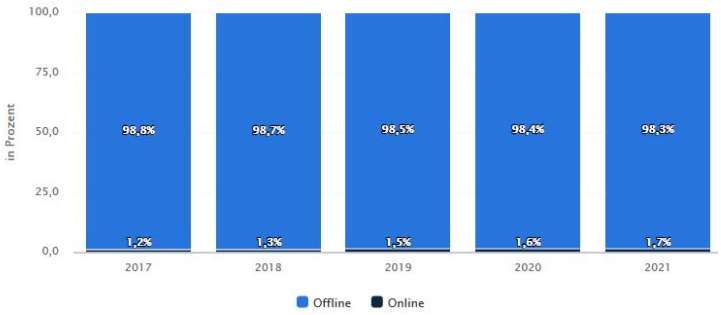


Umsatz pro Kopf
in €

Lesehilfe:
Der durchschnittliche Erlös pro Person im Segment Fertiggerichte liegt im Jahr 2018 bei 58,65€.

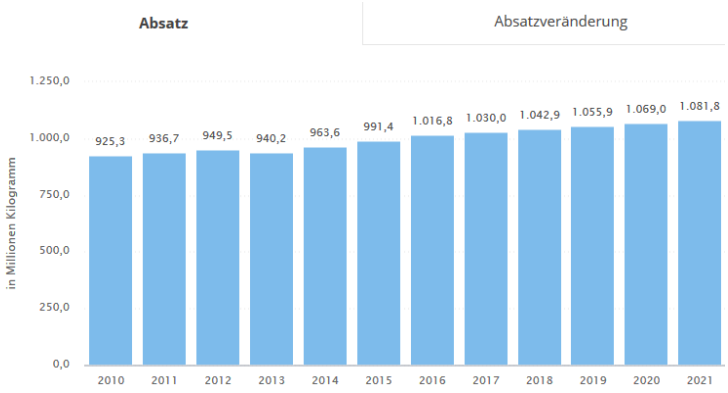
Vertriebskanäle
in Prozent

Lesehilfe:
Im Jahr 2021 werden voraussichtlich 1,7% des Gesamtumsatzes im Markt Lebensmittel online erwirtschaftet.



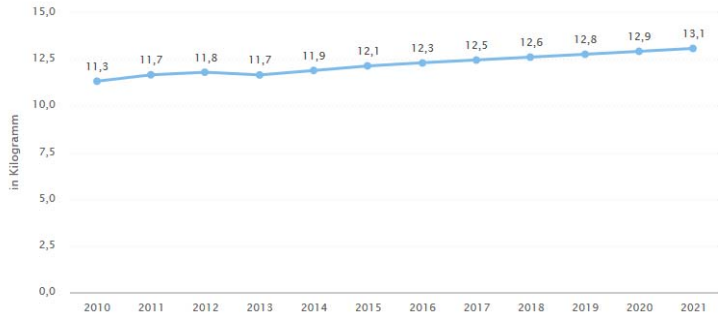
Absatz
in Millionen Kilogramm

Lesehilfe:
Im Segment Fertiggerichte wird das mengenmäßige Marktvolumen im Jahr 2021 laut Prognose 1.081,8Mio. kg betragen.



Absatz pro Kopf
in Kilogramm

Lesehilfe:
Der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch im Segment Fertiggerichte liegt im Jahr 2018 bei 12,6kg.



Preis pro Einheit
in €

Lesehilfe:
Der durchschnittliche Preis pro Einheit im Segment Fertiggerichte liegt im Jahr 2018 bei 4,65€.

4.10 Fotodokumentation*

4.10.1 Sortieranalyse „Kartonagen“ im SICA-Recyclingpark

s. umseitig

* Eine über das dargestellte Ausmaß hinausgehende Fotodokunentation wird sowohl der Umweltverwaltung als auch der VALORLUX zusammen mit dem vorliegenden Abschlussbericht auf einem Datenträger zur Verfügung gestellt.

Bild 01: Außenansicht Sortierhalle

Bild 02: Gesamtansicht Sortierplatz und -pool vor Sortierbeginn

Bild 03: Ansicht Sortierpool vor Sortierbeginn
Lupe 1

Bild 04: Ansicht Sortierpool vor Sortierbeginn
Lupe 2

Bild 05: Ansicht Sortierpool vor Sortierbeginn
Lupe 3 (Querschnitt)

Bild 06: Arrangement der Sortierbehältnisse am Sortierpool
6 x MGB 1100 und 4 x MGB 240 (entsprechend 10 Sortierfraktionen)

Bild 07: Aussortierte KP-Verpackung
aus E-commerce

Bild 08: Aussortierte KP-NHV

Bild 09: Aussortierte P-NHV (1)

Bild 10: Aussortierte P-NHV (2)

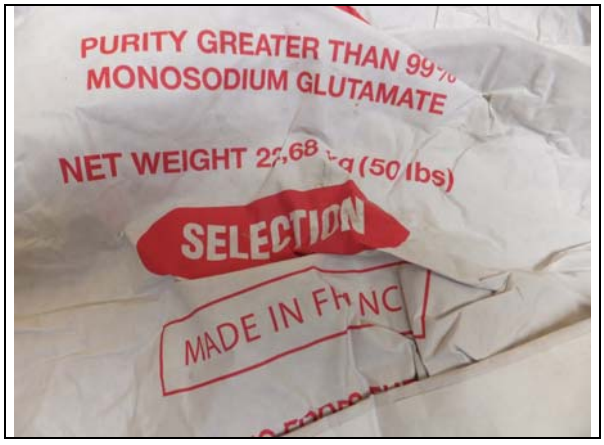


Bild 11: Aussortierte P-NHV (3)

Bild 12: Aussortierte Nicht-PKP-Verpackung
aus KP (Umzugskarton)

Bild 13: Aussortierte KP-Haushaltsverpackungen

Bild 14: Aussortierte KP-Haushaltsverpackung
Hier: Serviceverpackung "Pizzakarton"

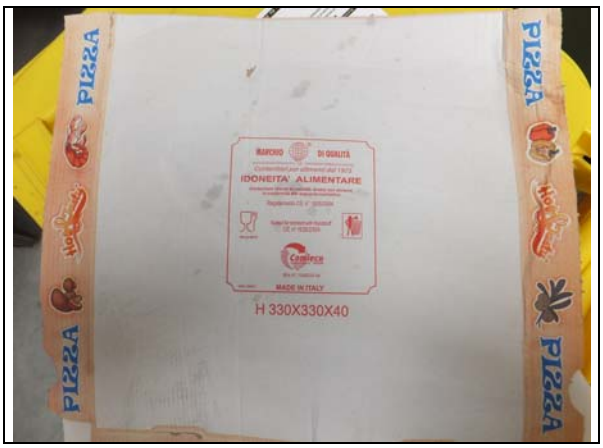


Bild 15: Brutto-Zwischenverwiegung mittels Ameise
Hier: Sortierfraktion 7a

Bild 16: Brutto-Zwischenverwiegung mittels Ameise
Lupe (Display)

Bild 17: Aussortierte Störstoffe
Hier: Restsperrholz aus Laubsägearbeit

Bild 18: Aussortierte P-HV

Bild 19: Aussortierte Nicht-PKP-Verpackungen aus PKP

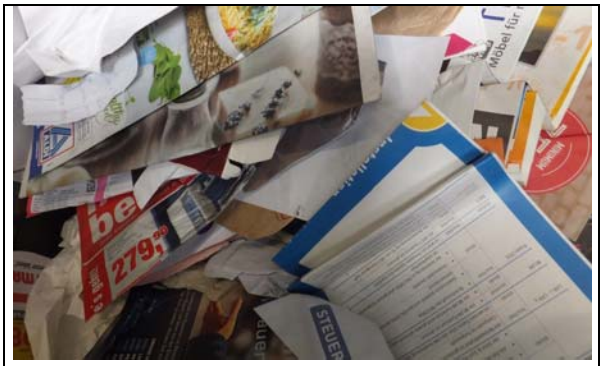


Bild 20: Aussortierte P-Haushaltsverpackung
Hier: Serviceverpackung "Tragetasche"

Bild 21: Aussortierte KP-HV
Transportverpackungen aus E-commerce

Bild 22: Aussortierte KP-NHV
Transportverpackungen aus E-commerce

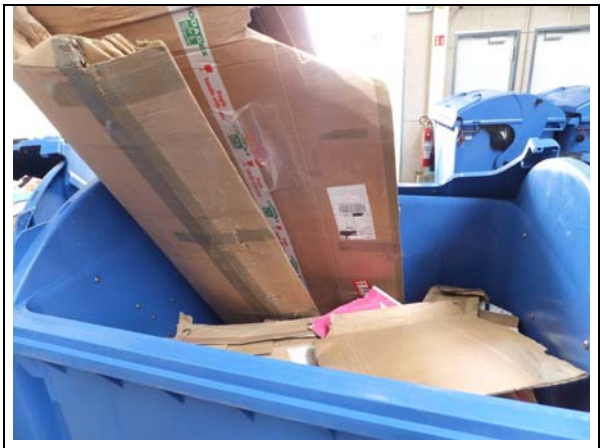


Bild 23: Aussortierte KP-NHV
nicht aus E-commerce

Bild 24: Aussortiertes Material der Sortierfraktion 7a

Bild 25: Aussortiertes Material der Sortierfraktion 7b

Bild 26: Bereitstellung befüllter Sortierbehältnisse zur Entleerung nach Abschluss der Sortierarbeiten
Anmerkung: Es wurden Zwischenentleerungen in ein Entsorgungsfahrzeug durchgeführt

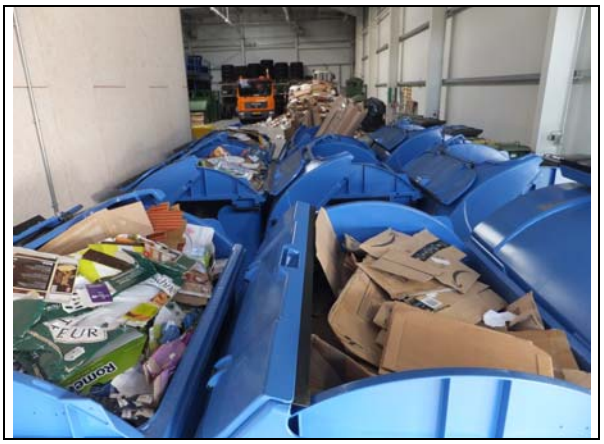


Bild 27: Sortierpool
nach Abschluss der Sortier- und Reinigungsarbeiten

Ω

Ω

4.10.2 Sortieranalyse „PKP-Mischfraktion“ in der Anlage Lamesch

s. umseitig

Bild 01: Fa. Lamesch; Bereich der Fahrzeugwaage

Bild 02: Probecharge *Dalheim*; Anlieferung des Inputmaterials der PKP-Sortieranalyse in die Sortierhalle

Bild 03: Probecharge *Dalheim*; Inputmaterial der PKP-Sortieranalyse

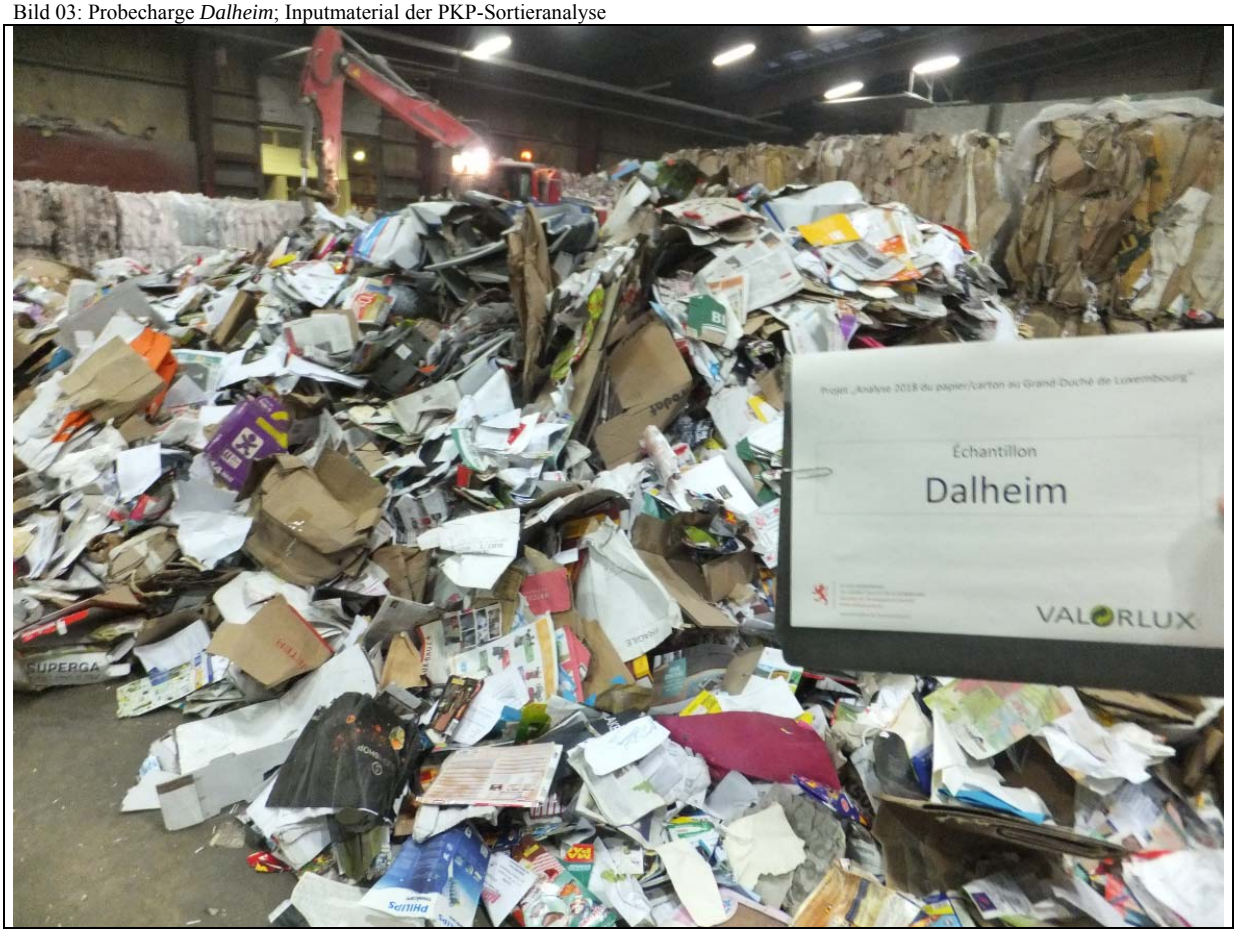


Bild 04: Gesamtaußenansicht der Sortierkabine mit vier Sortierboxen (Materialförderung mittels Fließbändern zum Presskanal)

Bild 05: Probecharge *Dalheim*; aussortiertes Material (*hier: P-Tragetaschen*)

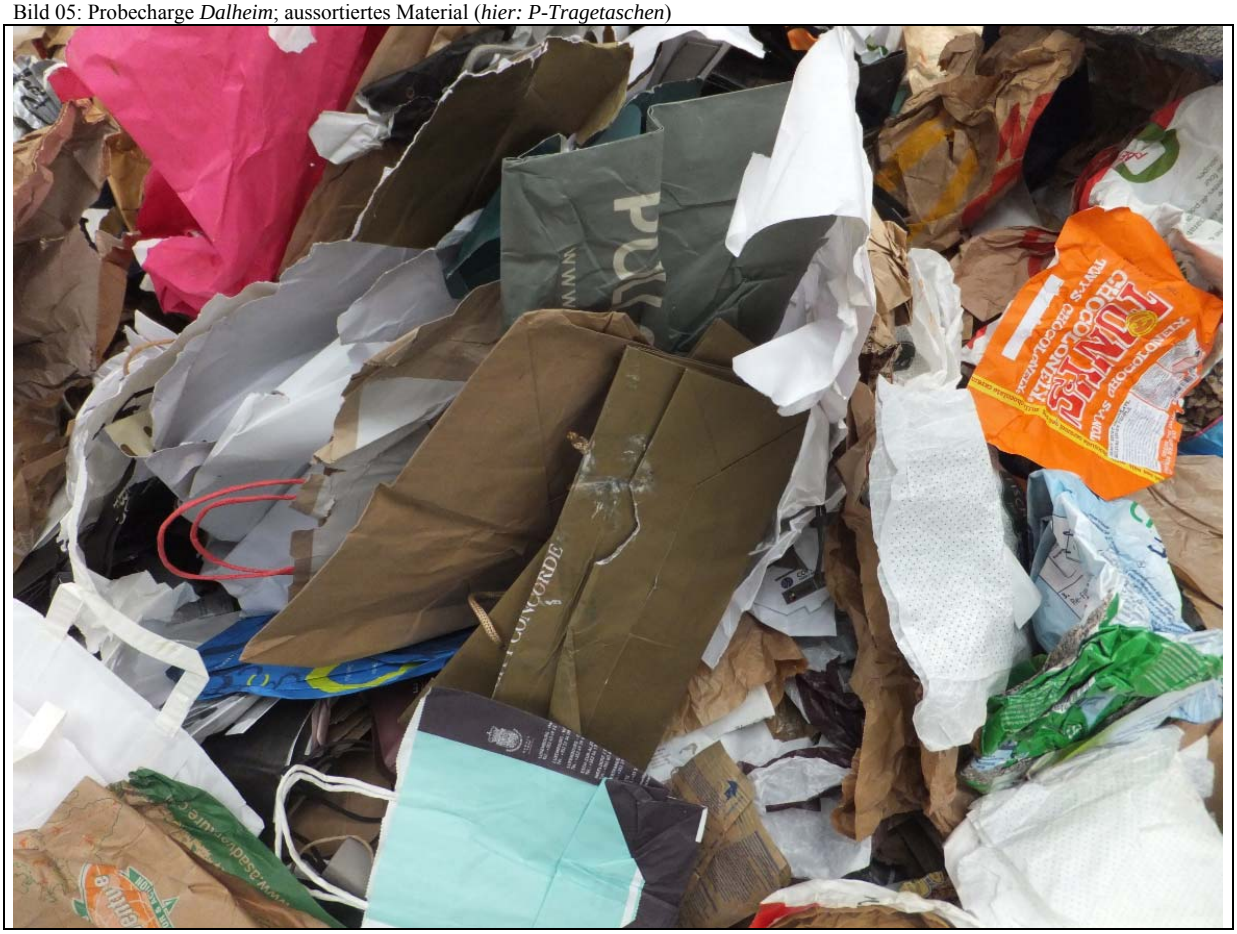


Bild 06: Probecharge *Dalheim*; aussortiertes Material (*hier: P-HV [ohne P-Tragetaschen]*)

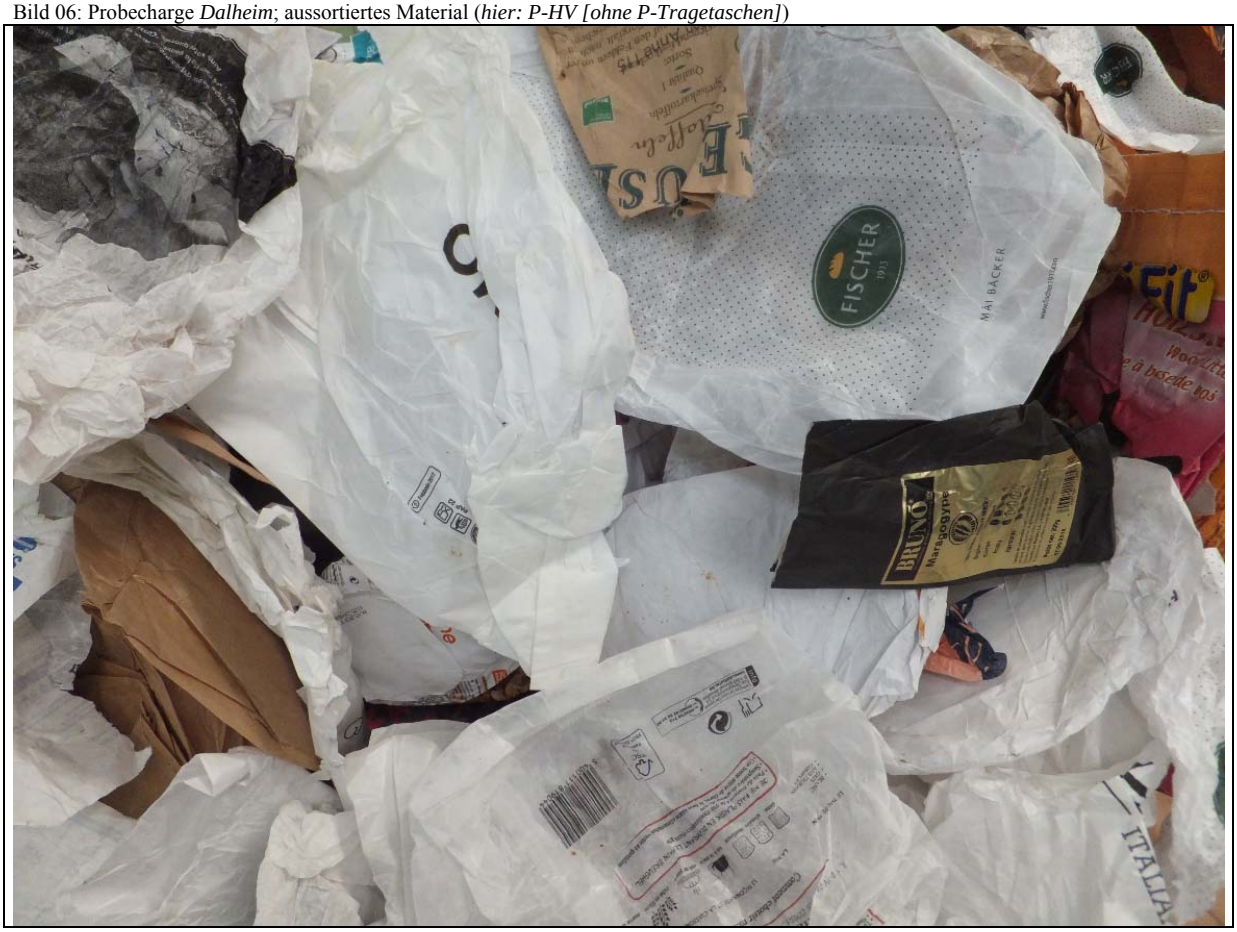
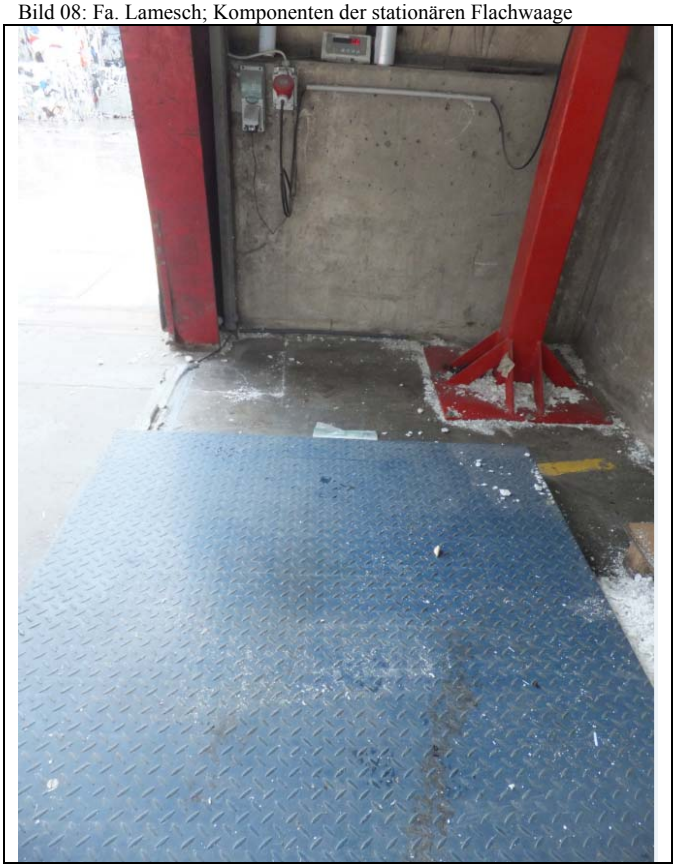


Bild 07: Probecharge *Dalheim*; Materialkonditionierung zwecks Zuführung zur Verwiegung (*hier: Sortierfraktion ⑦*)

Bild 08: Fa. Lamesch; Komponenten der stationären Flachwaage



Lupe: Display

Bild 09: Probecharge *Luxembourg (Depotcontainer)*; Inputmaterial der PKP-Sortieranalyse

Bild 10: Probecharge *Luxembourg (Depotcontainer)*; aussortiertes Material in der Sortierbox (*hier: Sortierfraktion* ③)

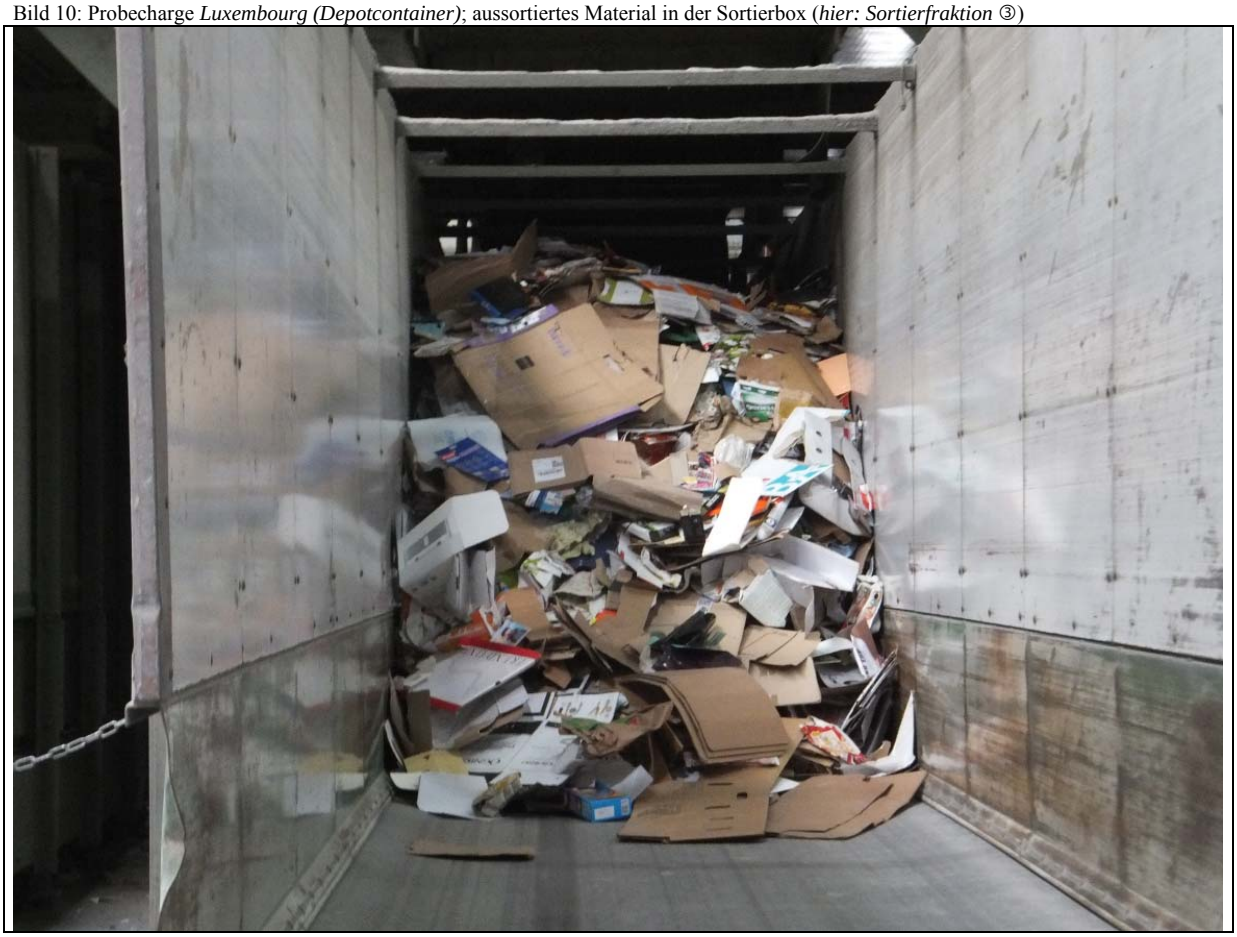


Bild 11: Probecharge *Luxembourg (Depotcontainer)*; aussortiertes Material (*hier: Sortierfraktion* ③ [Lupe])

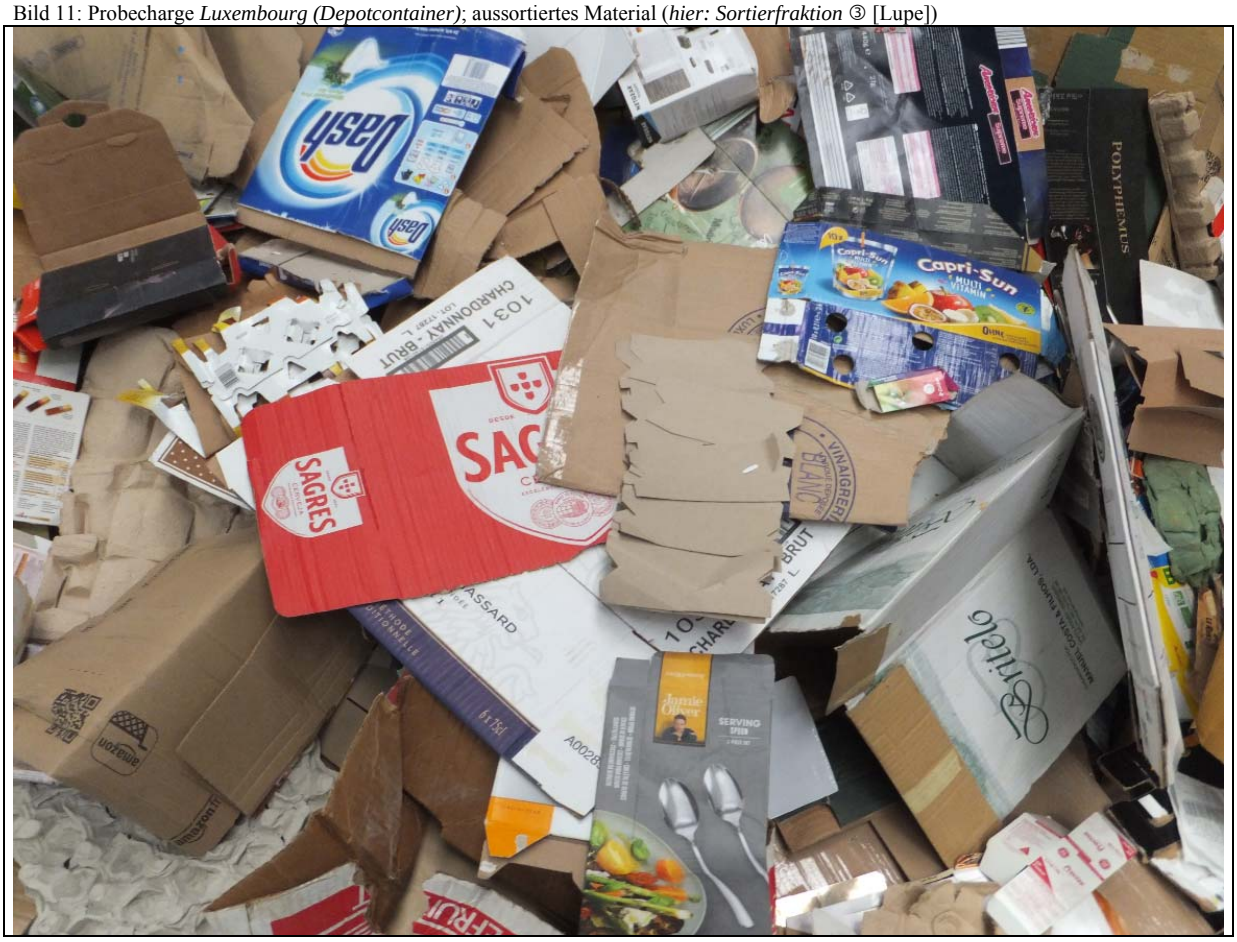


Bild 12: Probecharge *Luxembourg (Depotcontainer)*; Zuführung von aussortiertem Material zur Ballenpresse (*hier: Sortierfraktion* ③)

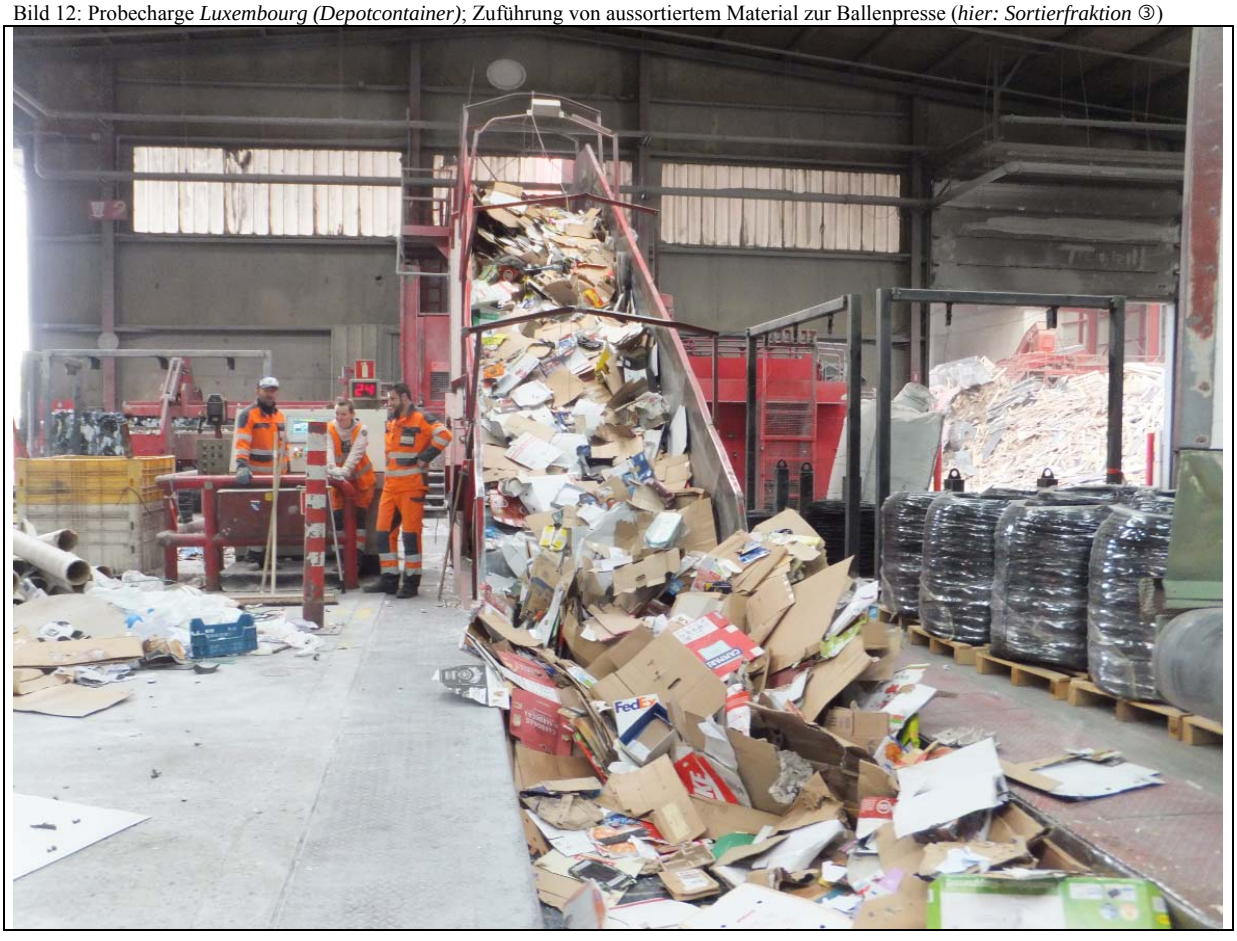


Bild 13: Probecharge *Luxembourg (Depotcontainer)*; Auswahl an aussortiertem Material (*hier: Sortierfraktion ⑦*)

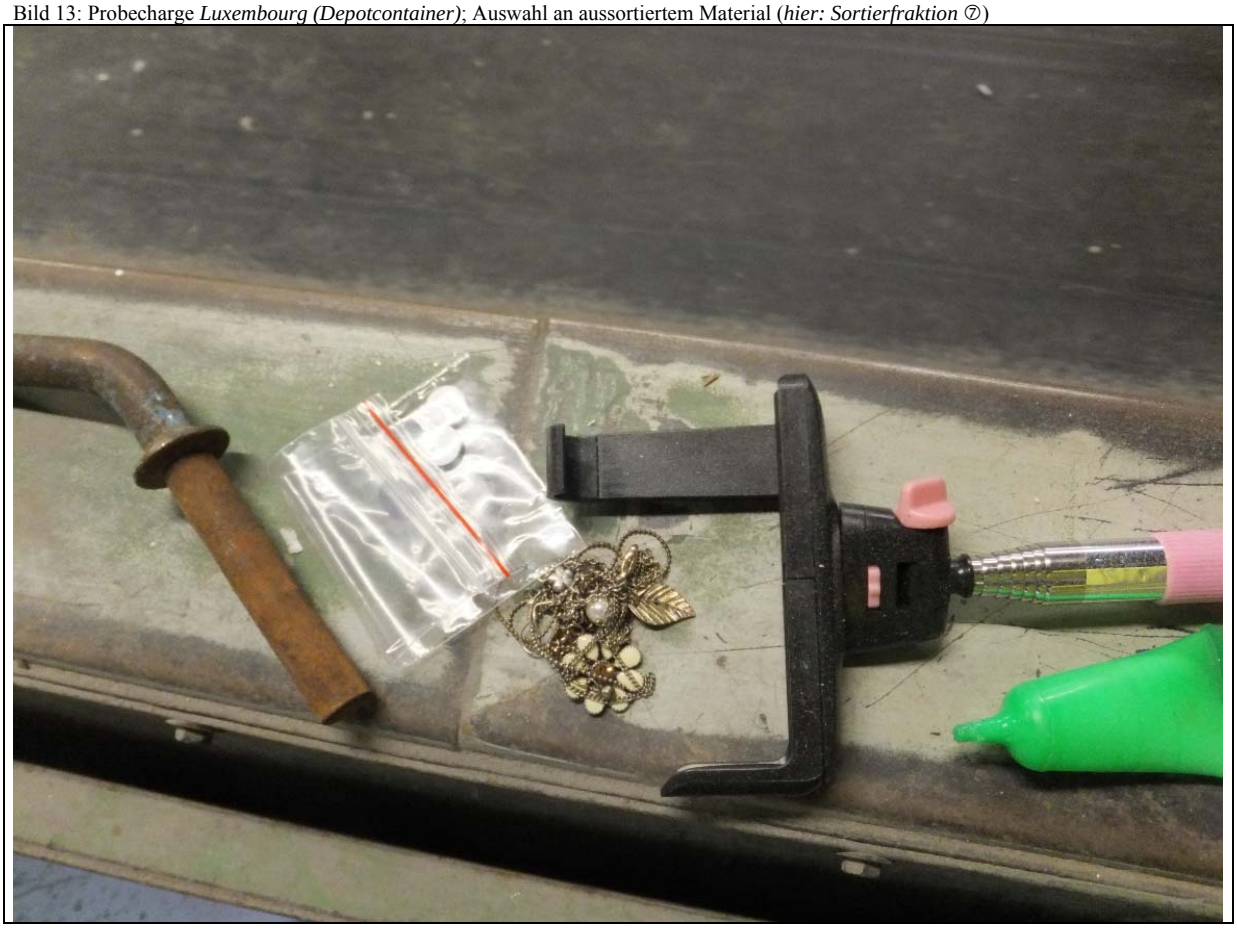


Bild 14: Probecharge *Préizerdaul*; Inputmaterial der PKP-Sortieranalyse

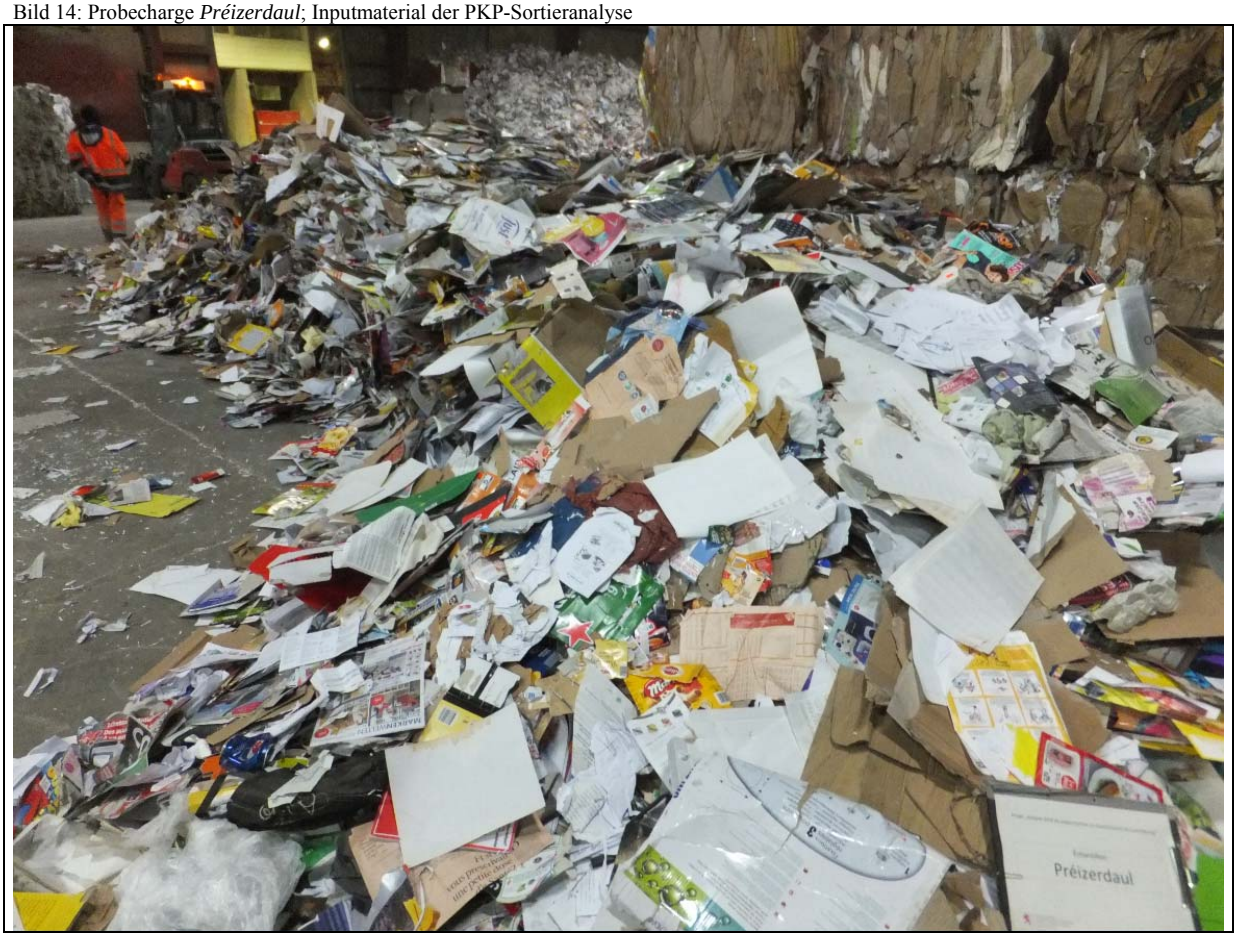


Bild 15: Probecharge *Préizerdaul*; laufende Sortierung (*hier: Sortierpositionen ❶ [links] und ❷ [rechts]*)

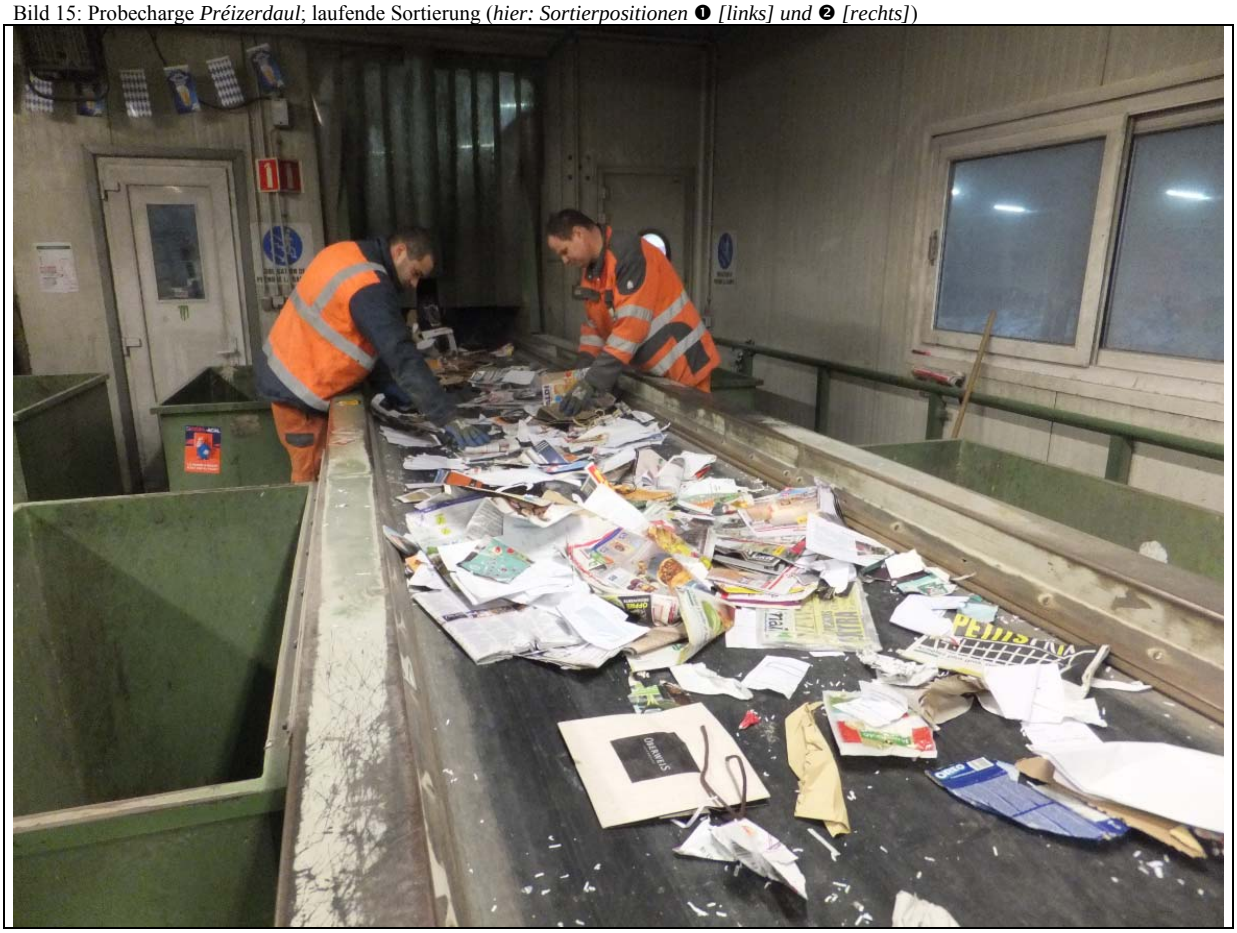


Bild 16: Probecharge *Préizerdaul*; laufende Sortierung (*hier: Sortierpositionen ❸ [rechts] und ❹ [links]*)

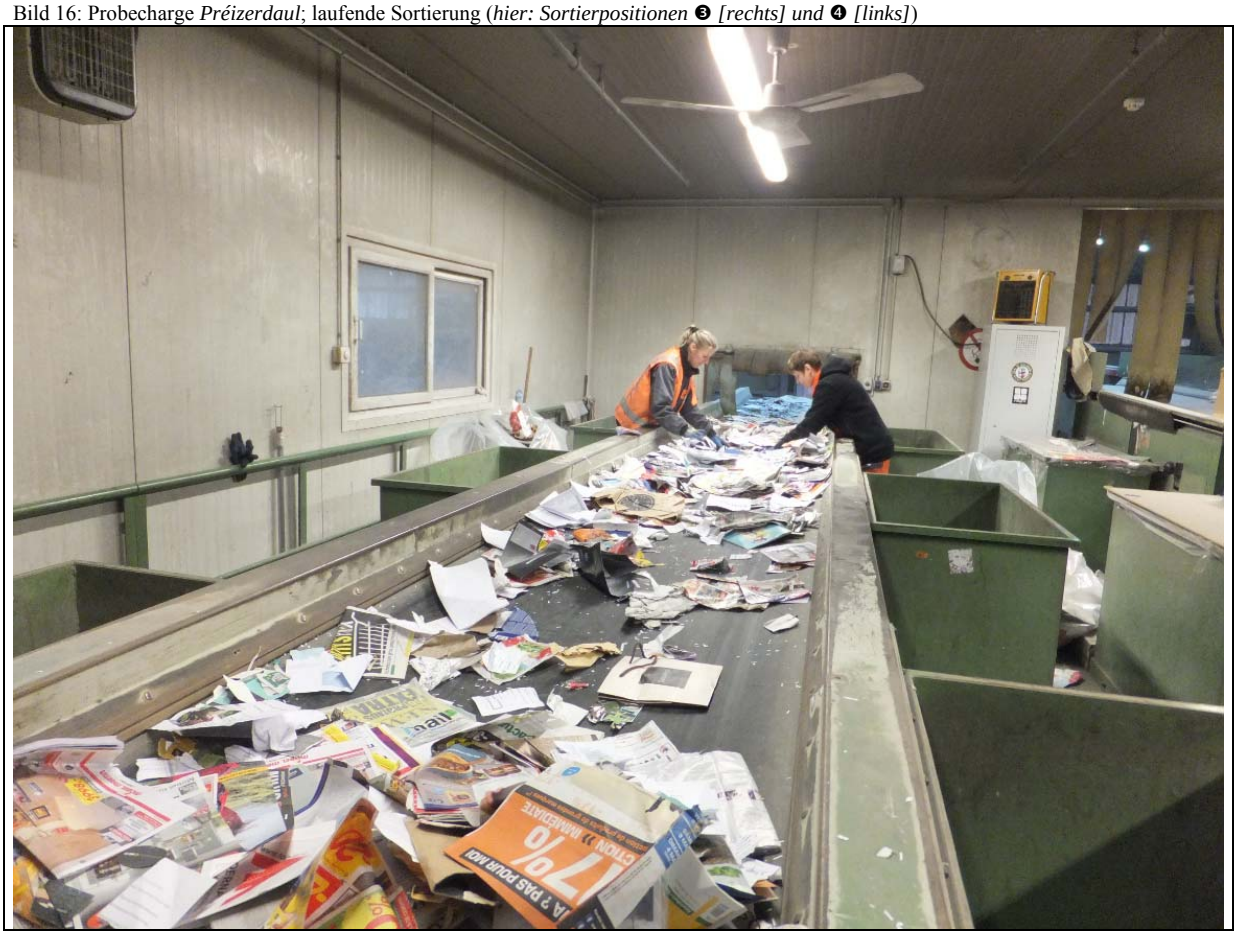


Bild 17: Probecharge *Préizerdaul*; aussortiertes Material (*hier: Sortierfraktion ②*)

Bild 18: Probecharge *Ettelbruck*; Inputmaterial der PKP-Sortieranalyse

Bild 19: Probecharge *Ettelbruck*; Inputmaterial der PKP-Sortieranalyse (Lupe)

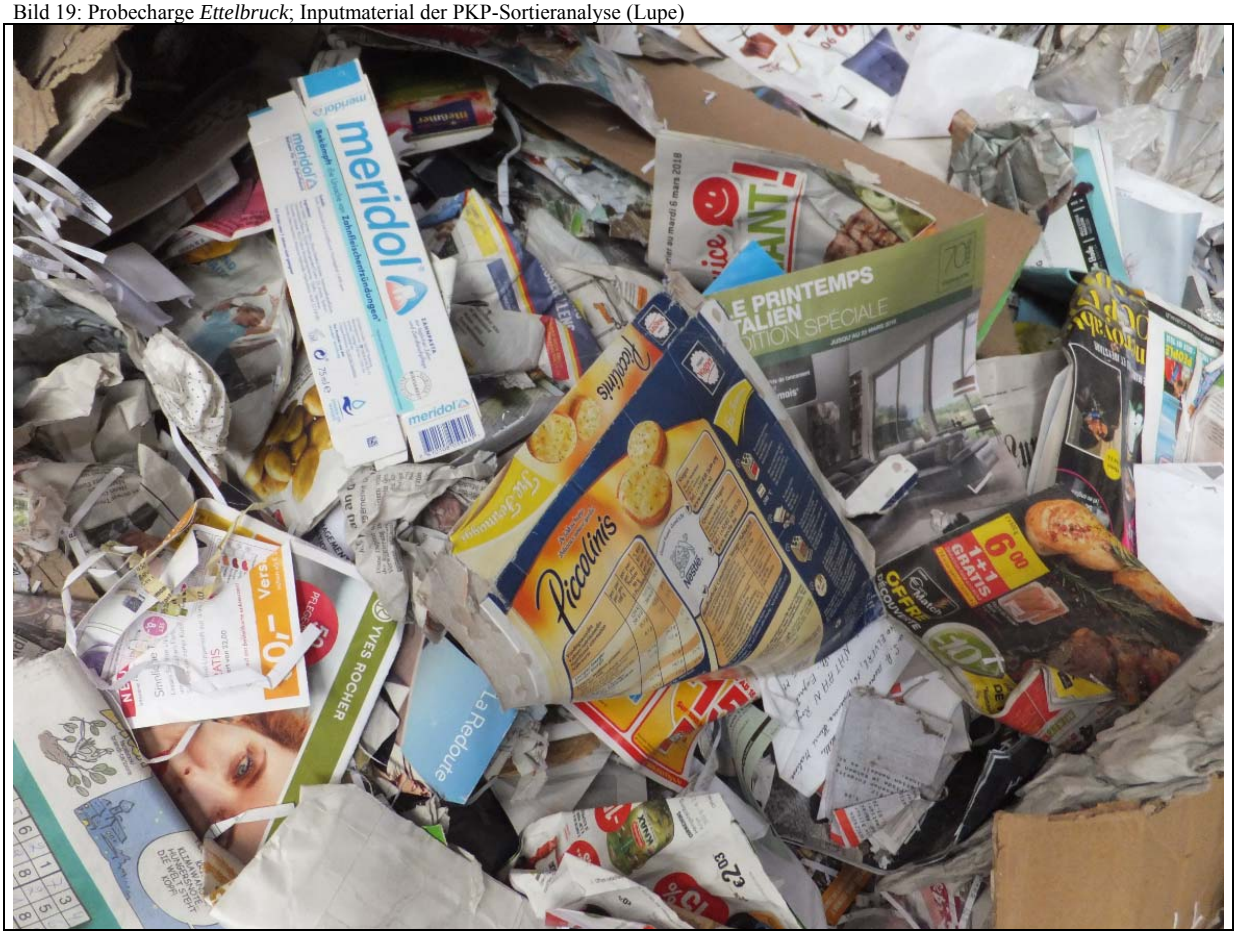


Bild 20: Probecharge *Ettelbruck*; maschinelle Zuführung des Inputmaterials via Förderband zur Sortierkabine

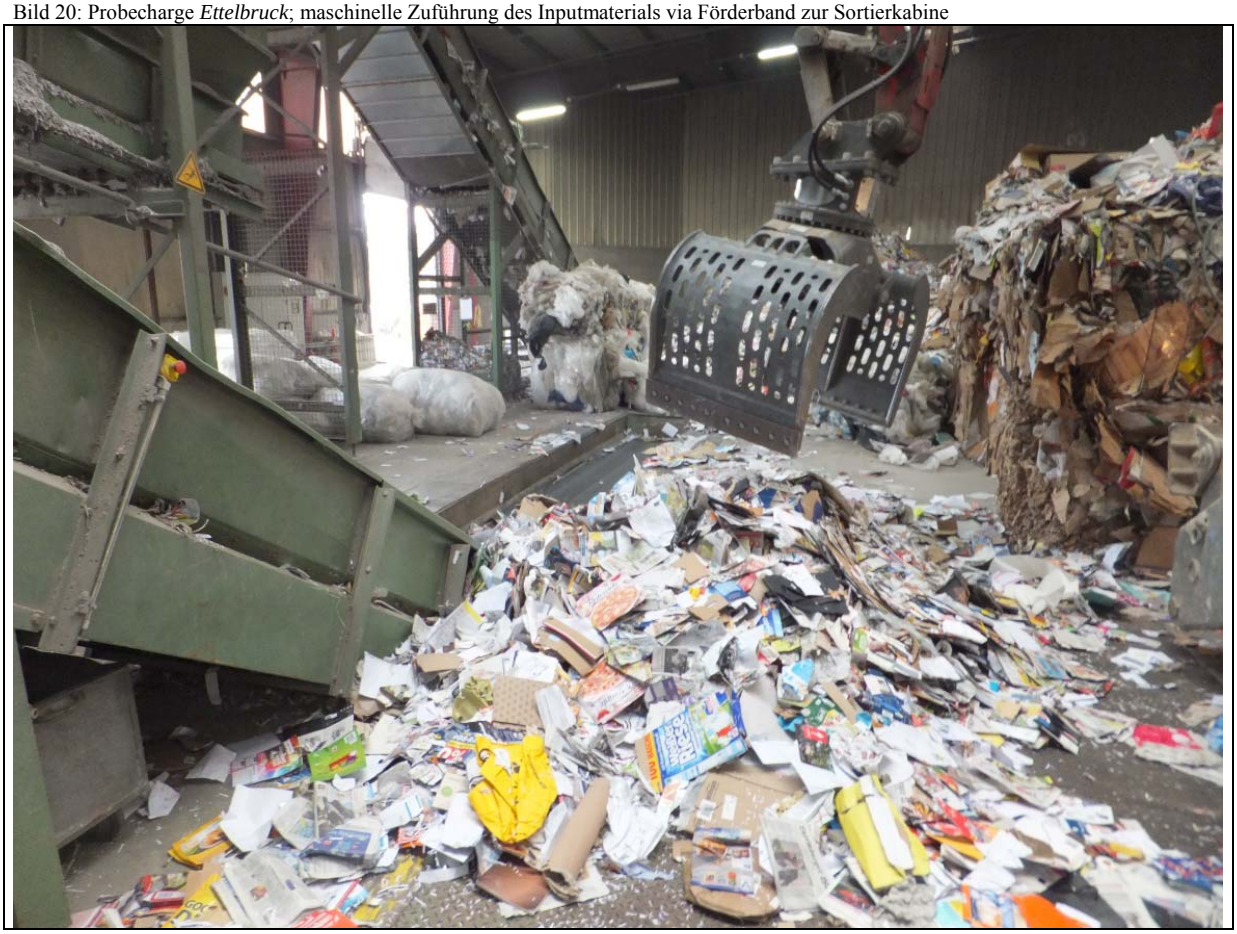


Bild 21: Probecharge *Ettelbruck*; Zuführung von aussortiertem konditioniertem Material per Stapler zur Verwiegung (*hier: Sortierfraktion* ③)

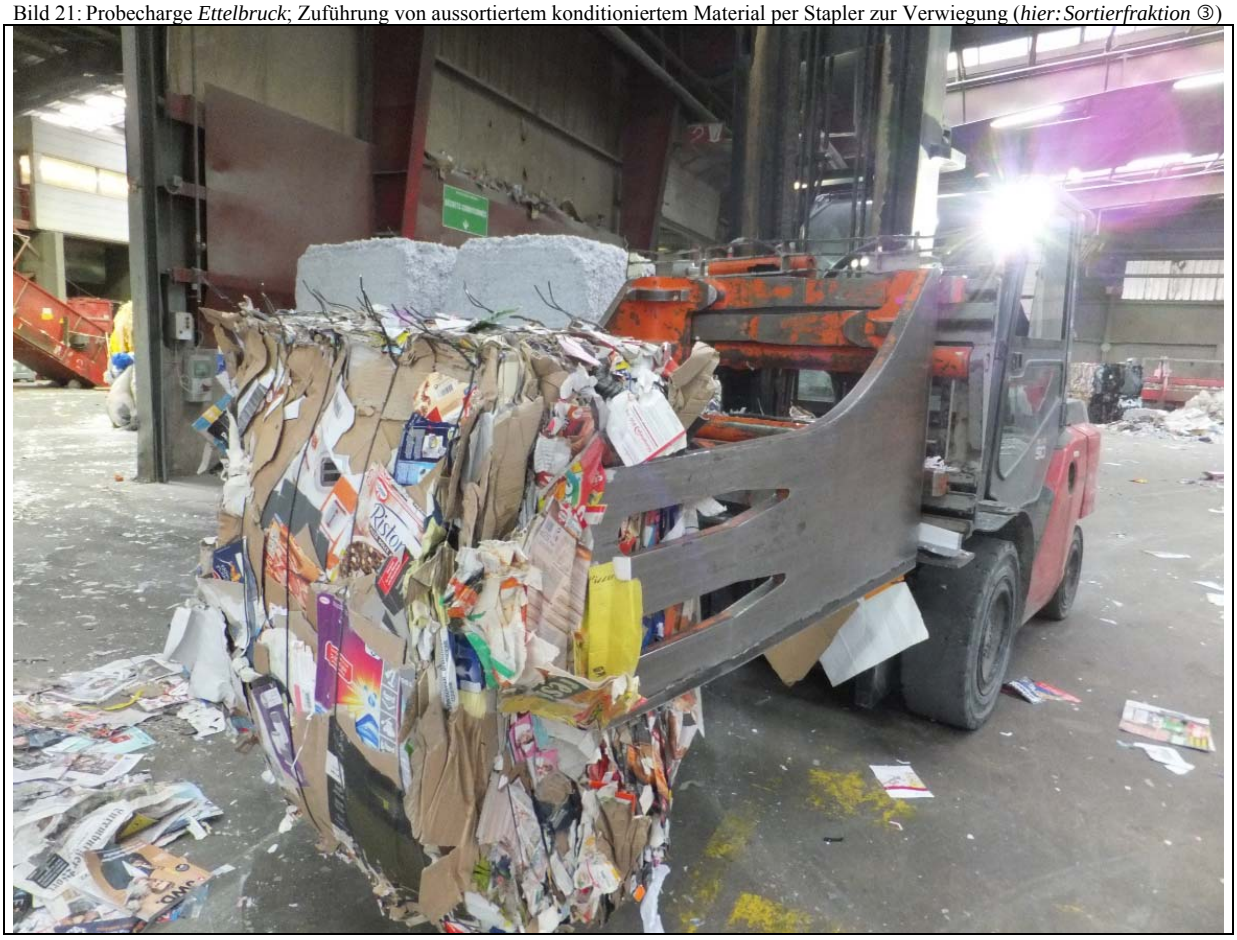


Bild 22: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; Inputmaterial der PKP-Sortieranalyse

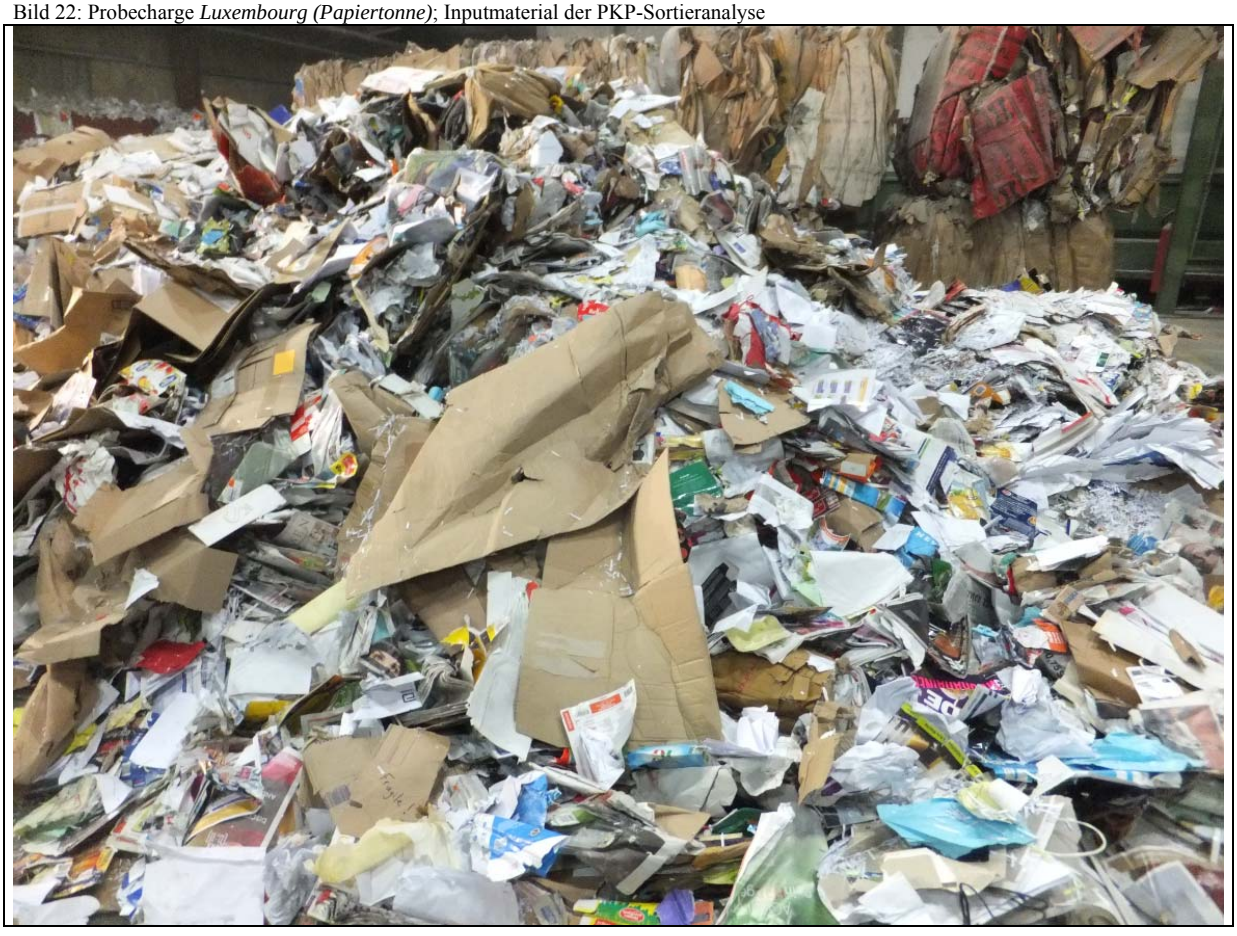


Bild 23: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; Momentaufnahme Sortierband (1)

Bild 24: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; Momentaufnahme Sortierband (2)

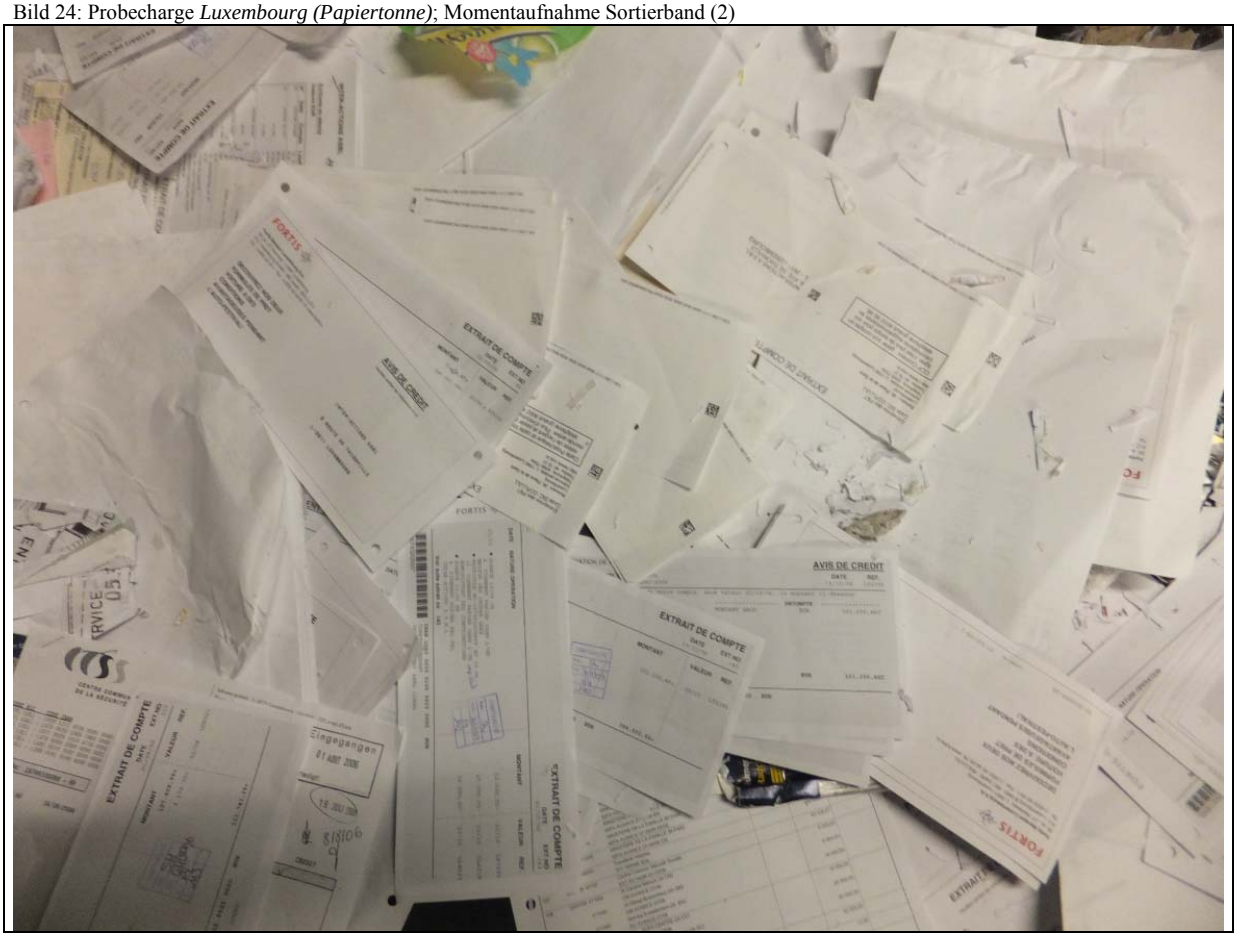


Bild 25: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; Momentaufnahme Sortierband (3)

Bild 26: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; aussortiertes Material (hier: *„convenience products“ [1]*)

Bild 27: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; aussortiertes Material (hier: *„convenience products“ [2]*)

Bild 28: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; aussortiertes Material (hier: *„convenience products“ [3]*)

Bild 29: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; aussortiertes Material (hier: *„convenience products“ [4]*)

Bild 30: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; aussortiertes Material (hier: *„convenience products“ [5]*)

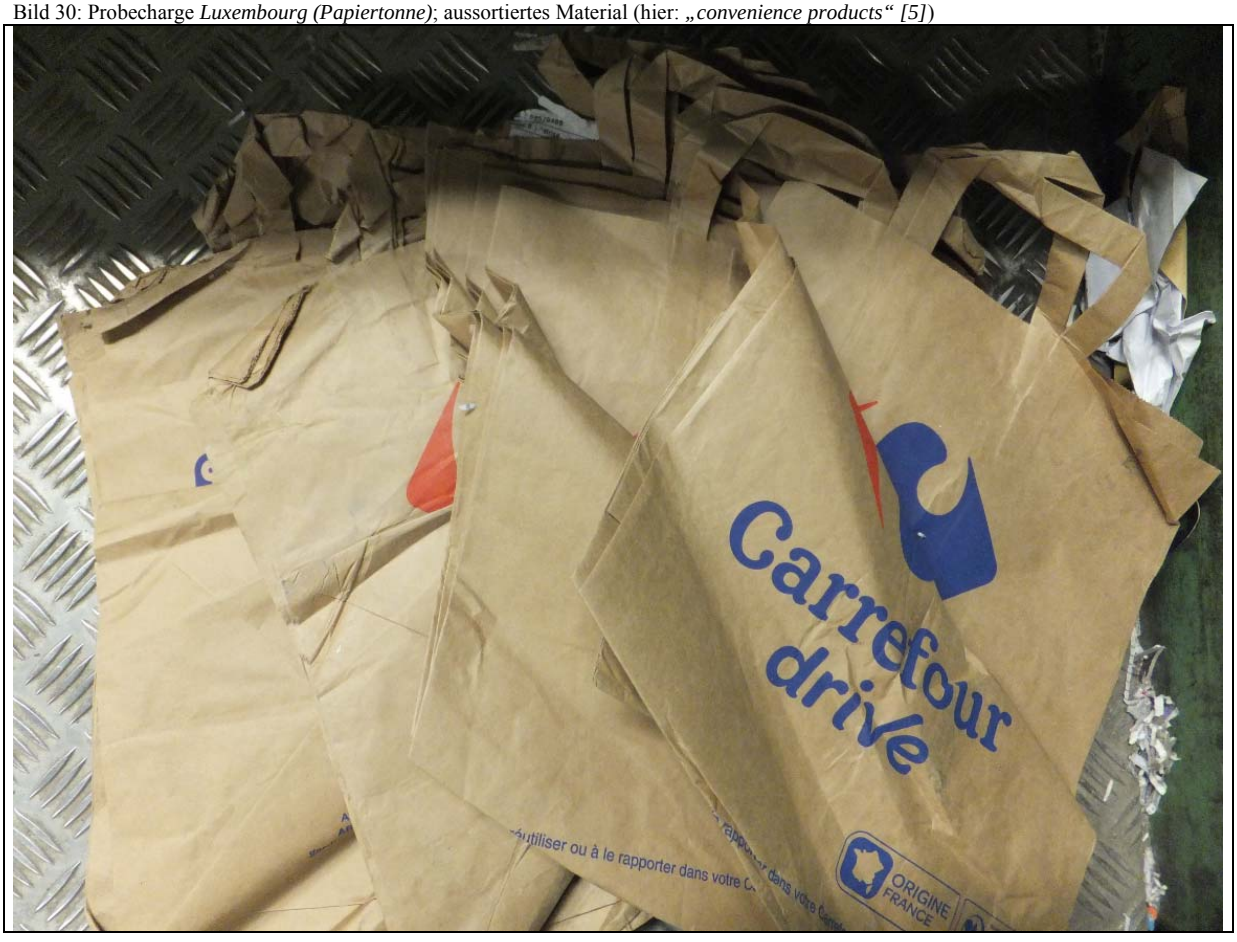


Bild 31: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; aussortiertes Material (*hier: Sortierfraktion ⑦*)

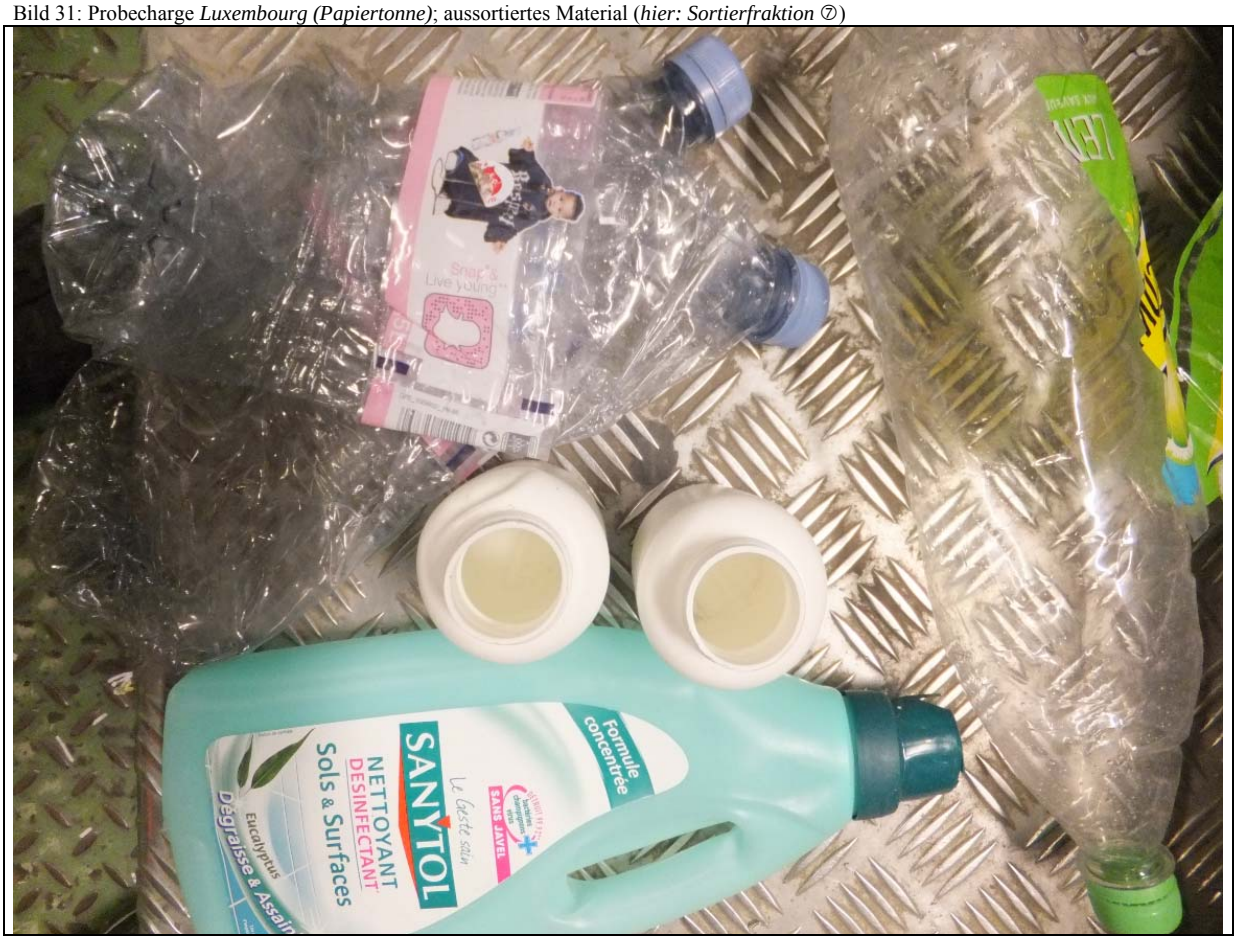


Bild 32: Probecharge *Luxembourg (Papiertonne)*; aussortiertes Material (*hier: Nicht-PKP-Verpackung aus Karton [Sortierfraktion ⑥]*)

Bild 33: Probecharge *Sanem*; Inputmaterial der PKP-Sortieranalyse

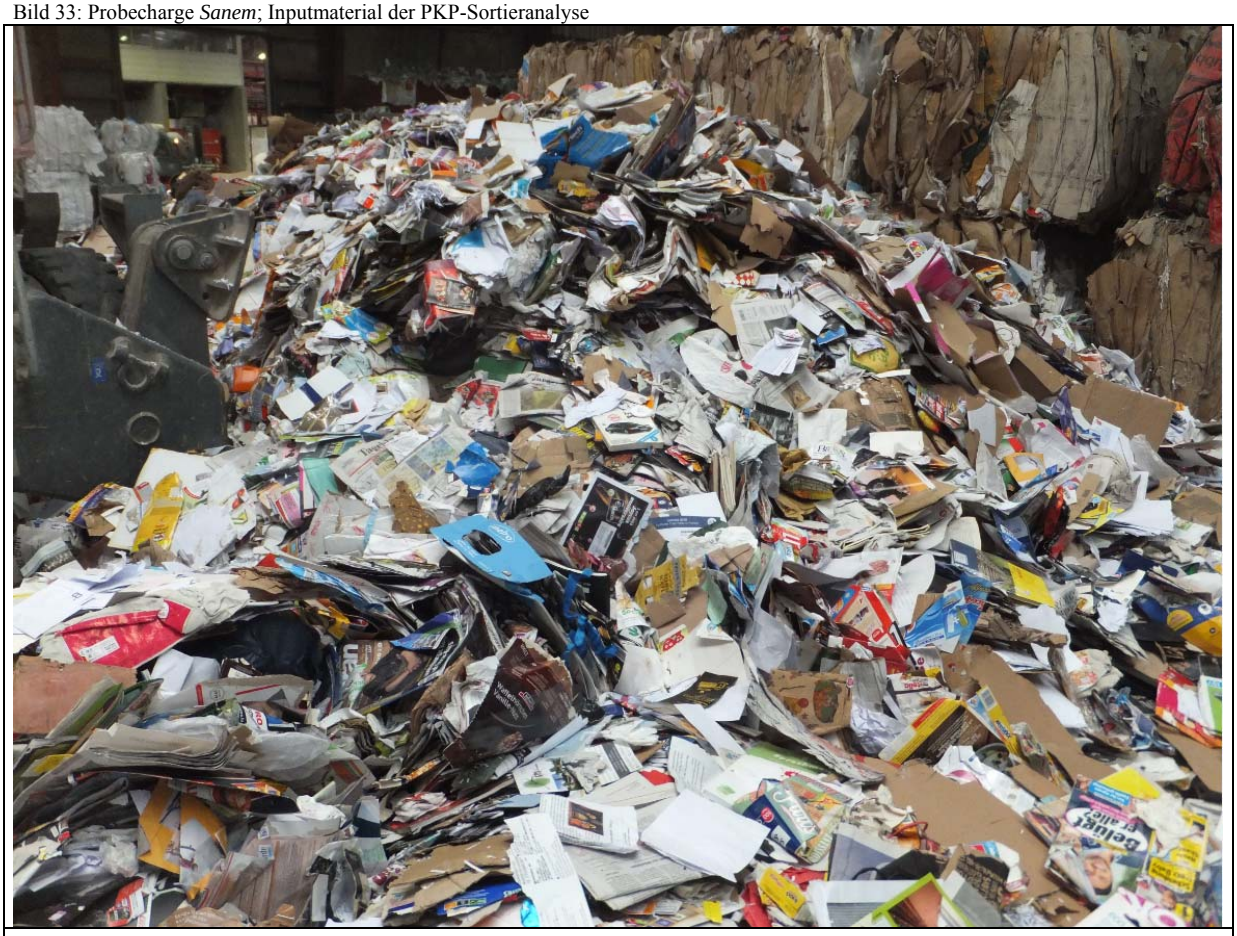


Bild 34: Probecharge *Sanem*; Momentaufnahme Sortierband (1)

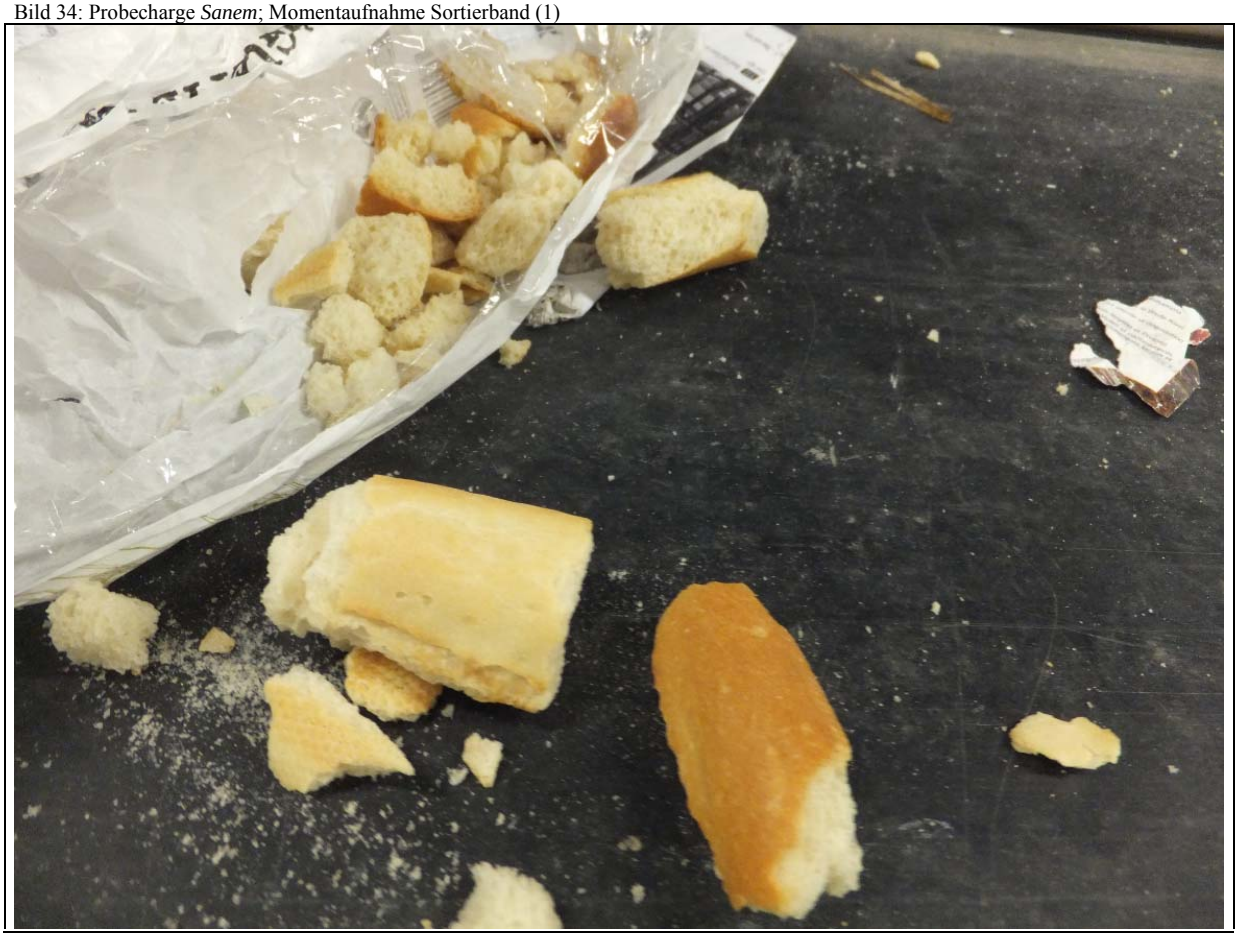


Bild 35: Probecharge *Sanem*; Momentaufnahme Sortierband (2)

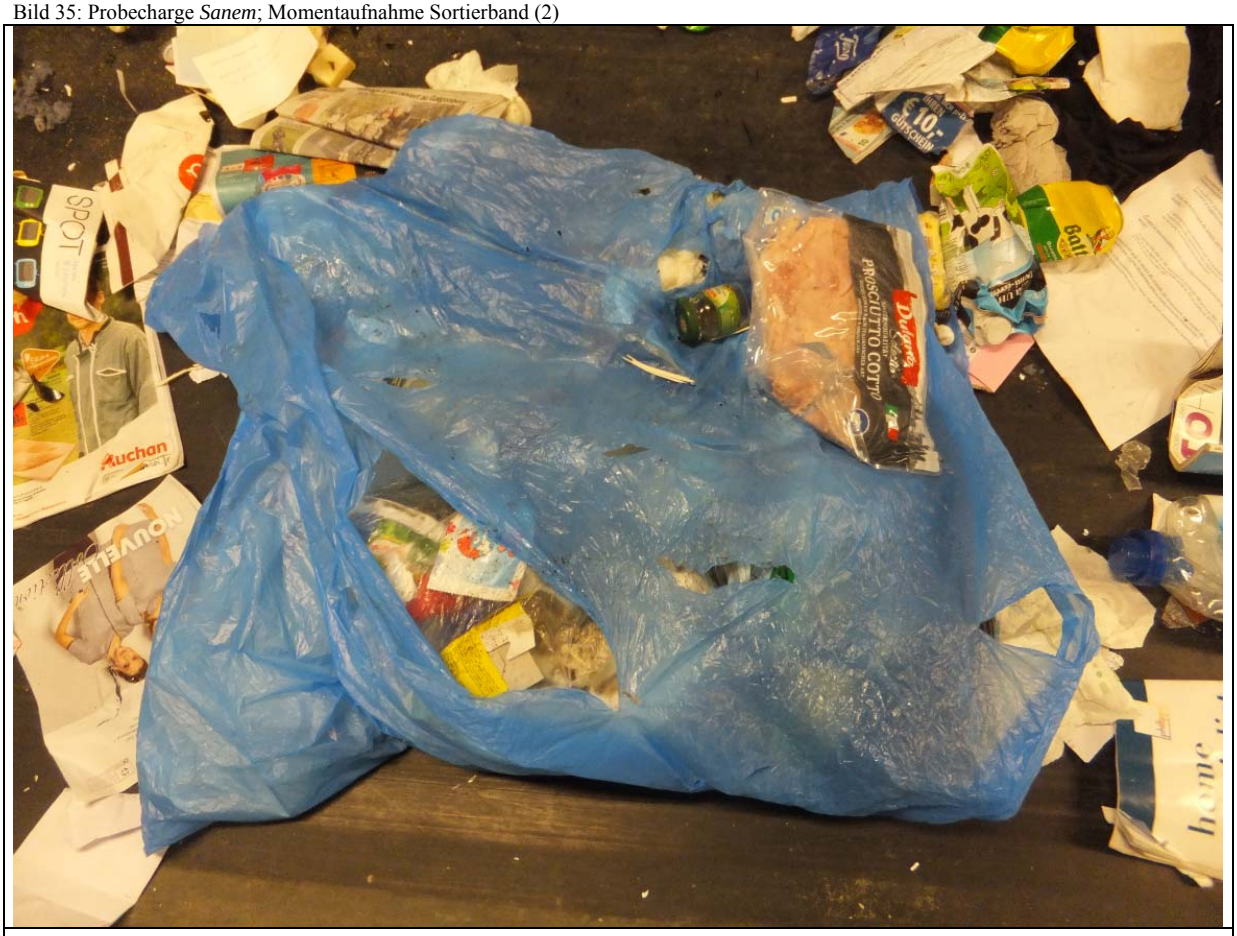


Bild 36: Probecharge *Sanem*; Momentaufnahme Sortierband (3)

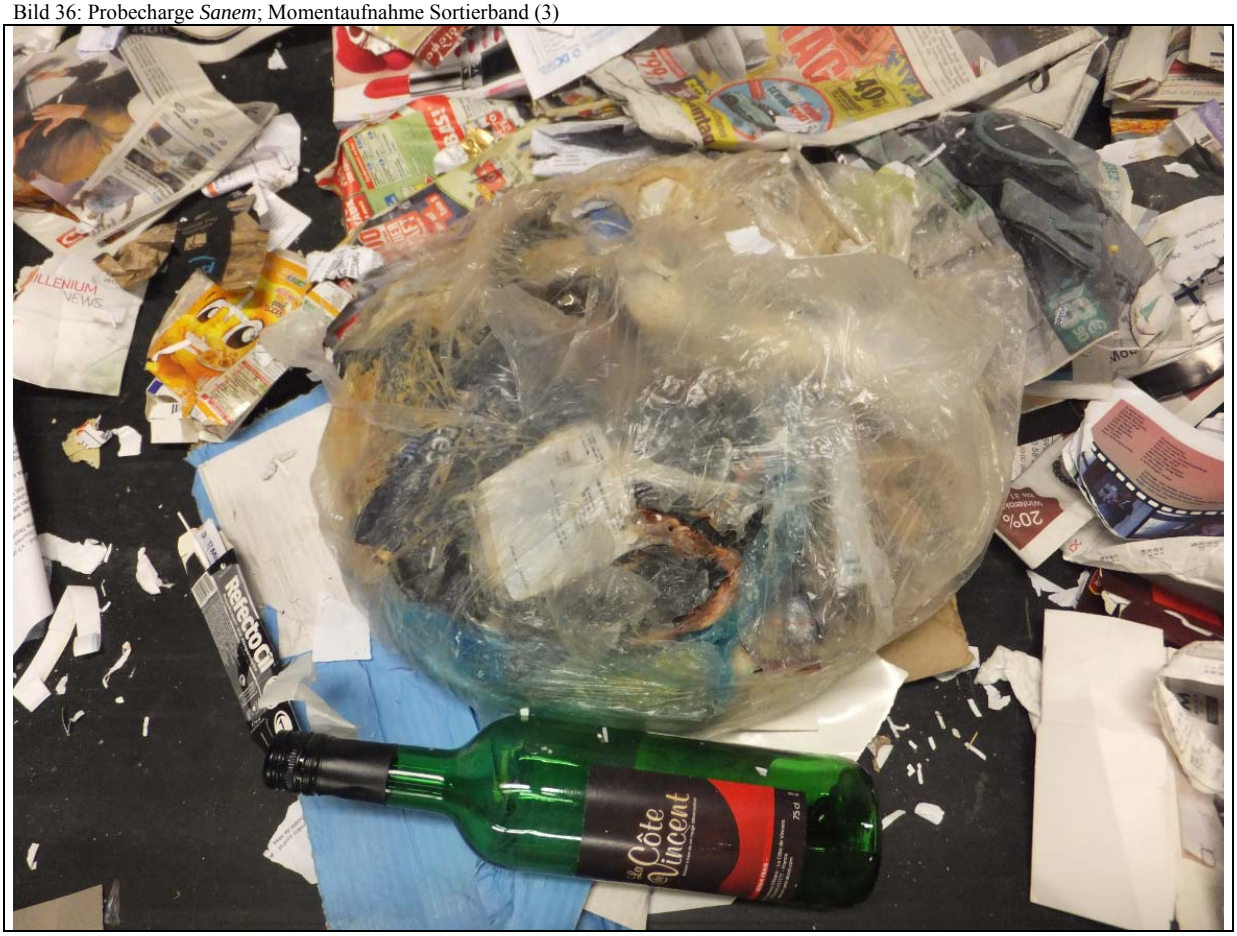


Bild 37: Probecharge *Sanem*; aussortiertes Material (*hier: Sortierfraktion* ⑦ [1])

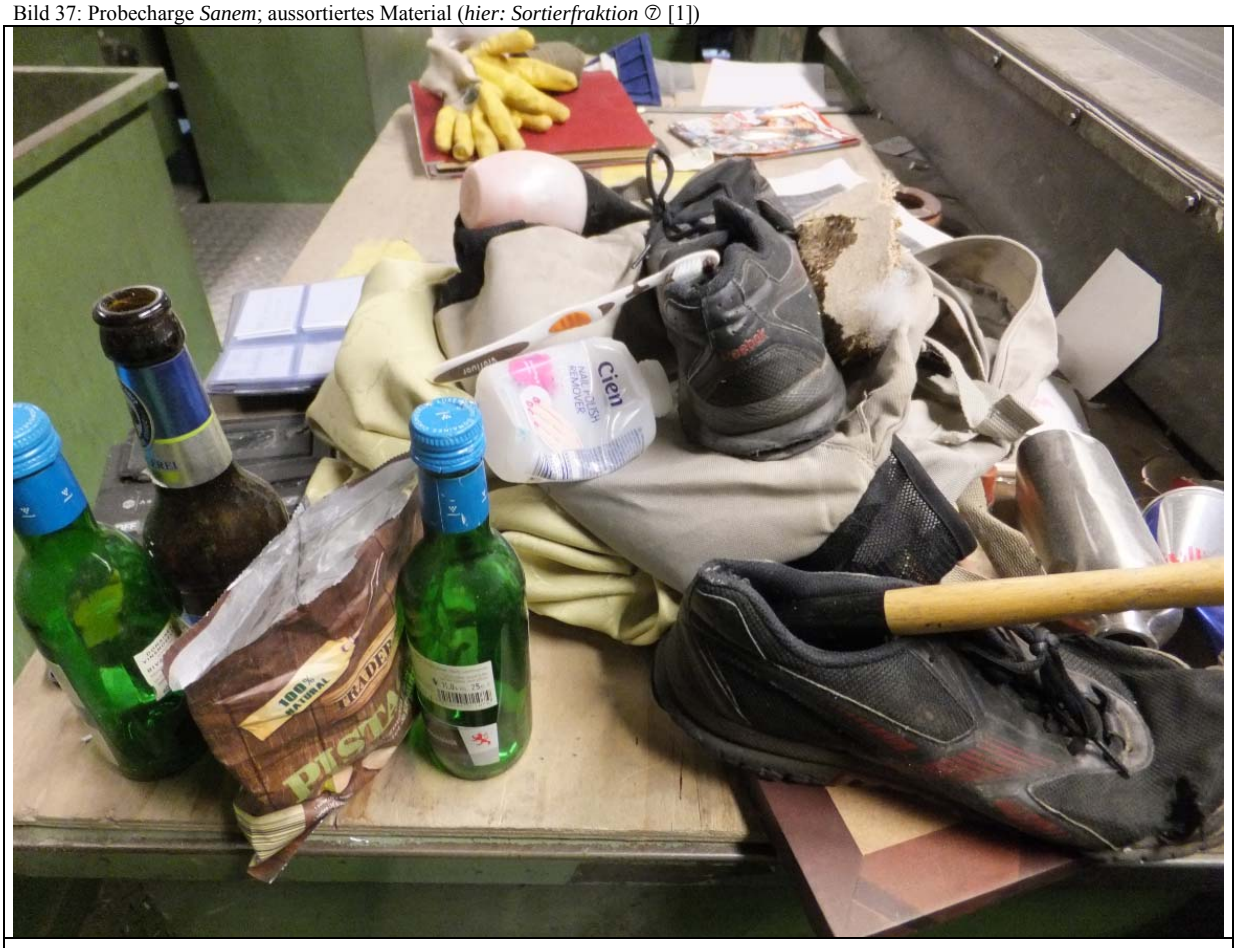


Bild 38: Probecharge *Sanem*; aussortiertes Material (*hier: Sortierfraktion* ⑦ [2])

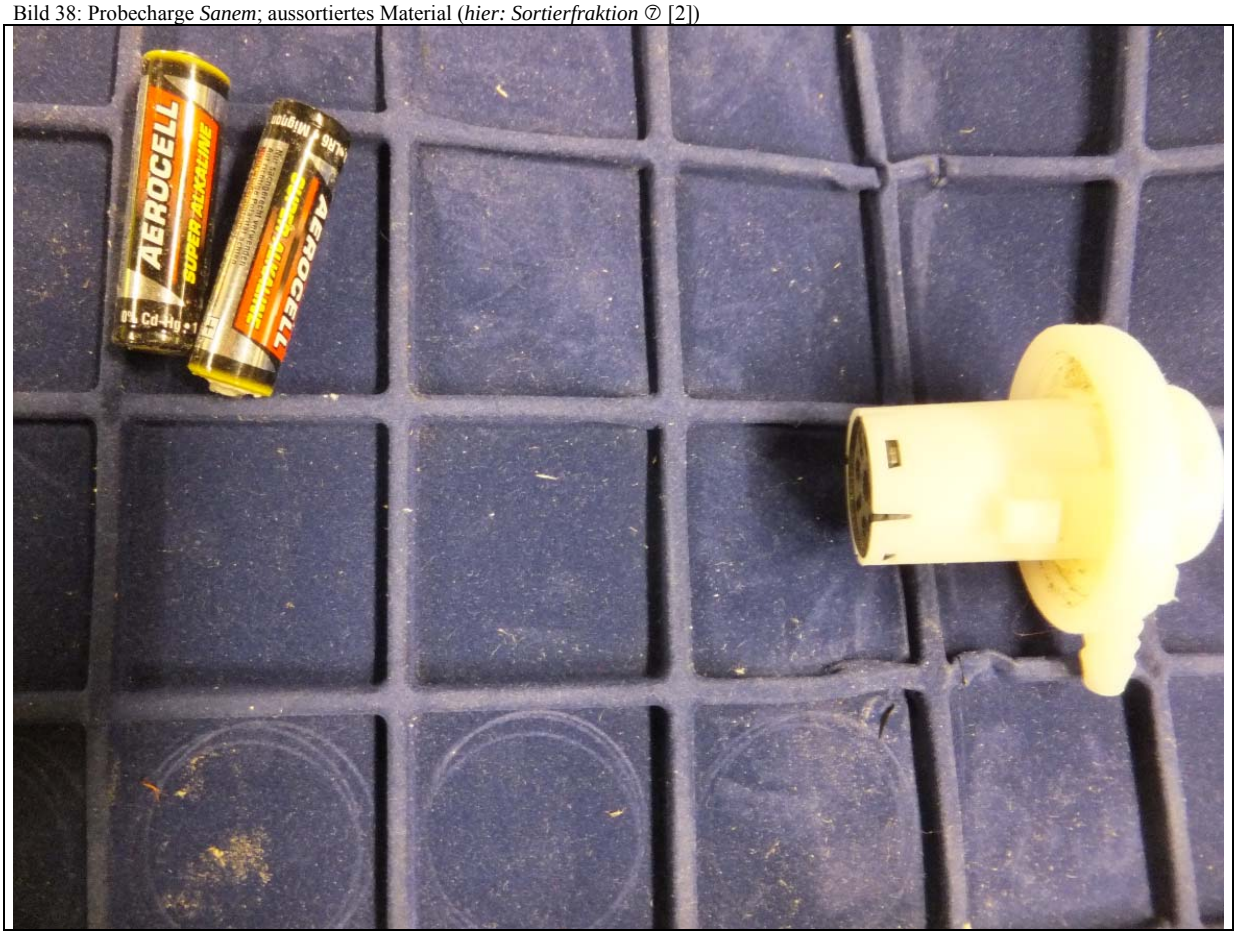


Bild 39: Probecharge *Sanem*; aussortiertes Material (*hier: Sortierfraktion* ⑦ [3])

Ω

4.10.3 Sichtungs- und Befragungsanalyse „PKP-Fraktion“ in 11 Recyclingparks

Auflistung in chronologischer Reihenfolge der Besuche

- *Bild 01 – 03: Recyclingpark Bech-Kleinmacher*
- *Bild 04 – 05: Recyclingpark Kehlen*
- *Bild 06 – 11: Recyclingpark Luxembourg*
- *Bild 12 – 16: Recyclingpark Munsbach*
- *Bild 17 – 19: Recyclingpark Bettembourg/Dudelange*
- *Bild 20 – 24: Recyclingpark Fridhaff*
- *Bild 25 – 28: Recyclingpark Mersch*
- *Bild 29 – 30: Recyclingpark Muertendall*
- *Bild 31 – 33: Recyclingpark Schifflange*
- *Bild 34 – 36 Recyclingpark Pétange*
- *Bild 37 – 39: Recyclingpark Tétange/Rumelange*

Bild 01: Recyclingpark Bech-Kleinmacher (Entree)

Bild 02: Recyclingpark Bech-Kleinmacher (Papierfraktion)

Bild 03: Recyclingpark Bech-Kleinmacher (Kartonagefraktion)

Bild 04: Recyclingpark Kehlen (Entree)

Bild 05: Recyclingpark Kehlen (Kartonagefraktion)

Bild 06: Recyclingpark Luxembourg (Entree)

Bild 07: Recyclingpark Luxembourg (Erfassungssystem [Nähe Entree])

Bild 08: Recyclingpark Luxembourg (Papierfraktion 1)

Bild 09: Recyclingpark Luxembourg (Papierfraktion 2)

Bild 10: Recyclingpark Luxembourg (Kartonagefraktion 1)

Bild 11: Recyclingpark Luxembourg (Kartonagefraktion 2)

Bild 12: Recyclingpark Munsbach (Entree)

Bild 13: Recyclingpark Munsbach (Papierfraktion)

Bild 14: Recyclingpark Munsbach (Info zur Papierfraktion)

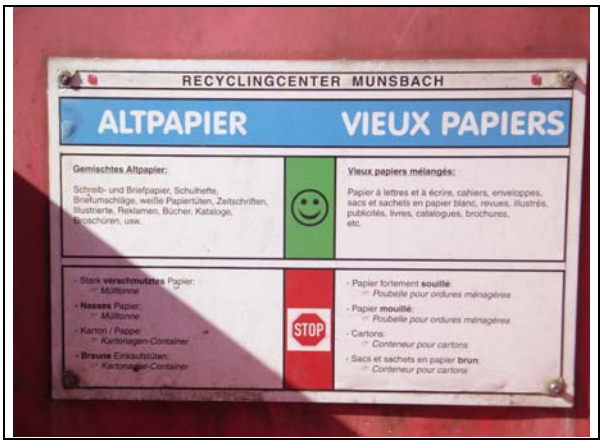


Bild 15: Recyclingpark Munsbach (Kartonagefraktion)

Bild 16: Recyclingpark Munsbach (Info zur Kartonagefraktion)

Bild 17: Recyclingpark Bettembourg/Dudelange (Infotafel am Entree)

Bild 18: Recyclingpark Bettembourg/Dudelange (Papierfraktion)

Bild 19: Recyclingpark Bettembourg/Dudelange (Kartonagefraktion)

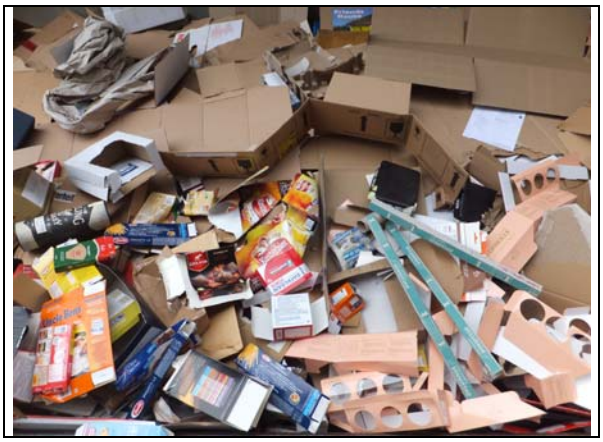


Bild 20: Recyclingpark Fridhaff (Infotafel im Entreebereich)

Bild 21: Recyclingpark Fridhaff (Papierfraktion)

Bild 22: Recyclingpark Fridhaff (Kartonagefraktion 1)

Bild 23: Recyclingpark Fridhaff (Kartonagefraktion 2)

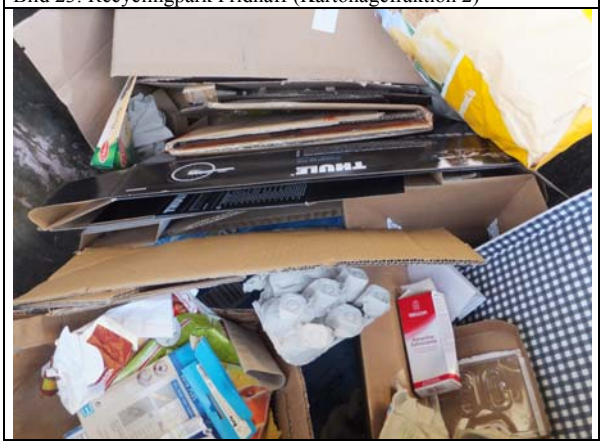


Bild 24: Recyclingpark Fridhaff (Kartonagefraktion 3)

Bild 25: Recyclingpark Mersch (Infotafel am Entree)

Bild 26: Recyclingpark Mersch (Erfassungssystem)

Bild 27: Recyclingpark Mersch (Kartonagefraktion 1)

Bild 28: Recyclingpark Mersch (Kartonagefraktion 2)

Bild 29: Recyclingpark Muertendall (Infobereich am Entree)

Bild 30: Recyclingpark Muertendall (Kartonagefraktion)

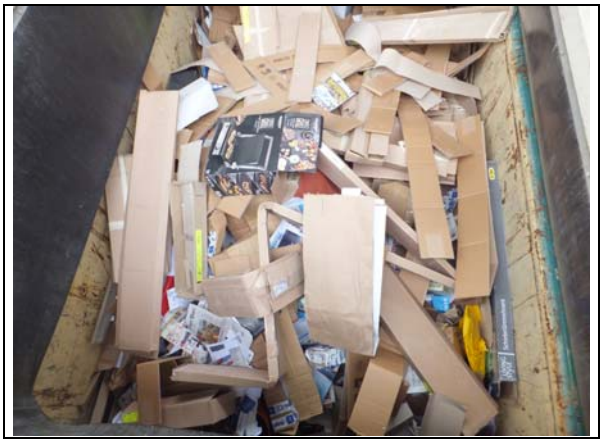


Bild 31: Recyclingpark Schifflange (Infotafel am Entree)

Bild 32: Recyclingpark Schifflange (Papierfraktion)

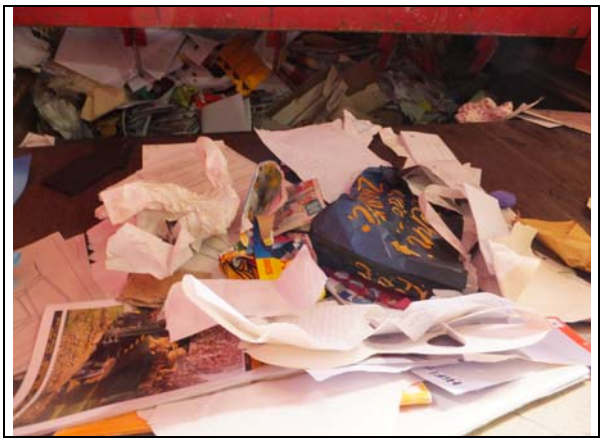


Bild 33: Recyclingpark Schifflange (Kartonagefraktion)

Bild 34: Recyclingpark Pétange (Infotafel im Entreebereich)

Bild 35: Recyclingpark Pétange (Papierfraktion)

Bild 36: Recyclingpark Pétange (Kartonagefraktion)

Bild 37: Recyclingpark Tétange/Rumelange (Entree)

Bild 38: Recyclingpark Tétange/Rumelange (Papierfraktion)

Bild 39: Recyclingpark Tétange/Rumelange (Kartonagefraktion)

Ω