



Ressourcenkonzept SIGRE

Redaktion:

Anne Bertemes

Conseillère en environnement

Tel. +352 406564-35

Anne.bertemes@energieagence.lu

Julian Heinze

Conseiller en environnement

Tel. +352 406564-36

Julian.heinze@energieagence.lu

14.11.2023

Kurzfassung

Am 24.04.2023 beauftragte das „Syndicat Intercommunal pour la gestion des déchets ménagers, encombrants et assimilés en provenance des communes de la région de Grevenmacher, Remich et Echternach“ (kurz SIGRE) die Energieagence mit der Erstellung eines Ressourcenkonzepts. Die Auslegung des Konzepts basiert dabei auf den Rahmenbedingungen des Klimapakts 2.0 (Maßnahme 1.1.4), dem rechtlichen Kontext und den nationalen Strategien/ Plänen Luxemburgs.

Ziel des Ressourcenkonzepts ist es, Ziele und Maßnahmen für den Tätigkeitsbereich des SIGRE zu definieren und weitere mögliche Maßnahmen aufzuzeigen, die in den Gemeinden umgesetzt werden können. Auf diese Weise soll eine Verzahnung der Aktivitäten des SIGRE und der Gemeinden im Hinblick auf eine effiziente Nutzung der Ressourcen erreicht werden.

In einem ersten Schritt (Kapitel 1) wird die Grundlage des vorliegenden Ressourcenkonzepts, zum einen der Rahmen der Maßnahme 1.1.4 des Klimapakts 2.0 sowie die beiden nationalen Strategien "Null Offall Lëtzebuerg" und "Stratégie pour une économie circulaire Luxembourg" kurz beschrieben. Rechtliche Grundlage ist die neue Abfallgesetzgebung "Loi du 9 juin 2022 modifiant la loi modifiée du 21 mars 2012 relative aux déchets", die in die verschiedenen kommunalen Abfallverordnungen integriert ist.

In einem zweiten Schritt (Kapitel 2) wird eine Bestandaufnahme der Ressourcenströme, der Verantwortlichkeiten und Funktionen des SIGRE (Bringsammlung Muertendall, Mobiles Ressourcencenter, Deponie, Kompostierungsanlage und Haus-zu-Haus-Sammlung) sowie der involvierten Stakeholder der Abfall- und Ressourcennutzung getätigt.

Anschließend (Kapitel 3) werden anhand einer detaillierten Analyse der verschiedenen Aktivitäten und Verantwortlichkeiten des SIGRE erste strukturelle Maßnahmen identifiziert. Die behandelten Themen sind: Recyclingquote, Logistik, Ressourcenzentrum, Bewusstseinsbildung, Energiepotenzial, Monitoring. Kapitel 4 befasst sich schließlich mit der Analyse einzelner Abfallfraktionen (Restabfall, Bioabfall, Glas, PPK, PMG-Verpackungen, Grünabfall, Sperrmüll, Bauschutt, Kleidung, Problemstoffe, Elektrogeräte) und schlägt konkrete Maßnahmen sowohl für das SIGRE als auch für die Mitgliedsgemeinden vor.

Inhalt

Kurzfassung	1
1. Ressourcenkonzept – Grundlagen & Ziele.....	6
1.1. Ausgangslage – Klimapakt 2.0: Ressourcenkonzept.....	6
1.2. Strategien – von der linearen zur zirkulären Wirtschaft	7
1.3. Abfallgesetzgebung	11
1.4. Ziele/Indikatoren	13
2. SIGRE – Beschreibung & Funktion	14
2.1. Ressourcenströme.....	15
2.1.1. Bringsammlung Muertendall.....	16
2.1.2. Mobiles Ressourcencenter	17
2.1.3. Deponie	18
2.1.4. Kompostierungsanlage	19
2.1.5. Haus-zu-Haus-Sammlung	20
2.2. Akteure der Abfall und Ressourcennutzung.....	21
3. SIGRE – Detailanalyse & strukturelle Maßnahmen	23
3.1. Recyclingquote	23
3.2. Logistik.....	24
3.2.1. Entsorgung vom Standort Muertendall.....	24
3.2.2. Haus-zu-Haus-Sammlung	24
3.2.3. Strukturelle Maßnahmen	25
3.3. Ressourcencenter	25
3.3.1. Strukturelle Maßnahmen	29
3.4. Sensibilisierung.....	33
3.5. Energetisches Potential	35
3.5.1. Energetisches Potenzial Restabfall.....	35
3.5.2. Energetisches Potenzial Bioabfall.....	36
3.6. Monitoring.....	36
4. Einzelfraktionen - Analyse & Maßnahmen.....	38
4.1. Restabfall	38
Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	40
4.2. Bioabfall	42
Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	44
4.3. Glas (Hohlglass, Flachglas)	46
Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	49
4.4. Papier, Pappe, Kartonagen.....	49
Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	52

4.5.	PMG-Verpackungen	53
	Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	55
4.6.	Grünschnitt und Wurzelstöcke.....	56
	Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	59
4.7.	Sperrmüll	59
	Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	60
4.8.	Bauabfall (Bauschutt, behandeltes Holz, Gipskarton, Mineralwolle)	62
	Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	63
4.9.	Altkleider	64
	Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	64
4.10.	Problemstoffe (SDK)	65
	Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	66
4.11.	Elektrogeräte.....	66
	Fraktionsbezogene Maßnahmen.....	67
4.12.	Restliche Fraktionen.....	68
5.	Fazit	70
6.	Anhang.....	73
6.1.	Gemeindespezifische Maßnahmen.....	73
7.	Dokumentation.....	75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zwei geschlossene Kreisläufe. (Strategie Kreeslafwirtschaft Lëtzebuerg, 2021).....	8
Abbildung 2: Werthügel einer Kreislaufwirtschaft. (Strategie Kreeslafwirtschaft Lëtzebuerg, 2021) ..	9
Abbildung 3: Ressourcendiamant des technischen Kreislaufs. (Strategie Kreeslafwirtschaft Lëtzebuerg, 2021).....	10
Abbildung 4: Visualisierung der Begriffe „réemploi“ und „préparation en vue de la réutilisation“ in Bezug auf die Verwendung von Produkten. (Strategie Null Offall Lëtzebuerg)	11
Abbildung 5: Luftbild Standort Muertendall. (sigre.lu)	14
Abbildung 6: Standort Muertendall. (sigre.lu)	15
Abbildung 7: Darstellung Ressourcenströme SIGRE.....	16
Abbildung 8: Entwicklung des Deponiegasaufkommens am Standort Muertendall.	19
Abbildung 9: Kompostierungsanlage am Standort Muertendall. (sigre.lu)	19
Abbildung 10: Auszug Nährstoffgehalte des SIGRE-Komposts. (sigre.lu)	20
Abbildung 11: Auswertung der kommunalen Taxenreglemente für Abfall (Stand 2023).....	24
Abbildung 12: Sammelstelle für Bauschutt. (23.09.2023).....	25
Abbildung 13: Hauptumschlagplatz mobiles Ressourcencenter (23.09.2023).	26
Abbildung 14: Parksituation (23.09.2023).....	26
Abbildung 15: Diagnostic Point am mobilen Ressourcencenter. (23.09.2023).....	27
Abbildung 16: Zur Mitnahme gesammelte Objekte am mobilen Ressourcencenter.....	27
Abbildung 17: Jährliche Abfallmengen in den verschiedenen Ressourcencentern (Bericht: Parcs à conteneurs au G-D Lux., 2020)	28
Abbildung 18: Auswertung Masse Abfallentsorgung Ressourcencenter. (Daten: Parcs à conteneur 2020).....	29
Abbildung 19: Bauschuttcontainer mit Fehlwurf (Gipsplatte).	30
Abbildung 20: Secondhand Bereich für Fenster und Türen (www.reutiles.com)	31
Abbildung 21: Secondhandbereich im Ressourcencenter SIVEC (sivec.lu)	32
Abbildung 22: Secondhandbereich im Oekozer Hesper	32
Abbildung 23: Aktion "Reuse - Halloween" im SIEC (www.sidec.lu)	33
Abbildung 24: Biogut-Kampagne "Ein Herz für die Tonne" - Informations- und Aktionsstand (www.ein-herz-für-die-tonne.de) (links); Sensibilisierungskampagne: Këmmert iech em ären Dreck (www.sias.lu) (rechts).....	34
Abbildung 25: Flyer zum Abfallaufkommen im SIAS (www.sias.lu)	35
Abbildung 26: Auswertung Restabfallaufkommen nach Gemeinde.	38
Abbildung 27: Auswertung Entwicklung Restabfallaufkommen.	39
Abbildung 28: Entwicklung Restabfallaufkommen in den Syndikaten. (Restabfallanalyse 2021/2022)	39
Abbildung 29: Darstellung Restabfallanalyse SIGRE - National. (Datengrundlage: Restabfallanalyse 2021/2022)	40
Abbildung 30: Auswertung Bioabfallaufkommen.	42
Abbildung 31: Auswertung Entwicklung Bioabfallaufkommen.....	43

Abbildung 32: Auswertung Bioabfallfraktion im Restabfall.	43
Abbildung 33: Bioabfallaufkommen in Abhängigkeit vom Taxensystem. (Datengrundlage: Restabfallanalyse 2021/2022)	45
Abbildung 34: Auswertung Aufkommen Glas.	47
Abbildung 35: Auswertung Entwicklung Aufkommen Glas.	47
Abbildung 36: Flachglas- & Fenster mit Glas-Sammlung im Zuge des mobilen Ressourcencenters. (23.09.2023)	48
Abbildung 37: Auswertung Annahme Glas-Fraktion Standort Muertendall.	48
Abbildung 38: Auswertung Aufkommen Papier.	49
Abbildung 39: Auswertung Entwicklung Aufkommen Papier.	50
Abbildung 40: Auswertung Papierfraktion im Restabfall.	50
Abbildung 41: PPK-Einwurfmöglichkeit am Standort Muertendall (ohne Trennung Mischpapier und Kartonagen).	51
Abbildung 42: Auswertung Aufkommen PPK Standort Muertendall.	52
Abbildung 43: Aufkommen Papier in Abhängigkeit vom Taxensystem. (Datengrundlage: Restabfallanalyse 2021/2022)	52
Abbildung 44: Auswertung Aufkommen PMG.	54
Abbildung 45: Auswertung Entwicklung Aufkommen PMG.	54
Abbildung 46: Grünschnitt Standort Muertendall.	56
Abbildung 47: Wurzelstöcke Standort Muertendall.	57
Abbildung 48: Holsammlung Grünschnitt.	57
Abbildung 49: Auswertung Annahmemassen Kompostierung.	58
Abbildung 50: Grünschnittcontainer im Zuge des mobilen Ressourcencenters. (23.09.2023)	58
Abbildung 51: Auswertung Annahme Sperrmüll Standort Muertendall.	59
Abbildung 52: Auswertung Aufkommen Sperrmüll mobiles Ressourcencenter.	60
Abbildung 53: Sperrmüll-Fraktion des mobilen Ressourcencenters. (23.09.2023)	61
Abbildung 54: Auswertung Massen Bauabfall Standort Muertendall.	62
Abbildung 55: Auswertung Aufkommen Bauschutt mobiles Ressourcencenter.	63
Abbildung 56: Kleidungssammlung am Standort Muertendall.	64
Abbildung 57: SDK-Behälter für Medikamente am mobilen Ressourcencenter. (23.09.2023)	65
Abbildung 58: Elektroschrottaufkommen im Ressourcencenter.	66
Abbildung 59: Sammelbehältnisse für Elektrogeräte am mobilen Ressourcencenter. (23.09.2023) ...	67
Abbildung 60: Auswertung Massen Schrott und Kabelabfälle Standort Muertendall.	69

1. Ressourcenkonzept – Grundlagen & Ziele

Das Ressourcenkonzept analysiert bestehende Maßnahmen im Umgang mit Ressourcen und soll zu einer nachhaltigeren Nutzung dieser führen, wodurch Stoffe möglichst lange im Nutzungskreislauf verbleiben. Zusätzlich verringert die Umsetzung eines solchen Konzepts die schädlichen Auswirkungen auf die natürliche Umwelt sowie die menschliche Gesundheit.

Als Grundlage für das vorliegende Ressourcenkonzept dienen einerseits die Rahmenbedingungen der Maßnahme 1.1.4 des Klimapakts 2.0 sowie die zwei nationalen Strategien „Null Offall Lëtzebuerg“ und „Stratégie pour une économie circulaire Luxembourg“. Rechtliche Basis bildet die neue Abfallgesetzgebung „Loi du 9 juin 2022 modifiant la loi modifiée du 21 mars 2012 relative aux déchets“, welche in die einzelnen kommunalen Abfallverordnungen einfließt.

1.1.Ausgangslage – Klimapakt 2.0: Ressourcenkonzept

Im Rahmen des Klimapakts 2.0, Maßnahme 1.1.4, werden die Kommunen bzw. die interkommunalen Syndikate aufgefordert, ein Ressourcenkonzept für ihr Territorium zu entwickeln: *„Die Gemeinde oder das interkommunale Syndikat erstellt unter Einbindung lokaler Akteure ein Konzept zu effizienter Ressourcennutzung auf dem Gemeindegebiet. Das Konzept weist Themenbereiche aus, bei denen die Gemeinde die Circular Economy in den Mittelpunkt stellt.“* (Maßnahmenkatalog Klimapakt 2.0)

Das folgende Konzept umfasst Ziele und Maßnahmen für den Aktivitätenbereich des SIGRE und zeigt darüber hinaus weitere mögliche Maßnahmen zur Umsetzung in den Gemeinden auf, welche zu einer intensiveren Verzahnung der kommunalen Aktivitäten sowie des Syndikats zum Ziel einer effizienten Ressourcennutzung führt.

Auf Grundlage der Ist-Situation wurden für folgende, im Klimapakt geforderte Themen, Ziele und Maßnahmen erarbeitet:

- Organisation und Monitoring des Ressourcenwesens (u.a. Definition relevanter Zielwerte, Definition von Verantwortlichkeiten);
- Effizientes und attraktives Sammel-, Weiterbenutzungs- und Wiederverwendungswesen (v.a. Ressourcencenter: Differenzierung Produkt/Abfall im Ressourcencenter);
- Abschätzung und Optimierung des Potentials zum Schließen von Nährstoffkreisläufen (v.a. Grüngutverwertung);
- Optimierung der Sammellogistik;
- Abschätzung des energetischen Potenzials des Restabfalls, Bioabfalls und Deponiegas.

Weitere Themen des Maßnahmenkatalogs Klimapakt liegen im Verantwortungsbereich der Gemeinden und sind nur in wenigen Teilbereichen für den SIGRE anwendbar:

- Kommunalplanung und Stadtentwicklung;
- Bau und Benutzung von Gebäuden;
- Entwicklung von Abfallvermeidungskonzepten;

- Gebührensysteme;
- Weitere Themen wie Maßnahmen zur Förderung der Suffizienz, Weiterverwendungsstrukturen, Tauschplattformen, Littering.

Diese Themen werden im Folgenden nur dann behandelt, wenn sie in den direkten Verantwortungsbereich des SIGRE fallen.

Ergänzt wird dieser Bericht durch eine Checkliste möglicher Maßnahmen für die betrachteten Abfallfraktionen, die Kommunen in ihrem Zuständigkeitsbereich ergänzend umsetzen können, um die Zielsetzung des Syndikats zu unterstützen (z.B. im Bereich Kommunikation, Suffizienz).

1.2.Strategien – von der linearen zur zirkulären Wirtschaft

Ziel der nationalen Strategie ist es, einerseits die genutzten Ressourcen optimal im Kreislauf zu führen und möglichst gleichwertig wieder zu benutzen und andererseits den Verbrauch neuer Ressourcen zu minimieren unter den Grundsätzen der LCA-Betrachtung (LCA: Lebenszyklusanalyse).

Ein regeneratives Modell, das auf den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft beruht, gewährleistet neben ökologischen Vorteilen wie der Bekämpfung des Klimawandels auch eine größere Widerstandsfähigkeit gegenüber Rohstoffengpässen in verschiedenen Industriezweigen und trägt zur Schaffung von Arbeitsplätzen auf lokaler Ebene bei.

Der *Conseil Supérieur pour un développement Durable (CSDD)* identifizierte 2020 die vorrangigen Aspekte der Kreislaufwirtschaft in Luxemburg, basierend auf 7 Prinzipien:

- „1) créer une valeur économique, sociale et environnementale,*
- 2) être systémique et holistique,*
- 3) respecter les cycles biologique et technologique,*
- 4) contribuer à la santé et au bien-être,*
- 5) être régénératif et restauratif,*
- 6) donner la priorité à la diversité,*
- 7) agir localement et faire preuve de solidarité.“*

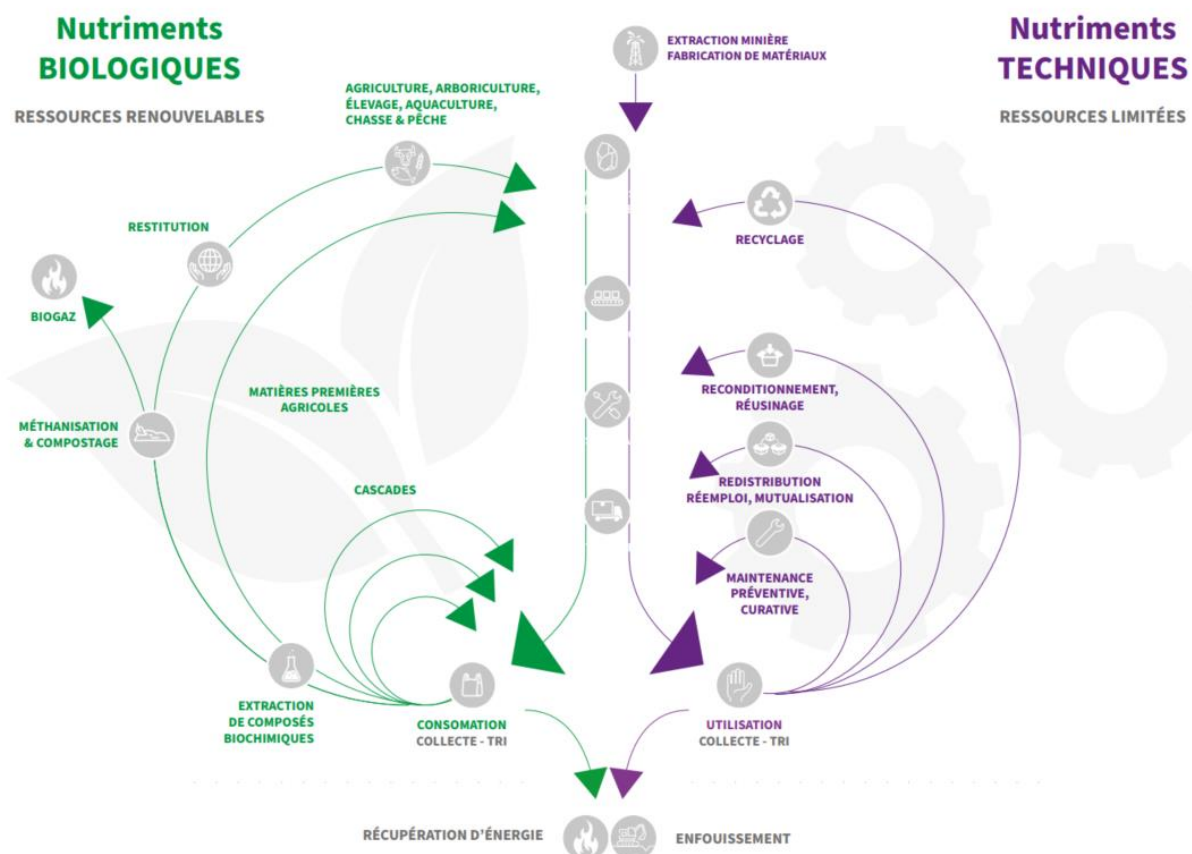


Abbildung 1: Zwei geschlossene Kreisläufe. (Strategie Kreeslafwirtschaft Lëtzebuerg, 2021)

Die Kreislaufwirtschaft unterscheidet zwischen biologischen und technologischen Kreisläufen. Alle Materialien und Produkte durchlaufen einen oder beide Kreisläufe, mit folgenden Merkmalen:

- **Biologischer Kreislauf:** Materialien und Produkte werden verbraucht und kehren sofort oder nach ihrer Weiterverwendung in die Biosphäre zurück, wo sie als "biologische Nährstoffe" in Ökosystemen eingesetzt werden. Sie dürfen also nicht mit Schadstoffen vermischt werden.
= Verwaltung der natürlichen Umwelt
- **Technischer Kreislauf:** Materialien und Produkte werden zur Herstellung von Gegenständen sowie zur Bereitstellung von Dienstleistungen während einer gewissen Nutzungsdauer verwendet. Am Ende der Nutzung werden die "technischen Nährstoffe" als Ressourcen für die Herstellung neuer Gegenstände verwendet oder an die Natur zurückgegeben.
= Verwaltung von Beständen an wertvollen und oftmals begrenzten Materialien

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist **der Wert und der Nutzen** eines Materials oder Gegenstandes. In einer Kreislaufwirtschaft wird ein Gegenstand so gestaltet, dass seine Nutzungsdauer so weit wie möglich verlängert werden kann und die Bestandteile und Materialien auf ihrem höchsten „Wertniveau“ (also möglichst gleichwertig) wiederverwertet werden können (Siehe „*colline de la valeur*“).



Abbildung 2: Wertehügel einer Kreislaufwirtschaft. (Strategie Kreeslafwirtschaft Lëtzebuerg, 2021)

Die Strategie „Null Offall“ verbindet die Konzepte des biologischen und technologischen Kreislaufs sowie die „colline de la valeur“ mit dem Dreieck der Abfallhierarchie¹. Daraus ergibt sich folgende Priorisierung:

- 1** Nutzung von optimal konzipierten Produkten
- 2(A) 2(B)** Verlängerung der Produktnutzung (Product-as-a-service, teilen, reparieren, wiederverwenden)
- 3(A)** Aufbereitung für die Wiederverwendung von Produkten und Komponenten am Ende der Produktnutzung
- 3(B)** Verwertung von Materialien
- (4)** Entsorgung mit energetischer Verwertung
- (5)** Beseitigung

¹ 1. Vermeidung, 2. Vorbereitung auf Wiederverwendung, 3. Recycling, 4. Energetische Verwertung, 5. Beseitigung

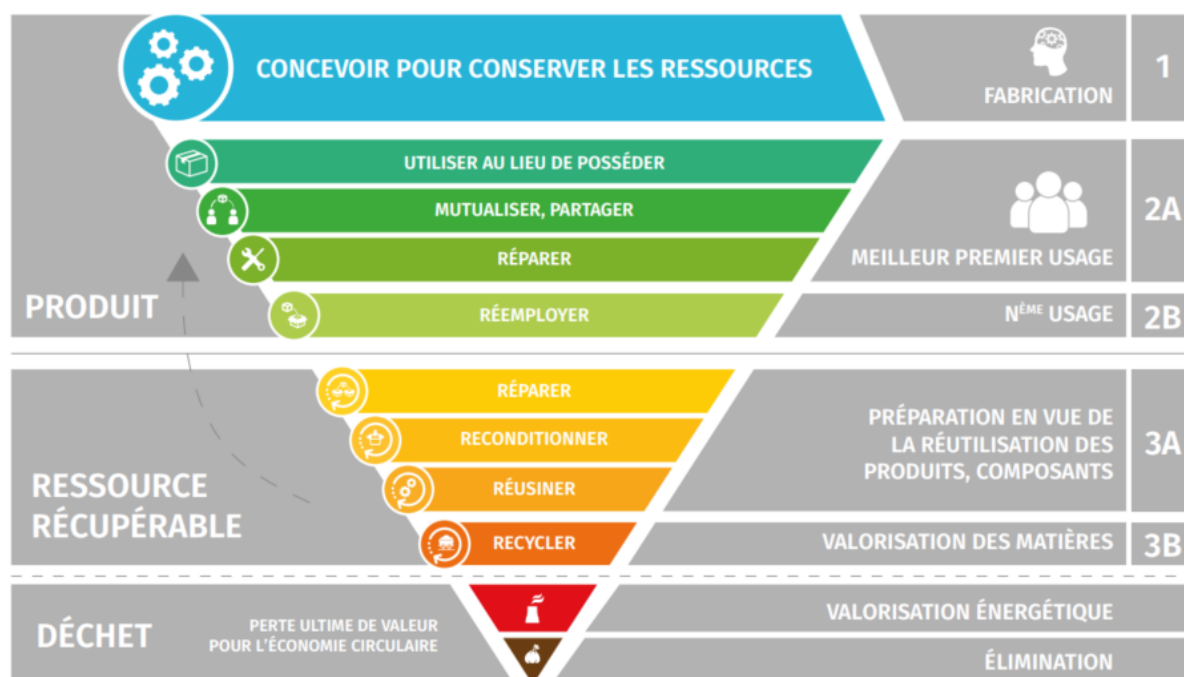


Abbildung 3: Ressourcendiamant des technischen Kreislaufs. (Strategie Kreeslafwirtschaft Lëtzebuerg, 2021)

Bei den 3 oberen Phasen, die sich auch in der „colline de la valeur“ wiederfinden, gibt es folgende Schwerpunkte zu beachten:

- **Wertschöpfung („créer de valeur“):** Herstellung von Materialien und Produkten, die so konzipiert sind, dass sie sowohl während als auch nach ihrer Nutzung möglichst lange ihren Wert behalten (z. B. durch modulare und leicht zerlegbare Produkte und die Erleichterung der Rückführung von Komponenten oder Materialien in ihren jeweiligen Lebenszyklus). Im Produktionsprozess werden wiedergewonnene und recycelte Rohstoffe verwendet und es werden keine schädlichen Stoffe freigesetzt. **(1)**
- **Werterhaltung („conserver la valeur“):** Förderung von Maßnahmen zur Erhaltung des hohen Werts von Produkten und Materialien (z. B. durch Reparatur und Wartung). Diese Phase umfasst die erste Nutzung und die Weitergabe der Produkte an andere Nutzer. Der biologische Kreislauf unterscheidet hier zwischen biobasierten Materialien, die im technologischen Zyklus wiederverwendet werden können (z. B. Holz), und jenen, die nur einmal verwendet werden (z. B. Lebensmittel). **(2A, 2B)**
- **Wertwiedergewinnung („récupérer la valeur“):** In dieser Phase haben die Materialien oder Produkte ihre eigentliche Funktion verloren (z. B. durch Abnutzung oder einen Defekt). Sie sind gesetzlich gesehen als Abfall zu betrachten. Das Produkt, die Komponente oder das Material wird wiedergewonnen, recycelt und einem neuen Prozess zugeführt. Im biologischen Kreislauf werden biobasierte Materialien in kaskadenartigen Kreisläufen verwendet und biologische Nährstoffe dem Boden zugeführt. **(3A, 3B)**

1.3. Abfallgesetzgebung

Das geänderte Gesetz vom 21. März 2012 über Abfälle („**La loi modifiée du 21 mars 2012 relative aux déchets**“) setzt die geänderte EU-Abfallrichtlinie 2008/98/CE in nationales Recht um. Das Gesetz trägt dazu bei, das übergeordnete Ziel zu erreichen, die Europäische Union zu einer Kreislaufwirtschaft zu führen.

Das Gesetz beschränkt sich nicht mehr auf die reine Abfallbewirtschaftung und die Begrenzung oder Vermeidung der daraus resultierenden negativen Auswirkungen. Es betrachtet Abfälle in ihrem gesamten Kreislauf, was bedeutet, dass einerseits die Entstehung von Abfällen durch Vermeidung verhindert und andererseits ihre Nutzung durch Wiederverwendung, Recycling und Verwertung optimiert werden soll.

Abfall ist nun eine Ressource, die es zu erhalten und im Materialkreislauf auf einem hohen Wertenniveau zu halten gilt.

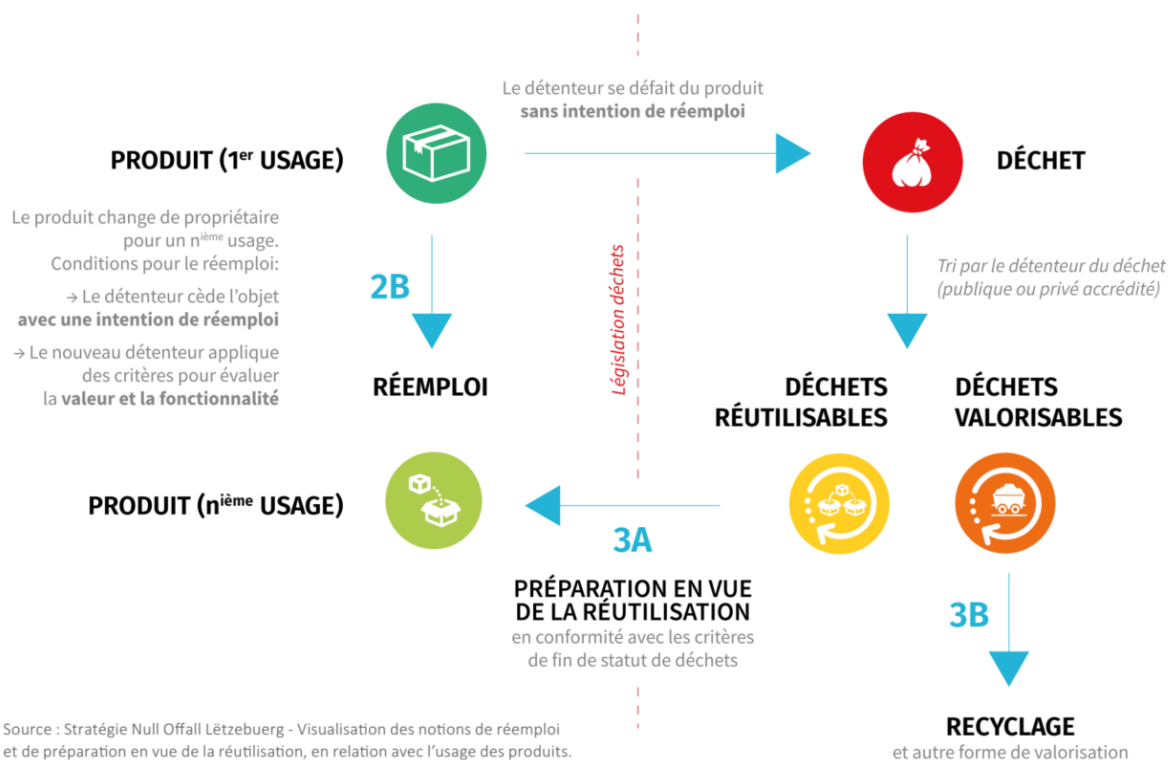


Abbildung 4: Visualisierung der Begriffe „réemploi“ und „préparation en vue de la réutilisation“ in Bezug auf die Verwendung von Produkten. (Strategie Null Offall Lëtzebuerg)

Das Gesetz macht ausdrücklich den Unterschied zwischen „**réemploi**“ und „**réutilisation**“. Der Begriff „**réemploi**“ bezieht sich ausschließlich auf Produkte oder Bestandteile, die kein Abfall sind. Dabei wird nicht ausgeschlossen, dass der Gegenstand vor seiner Wiederverwendung zunächst gereinigt oder repariert werden muss. Der Begriff „**réutilisation**“ wird auf Materialien oder Produkte angewendet, die zu Abfall geworden sind und wiederverwendet werden.

Der Term „*valorisation*“ bezieht sich ausschließlich auf Abfälle. Von „*valorisation*“ spricht man, wenn der Abfall ein anderes Material ersetzt, das zur Erreichung desselben Zwecks hätte verwendet werden müssen. Das Abfallgesetz unterscheidet zwischen stofflicher Verwertung („*valorisation matière*“) und energetischer Verwertung („*valorisation énergétique*“).

Zur stofflichen Verwertung gehören die Vorbereitung zur Wiederverwendung („*préparation à la réutilisation*“), Recycling (einschließlich der Kompostierung) und Aufschütten von beispielsweise Inertabfällen („*remblayage*“).

Eine weitere behandelte Thematik im Abfallgesetz ist die Informationspflicht dem Bürger gegenüber. So wird in Artikel 20 (4) die Verpflichtung der Kommunen, ihre Bevölkerung über die Abfallwirtschaft zu **informieren** (einschließlich der Ebenen der Abfallhierarchie, der Möglichkeiten der Abfallvermeidung und der Strukturen für die getrennte Sammlung) hervorgehoben. Diese Informationen müssen regelmäßig bereitgestellt werden. Ab dem 1. Januar 2024 müssen die Haushalte zudem jährlich über das Volumen oder das Gewicht der gemischten Siedlungsabfälle informiert werden.

*„Art. 20. Responsabilité des communes - (4) (...) En outre les communes sont tenues **d’informer, à partir du 1er janvier 2024, annuellement les ménages et, le cas échéant, les producteurs de déchets municipaux non ménagers sur le volume ou le poids des déchets municipaux en mélange** effectivement produits par ces derniers.“*

Weiterhin in diesem Belang sieht der Artikel 11 außerdem vor, dass der Abfallsammler den Erzeuger über den Zweck und die Art der Behandlung des gesammelten Abfalls informiert:

*„Art. 11. Information en matière de gestion des déchets : Une information appropriée doit être assurée à tous les niveaux afin de permettre une gestion des déchets transparente. (...) À ces fins, **toute personne qui collecte des déchets**, à l’exception des collectes par apport volontaire dans l’espace public, doit **informer le producteur ou le détenteur de la destination et du mode de traitement de ces déchets**.“*

1.4.Ziele/Indikatoren

Um den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft zu vollziehen, legen das Abfallgesetz sowie der Klimapakt Ziele fest, die es zu erreichen gilt, und Indikatoren, die erhoben werden müssen.

Quelle	Indikator	Ziel
<i>La loi modifiée du 21 mars 2012 relative aux déchets – Artikel 14 (4°, 5°)</i>	Mindestquoten für die Vorbereitung zur Wiederverwendung und für das Recycling von Siedlungsabfällen	Bis 2030 auf mindestens 60% des Gewichtes Bis 2035 auf mindestens 65% des Gewichtes
<i>La loi modifiée du 21 mars 2012 relative aux déchets – Artikel 15 (3°)</i>	Verbot der Ablagerung von Siedlungsabfällen auf Deponien, sei es in Luxemburg oder im Ausland	Verbot ab dem 1. Januar 2030
Klimapakt 2.0 – Maßnahme 1.1.4.	Abfallvermeidung: Totaler Siedlungsabfall in kg/EW	Klar abnehmender Trend
Klimapakt 2.0 – Maßnahme 1.1.4	Abfalltrennung: Anteil Restabfall (welcher nicht wiederverwertet wird) von totalem Siedlungsabfall (%)	Klar abnehmender Trend
Klimapakt 2.0 – Maßnahme 3.5.1.	Jährliche Pro-Kopf-Sammelmenen von Siedlungsabfällen ("Monopol-Abfälle"): Siedlungsabfall total, Kehricht, biogene Abfälle, Altpapier, Verpackungsglas und allenfalls weitere Fraktionen (z.B. Kunststoff)	Besser als nationaler Durchschnitt
Klimapakt 2.0 – Maßnahme 3.5.1.	Restabfallaufkommen in kg/Einwohner	Besser als nationaler Durchschnitt
Klimapakt 2.0 – Maßnahme 3.5.1.	Anschlussgrad der Bevölkerung an die Biotonne	Besser als nationaler Durchschnitt

2. SIGRE – Beschreibung & Funktion

Das « Syndicat intercommunal pour la gestion intercommunal des déchets ménagers, encombrants et assimilés en provenance des communes de la région de Grevenmacher, Remich et Echternach » (SIGRE) wurde am 18.01.1974 gegründet. Der SIGRE übernimmt Funktionen der Abfallwirtschaft für die Syndikatsgemeinden. Darunter fallen die Einführung und stetige Weiterentwicklung eines gemeindeübergreifenden Abfallwirtschaftskonzepts. Dieses soll nachhaltig dazu dienen die Abfallmengen zu reduzieren und einen umweltverträglichen Umgang mit diesen sicherzustellen. Enthalten sind hierbei alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Errichtung, des Betriebs und der Instandhaltung der Strukturen im Zusammenhang mit der Haus-zu-Haus-Sammlung (Sammlung, Abfuhr und Entsorgung), der Deponie, der Kompostierungsanlage und dem mobilen Ressourcencenter. Der SIGRE führt die Statistik seiner Tätigkeiten (Haus-zu-Haus-Sammlung, Anlieferungen der Gemeinden, mobiles Ressourcencenter) und überstellt die Daten den jeweiligen Gemeinden. Aus den Tätigkeiten werden drei Jahresberichte (Deponiebetrieb, Kompost, Standort Muertendall inkl. mobiles Ressourcencenter) erstellt.

Über diese regulären Aufgaben hinausgehend können die Gemeinden Informations-, Beratungs- oder Sensibilisierungsleistungen der Öffentlichkeit im Themenbereich der Abfallwirtschaft an den SIGRE delegieren.

Insgesamt sind 21 Gemeinden dem Syndikat angeschlossen, darunter: Bech, Berdorf, Betzdorf, Biwer, Bous-Waldbredimus, Consdorf, Dalheim, Echternach, Flaxweiler, Grevenmacher, Junglinster, Lenningen, Manternach, Mertert, Mondorf-les-Bains, Schengen, Remich, Rosport-Mompach, Stadtbredimus, Waldbillig, Wormeldange.



Abbildung 5: Luftbild Standort Muertendall. (sigre.lu)

Sitz des SIGRE ist der Standort Muertendall bei 16, rue de Flaxweiler (L-6776 Grevenmacher) direkt an der Autobahn A1. Folgende Strukturen sind hier vorhanden:

- Verwaltungsgebäude des SIGRE;
- Mobile Ressourcencenter (an 2 Samstagen im Monat geöffnet);
- Deponie und ihre zugehörigen Infrastrukturen;
- Kompostplatz und Lagerhalle;
- Ressourcencenter (mit der Rest- und Wertstoffannahmestelle (RWA), SDK-Annahmestelle, Waage und Umladestation).

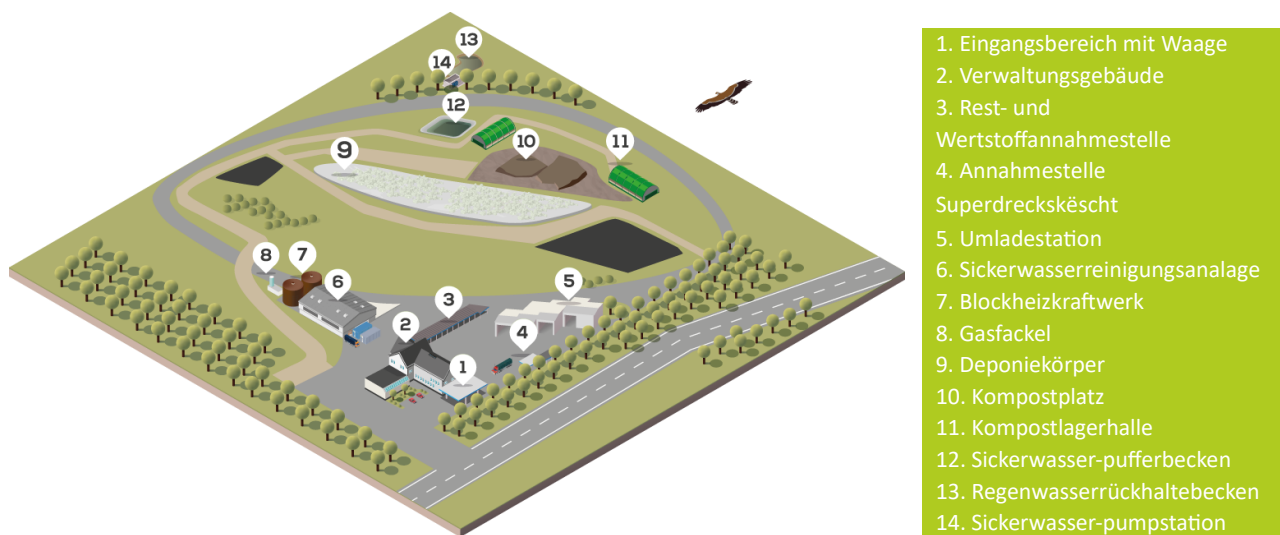
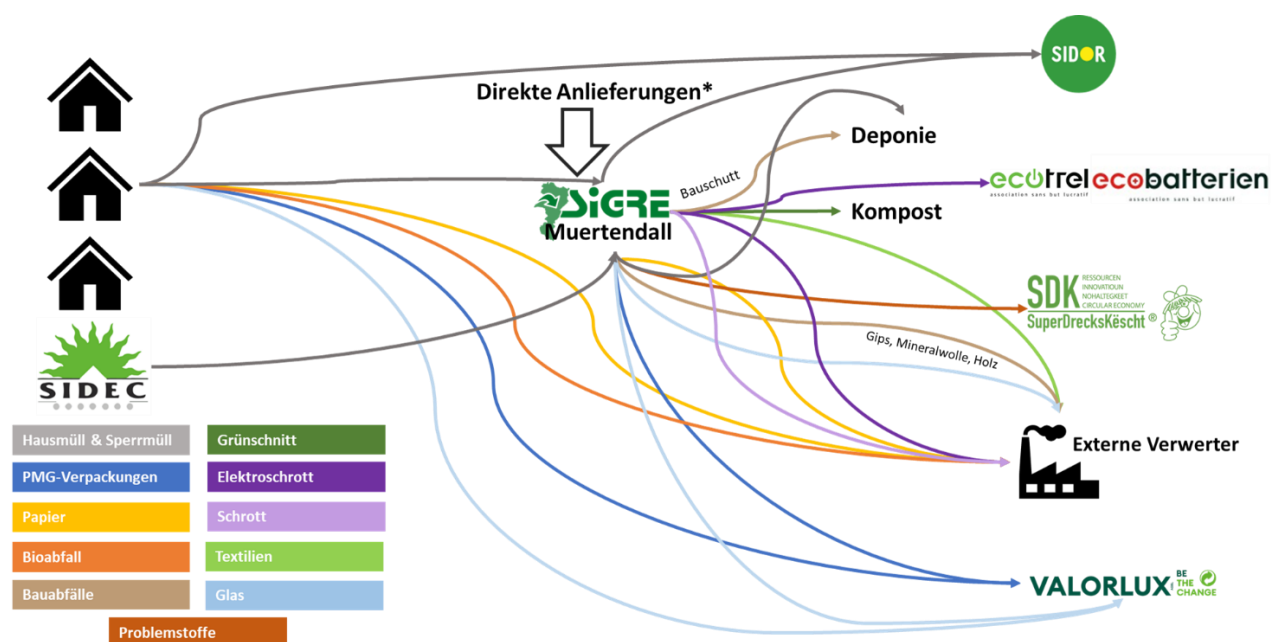


Abbildung 6: Standort Muertendall. (sigre.lu)

2.1. Ressourcenströme

Folgende Ressourcenströme werden durch den SIGRE im Gebiet seiner Mitgliedsgemeinden behandelt:

- Hausmüll
- Sperrmüll
- Bioabfall
- PPK (Papier, Pappe, Kartonagen)
- Glas (Hohlglas, Flachglas)
- PMG-Verpackungen
- Bauabfall (Bauschutt, Mineralwolle, Gipskarton, behandeltes Holz)
- Elektroschrott
- Problemstoffe
- Textilien
- Grünschnitt, Wurzelstöcke
- Weitere wie z.B. Schrott, Reifen, Mülltonnen, Styropor, PE-Folien, Korken und Metallverschlüsse, Kabel, PV-Module, Straßenkehrriemen, Sandfang, Siebüberlauf



*Hausmüll, Sperrmüll, Glas (Hohlglas, Flachglas, PPK, Grünschnitt/Wurzelstöcke, Bauabfall (Bauschutt, Behandeltes Holz, Gipskarton, Mineralwolle), Textilien, Problemstoffe, Elektroschrott, Schrott

Nicht in der Abbildung: Reifen, Mülltonnen, Styropor, PE Folien, Korken und Metallverschlüsse, Kabel, Fango, Straßenkehricht, Sandfang, Siebüberlauf

Abbildung 7: Darstellung Ressourcenströme SIGRE.

2.1.1. Bringsammlung Muertendall

Das Ressourcencenter Muertendall wird durch das Unternehmen Umweltmanagement Zens GmbH (UMZ) betrieben. Über einen langfristigen Konzessionsvertrag wurde die Bereitstellung von Personal und Maschinen sowie das Projektmanagement festgelegt.

Die Rest- und Wertstoffannahmestelle (RWA) mit Waage und Umladestation befindet sich im Südwesten der Deponie neben dem Betriebs- und Verwaltungsgebäude.

Die Annahmestelle ist montags bis freitags von 8.00 bis 16.45 Uhr für die kostenpflichtige Anlieferung von Abfällen sowie an 2 Samstagen im Monat als mobiles Ressourcencenter für die Bürger von 5 Gemeinden geöffnet.

Während der Woche ist das Ressourcencenter gegen Bezahlung offen für alle, wird aber hauptsächlich von Betrieben genutzt. Die Staffelung der Tarife für angelieferte Abfälle ist gemäß dem Verursacher-Prinzip und der Verwertungsmöglichkeit der Abfälle gestaltet:

Zur Entsorgung anlieferbare Abfälle (Stand Oktober 2023)

Hausmüll	200,00 € / t	Hausmüllähnliche Abfälle	200,00 € / t
Sperrmüll	200,00 € / t	Straßenkehricht	200,00 € / t

Zur Wiederverwertung anlieferbare Abfälle

Schrott	gratis	Sandfang	80,00 € / t
Hohlglas	gratis	Gipsplatten	120,00€ / t
Sauberes Styropor	gratis	Glaswolle – Steinwolle	45,00 € / m ³
PE-Folien	gratis	Behandeltes Holz	150,00 € / t
Elektro- und Elektronikschrott	gratis	Mit Teeröl imprägniertes Holz	220,00 € / t
Kabelabfälle	gratis	Autoreifen mit oder ohne Felgen	190,00 € / t
SuperdrecksKëscht	gratis	Kartonagen	45,00 € / t
Grünschnitt	35,00 € / t	Mischpapier	50,00 € / t
Wurzelstöcke / Baumstämme	45,00 € / t	Flachglas	50,00 € / t
Bauschutt (sauber)	40,00 € / t	Photovoltaikmodule	10,00 € / m ²
Bauschutt (verunreinigt)	80,00 € / t		

2.1.2. Mobiles Ressourcencenter

Der SIGRE betreibt für die Gemeinden Betzdorf, Biwer, Flaxweiler, Grevenmacher und Lenningen (Manternach bis 2020) ein mobiles Ressourcencenter auf dem Standort Muertendall. Es handelt sich dabei um eine temporäre Einrichtung, die am zweiten und vierten Samstag im Monat von 9:00 bis 15:00 Uhr, also insgesamt 12 Stunden pro Monat geöffnet ist.

Grundsätzlich werden Abfälle nur in Mengen angenommen, die den in privaten Haushalten anfallenden Mengen entsprechen. Die maximal angenommenen Mengen pro Tag betragen 1 m³ Wertstoffe und Sperrmüll, 30 l bzw. kg Problemabfälle (SuperDrecksKëscht) und 5 Reifen.

Angenommene Abfälle sind:

1. Papier

- Pappe/Kartonagen inkl. Mischpapier

2. Glas

- Hohlglas
- Flachglas

3. Metalle

- Almetalle
- Getränkedosen
- Aluminiumverpackungen
- Kabelabfälle

4. Kunststoffe

- PET-Flaschen
- Kunststofffolien aus PE
- PE-Behälter
- PP/PS-Behälter
- Styropor

5. Inerter Abfall

- Unbelasteter Bauschutt
- Glas- und Steinwolle

6. Sonstige Abfälle

- Elektrische und elektronische Geräte
- Gartenabfälle
- Reifen
- Holz
- Getränkekartons
- Korken und Metallverschlüsse
- Altkleider und Schuhe
- Sperrmüll
- Gipsabfälle, Gipskartonplatten

7. Problematische Abfälle

- Nach Stoffliste der SuperDrecksKëscht® (z.B. für Altöl, Batterien und Akkus, Farben und Lacke, Frittierfett, Pflanzenschutzmittel, Spraydosen, Tonerpatronen, Energiesparlampen, Produkte mit Lösungsmitteln, Medikamente usw.)

Nicht angenommen werden: Hausmüll und ähnliche Abfälle, organische Küchenabfälle, Valorlux-Säcke, Munition, Sprengstoff, radioaktiver Abfall, sowie Abfälle aus Handel, Handwerk, Gewerbe, Industrie, Land- und Forstwirtschaft.

Das Ressourcencenter darf nur von Privathaushalten genutzt werden. Dafür muss am Eingang eine Berechtigungskarte, die von der jeweiligen Gemeinde ausgestellt wird, vorgezeigt werden.

2.1.3. Deponie

Die Deponie wurde 1979 in Betrieb genommen (die damalige Kapazität sollte bis 1990 reichen). Mit dem Erreichen der genehmigten Höhe von 285 m über dem Meeresspiegel und der geplanten Kapazität von 300.000 m³ bemühte sich das Syndikat ab 1986, in Zusammenarbeit mit den zuständigen Ministerien und Behörden eine Lösung für die Zukunft zu finden. Nach einem Brand musste die Deponie am 17. Dezember 1991 temporär geschlossen werden. Die Sanierung und Erweiterung der Deponie konnte schließlich im Oktober 1995 in die Wege geleitet werden.

Das Deponiegas, das bei der Zersetzung von organischem Material erzeugt wird, wird durch ein BHKW verwertet und somit das energetische Potenzial vollständig genutzt. Der Strom wird in das Netz eingespeist und ein Teil der erzeugten Wärme wird zum Heizen des Verwaltungsgebäudes und der Sickerwasseraufbereitungsanlage verwendet. Da seit 2015 der Hausmüll des SİDEC, der weniger organisches Material enthält, deponiert wird, ist die Menge an produziertem und energetisch nutzbarem Gas geringer (Siehe Abbildung 8).

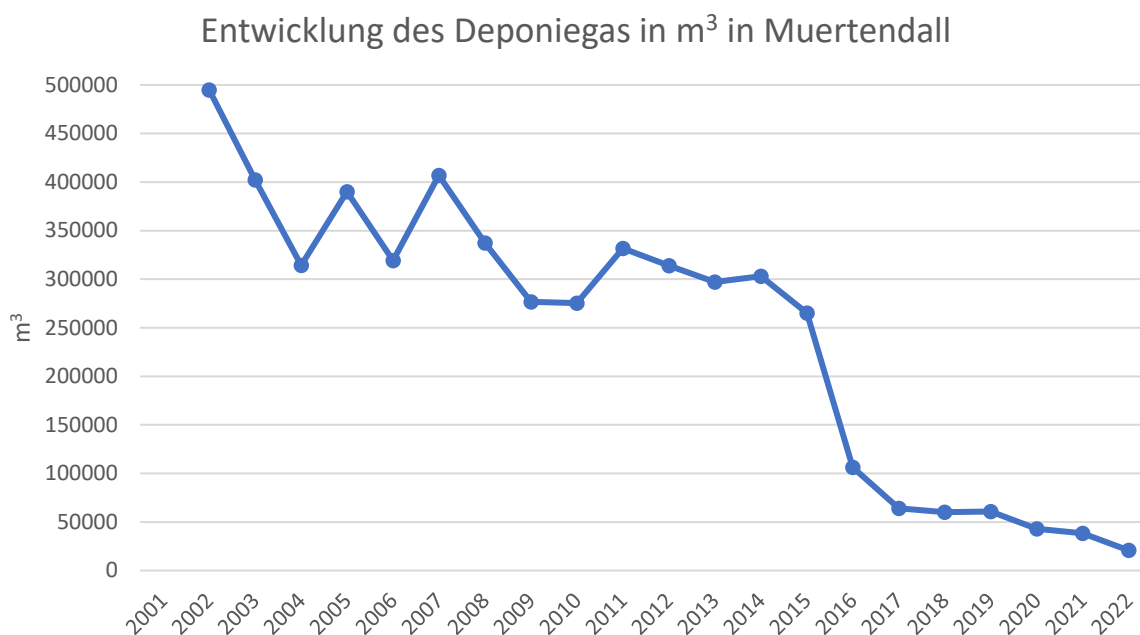


Abbildung 8: Entwicklung des Deponiegasaufkommens am Standort Muertendall.

2.1.4. Kompostierungsanlage

Der am Muertendall angelieferte Grünabfall wird auf der eigens angelegten Kompostierungsfläche zu Kompost verarbeitet. Der Kompost mit RAL-Gütesiegel (RAL-GZ 251) wird anschließend lose (7€/t) oder in 30-Liter-Säcken (4€/Sack) verkauft (Stand Oktober 2023). Die Anlieferung von Grünabfällen ist kostenpflichtig.



Abbildung 9: Kompostierungsanlage am Standort Muertendall. (sigre.lu)

Bei dem Endprodukt handelt es sich um Fertigkompost (Humus- & Nährstoffdünger), dessen Qualität und Nährstoffgehalte engmaschig im Zuge der RAL-Zertifizierung überprüft werden (Siehe Abbildung 10). Für die Fraktion des Grünabfalls ist hier dementsprechend ein weitestgehend geschlossener und optimierter Kreislauf eingerichtet.

Eigenschaften	Wert	Einheit
Trockenmasse	72,00	% TM
Rohdichte	570	kg/m ³
Organische Substanz	273	kg/t FM
Humus-C	81	kg/t FM
pH-Wert (H ₂ O)	8,8	
C/N-Verhältnis	15	
Frei von keimfähigen Samen und austriebsfähigen Pflanzenteilen		
Hygienisierend und stabilisierend behandelt		
Nährstoffgehalte	kg/t FM	kg/m ³
Stickstoff gesamt (N)	10,73	6,11
Stickstoff CaCl ₂ -löslich (N)	0,35	0,20
Stickstoff organisch (N)	10,38	5,91
Phosphat gesamt (P ₂ O ₅)	5,20	2,96
Kaliumoxid gesamt (K ₂ O)	13,18	7,51
Magnesiumoxid gesamt (MgO)	14,04	8,00
Basisch wirks. Bestandteile (CaO)	52,20	29,75

Abbildung 10: Auszug Nährstoffgehalte des SIGRE-Komposts. (sigre.lu)

2.1.5. Haus-zu-Haus-Sammlung

Das SIGRE organisiert durch beauftragte Subunternehmer die Haus-zu-Haus-Sammlung von:

- Restabfall;
- Sperrmüll (nur für Betzdorf, Dalheim und Echternach);
- Bioabfall;
- Grünschnitt (nur für Betzdorf, Dalheim, Grevenmacher, Manternach, Mertert, Mondorf, Remich und Wormeldange);
- Papier, Pappe & Kartonage (PPK) (außer Berdorf, Dalheim, Lenningen, Waldbillig);
- Glas (außer Berdorf, Dalheim, Lenningen und Waldbillig).

Die Abrechnung der angelieferten Massen erfolgt stets (auch bei vorheriger Erfassung der Einzelleerung) durch Wiegen bei der Ablieferung. Sollten in einer Fahrt mehrere Gemeinden angesteuert werden, so muss abrechnungsbedingt eine Zwischenwiegung an einer geeichten Waage erfolgen.

Das weitere Vorgehen der einzelnen Abfallströme gestaltet sich wie folgt:

- Restabfall und Sperrmüll: Anlieferung zur Verbrennungsanlage des SIDOR (teilw. mit vorherigem Umschlag in Muertendall);
- Bioabfall: Anlieferung zur Vergärung in Kofermentationsanlage in Itzig;
- Grünschnitt: Verwertung in eigener Kompostierungsanlage;
- PPK: Anlieferung zu Firma Lamesch und anschließende materielle Verwertung in Papierindustrie;
- Glas: Anlieferung zu Firma Lamesch und anschließende materielle Verwertung durch Fa. Sibelco Green Solutions.

2.2. Akteure der Abfall und Ressourcennutzung

Folgende Akteure sind für Erarbeitung und Umsetzung des Ressourcenkonzepts im Gebiet des SIGRE relevant:

Akteur	Rolle
Syndikat SIGRE	Sammlung, Aufbereitung und ggf Entsorgung der Fraktionen Restabfall, Sperrmüll, Bioabfall, Grünschnitt, Papier, Glas; Träger Ressourcencenter Monitoring Abfallmengen
Valorlux	Sammlung, Aufbereitung und Verwertung von PMC-Abfällen, Glas und teilw. Papier (finanzielle Beteiligung), Abholung der im Ressourcencenter gesammelten Valorlux-Mengen
Superdreckskecht	Sammlung, Aufbereitung, Verwertung und Beseitigung von Sonderabfällen, Abholung der im Ressourcencenter gesammelten Sonderabfallmengen
Ecotrel, EcoBatterien	Abholung, Aufbereitung und Verwertung von Elektroaltgeräten / Batterien, die im Ressourcencenter gesammelt wurden
Abfallentsorgungsunternehmen (Lamesch & Osch)	Holsammlung der Fraktionen Hausmüll, Sperrmüll, Bioabfall, PPK, Grünschnitt und Glas + Entsorgung/Verwertung
Verwertungsanlagen	Verwertung von Materialien, Produkten und Komponenten
Mitgliedsgemeinden	Träger des SIGRE; Information und Sensibilisierung der Bürger; Verwaltung der Abfallbehälter der Holsysteme, Vorgaben im Rahmen der Stadtplanung und Baugenehmigung; Ressourcennutzung und Abfallerzeuger
Bürger	Ressourcennutzung und Abfallerzeuger; Basis für Wertstofftrennung
Gewerbe	Ressourcennutzung und Abfallerzeuger; Nutzer des Ressourcencenters während der Woche

Die Aufgabenverteilung zwischen SIGRE und den einzelnen Mitgliedsgemeinden bei der Ressourcennutzung, -wiederverwertung und Abfallentsorgung im Tätigkeitsbereich des SIGRE stellen sich aktuell wie folgt dar:

Phase	Verantwortung SIGRE	Verantwortung einzelne Gemeinde
1 - Herstellung von optimal konzipierten Produkten	(Auswahl von Produkten bei eigener Beschaffung)	(Auswahl von Produkten bei gemeindeeigener Beschaffung)
2(A), 2(B) - Produktnutzung: Erste und n-te Nutzung (Vermeiden, Sharing, Reparieren, Wiederverwenden) 	Organisation Diagnostic Point Elektrogeräte	Sensibilisierung, Organisation von Plattformen/Repair Cafés
3(A) - Vorbereitung zur Wiederverwendung von Produkten/Komponenten (Reparieren, Wiederaufbereiten, Wiederverwendung in Kaskaden) 	-	Sensibilisierung
3 (B) - Materielle Verwertung (Recycling, Extraktion von nützlichen Materialien, Biomethanisierung, Kompostierung) 	Organisation Weiterverwertung der gesammelten Materialien, Betrieb Kompostierungsanlage	Sensibilisierung, Taxenreglement
4 - Energetische Verwertung 	Organisation Logistik zu SIDOR	Sensibilisierung, Taxenreglement
5 - Beseitigung 	Betrieb Deponie Muertendall	Sensibilisierung, Taxenreglement
Sammlung 	Organisation Holsystem (Restabfall, Papier, Glas, Bioabfall, Sperrmüll, Grünschnitt) Organisation Ressourcencenter für 5 Gemeinden sowie Gewerbebetriebe	Information Abfallkalender, Organisation Abfallbehälter

3. SIGRE – Detailanalyse & strukturelle Maßnahmen

In diesem Kapitel werden durch die Analyse der verschiedenen Aktivitäten und Verantwortlichkeiten des SIGRE sowie der Ressourcenströme erste strukturelle Maßnahmen identifiziert. Die folgenden Themen werden behandelt: Recyclingquote, Logistik, Ressourcenzentrum, Sensibilisierung, Energiepotenzial, Monitoring.

3.1. Recyclingquote

Das Abfallgesetz sieht als einen Hauptindikator zur Bewertung der Abfallwirtschaft die Recyclingquote (Vorbereitung zur „*réutilisation*“ und „*recyclage*“) vor (Siehe Kap. 1.4). Die festgehaltenen Ziele sind für die Kalenderjahre 2023 55 %, für das Jahr 2030 60 % sowie respektive für das Jahr 2035 65 %. Auf Basis der nationalen Daten liegt im SIGRE-Gebiet für das Kalenderjahr 2021 eine Recyclingquote von 54,99 % (National: 55,89 %) vor.

Sicherlich ist die Recyclingquote nicht getrennt, sondern als Ergebnis der gesamten Bestrebungen zu bewerten. So sind die Vorgaben nur durch eine möglichst umfängliche Berücksichtigung mehrerer Maßnahmen/ Maßnahmenpakete zu realisieren (z.B. entsprechende Kommunikation in Bezug auf die richtige Trennung von Abfällen, Attraktivitätssteigerung mobiles Ressourcenzentrum, Ausbau von Re-Use-Angeboten). Die gesetzlichen Vorgaben sind als Minimumanforderung für eine ambitionierte, kontinuierliche Weiterentwicklung des SIGRE zu sehen.

Entscheidend für die Möglichkeit zum Recycling ist die sortenreine Trennung der verschiedenen Fraktionen. Hierfür sind vor allem die gemischten Fraktionen des Rest- und Sperrmülls entscheidend. Die Sperrmüllfraktion wird primär in den Ressourcenzentren entsorgt und sollte hier materialspezifischer getrennt werden (Siehe Kap. 3.3). Für das Kalenderjahr 2023 wurde ein vergünstigter Tarif für die Gemeinden für die Haus-zu-Haus-Sammlung des Restabfalls angewendet, sobald 120 kg/EW*a unterschritten wurden.

Ein weiterer entscheidender Faktor ist das kommunale Bezahlssystem der Restabfallfraktion, die zur Anwendung kommt. Die nationale Restabfallanalyse kam zu dem Schluss, dass ein statistisch relevanter Zusammenhang zwischen dem Bezahlssystem und dem Restabfallaufkommen besteht. So fallen signifikant geringere Massen in Systemen mit Identifikation (Bezahlung anhand der durchgeführten Leerungen) und mit Verwiegung (Bezahlung anhand des Leerungsgewichts) an. In den 4 SIAS-Gemeinden konnte durch die Einführung eines Wiegesystems die Restabfallmenge zwischen 2020 und 2022 um 28 % gesenkt werden. Gleichzeitig stieg die Menge der verwertbaren Fraktionen (Bioabfall +6%, Glas +4%).

Eine Auswertung der 22 kommunalen Taxenreglemente hat ergeben, dass primär immer noch pauschale (v.a. nach Tonnengesamtvolumen) Bezahlssysteme angewendet werden (Siehe Abbildung 11). Eine Umstellung ist jedoch in mehreren Gemeinden in Umsetzung oder geplant.

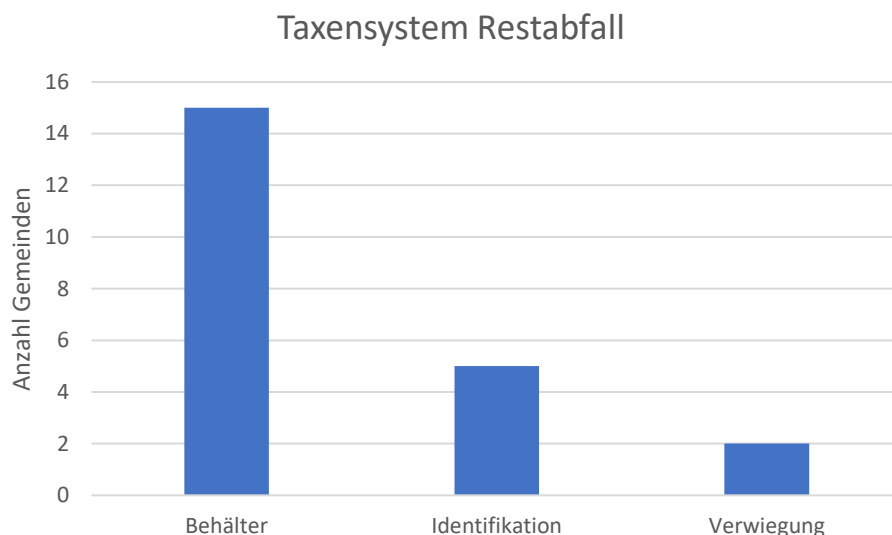


Abbildung 11: Auswertung der kommunalen Taxenreglemente für Abfall (Stand 2023).

Die Einführung einer variablen Bezahlkomponente im Umgang mit Restabfall wird zusätzlich vom neuen Abfallgesetz bei der Erstellung des Taxensystems gefordert: „**Art. 17. Coûts** : (...) Dans le cadre de tout nouveau contrat de collecte des déchets municipaux ménagers en mélange conclu entre les communes et des tiers et au plus tard à partir du **1er janvier 2024**, les taxes mises à charge des différents ménages et, le cas échéant, des producteurs de déchets municipaux non ménagers, doivent comporter au moins une composante variable calculée en fonction du poids ou volume des déchets municipaux en mélange effectivement produits.(...) »

3.2. Logistik

3.2.1. Entsorgung vom Standort Muertendall

Der Abtransport der Abfallfraktionen wird ebenfalls durch die Firma UMZ am Standort durchgeführt. Die Routenwahl erfolgt durch den SIGRE für Abtransporte innerhalb Luxemburgs, alle Fahrten ins Ausland werden durch den dort ansässigen Entsorger organisiert. Zur Fahrtenoptimierung werden einerseits die Fraktionen möglichst kompaktiert / vorzerkleinert (z.B. Kompaktieren Kartonage, Schreddern Holz) und, nach Möglichkeit, zwei Container pro Fahrt aufgeladen.

Weiterhin wurde am Standort ein Lager von Mülltonnen für Gemeinden aufgebaut. Hier können die Kommunalverwaltungen neue, aber auch gebrauchte Mülltonnen erwerben. Es bestehen Bestrebungen das Angebot digital mittels SIGIdrive anzubieten.

3.2.2. Haus-zu-Haus-Sammlung

Die Haus-zu-Haus-Sammlung wird für eine Laufzeit von jeweils sechs Jahren vergeben und danach erneut ausgeschrieben. Aktuell ist die Firma Lamesch für alle Gemeinden außer Merttert (Subunternehmerregelung mit Firma Osch) zuständig. Einziger nachhaltiger Gegenstand der letzten Ausschreibung waren Anforderungen an die Schadstoffklasse (Euronorm) der genutzten Fahrzeuge. Die

aktuell vergebene Bioabfallsammlung läuft im Dezember 2024 und für die restlichen Fraktionen im Jahr 2026 aus. Die Sammlung von PMG-Verpackungen sowie die Weiterverwertung wird von Valorlux organisiert.

Im Allgemeinen ist die Routenführung im Ermessen des Fahrers der jeweiligen Schicht und basiert somit auf Erfahrungswerten. In einigen Gemeinden kommt aktuell eine mülltonnenbezogene Wiegung zur Einzelabrechnung der Haushalte zum Einsatz, so dass hier spezielle Fahrzeuge eingesetzt werden müssen, die noch nicht flächendeckend im Einsatz sind.

3.2.3. Strukturelle Maßnahmen

Bei künftigen Ausschreibungen seitens des SIGRE zur Vergabe der Leistungen im Zusammenhang mit Transporten (Abtransporte Standort Muertendall, Haus-zu-Haus-Sammlung), ist es sinnvoll weitere nachhaltige Kriterien in die Ausschreibungsunterlagen aufzunehmen. So könnten Aspekte der Elektrifizierung/ Ressourceneffizienz des Fuhrparks, nachhaltiges Flottenmanagement (z.B. Telematik), Zweikammer-Fahrzeuge (v.a. bei Leerung mehrerer Fraktionen an einem Tag in ländlichen Gebieten) zu einer Bevorzugung bei der Vergabe führen.

Zusätzlich besteht weiteres Potential zur Tourenoptimierung. Vor allem im Zuge der Haus-zu-Haus-Sammlung sollte Touren stetig optimiert werden, um Strecken und Umschläge zu minimieren (z.B. statistische Erfassung der Einfahrten mit jeweiliger Auslastung seitens des Subunternehmers).

3.3. Ressourcencenter

Zur Bewertung des mobilen Ressourcencenters wurde dieses am 23.09.2023 exemplarisch besucht. Die Verkehrsführung ist für das Ressourcencenter abgeändert. So wird, um den erhöhten Besucherstrom zu lenken, eine östlich gelegene Zuwegung als Eingang und der eigentliche Zugang zum Standort ausschließlich als Ausgang genutzt. Für den Betrieb wird entsprechend jeweils eine Beschilderung und Absperrung aufgebaut. Die Fraktionen Bauschutt und Grünabfall werden im Zutrittsareal (im Bereich der Kompostierungsanlage) in Containern gesammelt (Siehe Abbildung 12).



Abbildung 12: Sammelstelle für Bauschutt. (23.09.2023)

Die restlichen Fraktionen werden auf dem regulären Umschlagplatz gesammelt. Hierfür stehen unter anderem die Einwurfmöglichkeiten aus dem Regelbetrieb zur Verfügung, die um temporäre Absturzsicherungen erweitert werden. Die Sammelmöglichkeiten Fraktionen, die nur im Zuge des mobilen Ressourcenters gesammelt werden, werden verteilt auf der Umschlagsfläche verteilt. Die Parkplätze befinden sich, temporär mittels Verkehrspylen markiert, auf dem Umschlagplatz. Die Fahrzeuge werden durch einen Mitarbeiter eingewiesen. Zum Transport auf der Fläche stehen Schubkarren und Palettenwagen zur Verfügung.



Abbildung 13: Hauptumschlagplatz mobiles Ressourcenter (23.09.2023).



Abbildung 14: Parksituation (23.09.2023)

Zusätzlich gibt es im mobilen Ressourcenter einen Diagnostic Point zur Analyse und Qualitätsprüfung von Elektrogeräten (insbesondere Kleingeräten) (Siehe Abbildung 15). Sind diese noch funktionstüchtig, werden sie einer Wiederverwendung zugeführt.



Abbildung 15: Diagnostic Point am mobilen Ressourcencenter. (23.09.2023)

Dieses ist der einzige Materialstrom im Ressourcencenter, der konstant einer Wiederverwendung zugeführt wird (*réemploi*). Zusätzlich werden teilweise, bei zeitlicher Verfügbarkeit eines Mitarbeiters oder auf freiwilliger Basis, Gegenstände (v.a. Haushaltsgegenstände) der Sperrmüllfraktion oder Fahrräder zur Weitergabe an andere Besucher zur Verfügung gestellt. Diese werden i.d.R. seitlich an der Einwurfzone der Sperrmüllfraktion auf einer Mauer abgelegt (Siehe Abbildung 16). Hier lagernde Objekte können von anderen Besuchern mitgenommen werden. Am Ende des jeweiligen Öffnungstages werden verbleibende Objekte regulär dem Sperrmüll zugeführt. Alle übrigen Stoffe werden als Abfall abgegeben/ abtransportiert und gehen in der Regel in die Wiederverwertung.



Abbildung 16: Zur Mitnahme gesammelte Objekte am mobilen Ressourcencenter.

In einer vergleichenden Betrachtung zwischen den verschiedenen Ressourcencentern im Land fällt auf, dass in Muertendall jeder Besucher überdurchschnittlich viel Abfall mitbringt (SIGRE: 102,6 kg/Besucher; National: 73,6 kg/Besucher) (Siehe Abbildung 17). Dies ist wahrscheinlich unter anderem

auf die geringeren Öffnungszeiten des Standorts, im Vergleich zu den primär dauerhaften Ressourcentern, zurückzuführen.

In der Betrachtung der abgegebenen Massen pro Einwohner stellt sich der Trend entgegengesetzt dar, so werden in Muertendall weniger als zwei Drittel des nationalen Durchschnitts abgegeben (SIGRE: 78.5 kg/Einwohner; National: 123.8 kg/ Einwohner). Da auch der Abfallstrom mittels der Holsammlung nicht deutlich über dem nationalen Durchschnitt liegt, stellt sich die Frage, wo die Bewohner der 5 Mitgliedsgemeinden, die an das mobile Ressourcencenter angeschlossen sind, ihre Abfälle entsorgen. Die Diskrepanz wird dabei auf nicht hinreichend bekannte Stoffströme (z.B. öffentliche Sammelcontainer Grünschnitt) zurückzuführen sein.

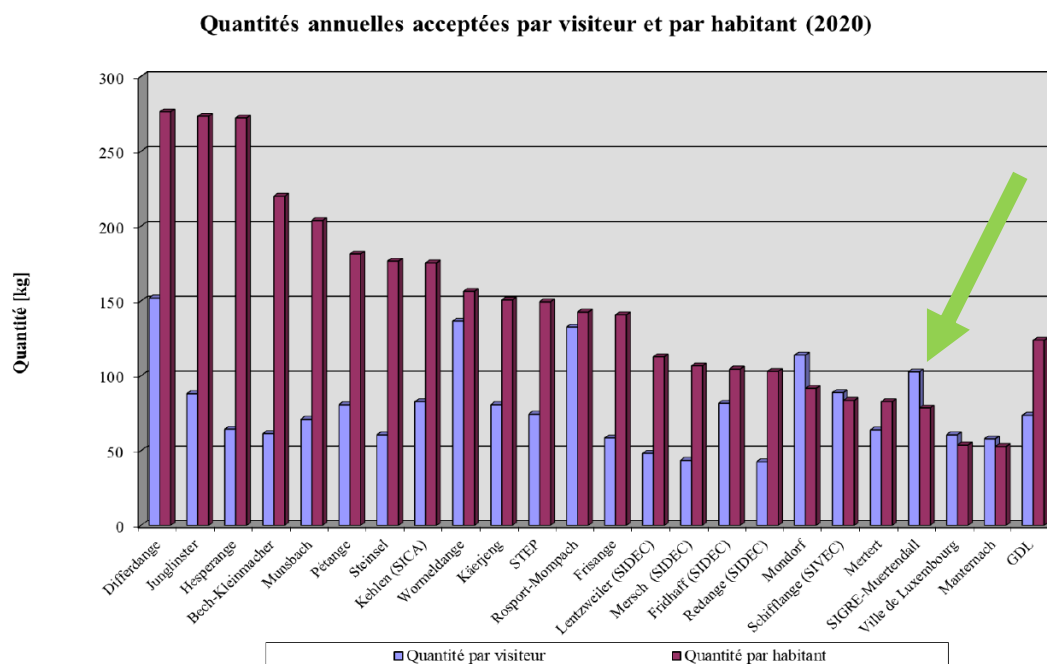


Abbildung 17: Jährliche Abfallmengen in den verschiedenen Ressourcentern (Bericht: Parcs à conteneurs au G-D Lux., 2020)

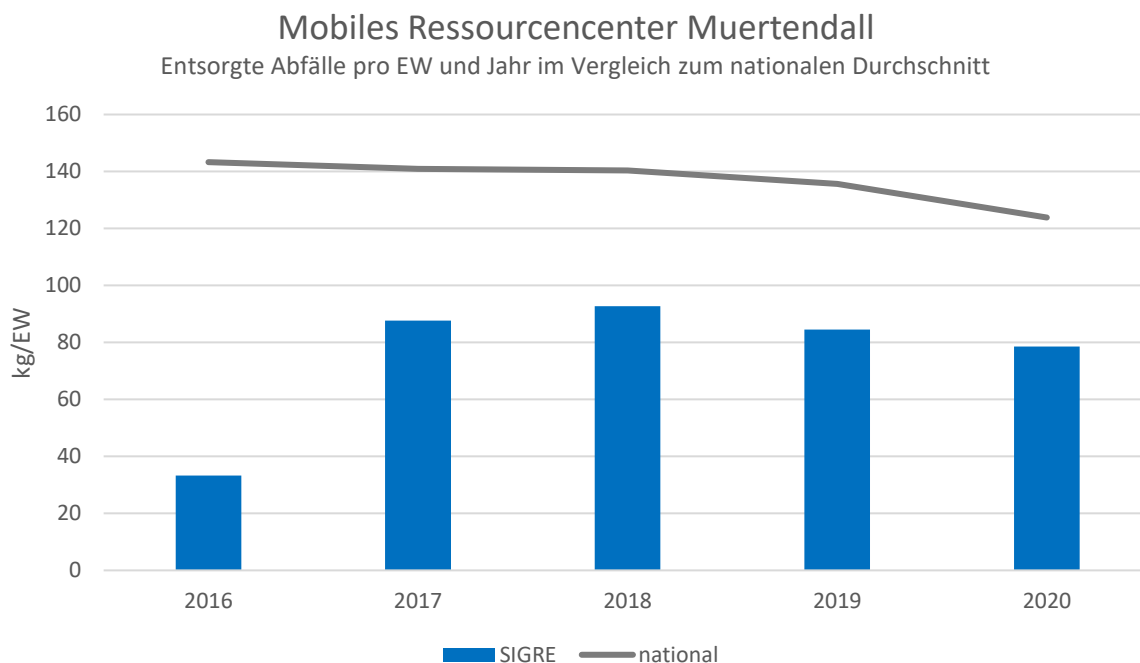


Abbildung 18: Auswertung Masse Abfallentsorgung Ressourcencenter. (Daten: Parcs à conteneur 2020)

3.3.1. Strukturelle Maßnahmen

Im Zuge der Begehung des mobilen Ressourcencenters am 23.09.2023 haben sich mehrere Beobachtungen ergeben. Vor allem ist auffallend, dass die Entsorgungssituation zu Stoßzeiten schwierig, wenn nicht gar gefährlich ist (unterschiedliche Fahrzeuge, Nutzer, teils mit Kindern, sind auf dem Gelände zu Fuß mit Schubkarren zwischen den Autos zu den Behältern unterwegs). Besondere Vorkommnisse gab es bislang noch keine. Die Verkehrssicherung bzw. das Management des Besuchers/Autostroms ist zusätzlich erheblich personalaufwändiger. Eine optimalere Nutzung scheint jedoch aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nur bedingt realisierbar zu sein. Als langfristige Lösung ist das aktuelle mobile Ressourcencenter dementsprechend kritisch zu bewerten. Verschärft wird die Situation darüber hinaus durch die geplanten Straßenerneuerungsarbeiten. Hier steht zeitweise nur die Einfahrt bzw. Ausfahrt zur Verfügung, die dann für den zufahrenden sowie den abfahrenden Besucherstrom ausreichen muss.

Ein weiterer Punkt ist der Ablauf des Besuchsprozesses selbst. So wird der Besucherstrom beispielhaft zuerst an den Fraktionen Bauschutt und Grünabfall vorbeigeleitet. Hier ist es für den Besucher nicht hinreichend ersichtlich welche Fraktionen im Bauschutt hier entsorgt und welche später (auf dem Umschlagplatz) noch getrennt entsorgt werden können bzw. müssten. So konnte auch am Tag der Begehung ein Fehlwurf festgestellt werden, bei dem Gipsplatten fälschlicherweise der Bauschuttfraktion zugeführt wurden (Siehe Abbildung 19).



Abbildung 19: Bauschuttcontainer mit Fehlwurf (Gipsplatte).

Diese Problematik kann einerseits auf die örtlichen Gegebenheiten zurückgeführt werden (große Entfernung zwischen den Fraktionen, v.a. durch den Einbahnverkehr besteht keine Möglichkeit „zurückzukehren“, ohne das Gelände zu verlassen und erneut zu betreten). Andererseits ist die allgemeine Beschilderung und Information an den einzelnen Fraktionen im Allgemeinen stark verbesserungswürdig. Im Vergleich zu anderen Ressourcentcentern besteht hier kurzfristiger Nachholbedarf. Diesen Effekt verstärkend wirkt sich das, durch Besucher-/ Verkehrsführung gebundene, Personal nicht zur besseren Mülltrennung (Beratung, ggf. Kontrolle) zur Verfügung steht. Die Inhalte einer verbesserten Beschilderung sowie die Ausarbeitung eines „Guide des déchets“ dabei enthalten:

- Beschreibung der Fraktion
- Erlaubte und (zu erwartende) nicht-erlaubte Einzelbestandteile
- Ggf. Nutzung von Bildern
- Ggf. Mehrsprachige Umsetzung

Weitere Einzelmaßnahmen:

- Ausweitung der Öffnungszeiten. V.a. zur Minimierung systemischen Nichterfassens von Haushalten, die samstags nicht am mobilen Ressourcencenter teilnehmen kann. Ratsam wäre hierbei beispielhaft ein zusätzlicher Tag innerhalb der Woche. Eine Vereinbarung mit dem Regelbetrieb ist zu prüfen;
- Aufbau eines ReUse-Bereichs. Aktuell wird nur die Fraktion der Elektrogeräte aus kreislaufwirtschaftlicher Sicht am Standort behandelt (Siehe Kap. 4.11.). Einen Mitnahmebereich für Second-Hand-Artikel (z.B. Keramik, Baumaterialien, Textilien, Möbel, Bücher, Spielwaren etc.) gibt es nicht. Erschwerend für die Realisierung dieser Maßnahme wirkt sich das Platzangebot aus, das aktuell bereits ausgelastet scheint;
 - Mit Qualitätskontrolle durch das Betriebspersonal
 - Klare Strukturierung des Bereiches nach Produktkategorien
 - Mit spielerischen Elementen, wie z.B. Beschreibung der Geschichte durch den Kunden, bevor die jeweiligen Objekte weitergegeben werden
 - Ggf. mit besonderen Aktionen zur Steigerung der Attraktivität (z.B. Re-Use von Schulausstattung bei Schuljahresbeginn, aktuelle Aktion bei SIVEC: „Action Halloween – Reuse“)
- Steigerung der Attraktivität, beispielhaft durch Bewerben im Hofgelände und außerhalb, Ausbau der Einweisung und Beschilderung;
- Sensibilisierung & Kommunikation vor Ort sowie über Kommunikationskanäle (z. B. über Internetseite des SIGRE) außerhalb des Ressourcencenters (z.B.: „Wie funktioniert das Ressourcencenter (Zufahrt/ Abfahrt)?“, allg. Logistik, „Wo finde ich was?“, „Wer hilft mir?“, „Welcher Abfall kommt wohin?“);
- Ausarbeiten eines „Guide des déchets“;
- Kontinuierliche Weiterbildung der Mitarbeiter/ Subunternehmer vor Ort (ggf. als Teil der Ausschreibung vorzusehen);
- Kooperation mit regionalen Partnern (z.B. CIGR, Repair Café, Nei Arbecht), z.B. Einführen einer regionalen Verteilungsstruktur für Second-Hand-Artikel (z.B. WhatsApp-Gruppe mit Betrieben und Einrichtungen ggf. Anbindung an Whats-App Gruppe des SIVEC);



Abbildung 20: Secondhand Bereich für Fenster und Türen (www.reutiles.com)

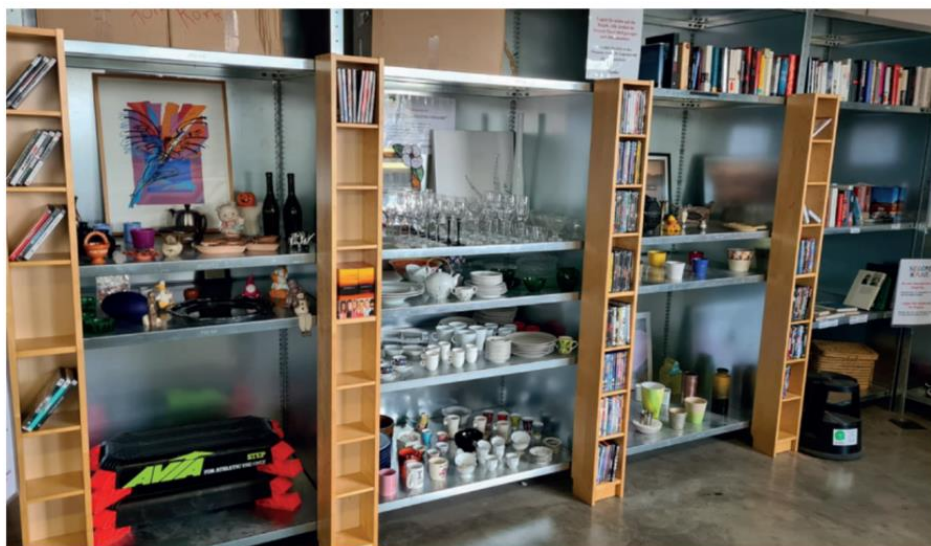


Abbildung 21: Secondhandbereich im Ressourcencenter SIVEC (sivec.lu)



Abbildung 22: Secondhandbereich im Oekozynter Hesper



Abbildung 23: Aktion "Reuse - Halloween" im SIDEc (www.sidec.lu)

Als übergeordnetes Ziel sollte eine Angleichung der abgegebenen Abfallmengen an den nationalen Mittelwert stehen. Es ist davon auszugehen, dass aktuell Fraktionen, die nicht bereits über die Holsammlung erfasst sind, auf anderen Wegen entsorgt werden. Ob das Erreichen dieses Ziels realistisch ist, ist kritisch zu bewerten. Vor allem das begrenzte zeitliche Angebot des Ressourcenters sowie die örtlichen Grenzen führen zu einer ungünstigeren Ausgangssituation im Vergleich zu anderen Ressourcentern in Luxemburg.

Es bleibt anzumerken, dass im aktuellen Abfallgesetz ein Ressourcentcenter als ortsfeste Einrichtung beschrieben ist. Inwiefern der Standort Muertendall dieser und anderen Aspekte der Definition (z.B. Sensibilisierung, hochwertiges Recycling) aktuell entspricht und überhaupt zukünftig im Rahmen eines mobilen Ressourcenters überhaupt umsetzbar wären, ist fraglich.

Art. 4 °2: „*centre de ressources: une infrastructure fixe ouverte au public destinée à la collecte séparée de produits en vue de leur réemploi et de déchets municipaux en vue de leur préparation à la réutilisation, recyclage de qualité élevée, autres formes de valorisation et élimination ainsi qu'à la sensibilisation et à l'information du public sur la gestion des déchets et des ressources;*“

3.4.Sensibilisierung

Die Sensibilisierung ist zentraler Bestandteil zum Erreichen einer Kreislaufwirtschaft. Weiterhin ist die Pflicht zur direkten Information der Abfallverursacher Bestandteil der neuen Abfallgesetzgebung. Viele Änderungsprozesse müssen schon beim Konsumenten/ Verbraucher erfolgen, um eine Auswirkung auf das Abfallaufkommen im SIGRE-Gebiet zu haben. So sollten Bestrebungen im Bereich der Information und Sensibilisierung der Bevölkerung besonders in die zukünftige Planung weiter integriert werden. Das aktuelle Sensibilisierungsangebot des SIGRE umfasst unter anderem angefragte Führungen in Muertendall, die sich der Tätigkeiten am Standort widmet. So konnten in der Vergangenheit

beispielhaft Schulklassen, Gruppen der Universität Luxemburg oder des Weinbauinstituts begrüßt werden.

Es existiert eine Vielzahl an Beispielen, die der Schaffung eines regionalen Bewusstseins mit Wiedererkennungswert dienen. Einige Beispiele umfassen dabei:

- Aufkleber auf Mülltonnen (z. B. Anleitung der erlaubten Fraktionen für Tonnenart, Aufklärung bei aufgefundener Falsch-Trennung);
- Regionales Maskottchen (z.B. innerhalb einheitlichen Kommunikationslayout);
- Regionalaktionen oder Regionalkampagnen (z. B. „Këmmert iech em ären Dreck“ durch SIAS).



Abbildung 24: Biogut-Kampagne "Ein Herz für die Tonne" - Informations- und Aktionsstand (www.ein-herz-für-die-tonne.de) (links); Sensibilisierungskampagne: Këmmert iech em ären Dreck (www.sias.lu) (rechts)

Vornehmlich ein einheitliches Kommunikationskonzept innerhalb des SIGRE-Gebiets wird am effektivsten große Teile der Bewohner/ Haushalte erreichen. Beispielhafte Bestandteile dieses Konzepts sollten sein:

- Ziele & Zielgruppe
- Kommunikationskanäle
- Einheitliches Layout
- Monitoring & fortlaufende Anpassungen an Entwicklungen (Siehe Abbildung 25)

Als ersten Schritt ist hierbei eine Diskussion und ggf. schriftliche Vereinbarung zwischen den Gemeinden und dem SIGRE zu sehen, um die Ziele, Mittel und genaue Aufgabenverteilung zu klären.

Abbildung 25: Flyer zum Abfallaufkommen im SIAS (www.sias.lu)

3.5. Energetisches Potential

3.5.1. Energetisches Potenzial Restabfall

In der durchgeführten Restabfallanalyse wurde ein Anteil von 30,78 % biologischen Abfällen in der Restmülltonne identifiziert (National: 28,13 %). Davon sind u. a. 69% auf Küchenabfälle (nicht vermeidbar) zurückzuführen.

Zusammensetzung vom Bioabfall im Restabfall	Küchenabfälle (vermeidbar)	Küchenabfälle (nicht vermeidbar)	Garten-/Grünabfälle	Holz
SIGRE 2021	21,3%	69,0%	5,3%	4,5%
GDL 2021	21,4%	70,2%	4,3%	4,2%

Wenn die Gesamtmenge an Restabfall (12.184.525 kg, Stand: 2021) mit dem Bioabfall-Indikator (30,78%) multipliziert wird, dann ergibt sich eine Masse von 3.750.397 kg Bioabfall. Davon sind 90% auf Küchenabfälle zurückzuführen. Bei der Annahme, dass ca. 10 kg an Küchenabfall ungefähr 1 Nm³ an Biogas ergeben², ergibt sich ein Biogaspotenzial von 331.560 m³ (für die beiden Küchenabfallfraktionen, d.h. vermeidbar und nicht-vermeidbar) und von 253.423 m³ (für die nicht vermeidbare Küchenabfallfraktion). Laut FNR³ hat 1m³ Biogas einen Energiegehalt von 5,0 – 7,5 kWh und einen Methangehalt im Bereich von 50 – 75 %. Das führt zu einem Potenzial von 1.658 - 2.487 MWh (für die beiden Küchenabfallfraktionen) und von 1.267 – 1.901 MWh (für die nicht vermeidbare Küchenabfallfraktion). Allerdings sollte an dieser Stelle erwähnt werden, dass der Prozess der Biogaserzeugung aus dem Küchenabfall immer noch Herausforderungen darstellt, u.a. durch Inhibierungsprozesse und Versäuerung.

3.5.2. Energetisches Potenzial Bioabfall

Die Menge an Bioabfall lag im Jahr 2021 bei 2.052.540 kg. Es wurde keine Analyse bezüglich der genaueren Zusammensetzung der einzelnen organischen Fraktionen durchgeführt. Bei der Annahme, dass 50% des Gehaltes den Küchenabfall darstellen und der Rest Grünschnitt oder sonstige Fraktionen darstellt, ergibt sich hierbei ein Potenzial von ca. 201.217 Nm³ Biogas. Dies entspricht einem ungefähren Energiepotenzial von 1.006 bis 1,509 MWh.

3.6. Monitoring

Im Zuge der Bearbeitung haben sich einige Defizite in der Datengrundlage und Datenführung aufgezeigt. So sind für einzelne Fraktionen die Abfallströme nicht detailliert bekannt (z.B. Grünschnitt). Weitere Informationen werden nur bedingt zwischen den Gemeinden und dem SIGRE ausgetauscht bzw. aktuell gehalten. Die quantitative sowie qualitative Analyse und fortlaufende Bewertung der Maßnahmen kann nur mittels einer umfassenderen Datengrundlage erfolgen. Dementsprechend sollte es vorrangigstes Ziel sein, alle Ressourcenströme zu analysieren, um belastbare regionale Bilanzen erstellen zu können. Zusätzlich empfiehlt es sich, möglichst viele Daten zu erheben (z.B. Aufkommen & Art der Elektrogeräte im mobilen Ressourcencenter durch Ecotrel erfassen). Als relevanter Aspekt ist hierbei die Klärung der Zuständigkeiten und Kompetenzen zwischen den Handlungsträgern (v.a. zwischen SIGRE und Gemeindeverwaltungen, jedoch auch Subunternehmer, ggf. Betriebe, Einrichtungen, Kooperativen, Initiativen etc.) anzusehen. Weitere Punkte zur Erstellung einer Datenbasis sind in den entsprechenden strukturellen oder fraktionsbezogenen Maßnahmen aufgeführt.

Mittels belastbarer Daten kann ein Monitoringkonzept aufgestellt werden, um fortlaufen nachhaltige und kreislaurelevante Themenkomplexe zu etablieren. Essentielle Kernthemen sind hierbei:

² Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

³ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V

- Zielsetzung (z.B. Erreichen von formulierten Zielwerten einzelner Fraktionen, überwachbare Parameter);
- Methodik der Datenerfassung (z.B. zentralisiert, Automatisierungspotentiale);
- Datenanalyse (Auswertung und Interpretationsleitfaden);
- Berichterstattung (ggf. bereits etablierte Jahresberichte des SIGRE nutzbar);
- Regelmäßiger Austausch der Akteure (Bewertung & Weiterentwicklung der Maßnahmen).

4. Einzelfraktionen - Analyse & Maßnahmen

4.1. Restabfall

Das Restabfallaufkommen der Haus-zu-Haus-Sammlung im SIGRE-Gebiet beläuft sich für das Kalenderjahr 2022 auf 159 kg/EW mit einer Wertespanne von 123 – 198 kg/EW in den verschiedenen Gemeinden. Eine Vergünstigung des Tarifs erfolgte bis einschließlich zum Kalenderjahr 2023 bei Unterschreiten einer jährlichen Sammelmenge von 120 kg/EW, die jedoch im Kalenderjahr 2022 keine Gemeinde erreichen konnte. Die Leerung findet in allen Gemeinden wöchentlich statt (National: ca. 50% der Gemeinden wöchentlich; ca. 50% der Gemeinden jede zweite Woche) und das durchschnittliche Tonnenvolumen für Restabfall beträgt 43,9 kg/Einwohner (National: 45,3 kg/Einwohner) bzw. 140,1 kg/Haushalt (National: 138,0 kg/Haushalt).

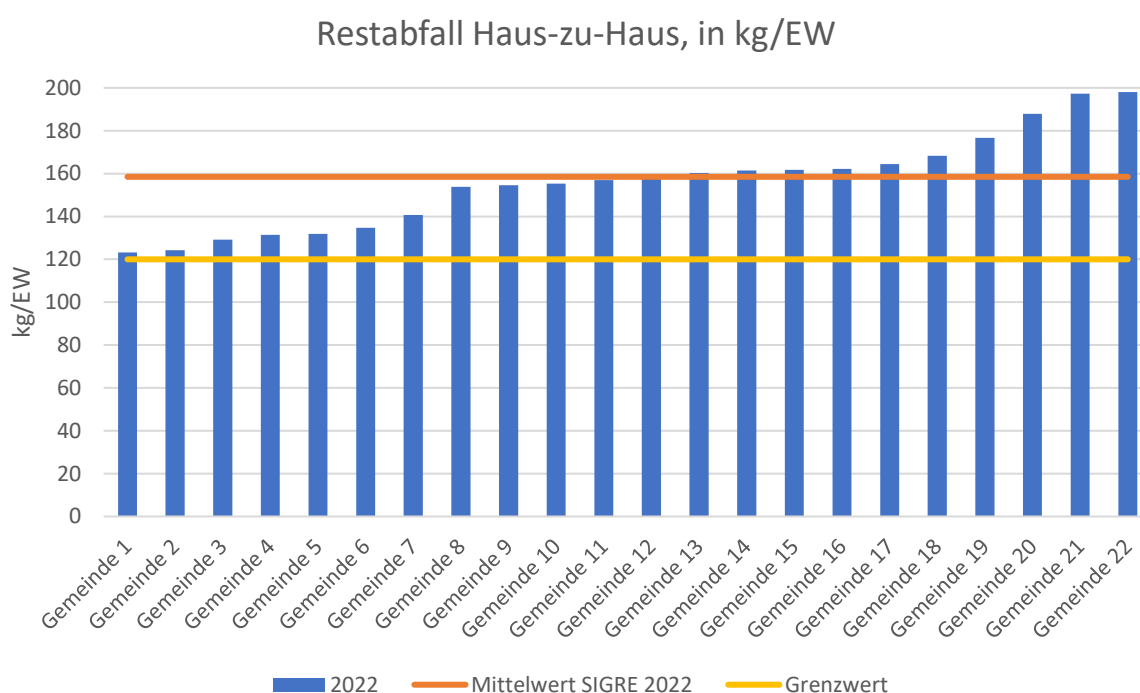


Abbildung 26: Auswertung Restabfallaufkommen nach Gemeinde.

Die über die Haus-zu-Haus-Sammlung gesammelten Restabfallmengen (dem Ressourcenkreislauf nicht rückführbare, meist gemischte, Abfallfraktion) sinken auch im Verantwortungsbereich des SIGRE kontinuierlich. Zwischen 2017 und 2022 hat sich die gesammelte Pro-Kopf-Menge um 38,0 kg/EW (-19%) reduziert.

Der landesweite Durchschnitt im Bereich Restabfall beläuft sich für das Kalenderjahr 2021 auf 163 kg/EW, womit das SIGRE-Gebiet 7 kg/EW bzw. (8 %) Mehraufkommen aufweist. Eine kleine Steigerung ist im Jahr 2020 auszumachen, die mit Sicherheit mit dem Lockdown durch Covid und der damit verbundenen Steigerung der Abfälle insgesamt (Entrümpelungsaktionen der Einwohner) zusammenhängt.

Die Gemeinden mit höheren Abfallmengen pro Einwohner zeichnen sich durch relativ hohe Tourismusaktivitäten aus (darunter Restaurants und Unterkünfte). Erfahrungsgemäß treten hier oftmals hohe Restabfallaufkommen durch einen Mangel an Informationen und Trennmöglichkeiten auf.

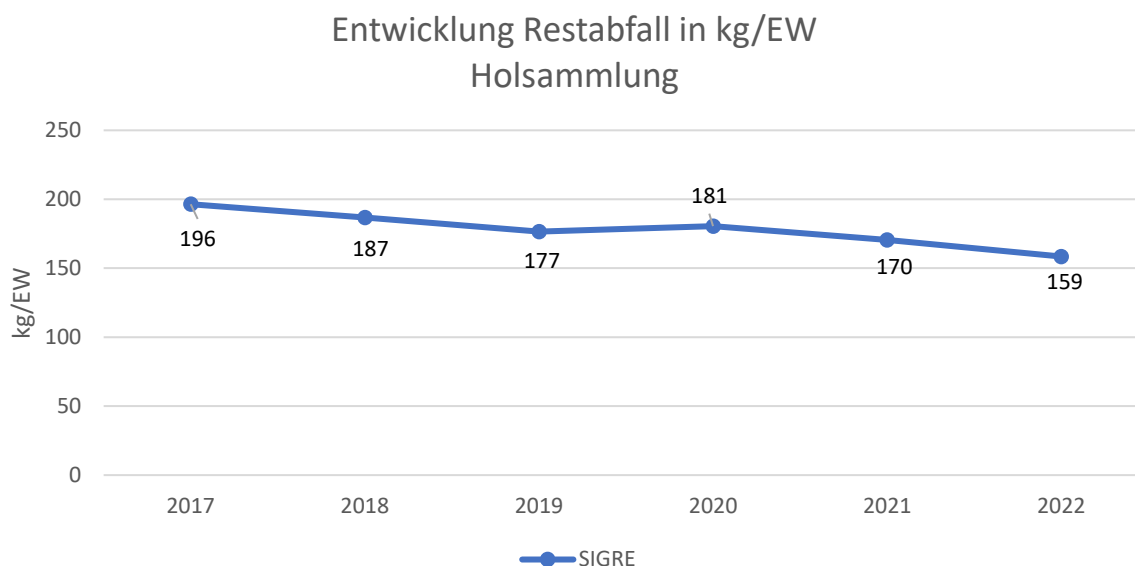


Abbildung 27: Auswertung Entwicklung Restabfallaufkommen.

Die Restabfallanalyse 2021 (Siehe Abbildung 28) zeigt im Vergleich mit anderen Syndikaten eine eher geringe Reduzierung, wobei die großen Veränderungen im Bereich des SIDEC sicherlich durch die flächendeckende Einführung der Biotonne und entsprechender Informationskampagnen erzeugt wurden. Hier scheint es noch Potenzial zur weiteren Reduzierung des Abfalls zu geben.

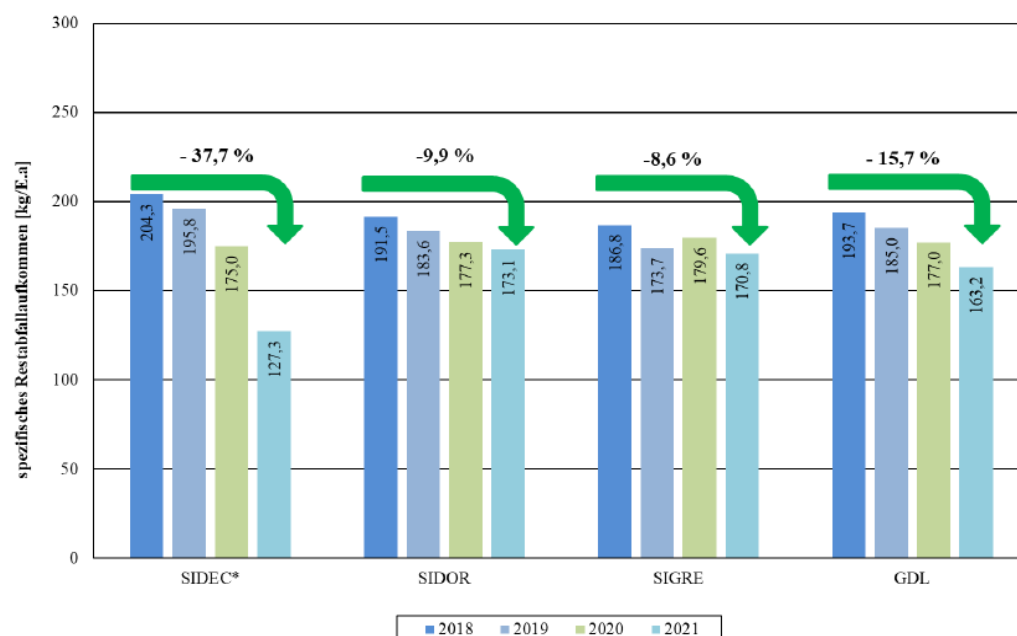


Abbildung 28: Entwicklung Restabfallaufkommen in den Syndikaten. (Restabfallanalyse 2021/2022)

Im Detail zeigt die nationale Restabfallanalyse, dass 51,6 Gewichts-% des gesammelten Restabfalls vermieden bzw. anderweitig verwertet werden könnte – landesweit geht die Studie davon aus, dass nur 78,9 kg/EW*a in die schwarzen Tonnen gelangen müsste. Dieser Wert sollte auch langfristig im Bereich des SIGRE erreicht werden. Abbildung 29 zeigt den Anteil insbesondere an Bioabfall, Papier und Kunststoffen, die heute im Restabfall in der Haus-zu-Haus-Sammlung des SIGRE bzw. im nationalen Durchschnitt zu finden sind.

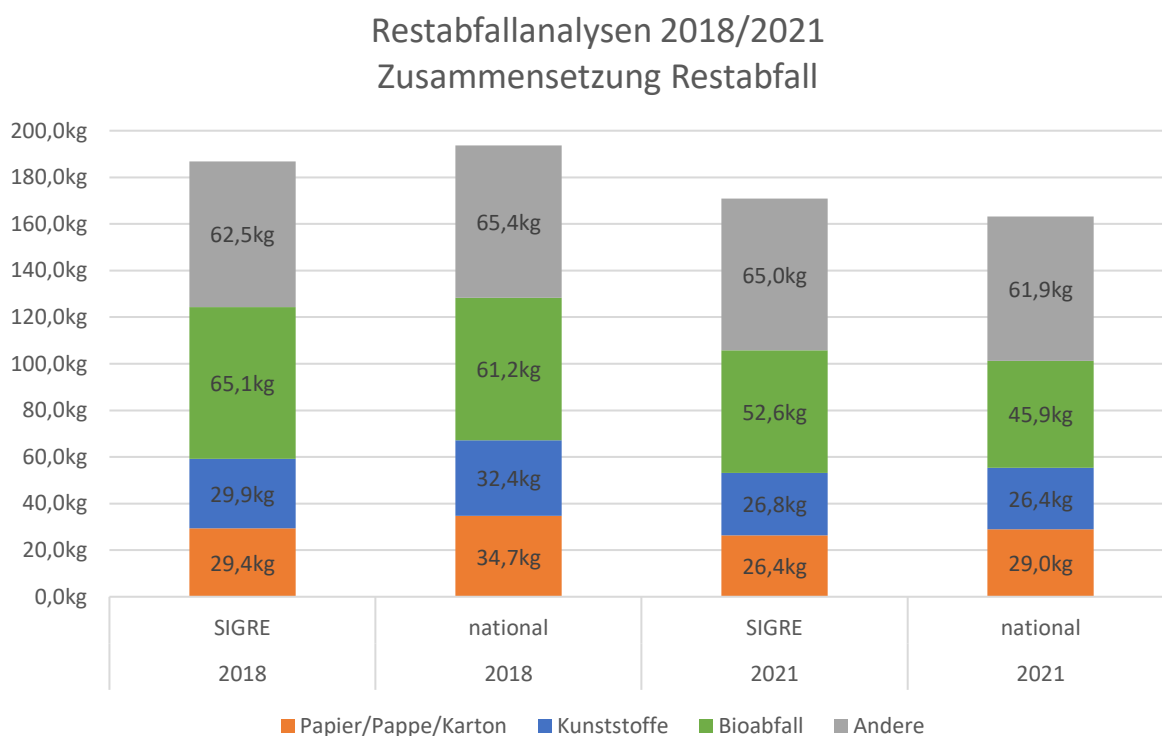


Abbildung 29: Darstellung Restabfallanalyse SIGRE - National. (Datengrundlage: Restabfallanalyse 2021/2022)

Im Rahmen des mobilen Ressourcenparks wird i.d.R. kein Restabfall angenommen, allerdings entspricht die Fraktion des Sperrmülls im Prinzip der Restabfallfraktion, die in die Verbrennung geht.

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Der vergünstigte Tarif, der im SIGRE-Gebiet im Kalenderjahr 2023 angewendet wurde, ist eine geeignete Maßnahme Anstrengungen der Gemeinden zur Reduktion des Restabfallvorkommens zu fördern. Die Weiterführung für das Jahr 2024 ist unwahrscheinlich. Trotz dessen sollte der aktuell vorherrschende Abnahmetrend durch andere geeignete Maßnahmen weiter unterstützt werden. Anhand der Restmüllanalyse und den ermittelten vermeidbaren Anteilen lassen sich folgende Zielwerte formulieren:

Zielwert der Haus-zu-Haus-Sammlung (Restabfall)

Bis 2026: **120 kg/EW*a**

Bis 2028: **100 kg/EW*a**

Bis 2030: **80 kg/EW*a**

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
	• Organisation eines Flohmarkts für Kinderspielzeug (insbesondere vorm Nikolaus, Ostern) für mehrere Gemeinden zusammen • Mobiles Ressourcencenter: Einrichten einer Stelle für weiterverwendbare Materialien	• Kinderflohmarkt, Flohmarkt für Spielsachen • Informationen zu & Durchführung Green Events • Überprüfung Nutzung der Beschaffungsplattform B-Circular • Neugestaltung der Abrechnung • Repair Cafés • Einrichtung/Förderung von Share-Initiativen z.B. für Werkzeugverleih (inkl. Gartengeräte)
	• Mobiles Ressourcencenter: Einrichten einer Stelle für weiterverwendbare Materialien	
	• Mobiler Ressourcenpark: Genauere Trennung im Bereich Sperrmüll zur Materialverwertung	• Aktion „Zéro Mégot“, Partnerschaft mit Unternehmen shime
	Holsystem • Tourenoptimierte und ökologische Holsammlung • Submissionsvorgaben bzgl. Energieeffizienz / CO₂-Emissionen von Sammelfahrzeugen • Smarte Sammellogistik (Füllstandsensoren-> Tourenoptimierung) Weitere: • Gemeindeübergreifende Kommunikationskampagnen zur Abfalltrennung	Holsystem • Verursachergerechtes Taxenreglement in allen Gemeinden • Bei gesunkenem Abfallaufkommen: Wechsel auf zweiwöchigen Leerungsturnus • Sensibilisierung und Konzept zur besseren Trennung in Hotels und Restaurants (ggf. informieren zu EcoLabel Lux. für Tourismus) • Zugriff über nationale Abfallapp MainOffall – Meng Ressourcen https://environnement.public.lu/fr/offall-ressourcen/mainoffall.html • Starterkit für die Sammlung für Mehrfamilien-Haushalte oder gemeindeeigenes Begrüßungsset mit Informationen • Informationen zur Abfalltrennung • Analyse der Abfalltrennung in gemeindeeigenen Gebäuden inkl. der Schulen/„SDK fir Betreiber“ • Aktion „Zéro Mégot“, Partnerschaft mit Unternehmen shime • Sensibilisierung Littering, z.B.: Aktion mit Pickup oder „1001 Tonnen“, Plaketten mit der Aufschrift „la mer commence ICI“

4.2. Bioabfall

Die Bioabfall-Fraktion wird im SIGRE-Gebiet Haus-zu-Haus gesammelt. Die durchschnittliche Menge im Kalenderjahr 2022 belief sich dabei auf 31 kg/EW. Auffallend sind die großen Schwankungen zwischen den Gemeinden, die von 11 – 61 kg/EW reichen. Die Leerung erfolgt in 20 Gemeinden wöchentlich (National: Nur 26 Gemeinden landesweit mit wöchentlicher Leerung) und in einer Gemeinde in der Vegetationsperiode wöchentlich und außerhalb jede zweite Woche (39 Leerungen pro Jahr).

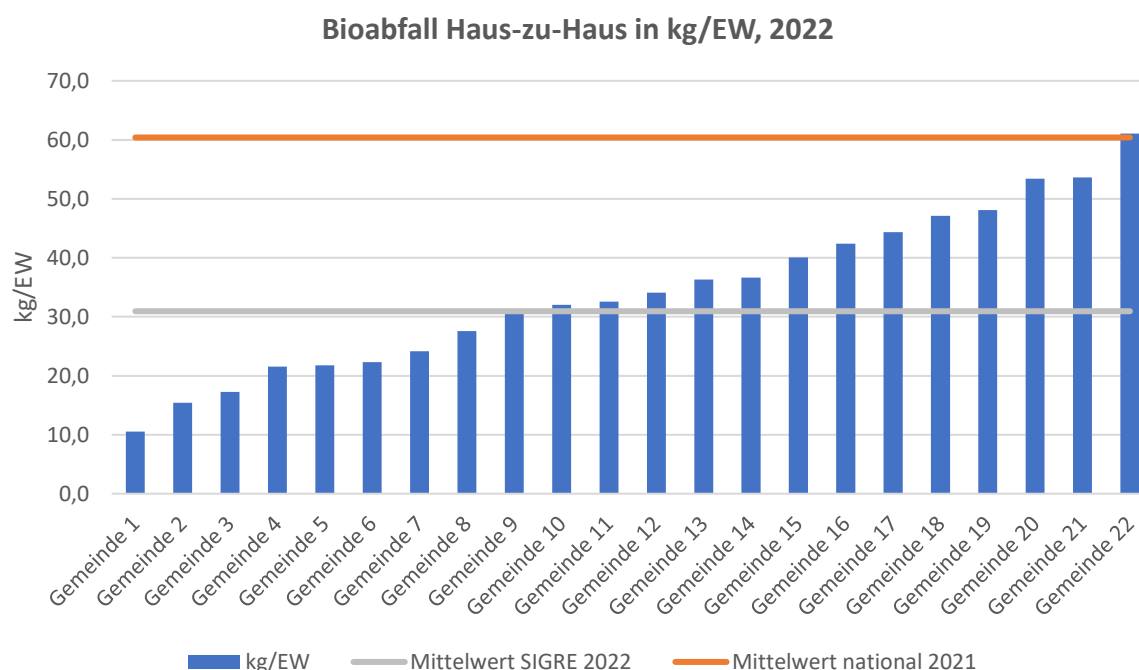


Abbildung 30: Auswertung Bioabfallaufkommen.

In der mehrjährigen Betrachtung in dem Zeitraum 2017 – 2022 ist ein positiver Trend mit einer gesamten Zunahme um 18 kg/EW (+110 %) feststellbar (leicht unterschiedliche Sammelmengen auf Basis der Berechnung / Festlegung). Im Kalenderjahr 2021 befand sich die Sammelmenge im SIGRE-Gebiet mit 33 kg/EW deutlich unterhalb des landesweiten Durchschnitts von 60 kg/EW.

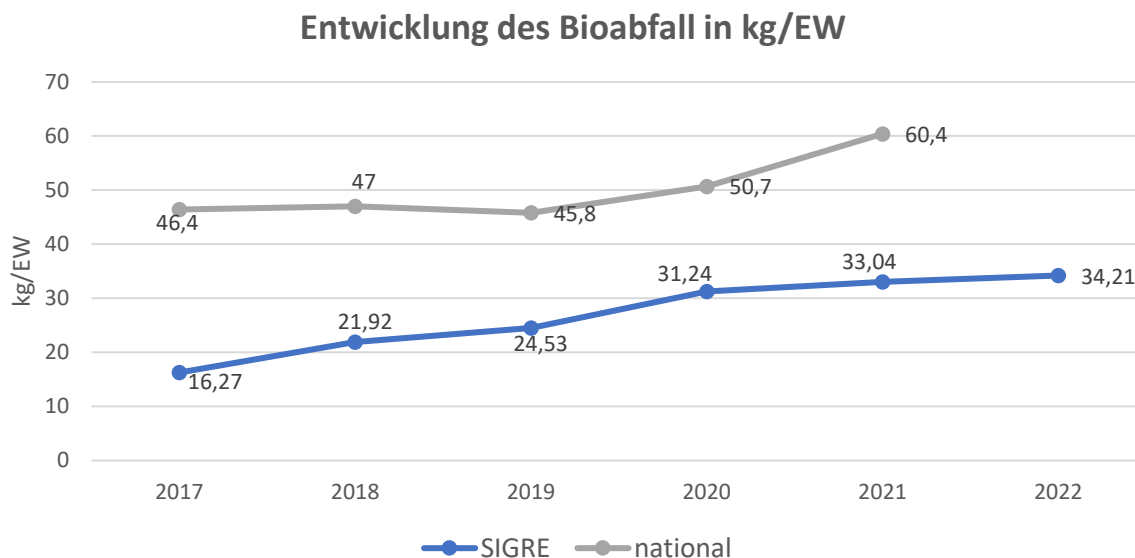


Abbildung 31: Auswertung Entwicklung Bioabfallaufkommen.

Das Minderaufkommen des Bioabfall im Vergleich zum nationalen Mittelwert lässt sich anteilig durch die Ergebnisse der nationalen Restabfallanalyse erklären. Im SIGRE-Gebiet enthielt der Restabfall im Jahr 2021 30,8 % Bioabfall (national: 28,1 %). Dies entspricht 53 kg/EW Bioabfall im Restabfall im SIGRE-Gebiet, was zu einer Mehrmenge von 7 kg/EW zum nationalen Durchschnitt führt.

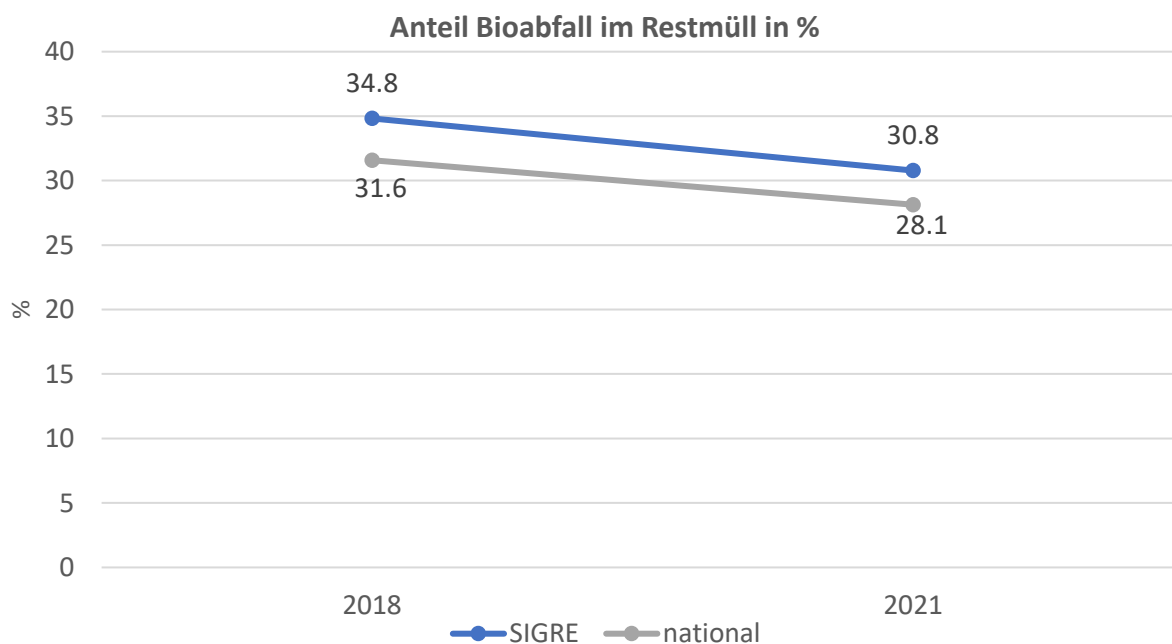


Abbildung 32: Auswertung Bioabfallfraktion im Restabfall.

Der Bioabfall im Restabfall der SIGRE-Mitgliedsgemeinden besteht zu 90% aus Küchenabfällen (vermeidbar: 21,3%; nicht vermeidbar: 69,0%), der Rest sind Garten- und Grünabfälle (5,3%) und Holz (4,5%).

Küchenabfälle vermeidbar, Speisereste,...	original verpackte Lebensmittel,..	Küchenabfälle nicht vermeidbar	Garten-/ Grünabfälle	Holz
21,3%		69,0%	5,3%	4,5%
				

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Anhand der Ergebnisse der Restabfall-Studie lässt sich allein durch einen Übertrag der nicht vermeidbaren Lebensmittelabfälle in der Restabfalltonne eine Erhöhung der Entsorgungsmenge des Bioabfalls von 36 kg/EW erreichen. Vorrangiges Ziel sollte daher die Sensibilisierung und Information der Bevölkerung zur Trennung der Rest- und Bioabfälle sein. Das daraus resultierende energetische Potenzial ist in Kapitel 3.5 ausgewiesen.

Zielwert: Haus-zu-Haus-Sammlung Bioabfall

Bis 2026: **40 kg/EW***a

Bis 2028: **55 kg/EW***a

bis 2030: **70 kg/EW***a

Entscheidender Indikator zur möglichen Umsetzung ist der Anschlussgrad der Haushalte an die Biomülltonne. Der Zielwert für 2030 ist nur bei einem flächendeckenden Anschluss an die Biotonne und dem Übergang zu einem massenbezogenen Abrechnungssystem für Restabfall (Verminderung Bioabfallanteil) zu erreichen.

Eine effektivere Art der Trennung dieser zwei Fraktionen kann, gemäß der Auswertung der Restabfallanalyse, durch Identifikations- und Wiegesysteme des Restabfalls realisiert werden. Das Identifikationssystem ermöglicht eine Reduktion des Bioabfall im Restabfall von -36% im Vergleich zum Behältersystem. Die Verwiegung teilt das Bioabfallaufkommen im Restabfall sogar um die Hälfte (-51%).

Gegenüberstellung des Bioabfallaufkommens im Restmüll beim Einsatz verschiedener Taxensysteme

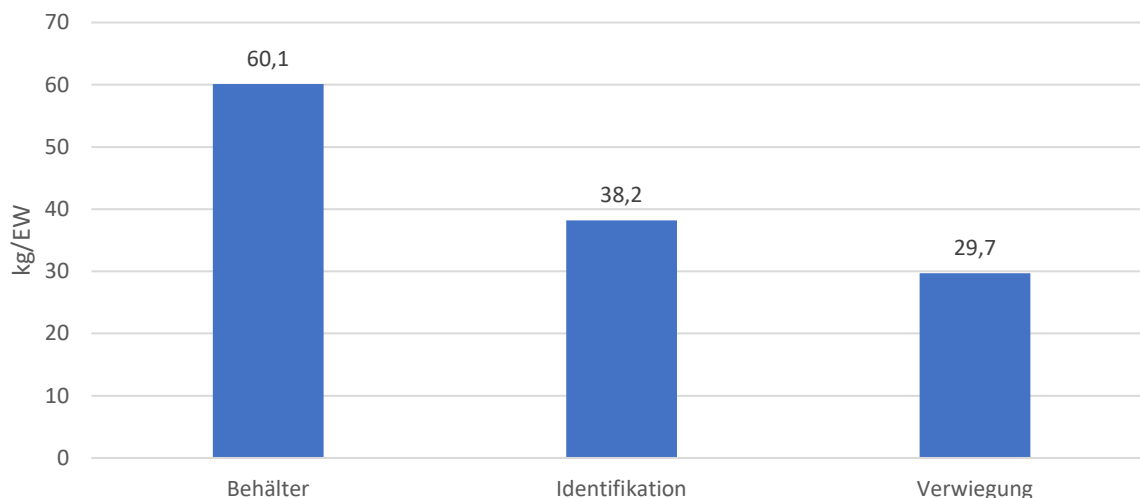


Abbildung 33: Bioabfallaufkommen in Abhängigkeit vom Taxensystem. (Datengrundlage: Restabfallanalyse 2021/2022)

Behälter: Behältergröße und ggf. Abfuhrhythmus werden als Maßstab für die Abfalltaxen herangezogen.
Ident.: Einsatz eines Abfallbehälteridentifikationssystems (Volumen und Anzahl der Entleerungen).
Verwieg.: Einsatz eines Abfallbehälteridentifikations- und -verwiegesystems (Gewicht, Volumen und Anzahl der Entleerungen).

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
		- Für die Aktion „Gielt Band“ werben - Sensibilisierung der Akteure in der Gemeinde für die Ausstellung „Antigaspi“, die beim Ministerium für Landwirtschaft gemietet werden kann - Analyse des Bioabfalls in Schulkantinen - Pilotprojekte mit Restaurantbetreibern (Sensibilisierung zur Ecobox, Dimensionierung von Portionsgrößen, antigaspi.lu) - Sensibilisierung der Bevölkerung bzgl. Ecobox - Plattform/Börse zum Abverkauf von nicht genutzten Lebensmitteln („hors normes“, „aspects visuels“, „proche des dates“) - Pilotprojekte mit Lebensmittelherstellern/ Landwirten/ Handel (s.o. Abverkauf nicht genutzter Lebensmittel, Lebensmittel am MHD)

		• Unterstützung von Toogoodtogo und ähnlichen Konzepten
		• Jährliche Prämie für Haushalte mit Kompost
	• Tourenoptimierte und ökologische Holsammlung: Submissionsvorgaben bzgl. Energieeffizienz/CO₂-Emissionen von Sammelfahrzeugen, smarte Sammellogistik (Füllstandsensoren-> Tourenoptimierung) • Stichproben Biotonne und Sensibilisierung (Problemstoffe), Kontrollen von Biomülltonnen ankündigen • Kennzeichnung Qualität der Bioabfallsortierung mittels farbiger Kärtchen (grün, gelb, rot) an Mülltonnen	• Sensibilisierung zur getrennten Sammlung in der Biotonne • Einsatz von volumen- und gewichtsbezogenen Taxensystemen • Identifizierung von Hindernissen für die Nutzung von Biotonnen für eine gezielte Kommunikation • Zugriff in Cityapp auf Abfallkalender • Starterkit für die Sammlung für Mehrfamilien-Haushalte oder gemeindeeigenes Begrüßungsset mit Informationen • Informationen zur Abfalltrennung • Sensibilisierung Littering, z.B.: Aktion mit Pickitup oder 1001 Tonnen, Plaketten mit der Aufschrift „la mer commence ICI“ • Analyse der Abfalltrennung in gemeindeeigenen Gebäuden inkl. der Schulen

4.3.Glas (Hohlglass, Flachglas)

Die jährliche Sammelmenge Haus-zu-Haus ist in den Syndikatsgemeinden mit 39 kg/EW (Schwankungsbereich: 18 – 59 kg/EW). Ein Vergleich mit nationalen Daten eignet sich in dieser Fraktion nur bedingt, da die Sammelmechanismen stark variieren innerhalb Luxemburgs. So ist der nationale Durchschnitt weit unterhalb der SIGRE-Sammelmengen, jedoch arbeiten andere Regionen beispielhaft verstärkt mit öffentlichen Sammelcontainern.

Nichtsdestotrotz ist die Ausprägung der Holsammlung in den SIGRE-Gemeinden als positiv hervorzuheben. So findet die Abholung in einer hohen Frequenz (primär zweiwöchiger Turnus, national: teilw. sechswöchiger, primär vierwöchiger Turnus) statt, entsprechend gut sind die Sammelmengen.

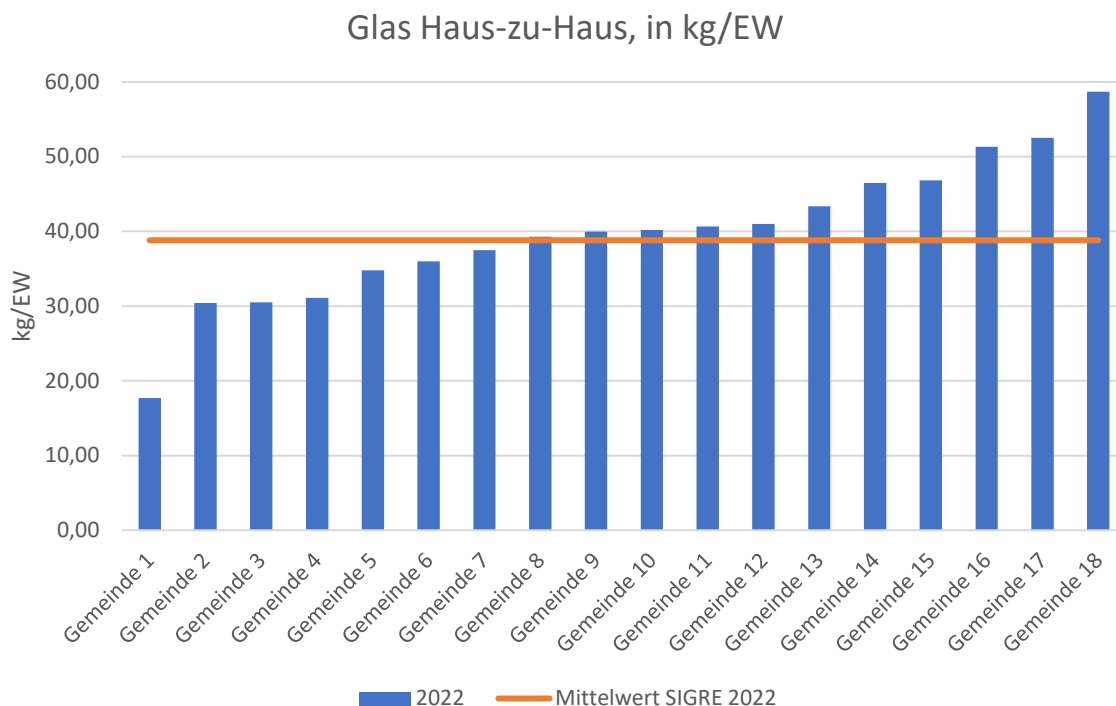


Abbildung 34: Auswertung Aufkommen Glas.

Der langjährige Mittelwert kg/EW im SIGRE-Gebiet ist auf einem gleichbleibenden Niveau, mit einer Wertespanne von 35,1 – 42,2 kg/EW.

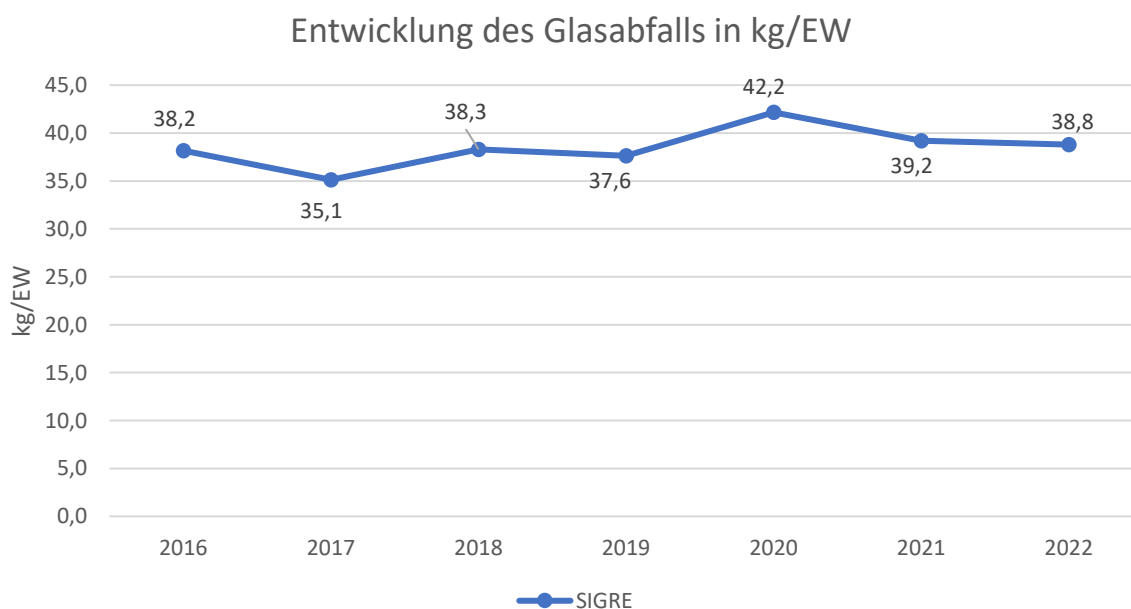


Abbildung 35: Auswertung Entwicklung Aufkommen Glas.

Weiterhin besteht die Möglichkeit am Standort Muertendall im Normalbetrieb sowie beim mobilen Ressourcencenter die Glas-Fraktion (Hohl und Flachglas) abzugeben. So wurden beispielhaft im Kalenderjahr 2022 92,4 Tonnen Glas (Flachglas: 70 Tonnen, Hohlglas: 22,4 Tonnen) im Regelbetrieb und weitere 15 Tonnen Glas-Fraktion (Flachglas: 9 Tonnen, Hohlglas: 6 Tonnen) im Zuge des mobilen Ressourcencenters entsorgt.



Abbildung 36: Flachglas- & Fenster mit Glas-Sammlung im Zuge des mobilen Ressourcencenters. (23.09.2023)

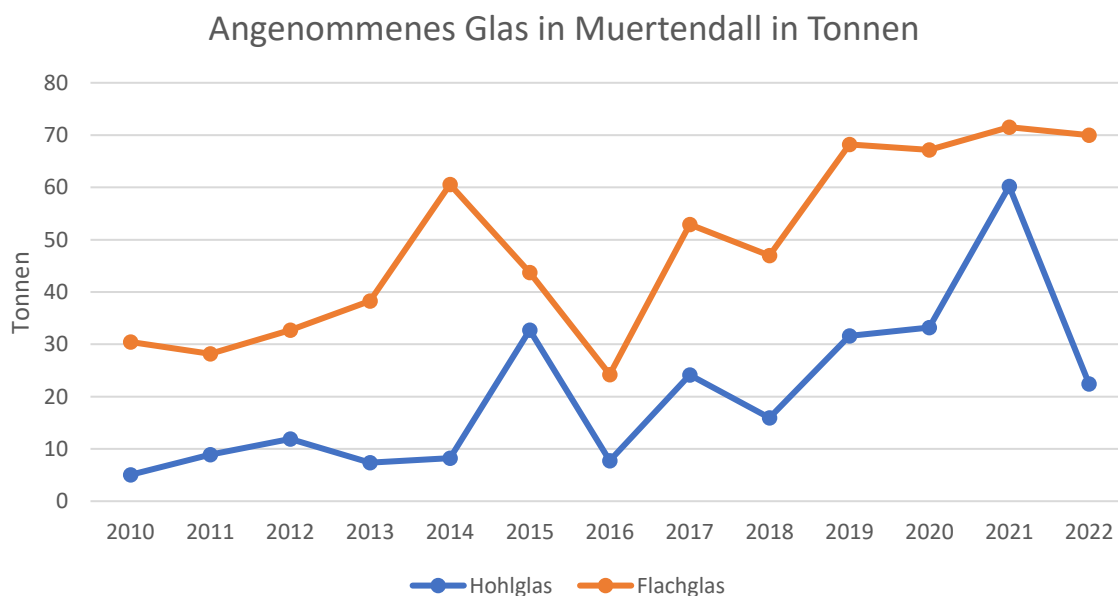


Abbildung 37: Auswertung Annahme Glas-Fraktion Standort Muertendall.

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
	Secondhand-Bereich für Fenster	Sensibilisierung zu Unverpackt-Einkauf sowie Bevorzugung Pfandsysteme
		- Zugriff in Cityapp auf Abfallkalender - Starterkit für die Sammlung für Mehrfamilien-Haushalte oder gemeindeeigenes Begrüßungsset mit Informationen - Informationen zur Abfalltrennung - Sensibilisierung Littering, z.B.: Aktion mit Pickup oder 1001 Tonnen, Plaketten mit der Aufschrift „la mer commence ICI“ - Analyse der Abfalltrennung in gemeindeeigenen Gebäuden inkl. der Schulen

4.4. Papier, Pappe, Kartonagen

Jeder Einwohner in den Mitgliedsgemeinden hat die Möglichkeit PPK (Papier, Pappe, Kartontage) als getrennte Fraktion zu entsorgen. Im Großteil der Gemeinden findet die Abholung der PPK-Fraktion im zweiwöchigen Turnus statt. Daraus resultieren Abfallmassen von durchschnittlich 45,4 kg/EW für das Kalenderjahr 2022 (national: 45,6 kg). Die Wertespanne in den Einzelgemeinden reicht dabei von 33,0 – 55,4 kg/EW.

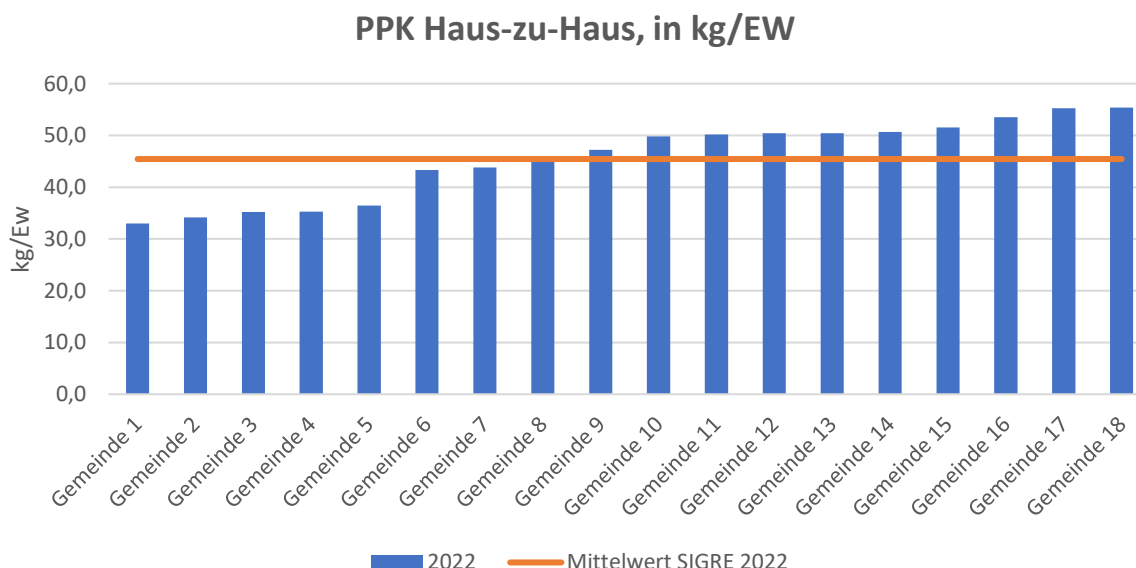


Abbildung 38: Auswertung Aufkommen Papier.

Im Jahr 2022 lag der Durchschnittswert kg/EW des SIGRE bei 45,4 kg/EW mit einer Spanne von 33,0 kg/EW bis 55,4 kg/EW.

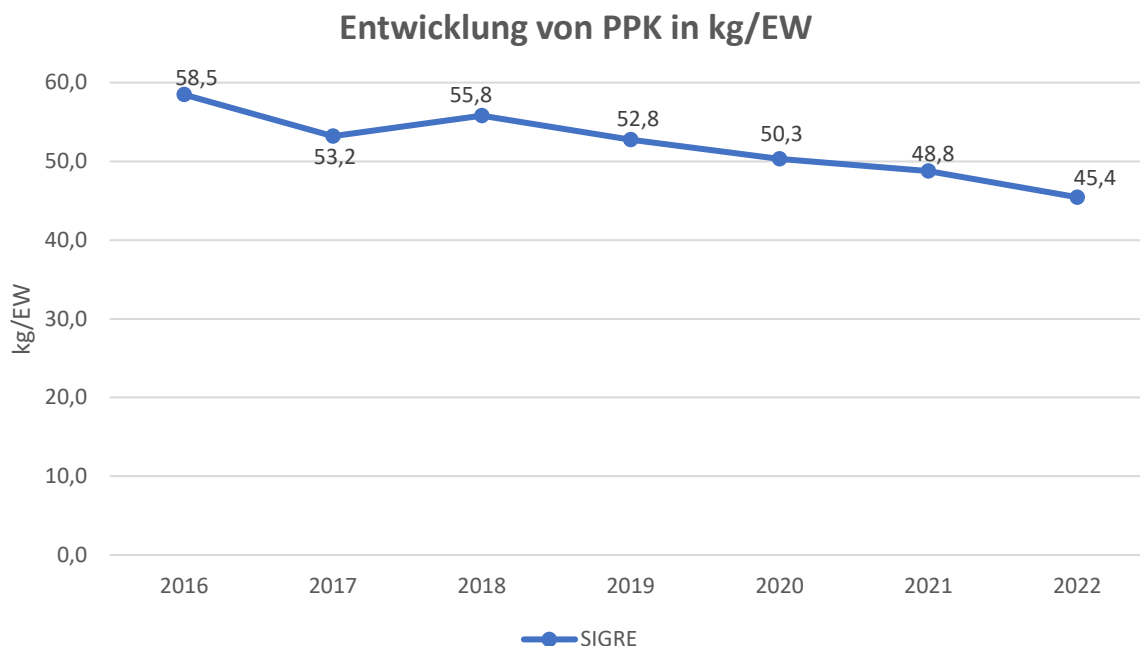


Abbildung 39: Auswertung Entwicklung Aufkommen Papier.

Im Erfassungszeitraum ist erkennbar, dass das langjährige Mittel der gesammelten PPK-Massen sinkt. Der Verlauf, der sich annähernd parallel zum nationalen Mittel entwickelt, ist wahrscheinlich auf den Rückgang von Printerzeugnissen zurückzuführen.

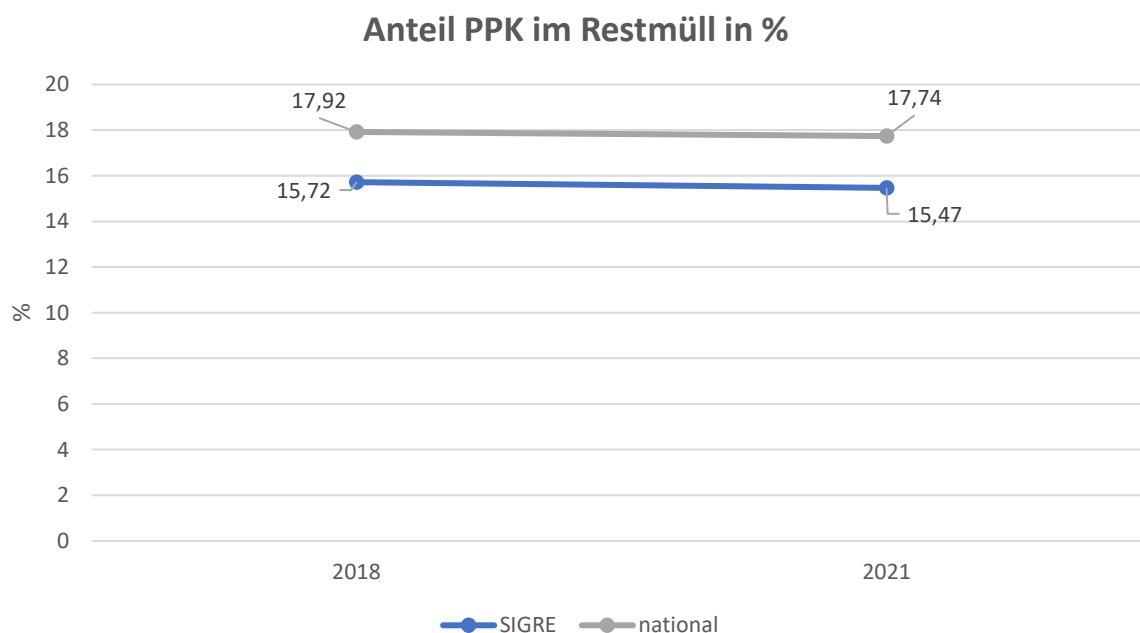


Abbildung 40: Auswertung Papierfraktion im Restabfall.

Der Anteil der Einzelfraktion in der Restmülltonne ist im SIGRE-Areal niedriger als im nationalen Durchschnitt (Kalenderjahr 2021: SIGRE 15,47 % bzw. 26,42 kg/EW; National: 17,74 % bzw. 28,95 kg/EW).

Der PPK-Abfall im Restabfall des SIGRE besteht zu 73,0 % aus gemischten PPK-Fractionen, Pappe/Karton und Druckerzeugnisse machen hingegen nur 16,2 % bzw. 10,7 % aus.

Pappe/Karton	Druckerzeugnisse	Sonstige PPK
16,2%	10,7%	73,0%



Weiterhin besteht die Möglichkeit am Standort Muertendall im Normalbetrieb sowie beim mobilen Ressourcencenter die PPK-Fraktion abzugeben (Siehe Abbildung 41). So wurden beispielhaft im Kalenderjahr 2022 weitere 48 Tonnen PPK-Fraktion im Zuge des mobilen Ressourcencenters entsorgt.

In Normalbetrieb werden Mischpapier und Kartonagen getrennt. Während des mobilen Ressourcencenters liegt solch eine Trennung nicht vor.



Abbildung 41: PPK-Einwurfmöglichkeit am Standort Muertendall (ohne Trennung Mischpapier und Kartonagen).

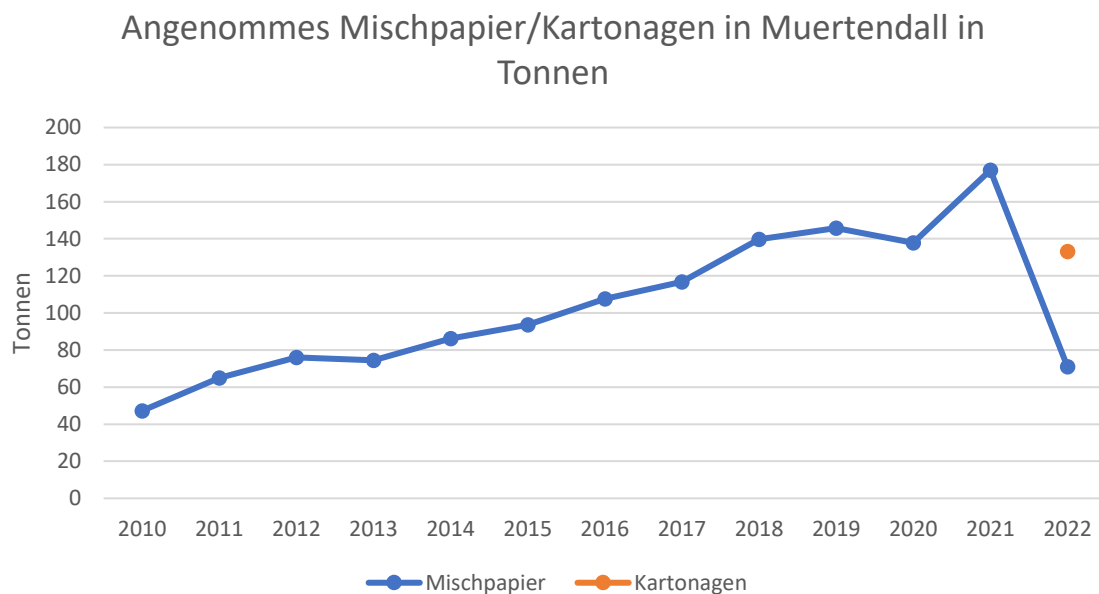


Abbildung 42: Auswertung Aufkommen PPK Standort Muertendall.

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Durch das Identifikationssystem können die PPK-Massen im Restabfall um 27% und durch das Verwiegungssystem um 21% im Vergleich zum Behältersystem reduziert werden.

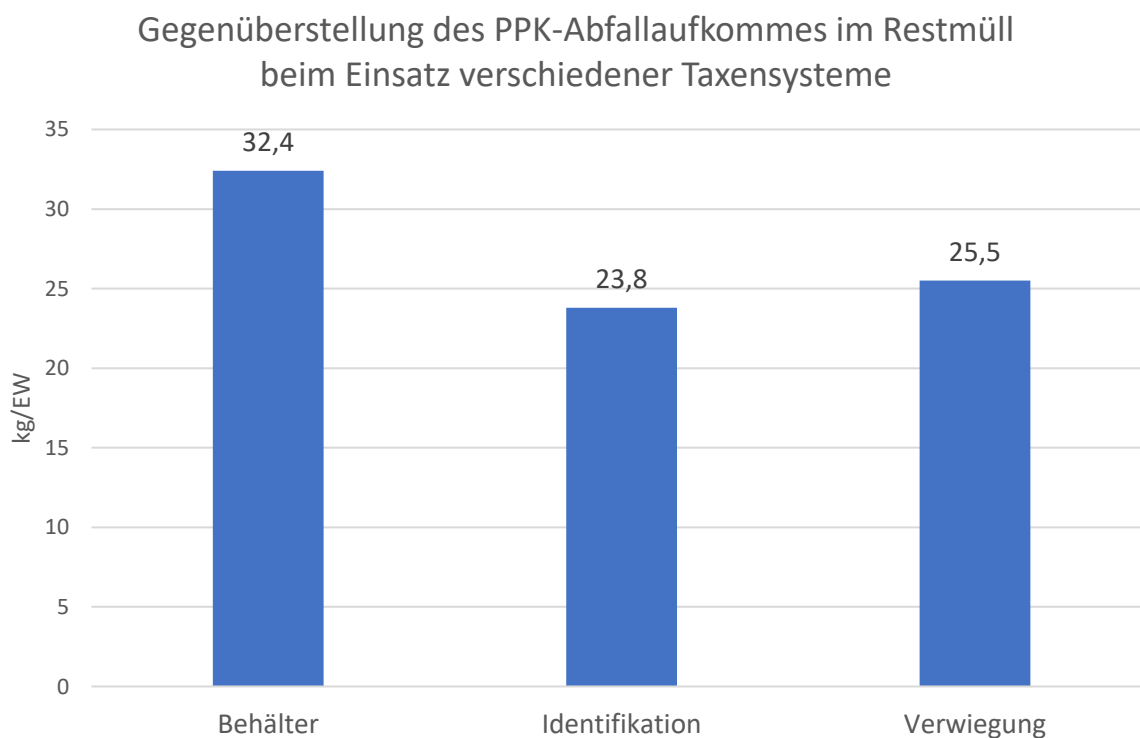


Abbildung 43: Aufkommen Papier in Abhängigkeit vom Taxensystem. (Datengrundlage: Restabfallanalyse 2021/2022)

Bei der PPK-Fraktion handelt es sich bei den Einzelfraktionen Pappe/ Karton und Druckerzeugnisse um eine gut recyclebare Fraktion. Dementsprechend muss auch hier das vorrangige Ziel sein, diese Einzelfraktionen vollständig im Restabfall zu vermeiden. Gemäß der Restabfallanalyse entspräche dies einer Masse von ca. 7,1 kg/EW, die von der Restmülltonne in die Papiertonne wandern muss.

Die Betrachtung der Holsammlung sowie des mobilen Ressourcencenters führt zu Gesamtmassen, die sich unterhalb der nationalen Werte befinden. Es ist davon auszugehen, dass weitere Materialströme (z.B. öffentliche PPK-Container, die nicht am Standort Muertendall umgeschlagen werden) vorliegen. Eine vollständige Datenbasis ist für konkrete Maßnahmen und deren Erfolgsbemessung unabdingbar.

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
	• Umstellung der Rechnungsstellung an Gemeinden auf digital Rechnungen	• Umstellung der Rechnungen von Papier auf digital (über Antragsformular) • „Paperless office“ in der Verwaltung • Einkauf von Recyclingpapier • Überprüfung Nutzung der Beschaffungsplattform B-Circular • Informationen zu Green Events
	• Tourenoptimierte und ökologische Holsammlung: Submissionsvorgaben bzgl. Energieeffizienz/CO₂-Emissionen von Sammelfahrzeugen, smarte Sammellogistik (Füllstandsensoren-> Tourenoptimierung)	• Zugriff in Cityapp auf Abfallkalender • Starterkit für die Sammlung für Mehrfamilien-Haushalte oder gemeindeeigenes Begrüßungsset mit Informationen • Informationen zur Abfalltrennung • Sensibilisierung Littering, z.B.: Aktion mit Pickup oder 1001 Tonnen, Plaketten mit der Aufschrift „la mer commence ICI“ • Analyse der Abfalltrennung in gemeindeeigenen Gebäuden inkl der Schulen

4.5.PMG-Verpackungen

Im SIGRE-Gebiet sind alle Gemeinden an eine Haus-zu-Haus-Sammlung für PMG (Valorlux) angeschlossen. Die Abholung erfolgt flächendeckend im zweiwöchigen Turnus. Die durchschnittliche Sammelmenge im Kalenderjahr 2020 beträgt 18,9 kg/EW (national: 18,2 kg/EW), mit einer Wertebereich von 15,1 – 23,0 kg/EW zwischen den Mitgliedsgemeinden.

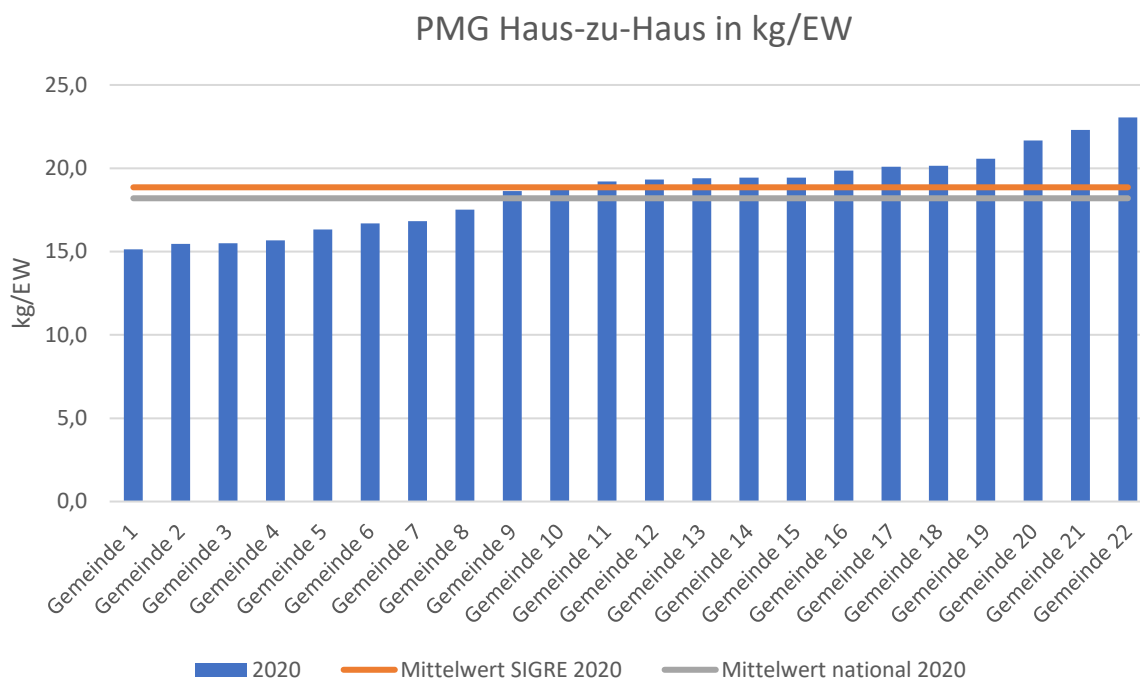


Abbildung 44: Auswertung Aufkommen PMG.

Im langjährigen Mittel kann man eine Steigerung der PMG-Massen von 14,7 auf 18,9 kg/EW feststellen (Steigerung: ca. 29 %). Diese Entwicklung hat in einem vergleichbaren Rahmen zur nationalen Entwicklung stattgefunden.

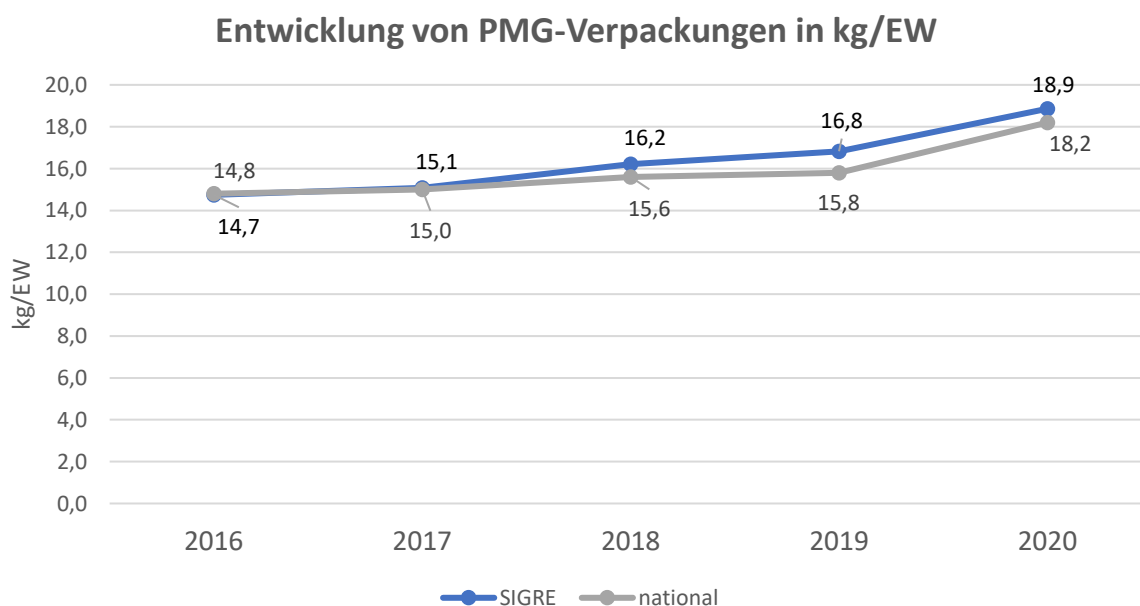


Abbildung 45: Auswertung Entwicklung Aufkommen PMG.

Der Anteil von Kunststoffen in der Restmülltonne beläuft sich bei den SIGRE-Gemeinden auf ca. 26,8 kg (15,7 %), welcher vergleichbar zum nationalen Durchschnitt von ca. 26,4 kg (16,2 %) ist.

Der Kunststoff-Abfall im Restabfall des SIGRE besteht zu 50,8% aus Folien, der Rest sind Flaschen (6,7%), Becher (4,8%), Blister (8,4%), EPS (2,5%) und sonstige Kunststoffe (26,8%).

Folien	Flaschen	Becher	Blister	EPS	Sonstige Kunststoffe
50,8%	6,7%	4,8%	8,4%	2,5%	26,8%
					

Weitere Verpackungsabfälle, die im Restabfall identifiziert wurden, sind Getränkekartons (0,24%), Fe – Verpackungen (0,41%) und NE – Verpackungen (0,56%).

Valorlux-Fractionen werden am Standort Muertendall nur während des mobilen Ressourcencenter gesammelt. Die gesammelten Mengen werden, während der Holsammlung in Grevenmacher, mitgenommen und hier in der Statistik zugerechnet.

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Im Kalenderjahr 2020 befanden sich 8 von 21 Mitgliedsgemeinden unterhalb des nationalen Mittelwerts der gesammelten PMG-Massen. Klares Ziel muss es sein flächendeckend, aber vor allem in diesen acht Gemeinden, die Mülltrennung im Restabfall zu verbessern und damit die PMG-Masse weiterhin zu steigern. Vergleichbar zu anderen Fraktionen ist auch hier, gemäß der nationalen Restabfallanalyse ein Einfluss des kommunalen Taxenreglements auf das Aufkommen der PMG-Fraktion innerhalb der Restmülltonne festzustellen (Siehe Kap. 3.1).

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
		• Aufstellen von Trinkbrunnen • Sensibilisierung Initiative „Refill Lëtzebuerg“ • Sensibilisierung unverpackter Einkauf in Geschäften und auf dem Markt / Milchstation • Durchführung von Veranstaltungen als Green Event • Bereitstellung von Leitungswasser als Trinkwasser
		• Zugriff in Cityapp auf Abfallkalender • Starterkit für die Sammlung für Mehrfamilien-Haushalte oder gemeindeeigenes Begrüßungsset mit Informationen

		• Informationen zur Abfalltrennung • Sensibilisierung Littering, z.B.: Aktion mit Pickup oder 1001 Tonnen, Plaketten mit der Aufschrift „la mer commence ICI“ • Analyse der Abfalltrennung in gemeindeeigenen Gebäuden inkl der Schulen
--	--	---

4.6.Grünschnitt und Wurzelstöcke

Am Standort Muertendall wurden im Kalenderjahr 2021 ca. 12.200 t Grünschnitt und ca. 600 t Wurzelstöcke abgeliefert. Hauptsächlich stammen die Massen dabei von den technischen Diensten der Gemeinden, wo die Fraktionen durch Unterhaltungsarbeiten an der Vegetation anfallen.

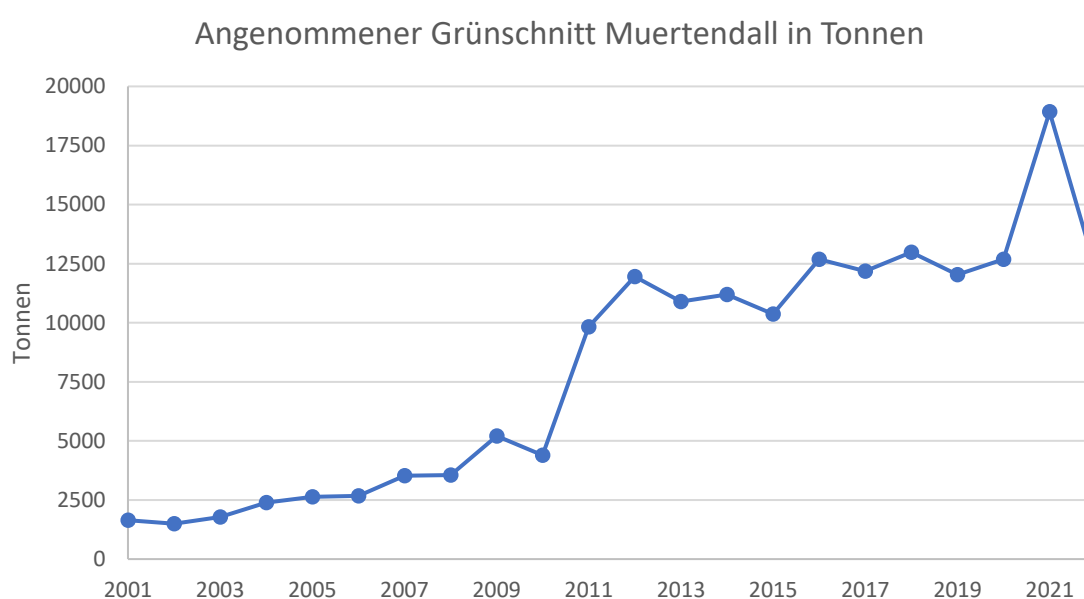


Abbildung 46: Grünschnitt Standort Muertendall.

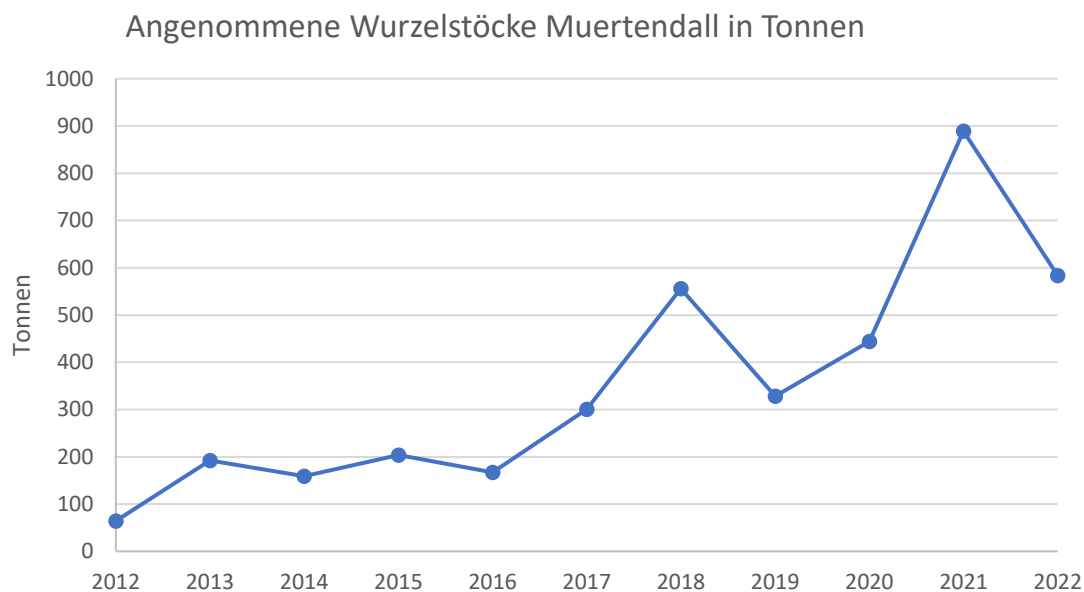


Abbildung 47: Wurzelstöcke Standort Muertendall.

Über die Haus-zu-Haus-Sammlung wurden im Jahr 2022 760 t Grünschnitt angenommen. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Gemeinden erklären sich unter anderem durch das Bereitstellen von Grünschnittcontainern innerhalb der Gemeinden. Auch nehmen insgesamt nur 9 Gemeinden an der Holsammlung mittels des SIGRE teil.

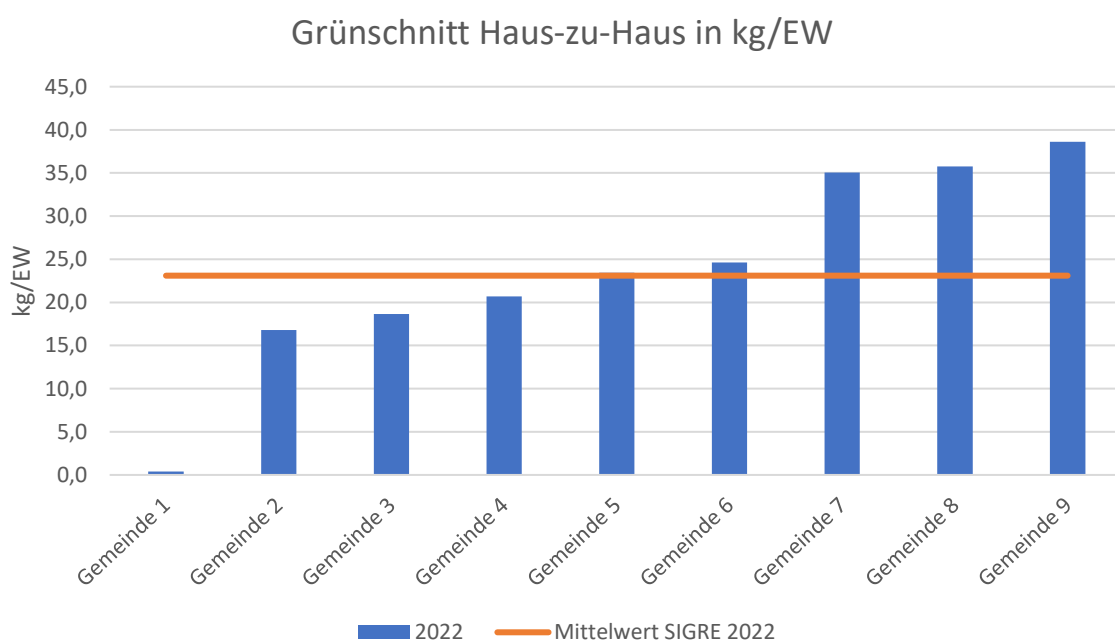


Abbildung 48: Holsammlung Grünschnitt.

Im Kalenderjahr 2021 wurden ca. 20.000 t Material zur Kompostproduktion vom SIGRE angenommen. Die Gesamtannahmemenge für Luxemburg betrug im selben Jahr ca. 43.000 t (SIGRE: 46 %). Der Grünschnitt wird in der SIGRE-eigenen Kompostierungsanlage zu hochwertigem Kompost verarbeitet, welcher mit dem RAL-Gütezeichen „Kompost“ ausgezeichnet ist (Siehe Kap. 2.1.4).

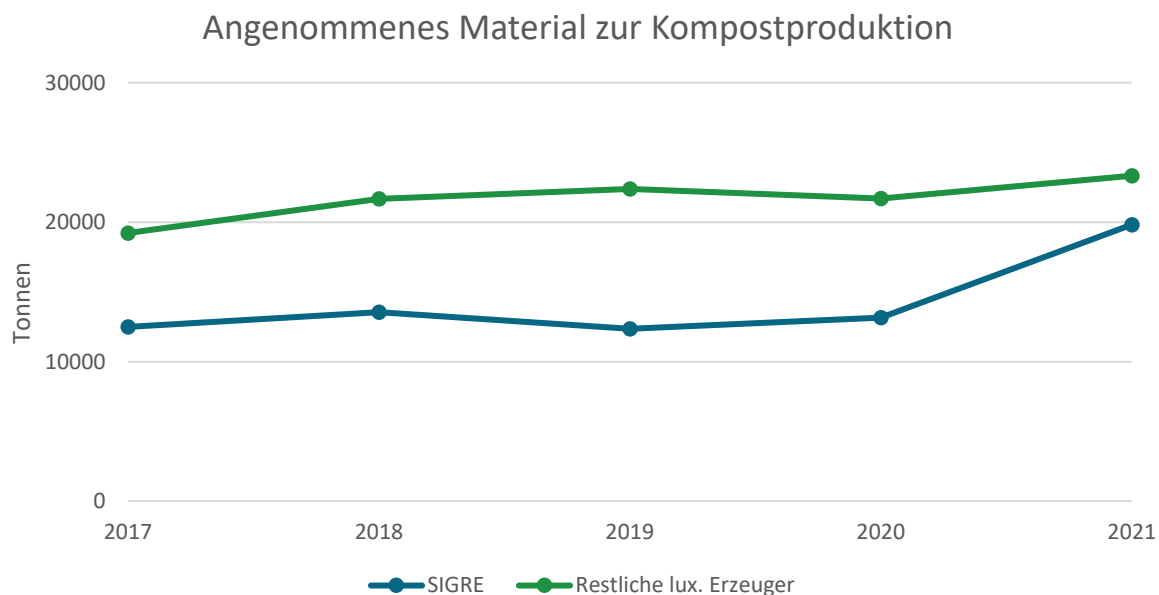


Abbildung 49: Auswertung Annahmemassen Kompostierung.

Durch die Grünschnitt-Haus-zu-Haus-Sammlung sowie gemeindeeigene Container fällt während des mobilen Ressourcenparks (siehe Abbildung 50) nur wenig Grünschnitt an.



Abbildung 50: Grünschnittcontainer im Zuge des mobilen Ressourcencenters. (23.09.2023)

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Nach aktueller Analyse bestehen 1,6 % des Restabfalls im SIGRE-Gebiet aus Grünschnitt/ Gartenabfälle. Mittelfristiges Ziel ist es daher diesen Anteil von ca. 2,8 kg/EW komplett den korrekten Entsorgungspfaden zuzuführen.

Im Allgemeinen bleibt anzumerken, dass die Datengrundlage für die Fraktion Grünschnitt und Wurzelstöcke sehr lückenhaft ist. Für viele Gemeinden sind die Entsorgungspfade nicht bekannt bzw. laufen nicht über den SIGRE. Zur besseren Bewertung der Ausgangssituation müssen alle kommunalen Ströme (eigene Container und deren Verwerter/ Entsorger) identifiziert und quantifiziert werden.

Die aktuelle Verwertung am Standort durch die Kompostierungsanlage ist insofern optimiert (weitestgehend geschlossener biologischer Kreislauf), dass hier keine zusätzlichen Maßnahmen auszuweisen sind.

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
	• Pädagogische Führung für Schulgruppen und andere Interessensgruppen (mit SIGRE)	• Pädagogische Führung für Schulgruppen und andere Interessensgruppen
	• Identifizierung der kommunalen Ströme und deren Verwerter	• Ausweitung Grünschnitt-Sammelstellen bzw. Grünschnittsammlung

4.7.Sperrmüll

Der SIGRE organisiert die Haus-zu-Haus-Sammlung von Sperrmüll in 3 Gemeinden (Betzdorf, Dalheim und Echternach). Im Kalenderjahr 2022 wurden 9 Tonnen Sperrmüll-Fraktion im Zuge der Haus-zu-Haus-Sammlung in diesen Gemeinden entsorgt.

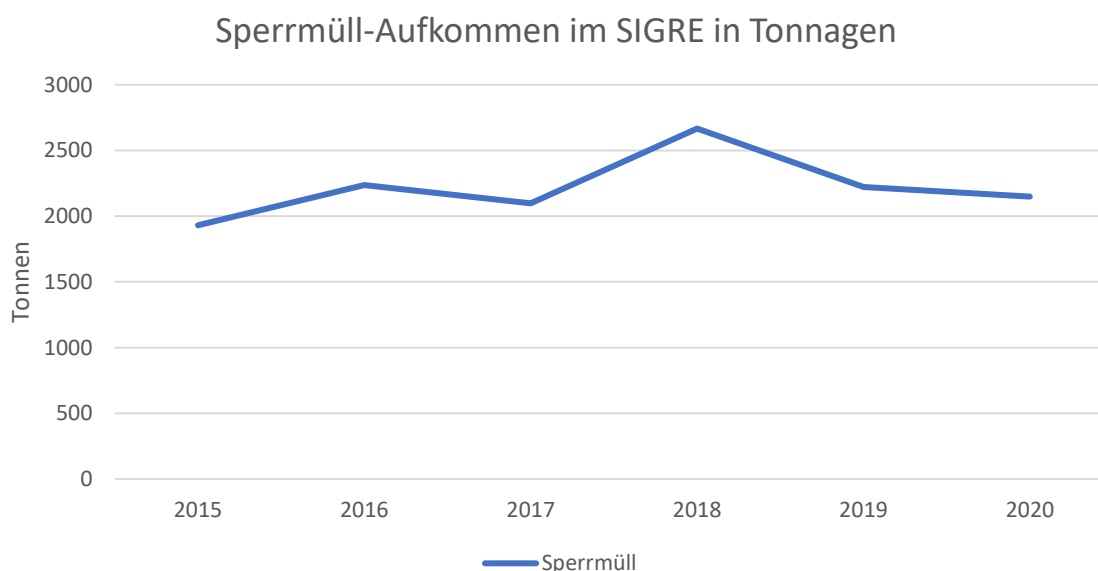


Abbildung 51: Auswertung Annahme Sperrmüll Standort Muertendall.

Weiterhin besteht die Möglichkeit am Standort Muertendall im Normalbetrieb sowie beim mobilen Ressourcencenter die Sperrmüll-Fraktion abzugeben. So wurden beispielhaft 248 Tonnen Sperrmüll im Zuge des mobilen Ressourcencenter entsorgt. Der Trend der letzten Jahre zeigt fallende Aufkommen in Zeitraum 2020 – 2022 an (Siehe Abbildung 52).

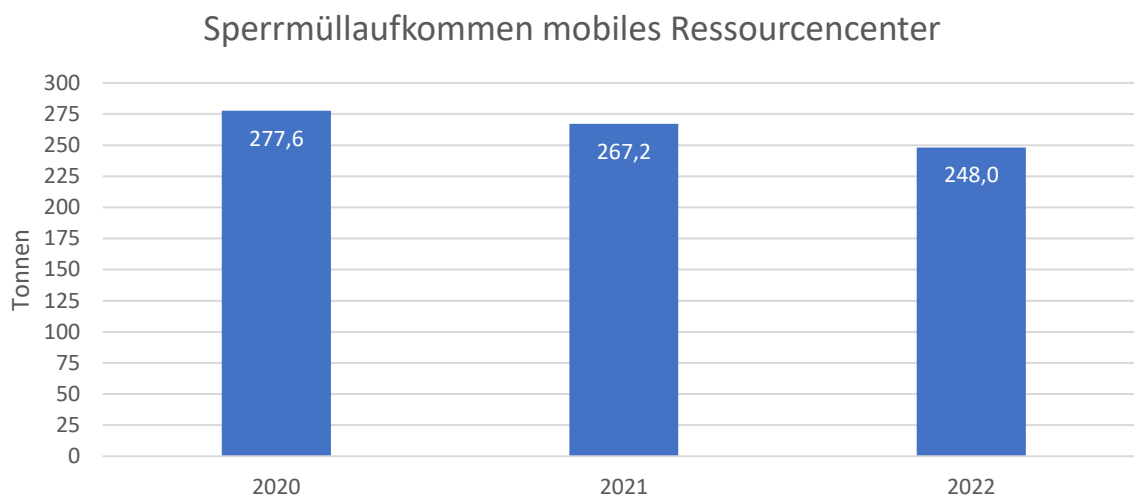


Abbildung 52: Auswertung Aufkommen Sperrmüll mobiles Ressourcencenter.

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Weiterhin sinnvoll scheint eine weitere Trennung der Sperrmüll-Fraktion des mobilen Ressourcencenters. Dies müsste ggf. mit weiterer personeller Unterstützung und einer Beschriftung an der Sammelstelle erfolgen. Bei der Vor-Ort-Begehung wurden zahlreiche Wertstoffe im Sperrmüll gesichtet, die evtl. einer stofflichen Verwertung zugeführt werden könnten (Siehe Abbildung 53 – z.B. Kunststoffkiste). Die aktuelle punktuelle Nachsortierung mittels Bagger scheint hierfür nicht ausreichend bzw. eignet sich nur für die größere verwertbare Objekte. Eine bessere Sortierung von Anfang an, die bestenfalls mit Personal (informierend und ggf. kontrollierend) umgesetzt wird, erscheint sinnvoll. Diese Maßnahme ist auch im Einklang mit dem Abfallgesetz, welche es verbietet bei der Sammlung wiederverwendbare, wiederverwertbare und endgültige Fraktionen von Sperrmüll zu vermischen:

*« Art. 13. Valorisation - (4) À partir du 1er janvier 2023, il est **interdit de mélanger** lors de la collecte les différentes fractions réutilisables, recyclables et ultimes de **déchets encombrants**. »*

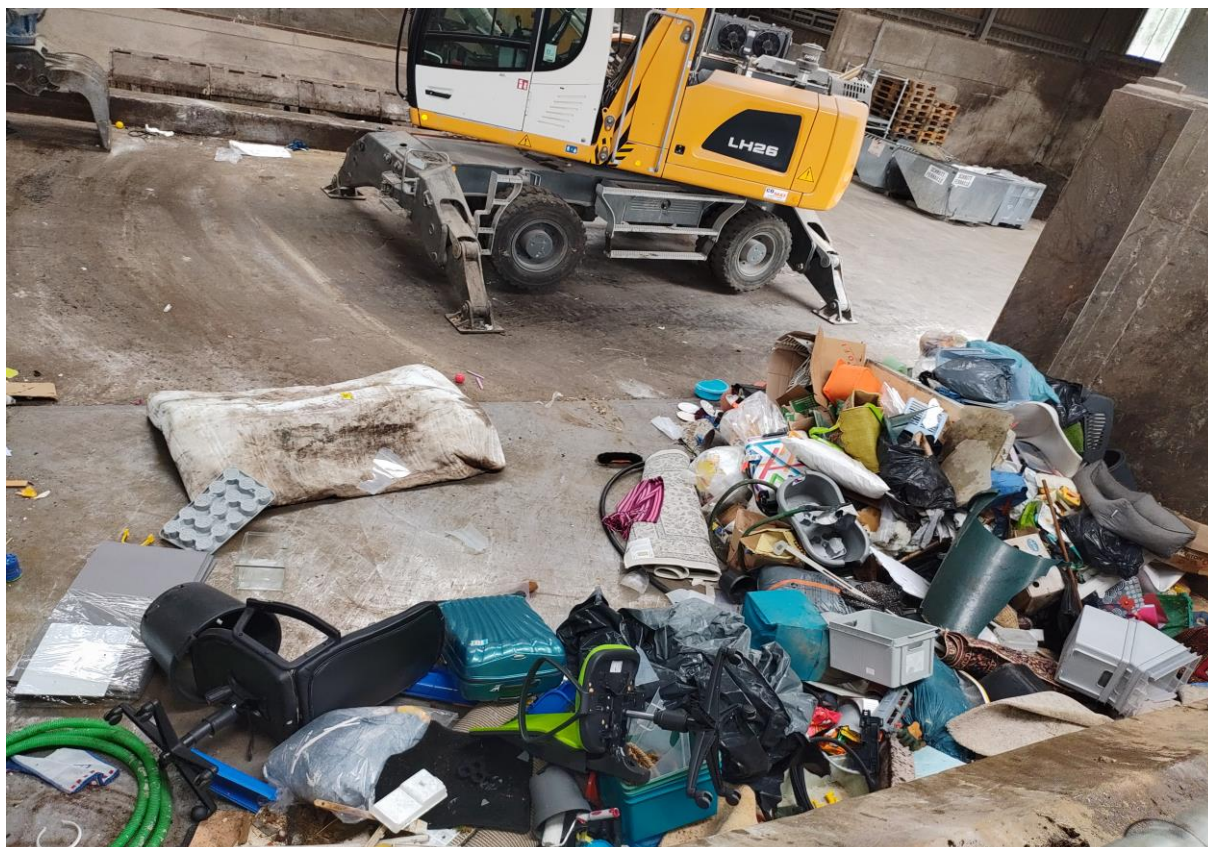


Abbildung 53: Sperrmüll-Fraktion des mobilen Ressourcentcenters. (23.09.2023)

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
	• Zusammenarbeit mit Organisationen, Schulen/Maison Relais (z.B. über Whatsapp-Gruppe) zur Wiedernutzung/Aufbereitung von abgegebenen Produkten • Einführung eines Secondhandbereich im Ressourcentcenter	• Förderung Second Hand-Initiativen (Möbelbörse, Secondhand-Kaufhaus) • Organisation Secondhand-Fahrradmarkt und Bike Repair • Verleih von Ausstattungen für Feste (z.B. Green Event)
	• Zusammenarbeit mit Organisationen, Schulen/Maison Relais (z.B. über Whatsapp-Gruppe) zur Aufbereitung von abgegebenen Produkten	• Förderung Up Cycling-Initiativen (z.B. Erstellung Wildbienen-Hotels aus Europaletten)
	• Trennung der Sperrmüll-Fraktion während des mobilen Ressourcentcenters um eine hohe Wiedernutzung/Aufbereitung der Objekte zu gewährleisten (mit weiterer personeller Unterstützung und Beschriftung)	• Einführung einer Gebühr für die Abholung mit gewichtsspezifischer Staffelung

4.8. Bauabfall (Bauschutt, behandeltes Holz, Gipskarton, Mineralwolle)

Die Fraktion der Bauabfälle hat einen großen Impact auf das Gesamtabfallaufkommen in Luxemburg, so spielen diese auch eine zentrale Rolle in der nationalen Abfallstrategie („Null Offall“). In die Kategorie der Bauabfälle zählt eine Vielzahl von Einzelkomponenten, für die weitere Betrachtung wurden die Kategorien Bauschutt (unbelastet & belastet), behandeltes Holz, Gipskarton und Mineralwolle für den Standort Muertendall betrachtet.

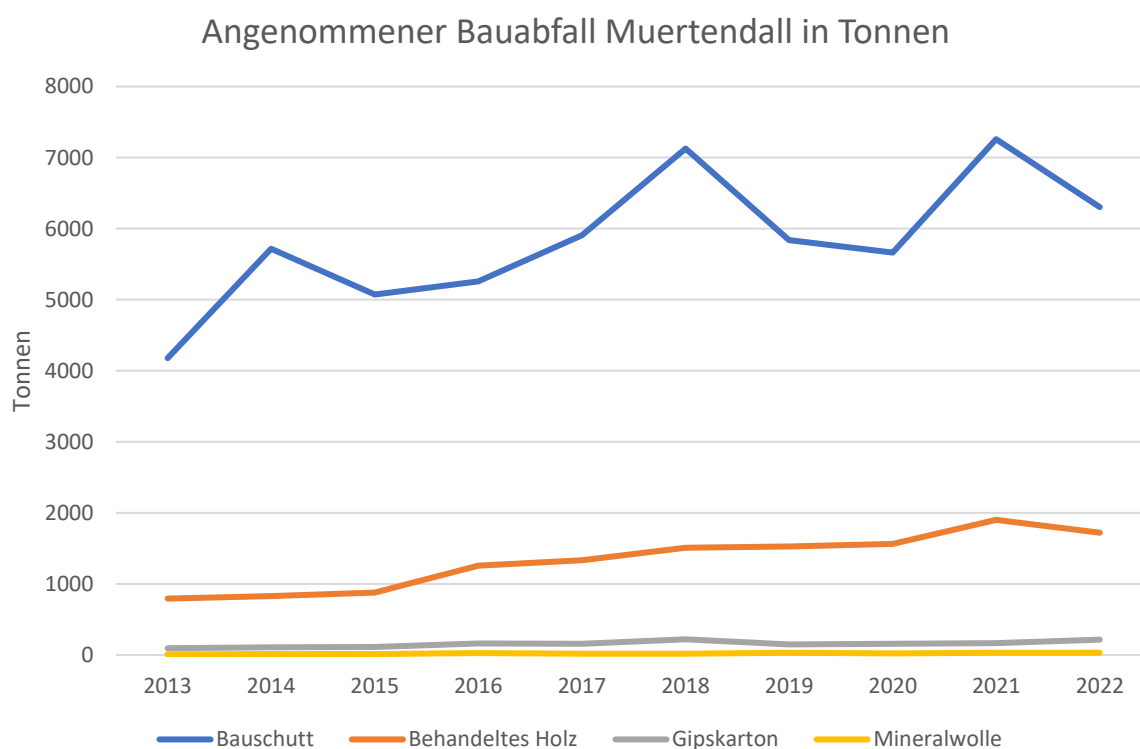


Abbildung 54: Auswertung Massen Bauabfall Standort Muertendall.

Für die exemplarische Fraktion Bauschutt (sauber & verunreinigt) ist für das mobile Ressourcencenter ein Rückgang im Betrachtungszeitraum 2020 – 2022 festzustellen (Siehe Abbildung 55). Die Gesamtmasse für das Kalenderjahr 2022 betrug hierbei 321 Tonnen.

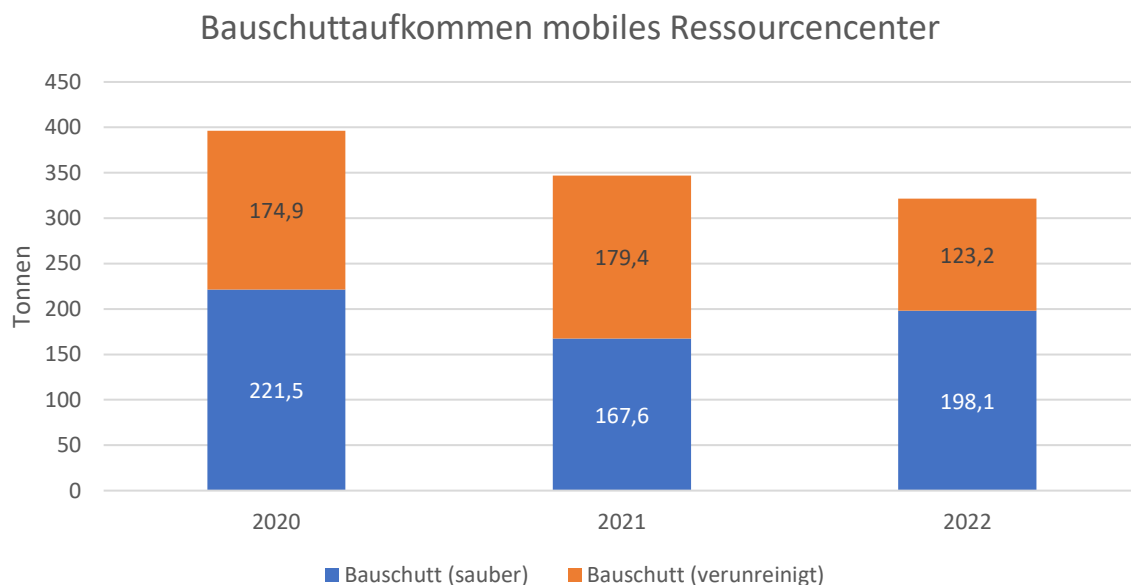


Abbildung 55: Auswertung Aufkommen Bauschutt mobiles Ressourcencenter.

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Viele der fraktionsbezogenen Maßnahmen werden auch in den strukturellen Maßnahmen des Ressourcencenters (Siehe Kap. 3.3.1) behandelt. Vor allem die Entfernung zwischen verschiedenen Fraktionen und die Beschilderung sind Problematiken dieser Fraktion.

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
	Re-Use-Bereich von Baumaterialien (z.B. Mörtelsäcke, Fliesen, Tapeten)	- Konzeption Neubau/Renovierung Gemeindegebäude (Flexibilität/ Nutzungsoptimierung, Reparierbarkeit, nachhaltige Materialien, gesunde Materialien, Rückbaubarkeit) - Organisation Austausch noch zu benutzender Baumaterialreste – Austausch mit Gewerbe (regional) - Informationsplattform/-sammlung lokale Baustoffe
	Genauere Beschilderung und Beschreibung der Fraktion (bzw. Info in Bezug auf getrennte Entsorgung der Gipsplatten)	Trennung gemischter Bauabfall in Einzelfraktionen

4.9. Altkleider

Am Standort Muertendall befinden sich während des regulären Betriebs sowie im Zuge des mobilen Ressourcentcenters mehrere Altkleidercontainer (Siehe Abbildung 56). Im Jahr 2022 wurden 19 t Kleider gesammelt.



Abbildung 56: Kleidungssammlung am Standort Muertendall.

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
	Zuführen der Kleider an lokale Kleiderinitiativen und Secondhandläden (mit Qualitätskontrolle zwischen „direkt nutzbar“ und Sekundärstoff) (z.B. „Kleiderstoff Grevenmacher“)	- Förderung Second Hand-Initiativen (lokale Kleiderkammern) - Sensibilisierung Nachhaltigkeitskriterien beim Kauf - Promotion Repair Café - Veranstaltung Kleiderflohmarkt, Free Your Stuff-Event etc.
		Förderung Upcycling-Initiativen (z.B. BENU)

4.10. Problemstoffe (SDK)

Im Kalenderjahr wurden 35,8 t Problemstoffe am Standort Muertendall abgegeben. Diese Fraktion wird von der SDK-Sammelstelle abtransportiert und entsprechend behandelt.

Im Zuge der Restabfallanalyse wurden ca. 1 kg/EW (0,56 Gew.-%) Problemstoffe aufgefunden, was ungefähr dem nationalen Durchschnitt entspricht. Es handelt sich bei den Problemstoffen zwar um keine häufige Fraktion im Restabfall, jedoch weisen viele dieser Stoffe ein hohes Umweltrisiko auf. Die häufigsten Bestandteile dieser Fraktion sind:

- Bitumen- / teerhaltige Produkte
- Farben, Lacke
- Medikamente, Kosmetika
- Reinigungsmittel
- Spray- / Montageschaumdosen



Abbildung 57: SDK-Behälter für Medikamente am mobilen Ressourcencenter. (23.09.2023)

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Klares Ziel muss sein, den Anteil dieser Fraktion im Restabfall komplett zu vermeiden.

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
		- Sensibilisierung schadstoffführender Stoffe und entsprechender Alternativen - Informationen zu „clever akafen“ (SDK)
	Information zu Ressourcenpotenzial bei SDK-Sammlung während des mobilen RC	Information zu Ressourcenpotenzial an SDK-Sammlungen gemeindeeigener Standorte

4.11. Elektrogeräte

Im SIGRE-Gebiet beläuft sich das Elektroschrottaufkommen in der Restabfallfraktion der Haus-zu-Haus-Sammlung auf ca. 0,8 kg/EW (National: 0,6 kg/EW). Insgesamt wurden im Kalenderjahr 2022 302 Tonnen Elektrogeräte am Standort Muertendall gesammelt. Im Zuge des mobilen Ressourcencenters wurden im Jahr 2022 56,7 t Elektrogeräte gesammelt, was einem einwohnerbezogenen Wert von 3,72 kg/EW entspricht (National: 5,4 kg/EW). Im nationalen Vergleich fällt auf, dass sich die Mengen deutlich unterhalb des nationalen Durchschnitts befinden (Siehe Abbildung 58). Die höhere Elektroschrottmasse im Restabfall kann diese Differenz nicht erklären, ob ebenfalls die begrenzten Öffnungszeiten des mobilen Ressourcencenters eine Rolle tragen, ist unklar.

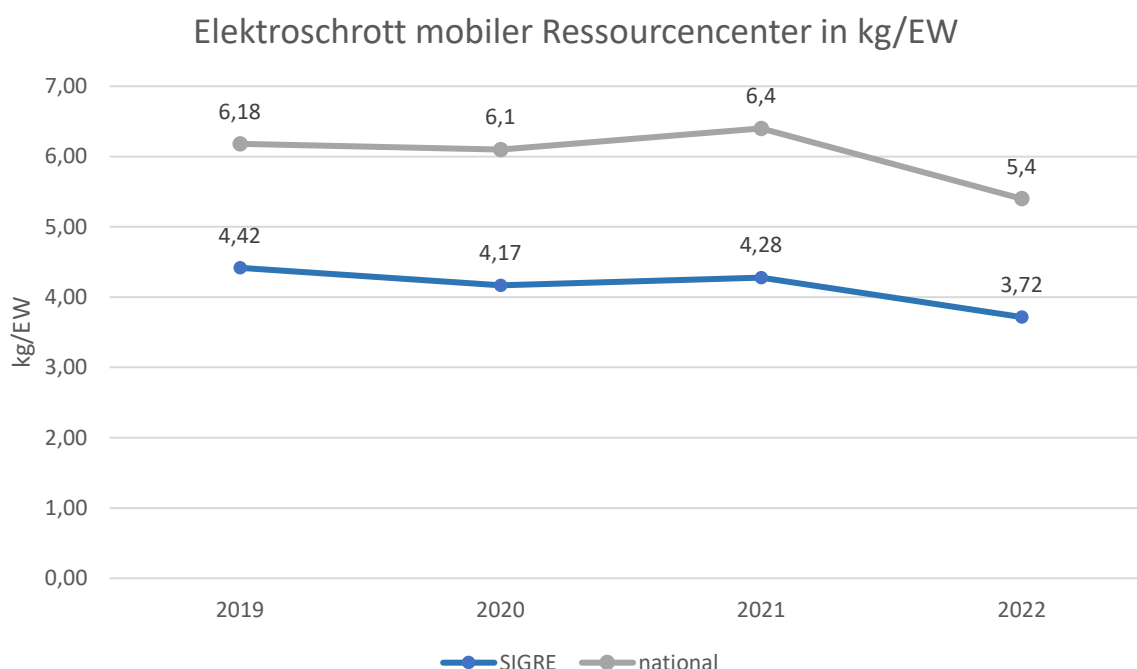


Abbildung 58: Elektroschrottaufkommen im Ressourcencenter.

Die neue Gesetzgebung für Elektrogeräte (*la loi du 9 juin 2022 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques*) führt wesentliche Kriterien ein, um mittelfristig zu einer Kreislaufwirtschaft für elektrische Geräte zu führen. Neue Aspekte umfassen erweiterte Herstellerverpflichtungen aber auch die Verbesserung Geräte zu reparieren, im Nutzungskreislauf zu halten („*réemploi*“) oder zu recyceln.

Als bestehende Maßnahme hierfür besteht die Möglichkeit Elektrogeräte, im Zuge des mobilen Ressourcenters, an einem „diagnostic point“ begutachten zu lassen. Sofern es sich noch um nutzbare Geräte handelt, werden diese gesammelt und von Ecotrel anderen Personen zur Verfügung gestellt.



Abbildung 59: Sammelbehälter für Elektrogeräte am mobilen Ressourcenters. (23.09.2023)

Fraktionsbezogene Maßnahmen

Zur quantitativen Betrachtung und Auswertung ist es ratsam eine Erfassung der durch Ecotrel gesammelten Elektrogeräte einzuführen. So könnten zukünftig Trends erkannt und Zielwerte formuliert werden.

Die aktuellen 0,8 kg/EW Elektroschrott in der Restabfallfraktion sollten flächendeckend komplett entfallen. Dementsprechend sollte sich die angenommene Masse von Elektrogeräten im mobilen Ressourcenters ebenfalls um diesen Wert erhöhen. Weiterhin sollte das Angebot, vor allem in dem Bereich „*réemploi*“, weiter ausgebaut werden.

Wertephase	SIGRE	Gemeinde
	• Veranstaltung eines Repair Cafés in Muertendall durch regionale Gruppe • Aufbau einer „réemploi“-Station	• Information über Kriterien bei Kauf von Elektrogeräten (Langlebigkeit, Reparierbarkeit, Nachhaltigkeit), z.B. über www.clever-akafen.lu und www.oekotopten.lu • Informationen/Organisation Repair-Cafés • Sensibilisierung "Répair & Share" dingdong.lu (Ausleihen von Elektrogeräten) • "Product as a service" - Leasing soweit wie möglich • Überprüfung Sharingprogramm • Ausleih-Service für Küchengeräte
		• Information zu Mobile Bag (Sammlung, Wiederverwertung und Recycling von Smartphones)
		• Information zu Mobile Bag (Sammlung, Wiederverwertung und Recycling von Smartphones)

4.12. Restliche Fraktionen

Die weiteren Fraktionen des Standorts Muertendall aus dem Betrieb der Bringsammlung / des mobilen Ressourcentcenters (z.B. Reifen) und des Deponiebetriebs (z.B. Sandfang, Fango) werden nicht weiter detailliert behandelt. Es handelt sich hierbei vornehmlich um Fraktionen, die dem Recycling zugeführt werden. So ist auch bei den metallischen Fraktionen (Metallschrott, Kabel) eine vollständige und optimierte Rohstoffnutzung etabliert, so dass hier wenig Verbesserungspotential aufzuweisen ist. Zusätzlich weisen diese Fraktionen im mehrjährigen Mittel einen positiven Trend in den Sammelmengen auf.

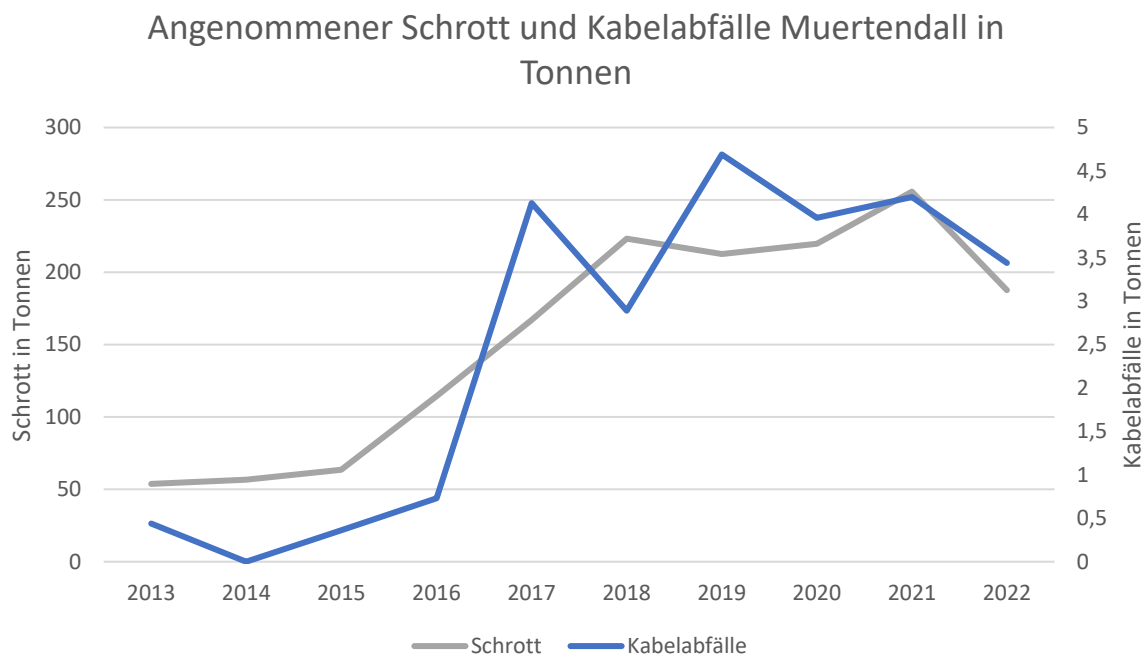


Abbildung 60: Auswertung Massen Schrott und Kabelabfälle Standort Muertendall

5. Fazit

Die Tätigkeiten des SIGRE umfassen ein breites Spektrum der regionalen Abfallwirtschaft, das von der Holsammlung (Haus-zu-Haus-Sammlung) innerhalb der 21 Mitgliedsgemeinden bis hin zum Betrieb am Standort Muertendall (Bringsammlung, Deponie, mobiles Ressourcencenter, Kompostierungsanlage) reicht. Im Zuge dieses Berichts wurde die aktuelle Situation analysiert und Maßnahmen identifiziert, um den zukünftigen Umgang mit Ressourcen hinsichtlich der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft zu optimieren.

Das Ressourcencenter ist ein zentraler Bereich für zukünftige Maßnahmen. Aktuell wird dieses in Form eines mobilen Ressourcencenters an zwei Samstagen im Monat abgehalten. Hierfür werden primär die Flächen (Umschlagplatz) aus dem Regelbetrieb unter der Woche genutzt. Dies führt vor allem zu den Stoßzeiten zu Platzproblemen. Zusätzlich wird aktuell Personal zur Organisation (z.B. Parkplatzanweisung) gebunden und steht so nicht für andere Maßnahmen (z.B. Ausbau Beratungsleistung, optimierte Trennung Sperrmüll) zur Verfügung. Eine Verbesserung ist als mobiles Ressourcencenter so nicht vollkommen umsetzbar. Viele der für den SIGRE genannten Maßnahmen können nur mit einer fixen Struktur (örtlich und zeitlich) umgesetzt werden, so dass in erster Linie der Wechsel zu einer solchen Struktur zu empfehlen ist. Diese Umsetzung entspricht zudem den Vorgaben des neuen Abfallgesetzes:

*« Centre de ressources » : une infrastructure **fixe** ouverte au public destinée à la collecte séparée de produits en vue de leur réemploi et de déchets municipaux en vue de leur préparation à la réutilisation, recyclage de qualité élevée, autres formes de valorisation et élimination ainsi qu'à la sensibilisation et à l'information du public sur la gestion des déchets et des ressources ;*

Als zweiten essentiellen Bereich sind die Ressourcenströme außerhalb der Sammlung am Standort Muertendall identifiziert worden (d.h. Haus-zu-Haus-Sammlung, Container-Sammlung). Diese sind für einige Fraktionen nicht flächendeckend bekannt (z.B. Grünschnitt, Papier, Glas), sodass nur bedingt Zielwerte formuliert werden können. Eine umfassende Klärung zwischen dem SIGRE und den Mitgliedsgemeinden ist diesbezüglich unbedingt erforderlich:

- Es ist zu prüfen, ob parallel vorliegende Ressourcenströme gleichwertig optimiert und geschlossen sind (z.B. im Vergleich zur Grünschnittverwertung mittels Kompostierungsanlage Muertendall).
- Es wird als sinnvoll erachtet das fortlaufende Monitoring zentralisiert über den SIGRE durchzuführen. Die partizipierenden Gemeinden der Haus-zu-Haus-Sammlung sind, getrennt nach Fraktion, in Kap. 2.1.5 aufgeführt. Die Qualität der flächendeckenden Daten und die daraus resultierende Konzeption regionaler Maßnahmen verbessert sich mit der Anzahl der partizipierenden Gemeinden.

Eine Zusammenfassung aller ausgearbeiteten Maßnahmen ist in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Bereich	Maßnahme	Beschreibung	Wertephase	Umsetzungs-stand	Zeitraumen	Kommentar
Strukturell - Reglementarisch	Kommunale Taxenreglemente	Beratung Kommunen bez. Taxenreglemente			bereits in Umsetzung	Beratung der Gemeinden, Potential: Vereinheitlichung
Strukturell - Logistik	Vergabe Subunternehmer	Berücksichtigung ökologischer Kriterien bei Vergabe (Dienstleistung Muertendall, Holsammlung)			langfristig	-
Strukturell - Logistik	Tourenoptimierung	Tourenoptimierung anhand ökologischer Kriterien			mittelfristig	Aktuell: Subunternehmer kann Vorschläge machen
Strukturell - Mobiles Ressourcencenter	Gesamtkonzept	Erstellung Gesamtkonzept Ressourcencenter Muertendall			mittelfristig	-
Strukturell - Mobiles Ressourcencenter	Beschilderung	Optimierte Beschilderung (Informationen Einzelfraktionen, ggf. organisatorisch)			kurzfristig - mittelfristig	Adaption an lux. Harmonisierung geplant
Strukturell - Mobiles Ressourcencenter	Öffnungszeiten	Ausweitung Öffnungszeiten Ressourcencenter	Alle		mittelfristig	aktuell strukturell nicht umsetzbar
Strukturell - Mobiles Ressourcencenter	Second-Hand-/ ReUse-Bereich	Konzept Second-Hand-/ ReUse-Bereich im Ressourcencenter (z.B. Organisation, Rahmenbedingungen)			mittelfristig - langfristig	aktuell strukturell nicht umsetzbar
Strukturell - Mobiles Ressourcencenter	Werbung Ressourcencenter	Bewerben Ressourcencenter (z.B. in Regulärbetrieb)			kurzfristig	-
Strukturell - Mobiles Ressourcencenter	Guide des déchets	Aus-/ Überarbeiten Guide des déchets (z.B. SIGRE, Gemeinden)			mittelfristig	einheitlich fürs Gebiet
Strukturell - Mobiles Ressourcencenter	Weiterbildung Mitarbeiter	Kontinuierliches Weiterbildungskonzept Mitarbeiter & Subunternehmer (ökologische Aspekte)	Alle		bereits in Umsetzung	aktuell: SDK, Sicherheit Potential: ökol. Aspekte
Strukturell - Mobiles Ressourcencenter	Kooperation lokale Partner	Aufbau weiterer Kooperationen mit lokalen Akteuren			mittelfristig	aktuell in Kontakt mit <i>nei aarbecht</i>
Strukturell - Mobiles Ressourcencenter	Lokale Verteilungsstruktur	Aufbau lokale Verteilungsstruktur (z.B. WhatsApp-Gruppe)			langfristig	aktuell strukturell nicht umsetzbar
Strukturell - Sensibilisierung	Sensibilisierungskampagnen	Durchführung mehrerer Sensibilisierungskampagnen (z.B. Aufkleber Mülltonne, Maskottchen, Aktionen)	Alle		mittelfristig	aktuell Kontakt mit Kommunikations-Agence

Bereich	Maßnahme	Beschreibung	Wertephase	Umsetzungs-stand	Zeitraumen	Kommentar
Strukturell - Sensibilisierung	Kommunikations-konzept	Ausarbeitung Kommunikationskonzept (Zuständigkeiten, Ziele, Monitoring)	Alle		mittelfristig	-
Strukturell - Sensibilisierung	Kurse & Führungen	Kurse, Führungen (z.B. Schulklassen)			bereits in Umsetzung	aktuell Führung auf Anfrage
Strukturell - Monitoring	Identifizierung Ressourcenströme	Identifizierung aller Ressourcenströme (z.B. Grünschnitt, Glas, Parallelstrukturen)			mittelfristig	-
Strukturell - Monitoring	Monitoringkonzept	Ausarbeitung Monitoringkonzept (Zuständigkeiten, Ziele, Methodik, Datenanalyse)	Alle		mittelfristig	-
Einzelfraktion - mehrere	Second-Hand, Re-Emploi	Einrichtung weiterer Second-Hand-/ Re-Emploi-Bereiche (z.B. Haushalt, Fenster, Baumaterialien, Elektrogeräte)			mittelfristig - langfristig	aktuell strukturell nicht weiter ausbaufähig
Einzelfraktion - mehrere	Second-Hand Aktionen; Repair Café etc.	Veranstaltung Second-Hand Aktionen (z.B. Flohmarkt), Veranstaltung Repair Café			mittelfristig	aktuell strukturell nicht umsetzbar
Einzelfraktion - mehrere	Abgabestruktur	Kooperation mit lokalen Akteuren, Abgabe zur direkten Nutzung oder Aufbereitung			mittelfristig - langfristig	-
Einzelfraktion - Bioabfall	Anschlussgrad Biotonne	Vollständige Ermittlung Anschlussgrad			kurzfristig	Potential: Bei SIGRE zentralisieren
Einzelfraktion - Bioabfall	Stichprobe & Kennzeichnung	Bewertung Sortierqualität Biotonne, ggf. Einzelsensibilisierung			mittelfristig	Kontrolle Subunternehmer
Einzelfraktion - Papier	Digitale Rechnung	Umstellung auf digitale Rechnungsführung (v.a. Gemeinden)			mittelfristig - langfristig	aktuell nicht vollst. (rechtlich) umsetzbar
Einzelfraktion - Sperrmüll	Trennung Fraktion	Optimierte Trennung der Fraktion (mobiles Ressourcencenter)			mittelfristig - langfristig	aktuell strukturell nicht weiter ausbaufähig
Einzelfraktion - Problemstoffe	Information Ressourcenpotential	Ausarbeitung & Bereitstellung Übersicht Ressourcenpotentiale			kurzfristig - mittelfristig	Umsetzung mit neuer Beschilderung geplant

6. Anhang

6.1. Gemeindespezifische Maßnahmen

Bereich	Maßnahme	Beschreibung	Wertephase
Strukturell	Konzept Abfallströme	Konzept für alle Abfallströme (z.B. Vereinheitlichung Abfallströme über SIGRE)	
Strukturell	Plattform B-Circular	Nutzung Beschaffungsplattform B-Circular	
Strukturell	Green Events	Information Green Events (lok. Steakholder), Veranstaltung Green Events (kommunale Veranstaltungen)	
Strukturell	Share-Initiativen	Einrichtung/ Förderung Share-Initiativen (z.B. Werkzeugverleih, "Repair & Share", "Dingdong")	
Strukturell	Second-Hand-Initiativen	Einrichtung/ Förderung Second-Hand-Initiativen	
Strukturell	Aktionen	Veranstaltung Second-Hand-/ Wiederverwendungs-Aktionen (z.B. Repair Café, Möbelbörse, Fahrradmarkt)	
Strukturell	Information Abfalltrennung	Information & Sensibilisierung Abfalltrennung (z.B. Aktion mit "Pickitup", "1001 Tonnen")	
Strukturell	Bewerben Abfallsammlung	Bewerben Abfallsammlung & Ressourcencenter (z.B. Einbindung in City-App)	
Strukturell	Hindernisse Mülltrennung	Identifizieren Hindernisse Mülltrennung (z.B. Umfragen, Informationsabend)	
Einzelfraktion - Restabfall	Flohmarkt	Veranstaltung Flohmarkt (z.B. Spielwaren, Schulsachen)	
Einzelfraktion - Restabfall	Steuerreglement	Überarbeitung kommunales Steuerreglement (verursachergerecht)	
Einzelfraktion - Restabfall	Zigaretten	Umsetzung Aktion Zéro Mégot	
Einzelfraktion - Restabfall	Sensibilisierung HoReCa-Sektor	Sensibilisierung HoReCa-Sektor bez. Restabfall (z.B. Trennungskonzepte, EcoLabel)	
Einzelfraktion - Restabfall	Begrüßungskit Bürger	Begrüßungskit für neue Einwohner (Information, Mülltrennung, Tips, Guide de déchets)	
Einzelfraktion - Restabfall	Analyse Abfalltrennung	Analyse Abfalltrennung in gemeindeeigenen Gebäuden	
Einzelfraktion - Bioabfall	"Giert Band"	Bewerben Aktion "Giert Band"	
Einzelfraktion - Bioabfall	"Antigaspi"	Sensibilisierung Lebensmittelverschwendung (z.B. "Antigaspi"-Ausstellung)	
Einzelfraktion - Bioabfall	Analyse Bioabfall	Analyse Bioabfall (z.B. Schulkantinen)	
Einzelfraktion - Bioabfall	Pilotprojekte	Pilotprojekte mit HoReCa (z.B. Ecobox, Dimensionierung Portionsgrößen, "Antigaspi")	
Einzelfraktion - Bioabfall	Börse Lebensmittel	Einführung Börse/ Verteilstruktur ungenutzte Lebensmittel	

Bereich	Maßnahme	Beschreibung	Wertephase
Einzelfraktion - Bioabfall	Unterstützung Lokalprojekte	Unterstützung Lokalprojekte /-initiativen im Foodsharing-Bereich	
Einzelfraktion - Bioabfall	Prämie Kompost	Einführung Prämie/ Subside für Haushalte mit Kompost	
Einzelfraktion - Bioabfall	Sensibilisierung Biotonne	Sensibilisierung Haushalte Anschaffung Biotonne	
Einzelfraktion - Bioabfall	Anschlussgrad Biotonne	Ermittlung Anschlussgrad Haushalte Biotonne	
Einzelfraktion - Glas	Sensibilisierung Glas	Sensibilisierung Haushalte Glasprodukte (z.B. Unverpackt-Initiativen, Pfand-/ Mehrwegsysteme)	
Einzelfraktion - Papier	Digitale Rechnung	Umstellung auf digitale Rechnungsführung (v.a. Gemeinden)	
Einzelfraktion - Papier	"Paperless Office"	Umstellung auf papierlose Kommunalverwaltung	
Einzelfraktion - PMG	Trinkwasserbrunnen	Aufstellen von Trinkwasserbrunnen in Gemeinde, Sensibilisierung Initiative „Refill Lëtzebuerg“	
Einzelfraktion - PMG	Angebot Leitungswasser	Angebot von Leitungswasser in Kommunalverwaltung, Veranstaltungen, Meetings	
Einzelfraktion - Grünschnitt	Pädagogische Angebote	Angebot von pädagogischen Führungen/ Veranstaltungen für Schulgruppen & andere Interessensgruppen	
Einzelfraktion - Grünschnitt	Bewerben Grünschnittsammlung	Bewerben von Grünschnittsammlung/ Grünschnittsammelstellen	
Einzelfraktion - Sperrmüll	Gewichtsspezifische Bezahlung	Einführung gewichtsspezifische Bezahlung für Sperrmüll-Abholung	
Einzelfraktion - Bauabfall	Konzeption Bauvorhaben	Konzeption Bauvorhaben hinsichtlich Rückbaubarkeit, Nutzungsoptimierung, Reparierbarkeit, Nachhaltigkeit	
Einzelfraktion - Bauabfall	Tauschplattform	Lokale Tausch-/ Weitergabepattform Baustoff(-reste)	
Einzelfraktion - Bauabfall	Information Baumaterial	Information Baumaterialien (z.B. Trennbarkeit Abfälle, Nachhaltigkeit)	
Einzelfraktion - Altkleider	Förderung Lokalinitiativen	Förderung von Lokalinitiativen (z.B. lokale Kleiderkammer, Up-Cycling-Initiativen)	
Einzelfraktion - Altkleider	Sensibilisierung Kleiderkauf	Sensibilisierung Kleiderkauf (z.B. Nachhaltigkeitskriterien)	
Einzelfraktion - Problemstoffe	Information Schadstoffe	Information schadstoffhaltige Stoffe/ Produkte & Alternativen (z.B. "clever akaafens", "Shop Green")	
Einzelfraktion - Problemstoffe	Ressourcenpotential	Ausweisung & Sensibilisierung Ressourcenpotential (z.B. kommunale SDK-Sammelstelle)	
Einzelfraktion - Elektrogeräte	Information Elektrogeräte	Information Kaufkriterien (z.B. Reparierbarkeit) & Sensibilisierung ("clever akaafen", "Oekotopen")	
Einzelfraktion - Elektrogeräte	Sammlung Smartphones	Information Initiative "Mobile Bag" (Sammlung, Wiederverwertung, Recycling)	

7. Dokumentation

Administration de l'environnement. *Daten zur Abfallwirtschaft im Grossherzogtum 2016 – Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle*. <https://data.public.lu/fr/datasets/waste-and-ressources-municipal-waste/>

Administration de l'environnement. *Daten zur Abfallwirtschaft im Grossherzogtum 2017 – Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle*. <https://data.public.lu/fr/datasets/waste-and-ressources-municipal-waste/>

Administration de l'environnement. *Daten zur Abfallwirtschaft im Grossherzogtum 2018 – Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle*. <https://data.public.lu/fr/datasets/waste-and-ressources-municipal-waste/>

Administration de l'environnement. *Daten zur Abfallwirtschaft im Grossherzogtum 2019 – Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle*. <https://data.public.lu/fr/datasets/waste-and-ressource-municipal-waste/>

Administration de l'environnement. *Daten zur Abfallwirtschaft im Grossherzogtum 2020 – Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle*. <https://data.public.lu/fr/datasets/waste-and-ressources-municipal-waste/>

Administration de l'environnement. *Daten zur Abfallwirtschaft im Grossherzogtum 2021 – Hausmüll und hausmüllähnliche Abfälle*. <https://data.public.lu/fr/datasets/waste-and-ressources-municipal-waste/>

Administration de l'environnement. (2023). *Du centre de recyclage au centre de ressources – Les principales nouveautés du projet de règlement grand-ducal*. https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes_actualites/communiqués/2023/05-mai/25-centre-ressources.html

Administration de l'environnement. *Parcs à conteneurs au G-D de Luxembourg rapports annuels de l'année 2020*. <https://data.public.lu/fr/datasets/waste-and-ressources-recycling-centres/>

Administration de l'environnement. (2022). *VADE-MECUM POUR LES COMMUNES – MISE EN ŒUVRE DE LA LOI MODIFIÉE DU 21 MARS 2023 RELATIVE AUX DECHETS*. <https://environnement.public.lu/fr/offall-ressourcen/principes-gestion-dechets/revision-loi-dechets.html>

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. *Biosgasausbauten verschiedener Substrate*. <https://www.lfl.bayern.de/iba/energie/049711/>

ECO-Conseil S.à.r.l. (2022). *Nationale Restabfallanalyse 2021/2022 im Grossherzogtum Luxembourg Enbericht*. https://environnement.public.lu/fr/offall-ressourcen/types-de-dechets/Dechets_menagers_encombrants_et_assimiles.html

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. *Faustzahlen*. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

JOURNAL OFFICIEL DU GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG. (2022). *Loi du 9 juin 2022 modifiant : 1° la loi modifiée du 21 mars 2012 relative aux déchets*. Mémorial A – N°267 du 10 juin 2022. <https://environnement.public.lu/fr/offall-ressourcen/principes-gestion-dechets/revision-loi-dechets.html>

JOURNAL OFFICIEL DU GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG. (2022). *Loi du 9 juin 2022 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques*. Mémorial A – N°266 du 10 juin 2022. <https://environnement.public.lu/fr/offall-ressourcen/principes-gestion-dechets/revision-loi-dechets.html>

JOURNAL OFFICIEL DU GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG. (2022). *Règlement grand-ducal du 9 juin 2022 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 février 2003 concernant la mise en décharge des déchets*. Mémorial A – N°273 du 10 juin 2022. <https://environnement.public.lu/fr/offall-ressourcen/principes-gestion-dechets/revision-loi-dechets.html>

Klimaagence. (2021). *Klimapakt 2.0 Umsetzungshilfe*. <https://www.pacteclimat.lu/fr/citoyen/mediatheque>

SIGRE. *Broschüre*. <https://sigre.lu/mediazentrum/dokumente/>

SIGRE. *CENTRE DE RESSOURCES MOBILE*. <https://sigre.lu/mediazentrum/dokumente/>

SIGRE. *DIENSTLEISTUNGEN*. <https://sigre.lu/mediazentrum/dokumente/>

SIGRE. (2019). *KOMPOST*. <https://sigre.lu/mediazentrum/dokumente/>

SIGRE. *Status*. <https://sigre.lu/mediazentrum/dokumente/>

SIVÉC. *Vum Offal zur Ressource*. <https://sivec.lu/documents-et-formulaires/>

Schosseler P., Schroeder J (MECCD). (2020). *Stratégie Null Offal Lëtzebuerg*. <https://environnement.public.lu/fr/offall-ressourcen/null-offal-letzebuerg.html>

Schosseler P (MEA), Tock C. (MECO), Rasqué P. (MECCD). 2021. *Stratégie pour une économie circulaire Luxembourg*. <https://economie-circulaire.public.lu/fr/publications/strategie-circulaire1.html>