



Witzenhausen-Institut

Bericht INTERN

Restabfallanalyse
im Landkreis Kaiserslautern
2023



Bericht

Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern 2023

Auftraggeber

Landkreis Kaiserslautern
Lauterstraße 8
67657 Kaiserslautern

Auftragnehmer

Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH
Werner-Eisenberg-Weg 1
37213 Witzenhausen
Telefon: 05542 9380-0
E-Mail: info@witzenhausen-institut.de



Projektleitung/-bearbeitung: Dipl.-Ing. Dipl.-Geogr. Hans-Jörg Siepenkothen
David Mittelstädt

Inhaltverzeichnis

1	Veranlassung	7
2	Methodik und Vorgehensweise bei der Probenahme und Sortierung von Restabfällen im Landkreis Kaiserslautern	8
2.1	Grundlagen	8
2.2	Untersuchungszeitraum	8
2.3	Schichtung der Grundgesamtheit.....	8
2.4	Festlegung der Stichprobeneinheiten.....	8
2.5	Referenzgebiete, Untersuchungsumfang	9
2.6	Gewichtung.....	9
2.7	Durchführung der Probenahme.....	10
2.8	Untersuchte Behälter und Mengen.....	11
2.9	Durchführung der Analysen	11
2.10	Sortierfraktionen	13
2.11	Anmerkung zu Abbildungen und Tabellen.....	14
3	Ergebnisse der Restabfallanalyse	15
3.1	Korngrößenzusammensetzung des untersuchten Restabfalls.....	15
3.2	Zusammensetzung des Grobmülls (> 40 mm).....	15
3.3	Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls (\leq 40 mm)	17
3.4	Gesamtzusammensetzung	19
3.5	Anteile recyclingfähiger Wertstoffe im Restabfall.....	19
3.6	Schadstoffe und Elektrokleingeräte im Restabfall	21
3.7	Organik im Restabfall.....	23
3.7.1	Zusammensetzung der Organik im Restabfall zu den verschiedenen Vegetationszeiten	26
3.7.2	Haushalte mit und ohne Biotonne	27
3.8	Behälterspezifische Auswertungen	29
3.9	Abgleich der Ergebnisse der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern mit den Ergebnissen der Bioabfallanalyse	30
3.10	Abgleich der Ergebnisse der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern mit den Zielwerten des Abfallwirtschaftsplans Rheinland-Pfalz.....	32
3.11	Gegenüberstellung der Ergebnisse der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern mit den Ergebnissen anderer öRE	33

4	Zusammenfassung	35
4.1	Wertstoffpotenziale	35
4.2	Verteilung der organischen Abfälle auf Rest- und Bioabfall.....	36
4.3	Schadstoffe und Elektroaltgeräte	36
4.4	Zielwerte des Abfallwirtschaftsplans Rheinland-Pfalz.....	36
4.5	Erfassungsleistung Wertstoffe.....	37
4.6	Fazit.....	38

Tabellarischer Anhang

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Sammlung der Abfallstichproben	10
Abb. 2:	Schema der Sortieranalyse	12
Abb. 3:	Korngrößenzusammensetzung des Restabfalls (Gew.-%)	15
Abb. 4:	Zusammensetzung der Grobfraction des Restabfalls – detailliert (Rundungsgenauigkeit 0,1 Gew.-%).....	16
Abb. 5:	Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls ≤ 40 mm (Gew.-%).....	18
Abb. 6:	Mittel- und Feinmüll ≤ 40 mm	18
Abb. 7:	Gesamtzusammensetzung des Restabfalls (Rundungsgenauigkeit 0,1 Gew.-%).....	19
Abb. 8:	Trockene Wertstoffe im Restabfall aus Restabfalltonnen (Gew.-%)	20
Abb. 9:	Aussortierte trockene Wertstoffe (links oben: Kunststoff-Verpackungen; rechts oben: PPK-Verpackungen; links unten: Glas; rechts unten: NE- Metallverpackungen).....	20
Abb. 10:	Anteile recyclingfähiger Wertstoffe im Restabfall aus Restabfalltonnen der untersuchten Strukturen (Gew.-%).....	21
Abb. 11:	Schadstoffe und Elektrokleingeräte im Restabfall (Gew.-%)	21
Abb. 12:	Fundhäufigkeit von Schadstoffen und Elektrokleingeräten in den untersuchten Stichprobeneinheiten	22
Abb. 13:	Aus allen Abfallstichproben aussortierte Batterien und Akkus (links 1. Sortierkampagne, rechts 2. Sortierkampagne).....	22
Abb. 14:	Aus allen Abfallstichproben aussortierte sonstige Schadstoffe (links 1. Sortierkampagne, rechts 2. Sortierkampagne).....	23
Abb. 15:	Aus allen Abfallstichproben aussortierte Elektrokleingeräte (links 1. Sortierkampagne, rechts 2. Sortierkampagne).....	23
Abb. 16:	Organikpotenzial im Restabfall – differenziert nach der Korngröße (Gew.-%)	24
Abb. 17:	Relevanter Gesamtorganikanteil im Restabfall – differenziert nach Fraktionen (Gew.-%).....	24
Abb. 18:	Aus dem Restabfall aussortierte Organikfraktionen – links: Küchenabfälle; rechts: Nahrungsabfälle	25
Abb. 19:	Aus dem Restabfall aussortierte Organikfraktionen – Gartenabfälle.....	25
Abb. 20:	Aus dem Restabfall aussortierte Organikfraktionen – links: verpackte Lebensmittel; rechts: sonstige Organik	26
Abb. 21:	Anteile und Zusammensetzung der Organik im Restabfall in den verschiedenen Bebauungsstrukturen (Gew.-%)	26
Abb. 22:	Anteile und Zusammensetzung der Organik im Restabfall zu den verschiedenen Vegetationszeiten (Gew.-%).....	27
Abb. 23:	Anteile und Zusammensetzung der Organik im Restabfall von Haushalten mit und ohne Biotonne (Gew.-% und kg/E*Woche).....	28

Abb. 24:	Zur Abfuhr bereitstehende Restabfalltonnen (links: Bioabfälle; rechts: Elektrokleingeräte).....	29
Abb. 25:	Nutzung des Volumens der zur Abfuhr bereitgestellten Restabfallbehälter (Rundungsgenauigkeit 1 %).....	29
Abb. 26:	Zur Abfuhr bereitstehende Restabfalltonnen (links: schlecht gefüllt mit freiem Restvolumen; rechts: übervoll).....	30
Abb. 27:	Einwohnerspezifische Mengen der organischen Bestandteile im Rest- und Bioabfall (kg/E*Woche).....	31
Abb. 28:	Verteilung der organischen Bestandteile im Rest- und Bioabfall (%).....	31
Abb. 29:	Zielwerte zu maximalen Anteilen an Bioabfällen und Wertstoffen im Restabfall 2030 (Quelle: Abfallwirtschaftsplan Rheinland-Pfalz 2022).....	32
Abb. 30:	Gegenüberstellung der Zielwerte 2030 und der Ergebnisse der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern 2023	33
Abb. 31:	Zusammensetzung und Anteile der verwertbaren Bioabfälle im Restabfall – Gegenüberstellung der Ergebnisse (Gew.-%).....	34
Abb. 32:	Zusammensetzung und Anteile der recyclingfähigen Wertstoffe im Restabfall – Gegenüberstellung der Ergebnisse (Gew.-%)	34
Abb. 33:	Wertstoffpotenzial (trockene Wertstoffe und Organik) im Restabfall aus Restabfalltonnen (Gew.-%).....	35

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Untersuchungsmatrix Restabfall / Charakterisierung Referenzgebiete.....	9
Tab. 2:	Verteilung Bebauungsstrukturen im Landkreis Kaiserslautern.....	9
Tab. 3:	Gewichtung der Ergebnisse der verschiedenen Vegetationszeiten	10
Tab. 4:	Untersuchte Behälter und Mengen.....	11
Tab. 5:	Sortierfraktionen Restabfall > 40 mm	13
Tab. 6:	Sortierfraktionen Restabfall ≤ 40 mm	14
Tab. 7:	Behälterdaten beprobte Restabfallbehälter differenziert nach Behältergröße.....	30
Tab. 8:	Gegenüberstellung der Zielwerte 2030 und der Ergebnisse der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern 2023	37
Tab. 9:	Separat erfasste und im Restabfall ermittelte Stoffe sowie die daraus abgeleiteten Quoten der separaten Erfassung	37

1 **Veranlassung**

Der Landkreis Kaiserslautern hat durch das Witzenhausen-Institut umfangreiche Analysen der Abfälle aus privaten Haushaltungen (Restabfall) durchführen lassen.

Mit dem Abfallwirtschaftsplan des Landes Rheinland-Pfalz ist eine solche Erhebung verpflichtend eingeführt worden.

Schwerpunkt der Restabfallanalyse war die Ermittlung des Potenzials der noch im Restabfall enthaltenen nativ-organischen Abfälle (Bioabfälle). Darüber hinaus wurde der Restabfall hinsichtlich darin enthaltener recyclingfähiger Wertstoffe (Glas, LVP, PPK) sowie schadstoffhaltiger Abfälle und Elektroschrott untersucht.

Darüber hinaus wurden für den Restabfall die Behälterkenndaten, d. h. der Füllgrad und das Gewicht der zur Abfuhr bereitgestellten Behälter und daraus abgeleitet das Raum- bzw. Schüttgewicht der Abfälle, erhoben.

Die Ergebnisse der durchgeführten Restabfallanalyse werden im Folgenden dargestellt.

2 Methodik und Vorgehensweise bei der Probenahme und Sortierung von Restabfällen im Landkreis Kaiserslautern

2.1 Grundlagen

Die durchgeführten Analysen der Restabfälle im Landkreis Kaiserslautern erfolgte gemäß der vom Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz veröffentlichten „Richtlinie zur Analyse von Restabfall in Rheinland-Pfalz“.

2.2 Untersuchungszeitraum

Es wurden zwei Sortierkampagnen durchgeführt, eine in der vegetationsreichen Zeit (Juni 2023, 26. KW) und eine in der vegetationsarmen Zeit (November 2023, 46. KW).

2.3 Schichtung der Grundgesamtheit

Da die Siedlungs- und Bebauungsstruktur und damit einhergehend die soziale Struktur der Bewohner:innen entscheidenden Einfluss auf das Aufkommen bzw. die Zusammensetzung der Abfälle haben, wurde dies entsprechend berücksichtigt und eine entsprechende Schichtung der Grundgesamtheit vorgenommen. Unter Schichtung versteht man die Bildung von homogenen Teileinheiten (z. B. Haushalte in Ein- und Zweifamilienhäusern mit Gärten, Haushalte in Mehrgeschossbebauung) aus einer heterogenen Grundgesamtheit (alle Haushalte im Landkreis Kaiserslautern).

Zudem hat die Größe der genutzten Restabfallbehälter Einfluss auf das Entsorgungsverhalten und damit auch auf die Zusammensetzung der Abfälle.

Die Probenahme- bzw. Referenzgebiete wurden so gewählt, dass die vorhandenen Bebauungs- und Entsorgungsstrukturen im Landkreis Kaiserslautern berücksichtigt wurden.

2.4 Festlegung der Stichprobeneinheiten

Eine Stichprobeneinheit für den Restabfall umfasste – entsprechend den Vorgaben der Richtlinie – ein Abfallvolumen von ca. 1 m³. Sie wurde daher durch den vorgefundenen Inhalt eines 1.100 l MGB bzw. die Inhalte mehrerer kleinerer bereitgestellter Behälter, die gemeinsam dieses Volumen ergaben, repräsentiert.

Nach den Vorgaben der Sortierrichtlinie wurden für jede der festgelegten Teilgesamtheiten/Schichten aus statistischen Gründen mindestens sechs Stichprobeneinheiten untersucht. Es wurden eine Unterteilung in vier Schichten vorgenommen, die untersucht wurden. Insgesamt wurden so je Sortierkampagne 24 Stichprobeneinheiten bzw. in Summe 48 Stichprobeneinheiten im Rahmen der Restabfallanalyse untersucht.

2.5 Referenzgebiete, Untersuchungsumfang

Für die Analysen wurden, in Abstimmung mit dem Landkreis Kaiserslautern unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten und der Abfuhrpläne, je Kreis vier verschiedene Referenzgebiete ausgewählt und untersucht. Die Stichproben wurden in den nachfolgend dargestellten Gebieten genommen (Tab. 1).

Tab. 1: Untersuchungsmatrix Restabfall / Charakterisierung Referenzgebiete

Siedlungsstruktur	Bebauungsstruktur, Untersuchungsgebiet	überwiegend genutzte Restabfall- behälter- größe	Differenzierung
ländlich-dörfliche Struktur (alt-ländlich)	Einfamilienhäuser mit großen Grundstücken Martinshöhe	60 - 90 l	- Biotonnennutzer - Eigenkompostierer
kleinstädtisch-ländliche Struktur (neu-ländlich)	Ein-/Zweifamilien-, Reihenhäuser mit kleineren Grundstücken Kindbsbach	60 - 90 l	- Biotonnennutzer - Eigenkompostierer
Innenstadt verdichtet (städtisch Struktur)	Mehrfamilienhäuser geschlossene Bebauung Ramstein	60 - 240 l	- Biotonnennutzer - Eigenkompostierer
Großwohnanlagen (städtisch Struktur)	Mehrfamilienhäuser offene Bebauung Landstuhl	1.100 l	- Biotonnennutzer

2.6 Gewichtung

Tab. 2: Verteilung Bebauungsstrukturen im Landkreis Kaiserslautern

Struktur	Anteil %
ländlich-dörflich Einfamilienhäuser	36,5
kleinstädtisch-ländlich Ein-/Zweifamilien-, Reihenhäuser	45,4
städtisch verdichtet (Innenstadt) geschlossenen Bebauung Mehrfamilienhäuser	13,6
städtisch (Großwohnanlagen) offene Bebauung Mehrfamilienhäuser	4,5
Summe	100,0

Die Ortsteile im Landkreis Kaiserslautern wurden den entsprechenden Strukturen zugeordnet. Anhand der Einwohnerdaten wurde eine entsprechende prozentuale Verteilung der Strukturen ermittelt (Tab. 2). Fußend auf der dargestellten Verteilung wurden die Analyseergebnisse der Strukturen gewichtet.

Zudem erfolgte noch eine Gewichtung der zu den verschiedenen Vegetationszeiten ermittelten Untersuchungsergebnisse (entsprechend der Vorgaben der rheinland-pfälzischen Richtlinie).

Tab. 3: Gewichtung der Ergebnisse der verschiedenen Vegetationszeiten

Gewichtung Vegetationszeiten (%)	
vegetations- arme Zeit	vegetations- reiche Zeit
33	67

Basierend auf dieser Verteilung/Gewichtung wurden die Gesamtzusammensetzungen des Rest- und Bioabfalls für den Landkreis Kaiserslautern berechnet.

2.7 Durchführung der Probenahme

Die Sammlung der Stichproben erfolgte am Tag der regulären Abfuhr in den zuvor ermittelten Straßenzügen durch Mitarbeiter des Witzenhausen-Instituts. Die einer Stichprobeneinheit entsprechende Anzahl an Behältern ≤ 240 l MGB wurde in 1,1 m³ MGB umgeleert, die sich auf einem Sammelfahrzeug befanden (Abb. 1).



Abb. 1: Sammlung der Abfallstichproben

Bei den Probenahmen wurden:

- Abfuhrgebiet und Abfuhrdatum
- Straße und Hausnummer des Behälterstandplatzes
- Anzahl und Größe der bereitgestellten Behälter
- Befüllungsgrad der Behälter
- Gewichte (Brutto/Tara/Netto) der Behälter
- Auffälligkeiten

in einem Sammelprotokoll festgehalten.

Die bereitgestellten Abfallbehälter wurden gewogen, in die 1,1 m³ MGB umgeleert und zurückgewogen, sodass das exakte Gewicht der Abfälle je Behälter erhoben werden konnte. Basierend auf diesen Daten konnte dann in Verbindung mit den ermittelten Füllgraden das behälterspezifische Raum- und Schüttgewicht ermittelt werden (Behälterkenndaten). Über die bei den Probenahmen ermittelten Adressen der Behälterstandplätze wurden die angeschlossenen Einwohner:innen und die Standzeiten ermittelt. Somit konnte für jede Stichprobeneinheit die entsprechende Einwohnerzahl ausgewiesen und die spezifische Abfallmenge in kg/E*Wo berechnet werden.

2.8 Untersuchte Behälter und Mengen

Tab. 4: Untersuchte Behälter und Mengen

Schichtung	Anzahl beprobte Behälter					Abfall-Sack	sortierte	sortierte
	60 l	90 l	120 l	240 l	1.100 l		Restabfallmenge (kg)	Restabfallmenge (m ³)
alt ländlich	58	44	22	1	0	2	1.362	7,5
neu ländlich	79	40	14	1	0	1	1.091	6,8
städtisch Innenstadt	60	39	21	3	0	2	1.575	8,1
städtisch Großwohnanlagen	0	0	0	0	12	0	1.249	8,9
Summe	197	123	57	5	12	5	5.277	31,3

2.9 Durchführung der Analysen

Die aus den Referenzgebieten eingesammelten Stichprobeneinheiten wurden mittels Siebung in drei Stoffströme unterteilt (Abb. 2):

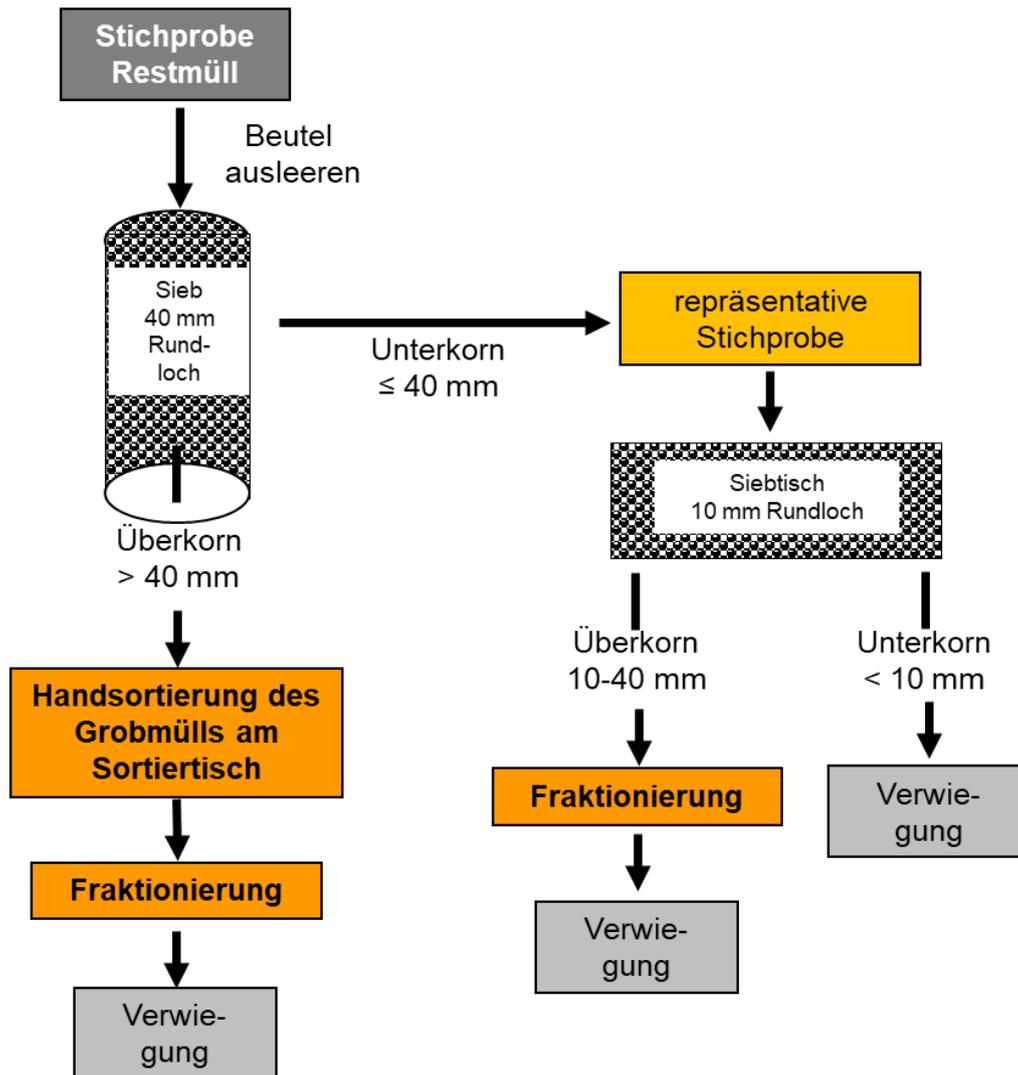


Abb. 2: Schema der Sortieranalyse

Die Grobmüllfraktion wurde auf den Sortiertisch transportiert und dort manuell in einzelne Fraktionen sortiert (Tab. 5). Von der Mittelmüllfraktion wurde eine repräsentative Stichprobe genommen und diese nach Absiebung der Feinmüllfraktion ebenfalls in einzelne Fraktionen sortiert (Tab. 6).

2.10 Sortierfraktionen

Tab. 5: Sortierfraktionen Restabfall > 40 mm

Restabfallfraktionen > 40 mm		
Obergruppe	Sortierfraktion	Beispiel
Papier/Pappe	Druckerzeugnisse	Zeitungen, Zeitschriften
	Papier-/Pappe-Verpackungen	Kartonverpackungen, Verpackungspapiere
	sonstige Papiere	Papiertaschentücher, Küchenkrepp
Glas	Glasverpackungen	Flaschen, Glaskonserven
	sonstiges Glas	Flachglas
Kunststoff	Kunststoffverpackungen	Tüten, Folien, Flaschen, Becher
	sonstige Kunststoffe	Mülltüten, Formteile, stoffgleiche Nichtverpackungen
Metalle	Fe-Metallverpackungen	Getränkedosen, Konserven
	sonstige Fe-Metalle	Draht, Rohre
	NE-Metallverpackungen	Menüschalen, Fischdosen, Getränkedosen
	sonstige NE-Metalle	Alufolie, Armaturen
Verbunde	Verbundverpackungen	Blister, Verbundfolien
	Elektrokleingeräte	Radio, Toaster, Telefon
	Materialverbunde	Glühbirnen, Schuhe, Tetrapacks
Holz	Holzverpackungen	Camembertschachtel
	sonstiges Holz	Bretter, Latten
Organik	Gartenabfälle	Laub, Rasenschnitt, Pflanzenreste, Baum- und Heckenschnitt
	Küchenabfälle	Obst- und Gemüseschalen, Kaffeefilter
	Nahrungsabfälle	gekochte Essensreste, Brot, Käse, Fleisch, Fisch, Wurst, Knochen
	verpackte Lebensmittel	verpackte Lebensmittel, gefüllte Verpackungen
	sonstige native Organik	Haare, Kleintierstreu
sonstige Abfälle	Schadstoffe	Batterien, Lacke, Altöl, Medikamente
	Textilien	Bekleidung
	Mineralien, Inertstoffe	Steine, Keramik, Bauschutt
	Hygieneprodukte	Windeln, Binden, Tampons
	nicht restentleerte Verpackungen	Kosmetika, Putzmittel
	Rest > 40 mm	nicht sortierfähiges, Staubsaugerbeutel, Kosmetika

Tab. 6: Sortierfraktionen Restabfall ≤ 40 mm

Fraktionen Restabfall ≤ 40 mm	
Sortierfraktion	Beispiel
Küchenabfälle	Obst- und Gemüseschalen, Teebeutel
Nahrungsabfälle	Nudeln, Knochen
Gartenabfälle	Blätter, Nadeln
PPK	Papierfetzen
Fe-Metalle	Schrauben, Kronkorken
NE-Metalle	Verschlüsse
Kunststoffe	Milchdöschen
Glas	Scherben
Holz	Eisstiele
Verbunde	Verbunde
Mineralien. Inertstoffe	Steine
Schadstoffe	Batterien
Sonstiges	Tampons
Feinmüll < 10 mm	Kaffeesatz, Katzenstreu, Erde

2.11 Anmerkung zu Abbildungen und Tabellen

Die nachfolgenden Abbildungen und Tabellen stellen die ermittelten Werte anschaulich dar. Zur besseren Übersichtlichkeit sind die Werte in den Schaubildern im Allgemeinen auf eine Stelle nach dem Komma gerundet. Lediglich Kleinstmengen einzelner Fraktionen weisen mehr Nachkommastellen auf, um die Darstellbarkeit zu gewährleisten. Fraktionen, deren Existenz im Rahmen dieser Untersuchung nicht nachweisbar waren, sind hingegen einstellig als „0“ angezeigt. Etwaige Differenzen/Überhänge bei Aufsummierung auf 100 % sind rundungsbedingt.

3 Ergebnisse der Restabfallanalyse

3.1 Korngrößenzusammensetzung des untersuchten Restabfalls

Die Korngrößenzusammensetzung stellt sich wie folgt dar:

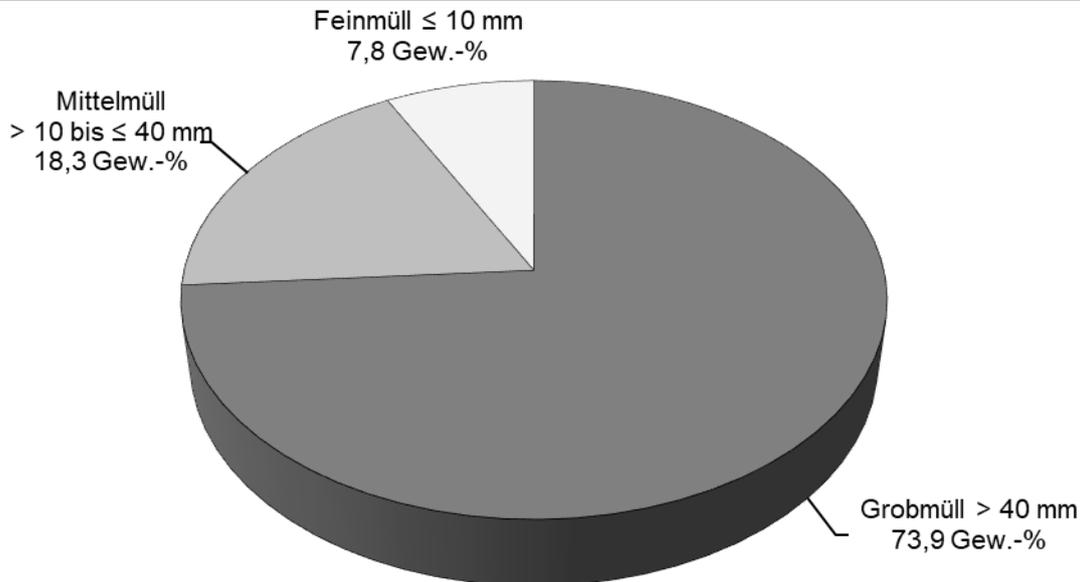


Abb. 3: Korngrößenzusammensetzung des Restabfalls (Gew.-%)

Im Folgenden werden zunächst die Zusammensetzungen der Grobfraktion (> 40 mm) und die der Mittel- und Feinfraktion (≤ 40 mm) des untersuchten Restabfalls dargestellt. Die daran anschließenden Darstellungen geben die Gesamtzusammensetzung des Restabfalls im Landkreis Kaiserslautern wieder.

3.2 Zusammensetzung des Grobmülls (> 40 mm)

Die detaillierte Zusammensetzung des Grobmülls (> 40 mm) ist in Abb. 4 dargestellt. Dabei setzen sich die einzelnen Stoffgruppen wie folgt zusammen:

Metalle

Bei den Metallen wurden vier verschiedene Fraktionen aussortiert: Fe-Metallverpackungen (0,3 Gew.-%; Konserven- und Getränkedosen, Spraydosen), NE-Metallverpackungen (0,4 Gew.-%; Tuben, Verschlüsse, Menüschalen, Katzenfutterdosen), sonstige Fe-Metalle (0,2 Gew.-%; Blech, Draht, Werkzeug, Besteck) sowie sonstige NE-Metalle (0,4 Gew.-%; Alufolie, Druckgussteile, Töpfe, Pfannen).

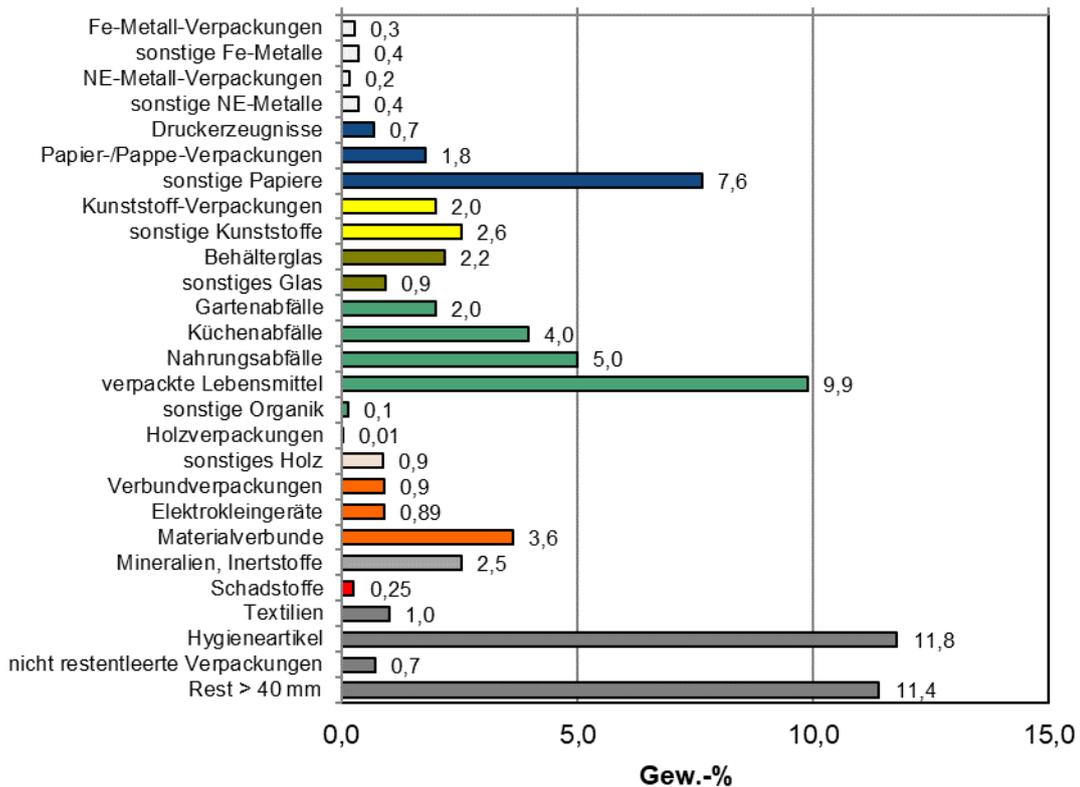


Abb. 4: Zusammensetzung der Grobfraktion des Restabfalls – detailliert (Rundungsgenauigkeit 0,1 Gew.-%)

Papiere, Pappen, Kartonagen

Der PPK-Anteil bestand aus den verwertbaren Papieren, Pappen, Kartonagen, d. h. Druckerzeugnissen (0,7 Gew.-%; Zeitungen, Zeitschriften, Prospekten, Büro- und Schreibpapier) und Papier-Pappe-Verpackungen (1,8 Gew.-%; Wellpapp- und Kartonverpackungen, Papprollen, Papierverpackungen) sowie zum überwiegenden Teil aus den sonstigen Papieren (7,6 Gew.-%; Küchenkrepp, Papiertaschentücher, Backpapier).

Kunststoffe

Bei der Sortierung wurden Kunststoffverpackungen (2,0 Gew.-%; diverse Verpackungsfolien, Plastiktüten, Netze, diverse Kunststoffverpackungshohlkörper wie Spülmittelflaschen, PET-Flaschen, Joghurtbecher) und sonstige Kunststoffe (2,6 Gew.-%; Mülltüten und -säcke, verschmutzte Folien, Einweghandschuhe, Kochbeutel, Formteile, wie z. B. Spielzeug und Gebrauchsgegenstände aus Kunststoff, CDs, DVDs etc.) unterschieden.

Glas

Es wurden Glasverpackungen (2,2 Gew.-%; Glaskonserven, Flaschen) und sonstiges Glas (0,9 Gew.-%; Flachglas, Haushaltsglas) aussortiert.

Organik

Der Anteil der Organik in der Grobfraktion **> 40 mm** setzte sich aus den Fraktionen Gartenabfälle (2,0 Gew.-%; Laub, Pflanzenteile, Rasenschnitt, Baum- und Strauchschnitt), Küchenabfälle (4,0 Gew.-%; Obst- und Gemüseschalen, Teebeutel, Kaffeefilter) Nahrungsabfälle (5,0 Gew.-%; gekochte Essensreste, Brot, Käse, Milchprodukte, Fleisch, Wurst, Fisch, Knochen, Gräten) sowie verpackte Lebensmittel (9,9 Gew.-%; teilentleerte Verpackungen, überlagerte verpackte Lebensmittel) und sonstige Organik (0,1 Gew.-%; Kleintierstreu, Haare) zusammen. Ein großer Anteil nativer Organik fand sich zudem in der Mittel- und Feinfraktion ≤ 40 mm (siehe Kap. 3.3).

Holz

Bei der Sortierung wurden Holzverpackungen (0,01 Gew.-%; Camembertschachteln, Obststiegen) und sonstiges Holz (0,9 Gew.-%; Bretter, Latten, Spanplatten) unterschieden.

Verbunde

Die Verbunde setzten sich aus Verbundverpackungen (0,9 Gew.-%; Flüssigkeitsverbundverpackungen, Verpackungsverbundfolien, Tablettenblister, Tabakpäckchen, Chipsdosen), Elektrokleingeräte (0,89 Gew.-%; diverse Haushaltskleingeräte, Kommunikations- und Unterhaltungselektronik, Lichterketten, Leuchtmittel, Spielzeug; siehe auch Kap. 3.6) und aus Materialverbunden (3,6 Gew.-%; Gebrauchsgegenstände, Schuhe, Glühbirnen, leere Druckerpatronen, Kaffeekapseln etc.) zusammen.

Mineralien. Inertstoffe

Mineralische Abfälle, Inertstoffe (Steine, Bauschutt, Porzellan etc.) fanden sich mit einem Anteil von 2,5 Gew.-%.

Schadstoffe

Schadstoffe (Batterien, Geräteakkus, Farbe, Lacke, Altöl) hatten einen Anteil von 0,25 Gew.-% (siehe auch Kap. 3.6).

Sonstige Abfälle

Zu den sonstigen Abfällen zählten die Fraktionen Textilien (1,0 Gew.-%; Altkleider, Handtücher, Bettwäsche), Hygieneprodukte (11,8 Gew.-%; Baby- und Inkontinenzwindeln, Tampons, Binden, Kosmetiktücher), nicht restentleerte Verpackungen (0,7 Gew.-%; Kosmetika, Putzmittel) sowie restliche Abfälle > 40 mm (11,4 Gew.-%; Staubsaugerbeutel, Exkremente, Putzlappen, Kerzen, nicht sortierfähige Abfallbestandteile).

3.3 Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls (≤ 40 mm)

Der Anteil der Mittel- und Feinfraktion am Restabfall betrug 26,1 Gew.-%. Zur Bestimmung der Zusammensetzung der Siebfraktion ≤ 40 mm wurde vom Siebdurchgang einer jeden untersuchten Einzelstichprobe eine repräsentative Mischprobe genommen und manuell sortiert (Abb. 5).

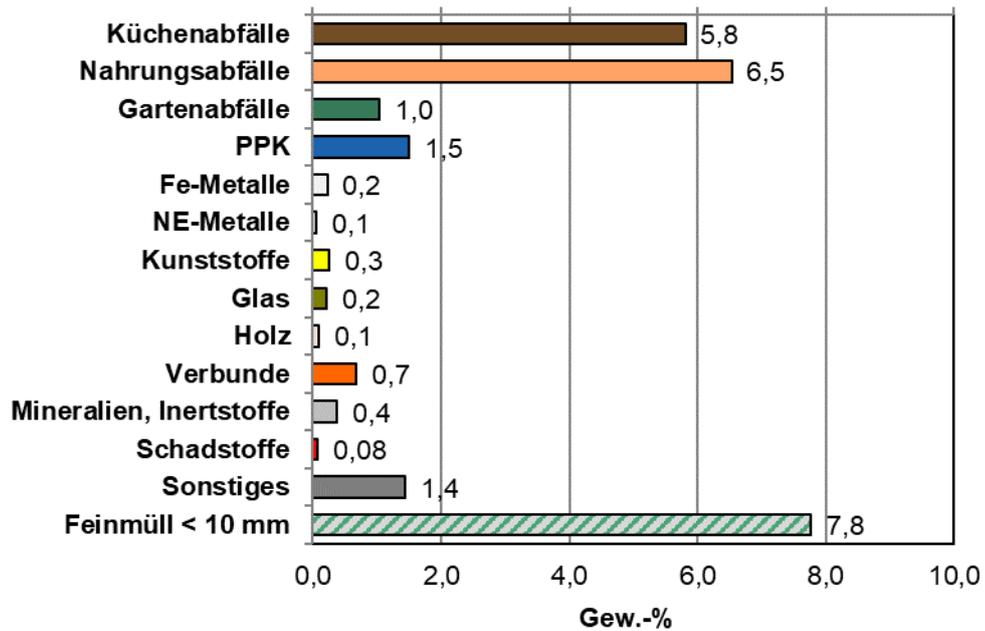


Abb. 5: Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls ≤ 40 mm (Gew.-%)

Die Mittel- und Feinmüllfraktion setzte sich anteilig aus den organischen Bestandteilen (Küchen-/Nahrungs-/Gartenabfälle), nicht kompostierbaren Bestandteilen und der organisch-mineralischen Feinfraktion ≤ 10 mm zusammen.

Entsprechend der rheinland-pfälzischen Richtlinie wurde für die Feinfraktion pauschal ein Organikanteil von 50 % angenommen, sodass sich der organische Anteil < 10 mm auf 3,9 Gew.-% belief.



Abb. 6: Mittel- und Feinmüll ≤ 40 mm

3.4 Gesamtzusammensetzung

Aus den zuvor dargestellten Zusammensetzungen des Grobmülls sowie des Mittel- und Feinmülls ergab sich die folgende Gesamtzusammensetzung des Restabfalls:

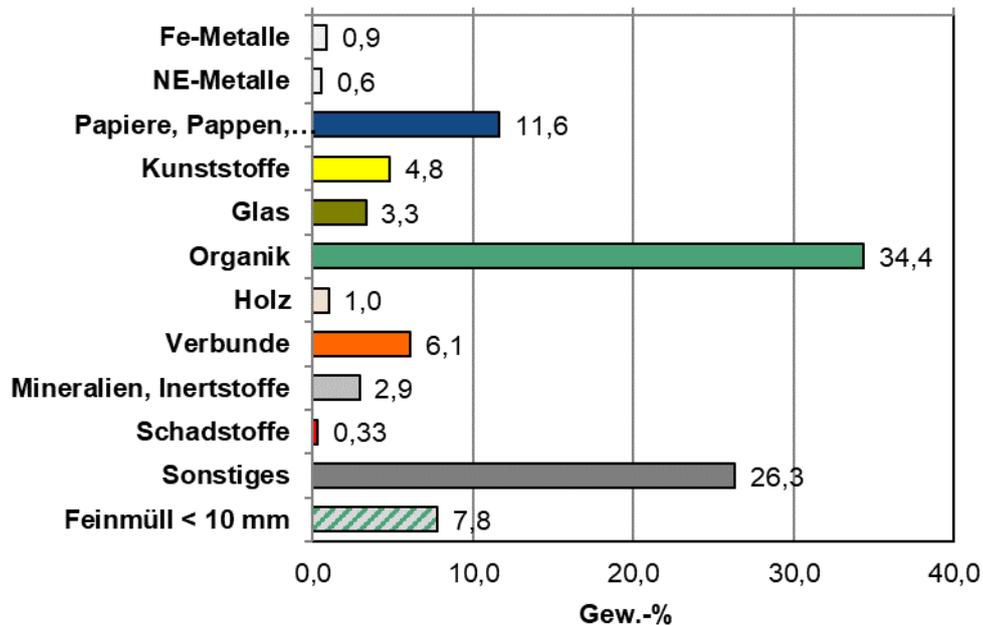


Abb. 7: Gesamtzusammensetzung des Restabfalls (Rundungsgenauigkeit 0,1 Gew.-%)

3.5 Anteile recyclingfähiger Wertstoffe im Restabfall

Ein Schwerpunkt der durchgeführten Untersuchungen war die Ermittlung des im Restabfall enthaltenen Anteils recyclingfähiger Wertstoffe. Diese sollten prinzipiell nicht über die Restabfalltonne entsorgt, sondern über eine getrennte Erfassung einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Hierzu zählen die Leichtverpackungen (Kunststoff-, Verbund- und Metallverpackungen) die im Holsystem (Gelbe Tonne / Gelber Sack) erfasst werden, Behälterglas (Flaschen, Glaskonserven), das über ein Depotcontainersystem im Bringsystem erfasst wird, sowie verwertbare Papiere, Pappen, Kartonagen (Büropapiere, Zeitungen, Zeitschriften, Verpackungen aus Papier, Well- und Vollpappen), die im Holsystem mittels Papiertonne erfasst werden.

Der Anteil der noch im Restabfall befindlichen **recyclingfähigen Wertstoffe** für die Erfassungssysteme bestehen, das heißt LVP, verwertbare PPK und Glas, belief sich in der Summe auf lediglich **8 Gew.-%** (Abb. 8) bzw. hochgerechnet **9,2 Kilogramm je Einwohner und Jahr**.

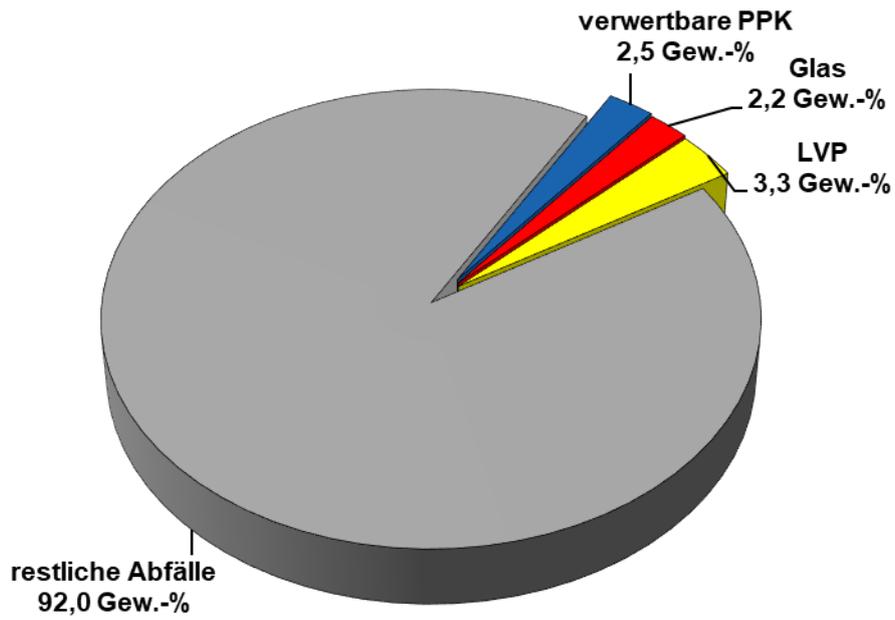


Abb. 8: Trockene Wertstoffe im Restabfall aus Restabfalltonnen (Gew.-%)

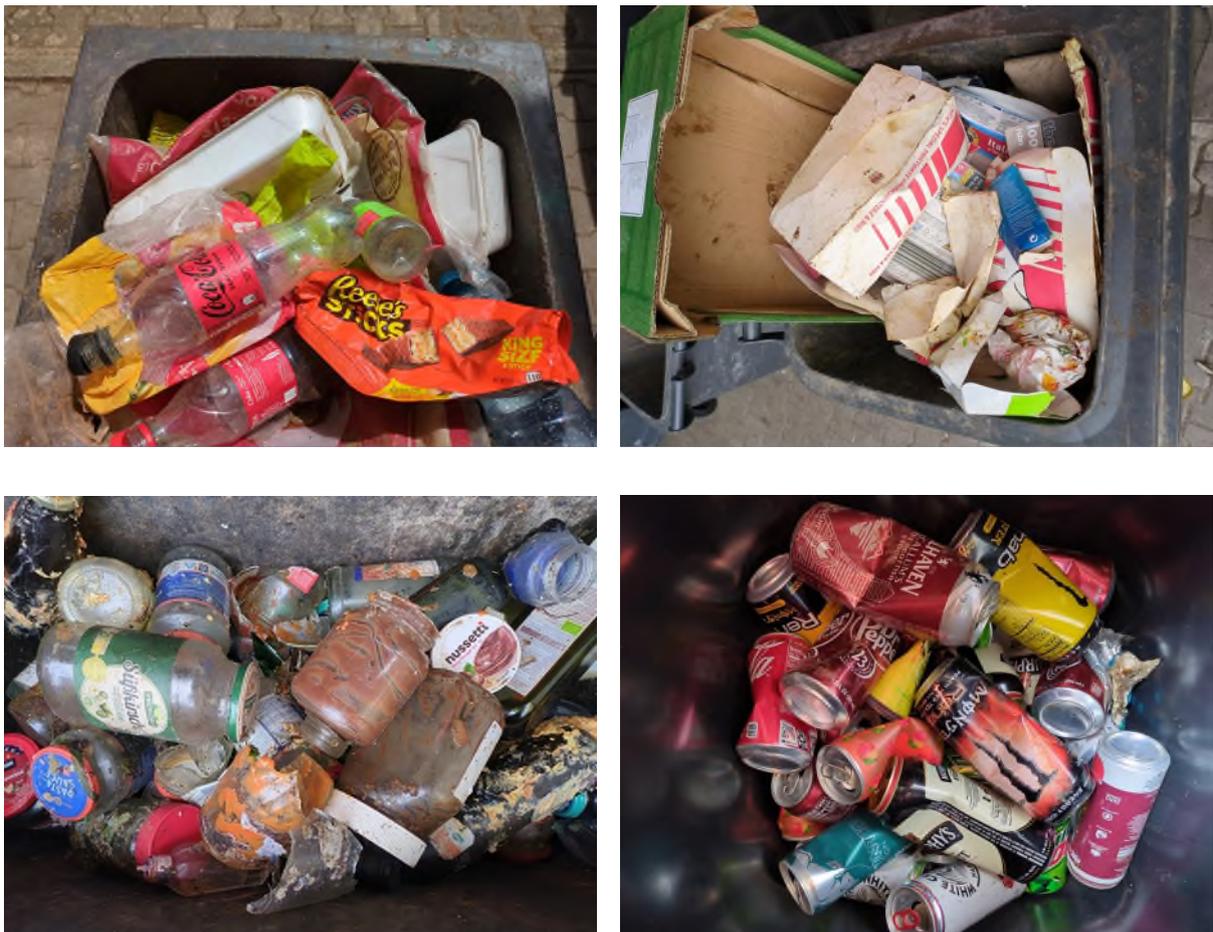


Abb. 9: Aussortierte trockene Wertstoffe (links oben: Kunststoff-Verpackungen; rechts oben: PPK-Verpackungen; links unten: Glas; rechts unten: NE-Metallverpackungen)

In Abb. 10 sind die in den untersuchten Strukturen ermittelten Wertstoffanteile dargestellt. Die höchsten Anteile recyclingfähiger Wertstoffe fanden sich in den städtisch verdichteten Strukturen, bei denen die Bewohner:innen in der Regel gemeinschaftlich die Behälter nutzen.

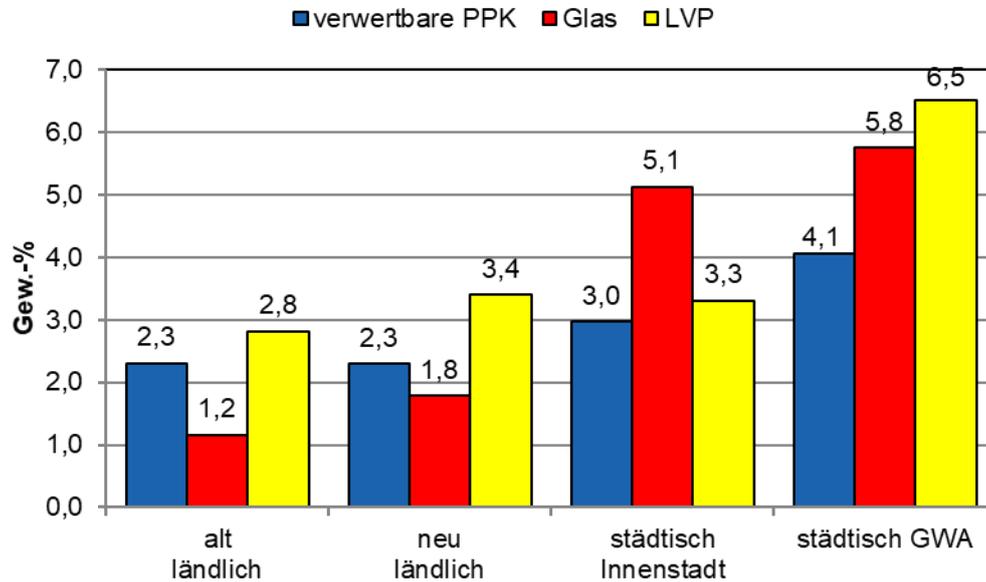


Abb. 10: Anteile recyclingfähiger Wertstoffe im Restabfall aus Restabfalltonnen der untersuchten Strukturen (Gew.-%)

3.6 Schadstoffe und Elektrokleingeräte im Restabfall

Die bei den Untersuchungen ermittelten Anteile an schadstoffhaltigen Abfällen (inklusive Batterien) und Elektrokleingeräten beliefen sich auf 0,33 bzw. 0,89 Gew.-% (Abb. 11).

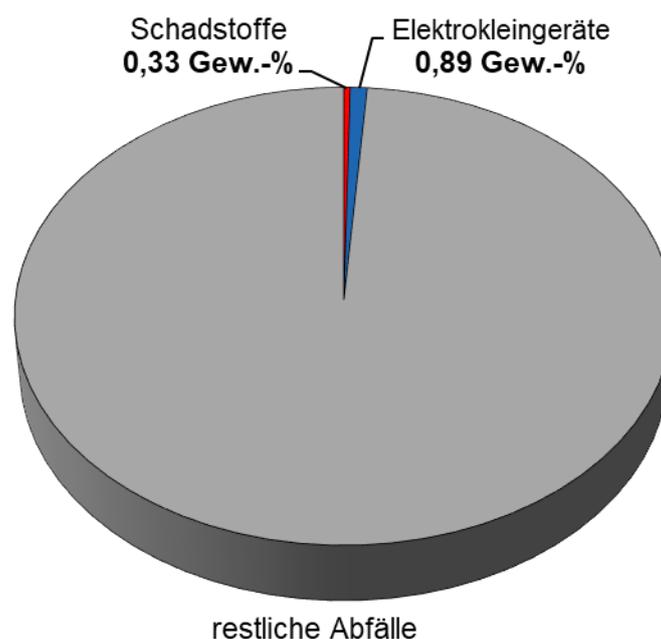


Abb. 11: Schadstoffe und Elektrokleingeräte im Restabfall (Gew.-%)

Die ermittelten Anteile erscheinen nicht sonderlich hoch. Die Restabfalltonne wird jedoch regelmäßig als Entsorgungsvariante für diese Stoffe genutzt, wie die Fundhäufigkeiten zeigten. In 69 % der untersuchten Stichprobeneinheiten wurden Schadstoffe (zumeist Batterien) gefunden, Elektrokleingeräte fanden sich in 81 % der untersuchten Stichprobeneinheiten (Abb. 12).

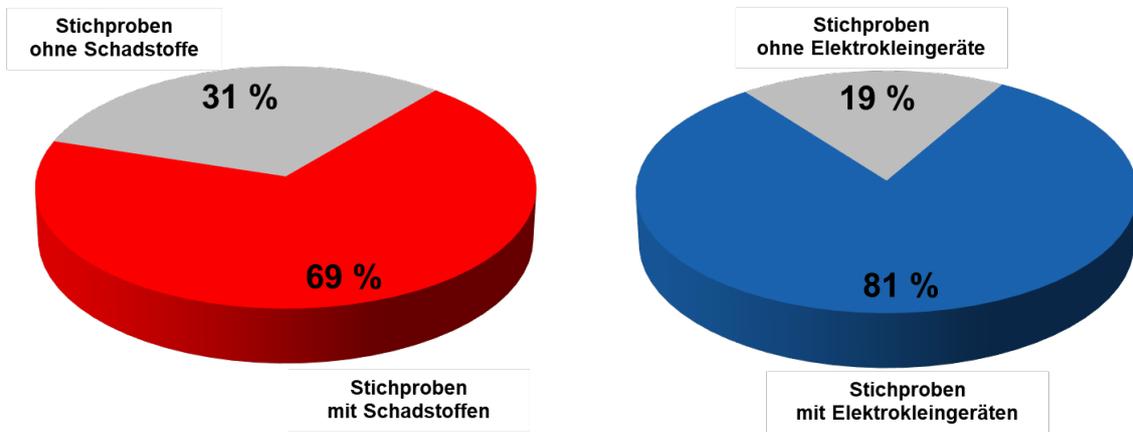


Abb. 12: Fundhäufigkeit von Schadstoffen und Elektrokleingeräten in den untersuchten Stichprobeneinheiten

Abb. 13 bis Abb. 15 zeigen die aus allen Stichproben der beiden Sortierkampagnen aussortierten Elektrokleingeräte, Batterien und sonstige Schadstoffe.



Abb. 13: Aus allen Abfallstichproben aussortierte Batterien und Akkus (links 1. Sortierkampagne, rechts 2. Sortierkampagne)



Abb. 14: Aus allen Abfallstichproben aussortierte sonstige Schadstoffe (links 1. Sortierkampagne, rechts 2. Sortierkampagne)



Abb. 15: Aus allen Abfallstichproben aussortierte Elektrokleingeräte (links 1. Sortierkampagne, rechts 2. Sortierkampagne)

3.7 Organik im Restabfall

Ein weiterer Untersuchungsschwerpunkt der Restabfallanalyse war die Ermittlung des Organikanteils im Restabfall. Von jeder Restabfallstichprobe wurden die Anteile nativer Organik der Grobmüllfraktion (< 40 mm), der Mittelmüllfraktion (10 bis 40 mm) sowie des Feinmülls (< 10 mm) ermittelt. Im Folgenden wird der bei der Analyse ermittelte Gesamtanteil an nativer Organik im Restabfall betrachtet. In Abb. 16 sind die Anteile nativer Organik (Organikpotenzial) im Restabfall dargestellt.

Gemäß der rheinland-pfälzischen Richtlinie ist für die Beurteilung der Organik im Restabfall der Gesamtorganikanteil relevant. Dieser Gesamtorganikanteil ergibt sich aus dem Anteil der Bioabfälle (Küchenabfälle, Nahrungsabfälle und Gartenabfälle ohne verpackte Lebensmittel und ohne sonstige native Organik) und dem Organikanteil der Feinfraktion ≤ 10 mm (da keine Glühverlustermittlung erfolgt, wurde der Organikanteil in der Fraktion ≤ 10 mm mit 50 Masse-% angesetzt).

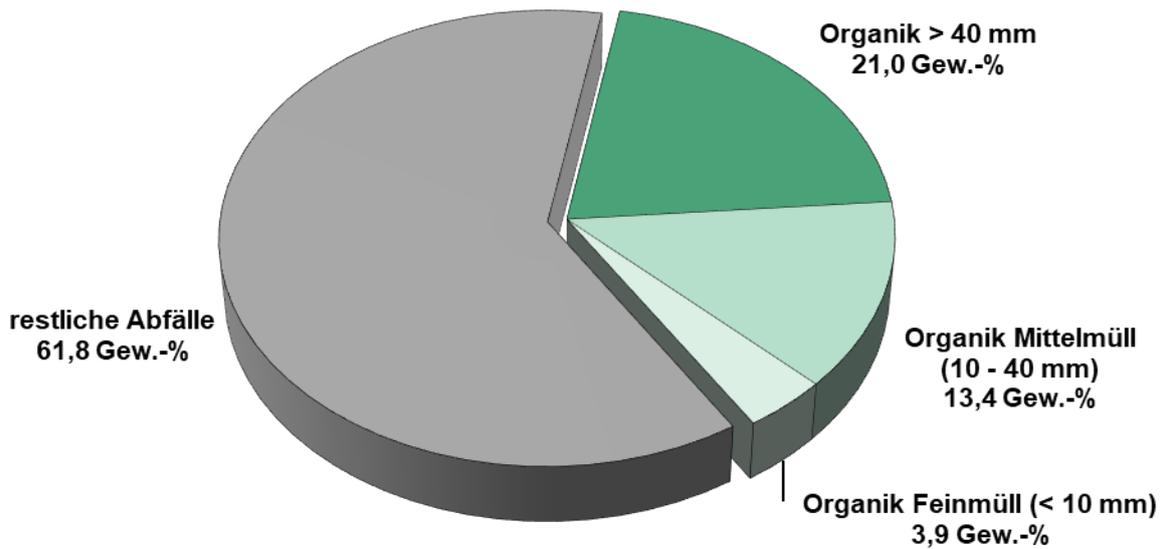


Abb. 16: Organikpotenzial im Restabfall – differenziert nach der Korngröße (Gew.-%)

Der relevante **Gesamtorganikanteil im Restabfall betrug durchschnittlich 28,2 Gew.-%** (Abb. 17) und setzte sich zusammen aus 12,1 Gew.-% Küchenabfällen, 11,9 Gew.-% Nahrungsabfällen und 4,2 Gew.-% Gartenabfällen (der Organikanteil in der Fraktion < 10 mm ist hier anteilig auf die drei Fraktionen umgerechnet).

Der **einwohnerspezifische Gesamtorganikanteil betrug 0,63 Kilogramm je Einwohner und Woche bzw. hochgerechnet 32,7 Kilogramm je Einwohner und Jahr.**

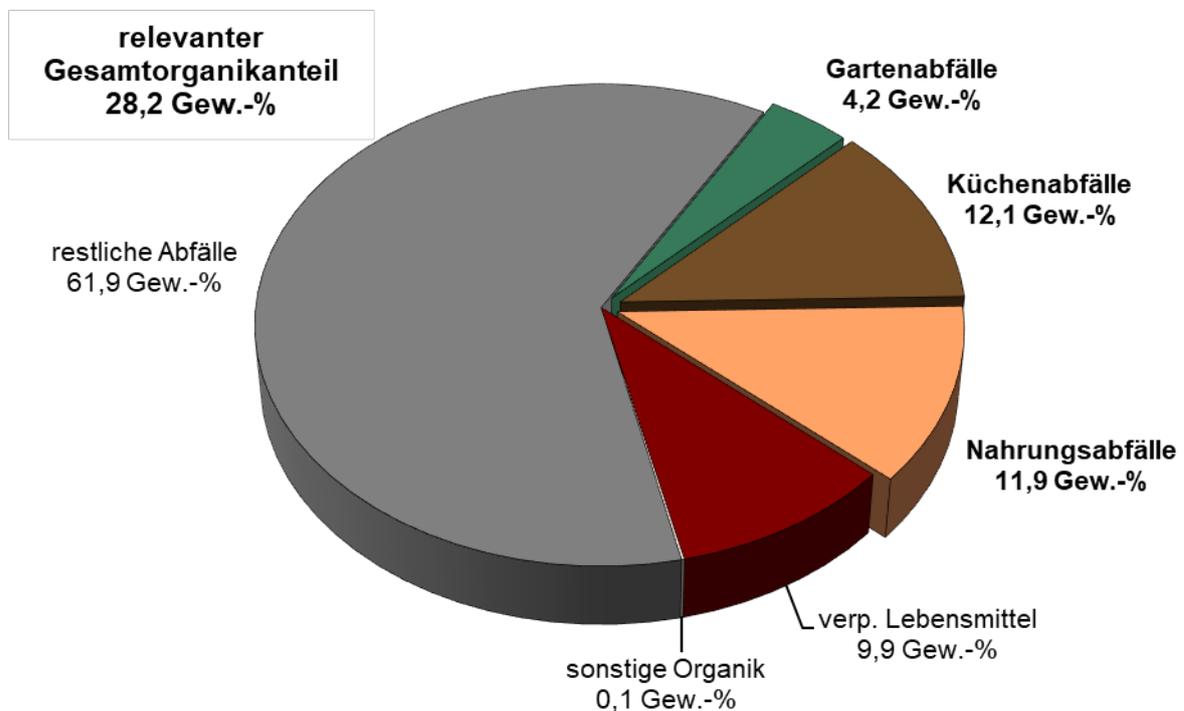


Abb. 17: Relevanter Gesamtorganikanteil im Restabfall – differenziert nach Fraktionen (Gew.-%)

Die beim Gesamtorganikanteil nicht berücksichtigten verpackten Lebensmittel (9,9 Gew.-%; verdorbene oder überlagerte Lebensmittel, volle oder teilentleerte Verpackungen), könnten, von ihrer Verpackung befreit, ebenfalls über die Biotonne erfasst werden.

Der Anteil der im Restabfall ermittelten verpackten Lebensmittel war relativ hoch. Dabei handelte es sich zu einem Gutteil um Lebensmittel, die augenscheinlich noch zum Verzehr geeignet waren (dies gilt auch für viele der aussortierten Nahrungsabfälle). Bei vielen verpackten Lebensmitteln war das Mindesthaltbarkeitsdatum noch nicht oder gerade eben abgelaufen.

Im Folgenden sind beispielhaft die aus dem Restabfall aussortierten Organikfraktionen dargestellt.



Abb. 18: Aus dem Restabfall aussortierte Organikfraktionen – links: Küchenabfälle; rechts: Nahrungsabfälle



Abb. 19: Aus dem Restabfall aussortierte Organikfraktionen – Gartenabfälle



Abb. 20: Aus dem Restabfall aussortierte Organikfraktionen – links: verpackte Lebensmittel; rechts: sonstige Organik

Wie in Abb. 21 zu sehen, fanden sich in allen untersuchten Strukturen relativ wenige Gartenabfälle. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Gartenabfälle bevorzugt auf anderen Wegen entsorgt/verwertet werden (Biotonne, Kompost, Recyclinghöfe). Die im Restabfall befindliche Organik wurde von haushaltsstämmiger Organik (Küchenabfällen, Nahrungsabfällen) dominiert. Auch verpackte Lebensmittel fanden sich in allen Strukturen in erheblichen Anteilen.

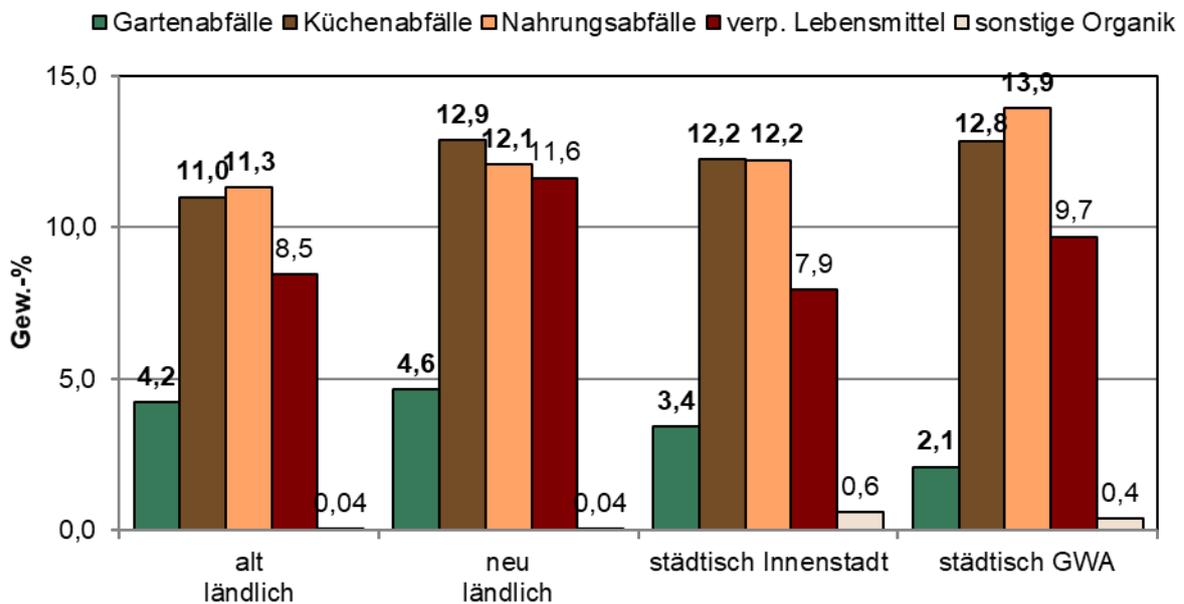


Abb. 21: Anteile und Zusammensetzung der Organik im Restabfall in den verschiedenen Bebauungsstrukturen (Gew.-%)

3.7.1 Zusammensetzung der Organik im Restabfall zu den verschiedenen Vegetationszeiten

Um den jahreszeitlichen Einfluss auf die Restabfallzusammensetzung zu berücksichtigen, wurden die Untersuchungen sowohl in der vegetationsreichen (26. KW) als auch in der vegetationsarmen Zeit (46. KW) durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abb. 22 gegenübergestellt. Die Anteile der

küchenstämmigen Organik waren in der vegetationsarmen Zeit höher (viele Schalen von Citrusfrüchten), auch fanden sich mehr Nahrungsabfälle. Der Anteil an Gartenabfällen war in der vegetationsarmen Zeit etwas geringer.

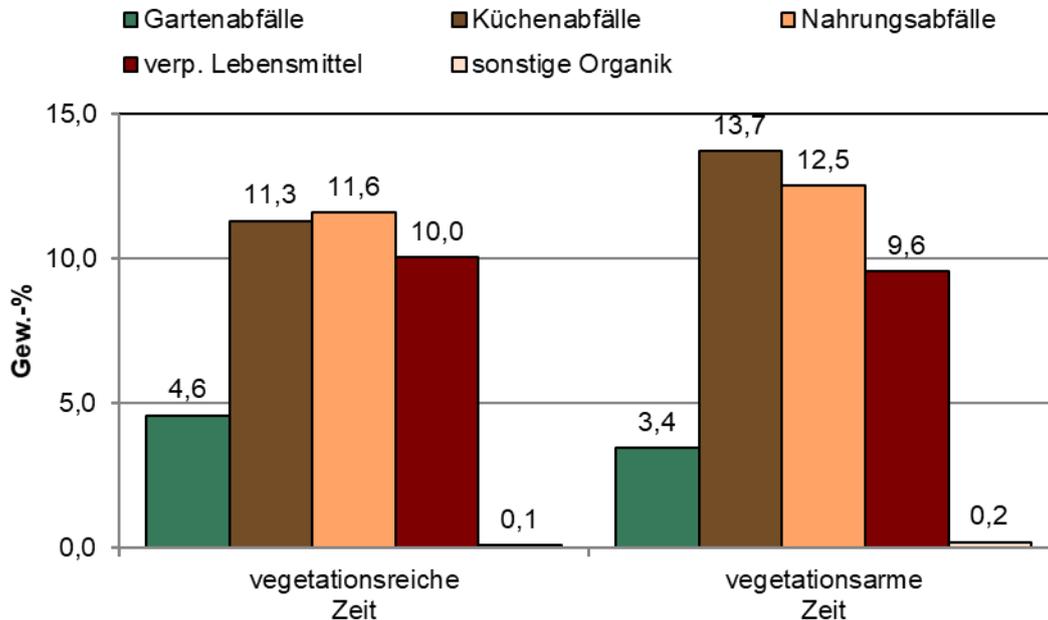


Abb. 22: Anteile und Zusammensetzung der Organik im Restabfall zu den verschiedenen Vegetationszeiten (Gew.-%)

3.7.2 Haushalte mit und ohne Biotonne

Bei der Probenahme wurden in drei Gebieten die Abfälle getrennt nach Haushalten, die eine Biotonne nutzen, und Haushalten ohne Biotonne eingesammelt. Die Ergebnisse dieser beiden Nutzergruppen sind in Abb. 23 gegenübergestellt.

Im Restabfall der Haushalte ohne Biotonne fand sich ein deutlich höherer Organikanteil. Insbesondere Gartenabfälle und aber auch küchenstämmige Abfälle – also genau die Materialien, die unkritisch über die Biotonne verwertet werden könnten – fanden sich hier in höheren Anteilen.

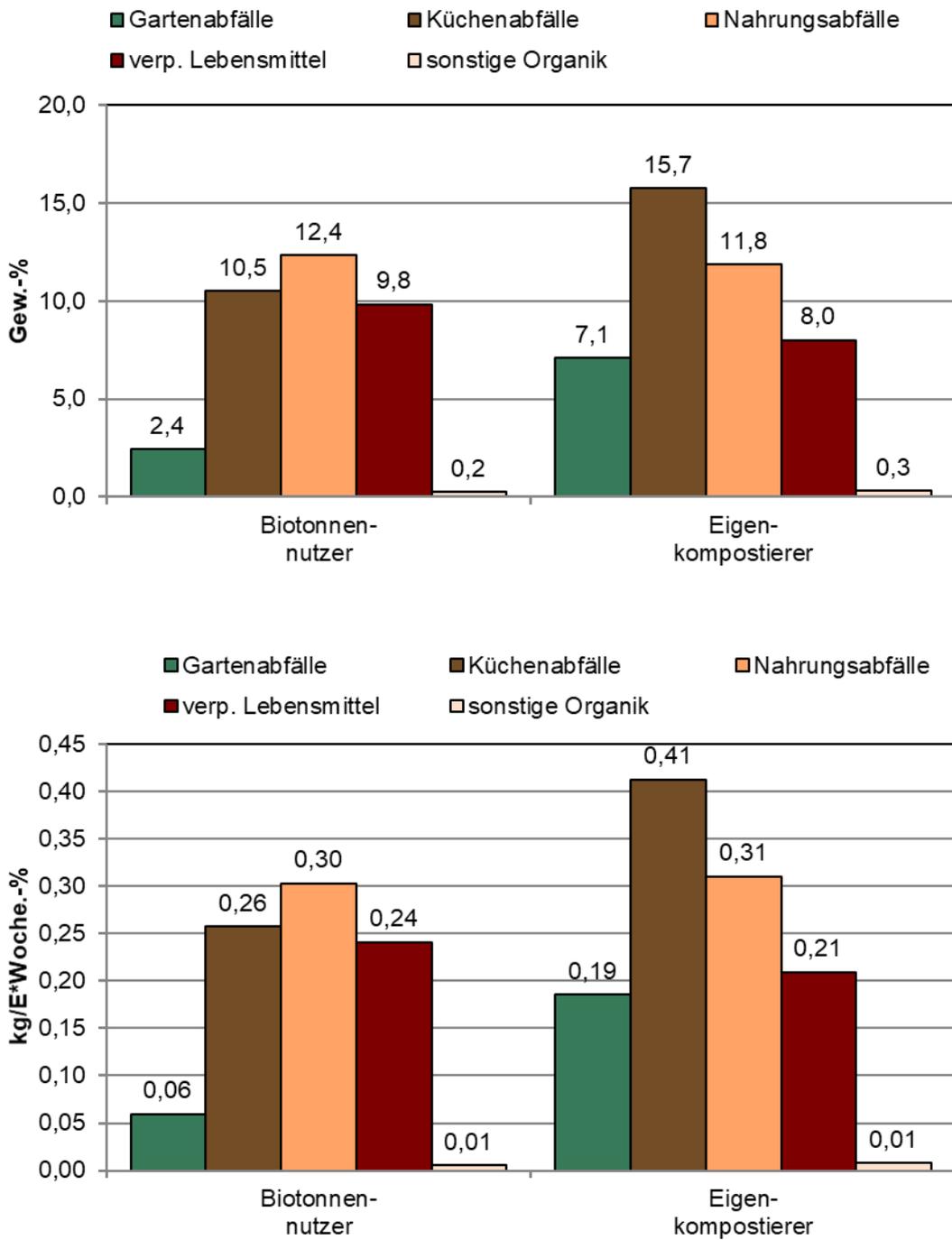


Abb. 23: Anteile und Zusammensetzung der Organik im Restabfall von Haushalten mit und ohne Biotonne (Gew.-% und kg/E*Woche)

3.8 Behälterspezifische Auswertungen

Schon bei der Probenahme konnte ein erster Eindruck von der Qualität des Restabfalls gewonnen werden (Abb. 24).



Abb. 24: Zur Abfuhr bereitstehende Restabfalltonnen (links: Bioabfälle; rechts: Elektrokleingeräte)

Der mittlere Füllstand aller untersuchten Restabfalltonnen belief sich auf 72 %. In Abb. 25 ist die Verteilung der Füllstände der untersuchten Restabfalltonnen dargestellt.

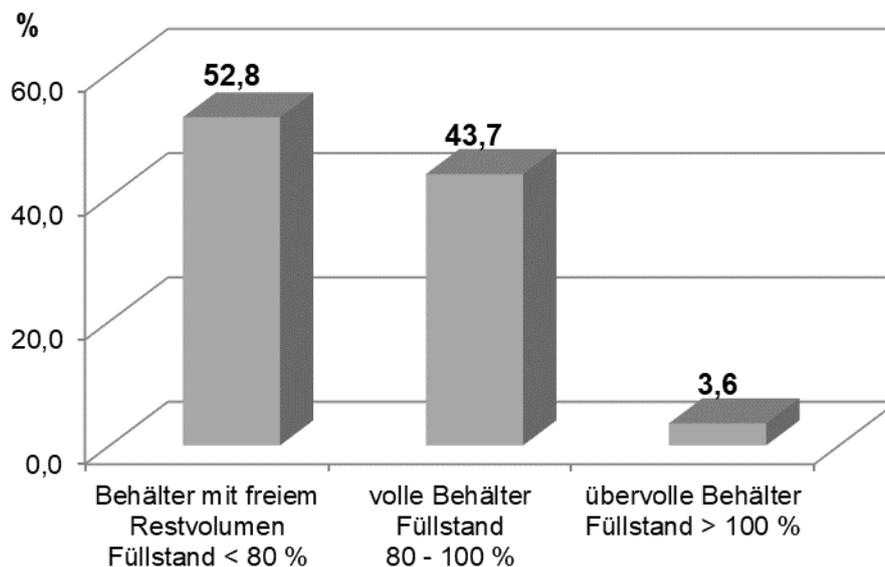


Abb. 25: Nutzung des Volumens der zur Abfuhr bereitgestellten Restabfallbehälter (Rundungsgenauigkeit 1 %)

Etwas mehr als die Hälfte der Behälter (52,8 %) wiesen Füllstände von weniger als 80 % auf und verfügten noch über ein großes freies Restvolumen, 43,7 % der Behälter wiesen Füllstände zwischen 80 und 100 % auf und waren damit gut gefüllt, 3,6 % der untersuchten Restabfallbehälter waren mit Füllständen > 100 % übervoll.



Abb. 26: Zur Abfuhr bereitstehende Restabfalltonnen (links: schlecht gefüllt mit freiem Restvolumen; rechts: übertoll)

Aus den bei der Probenahme ermittelten Gewichten und Füllständen der Behälter konnte das Schüttgewicht (Gewicht des Behälterinhalts/gefülltes Volumen) des bereitgestellten Restabfalls ermittelt werden. In Tab. 7 sind diese relevanten Behälterdaten der untersuchten Restabfallbehälter differenziert nach der Behältergröße dargestellt.

Tab. 7: Behälterdaten beprobte Restabfallbehälter differenziert nach Behältergröße

	Restabfall			
	Füllstand (%)	Raumgewicht ¹	Schüttgewicht ²	Nettogewicht ³
60 l Behälter	71	0,13	0,19	7,8
90 l Behälter	73	0,13	0,18	12,0
120 l Behälter	72	0,12	0,17	14,0
240 l Behälter	74	0,16	0,22	37,7
1.100 l Behälter	68	0,09	0,15	104,1
Mittelwert über alle Behältergrößen	72	0,13	0,18	13,2

¹ Raumgewicht = Gewicht Behälterinhalt (kg) / gestelltes Behältervolumen (Liter)

² Schüttgewicht = Gewicht Behälterinhalt (kg) / gefülltes Behältervolumen (Liter)

³ Nettogewicht = mittleres Gewicht des Behälterinhalts (kg)

3.9 Abgleich der Ergebnisse der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern mit den Ergebnissen der Bioabfallanalyse

Aufgrund der 2022 durchgeführten Untersuchung zur Zusammensetzung Bioabfälle können Aussagen über den Verbleib bzw. die bevorzugte Entsorgungsvariante der in beiden Abfallströmen enthaltenen Organikfraktionen getroffen werden.

In Abb. 27 sind die bei den Untersuchungen ermittelten einwohnerspezifischen Mengen und in Abb. 28 daraus abgeleitet die prozentuale Verteilung der in Rest- und Bioabfall gefundenen

organischen Bestandteile dargestellt. Die Gartenabfälle fanden sich zu 92 % in der Biotonne und damit im richtigen System. Deutlich schlechter war diese Bilanz bei den Küchenabfällen, die sich zu 57 %, und den Nahrungsabfällen, die sich nur zu 45 % in der Biotonne fanden. Verpackte Lebensmittel, die so nicht in die Biotonne gehören, fanden sich zu 90 % im Restabfall und damit im richtigen System.

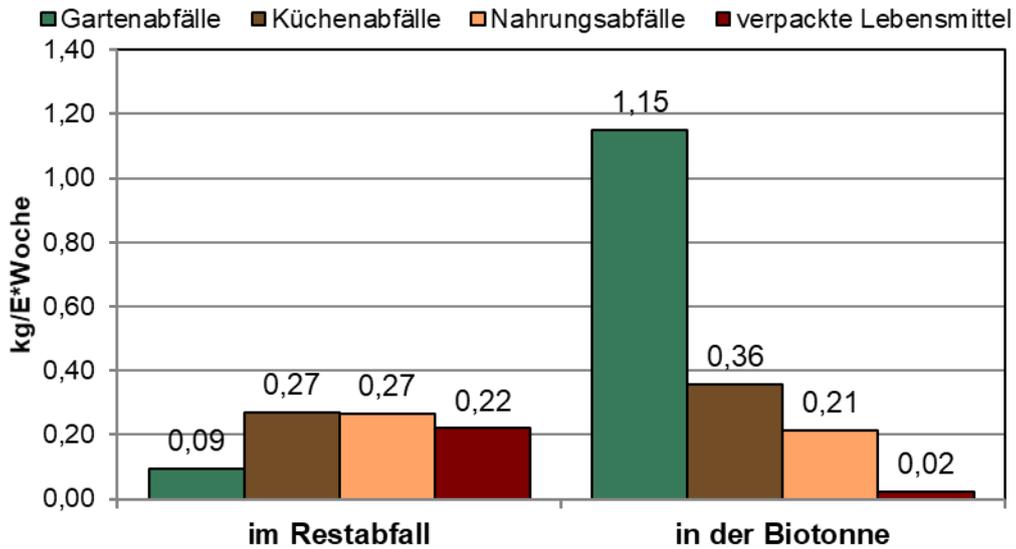


Abb. 27: Einwohnerspezifische Mengen der organischen Bestandteile im Rest- und Bioabfall (kg/E*Woche)

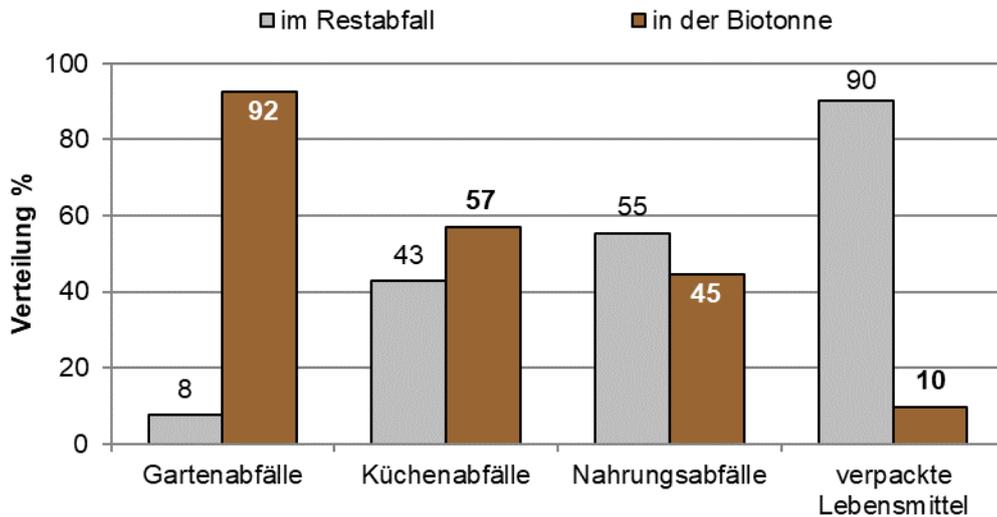


Abb. 28: Verteilung der organischen Bestandteile im Rest- und Bioabfall (%)

3.10 Abgleich der Ergebnisse der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern mit den Zielwerten des Abfallwirtschaftsplans Rheinland-Pfalz

Der „Abfallwirtschaftsplan Rheinland-Pfalz – Teilplan Siedlungsabfälle und andere nicht gefährliche Abfälle 2022“ nennt durchaus ambitionierte Zielwerte zu maximalen Anteilen an Bioabfällen und Wertstoffen die 2030 noch im Restabfall enthalten sein dürfen (Abb. 29).

Als Zielwerte für maximale Anteile an verwertbaren Bioabfällen im häuslichen Restabfall werden für 2030 differenziert nach den drei Clustern folgende Werte angestrebt (Abb. 64).

Zielwerte Bioabfall* im Restabfall 2030 Rheinland-Pfalz				
	Einheit	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
		ländlich ($< 150 \text{ Ew/km}^2$)	ländlich-dicht ($150 - 750 \text{ Ew/km}^2$)	städtisch ($> 750 \text{ Ew/km}^2$)
maximaler Anteil an Bioabfall im Restabfall	kg/Ew*a	20	20	28

* Bioabfall (Küchen-/Nahrungs-/Gartenabfälle; ohne verpackte Lebensmittel)

Abb. 64: Zielwert maximaler Anteil Bioabfall im häuslichen Restabfall in Rheinland-Pfalz 2030

Zielwert Reduktion der Wertstoffanteile im häuslichen Restabfall um 30 %

In Rheinland-Pfalz sollen die im häuslichen Restabfall enthaltenen Wertstoffe durch Getrenntsammlung weiter reduziert und die Wertstoffe einer hochwertigen stofflichen Verwertung zugeführt werden. Bis spätestens 2030 sollen die nachfolgend genannten Zielwerte als Indikator einer wirksamen Getrenntsammlung erreicht werden. Als Zielwerte werden ein maximaler Anteil an Wertstoffen (Glas, PPK, LVP) von 8 kg/Ew und Jahr für Cluster 1 und 2 bzw. von 18 kg/Ew und Jahr für Cluster 3 im häuslichen Restabfall angestrebt (Abb. 67).

Zielwerte Wertstoffe* im Restabfall 2030 Rheinland-Pfalz				
	Einheit	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
		ländlich ($< 150 \text{ Ew/km}^2$)	ländlich-dicht ($150 - 750 \text{ Ew/km}^2$)	städtisch ($> 750 \text{ Ew/km}^2$)
maximaler Anteil an Wertstoffen im Restabfall	kg/Ew*a	8	8	18

* Wertstoffe (Glas, PPK, LVP)

Abb. 67: Zielwert maximaler Anteil Wertstoffe im häuslichen Restabfall in Rheinland-Pfalz bis 2030

Abb. 29: Zielwerte zu maximalen Anteilen an Bioabfällen und Wertstoffen im Restabfall 2030 (Quelle: Abfallwirtschaftsplan Rheinland-Pfalz 2022)

Der Landkreis Kaiserslautern hat eine Einwohnerdichte von 167 Ew/km^2 und muss daher die Kriterien des Clusters 2 erfüllen. In Abb. 30 sind Zielwerte den Ergebnissen der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern gegenübergestellt.

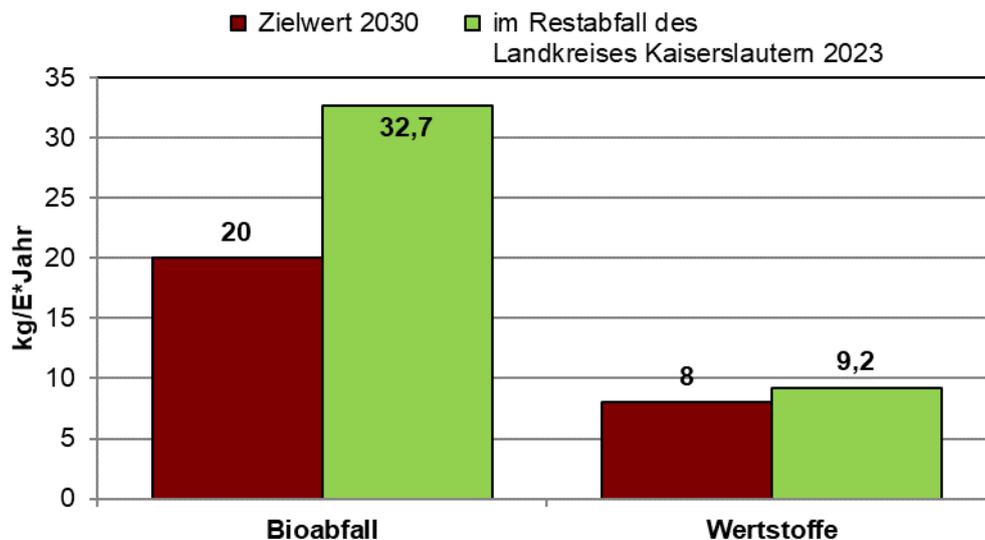


Abb. 30: Gegenüberstellung der Zielwerte 2030 und der Ergebnisse der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern 2023

Ab 2030 dürfen an verwertbaren Bioabfällen (Küchen-/Nahrungs-/Gartenabfälle) noch 20 kg/E*Jahr und an Wertstoffen (Glas, PPK, LVP) noch 8 kg/E*Jahr im häuslichen Restabfall enthalten sein. Im Restabfall des Landkreises Kaiserslautern fanden sich mit 32,7 kg/E*Jahr deutlich mehr Bioabfälle als der Zielwert erlaubt. Die Restabfall ermittelten 9,2 kg/E*Jahr Wertstoffe lagen nur knapp über dem zu erfüllenden Zielwert.

3.11 Gegenüberstellung der Ergebnisse der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern mit den Ergebnissen anderer öRE

Aufgrund der Vorgaben des Abfallwirtschaftsplans des Landes Rheinland-Pfalz wurden und werden zurzeit viele Untersuchungen zur Zusammensetzung des Restabfalls in Kreisen und Städten in Rheinland-Pfalz durchgeführt. Die die Zielwerte für Bioabfall und Wertstoffe betreffenden Ergebnisse sind im Folgenden vergleichend gegenübergestellt.

In Abb. 31 sind die bei den Untersuchungen ermittelten Zusammensetzungen und Anteile der verwertbaren Bioabfälle im Restabfall gegenübergestellt.

In der Summe fand sich im Restabfall des Landkreises Kaiserslautern im Vergleich zu den anderen öRE deutlich mehr verwertbare Organik. Die Zusammensetzung entsprach im Wesentlichen der in den anderen öRE ermittelten, mit einer Dominanz der küchenstämmigen Bioabfälle und wenigen Gartenabfällen. Allerdings fanden sich im Restabfall des Landkreises Kaiserslautern insbesondere die küchenstämmigen Bioabfälle in deutlich höheren Anteilen

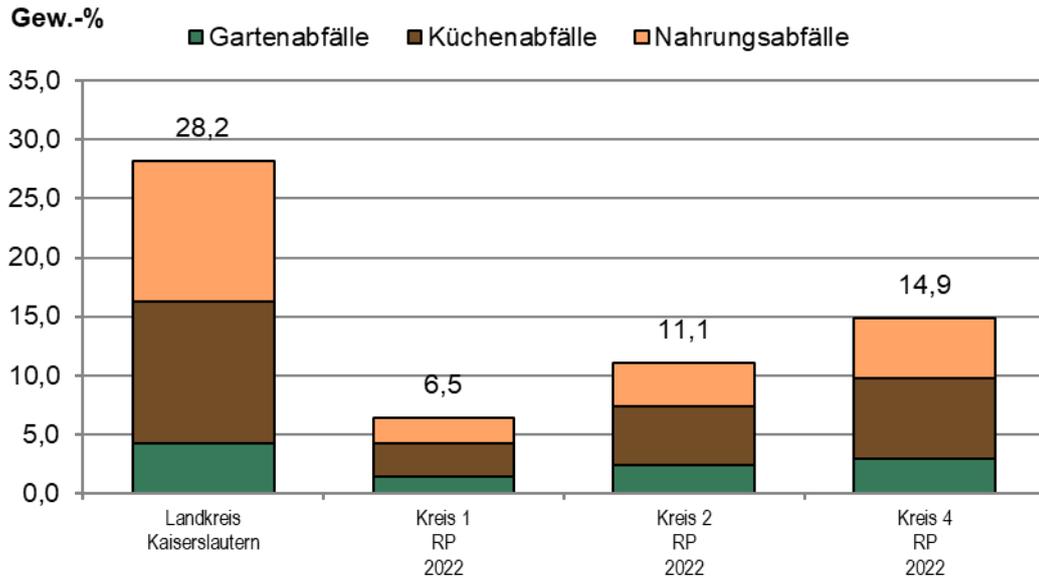


Abb. 31: Zusammensetzung und Anteile der verwertbaren Bioabfälle im Restabfall – Gegenüberstellung der Ergebnisse (Gew.-%)

Bei den im Restabfall enthaltenen recyclingfähigen Wertstoffen fand sich in der Summe im Restabfall des Landkreises Kaiserslautern ein ähnlich geringer Anteil, wie bei den anderen öRE (Abb. 32).

Auch die Zusammensetzung entsprach im Wesentlichen der in den anderen öRE ermittelten.

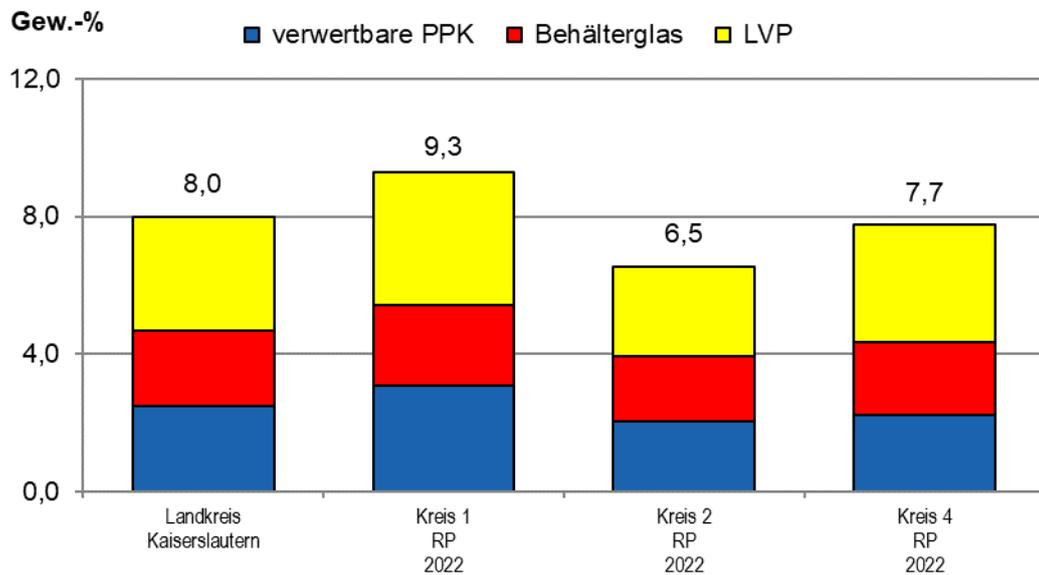


Abb. 32: Zusammensetzung und Anteile der recyclingfähigen Wertstoffe im Restabfall – Gegenüberstellung der Ergebnisse (Gew.-%)

4 Zusammenfassung

Bei den im Sommer und Spätherbst 2023 durchgeführten Sortieranalysen wurde die detaillierte Zusammensetzung des Restabfalls im Landkreis Kaiserslautern ermittelt, um so den Status quo der aktuellen Abfallzusammensetzungen zu dokumentieren.

4.1 Wertstoffpotenziale

In Abb. 33 ist das im Restabfall enthaltene **Wertstoffpotenzial**, d. h. die Anteile im Abfall, die mit vorhandenen Systemen prinzipiell erfassbar wären, dargestellt. In der Summe belief sich dieses Wertstoffpotenzial (**recyclingfähige Wertstoffe** (verwertbare PPK, Behälterglas, LVP) und relevanter **Gesamtorganikanteil** (Garten-, Küchen- und Nahrungsabfälle) auf **36,2 Gew.-%** des zur Abfuhr bereitgestellten Restabfalls.

Zudem fanden sich noch 0,1 Gew.-% sonstige Organik und 9,9 Gew.-% verpackte Lebensmittel, die, von ihrer Verpackung befreit, ebenfalls über die Biotonne erfasst werden könnten.

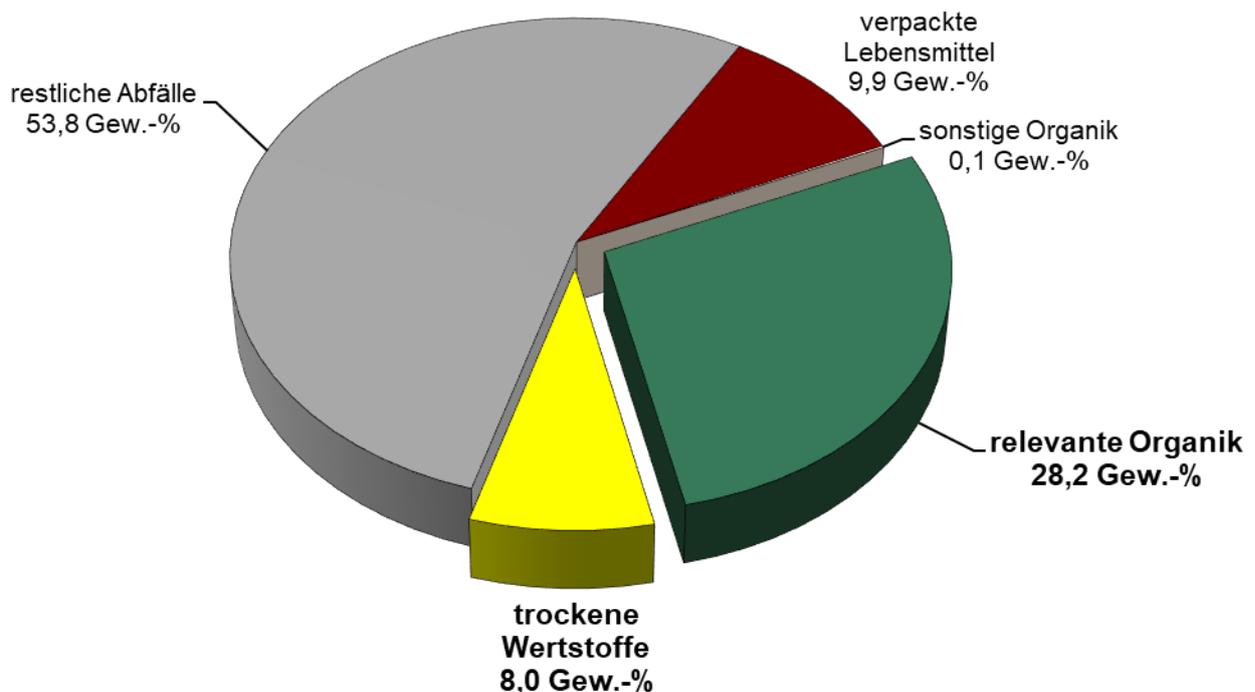


Abb. 33: Wertstoffpotenzial (trockene Wertstoffe und Organik) im Restabfall aus Restabfalltonnen (Gew.-%)

Das heißt, gut ein Drittel der über die Restabfallbehälter entsorgten Abfälle könnten theoretisch bei einer sorgfältigen Trennung in den Haushalten über die Gelben Tonnen, die separate Papier- und Glaserfassung sowie über die Biotonne als schon vorhandene Entsorgungswege einer Verwertung zugeführt werden.

Diese theoretische Wertstoffmenge reduziert sich jedoch aus verschiedenen Gründen und kann in der Praxis nur teilweise aus den Restabfallbehältern ferngehalten bzw. in die anderen Sammelsysteme umgelenkt werden. Ein Teil der Wertstoffe wird aus Bequemlichkeit über die Restabfallbehälter entsorgt oder zur Füllung des bei bevorstehender Leerung verbleibenden Restvolumens

genutzt (z. B. Gartenabfälle). Auch sind hier individuelle Hygieneaspekte der Bürger:innen zu berücksichtigen. Insbesondere Teile der Küchen- und Nahrungsabfälle, die als „ekelig“ angesehen werden, werden lieber in einem zugeknöteten Beutel in den Restmüll statt in die Biotonne gegeben.

4.2 Verteilung der organischen Abfälle auf Rest- und Bioabfall

Wie zuvor dargelegt, landet ein durchaus relevanter Teil der organischen Abfälle immer noch im Restabfall und damit im falschen System.

Es fanden sich in allen untersuchten Strukturen sehr wenige Gartenabfälle. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Gartenabfälle bevorzugt auf anderen Wegen entsorgt/verwertet werden. Die im Restabfall befindliche Organik wurde von haushaltsstämmiger Organik (Küchenabfällen, Nahrungsabfällen) dominiert. Verpackte Lebensmittel fanden sich in allen Strukturen in erheblichen Anteilen.

Betrachtet man die beiden Erfassungssysteme Restabfall- und Biotonne hinsichtlich der Organikfraktionen, ergibt sich folgendes Bild: die Gartenabfälle fanden sich zu 92 % in der Biotonne und damit im richtigen System. Deutlich schlechter war diese Bilanz bei den Küchenabfällen, die sich zu 57 %, und den Nahrungsabfällen, die sich nur zu 45 % in der Biotonne fanden. Verpackte Lebensmittel, die so nicht in die Biotonne gehören, fanden sich zu 90 % im Restabfall und damit im richtigen System.

4.3 Schadstoffe und Elektroaltgeräte

Die Anteile der im Restabfall ermittelten Schadstoffe sowie der Elektrokleingeräte waren relativ gering. Es wurden bei den Untersuchungen durchschnittlich 0,33 bzw. 0,89 Gew.-% ermittelt. Bei der Beurteilung dieser beiden Fraktionen ist jedoch nicht nur ihr Anteil am Restabfall von Belang, sondern auch mit welcher Häufigkeit diese Fraktionen im Restabfall zu finden sind. In 69 % der untersuchten Stichprobeneinheiten fanden sich Schadstoffe (insbesondere Batterien); 81 % der Stichprobeneinheiten enthielten Elektrokleingeräte.

Die Restabfallsammlung wird von den Bürger:innen leider als regelmäßiger und bequemer Entsorgungsweg für diese Stoffe genutzt.

4.4 Zielwerte des Abfallwirtschaftsplans Rheinland-Pfalz

Der Landkreis Kaiserslautern überschreitet die maximalen zulässigen Mengen bei den Bioabfällen deutlich und bei den Wertstoffen knapp (Tab. 8), so dass bei beiden Stoffströmen Handlungsbedarf zur Reduzierung besteht.

Tab. 8: Gegenüberstellung der Zielwerte 2030 und der Ergebnisse der Restabfallanalyse im Landkreis Kaiserslautern 2023

Zielwert Bioabfall im Restabfall 2030 für Cluster 2 ländlich (150 - 750 E/km ²)	Bioabfall im Restabfall des Landkreises Kaiserslautern 2023
20 kg/E*Jahr	32,7 kg/E*Jahr
Zielwert Wertstoffe im Restabfall 2030 für Cluster 2 ländlich (150 - 750 E/km ²)	Wertstoffe im Restabfall des Landkreises Kaiserslautern 2023
8 kg/E*Jahr	9,2 kg/E*Jahr

4.5 Erfassungsleistung Wertstoffe

In Tab. 9 sind die im Landkreis Kaiserslautern 2022 separat erfassten Mengen denen im Restabfall gefundenen gegenübergestellt und daraus wurden die Quoten der separaten Erfassung¹ abgeleitet.

Tab. 9: Separat erfasste und im Restabfall ermittelte Stoffe sowie die daraus abgeleiteten Quoten der separaten Erfassung

Material	im Kreis Kaiserslautern separat gesammelt (2022) kg/E*a	im Restabfall (Analyse 2023) kg/E*a	Quote separate Erfassung %
verwertbare PPK	59,4	2,9	95
Glas	23,2	2,5	90
LVP	32,0	3,8	89
Bioabfälle (ohne verp. Lebensmittel)	77,8	32,7	70
Elektrokleingeräte (Gruppe 5)	0,9	1,0	47
Problemabfälle inkl. Batterien	1,7	0,4	82

¹ Zur Ermittlung der Quote der separaten Erfassung wurden die im Landkreis Kaiserslautern separat gesammelten Wertstoffmengen und die bei der Analyse im Restabfall ermittelten hochgerechneten Mengen addiert. Diese Summe entspricht der Gesamtmenge des Wertstoffs (= 100 %). Die Quote der separaten Erfassung ist der Anteil, der mittels separater Erfassung von dieser Gesamtmenge über das Wertstoffsammelsystem abgeschöpft wurde.

So wurden beispielsweise kg/E*a PPK separat gesammelt, im Restabfall fanden sich kg/E*a verwertbare PPK. Die PPK-Gesamtmenge bzw. das PPK-Potenzial belief sich somit auf kg/E*a. Von dieser Gesamtmenge wurden demnach % separat erfasst.

4.6 Fazit

Potenzial für eine weitere Reduzierung der Restabfallmenge durch eine bessere Trennung der Abfälle und Nutzung der existierenden Sammelsysteme durch die Bürger:innen ist durchaus vorhanden. Insbesondere die noch im Restabfall enthaltene Organik (vor allem die Küchen- und Nahrungsabfälle) muss weiter reduziert und in die Biotonnen umgelenkt werden.

Die Nutzung der Biotonne trägt deutlich zur Entfrachtung des Restabfalls von Bioabfällen bei. Im Restabfall der untersuchten Haushalte ohne Biotonne fanden sich erkennbar mehr Bioabfälle. Allerdings enthielt auch der Restabfall der Haushalte, die eine Biotonne nutzen, noch zu viele, insbesondere küchenstämmige, Bioabfälle. Eine weitere Aufklärung zur richtigen und sinnvollen Entsorgung dieser Materialien wäre hier sicher ein erster Schritt.

Von einem hohen Niveau der separaten Erfassung kann bei den recyclingfähigen Wertstoffen (verwertbare PPK, Glasverpackungen und LVP) gesprochen werden. Allerdings müssen diese zur Einhaltung des Zielwerts noch etwas reduziert werden.

Bei den tonnengängigen Elektrokleingeräten und den schadstoffhaltigen Abfällen ist noch deutlich Luft nach oben zur Steigerung der Quoten der separaten Erfassung. Die Fundhäufigkeiten und hohen Stückzahlen im Restabfall sprechen hier eine deutliche Sprache. Die durchaus erschreckenden Bilder (Abb. 13 bis Abb. 15), welche große Anzahl an Batterien (343), sonstige Schadstoffe (18) und Elektrokleingeräte (243) im Restabfall landen², sollte zum Nach- und Umdenken anregen. Hier werden wertvolle Rohstoffe, die recycelt werden könnten, vernichtet. Der Aufwand für die Bürger:innen, diese Materialien an Geschäften und Wertstoffhöfen abzugeben, ist natürlich höher, als bei den haushaltsnahen Erfassungssystemen. Aber auch das ließe sich mit etwas gutem Willen in die alltäglichen Wege zur Arbeit oder zum Einkaufen integrieren. Auch sollten die Bürger:innen noch einmal deutlich auf die Rückgabemöglichkeiten dieser Materialien im Handel hingewiesen werden. Eine Reduzierung der Elektrokleingeräte und Batterien im Restabfall wäre daher anzustreben.

² Auf den Bildern sind „nur“ die aus der im Vergleich zum Gesamtaufkommen verschwindend geringen analysierten Restabfallmenge aussortierten Batterien und Elektrokleingeräte zu sehen. Rechnet man diese hoch, wird einem schwindelig, welche Stückzahlen Woche für Woche im Restabfall landen.

Tabellarischer Anhang

Restabfall	Gesamt				
	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Sortierfraktion					
Fe-Metall-Verpackungen	0,2	0,3	0,3	0,9	0,3
sonstige Fe-Metalle	0,6	0,2	0,2	0,9	0,4
NE-Metall-Verpackungen	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2
sonstige NE-Metalle	0,4	0,2	0,5	0,3	0,4
Druckerzeugnisse	0,6	0,6	1,1	1,5	0,7
Papier-/Pappe-Verpackungen	1,7	1,7	1,9	2,6	1,8
sonstige Papiere	7,1	8,3	6,7	8,2	7,6
Kunststoff-Verpackungen	1,8	2,1	1,7	3,9	2,0
sonstige Kunststoffe	2,2	2,6	3,1	3,2	2,6
Behälterglas	1,2	1,8	5,1	5,8	2,2
sonstiges Glas	1,4	0,5	1,2	0,4	0,9
Gartenabfälle	1,1	2,8	2,1	1,2	2,0
Küchenabfälle	2,7	4,8	4,5	4,3	4,0
Nahrungsabfälle	4,5	5,4	4,6	5,9	5,0
verpackte Lebensmittel	8,5	11,6	7,9	9,7	9,9
sonstige Organik	0,0	0,0	0,6	0,4	0,1
Holzverpackungen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
sonstiges Holz	0,5	1,1	1,2	1,0	0,9
Verbundverpackungen	0,7	0,9	1,2	1,4	0,9
Elektrokleingeräte	1,24	0,77	0,42	0,76	0,89
Materialverbunde	4,1	3,1	3,9	4,4	3,6
Mineralien, Inertstoffe	4,1	1,3	3,4	0,2	2,5
Schadstoffe	0,43	0,12	0,17	0,31	0,25
Textilien	1,9	0,3	0,8	1,3	1,0
Hygieneartikel	9,4	14,9	9,0	7,2	11,8
nicht restentleerte Verpackungen	1,4	0,3	0,3	0,4	0,7
Rest > 40 mm	12,6	9,6	14,3	11,0	11,4
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	29,7	24,3	23,7	22,6	26,1
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
	Sortierfraktion < 40 mm				
Küchenabfälle	5,3	6,0	6,1	7,4	5,8
Nahrungsabfälle	6,3	6,3	7,4	7,9	6,5
Gartenabfälle	1,6	0,8	0,5	0,4	1,0
PPK	1,6	1,3	1,6	1,7	1,5
Fe-Metalle	0,3	0,2	0,2	0,0	0,2
NE-Metalle	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Kunststoffe	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
Glas	0,3	0,1	0,3	0,0	0,2
Holz	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
Verbunde	0,9	0,6	0,5	0,4	0,7
Mineralien, Inertstoffe	0,6	0,3	0,2	0,0	0,4
schadstoffhaltige Abfälle	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
Sonstiges	2,0	1,3	0,9	0,8	1,4
Feinmüll < 10 mm	10,2	7,0	5,4	3,6	7,8
Summe	29,7	24,3	23,7	22,6	26,1

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
	Sortierfraktion Gesamt				
Fe-Metalle	1,2	0,6	0,7	1,9	0,9
NE-Metalle	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6
Papiere, Pappen, Kartonagen	11,1	12,0	11,3	14,0	11,6
Kunststoffe	4,3	4,9	5,1	7,3	4,8
Glas	2,8	2,5	6,6	6,2	3,3
Organik	30,0	37,8	33,7	37,2	34,4
Holz	0,5	1,3	1,3	1,0	1,0
Verbunde	6,9	5,4	6,0	7,0	6,1
Mineralien, Inertstoffe	4,6	1,6	3,7	0,2	2,9
Schadstoffe	0,58	0,15	0,23	0,32	0,33
Sonstiges	27,3	26,5	25,2	20,6	26,3
Feinmüll < 10 mm	10,2	7,0	5,4	3,6	7,8
Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabellarischer Anhang

Gesamt					
Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
Organik	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Organik > 40 mm	16,7	24,7	19,7	21,5	21,0
Organik Mittelmüll (10 - 40 mm)	13,3	13,1	14,0	15,7	13,4
Organik Feinmüll (< 10 mm)	5,1	3,5	2,7	1,8	3,9
Summe	35,1	41,3	36,4	39,0	38,2

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
Organik gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Gartenabfälle	4,2	4,6	3,4	2,1	4,2
Küchenabfälle	11,0	12,9	12,2	12,8	12,1
Nahrungsabfälle	11,3	12,1	12,2	13,9	11,9
verp. Lebensmittel	8,5	11,6	7,9	9,7	9,9
sonstige Organik	0,0	0,0	0,6	0,4	0,1
Summe	35,1	41,3	36,4	39,0	38,2

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
relevanter Gesamtorganianteil	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Gartenabfälle	4,2	4,6	3,4	2,1	4,2
Küchenabfälle	11,0	12,9	12,2	12,8	12,1
Nahrungsabfälle	11,3	12,1	12,2	13,9	11,9
Summe	26,6	29,6	27,9	28,9	28,2

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
trockene Wertstoffe	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
verwertbare PPK	2,31	2,30	2,98	4,07	2,48
Behälterglas	1,16	1,79	5,13	5,76	2,20
LVP	2,82	3,40	3,31	6,51	3,32
Summe	6,3	7,5	11,4	16,3	8,0

Tabellarischer Anhang

Gesamt						Ø
Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø	
Sortierfraktion	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*a
Fe-Metall-Verpackungen	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,3
sonstige Fe-Metalle	0,01	0,00	0,01	0,03	0,01	0,4
NE-Metall-Verpackungen	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,2
sonstige NE-Metalle	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,4
Druckerzeugnisse	0,01	0,01	0,03	0,05	0,02	0,8
Papier-/Pappe-Verpackungen	0,04	0,03	0,05	0,08	0,04	2,1
sonstige Papiere	0,16	0,17	0,18	0,25	0,17	8,9
Kunststoff-Verpackungen	0,04	0,04	0,05	0,12	0,04	2,3
sonstige Kunststoffe	0,05	0,05	0,08	0,10	0,06	3,0
Behälterglas	0,03	0,04	0,14	0,18	0,05	2,5
sonstiges Glas	0,03	0,01	0,03	0,01	0,02	1,1
Gartenabfälle	0,02	0,06	0,06	0,04	0,04	2,3
Küchenabfälle	0,06	0,10	0,12	0,13	0,09	4,6
Nahrungsabfälle	0,10	0,11	0,12	0,18	0,11	5,8
verpackte Lebensmittel	0,18	0,24	0,21	0,30	0,22	11,4
sonstige Organik	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,1
Holzverpackungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
sonstiges Holz	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	1,0
Verbundverpackungen	0,01	0,02	0,03	0,05	0,02	1,0
Elektrokleingeräte	0,027	0,016	0,011	0,024	0,020	1,0
Materialverbunde	0,09	0,06	0,10	0,14	0,08	4,2
Mineralien, Inertstoffe	0,09	0,03	0,09	0,01	0,06	2,9
Schadstoffe	0,009	0,003	0,005	0,010	0,006	0,3
Textilien	0,04	0,01	0,02	0,04	0,02	1,2
Hygieneartikel	0,21	0,30	0,24	0,22	0,26	13,6
nicht restentleerte Verpackungen	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,8
Rest > 40 mm	0,28	0,19	0,38	0,34	0,25	13,2
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	0,65	0,49	0,63	0,70	0,58	30,2
Summe	2,19	2,04	2,67	3,12	2,23	115,8

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	
Sortierfraktion < 40 mm						kg/E*a
Küchenabfälle	0,12	0,12	0,16	0,23	0,13	6,7
Nahrungsabfälle	0,14	0,13	0,20	0,25	0,15	7,6
Gartenabfälle	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	1,2
PPK	0,04	0,03	0,04	0,05	0,03	1,7
Fe-Metalle	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,3
NE-Metalle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1
Kunststoffe	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,3
Glas	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,2
Holz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1
Verbunde	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,8
Mineralien, Inertstoffe	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,4
schadstoffhaltige Abfälle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,1
Sonstiges	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	1,7
Feinmüll < 10 mm	0,22	0,14	0,15	0,11	0,17	9,0
Summe	0,65	0,49	0,63	0,70	0,58	30,2

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø	Ø
	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	
Sortierfraktion Gesamt						kg/E*a
Fe-Metalle	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,0
NE-Metalle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Papiere, Pappen, Kartonagen	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	13,5
Kunststoffe	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	5,6
Glas	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	3,9
Organik	0,7	0,8	0,9	1,2	0,8	39,8
Holz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
Verbunde	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	7,1
Mineralien, Inertstoffe	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	3,4
Schadstoffe	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,4
Sonstiges	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	30,5
Feinmüll < 10 mm	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	9,0
Summe	2,19	2,04	2,67	3,12	2,23	115,8

Tabellarischer Anhang

Gesamt					
Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch GWA	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt		
Organik	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Organik > 40 mm	0,37	0,50	0,53	0,67	0,47
Organik Mittelmüll (10 - 40 mm)	0,29	0,27	0,37	0,49	0,30
Organik Feinmüll (< 10 mm)	0,11	0,07	0,07	0,06	0,09
Summe	0,77	0,84	0,97	1,22	0,85

Ø
kg/E*a
24,3
15,5
4,5
44,3

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch GWA	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt		
Organik gesamt	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Gartenabfälle	0,09	0,09	0,09	0,07	0,09
Küchenabfälle	0,24	0,26	0,33	0,40	0,27
Nahrungsabfälle	0,25	0,25	0,33	0,43	0,27
verp. Lebensmittel	0,18	0,24	0,21	0,30	0,22
sonstige Organik	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	0,77	0,84	0,97	1,22	0,85

Ø
kg/E*a
4,9
14,0
13,8
11,4
0,1
44,3

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch GWA	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt		
relevanter Gesamtorganianteil	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Gartenabfälle	0,09	0,09	0,09	0,07	0,09
Küchenabfälle	0,24	0,26	0,33	0,40	0,27
Nahrungsabfälle	0,25	0,25	0,33	0,43	0,27
Summe	0,58	0,60	0,74	0,90	0,63

Ø
kg/E*a
4,9
14,0
13,8
32,7

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch GWA	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt		
trockene Wertstoffe	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
verwertbare PPK	0,05	0,05	0,08	0,13	0,06
Behälterglas	0,03	0,04	0,14	0,18	0,05
LVP	0,06	0,07	0,09	0,20	0,07
Summe	0,14	0,15	0,31	0,51	0,18

Ø
kg/E*a
2,9
2,5
3,8
9,2

Tabellarischer Anhang

1. Kampagne

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Sortierfraktion					
Fe-Metall-Verpackungen	0,3	0,3	0,3	1,0	0,3
sonstige Fe-Metalle	0,8	0,1	0,2	0,5	0,4
NE-Metall-Verpackungen	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
sonstige NE-Metalle	0,5	0,2	0,4	0,2	0,3
Druckerzeugnisse	0,6	0,6	1,3	1,2	0,7
Papier-/Pappe-Verpackungen	2,0	1,8	2,0	1,9	1,9
sonstige Papiere	7,2	8,5	7,6	7,8	7,9
Kunststoff-Verpackungen	1,9	2,3	1,9	3,7	2,2
sonstige Kunststoffe	2,3	2,7	3,6	3,1	2,7
Behälterglas	1,4	2,2	5,2	5,9	2,5
sonstiges Glas	1,9	0,7	0,8	0,4	1,1
Gartenabfälle	1,1	3,2	2,0	1,1	2,2
Küchenabfälle	2,4	4,4	4,3	3,8	3,6
Nahrungsabfälle	4,0	5,4	4,4	5,2	4,7
verpackte Lebensmittel	6,2	13,6	8,1	10,4	10,0
sonstige Organik	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1
Holzverpackungen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01
sonstiges Holz	0,6	0,2	0,6	1,4	0,4
Verbundverpackungen	0,8	1,3	1,5	1,5	1,1
Elektrokleingeräte	1,75	0,95	0,51	0,88	1,18
Materialverbunde	4,7	3,5	3,6	6,1	4,1
Mineralien, Inertstoffe	4,7	0,7	2,2	0,1	2,3
Schadstoffe	0,45	0,05	0,02	0,45	0,21
Textilien	2,1	0,4	0,8	1,5	1,1
Hygieneartikel	8,8	13,3	9,2	7,7	10,9
nicht restentleerte Verpackungen	1,7	0,3	0,3	0,5	0,8
Rest > 40 mm	10,5	9,6	14,9	13,4	10,8
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	30,9	23,4	23,6	20,0	26,0
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Sortierfraktion < 40 mm					
Küchenabfälle	5,2	5,4	6,1	6,5	5,5
Nahrungsabfälle	5,7	6,8	7,5	6,6	6,5
Gartenabfälle	2,1	1,0	0,6	0,5	1,3
PPK	1,9	1,7	1,9	1,7	1,8
Fe-Metalle	0,4	0,2	0,2	0,0	0,3
NE-Metalle	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Kunststoffe	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3
Glas	0,4	0,2	0,4	0,0	0,3
Holz	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
Verbunde	1,0	0,7	0,5	0,5	0,8
Mineralien, Inertstoffe	0,4	0,2	0,2	0,0	0,3
schadstoffhaltige Abfälle	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1
Sonstiges	2,2	1,2	0,7	0,7	1,5
Feinmüll < 10 mm	10,8	5,6	4,8	3,0	7,3
Summe	30,9	23,4	23,6	20,0	26,0

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Sortierfraktion Gesamt					
Fe-Metalle	1,4	0,6	0,8	1,5	1,0
NE-Metalle	0,8	0,4	0,6	0,6	0,6
Papiere, Pappen, Kartonagen	11,8	12,6	12,7	12,6	12,3
Kunststoffe	4,5	5,2	6,0	7,0	5,1
Glas	3,7	3,1	6,5	6,3	3,9
Organik	26,9	39,9	33,5	34,1	34,0
Holz	0,6	0,3	0,7	1,5	0,5
Verbunde	8,2	6,5	6,1	9,0	7,2
Mineralien, Inertstoffe	5,2	0,9	2,4	0,1	2,6
Schadstoffe	0,68	0,05	0,09	0,45	0,30
Sonstiges	25,3	25,0	25,9	23,7	25,2
Feinmüll < 10 mm	10,8	5,6	4,8	3,0	7,3
Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabellarischer Anhang

1. Kampagne

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
Organik	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Organik > 40 mm	13,8	26,7	19,3	20,5	20,7
Organik Mittelmüll (10 - 40 mm)	13,1	13,2	14,2	13,6	13,3
Organik Feinmüll (< 10 mm)	5,4	2,8	2,4	1,5	3,6
Summe	32,3	42,7	35,9	35,7	37,6

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
Organik gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Gartenabfälle	4,9	5,0	3,3	2,1	4,6
Küchenabfälle	10,8	11,5	11,8	11,2	11,3
Nahrungsabfälle	10,3	12,5	12,2	12,0	11,6
verp. Lebensmittel	6,2	13,6	8,1	10,4	10,0
sonstige Organik	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1
Summe	32,3	42,7	35,9	35,7	37,6

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
relevanter Gesamtorganianteil	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Gartenabfälle	4,9	5,0	3,3	2,1	4,6
Küchenabfälle	10,8	11,5	11,8	11,2	11,3
Nahrungsabfälle	10,3	12,5	12,2	12,0	11,6
Summe	26,0	29,0	27,4	25,3	27,5

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
trockene Wertstoffe	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
verwertbare PPK	2,6	2,4	3,3	3,1	2,6
Behälterglas	1,4	2,2	5,2	5,9	2,5
LVP	3,2	4,0	3,9	6,5	3,8
Summe	7,2	8,7	12,4	15,6	9,0

Tabellarischer Anhang

1. Kampagne

Restabfall					
	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
Sortierfraktion	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Fe-Metall-Verpackungen	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01
sonstige Fe-Metalle	0,02	0,00	0,01	0,02	0,01
NE-Metall-Verpackungen	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
sonstige NE-Metalle	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
Druckerzeugnisse	0,01	0,01	0,03	0,04	0,02
Papier-/Pappe-Verpackungen	0,04	0,04	0,05	0,06	0,04
sonstige Papiere	0,16	0,17	0,20	0,24	0,17
Kunststoff-Verpackungen	0,04	0,05	0,05	0,12	0,05
sonstige Kunststoffe	0,05	0,06	0,10	0,10	0,06
Behälterglas	0,03	0,05	0,14	0,19	0,06
sonstiges Glas	0,04	0,01	0,02	0,01	0,02
Gartenabfälle	0,02	0,06	0,05	0,03	0,05
Küchenabfälle	0,05	0,09	0,11	0,12	0,08
Nahrungsabfälle	0,09	0,11	0,12	0,16	0,11
verpackte Lebensmittel	0,13	0,28	0,21	0,33	0,22
sonstige Organik	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Holzverpackungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sonstiges Holz	0,01	0,00	0,01	0,04	0,01
Verbundverpackungen	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03
Elektrokleingeräte	0,038	0,020	0,013	0,027	0,026
Materialverbunde	0,10	0,07	0,09	0,19	0,09
Mineralien, Inertstoffe	0,10	0,01	0,06	0,00	0,05
Schadstoffe	0,010	0,001	0,001	0,014	0,005
Textilien	0,04	0,01	0,02	0,05	0,02
Hygieneartikel	0,19	0,27	0,24	0,24	0,24
nicht restentleerte Verpackungen	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02
Rest > 40 mm	0,22	0,20	0,39	0,42	0,24
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	0,67	0,48	0,62	0,63	0,58
Summe	2,15	2,05	2,63	3,13	2,22

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Sortierfraktion < 40 mm					
Küchenabfälle	0,11	0,11	0,16	0,20	0,12
Nahrungsabfälle	0,12	0,14	0,20	0,21	0,14
Gartenabfälle	0,05	0,02	0,01	0,02	0,03
PPK	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04
Fe-Metalle	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
NE-Metalle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kunststoffe	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
Glas	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
Holz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Verbunde	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
Mineralien, Inertstoffe	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
schadstoffhaltige Abfälle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sonstiges	0,05	0,03	0,02	0,02	0,03
Feinmüll < 10 mm	0,23	0,12	0,13	0,10	0,16
Summe	0,67	0,48	0,62	0,63	0,58

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Sortierfraktion Gesamt					
Fe-Metalle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NE-Metalle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Papiere, Pappen, Kartonagen	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
Kunststoffe	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Glas	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Organik	0,6	0,8	0,9	1,1	0,8
Holz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Verbunde	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2
Mineralien, Inertstoffe	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
Schadstoffe	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
Sonstiges	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6
Feinmüll < 10 mm	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
Summe	2,15	2,05	2,63	3,13	2,22

Tabellarischer Anhang

1. Kampagne

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Organik					
Organik > 40 mm	0,30	0,55	0,51	0,64	0,46
Organik Mittelmüll (10 - 40 mm)	0,28	0,27	0,37	0,43	0,30
Organik Feinmüll (< 10 mm)	0,12	0,06	0,06	0,05	0,08
Summe	0,69	0,88	0,94	1,12	0,83

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Organik gesamt					
Gartenabfälle	0,11	0,10	0,09	0,06	0,10
Küchenabfälle	0,23	0,24	0,31	0,35	0,25
Nahrungsabfälle	0,22	0,26	0,32	0,37	0,26
verp. Lebensmittel	0,13	0,28	0,21	0,33	0,22
sonstige Organik	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	0,69	0,88	0,94	1,12	0,83

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
relevanter Gesamtorganianteil					
Gartenabfälle	0,11	0,10	0,09	0,06	0,10
Küchenabfälle	0,23	0,24	0,31	0,35	0,25
Nahrungsabfälle	0,22	0,26	0,32	0,37	0,26
Summe	0,56	0,60	0,72	0,79	0,61

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
trockene Wertstoffe					
verwertbare PPK	0,06	0,05	0,09	0,10	0,06
Behälterglas	0,03	0,05	0,14	0,19	0,06
LVP	0,07	0,08	0,10	0,20	0,08
Summe	0,16	0,18	0,32	0,49	0,20
stoffgleiche NVP	0,08	0,06	0,11	0,12	0,08

Tabellarischer Anhang

2. Kampagne

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Sortierfraktion					
Fe-Metall-Verpackungen	0,2	0,2	0,2	0,7	0,2
sonstige Fe-Metalle	0,2	0,4	0,2	1,8	0,3
NE-Metall-Verpackungen	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
sonstige NE-Metalle	0,3	0,3	0,8	0,5	0,4
Druckerzeugnisse	0,5	0,5	0,6	2,0	0,6
Papier-/Pappe-Verpackungen	1,1	1,6	1,7	4,0	1,5
sonstige Papiere	6,8	8,0	5,0	9,0	7,2
Kunststoff-Verpackungen	1,5	1,5	1,4	4,3	1,6
sonstige Kunststoffe	2,0	2,5	1,9	3,5	2,3
Behälterglas	0,6	0,9	4,9	5,4	1,5
sonstiges Glas	0,3	0,3	1,8	0,4	0,5
Gartenabfälle	0,9	2,1	2,1	1,4	1,6
Küchenabfälle	3,2	5,6	5,1	5,4	4,7
Nahrungsabfälle	5,5	5,5	4,9	7,3	5,5
verpackte Lebensmittel	13,0	7,6	7,5	8,3	9,6
sonstige Organik	0,0	0,0	1,0	1,2	0,2
Holzverpackungen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
sonstiges Holz	0,2	3,1	2,6	0,0	1,8
Verbundverpackungen	0,4	0,3	0,5	1,3	0,4
Elektrokleingeräte	0,22	0,40	0,26	0,52	0,32
Materialverbunde	2,8	2,3	4,6	1,1	2,7
Mineralien, Inertstoffe	2,7	2,5	5,9	0,5	3,0
Schadstoffe	0,38	0,28	0,48	0,02	0,33
Textilien	1,7	0,2	0,7	1,0	0,8
Hygieneartikel	10,6	18,2	8,7	6,1	13,6
nicht restentleerte Verpackungen	0,7	0,4	0,1	0,2	0,5
Rest > 40 mm	17,0	9,5	12,9	6,1	12,5
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	27,2	25,9	23,8	27,8	26,2
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Sortierfraktion < 40 mm					
Küchenabfälle	5,4	7,1	6,0	9,3	6,4
Nahrungsabfälle	7,5	5,4	7,0	10,4	6,6
Gartenabfälle	0,6	0,4	0,5	0,1	0,5
PPK	1,0	0,6	0,9	1,7	0,8
Fe-Metalle	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2
NE-Metalle	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Kunststoffe	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Glas	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Holz	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
Verbunde	0,7	0,3	0,4	0,2	0,5
Mineralien, Inertstoffe	0,8	0,6	0,3	0,0	0,6
schadstoffhaltige Abfälle	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Sonstiges	1,4	1,3	1,3	1,0	1,3
Feinmüll < 10 mm	8,9	9,7	6,7	4,6	8,8
Summe	27,2	25,9	23,8	27,8	26,2

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Sortierfraktion Gesamt					
Fe-Metalle	0,6	0,7	0,5	2,5	0,7
NE-Metalle	0,4	0,5	1,0	0,9	0,6
Papiere, Pappen, Kartonagen	9,5	10,6	8,3	16,6	10,2
Kunststoffe	3,7	4,2	3,4	8,0	4,1
Glas	1,0	1,3	6,9	5,8	2,1
Organik	36,2	33,7	34,1	43,4	35,1
Holz	0,3	3,2	2,7	0,0	1,9
Verbunde	4,1	3,3	5,7	3,0	3,9
Mineralien, Inertstoffe	3,5	3,1	6,3	0,5	3,5
Schadstoffe	0,38	0,36	0,52	0,07	0,38
Sonstiges	31,3	29,5	23,7	14,4	28,7
Feinmüll < 10 mm	8,9	9,7	6,7	4,6	8,8
Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabellarischer Anhang

2. Kampagne

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
Organik	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Organik > 40 mm	22,7	20,8	20,6	23,6	21,6
Organik Mittelmüll (10 - 40 mm)	13,54	12,88	13,49	19,78	13,51
Organik Feinmüll (< 10 mm)	4,43	4,84	3,35	2,32	4,38
Summe	40,7	38,5	37,5	45,7	39,5

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
Organik gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Gartenabfälle	2,8	4,0	3,6	2,2	3,4
Küchenabfälle	11,3	15,6	13,1	16,1	13,7
Nahrungsabfälle	13,5	11,3	12,3	17,9	12,5
verp. Lebensmittel	13,0	7,6	7,5	8,3	9,6
sonstige Organik	0,0	0,0	1,0	1,2	0,2
Summe	40,7	38,5	37,5	45,7	39,5

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
relevanter Gesamtorganianteil	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Gartenabfälle	2,8	4,0	3,6	2,2	3,4
Küchenabfälle	11,3	15,6	13,1	16,1	13,7
Nahrungsabfälle	13,5	11,3	12,3	17,9	12,5
Summe	27,7	30,9	29,0	36,2	29,7

Restabfall	alt	neu	städtisch	städtisch	Ø
	ländlich	ländlich	Innenstadt	GWA	
trockene Wertstoffe	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
verwertbare PPK	1,63	2,08	2,37	5,98	2,13
Behälterglas	0,63	0,87	4,95	5,41	1,54
LVP	2,08	2,12	2,20	6,48	2,32
Summe	4,3	5,1	9,5	17,9	6,0

Tabellarischer Anhang

2. Kampagne

Restabfall					
	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
Sortierfraktion	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Fe-Metall-Verpackungen	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01
sonstige Fe-Metalle	0,00	0,01	0,00	0,05	0,01
NE-Metall-Verpackungen	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
sonstige NE-Metalle	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
Druckerzeugnisse	0,01	0,01	0,02	0,06	0,01
Papier-/Pappe-Verpackungen	0,03	0,03	0,05	0,12	0,03
sonstige Papiere	0,15	0,16	0,14	0,28	0,16
Kunststoff-Verpackungen	0,03	0,03	0,04	0,13	0,04
sonstige Kunststoffe	0,04	0,05	0,05	0,11	0,05
Behälterglas	0,01	0,02	0,14	0,17	0,03
sonstiges Glas	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01
Gartenabfälle	0,02	0,04	0,06	0,04	0,04
Küchenabfälle	0,07	0,11	0,14	0,17	0,11
Nahrungsabfälle	0,13	0,11	0,14	0,22	0,12
verpackte Lebensmittel	0,29	0,15	0,21	0,26	0,22
sonstige Organik	0,00	0,00	0,03	0,04	0,00
Holzverpackungen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
sonstiges Holz	0,00	0,06	0,07	0,00	0,04
Verbundverpackungen	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01
Elektrokleingeräte	0,005	0,008	0,007	0,016	0,007
Materialverbunde	0,06	0,05	0,13	0,03	0,06
Mineralien, Inertstoffe	0,06	0,05	0,16	0,01	0,07
Schadstoffe	0,009	0,006	0,013	0,001	0,007
Textilien	0,04	0,00	0,02	0,03	0,02
Hygieneartikel	0,24	0,36	0,24	0,19	0,30
nicht restentleerte Verpackungen	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01
Rest > 40 mm	0,38	0,19	0,36	0,19	0,28
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	0,61	0,52	0,66	0,86	0,59
Summe	2,26	2,00	2,77	3,10	2,25

Restabfall					
	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
Sortierfraktion < 40 mm	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	0,12	0,14	0,17	0,29	0,14
Nahrungsabfälle	0,17	0,11	0,19	0,32	0,15
Gartenabfälle	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
PPK	0,02	0,01	0,03	0,05	0,02
Fe-Metalle	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
NE-Metalle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kunststoffe	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
Glas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Holz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Verbunde	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01
Mineralien, Inertstoffe	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01
schadstoffhaltige Abfälle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sonstiges	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03
Feinmüll < 10 mm	0,20	0,19	0,19	0,14	0,20
Summe	0,61	0,52	0,66	0,86	0,59

Restabfall					
	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
Sortierfraktion Gesamt	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Fe-Metalle	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
NE-Metalle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Papiere, Pappen, Kartonagen	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2
Kunststoffe	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Glas	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0
Organik	0,8	0,7	0,9	1,3	0,8
Holz	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Verbunde	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Mineralien, Inertstoffe	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1
Schadstoffe	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
Sonstiges	0,7	0,6	0,7	0,4	0,6
Feinmüll < 10 mm	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Summe	2,26	2,00	2,77	3,10	2,25

Tabellarischer Anhang

2. Kampagne

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Organik					
Organik > 40 mm	0,51	0,42	0,57	0,73	0,49
Organik Mittelmüll (10 - 40 mm)	0,31	0,26	0,37	0,61	0,30
Organik Feinmüll (< 10 mm)	0,10	0,10	0,09	0,07	0,10
Summe	0,92	0,77	1,04	1,42	0,89

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Organik gesamt					
Gartenabfälle	0,06	0,08	0,10	0,07	0,08
Küchenabfälle	0,26	0,31	0,36	0,50	0,31
Nahrungsabfälle	0,30	0,23	0,34	0,55	0,28
verp. Lebensmittel	0,29	0,15	0,21	0,26	0,22
sonstige Organik	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	0,92	0,77	1,04	1,42	0,89

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
relevanter Gesamtorganianteil					
Gartenabfälle	0,06	0,08	0,10	0,07	0,08
Küchenabfälle	0,26	0,31	0,36	0,50	0,31
Nahrungsabfälle	0,30	0,23	0,34	0,55	0,28
Summe	0,63	0,62	0,80	1,12	0,67

Restabfall	alt ländlich	neu ländlich	städtisch Innenstadt	städtisch GWA	Ø
	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
trockene Wertstoffe					
verwertbare PPK	0,04	0,04	0,07	0,19	0,05
Behälterglas	0,01	0,02	0,14	0,17	0,03
LVP	0,05	0,04	0,06	0,20	0,05
Summe	0,10	0,10	0,26	0,55	0,13
stoffgleiche NVP	0,05	0,06	0,08	0,18	0,07

Tabellarischer Anhang

Restabfall	Gesamt			
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Sortierfraktion				
Fe-Metall-Verpackungen	0,5	0,2	0,01	0,01
sonstige Fe-Metalle	0,5	0,2	0,01	0,01
NE-Metall-Verpackungen	0,2	0,1	0,00	0,00
sonstige NE-Metalle	0,3	0,6	0,01	0,01
Druckerzeugnisse	0,9	1,0	0,02	0,02
Papier-/Pappe-Verpackungen	2,0	1,8	0,05	0,05
sonstige Papiere	7,5	8,0	0,18	0,21
Kunststoff-Verpackungen	2,6	1,2	0,06	0,03
sonstige Kunststoffe	2,9	2,3	0,07	0,06
Behälterglas	3,6	2,8	0,09	0,07
sonstiges Glas	0,9	0,5	0,02	0,01
Gartenabfälle	1,2	4,3	0,03	0,11
Küchenabfälle	3,8	5,0	0,09	0,13
Nahrungsabfälle	4,9	5,7	0,12	0,15
verpackte Lebensmittel	9,8	8,0	0,24	0,21
sonstige Organik	0,2	0,3	0,01	0,01
Holzverpackungen	0,0	0,0	0,00	0,00
sonstiges Holz	0,6	1,7	0,02	0,04
Verbundverpackungen	1,1	0,9	0,03	0,02
Elektrokleingeräte	0,82	0,75	0,020	0,020
Materialverbunde	4,2	2,3	0,10	0,06
Mineralien, Inertstoffe	2,4	1,5	0,06	0,04
Schadstoffe	0,28	0,13	0,007	0,003
Textilien	1,1	0,8	0,03	0,02
Hygieneartikel	11,5	5,2	0,28	0,14
nicht restentleerte Verpackungen	0,7	0,2	0,02	0,00
Rest > 40 mm	11,0	15,0	0,27	0,39
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	24,2	29,6	0,59	0,78
Summe	100,00	100,00	2,45	2,62

Restabfall	Gesamt			
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Organik				
Organik > 40 mm	20,0	23,3	0,49	0,61
Organik Mittelmüll (10 - 40 mm)	13,3	17,0	0,33	0,45
Organik Feinmüll (< 10 mm)	2,0	2,6	0,05	0,07
Summe	35,3	43,0	0,87	1,13

Restabfall	Gesamt			
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Organik gesamt				
Gartenabfälle	2,4	7,1	0,06	0,19
Küchenabfälle	10,5	15,7	0,26	0,41
Nahrungsabfälle	12,4	11,8	0,30	0,31
verp. Lebensmittel	9,8	8,0	0,24	0,21
sonstige Organik	0,2	0,3	0,01	0,01
Summe	35,3	43,0	0,87	1,13

Restabfall	Gesamt			
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
relevanter Gesamtorganianteil				
Gartenabfälle	2,4	7,1	0,06	0,19
Küchenabfälle	10,5	15,7	0,26	0,41
Nahrungsabfälle	12,4	11,8	0,30	0,31
Summe	25,3	34,7	0,62	0,91

Tabellarischer Anhang

Restabfall	1. Kampagne		1. Kampagne	
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Sortierfraktion				
Fe-Metall-Verpackungen	0,5	0,3	0,01	0,01
sonstige Fe-Metalle	0,4	0,3	0,01	0,01
NE-Metall-Verpackungen	0,2	0,1	0,01	0,00
sonstige NE-Metalle	0,3	0,5	0,01	0,01
Druckerzeugnisse	0,9	1,1	0,02	0,03
Papier-/Pappe-Verpackungen	1,9	2,0	0,05	0,05
sonstige Papiere	7,6	8,5	0,19	0,22
Kunststoff-Verpackungen	2,7	1,2	0,07	0,03
sonstige Kunststoffe	3,0	2,4	0,08	0,06
Behälterglas	3,8	3,3	0,09	0,08
sonstiges Glas	1,0	0,4	0,03	0,01
Gartenabfälle	1,2	5,3	0,03	0,13
Küchenabfälle	3,6	4,3	0,09	0,11
Nahrungsabfälle	4,6	5,4	0,11	0,14
verpackte Lebensmittel	9,9	7,9	0,25	0,20
sonstige Organik	0,1	0,1	0,00	0,00
Holzverpackungen	0,0	0,0	0,00	0,00
sonstiges Holz	0,8	0,2	0,02	0,01
Verbundverpackungen	1,3	1,2	0,03	0,03
Elektrokleingeräte	1,01	1,05	0,025	0,027
Materialverbunde	4,9	2,5	0,12	0,06
Mineralien, Inertstoffe	2,1	1,1	0,05	0,03
Schadstoffe	0,29	0,02	0,007	0,001
Textilien	1,4	0,3	0,03	0,01
Hygieneartikel	10,8	4,6	0,27	0,12
nicht restentleerte Verpackungen	0,8	0,1	0,02	0,00
Rest > 40 mm	11,8	13,9	0,29	0,35
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	23,0	31,8	0,57	0,81
Summe	100,0	100,0	2,48	2,55

Restabfall	1. Kampagne		1. Kampagne	
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Organik				
Organik > 40 mm	19,5	23,0	0,48	0,59
Organik Mittelmüll (10 - 40 mm)	12,6	18,1	0,31	0,46
Organik Feinmüll (< 10 mm)	2,9	3,9	0,07	0,10
Summe	35,0	45,0	0,87	1,15

Restabfall	1. Kampagne		1. Kampagne	
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Organik gesamt				
Gartenabfälle	2,8	9,1	0,07	0,23
Küchenabfälle	10,4	16,3	0,26	0,41
Nahrungsabfälle	11,8	11,6	0,29	0,29
verp. Lebensmittel	9,9	7,9	0,25	0,20
sonstige Organik	0,1	0,1	0,00	0,00
Summe	35,0	45,0	0,87	1,15

Restabfall	1. Kampagne		1. Kampagne	
	Biotonnen- nutzer	Haushalte ohne Biotonne	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
relevanter Gesamtorganianteil				
Gartenabfälle	2,8	9,1	0,07	0,23
Küchenabfälle	10,4	16,3	0,26	0,41
Nahrungsabfälle	11,8	11,6	0,29	0,29
Summe	24,9	36,9	0,62	0,94

Tabellarischer Anhang

2. Kampagne				
Restabfall				
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Fe-Metall-Verpackungen	0,4	0,2	0,01	0,00
sonstige Fe-Metalle	0,7	0,2	0,02	0,00
NE-Metall-Verpackungen	0,1	0,1	0,00	0,00
sonstige NE-Metalle	0,4	0,6	0,01	0,02
Druckerzeugnisse	1,0	0,6	0,02	0,02
Papier-/Pappe-Verpackungen	2,3	1,3	0,06	0,04
sonstige Papiere	7,4	6,9	0,18	0,19
Kunststoff-Verpackungen	2,4	1,2	0,06	0,03
sonstige Kunststoffe	2,6	2,1	0,06	0,06
Behälterglas	3,2	1,7	0,08	0,05
sonstiges Glas	0,7	0,6	0,02	0,02
Gartenabfälle	1,4	2,4	0,03	0,07
Küchenabfälle	4,2	6,3	0,10	0,17
Nahrungsabfälle	5,5	6,5	0,13	0,18
verpackte Lebensmittel	9,6	8,1	0,23	0,22
sonstige Organik	0,4	0,7	0,01	0,02
Holzverpackungen	0,0	0,0	0,00	0,00
sonstiges Holz	0,3	4,7	0,01	0,13
Verbundverpackungen	0,7	0,3	0,02	0,01
Elektrokleingeräte	0,42	0,13	0,010	0,004
Materialverbunde	3,0	1,9	0,07	0,05
Mineralien, Inertstoffe	3,1	2,2	0,07	0,06
Schadstoffe	0,28	0,34	0,007	0,009
Textilien	0,5	1,8	0,01	0,05
Hygieneartikel	13,0	6,5	0,31	0,18
nicht restentleerte Verpackungen	0,4	0,3	0,01	0,01
Rest > 40 mm	9,4	17,1	0,23	0,47
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	26,6	25,3	0,64	0,70
Summe	100,0	100,0	2,40	2,76

2. Kampagne				
Restabfall				
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
Organik	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Organik > 40 mm	21,1	24,0	0,51	0,66
Organik Mittelmüll (10 - 40 mm)	14,7	14,8	0,35	0,41
Organik Feinmüll (< 10 mm)	0,2	0,2	0,01	0,00
Summe	36,1	39,0	0,86	1,08

Restabfall				
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
Organik gesamt	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Gartenabfälle	1,7	3,1	0,04	0,08
Küchenabfälle	10,8	14,7	0,26	0,41
Nahrungsabfälle	13,6	12,4	0,32	0,34
verp. Lebensmittel	9,6	8,1	0,23	0,22
sonstige Organik	0,4	0,7	0,01	0,02
Summe	36,1	39,0	0,86	1,08

Restabfall				
	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer	Biotonnen- nutzer	Eigen- kompostierer
relevanter Gesamtorganianteil	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Gartenabfälle	1,7	3,1	0,04	0,08
Küchenabfälle	10,8	14,7	0,26	0,41
Nahrungsabfälle	13,6	12,4	0,32	0,34
Summe	26,1	30,2	0,62	0,83