Witzenhausen-Institut

Bericht

Hausmüll- und Bioabfallanalyse im Landkreis Waldshut 2021



Bericht

Hausmüll- und Bioabfallanalyse im Landkreis Waldshut 2021

Auftraggeber

Eigenbetrieb Abfallwirtschaft / Abfallwirtschaftsamt

Waldtorstraße 1

79761 Waldshut-Tiengen

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

Witzenhausen-Institut

Projektleitung/-bearbeitung: Dipl.-Ing. Dipl.-Geogr. Hans-Jörg Siepenkothen
Dipl.-Ing (FH) Fred El-Fayoumy

Witzenhausen, im Dezember 2021

Inhaltverzeichnis

1 Veranlassung 8

2 Methodik und Vorgehensweise bei der Probenahme und Sortierung von Hausmüll und Bioabfällen im Landkreis Waldshut 9

2.1 Grundlagen 9
2.2 Untersuchungszeitraum 9
2.3 Schichtung der Grundgesamtheit, Auswahl der Referenzgebiete, Stichprobengröße 9
2.4 Referenzgebiete 9
2.5 Untersuchungsumfang 10
2.6 Gewichtung 10
2.7 Durchführung der Probenahme 11
2.8 Durchführung der Analysen 12
2.9 Sortierfraktionen 13

3 Ergebnisse der Bioabfallanalyse 15

3.1 Korngrößenverteilung 15
3.2 Zusammensetzung der Grobfraktion 15
3.3 Zusammensetzung der Mittel- und Feinfraktion 17
3.4 Zusammensetzung der Bioabfälle in den untersuchten Strukturen 19
3.5 Probenahme und Behälter 21
3.6 Erfassung der haushaltsstämmigen Bioabfälle 23
3.7 Abgleich der Ergebnisse der Bioabfallanalyse im Landkreis Waldshut mit den Ergebnissen der Hausmüllanalyse 25

4 Ergebnisse der Hausmüllanalyse 27

4.1 Korngrößenzusammensetzung des untersuchten Hausmülls 27
4.2 Zusammensetzung des Grobmülls (> 40 mm) 27
4.3 Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls (< 40 mm) 29
4.4 Gesamtzusammensetzung 31
4.5 Anteile trockener Wertstoffe im Hausmüll 31
4.6 Schadstoffhaltige Abfälle und Elektrokleingeräte im Hausmüll 33
4.7 Native Organik im Hausmüll 35
4.7.1 Gegenüberstellung Ergebnisse Haushalte mit Biotonne und Haushalte ohne Biotonne 37

4.8 Behälterspezifische Auswertungen 38
4.9 Gegenüberstellung der Ergebnisse der Hausmüllanalyse 2012 und 2021 im Landkreis Waldshut 42

5 Zusammenfassung 44
5.1 Bioabfallanalyse 44
5.1.1 Qualität 44
5.1.2 Vermeidbare Abfälle 44
5.1.3 Erfassung 45
5.1.4 Verteilung der organischen Abfälle auf den Bioabfall und Hausmüll 45
5.2 Hausmüllanalyse 46
5.2.1 Wertstoffpotenziale 46
5.2.2 Vermeidbare Abfälle 47
5.2.3 Verteilung der organischen Abfälle auf den Hausmüll und Bioabfall 47
5.2.4 Haushalte mit Biotonne und Haushalte ohne Biotonne 47
5.2.5 Schadstoffhaltige Abfälle und Elektroaltgeräte 48
5.3 Erfassungsleistung Wertstoffe 48

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Sammlung der Abfallstichproben 11
Abb. 2: Schema der Sortieranalyse 12
Abb. 3: Korngrößenverteilung der Bioabfälle im Landkreis Waldshut (Gew.-%) 15
Abb. 4: Zusammensetzung der Bioabfälle im Landkreis Waldshut – Grobfraktion detailliert (Gew.-%) 15
Abb. 5: Organik im Bioabfall (oben links: Gartenabfälle; oben rechts: Küchenabfälle; unten links: Nahrungsabfälle; unten rechts: sonstige Organik) 16
Abb. 6: Aus dem Bioabfall aussortierte Fremdstoffe 17
Abb. 7: Mittel- und Feinfraktion (< 40 mm) der Bioabfälle 18
Abb. 8: Gesamtzusammensetzung der Bioabfälle im Landkreis Waldshut 18
Abb. 9: Zusammensetzung der Bioabfälle differenziert nach Strukturen (Gew.-%) 19
Abb. 10: Zusammensetzung der im Bioabfall enthaltenen Organik differenziert nach Strukturen (Gew.-% und kg/E*Woche) 20
Abb. 11: Zur Abfuhr bereitstehende Biotonnen (links: keine sichtbaren Fremdstoffe; rechts: Kunststofffolien im Bioabfall) 21
Abb. 12: Genutztes Volumen der untersuchten Biotonnen 21
Abb. 13: Zur Abfuhr bereitstehende Biotonnen (links: schlecht gefüllt mit freiem Restvolumen; rechts: voll) 22
Abb. 14: Minimales, maximales und mittleres Bruttogewicht der untersuchten Biotonnen differenziert nach Behältergröße 22
Abb. 15: Anteile der übergewichtigen untersuchten Biotonnen differenziert nach Behältergröße 23
Abb. 16: Verteilung der haushaltsstämmigen Bioabfälle in der Biotonne nach Art der Erfassung – lose oder in Beuteln (%) 23
Abb. 17: Verteilung der haushaltsstämmigen Bioabfälle in der Biotonne nach Art der Erfassung – lose oder in Beuteln differenziert nach den Bebauungsstrukturen (%) 24
Abb. 18: In Beuteln gesammelte haushaltsstämmige Organik (links: zur Abfuhr bereitstehende Biotonne mit BAW-Beuteln; rechts: aussortierte Beutel – BAW/PPK/PE) 25
Abb. 19: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Hausmüll- und der Bioabfallanalyse im Landkreis Waldshut (kg/E*Woche) 25
Abb. 20: Verteilung der organischen Bestandteile in der Hausmüll- und Biotonne im Landkreis Waldshut (%) 26
Abb. 21: Korngrößenzusammensetzung des Hausmülls (Gew.-%) 27
Abb. 22: Zusammensetzung der Grobfraktion des Hausmülls – detailliert (Rundungsgenauigkeit 0,1 Gew.-%) 28
Abb. 23: Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls < 40 mm (Gew.-%) 30

Abb. 24: Mittel- und Feinmüll < 40 mm 30
Abb. 25: Gesamtzusammensetzung des Hausmülls (Rundungsgenauigkeit 0,1 Gew.-%) 31
Abb. 26: Trockene Wertstoffe im Hausmüll (Gew.-%) 32
Abb. 27: Aussortierte trockene Wertstoffe (links oben: Kunststoffverpackungen; rechts oben: Glas; links unten: NE-Metallverpackungen; rechts unten: PPK-Verpackungen) 32
Abb. 28: Anteile trockener Wertstoffe im Hausmüll der untersuchten Strukturen (Gew.-%) 33
Abb. 29: Schadstoffhaltige Abfälle und Elektrokleingeräte im Hausmüll (Gew.-%) 33
Abb. 30: Links: Schadstoffhaltige Abfälle (Batterien); rechts: Elektrokleingeräte (aussortiert aus allen Abfallstichproben der 2. Sortierkampagne)..... 34
Abb. 31: Fundhäufigkeit von schadstoffhaltigen Abfällen und Elektrokleingeräten in den untersuchten Stichprobeneinheiten 34
Abb. 32: Organikpotenzial im Hausmüll (Gew.-%)..... 35
Abb. 33: Anteil und Zusammensetzung der Organik im Hausmüll in den verschiedenen Bebauungsstrukturen (Gew.-%) 36
Abb. 34: Hausmüll: Organikfraktionen - links: Gartenabfälle; rechts Küchenabfälle..... 36
Abb. 35: Hausmüll: Organikfraktionen - links: Nahrungsabfälle; rechts: verpackte Lebensmittel 37
Abb. 36: Zusammensetzung der Organik im Hausmüll der Haushalte mit Biotonne und Haushalte ohne Biotonne (Gew.-%) 38
Abb. 37: Zusammensetzung der Organik im Hausmüll der Haushalte mit Biotonne und Haushalte ohne Biotonne (kg/E*Woche) 38
Abb. 38: Minimal-/Maximal-Gewichte (brutto) der Hausmüllbehälter differenziert nach Behältergröße 39
Abb. 39: Anteile der übergewichtigen untersuchten Hausmülltonnen differenziert nach Behältergröße 39
Abb. 40: Mittlere Füllstände der untersuchten Hausmüllbehälter differenziert nach Behältergröße 40
Abb. 41: Nutzung des Volumens der zur Abfuhr bereitgestellten Hausmüllbehälter 40
Abb. 42: Links: übervoller Behälter; rechts: kreative Erweiterung des zur Verfügung stehenden Volumens zwecks Vermeidung von Überbefüllung – ausgebauter 40 Liter Einsatz 41
Abb. 43: Mittlere Schüttgewichte der untersuchten Hausmüllbehälter differenziert nach Behältergröße 41
Abb. 44: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Hausmülluntersuchungen 2012 und 2021 (Gew.-%)..... 42
Abb. 45: Zusammensetzung der Organik im Hausmüll – Gegenüberstellung der Ergebnisse 2012 und 2021 (Gew.-%) 43

Abb. 46: Zusammensetzung der trockenen Wertstoffe im Hausmüll – Gegenüberstellung der Ergebnisse 2012 und 2021 (Gew.-%) 43
Abb. 47: Verteilung der zur Erfassung haushaltsstämmiger Bioabfälle genutzten Beutel (%) 45
Abb. 48: Wertstoffpotenzial (trockene Wertstoffe und Organik) im Hausmüll (Gew.-%) 46

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Untersuchungsmatrix 10
Tab. 2: Verteilung Siedlungsstrukturen im Landkreis Waldshut 11
Tab. 3: Sortierfraktionen Hausmüll > 40 mm 13
Tab. 4: Sortierfraktionen Bioabfall > 40 mm 14
Tab. 5: Sortierfraktionen Bio- und Hausmüll ≤ 40 mm 14
Tab. 6: Verteilung der über Beutel erfassten haushaltsstämmiger Bioabfälle differenziert nach der Art der genutzten Beutel (%) 24
Tab. 7: Gesamtverteilung des Bioabfalls differenziert nach Bebauungsstruktur 44
Tab. 8: Vermeidbare Abfälle im Bioabfall 45
Tab. 9: Vermeidbare Abfälle im Hausmüll 47
Tab. 10: Separat erfasste und im Restabfall ermittelte Stoffe sowie die daraus abgeleiteten Quoten der separaten Erfassung 48

1 Veranlassung

Der Landkreis Waldshut hat 2021 Analysen des Hausmülls sowie des Bioabfalls durchführen lassen.

Schwerpunkt der Hausmüllanalyse war die Ermittlung des Potenzials der noch im Hausmüll enthaltenen biogenen Anteile (Bioabfälle). Dies erfolgte differenziert nach Haushalten mit und Haushalten ohne Biotonne, um Aussagen zu dem jeweiligen Entsorgungsverhalten treffen zu können. Darüber hinaus wurde der Hausmüll hinsichtlich darin enthaltener trockener Wertstoffe (LVP, PPK, Glas) und stoffgleicher Nichtverpackungen sowie schadstoffhaltiger Abfälle und Elektroschrott untersucht.

Schwerpunkt der Bioabfallanalyse war die Ermittlung der enthaltenen Fremdstoffe sowie die Art und Menge der für die Erfassung in den Haushalten genutzten Sammelbeutel, insbesondere der BAW-Beutel (kompostierbaren Kunststoffbeutel aus biologisch abbaubaren Werkstoffen), aber auch der Papier- und PE-Beutel.

Die Verbindung der Untersuchungsergebnisse dieser beiden Stoffströme ermöglichte einen guten Einblick, wie gut die Bürgerinnen und Bürger die Organik trennen.

Darüber hinaus wurden für die beprobten Hausmüll- und Biotonnen 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 Analysen werden im Folgenden dargestellt.

2 Methodik und Vorgehensweise bei der Probenahme und Sortierung von Hausmüll und Bioabfällen im Landkreis Waldshut

2.1 Grundlagen

Die durchgeführten Analysen des Hausmülls und der Bioabfälle im Landkreis Waldshut orientierten sich an der vom Landesamt für Umwelt und Geologie des Freistaates Sachsen 2014 veröffentlichten „Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen“, die auch bundesweit als Grundlage für Abfallsortierungen herangezogen wird, sowie an der von der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) veröffentlichten Methode „Gebietsanalyse – Bestimmung der Sortenreinheit von Biogut eines Entsorgungsgebietes“.

2.2 Untersuchungszeitraum

Es wurde eine Sortierkampagne in der vegetationsreichen (Juli 2021, 28. KW) und eine in der vegetationsarmen Zeit (Oktober 2021, 42. KW) durchgeführt.

2.3 Schichtung der Grundgesamtheit, Auswahl der Referenzgebiete, Stichprobengröße

Da die Siedlungs- und Bebauungsstruktur und damit einhergehend die soziale Struktur der Bewohnerinnen und Bewohner 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 Waldshut).

Zudem hat die Größe der genutzten Hausmüllbehälter (MGB bis 240 Liter, 1.100 l MGB) Einfluss auf das Entsorgungsverhalten und damit auch auf die Zusammensetzung der Abfälle.

Im Landkreis Waldshut steht den Bürgerinnen und Bürgern die Biotonne für die Erfassung der in den Haushalten anfallenden organischen Abfälle zur Verfügung. Diese wird von vielen Haushalten genutzt, allerdings sind auch eine Reihe von Haushalten von der Nutzung der Biotonne befreit. Daher wurde nach Möglichkeit eine Differenzierung nach Haushalten mit und ohne Biotonne vorgenommen, um so orientierend das Trennverhalten und die im Hausmüll verbleibenden Organikgehalte dieser beiden Nutzergruppen zu dokumentieren.

Die Probenahme- bzw. Referenzgebiete wurden so gewählt, dass die vorhandenen Bebauungs- und Entsorgungsstrukturen des Landkreises Waldshut berücksichtigt wurden.

2.4 Referenzgebiete

Für die Analysen wurden, in Abstimmung mit dem Landkreis Waldshut unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten und der Abfuhrpläne, drei verschiedene Referenzgebiete ausgewählt und

untersucht. Die Stichproben (Bio- und Hausmüll) wurden in den nachfolgend dargestellten Gebieten genommen (Tab. 1).

Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit der Analyse 2012 herzustellen, wurden nach Möglichkeit auch Stichproben aus den gleichen Untersuchungsgebieten/Bebauungsstrukturen gesammelt.

Tab. 1: Untersuchungsmatrix

Siedlungsstruktur	Bebauungsstruktur	Hausmüll	Bioabfall
Land 1-/-2-Familienhäuser	Einfamilienhäuser mit großen Grundstücken	Ühlingen-Birkendorf	Dogern
Stadtrand 1-/-2-Familienhäuser	Ein- und Zweifamilienhaus-, Reihenhausbebauung mit kleinen Grundstücken	Waldshut-Tiengen	Laufenburg
Stadt Mehrfamilienhäuser	geschlossenen Bebauung, Mehrfamilienhäuser Wohnblocks, Großwohnsiedlung	Waldshut-Tiengen	Bad Säckingen

2.5 Untersuchungsumfang

Eine Stichprobeneinheit für den Hausmüll und den Bioabfall 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 (je Bebauungsstruktur und Abfallart 6 Stichprobeneinheiten, d. h. in Summe 18 Stichprobeneinheiten Hausmüll und 18 Bioabfall).

2.6 Gewichtung

Die Ortsteile im Landkreis Waldshut 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.

Tab. 2: Verteilung Siedlungsstrukturen im Landkreis Waldshut

Struktur	Gewichtungsfaktoren (%)*
Land 1-/2-Familienhäuser	68,3
Stadtrand 1-2-Familienhäuser	17,4
Stadt Mehrfamilienhäuser	14,3

* basierend auf den Daten der Analyse von 2012

Die Untersuchungsergebnisse sowohl der Hausmüll- als auch der Bioabfallanalyse zu den verschiedenen Jahreszeiten wurden entsprechend den Vorschlägen der Bundesgütegemeinschaft Kompost gewichtet (vegetationsreiche Zeit 67 %, vegetationsarme Zeit 33 %).

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 Bigbags à 1 m³ umgeleert, die sich auf einem Sammelfahrzeug befanden (Abb. 1). Die Sammlung der Stichproben aus 1.100 l MGB erfolgte im Austauschverfahren durch den Auftraggeber.



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
- Gewicht der Behälter
- Auffälligkeiten

in einem Sammelprotokoll festgehalten.

Die bereitgestellten Abfallbehälter wurden gewogen, in die Bigbags 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 ermittelt. Somit konnte für jede Stichprobeneinheit die entsprechende Einwohnerzahl ausgewiesen und die spezifische Abfallmenge in kg/E*Wo berechnet werden.

2.8 Durchführung der Analysen

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

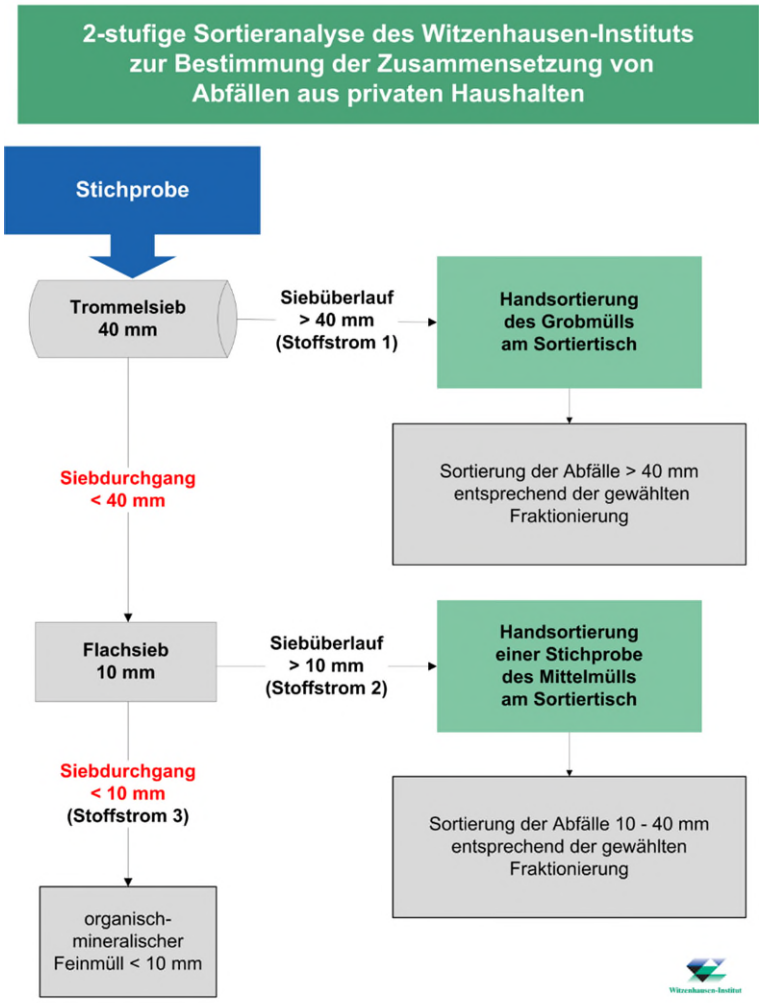


Abb. 2: Schema der Sortieranalyse

Die Grobmüllfraktion wurde auf den Sortiertisch transportiert und dort manuell in einzelne Fraktionen sortiert (Tab. 3 und Tab. 4). Von der Mittelmüllfraktion wurde eine repräsentative Stichprobe genommen und diese nach Absiebung der Feinmüllfraktion ebenfalls in einzelne Fraktionen sortiert (Tab. 5).

2.9 Sortierfraktionen

Tab. 3: Sortierfraktionen Hausmüll > 40 mm

Hausmüllfraktionen > 40 mm		
Obergruppe	Sortierfraktion	Beispiel
Papier/Pappe	Druckerzeugnisse	Zeitungen, Zeitschriften
	Papier-/Pappe-Verpackungen	Kartonverpackungen, Verpackungspapiere
	sonstige Papiere	Papiertaschentücher, Küchenkrepp
Glas	Glasverpackungen	Flaschen, Glaskonserven
Kunststoff	Kunststoffverpackungen	Becher, Flaschen, Tüten, Folien
	sonstige Hartkunststoffe	Formteile, Gebrauchsgegenstände
	sonstige Kunststofffolien	Mülltüten, Planen
Metalle	Fe-Metallverpackungen	Getränkedosen, Konserven
	sonstige Fe-Metalle	Draht, Rohre
	NE-Metallverpackungen	Menüschalen, Fischdosen, Getränkedosen
	sonstige NE-Metalle	Alufolie, Armaturen
Verbunde	Verbundverpackungen	Blister, Verbundfolien, Tetrapaks
	Materialverbunde	Glühbirnen, Schuhe
Organik	Gartenabfälle	Laub, Rasenschnitt, Pflanzenreste, Baum- und Heckenschnitt
	Küchenabfälle	Obst- und Gemüseschalen, Kaffeefilter
	Nahrungsabfälle	gekochte Essensreste, Brot, Käse, fleischhaltige Lebensmittel, Knochen, Gräten
	verpackte Lebensmittel	verpackte Lebensmittel, gefüllte Verpackungen
sonstige Abfälle	Textilien	Bekleidung
	Mineralien, Inertstoffe	Steine, Keramik, Bauschutt, Flachglas
	Holz	Sperrholz, Bretter
	Hygieneprodukte	Windeln, Binden, Tampons
	schadstoffhaltige Abfälle	Batterien, Lacke, Altöl
	Elektroaltgeräte	Radio, Toaster, Telefon
	Rest > 40 mm	nicht sortierfähiges, Staubsaugerbeutel, Kosmetika

Tab. 4: Sortierfraktionen Bioabfall > 40 mm

Fraktionen Bioabfall > 40 mm		
	Sortierfraktion	Beispiel
Gutfraktion	Küchenabfälle	Gemüseschalen, Obstreste, Kaffeefilter, verdorbenes Obst und Gemüse
	Nahrungsabfälle	gekochte Lebensmittel, Brot, Milchprodukte, Fleisch, Wurst, Knochen, Gräten
	Gartenabfälle	Fallobst, Blätter, Rasenschnitt, Unkraut, Strauchschnitt, Äste, Wurzeln
	sonstige Organik	Kleintierstreu, Haare
	PPK	Obstschalen, Zeitung
	PPK-Beutel	Papierbeutel, -tüten
Fremdstoffe	natürliche Steine	Steine aus dem Garten
	BAW-Beutel	kompostierbare Beutel aus biologisch abbaubaren Werkstoffen (BAW)
	verpackte Lebensmittel	verpackte Lebensmittel
	PE-Beutel	Müllbeutel und Plastiktüten, die zur Erfassung von Bioabfällen genutzt wurden
	sonstige Kunststoffe	LVP
	Glas	Flaschen, Gläser
	Metalle	Dosen, Küchenmesser
	Steine, Mineralien	Steine
	schadstoffbelastete Produkte	Batterien, Elektrogeräte
	Sonstiges	Materialverbunde, Windeln, Textilien, Hundekotbeutel
	Fein- und Mittelfraktion < 40 mm	Siebdurchgang

Tab. 5: Sortierfraktionen Bio- und Hausmüll ≤ 40 mm

Fraktionen ≤ 40 mm	
Sortierfraktion	Beispiel
Küchenabfälle	Obst- und Gemüseschalen
Nahrungsabfälle	Nudeln, Knochen
Gartenabfälle	Blätter, Nadeln
PPK	Papierfetzen
Mittelmüll 10 bis 40 mm nicht kompostierbar	Metall, Glas, Steine, Verbunde, Kunststoffe
Feinmüll < 10 mm	Kaffeesatz, Katzenstreu, Erde

3 Ergebnisse der Bioabfallanalyse

3.1 Korngrößenverteilung

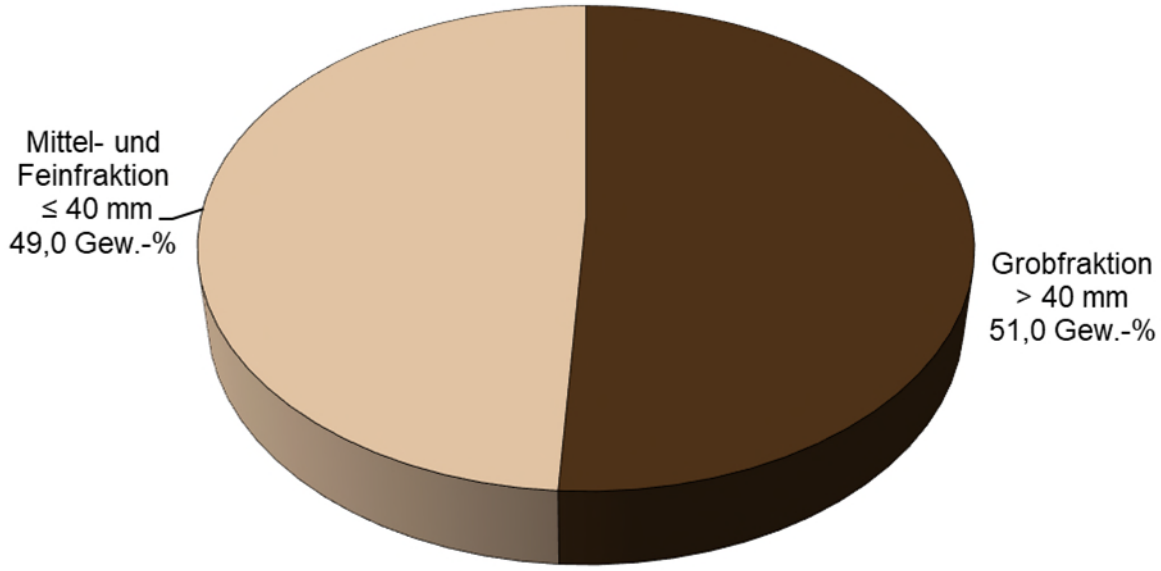


Abb. 3: Korngrößenverteilung der Bioabfälle im Landkreis Waldshut (Gew.-%)

3.2 Zusammensetzung der Grobfraktion

In Abb. 4 ist die Zusammensetzung der Bioabfälle > 40 mm im Landkreis Waldshut dargestellt.

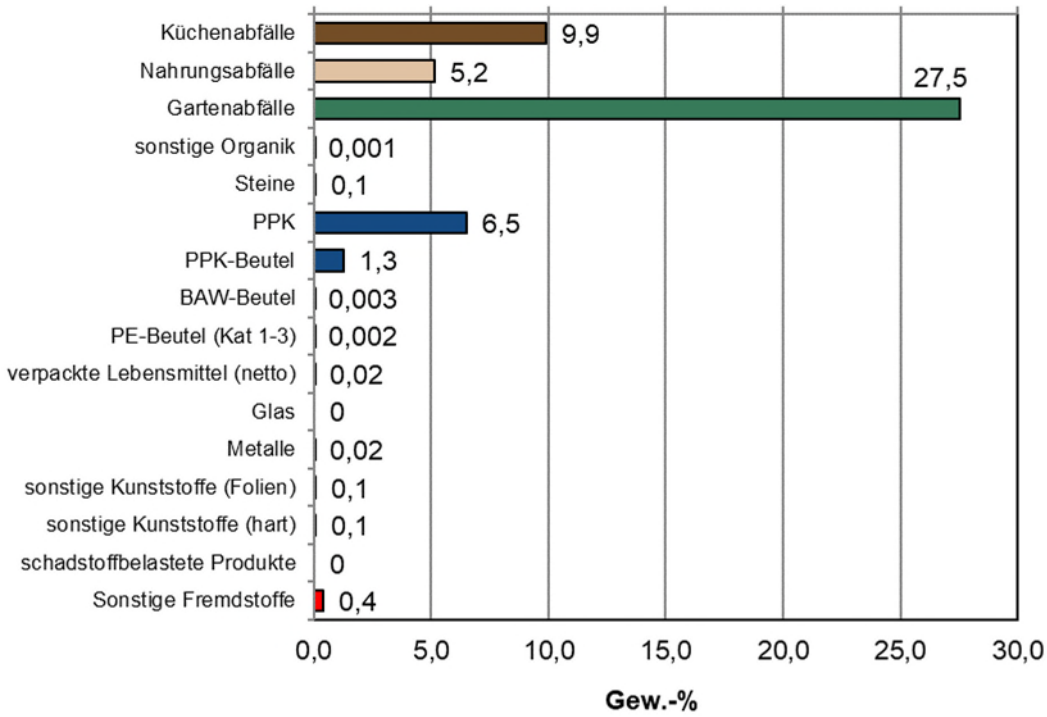


Abb. 4: Zusammensetzung der Bioabfälle im Landkreis Waldshut – Grobfraktion detailliert (Gew.-%)

Die größten Anteile hatte die **Organik**. Diese setzte sich wie folgt zusammen: Gartenabfälle (27,5 Gew.-%; Rasenschnitt, Unkraut, Topfpflanzen, Blumensträuße, Laub, Äste, Stämme, Zweige, Strauchschnitt, Fallobst), gefolgt von den Küchenabfällen (9,9 Gew.-%; Obst- und Gemüseabfälle, ungekochte Lebensmittelreste, Tee- und Kaffeefilter), Nahrungsabfälle (5,2 Gew.-%; Brot, Gebäck, Milchprodukte, Käse, Wurst, Fleisch, Fisch, Knochen, Gräten) sowie in sehr kleiner Menge sonstige Organik (0,001 Gew.-%; Haare, Kleintierstreu). Zudem fanden sich noch erhebliche Anteile an Garten-, Küchen- und Nahrungsabfällen in der Fraktion < 40 mm (siehe Kap. 3.3). In Abb. 5 sind die aussortierten Fraktionen dargestellt.

Die **PPK** (Papiere, Pappen, Kartonagen) setzten sich aus PPK (6,5 Gew.-%; Zeitungspapier, Küchenkrepp, Pappschalen) und Papierbeuteln, die für die Sammlung der Bioabfälle in den Haushalten verwendet wurden (1,3 Gew.-%), zusammen. Die aussortierten PPK waren mitunter sehr feucht.

Natürliche Steine fanden sich mit einem Anteil von 0,1 Gew.-% im untersuchten Bioabfall.

BAW-Beutel, die zur Erfassung der Bioabfälle in den Haushalten genutzt wurden, fanden sich mit einem Anteil von 0,003 Gew.-% (siehe hierzu auch Kap. 3.6). BAW-Beutel sind laut Abfallratgeber nicht zugelassen.



Abb. 5: Organik im Bioabfall (oben links: Gartenabfälle; oben rechts: Küchenabfälle; unten links: Nahrungsabfälle; unten rechts: sonstige Organik)

Verpackte Lebensmittel (gefüllte und teilentleerte Verpackungen) hatten einen Anteil von 0,02 Gew.-%. Der Inhalt der verpackten Lebensmittel ist im Prinzip schon im richtigen Sammelsystem; zusammen mit ihrer Verpackung sind sie jedoch ein Fremdstoff.

An **weiteren Fremdstoffen** (Fotos Abb. 6) fanden sich PE-Beutel (0,002 Gew.-%; Müllbeutel, Plastiktüten und Hemdchenbeutel), die für die Sammlung der Bioabfälle in den Haushalten verwendet wurden, sonstige Kunststofffolien (0,1 Gew.-%; Verpackungsfolien, sonstige Folien), sonstige Hartkunststoffe (0,1 Gew.-%; Verpackungen, Blumentöpfe), Metalle (0,02 Gew.-%; Konserven- dosen, Aluminiumfolie, Verschlüsse, Besteck) sowie sonstige Materialien (0,4 Gew.-%; Windeln, Binden, Exkremente, Textilien, Staubsaugerbeutel, Verbunde, behandeltes Holz, Kadaver).

Schadstoffhaltige Abfälle und Glas fanden sich nicht in den untersuchten Bioabfällen



Abb. 6: Aus dem Bioabfall aussortierte Fremdstoffe

3.3 Zusammensetzung der Mittel- und Feinfraktion

Einen Anteil von etwa der Hälfte an der Zusammensetzung der Bioabfälle hatte die Fraktion < 40 mm. Daher wurde von dieser Fraktion eine repräsentative Stichprobe genommen und sortiert. Diese setzte sich zum überwiegenden Teil aus kleinteiligen kompostierbaren Materialien (17 Gew.-% Gartenabfälle; 19,5 Gew.-% Küchenabfälle; 4,2 Gew.-% Nahrungsabfälle) und PPK (0,6 Gew.-%) zusammen. Nicht kompostierbare Materialien (Fremdstoffe) fanden sich in der Summe mit 0,15 Gew.-% (Steine, Kunststoffkleinteile, Verschlüsse, Kippen). Die Feinfraktion < 10 mm hatte einen Anteil von 7,5 Gew.-% (Tee- und Kaffeesatz, Nadeln, Erde, Sand).

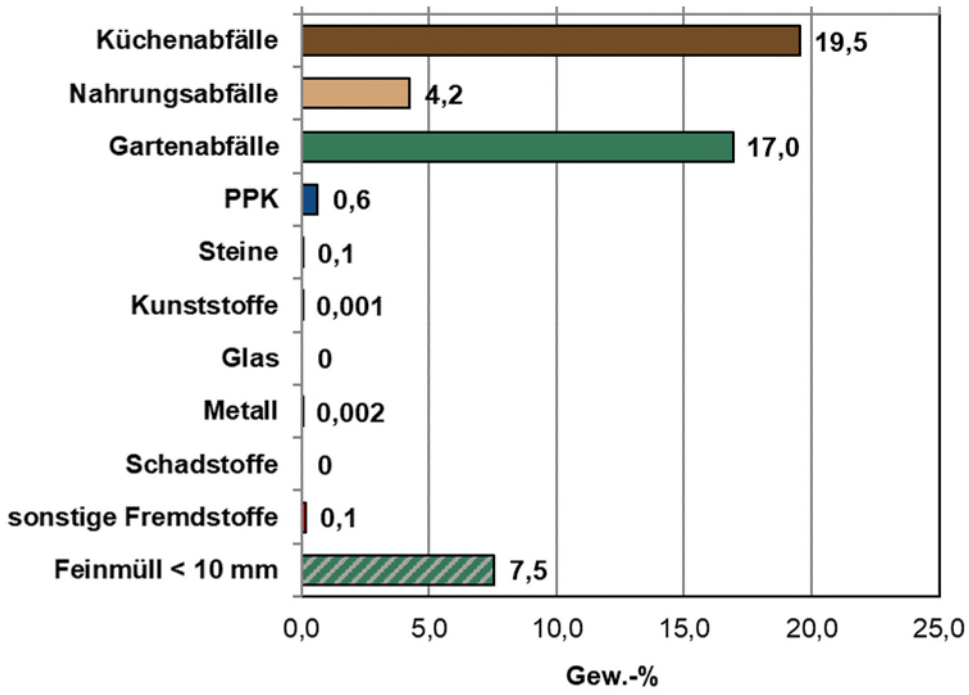


Abb. 7: Mittel- und Feinfraktion (< 40 mm) der Bioabfälle

In Abb. 8 ist die bei der Untersuchung ermittelte Gesamtzusammensetzung der Bioabfälle dargestellt. Der überwiegende Teil der über die Biotonnen erfassten Materialien war systemkonform (99,2 Gew.-%). Der Fremdstoffanteil belief sich im Mittel auf 0,8 Gew.-%. Hierzu kommen noch verpackte Lebensmittel und BAW-Beutel.

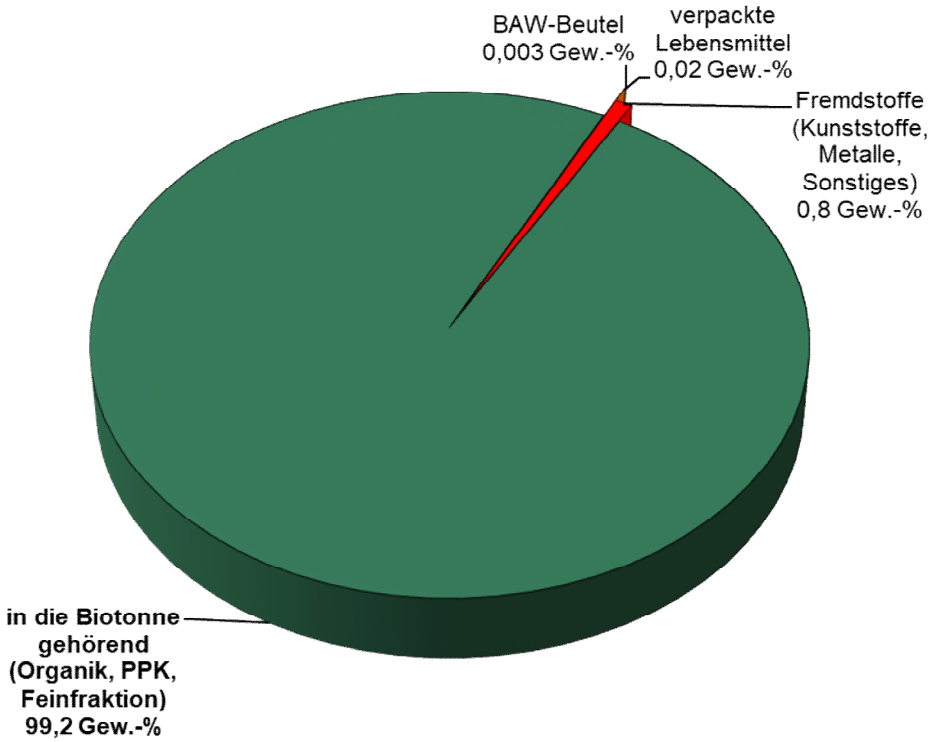


Abb. 8: Gesamtzusammensetzung der Bioabfälle im Landkreis Waldshut

3.4 Zusammensetzung der Bioabfälle in den untersuchten Strukturen

In Abb. 9 ist die Zusammensetzung der Bioabfälle differenziert nach den Gebietsstrukturen dargestellt. Die „höchsten“ Fremdstoffanteile fanden sich in der Struktur Land 1-/2-Familienhäuser.

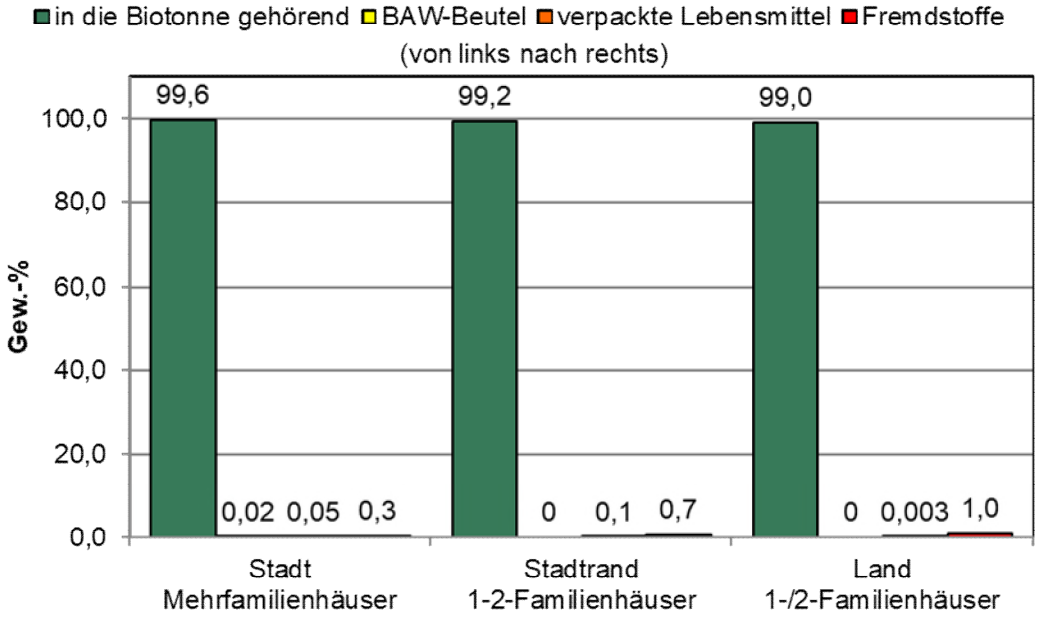
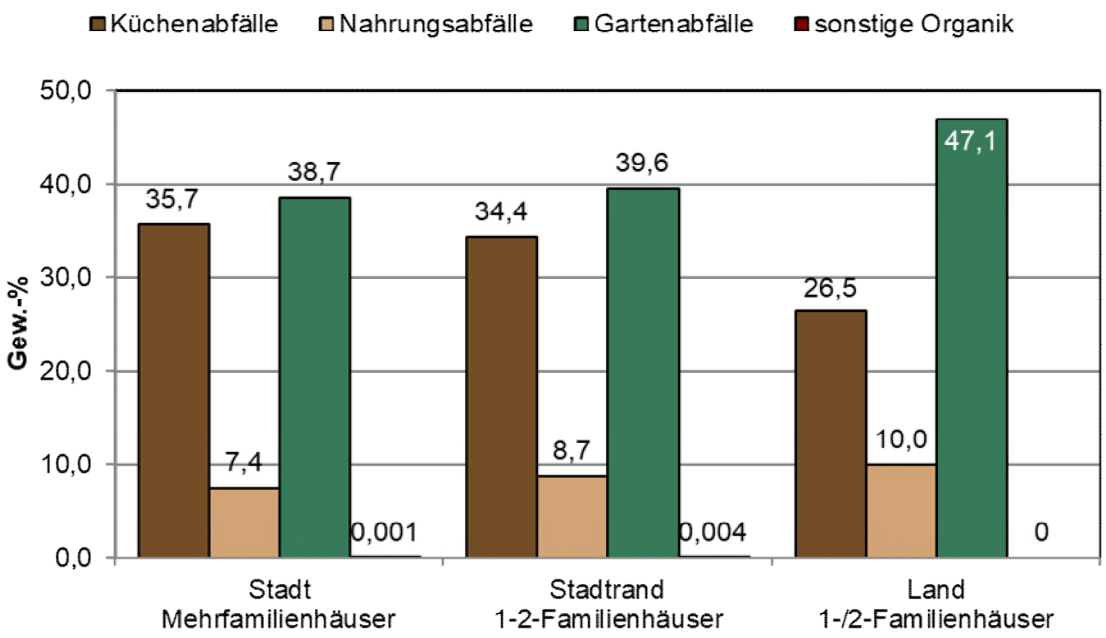


Abb. 9: Zusammensetzung der Bioabfälle differenziert nach Strukturen (Gew.-%)

In Abb. 10 ist die Zusammensetzung der im Bioabfall enthaltenen Organik differenziert nach Strukturen dargestellt. In den beiden städtischen Strukturen waren die Küchen-/Nahrungsabfälle und die Gartenabfälle mit ähnlich hohen Anteilen vertreten, während in der ländlichen Struktur die Gartenabfälle überwogen. Bei Betrachtung der einwohnerspezifischen Mengen zeigt sich dies noch deutlicher.



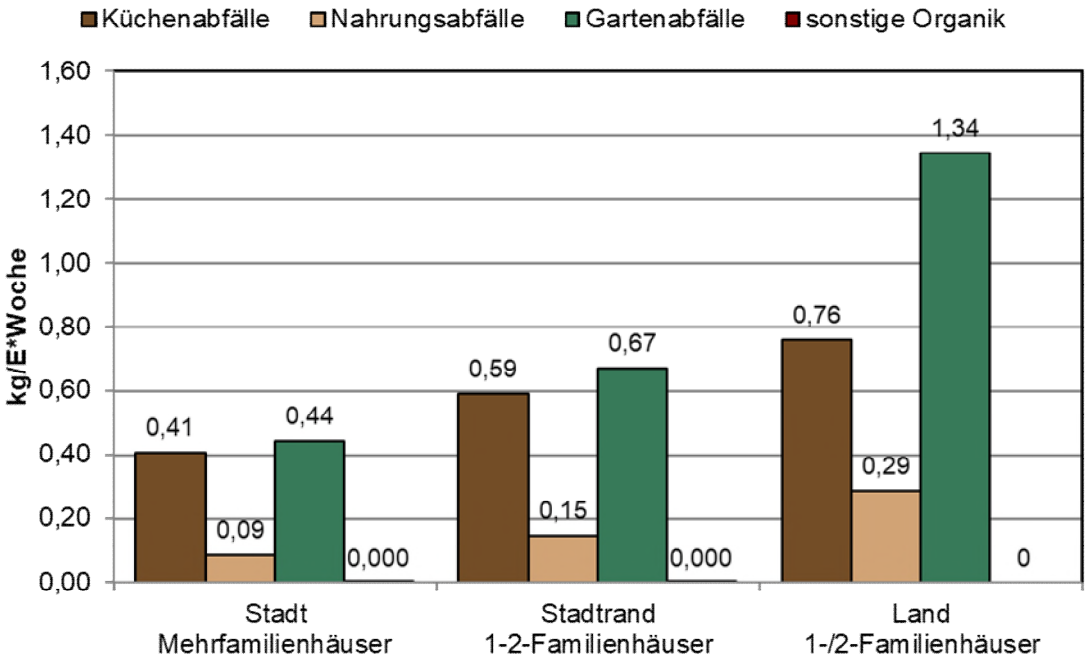


Abb. 10: Zusammensetzung der im Bioabfall enthaltenen Organik differenziert nach Strukturen (Gew.-% und kg/E*Woche)

3.5 Probenahme und Behälter

Schon bei der Probenahme konnte ein erster Eindruck von der Qualität der Bioabfälle gewonnen werden. Es zeigten sich Unterschiede (Abb. 11).



Abb. 11: Zur Abfuhr bereitstehende Biotonnen (links: keine sichtbaren Fremdstoffe; rechts: Kunststofffolien im Bioabfall)

Der mittlere Füllstand aller untersuchten Biotonnen belief sich auf lediglich 60 %. In Abb. 12 ist die Verteilung der Füllstände der untersuchten Biotonnen dargestellt. 70 % der Behälter verfügten noch über ein großes freies Restvolumen, 30 % der Behälter wiesen Füllstände zwischen 80 und 100 % auf und waren damit gut gefüllt. Fast keine der untersuchten Biotonnen war mit Füllständen > 100 % übervoll.

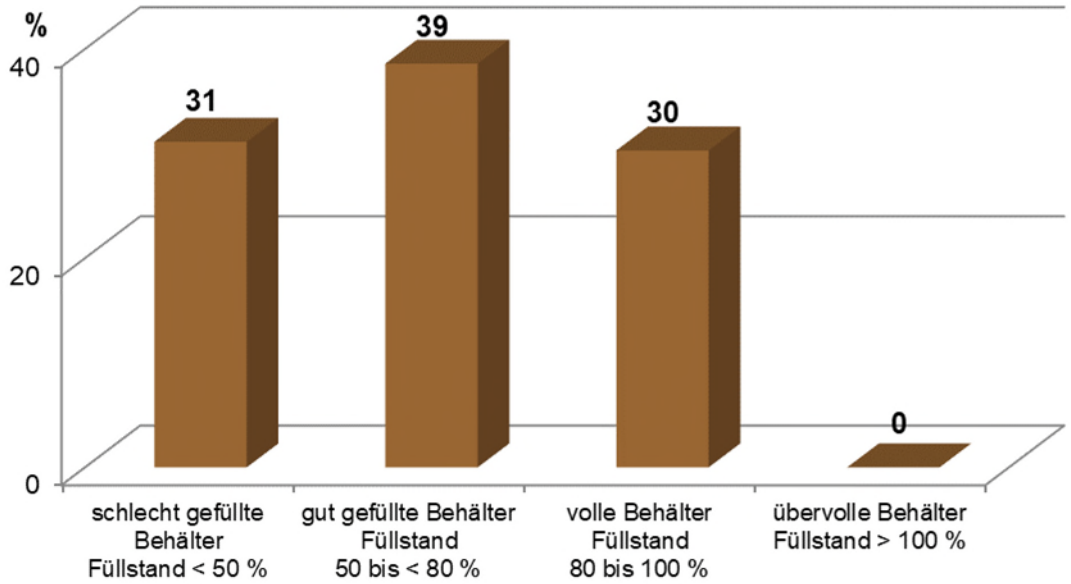


Abb. 12: Genutztes Volumen der untersuchten Biotonnen



Abb. 13: Zur Abfuhr bereitstehende Biotonnen (links: schlecht gefüllt mit freiem Restvolumen; rechts: voll)

In Abb. 14 sind die bei den Untersuchungen ermittelten minimalen, maximalen und mittleren **Bruttogewichte** der zur Abfuhr bereitstehenden Biotonnen – also die Masse, die die Müllwerker bewegen müssen – dargestellt. So wurde beispielsweise bei den untersuchten 120 Liter Biotonnen ein mittleres Gewicht von 28 kg, mit einem Minimum bei 11 kg und einem Maximum bei 63 kg ermittelt. Die Anteile der untersuchten Behälter, die das im Landkreis Waldshut zulässige Gewicht überschritten, sind in Abb. 15 dargestellt.

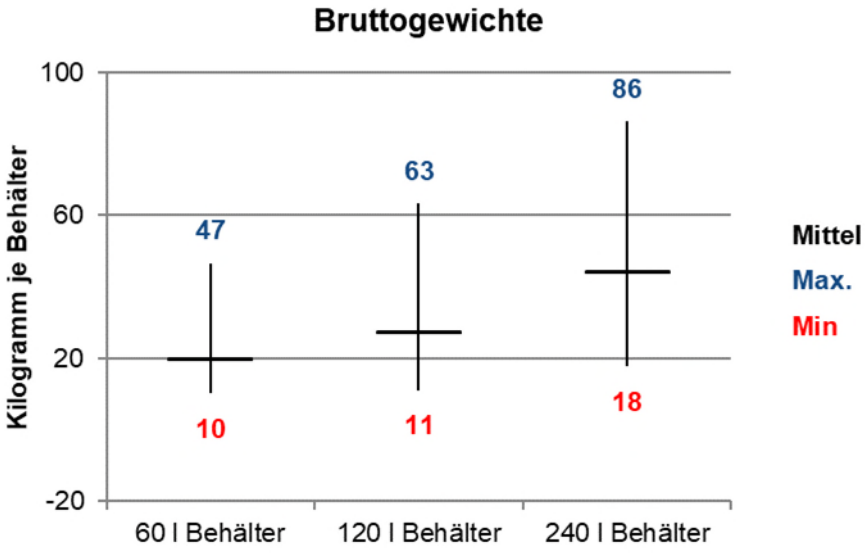


Abb. 14: Minimales, maximales und mittleres Bruttogewicht der untersuchten Biotonnen differenziert nach Behältergröße

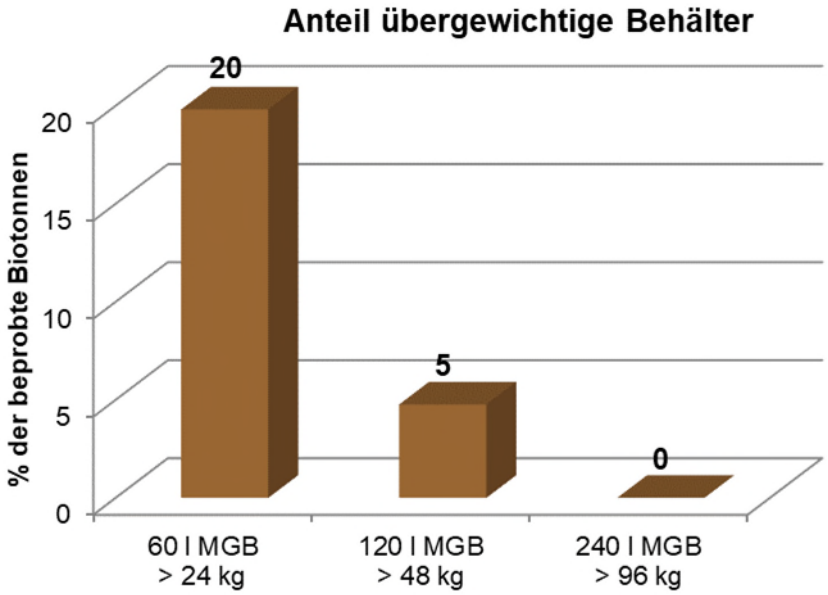


Abb. 15: Anteile der übergewichtigen untersuchten Biotonnen differenziert nach Behältergröße

3.6 Erfassung der haushaltsstämmigen Bioabfälle

In den Haushalten wurden die anfallenden organischen Materialien (vor allem Küchen- und Nahrungsabfälle) häufig in Beuteln erfasst. Abb. 16 gibt die Verteilung der aus dem Bioabfall aussortierten haushaltsstämmigen Bioabfälle wieder.

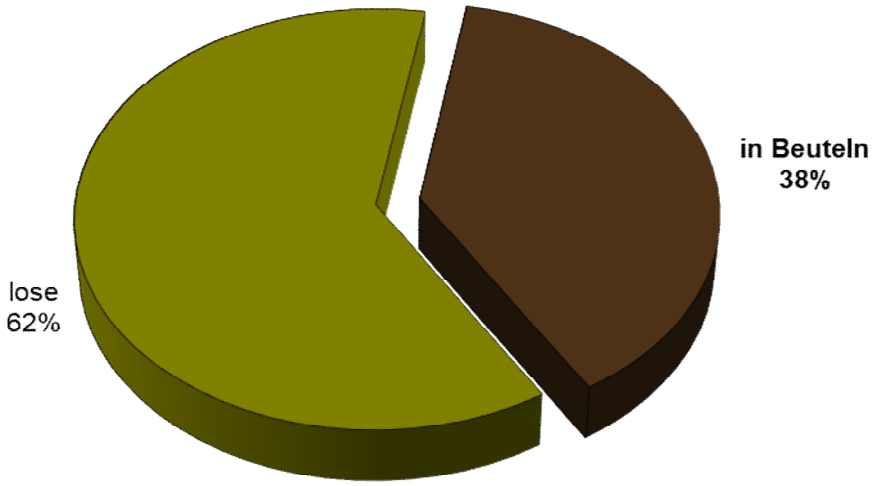


Abb. 16: Verteilung der haushaltsstämmigen Bioabfälle in der Biotonne nach Art der Erfassung – lose oder in Beuteln (%)

Im Mittel über alle Strukturen wurden 38 % der haushaltsstämmigen Bioabfälle in Beuteln erfasst, die übrigen wurden lose in die Biotonnen gegeben. Betrachtet man die einzelnen Strukturen, so zeigt sich, dass in der Mehrfamilienhausbebauung der überwiegende Anteil der

haushaltsstämmigen Bioabfälle in Beuteln erfasst wurde, während diese bei den 1-/2-Familienhäusern überwiegend lose in die Biotonnen gegeben wurden (Abb. 17).

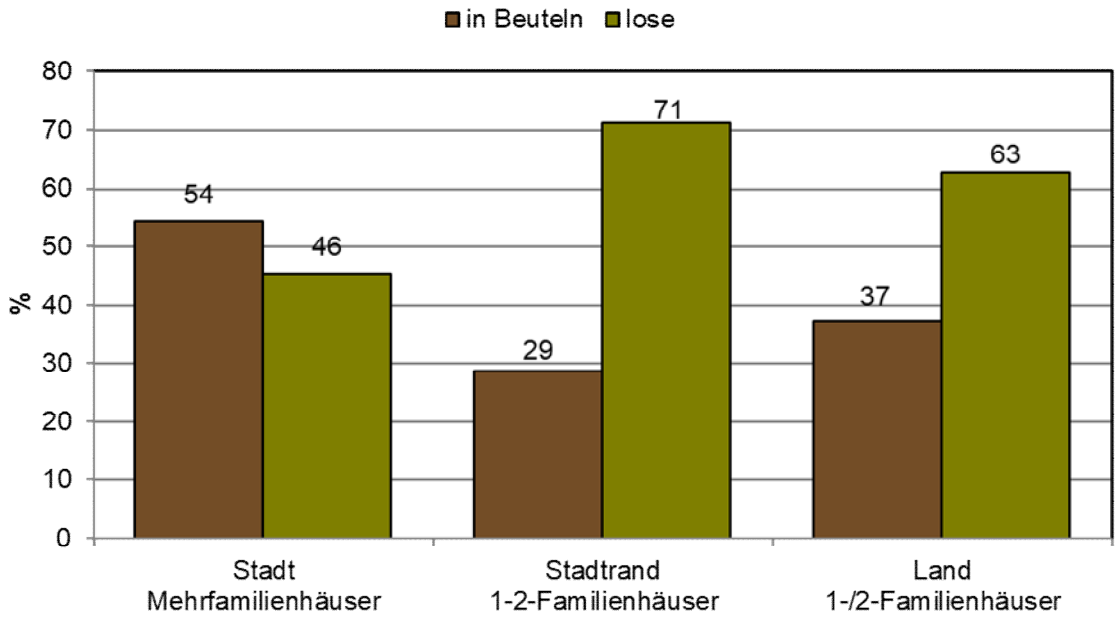


Abb. 17: Verteilung der haushaltsstämmigen Bioabfälle in der Biotonne nach Art der Erfassung – lose oder in Beuteln differenziert nach den Bebauungsstrukturen (%)

Tab. 6 zeigt die Verteilung der haushaltsstämmigen Bioabfälle nach der Art der für ihre Erfassung genutzten Beutel.

Tab. 6: Verteilung der über Beutel erfassten haushaltsstämmiger Bioabfälle differenziert nach der Art der genutzten Beutel (%)

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Verteilung (Anzahl)	%	%	%	%
PE-Beutel	3	11	2	4
BAW-Beutel	11	0	0	2
Papierbeutel	86	89	98	94
Summe	100	100	100	100

Im Mittel waren 94 % der für die Erfassung der haushaltsstämmigen Bioabfälle genutzten Beutel aus Papier; lediglich 4 % waren PE-Beutel und 2 % BAW-Beutel.



Abb. 18: In Beuteln gesammelte haushaltsstämmige Organik (links: zur Abfuhr bereitstehende Biotonne mit BAW-Beuteln; rechts: aussortierte Beutel – BAW/PPK/PE)

3.7 Abgleich der Ergebnisse der Bioabfallanalyse im Landkreis Waldshut mit den Ergebnissen der Hausmüllanalyse

Im Landkreis Waldshut wurden parallel zu der Bioabfallanalyse durch das Witzenhausen-Institut auch Untersuchungen zur Zusammensetzung des Hausmülls durchgeführt. Daher können so Aussagen über den Verbleib bzw. die bevorzugte Entsorgungsvariante der Organikfraktionen getroffen werden.

In Abb. 19 sind die Ergebnisse der parallel durchgeführten Untersuchungen des Hausmülls im Landkreis Waldshut den Ergebnissen der Bioabfallanalyse gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass gerade die Gartenabfälle in ihrer überwiegenden Menge über die Biotonne entsorgt wurden.

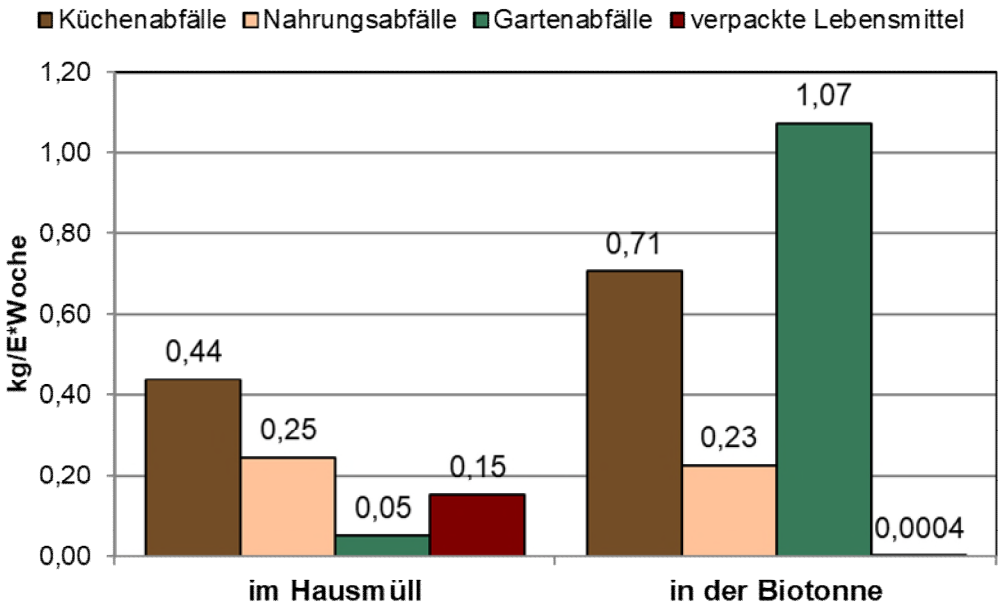


Abb. 19: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Hausmüll- und der Bioabfallanalyse im Landkreis Waldshut (kg/E*Woche)

Zur Verdeutlichung, wie sich die organischen Bestandteile in der Hausmüll- und Biotonne fanden, ist in Abb. 20 deren prozentuale Verteilung dargestellt. Die Gartenabfälle fanden sich zu 95 % in der Biotonne und damit im richtigen System. Schlechter war diese Bilanz bei den Küchenabfällen, die sich zu 62 %, und den Nahrungsabfällen, die sich lediglich zu 48 % in der Biotonne fanden. Die verpackten Lebensmittel befanden sich zu 99,3 % korrekt im Hausmüll, wären jedoch entpackt besser in der Biotonne aufgehoben.

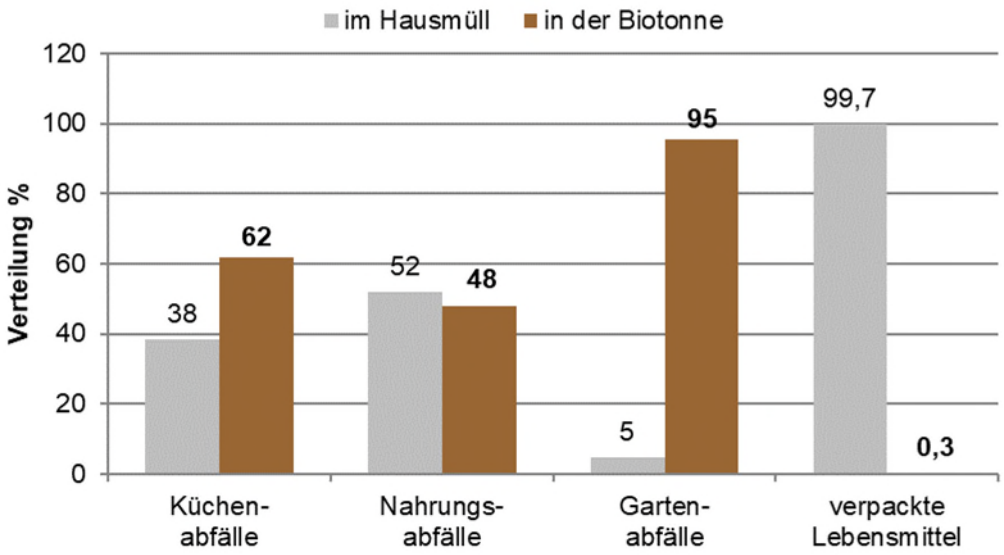


Abb. 20: Verteilung der organischen Bestandteile in der Hausmüll- und Biotonne im Landkreis Waldshut (%)

4 Ergebnisse der Hausmüllanalyse

4.1 Korngrößenzusammensetzung des untersuchten Hausmülls

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

Die Korngrößenzusammensetzung stellt sich wie folgt dar:

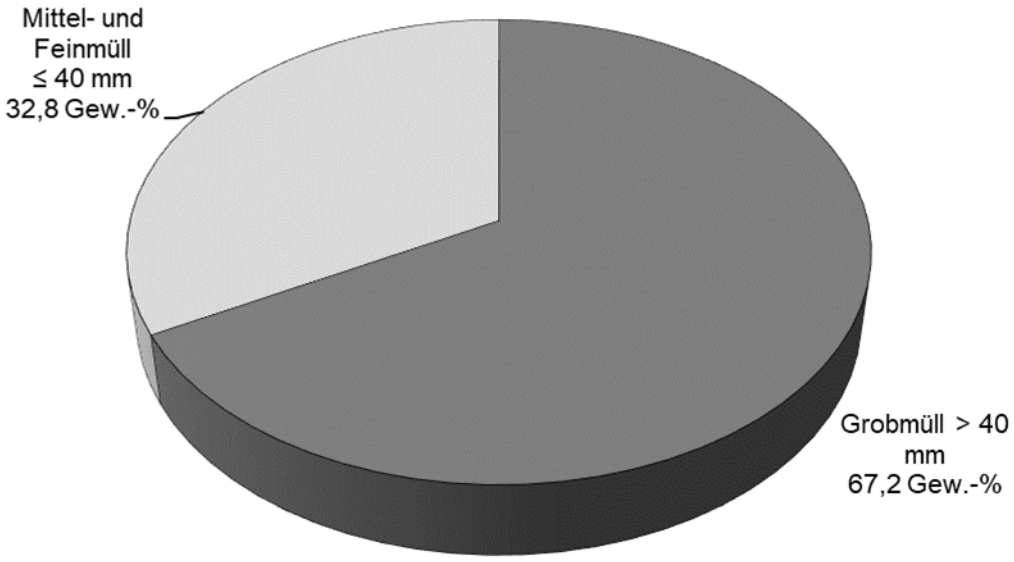


Abb. 21: Korngrößenzusammensetzung des Hausmülls (Gew.-%)

4.2 Zusammensetzung des Grobmülls (> 40 mm)

Die detaillierte Zusammensetzung des Grobmülls (> 40 mm) ist in Abb. 22 dargestellt. Dabei setzten sich die einzelnen Stoffgruppen wie folgt zusammen:

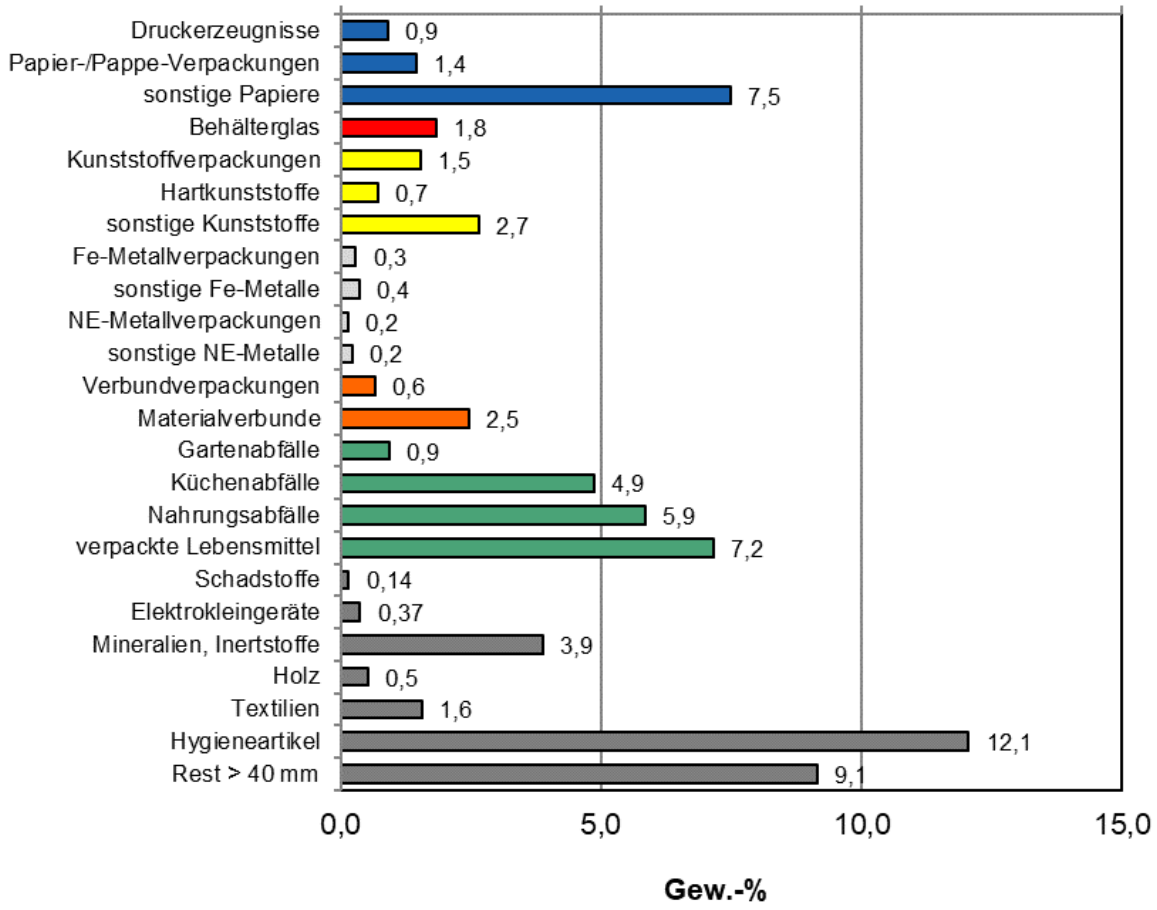


Abb. 22: Zusammensetzung der Grobfraktion des Hausmülls – detailliert (Rundungsgenauigkeit 0,1 Gew.-%)

Papiere, Pappen, Kartonagen

Der PPK-Anteil bestand aus den verwertbaren Papieren, Pappen, Kartonagen, d. h. Druckerzeugnissen (0,9 Gew.-%; Zeitungen, Zeitschriften, Prospekten, Büro- und Schreibpapier) und Papier-Pappe-Verpackungen (1,4 Gew.-%; Wellpapp- und Kartonverpackungen, Papprollen, Papierverpackungen) sowie zum überwiegenden Teil aus den sonstigen Papieren (7,5 Gew.-%; Küchenkrepp, Papiertaschentücher, Backpapier).

Behälterglas

Der Anteil an Behälterglas im Hausmüll betrug 1,8 Gew.-% und setzte sich aus Glaskonserven und Flaschen zusammen.

Kunststoffe

Bei der Sortierung wurden Kunststoffverpackungen (1,5 Gew.-%; diverse Verpackungsfolien, Plastiktüten, Netze, Spülmittelflaschen, PET-Flaschen, Joghurtbecher etc.), sonstige Hartkunststoffe (0,7 Gew.-%; Formteile, wie z. B. Spielzeug und Gebrauchsgegenstände, aus Kunststoff, CDs, DVDs) und sonstige Kunststoffe (2,7 Gew.-%; Mülltüten und -säcke, verschmutzte Folien, Einweghandschuhe, Kochbeutel) unterschieden.

Metalle

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

Verbunde

Die Verbunde setzten sich aus Verbundverpackungen (0,6 Gew.-%; Verpackungsverbundfolien, Tablettenblister, Tabakpäckchen, Tetrapaks, Chipsdosen) sowie aus Materialverbunden (2,5 Gew.-%; Gebrauchsgegenstände, Schuhe, Glühbirnen, leere Druckerpatronen, Kaffeekapseln) zusammen.

Organik

Der Anteil der Organik in der Grobfraktion **> 40 mm** setzte sich aus den Fraktionen Gartenabfälle (0,9 Gew.-%; Laub, Pflanzenteile, Rasenschnitt, Baum- und Strauchschnitt), Küchenabfälle (4,9 Gew.-%; Obst- und Gemüseschalen, Teebeutel, Kaffeefilter) Nahrungsabfälle (5,9 Gew.-%; gekochte Essensreste, Brot, Käse, Milchprodukte, fleischhaltige Lebensmittel, Knochen, Gräten) sowie verpackte Lebensmitteln (7,2 Gew.-%; teilentleerte Verpackungen, überlagerte verpackte Lebensmittel) zusammen. Ein großer Anteil nativer Organik fand sich zudem in der Mittel- und Feinfraktion < 40 mm (siehe Kap. 4.3).

Sonstige Abfälle

Zu den sonstigen Abfällen zählten die Fraktionen schadstoffhaltige Abfälle (0,14 Gew.-%; Batterien, Geräte-Akkus, Leuchtmittel, Chemikalien und Medikamente), Elektrokleingeräte (0,37 Gew.-%; diverse Haushaltskleingeräte, Kommunikations- und Unterhaltungselektronik, Lichterketten, Spielzeug), mineralische Abfälle, Inertstoffe (3,9 Gew.-%; Steine, Bauschutt, Porzellan, Haushaltsglas, Flachglas), Holz (0,5 Gew.-%; Obststeigen, Bretter, Latten, Spanplatten), Textilien (1,6 Gew.-%; Altkleider, Handtücher, Bettwäsche), Hygieneprodukte (12,1 Gew.-%; Baby- und Inkontinenzwindeln, Tampons, Binden, Kosmetiktücher) sowie restliche Abfälle > 40 mm (9,1 Gew.-%; Staubsaugerbeutel, Haare, Exkremente, Kleintierstreu, Putzlappen, Kerzen, nicht sortierfähige Abfallbestandteile).

4.3 Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls (< 40 mm)

Zur Bestimmung der Zusammensetzung der Siebfraktion < 40 mm wurde vom Siebdurchgang einer jeden untersuchten Einzelstichprobe eine repräsentative Mischprobe nachuntersucht. Die Feinfraktion < 10 mm wurde abgesiebt und die Mittelfraktion 10 bis 40 mm manuell in kompostierbare und nicht kompostierbare Bestandteile sortiert (Abb. 23).

Die Mittel- und Feinmüllfraktion setzte sich anteilig aus den organischen/kompostierbaren Bestandteilen Küchenabfälle (14 Gew.-%; Obst- und Gemüseschalen), Nahrungsabfälle (5,3 Gew.-%; Knochen, Nudeln), Gartenabfälle (0,7 Gew.-%; Laub, Grasschnitt) und PPK (2,7 Gew.-%; Papierschnipsel- und fetzen) sowie den nicht kompostierbaren Bestandteilen mit 5,5 Gew.-%

(Steine, Metalle, Glas, Kunststoffe, Verbunde und sonstige Abfälle) und der organisch-mineralischen Feinfraktion < 10 mm mit 4,5 Gew.-% zusammen.

Der organische Anteil der Feinfraktion < 10 mm betrug etwas mehr als die Hälfte, sodass sich der hierin enthaltene organische Anteil < 10 mm auf 2,5 Gew.-% belief.

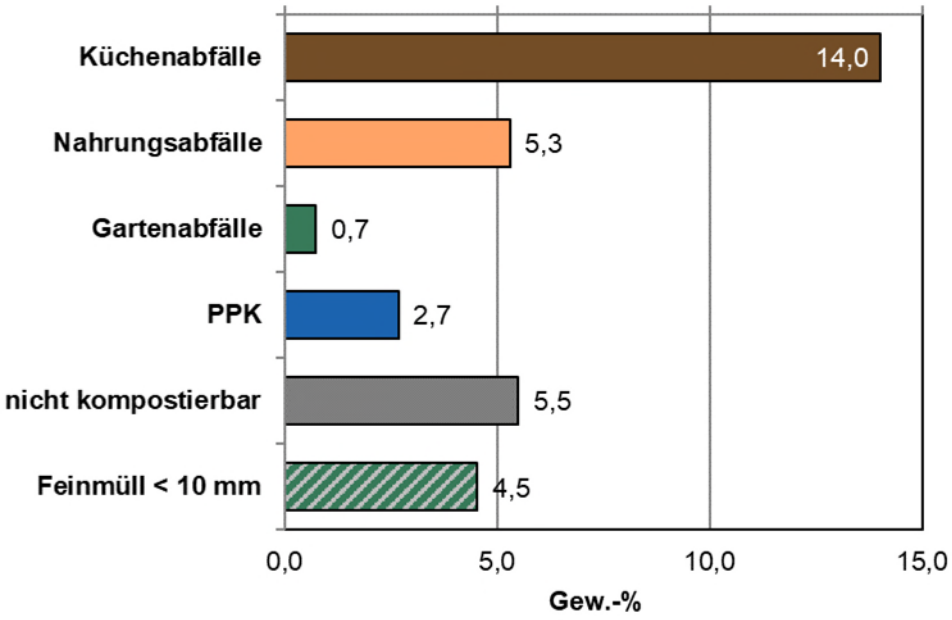


Abb. 23: Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls < 40 mm (Gew.-%)



Abb. 24: Mittel- und Feinmüll < 40 mm

4.4 Gesamtzusammensetzung

Aus den zuvor dargestellten Zusammensetzungen des Grobmülls sowie des Mittel- und Feinmülls ergab sich die folgende Gesamtzusammensetzung des im Landkreis Waldshut erfassten Hausmülls.

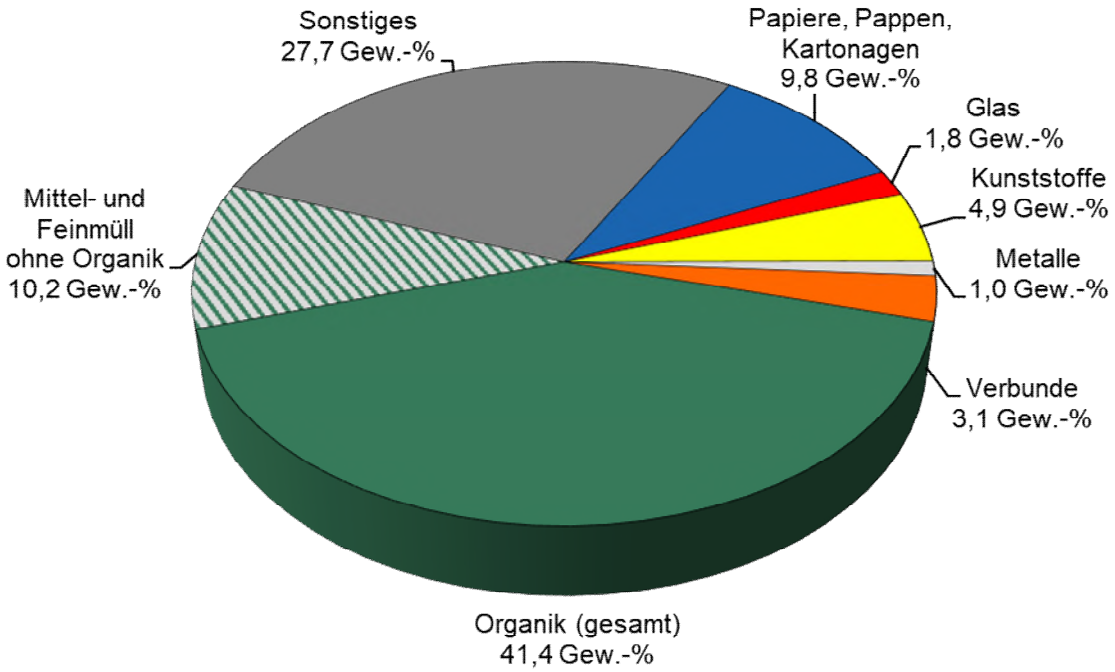


Abb. 25: Gesamtzusammensetzung des Hausmülls (Rundungsgenauigkeit 0,1 Gew.-%)

4.5 Anteile trockener Wertstoffe im Hausmüll

Ein Schwerpunkt der durchgeführten Untersuchungen war die Ermittlung des im Hausmüll enthaltenen Anteils trockener Wertstoffe. Diese sollten prinzipiell nicht über die Hausmülltonne entsorgt, sondern über eine getrennte Erfassung einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Hierzu zählen die Leichtverpackungen (Kunststoff-, Verbund- und Metallverpackungen), die im Holsystem (Gelbe Säcke) 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 vierwöchentlich im Holsystem mittels Papiertonne erfasst werden.

Der Anteil der noch im Hausmüll befindlichen trockenen Wertstoffe, d. h. LVP, verwertbare PPK und Glas belief sich in der Summe auf 11,4 Gew.-% (Abb. 26).

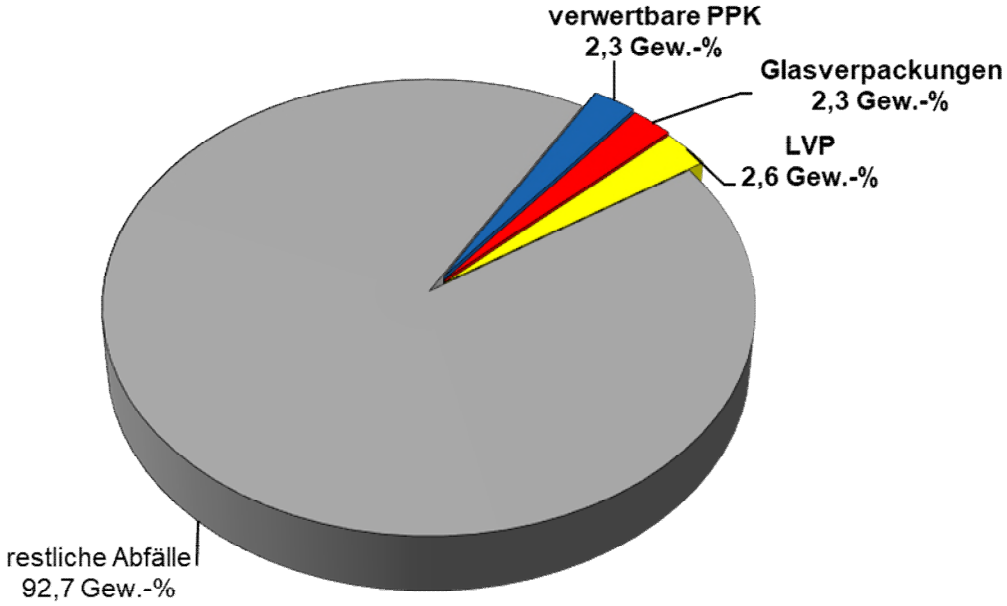


Abb. 26: Trockene Wertstoffe im Hausmüll (Gew.-%)



Abb. 27: Aussortierte trockene Wertstoffe (links oben: Kunststoffverpackungen; rechts oben: Glas; links unten: NE-Metallverpackungen; rechts unten: PPK-Verpackungen)

In Abb. 28 sind die in den untersuchten Strukturen ermittelten Wertstoffanteile dargestellt. Die höchsten Anteile trockener Wertstoffe fanden sich in der Struktur Stadt Mehrfamilienhäuser, bei der die Bewohner gemeinschaftlich die Behälter nutzen. Hier lag der Anteil in der Summe über denen der beiden untersuchten Strukturen mit 1-/2-Familienhausbebauung.

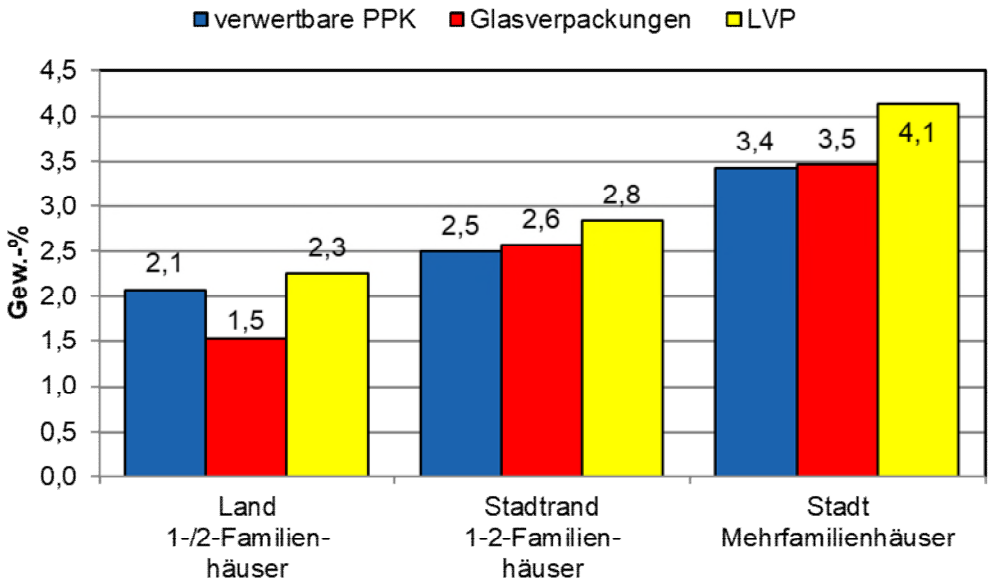


Abb. 28: Anteile trockener Wertstoffe im Hausmüll der untersuchten Strukturen (Gew.-%)

4.6 Schadstoffhaltige Abfälle und Elektrokleingeräte im Hausmüll

Die bei den Untersuchungen ermittelten Anteile an schadstoffhaltigen Abfällen (inklusive Batterien) und Elektrokleingeräten beliefen sich auf 0,14 bzw. 0,37 Gew.-% (Abb. 29).

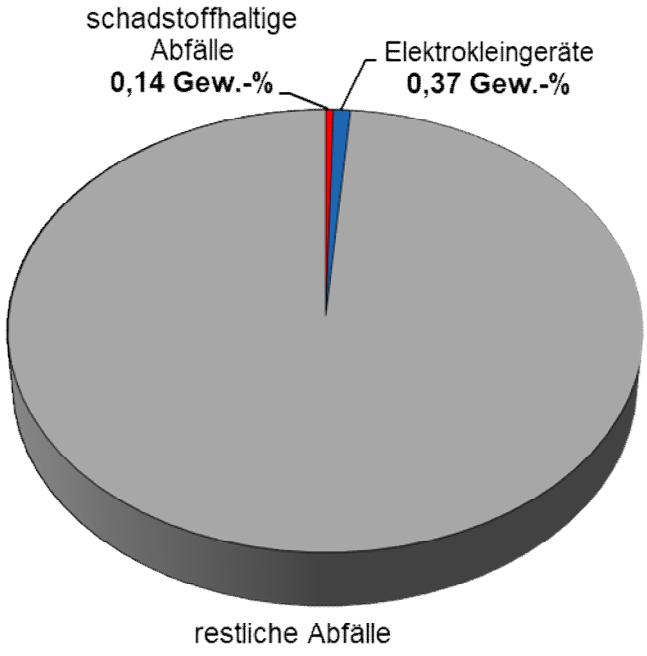


Abb. 29: Schadstoffhaltige Abfälle und Elektrokleingeräte im Hausmüll (Gew.-%)

Abb. 30 zeigt die aus allen Stichproben der 2. Sortierkampagne aussortierten Batterien und Elektrokleingeräte.



Abb. 30: Links: Schadstoffhaltige Abfälle (Batterien); rechts: Elektrokleingeräte (aussortiert aus allen Abfallstichproben der 2. Sortierkampagne)

Die ermittelten Anteile erscheinen nicht sonderlich hoch. Die Hausmülltonne wird jedoch regelmäßig als Entsorgungsvariante für diese Stoffe genutzt, wie die Fundhäufigkeiten zeigten. In 75 % der untersuchten Stichprobeneinheiten wurden schadstoffhaltige Abfälle (zumeist Batterien) gefunden, Elektrokleingeräte fanden sich in 97 % der untersuchten Stichprobeneinheiten (Abb. 31).

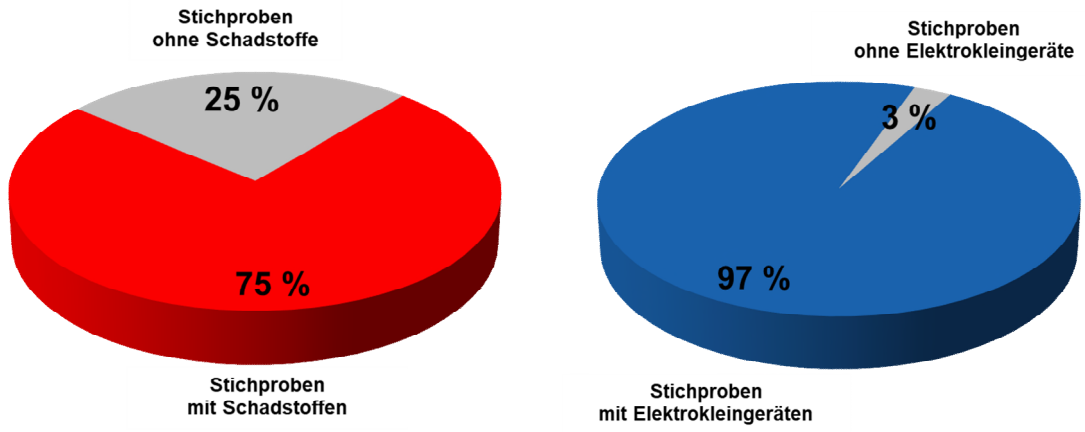


Abb. 31: Fundhäufigkeit von schadstoffhaltigen Abfällen und Elektrokleingeräten in den untersuchten Stichprobeneinheiten

4.7 Native Organik im Hausmüll

Ein weiterer Untersuchungsschwerpunkt der Hausmüllanalyse war die Ermittlung des Organikanteils im Hausmüll. Von jeder Hausmüllstichprobe 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 Hausmüll betrachtet. In Abb. 32 sind die Anteile nativer Organik (Organikpotenzial) im Hausmüll dargestellt.

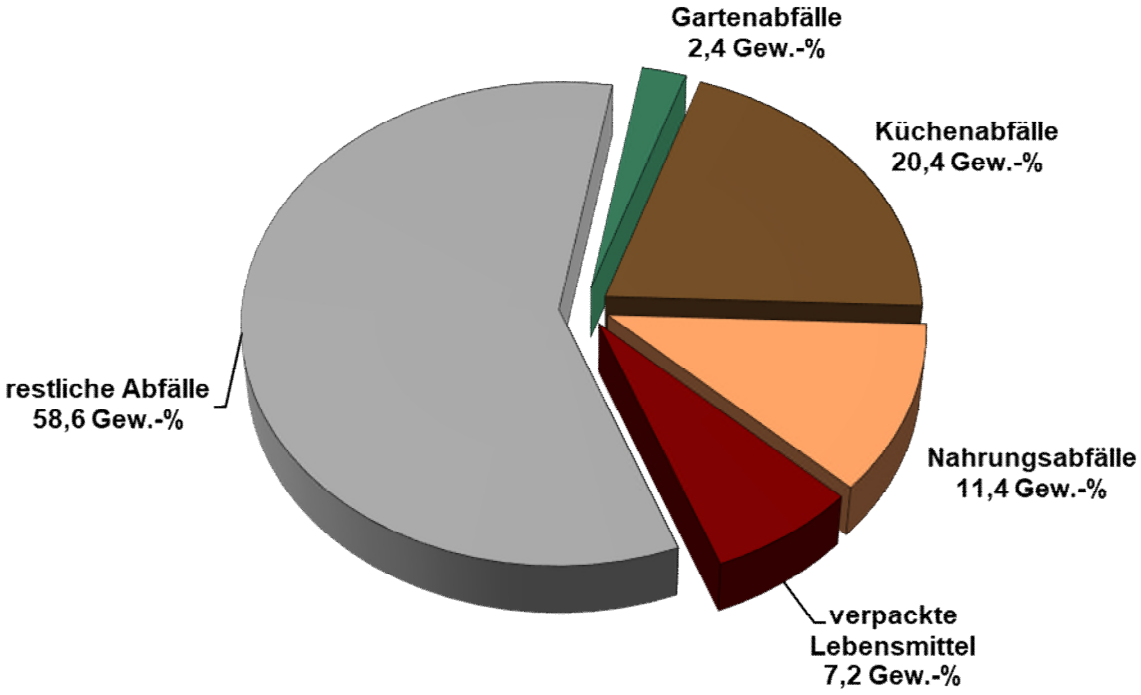


Abb. 32: Organikpotenzial im Hausmüll (Gew.-%)

Der **Gesamtanteil an nativer Organik im Hausmüll betrug durchschnittlich 41,4 Gew.-%**. Die Organik setzte sich vor allem aus Küchenabfällen (20,4 Gew.-% Obst- und Gemüseschalen, verdorbenes Obst und Gemüse, Teebeutel, Kaffeefilter) und Nahrungsabfällen (11,4 Gew.-% gekochte Speisereste, Brot, Käse, Milchprodukte, fleischhaltige Lebensmittel, Wurst, Knochen, Gräten) sowie zu einem kleineren Teil Gartenabfällen (2,4 Gew.-% Pflanzenreste, Grünschnitt, Laub, Fallobst, Topfpflanzen, Schnittblumen und Rasenschnitt) zusammen. Hinzu kommen noch verpackte Lebensmittel (7,2 Gew.-%; verdorbene oder überlagerte Lebensmittel, volle oder teilentleerte Verpackungen), die, von ihrer Verpackung befreit, über die Biotonne erfasst werden könnten.

Wie in Abb. 33 zu sehen, fanden sich in allen untersuchten Strukturen sehr wenige Gartenabfälle. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Gartenabfälle bevorzugt auf anderen Wegen entsorgt/verwertet werden (Biotonne, Kompost). Die im Hausmüll befindliche Organik wurde von haushaltsstämmiger Organik (Küchenabfällen, Nahrungsabfällen) dominiert. Auch verpackte Lebensmittel fanden sich in allen Strukturen in erheblichen Anteilen.

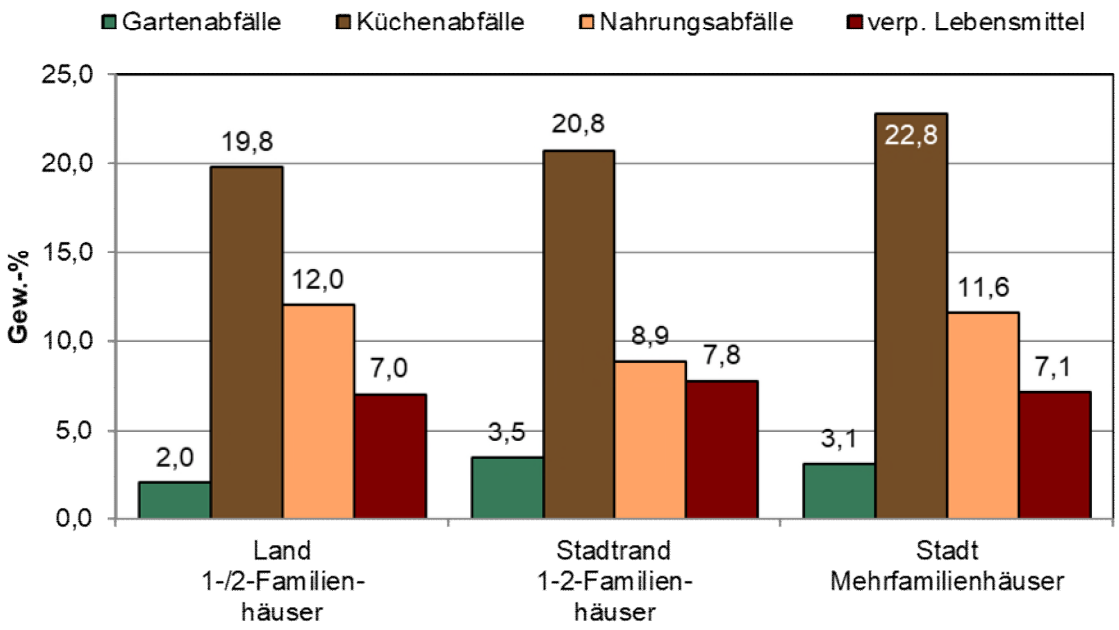


Abb. 33: Anteil und Zusammensetzung der Organik im Hausmüll in den verschiedenen Bebauungsstrukturen (Gew.-%)

Die Abb. 34 und Abb. 35 zeigen beispielhaft die aus dem Hausmüll aussortierten Organikfraktionen.



Abb. 34: Hausmüll: Organikfraktionen - links: Gartenabfälle; rechts Küchenabfälle




Abb. 35: Hausmüll: Organikfraktionen - links: Nahrungsabfälle; rechts: verpackte Lebensmittel

Der Anteil der im Hausmüll 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.

4.7.1 Gegenüberstellung Ergebnisse Haushalte mit Biotonne und Haushalte ohne Biotonne

Die Haushalte im Landkreis Waldshut sind annähernd flächendeckend an die Biotonne angeschlossen und es finden sich nur noch relativ wenige Haushalte ohne Biotonne. Nichtsdestotrotz wurde bei der Probenahme nach Möglichkeit zwischen Haushalten mit Biotonne und Haushalte ohne Biotonne unterschieden. Die im Hausmüll ermittelten Organikanteile dieser beiden Nutzergruppen ist in Abb. 36 dargestellt.

Im Hausmüll der Haushalte mit Biotonne fanden sich deutlich geringere Organikanteile, d. h. weniger Gartenabfälle sowie geringere Anteile an Küchenabfällen. Die Anteile an Nahrungsabfällen verpackter Lebensmittel waren bei beiden Nutzergruppen gleich.

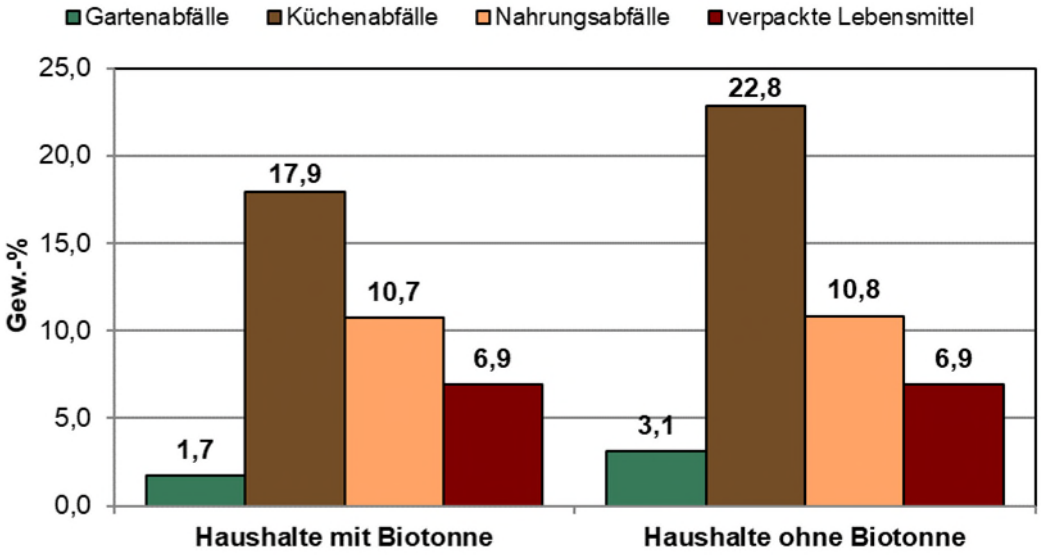


Abb. 36: Zusammensetzung der Organik im Hausmüll der Haushalte mit Biotonne und Haushalte ohne Biotonne (Gew.-%)

Betrachtet man die einwohnerspezifischen Mengen, so zeigt sich, dass alle Organikfraktionen in geringeren Mengen im Hausmüll der Haushalte mit Biotonne zu finden waren. Das heißt, die Nutzung der Biotonne trägt zur Entfrachtung des Hausmülls von organischen Materialien bei.

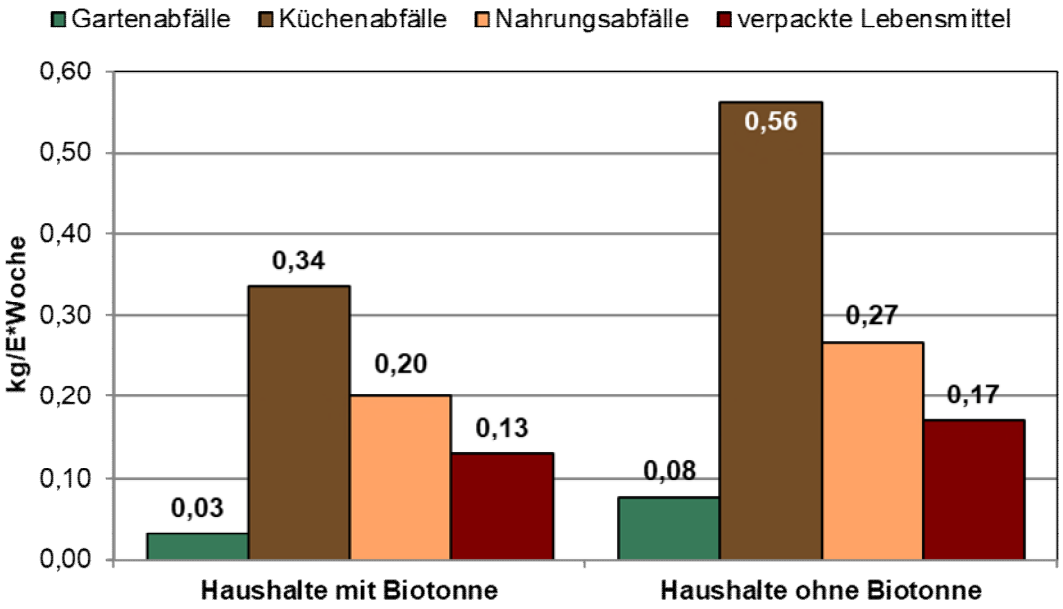


Abb. 37: Zusammensetzung der Organik im Hausmüll der Haushalte mit Biotonne und Haushalte ohne Biotonne (kg/E*Woche)

4.8 Behälterspezifische Auswertungen

Bei der Einsammlung der Stichproben wurden die beprobten Behälter verwogen und so für jeden Behälter das Nettogewicht des Behälterinhalts ermittelt.

Je nach Füllstand und Inhalt der Behälter (z. B. hohe Anteile schwerer Materialien, wie Bioabfälle oder Mineralien) ergaben sich große Spannweiten bei den ermittelten Gewichten. In Abb. 38 sind die bei den Untersuchungen ermittelten minimalen, maximalen und mittleren **Bruttogewichte** der zur Abfuhr bereitstehenden Hausmülltonnen – also die Masse, die die Müllwerker bewegen müssen – dargestellt.

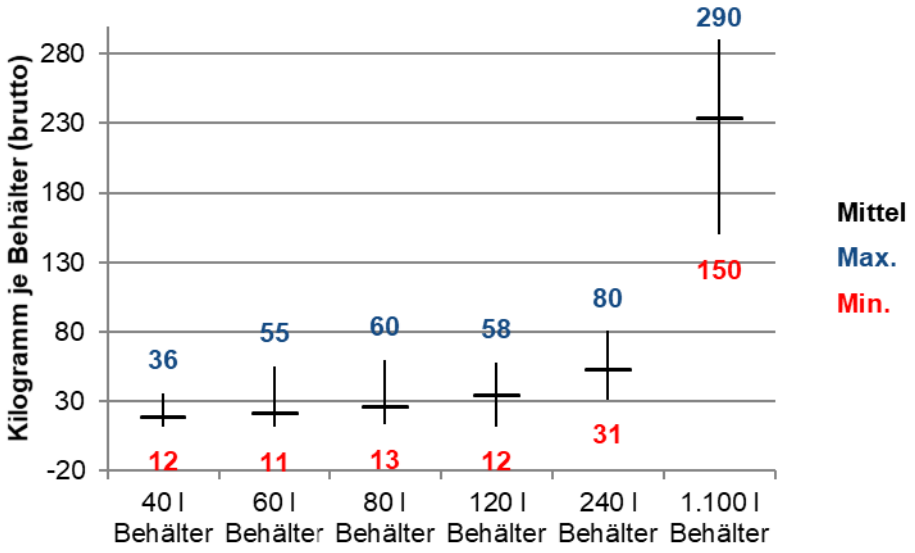


Abb. 38: Minimal-/Maximal-Gewichte (brutto) der Hausmüllbehälter differenziert nach Behältergröße

Im Landkreis Waldshut dürfen die zur Abfuhr bereitstehenden Hausmülltonnen ein bestimmtes Bruttogewicht nicht überschreiten. Die Anteile der untersuchten Behälter, die das zulässige Gewicht überschritten, sind in Abb. 39 dargestellt.

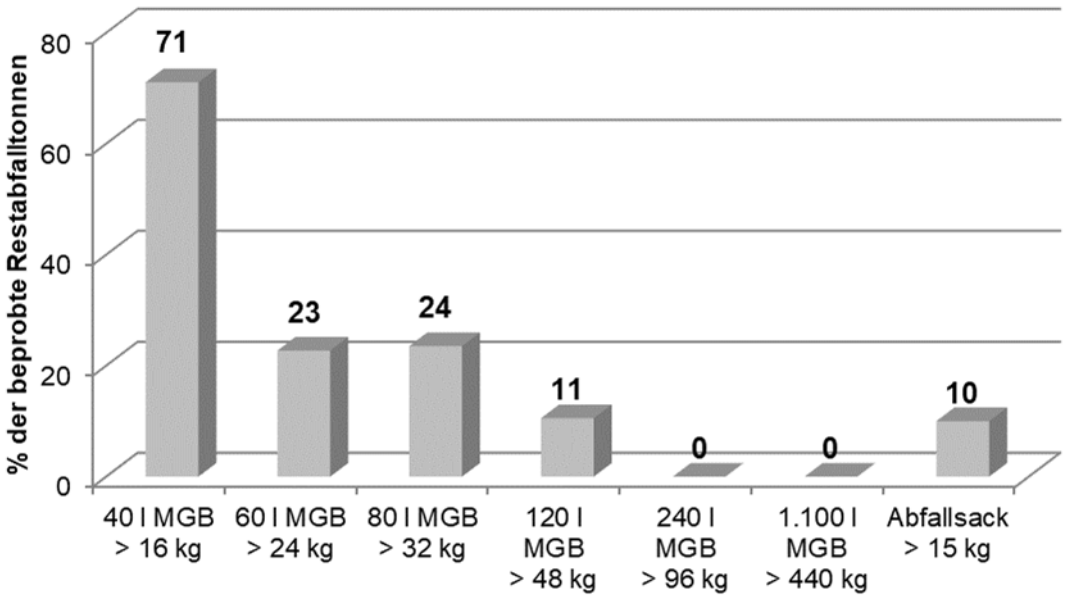


Abb. 39: Anteile der übergewichtigen untersuchten Hausmülltonnen differenziert nach Behältergröße

Abb. 40 zeigt die ermittelten Füllstände der untersuchten Hausmüllbehälter differenziert nach Behältergröße. Im Mittel über alle Behälter lag der Füllstand bei 92 %.

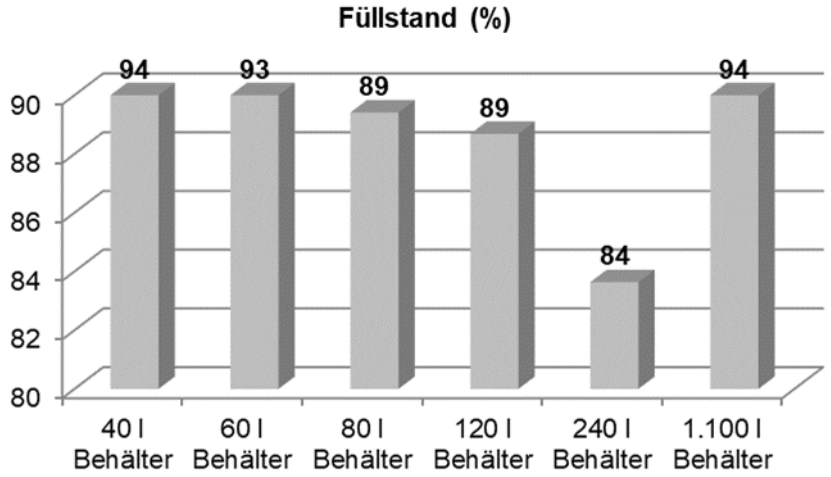


Abb. 40: Mittlere Füllstände der untersuchten Hausmüllbehälter differenziert nach Behältergröße

Die meisten zur Abfuhr bereitgestellten Hausmüllbehälter waren gut gefüllt (Abb. 41); an einigen Standplätzen waren überfüllte Behälter zu finden (Abb. 42).

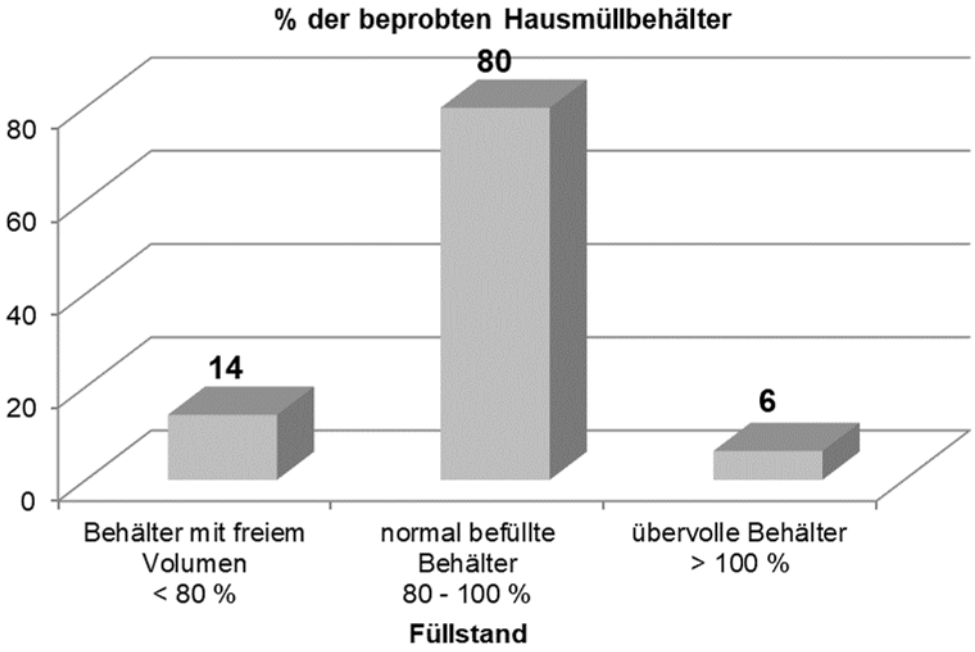


Abb. 41: Nutzung des Volumens der zur Abfuhr bereitgestellten Hausmüllbehälter



Abb. 42: Links: übervoller Behälter; rechts: kreative Erweiterung des zur Verfügung stehenden Volumens zwecks Vermeidung von Überbefüllung – ausgebauter 40 Liter Einsatz

Aus den bei der Probenahme ermittelten Gewichten und Füllständen der Behälter konnte das Schüttgewicht (Gewicht des Behälterinhalts/gefülltes Volumen) des bereitgestellten Hausmülls ermittelt werden. In Abb. 43 sind diese mittleren Schüttgewichte differenziert nach Behältergröße dargestellt. Die Schüttgewichte waren über alle Behältergrößen ähnlich; das höchste Schüttgewicht wiesen die 80 Liter Behälter auf.

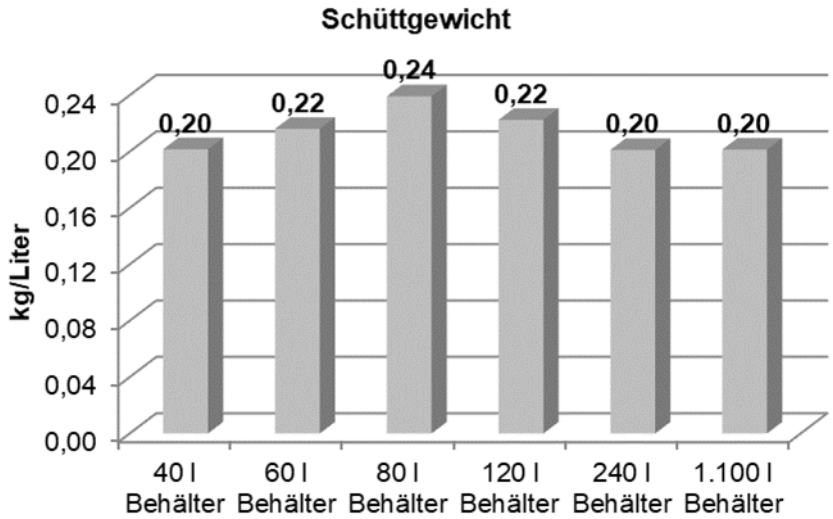


Abb. 43: Mittlere Schüttgewichte der untersuchten Hausmüllbehälter differenziert nach Behältergröße

4.9 Gegenüberstellung der Ergebnisse der Hausmüllanalyse 2012 und 2021 im Landkreis Waldshut

Bereits 2012 wurden die Restabfälle im Landkreis Waldshut untersucht. In Abb. 44 sind die Ergebnisse für die relevanten Fraktionen (Organik, trockene Wertstoffe, Schadstoffe und Elektrokleingeräte) denen der aktuellen Untersuchung gegenübergestellt.

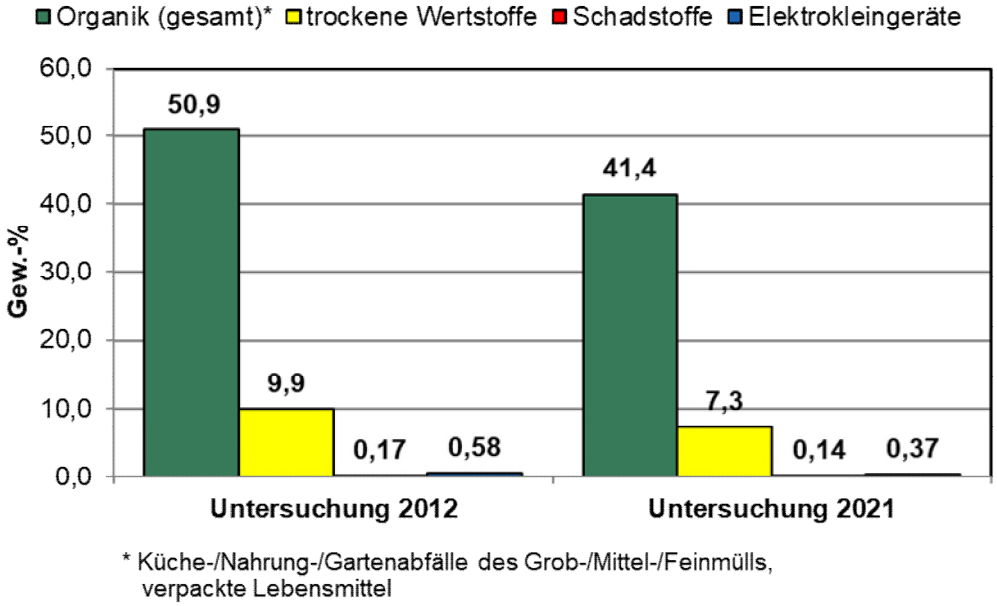


Abb. 44: Gegenüberstellung der Ergebnisse der Hausmülluntersuchungen 2012 und 2021 (Gew.-%)

Der gewichtsprozentuale Anteil an Organik im Hausmüll ging deutlich zurück, aber auch die Anteile trockener Wertstoffe sowie der Elektrokleingeräte und schadstoffhaltiger Abfälle haben sich leicht verringert (wobei bei den Elektrokleingeräten und den schadstoffhaltigen Abfällen zu berücksichtigen ist, dass diese Materialien nicht regelmäßig anfallen und die Abweichungen sich im Rahmen der erwartbaren Schwankungen bewegen).

Die Anteile der Gartenabfälle sowie der Küchen- und Nahrungsabfälle (inklusive verpackter Lebensmittel) sind im gleichen Umfang zurückgegangen (Abb. 45).

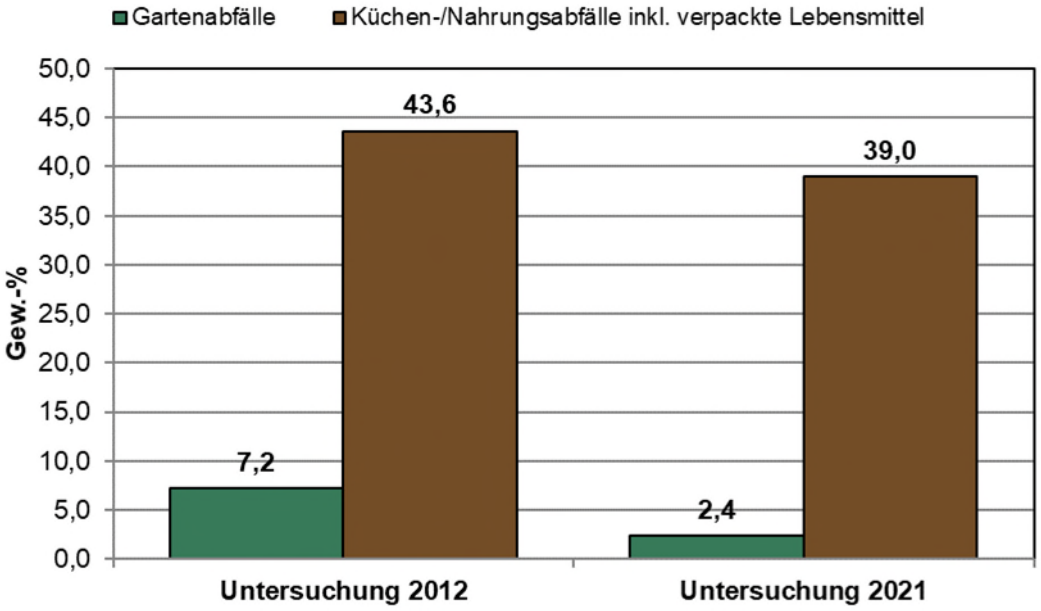


Abb. 45: Zusammensetzung der Organik im Hausmüll – Gegenüberstellung der Ergebnisse 2012 und 2021 (Gew.-%)

Auch bei den im Hausmüll enthaltenen spezifischen Mengen trockener Wertstoffe sind Rückgänge zu verzeichnen. Im Detail sind die Anteile trockener Wertstoffe 2012 und 2021 in Abb. 46 gegenübergestellt. Insbesondere die verwertbaren PPK und Leichtstoffverpackungen gingen zurück, während der Glasanteil unverändert blieb.

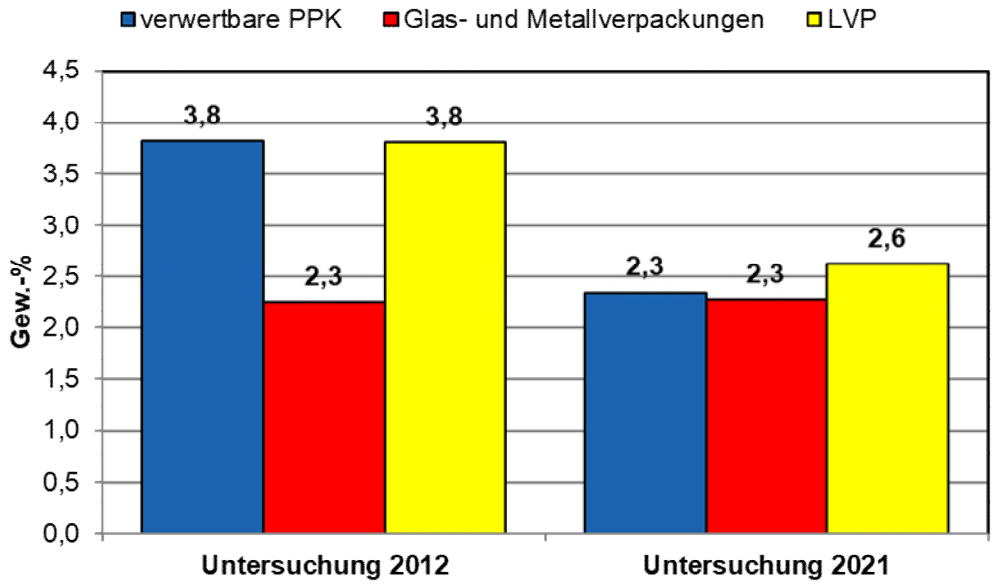


Abb. 46: Zusammensetzung der trockenen Wertstoffe im Hausmüll – Gegenüberstellung der Ergebnisse 2012 und 2021 (Gew.-%)

5 Zusammenfassung

Bei den im Sommer und Herbst 2021 durchgeführten Sortieranalysen wurde die detaillierte Zusammensetzung des Bio- und Hausmülls im Landkreis Waldshut ermittelt, um so den Status quo der aktuellen Abfallzusammensetzungen zu dokumentieren.

5.1 Bioabfallanalyse

5.1.1 Qualität

Die Qualität der untersuchten Bioabfälle war sehr gut; der Anteil der in die Biotonne gehörenden Materialien lag im Mittel bei knapp 99,2 %. Die Zusammensetzung wurde von den Gartenabfällen dominiert, es fanden sich aber auch große Mengen an haushaltsstämmigen Bioabfällen (Küchen- und Nahrungsabfälle).

Bei den untersuchten Bebauungsstrukturen wurden nur sehr geringe Unterschiede hinsichtlich der enthaltenen Fremdstoffe festgestellt. Die Struktur Land 1-/2-Familienhäuser wies mit 1 % den „höchsten“ Fremdstoffanteil auf – was nichtsdestotrotz auf ein sehr gutes Trennverhalten der Bürgerinnen und Bürger schließen lässt. Noch geringere Fremdstoffanteile fanden sich Struktur Stadtrand 1-/2-Familienhäuser und, was eher ungewöhnlich und daher umso erfreulicher ist, in der Struktur Stadt Mehrfamilienhäuser (Tab. 7).

Tab. 7: Gesamtverteilung des Bioabfalls differenziert nach Bebauungsstruktur

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Verteilung gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
in die Biotonne gehörend (Organik, PPK, Feinfraktion)	99,6	99,2	99,0	99,2
BAW-Beutel	0,02	0	0	0,003
verpackte Lebensmittel	0,05	0,1	0,003	0,02
Fremdstoffe (Steine, Kunststoffe, Glas, Metalle, Sonstiges)	0,3	0,7	1,0	0,8
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

5.1.2 Vermeidbare Abfälle

In Tab. 8 sind die im Bioabfall enthaltenen vermeidbaren Abfälle dargestellt; deren Anteil belief sich in der Summe auf lediglich 0,17 Gew.-%.

Tab. 8: Vermeidbare Abfälle im Bioabfall

Biogut	Landkreis Waldshut Ø Gew.-%
vermeidbare Abfälle	Gew.-%
Kunststoffbeutel (ohne BAW)	0,002
sonstige Kunststoffe	0,148
BAW	0,003
Glas	0
Metalle	0,018
schadstoffbelastete Produkte	0
Summe	0,17

5.1.3 Erfassung

Die haushaltsstämmigen Bioabfälle (Küchen- und Nahrungsabfälle) wurden zu 38 % mittels Beuteln in den Haushalten erfasst und in die Biotonnen gegeben.

Bei den genutzten Beuteln handelte es sich vor allem um Beutel aus Papier. PE-Beutel und Beutel aus biologisch abbaubaren Werkstoffen (BAW), die im Landkreis Waldshut nicht zugelassen sind, wurden nur in sehr geringem Umfang genutzt (Abb. 47).

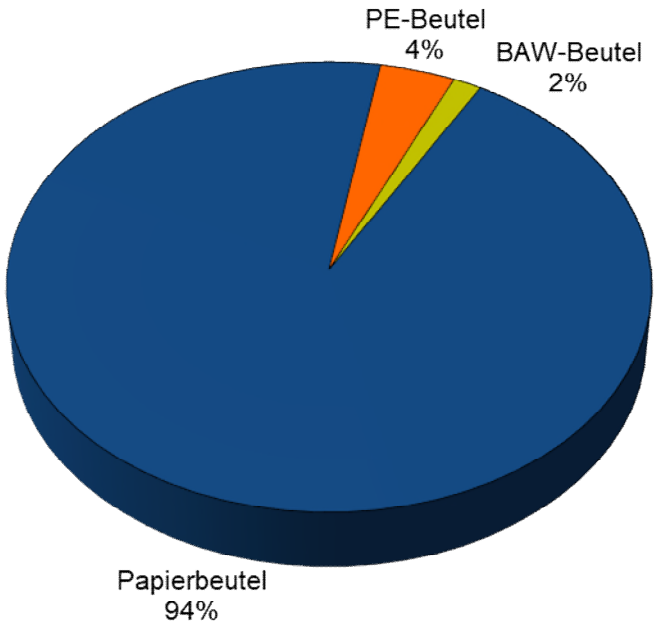


Abb. 47: Verteilung der zur Erfassung haushaltsstämmiger Bioabfälle genutzten Beutel (%)

5.1.4 Verteilung der organischen Abfälle auf den Bioabfall und Hausmüll

Wie in Kap. 3.7 dargelegt, wird ein Großteil der organischen Abfälle im richtigen System entsorgt. Bei den Gartenabfällen (95 %) wird eine sehr gute systemkonforme Erfassung erreicht. Küchenabfälle (62 %) und Nahrungsabfälle (48 %) schneiden deutlich schlechter ab und werden noch

nicht in ausreichendem Umfang in die Biotonnen gegeben. Verpackte Lebensmittel fanden sich lediglich zu 0,3 % in der Biotonne und somit zusammen mit ihren Verpackungen im falschen System.

5.2 Hausmüllanalyse

5.2.1 Wertstoffpotenziale

In Abb. 48 ist das im Hausmüll enthaltene **Wertstoffpotenzial**, d. h. die Anteile im Abfall, die mit vorhandenen Systemen prinzipiell erfassbar wären, dargestellt. In der Summe belief sich dieses Wertstoffpotenzial (**trockene Wertstoffe** (verwertbare PPK, Behälterglas, LVP) und **Organik** (Garten-, Küchen- und Nahrungsabfälle) auf **41,5 Gew.-%** des zur Abfuhr bereitgestellten Hausmülls.

Zudem fanden sich noch 7,2 Gew.-% verpackte Lebensmittel, die von ihrer Verpackung befreit ebenfalls über die Biotonne erfasst werden könnten.

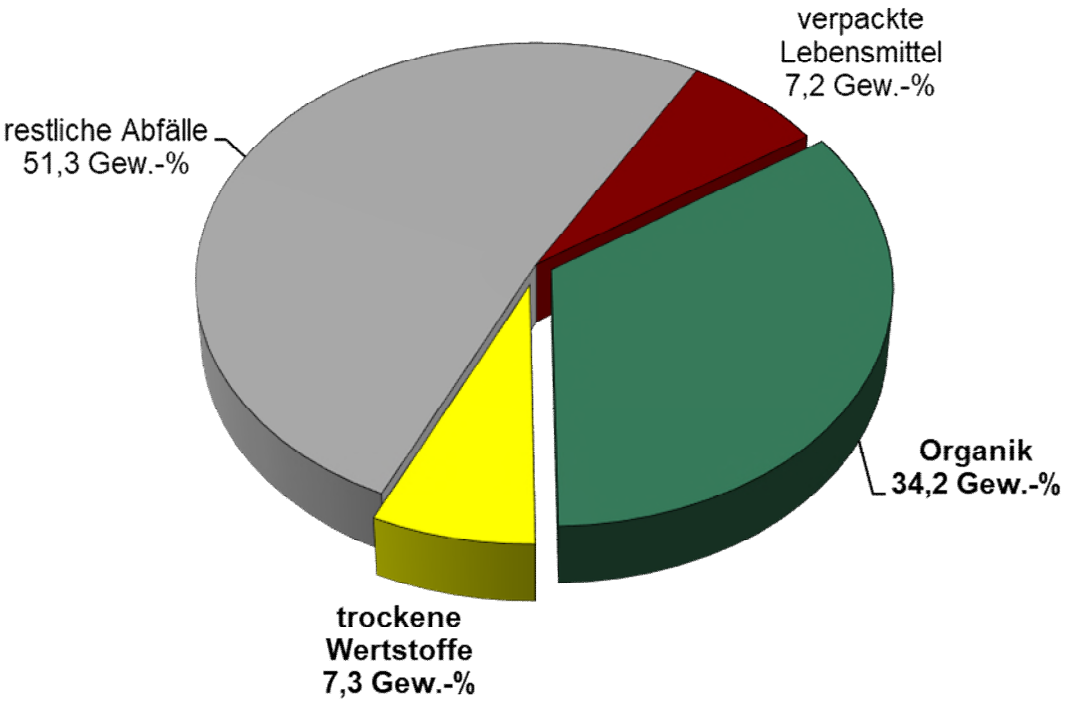


Abb. 48: Wertstoffpotenzial (trockene Wertstoffe und Organik) im Hausmüll (Gew.-%)

Das heißt, etwa zwei Fünftel der über die Hausmüllbehälter entsorgten Abfälle könnten theoretisch bei einer sorgfältigen Trennung in den Haushalten über die Gelben Säcke, 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 Hausmüllbehältern ferngehalten bzw. in die anderen Sammelsysteme umgelenkt werden. Ein Teil der Wertstoffe wird aus Bequemlichkeit über die

Hausmüllbehälter entsorgt oder zur Füllung des bei bevorstehender Leerung verbleibenden Restvolumens genutzt (z. B. Gartenabfälle).

5.2.2 Vermeidbare Abfälle

In Tab. 9 sind die im Hausmüll enthaltenen vermeidbaren Abfälle dargestellt; deren Anteil belief sich in der Summe auf 8,6 Gew.-%.

Tab. 9: Vermeidbare Abfälle im Hausmüll

Hausmüll **vermeidbare Abfälle**	Landkreis Waldshut ⌀ Gew.-%
Behälterglas	1,8
Druckerzeugnisse	0,9
Papier-/Pappe-Verpackungen	1,4
Kunststoff-Verpackungen	1,5
Hartkunststoffe	0,7
Fe-Metall-Verp.	0,3
sonstige Fe-Metalle	0,4
NE-Metall-Verp.	0,2
sonstige NE-Metalle	0,2
Verbundverpackungen	0,6
Schadstoffe	0,1
Elektrokleingeräte	0,4
Summe	8,6

5.2.3 Verteilung der organischen Abfälle auf den Hausmüll und Bioabfall

Wie zuvor schon dargelegt, wird ein großer Teil der organischen Abfälle im richtigen System (Biotonne) entsorgt. Allerdings landen immer noch gewisse Organikmengen im Hausmüll 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 (Biotonne, Kompost). Die im Hausmüll befindliche Organik wurde von haushaltsstämmiger Organik (Küchenabfällen, Nahrungsabfällen) dominiert. Auch verpackte Lebensmittel fanden sich in allen Strukturen in erheblichen Anteilen.

5.2.4 Haushalte mit Biotonne und Haushalte ohne Biotonne

Im Hausmüll der Haushalte mit Biotonne fanden sich deutlich geringere Organikanteile, insbesondere weniger Gartenabfälle und Küchenabfälle. Betrachtet man die einwohnerspezifischen Mengen, so zeigt sich, dass alle Organikfraktionen in geringeren Mengen im Hausmüll der Haushalte mit Biotonne zu finden waren. Das heißt, die Nutzung der Biotonne trägt zur Entfrachtung des Hausmülls von organischen Materialien bei.

5.2.5 Schadstoffhaltige Abfälle und Elektroaltgeräte

Der Anteil der im Hausmüll ermittelten schadstoffhaltigen Abfälle sowie der Elektrokleingeräte war relativ gering. Es wurden bei den Untersuchungen durchschnittlich 0,14 bzw. 0,37 Gew.-% ermittelt. Bei der Beurteilung dieser beiden Fraktionen ist jedoch nicht nur ihr Anteil am Hausmüll von Belang, sondern auch mit welcher Häufigkeit diese Fraktionen im Hausmüll zu finden sind. In 75 % der untersuchten Stichprobeneinheiten fanden sich schadstoffhaltige Abfälle (insbesondere Batterien); 97 % der Stichprobeneinheiten enthielten Elektrokleingeräte. Die Hausmüllsammlung wird von den Bürgerinnen und Bürgern als regelmäßiger und bequemer Entsorgungsweg für diese Stoffe genutzt.

5.3 Erfassungsleistung Wertstoffe

Potenzial für eine weitere Reduzierung der Hausmüllmenge durch eine bessere Trennung der Abfälle und Nutzung der existierenden Sammelsysteme durch die Bürgerinnen und Bürger ist durchaus vorhanden.

In Tab. 10 sind die im Landkreis Waldshut 2020 separat erfassten Mengen denen im Hausmüll gefundenen gegenübergestellt und daraus wurden die Quoten der separaten Erfassung[1] abgeleitet.

Tab. 10: Separat erfasste und im Restabfall ermittelte Stoffe sowie die daraus abgeleiteten Quoten der separaten Erfassung

Material	im Landkreis Waldshut separat gesammelt (2020) kg/E*a	im Hausmüll (Analyse 2021) kg/E*a	**Quote separate Erfassung %**
verwertbare PPK	78	2,6	**97**
Glasverpackungen	33	2,5	**93**
LVP	36	2,9	**92**
Bioabfälle (Garten-/Küchen-/Nahrungsabfälle ohne verpackte Lebensmittel)	49	38,3	**56**
Elektrokleingeräte (separat gesammelt)/ Elektrokleingeräte (im Restabfall)	5	0,41	**92**
schadstoffhaltige Abfälle	2	0,16	**93**

[1] Zur Ermittlung der Quote der separaten Erfassung wurden die im Landkreis Waldshut separat gesammelten Wertstoffmengen und die bei der Analyse im Hausmüll 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 78 kg/E*a PPK separat gesammelt, im Hausmüll fanden sich 2,6 kg/E*a. Die PPK-Gesamtmenge bzw. das PPK-Potenzial belief sich somit auf 80,6 kg/E*a. Von dieser Gesamtmenge wurden demnach 97 % separat erfasst.

Von einem sehr hohen Niveau der separaten Erfassung kann bei den trockenen Wertstoffen (verwertbare PPK, Glasverpackungen und LVP) gesprochen werden.

Die separate Erfassung der Bioabfälle muss noch ausgebaut werden, da gut zwei Fünftel dieser Materialien im Hausmüll verbleiben. Während die Gartenabfälle bereits heute fast vollständig aus dem Hausmüll ferngehalten werden, bedarf es noch einiger zusätzlicher Anstrengungen, um die Küchen-/Nahrungsabfälle in die im Prinzip jedem privaten Haushalt zur Verfügung stehende Biotonne zu lenken. Eine weitere Aufklärung zur richtigen Entsorgung dieser Materialien wäre hier ein erster Schritt.

Bei den tonnengängigen Elektrokleingeräten ist noch Luft nach oben zur Steigerung der Quote der separaten Erfassung, auch wenn diese mit 92 % auf den ersten Blick recht gut erscheint. Die Fundhäufigkeiten und die Anzahl der Elektrokleingeräte im Hausmüll sind leider hoch. Eine weitere Reduzierung der Elektrokleingeräte im Hausmüll wäre anzustreben.

Gleiches gilt für die schadstoffhaltigen Abfälle, d. h. insbesondere für die im Hausmüll enthaltenen Batterien, für die die Hausmülltonne leider ein schneller und bequemer Entsorgungsweg ist.

Tabellarischer Anhang

Biogut	1. Kampagne (vegetationsreiche Zeit)			
	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	11,3	10,2	10,6	10,6
Nahrungsabfälle	3,4	4,3	6,7	5,8
Gartenabfälle	21,2	21,8	25,2	24,0
Organik a.n.g.	0,001	0,006	0	0,001
Steine	0,02	0,03	0,01	0,02
PPK	7,5	7,4	7,8	7,7
PPK-Beutel	1,8	1,5	1,5	1,5
BAW-Beutel	0,02	0	0	0,002
PE-Beutel (Kat 1-3)	0,006	0,001	0,002	0,002
verp. Lebensmittel (Netto)	0,1	0,05	0	0,02
Glas	0	0	0	0
Metalle	0,0001	0,003	0,02	0,02
sonst. Kunststoffe (Folien)	0,1	0,1	0,1	0,1
sonst. Kunststoffe (hart)	0,01	0,02	0,12	0,09
schadstoffbelastete Produkte	0	0	0	0
Sonstige Fremdstoffe	0,2	0,1	0,2	0,2
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	54,5	54,5	47,7	49,9
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

Biogut				
	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	26,3	23,2	21,6	22,5
Nahrungsabfälle	2,6	1,8	3,7	3,2
Gartenabfälle	18,4	22,7	18,3	19,1
PPK	2,0	1,3	0,2	0,7
Steine	0,01	0	0	0,001
Kunststoffe	0,02	0	0	0,002
Glas	0	0	0	0
Metall	0,02	0	0	0,002
Schadstoffe	0	0	0	0
sonst. Fremdstoffe	0	0,09	0,25	0,18
Feinmüll < 10 mm	5,1	5,5	3,7	4,2
Summe	54,5	54,5	47,7	49,9

Biogut				
	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Verteilung gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
in die Biotonne gehörend (Organik, PPK, Feinfraktion)	99,59	99,62	99,27	99,38
BAW-Beutel	0,02	0	0	0,002
verpackte Lebensmittel	0,1	0,05	0	0,02
Fremdstoffe (Steine, Kunststoffe, Glas, Metalle, Sonstiges)	0,34	0,33	0,73	0,60
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabellarischer Anhang

2. Kampagne (vegetationsarme Zeit)

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	12,5	14,5	6,1	8,5
Nahrungsabfälle	3,9	6,5	3,2	3,9
Gartenabfälle	23,9	20,3	40,5	34,6
Organik a.n.g.	0	0	0	0
Steine	0,02	0,2	0,1	0,1
PPK	5,6	5,9	3,3	4,1
PPK-Beutel	1,3	0,8	0,6	0,7
BAW-Beutel	0,02	0	0	0,003
PE-Beutel (Kat 1-3)	0,01	0	0	0,001
verp. Lebensmittel (Netto)	0,02	0,1	0,01	0,02
Glas	0	0	0	0
Metalle	0,03	0,1	0,001	0,02
sonst. Kunststoffe (Folien)	0	0	0	0,02
sonst. Kunststoffe (hart)	0,02	0,005	0,0004	0,004
schadstoffbelastete Produkte	0	0	0	0
Sonstige Fremdstoffe	0,2	1,2	0,9	0,8
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	52,3	50,7	45,3	47,2
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	19,5	23,7	9,0	13,0
Nahrungsabfälle	6,4	7,1	6,0	6,3
Gartenabfälle	12,9	9,2	13,6	12,7
PPK	0,9	1,4	0,1	0,5
Steine	0,02	0	0	0,185
Kunststoffe	0,00	0	0	0,000
Glas	0	0	0	0
Metall	0,00	0	0	0,002
Schadstoffe	0	0	0	0
sonst. Fremdstoffe	0	0,00	0,11	0,07
Feinmüll < 10 mm	12,6	9,1	16,2	14,4
Summe	52,3	50,7	45,3	47,2

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Verteilung gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
in die Biotonne gehörend (Organik, PPK, Feinfraktion)	99,6	98,4	98,6	98,7
BAW-Beutel	0,02	0	0	0,003
verpackte Lebensmittel	0,02	0,1	0,01	0,02
Fremdstoffe (Steine, Kunststoffe, Glas, Metalle, Sonstiges)	0,33	1,52	1,41	1,27
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabellarischer Anhang

Biogut	Gesamt			
	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	11,7	11,6	9,1	9,9
Nahrungsabfälle	3,6	5,0	5,5	5,2
Gartenabfälle	22,1	21,3	30,3	27,5
Organik a.n.g.	0,001	0,004	0	0,001
Steine	0,02	0,1	0,1	0,1
PPK	6,9	6,9	6,3	6,5
PPK-Beutel	1,6	1,3	1,2	1,3
BAW-Beutel	0,02	0	0	0,003
PE-Beutel (Kat 1-3)	0,01	0,001	0,001	0,002
verp. Lebensmittel (Netto)	0,05	0,1	0,003	0,02
Glas	0	0	0	0
Metalle	0,01	0,03	0,02	0,02
sonst. Kunststoffe (Folien)	0,1	0,1	0,1	0,1
sonst. Kunststoffe (hart)	0,02	0,01	0,1	0,1
schadstoffbelastete Produkte	0	0	0	0
Sonstige Fremdstoffe	0,2	0,5	0,4	0,4
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	53,8	53,2	46,9	49,0
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

Biogut				
	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	24,0	23,3	17,4	19,4
Nahrungsabfälle	3,9	3,5	4,5	4,2
Gartenabfälle	16,6	18,2	16,7	17,0
PPK	1,6	1,4	0,2	0,6
Steine	0,01	0	0	0,062
Kunststoffe	0,01	0	0	0,001
Glas	0	0	0	0
Metall	0,01	0	0	0,002
Schadstoffe	0	0	0	0
sonst. Fremdstoffe	0	0,06	0,20	0,15
Feinmüll < 10 mm	7,6	6,7	7,8	7,6
Summe	53,8	53,2	46,9	49,0

Biogut				
	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Verteilung gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
in die Biotonne gehörend (Organik, PPK, Feinfraktion)	99,6	99,2	99,0	99,16
BAW-Beutel	0,02	0	0	0,003
verpackte Lebensmittel	0,05	0,1	0,003	0,02
Fremdstoffe (Steine, Kunststoffe, Glas, Metalle, Sonstiges)	0,34	0,72	0,95	0,82
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabellarischer Anhang

1. Kampagne (vegetationsreiche Zeit)

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Küchenabfälle	0,13	0,18	0,29	0,25
Nahrungsabfälle	0,04	0,07	0,18	0,14
Gartenabfälle	0,24	0,38	0,70	0,57
Organik a.n.g.	0,00001	0,0001	0	0,00003
Steine	0,0003	0,0005	0,0004	0,0004
PPK	0,09	0,13	0,22	0,18
PPK-Beutel	0,02	0,03	0,04	0,04
BAW-Beutel	0,0002	0	0	0,00006
PE-Beutel (Kat 1-3)	0,0001	0,0000	0,00005	0,00005
verp. Lebensmittel (Netto)	0,001	0,001	0,000	0,000
Glas	0	0	0	0
Metalle	0,0000	0,0000	0,0006	0,0004
sonst. Kunststoffe (Folien)	0,001	0,001	0,004	0,003
sonst. Kunststoffe (hart)	0,0002	0,0003	0,0034	0,0021
schadstoffbelastete Produkte	0	0	0	0
Sonstige Fremdstoffe	0,002	0,002	0,005	0,004
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	0,63	0,95	1,32	1,17
Summe	1,16	1,75	2,76	2,35

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Küchenabfälle	0,30	0,40	0,60	0,53
Nahrungsabfälle	0,03	0,03	0,10	0,08
Gartenabfälle	0,21	0,40	0,50	0,45
PPK	0,02	0,02	0,01	0,02
Steine	0,00	0,00	0,00	0,00
Kunststoffe	0,00	0,00	0,00	0,00
Glas	0,00	0,00	0,00	0,00
Metall	0,00	0,00	0,00	0,00
Schadstoffe	0,00	0,00	0,00	0,00
sonst. Fremdstoffe	0,00	0,00	0,01	0,00
Feinmüll < 10 mm	0,06	0,10	0,10	0,10
Summe	0,63	0,95	1,32	1,17

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Verteilung gesamt	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
in die Biotonne gehörend (Organik, PPK, Feinfraktion)	1,15	1,74	2,74	2,34
BAW-Beutel	0	0,00000	0,0000	0,00006
verpackte Lebensmittel	0,001	0,001	0,000	0,000
Fremdstoffe (Steine, Kunststoffe, Glas, Metalle, Sonstiges)	0,00	0,01	0,02	0,01
Summe	1,16	1,75	2,76	2,35

Tabellarischer Anhang

2. Kampagne (vegetationsarme Zeit)

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Küchenabfälle	0,14	0,23	0,19	0,21
Nahrungsabfälle	0,04	0,10	0,10	0,10
Gartenabfälle	0,27	0,32	1,24	0,88
Organik a.n.g.	0,00	0,00	0,00	0,00
Steine	0,00	0,00	0,00	0,00
PPK	0,06	0,09	0,10	0,10
PPK-Beutel	0,01	0,01	0,02	0,02
BAW-Beutel	0,00	0,00	0,00	0,00
PE-Beutel (Kat 1-3)	0,00	0,00	0,00	0,00
verp. Lebensmittel (Netto)	0,00	0,00	0,00	0,00
Glas	0,00	0,00	0,00	0,00
Metalle	0,00	0,00	0,00	0,00
sonst. Kunststoffe (Folien)	0,00	0,00	0,00	0,00
sonst. Kunststoffe (hart)	0,00	0,00	0,00	0,00
schadstoffbelastete Produkte	0,00	0,00	0,00	0,00
Sonstige Fremdstoffe	0,00	0,02	0,03	0,02
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	0,58	0,81	1,39	1,20
Summe	1,11	1,59	3,07	2,53

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Küchenabfälle	0,22	0,38	0,28	0,33
Nahrungsabfälle	0,07	0,11	0,18	0,16
Gartenabfälle	0,14	0,15	0,42	0,32
PPK	0,01	0,02	0,00	0,01
Steine	0,00	0,00	0,01	0,00
Kunststoffe	0,00	0,00	0,00	0,00
Glas	0,00	0,00	0,00	0,00
Metall	0,00	0,00	0,00	0,00
Schadstoffe	0,00	0,00	0,00	0,00
sonst. Fremdstoffe	0,00	0,00	0,00	0,00
Feinmüll < 10 mm	0,14	0,14	0,50	0,37
Summe	0,58	0,81	1,39	1,20

Biogut	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Verteilung gesamt	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
in die Biotonne gehörend (Organik, PPK, Feinfraktion)	1,11	1,57	3,03	2,50
BAW-Beutel	0,000	0,0000	0,000	0,000
verpackte Lebensmittel	0,00	0,00	0,00	0,00
Fremdstoffe (Steine, Kunststoffe, Glas, Metalle, Sonstiges)	0,00	0,02	0,04	0,03
Summe	1,11	1,59	3,07	2,53

Tabellarischer Anhang

Biogut	Gesamt			
	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Küchenabfälle	0,13	0,20	0,26	0,24
Nahrungsabfälle	0,04	0,08	0,16	0,12
Gartenabfälle	0,25	0,36	0,88	0,67
Organik a.n.g.	0,00	0,00	0,00	0,00
Steine	0,00	0,00	0,00	0,00
PPK	0,08	0,12	0,18	0,16
PPK-Beutel	0,02	0,02	0,03	0,03
BAW-Beutel	0,00	0,00	0,00	0,00
PE-Beutel (Kat 1-3)	0,00	0,00	0,00	0,00
verp. Lebensmittel (Netto)	0,00	0,00	0,00	0,00
Glas	0,00	0,00	0,00	0,00
Metalle	0,00	0,00	0,00	0,00
sonst. Kunststoffe (Folien)	0,00	0,00	0,00	0,00
sonst. Kunststoffe (hart)	0,00	0,00	0,00	0,00
schadstoffbelastete Produkte	0,00	0,00	0,00	0,00
Sonstige Fremdstoffe	0,00	0,01	0,01	0,01
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	0,61	0,90	1,34	1,18
Summe	1,14	1,69	2,86	2,41

Biogut				
	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Küchenabfälle	0,27	0,40	0,50	0,47
Nahrungsabfälle	0,04	0,06	0,13	0,10
Gartenabfälle	0,19	0,31	0,48	0,41
PPK	0,02	0,02	0,01	0,01
Steine	0,00	0,00	0,00	0,00
Kunststoffe	0,00	0,00	0,00	0,00
Glas	0,00	0,00	0,00	0,00
Metall	0,00	0,00	0,00	0,00
Schadstoffe	0,00	0,00	0,00	0,00
sonst. Fremdstoffe	0,00	0,00	0,01	0,00
Feinmüll < 10 mm	0,09	0,11	0,22	0,18
Summe	0,61	0,90	1,34	1,18

Biogut				
	Stadt Mehrfamilien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Land 1-/2-Familien-häuser	∅
Verteilung gesamt	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
in die Biotonne gehörend (Organik, PPK, Feinfraktion)	1,14	1,68	2,84	2,39
BAW-Beutel	0,000	0,0000	0,000	0,000
verpackte Lebensmittel	0,00	0,00	0,00	0,00
Fremdstoffe (Steine, Kunststoffe, Glas, Metalle, Sonstiges)	0,00	0,01	0,03	0,02
Summe	1,14	1,69	2,86	2,41

Tabellarischer Anhang

Restabfall	1. Kampagne			
	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Druckerzeugnisse	0,8	1,2	0,9	0,9
Papier-/Pappe-Verpackungen	1,2	1,4	2,4	1,4
sonstige Papiere	7,5	9,9	7,7	8,0
Behälterglas	1,4	2,1	2,8	1,7
Kunststoff-Verpackungen	1,1	1,7	2,8	1,4
Hartkunststoffe	0,6	0,5	0,5	0,6
sonstige Kunststoffe	2,9	2,7	3,9	3,1
Fe-Metall-Verp.	0,2	0,4	0,3	0,3
sonstige Fe-Metalle	0,1	0,2	0,1	0,1
NE-Metall-Verp.	0,1	0,1	0,1	0,1
sonstige NE-Metalle	0,2	0,2	0,3	0,2
Verbundverpackungen	0,4	0,8	0,8	0,6
Materialverbunde	1,9	2,7	1,8	2,1
Gartenabfälle	0,5	2,2	2,4	1,1
Küchenabfälle	5,0	3,9	7,1	5,1
Nahrungsabfälle	7,1	4,1	4,8	6,3
verpackte Lebensmittel	7,6	9,0	6,5	7,7
Schadstoffe	0,04	0,37	0,02	0,09
Elektrokleingeräte	0,1	0,5	0,7	0,3
Mineralien, Inertstoffe	6,2	1,0	4,7	5,1
Holz	0,5	0,9	0,1	0,5
Textilien	1,6	2,8	1,2	1,7
Hygieneartikel	12,5	11,0	10,0	11,9
Rest > 40 mm	7,5	6,9	5,4	7,1
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	32,7	33,2	32,7	32,8
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	15,4	16,4	16,0	15,7
Nahrungsabfälle	5,6	4,2	4,3	5,2
Gartenabfälle	0,7	1,0	0,5	0,7
PPK	2,5	3,4	3,0	2,7
nicht kompostierbar	5,5	4,7	6,7	5,5
Feinmüll < 10 mm	3,1	3,5	2,1	3,0
Summe	32,7	33,2	32,7	32,8

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Organik gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Gartenabfälle	1,7	3,8	3,2	2,3
Küchenabfälle	21,5	21,4	23,8	21,8
Nahrungsabfälle	12,9	8,5	9,2	11,6
verp. Lebensmittel	7,6	9,0	6,5	7,7
Summe	43,6	42,7	42,7	43,3

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
trockene Wertstoffe	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
verwertbare PPK	2,0	2,6	3,3	2,3
Glasverpackungen	1,4	2,6	3,2	2,1
LVP	1,9	3,0	4,0	2,4
Summe	5,3	8,3	10,6	6,8
stoffgleiche NVP	3,9	3,7	4,9	4,0

Tabellarischer Anhang

Restabfall	2. Kampagne			
	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Druckerzeugnisse	0,7	1,1	1,9	1,0
Papier-/Pappe-Verpackungen	1,5	1,1	1,8	1,5
sonstige Papiere	6,7	6,1	6,5	6,6
Behälterglas	1,9	2,1	3,3	2,1
Kunststoff-Verpackungen	1,5	1,8	2,7	1,7
Hartkunststoffe	0,8	1,1	1,8	1,0
sonstige Kunststoffe	1,7	1,8	2,6	1,9
Fe-Metall-Verp.	0,4	0,2	0,5	0,3
sonstige Fe-Metalle	1,0	0,5	0,5	0,8
NE-Metall-Verp.	0,2	0,1	0,2	0,2
sonstige NE-Metalle	0,1	0,1	0,3	0,2
Verbundverpackungen	0,9	0,4	0,9	0,8
Materialverbunde	2,5	6,4	3,0	3,3
Gartenabfälle	0,6	0,5	1,1	0,6
Küchenabfälle	4,1	4,5	5,6	4,4
Nahrungsabfälle	5,0	4,2	5,9	5,0
verpackte Lebensmittel	5,9	5,3	8,4	6,2
Schadstoffe	0,34	0,03	0,05	0,25
Elektrokleingeräte	0,6	0,5	0,4	0,6
Mineralien, Inertstoffe	1,2	3,2	0,8	1,5
Holz	0,6	1,1	0,2	0,6
Textilien	1,5	0,7	0,2	1,2
Hygieneartikel	13,4	11,9	8,6	12,4
Rest > 40 mm	14,4	12,6	8,3	13,2
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	32,4	32,6	34,5	32,7
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	9,6	12,3	13,7	10,7
Nahrungsabfälle	4,7	5,0	10,3	5,5
Gartenabfälle	0,8	0,9	1,0	0,8
PPK	3,0	2,2	1,4	2,6
nicht kompostierbar	6,3	4,0	3,2	5,5
Feinmüll < 10 mm	8,0	8,2	4,8	7,6
Summe	32,4	32,6	34,5	32,7

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Organik gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Gartenabfälle	2,7	2,8	2,9	2,7
Küchenabfälle	16,3	19,5	20,9	17,6
Nahrungsabfälle	10,2	9,6	16,4	11,0
verp. Lebensmittel	5,9	5,3	8,4	6,2
Summe	35,1	37,2	48,6	37,4

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
trockene Wertstoffe	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
verwertbare PPK	2,2	2,2	3,7	2,4
Glasverpackungen	1,9	2,5	4,0	2,6
LVP	3,0	2,5	4,3	3,1
Summe	7,1	7,2	12,0	8,1
stoffgleiche NVP	3,6	3,5	5,1	3,8

Tabellarischer Anhang

Restabfall	Gesamt			
	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Druckerzeugnisse	0,8	1,2	1,3	0,9
Papier-/Pappe-Verpackungen	1,3	1,3	2,2	1,4
sonstige Papiere	7,2	8,7	7,3	7,5
Behälterglas	1,5	2,1	2,9	1,8
Kunststoff-Verpackungen	1,2	1,7	2,8	1,5
Hartkunststoffe	0,7	0,7	0,9	0,7
sonstige Kunststoffe	2,5	2,4	3,5	2,7
Fe-Metall-Verp.	0,3	0,3	0,4	0,3
sonstige Fe-Metalle	0,4	0,3	0,3	0,4
NE-Metall-Verp.	0,2	0,1	0,2	0,2
sonstige NE-Metalle	0,2	0,2	0,3	0,2
Verbundverpackungen	0,6	0,7	0,8	0,6
Materialverbunde	2,1	3,9	2,2	2,5
Gartenabfälle	0,5	1,6	2,0	0,9
Küchenabfälle	4,7	4,1	6,6	4,9
Nahrungsabfälle	6,4	4,2	5,1	5,9
verpackte Lebensmittel	7,0	7,8	7,1	7,2
Schadstoffe	0,14	0,26	0,03	0,14
Elektrokleingeräte	0,3	0,5	0,6	0,4
Mineralien, Inertstoffe	4,5	1,7	3,4	3,9
Holz	0,5	1,0	0,1	0,5
Textilien	1,6	2,1	0,9	1,6
Hygieneartikel	12,8	11,3	9,5	12,1
Rest > 40 mm	9,8	8,8	6,3	9,1
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	32,6	33,0	33,3	32,8
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Küchenabfälle	13,5	15,0	15,3	14,0
Nahrungsabfälle	5,3	4,4	6,3	5,3
Gartenabfälle	0,7	1,0	0,7	0,7
PPK	2,6	3,0	2,5	2,7
nicht kompostierbar	5,7	4,5	5,6	5,5
Feinmüll < 10 mm	4,7	5,0	3,0	4,5
Summe	32,6	33,0	33,3	32,8

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Organik gesamt	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
Gartenabfälle	2,0	3,5	3,1	2,4
Küchenabfälle	19,8	20,8	22,8	20,4
Nahrungsabfälle	12,0	8,9	11,6	11,4
verp. Lebensmittel	7,0	7,8	7,1	7,2
Summe	40,8	40,9	44,7	41,4

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
trockene Wertstoffe	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%
verwertbare PPK	2,1	2,5	3,4	2,3
Glasverpackungen	1,5	2,6	3,5	2,3
LVP	2,3	2,8	4,1	2,6
Summe	5,9	7,9	11,0	7,3
stoffgleiche NVP	3,8	3,6	5,0	4,0

Tabellarischer Anhang

Restabfall	1. Kampagne			
	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Druckerzeugnisse	0,02	0,02	0,03	0,02
Papier-/Pappe-Verpackungen	0,03	0,03	0,07	0,03
sonstige Papiere	0,16	0,19	0,24	0,18
Behälterglas	0,03	0,04	0,08	0,04
Kunststoff-Verpackungen	0,02	0,03	0,09	0,03
Hartkunststoffe	0,01	0,01	0,02	0,01
sonstige Kunststoffe	0,06	0,05	0,12	0,07
Fe-Metall-Verp.	0,00	0,01	0,01	0,01
sonstige Fe-Metalle	0,00	0,00	0,00	0,00
NE-Metall-Verp.	0,003	0,003	0,005	0,003
sonstige NE-Metalle	0,01	0,00	0,01	0,01
Verbundverpackungen	0,01	0,02	0,02	0,01
Materialverbunde	0,04	0,05	0,06	0,05
Gartenabfälle	0,01	0,04	0,07	0,02
Küchenabfälle	0,11	0,08	0,22	0,12
Nahrungsabfälle	0,15	0,08	0,15	0,14
verpackte Lebensmittel	0,16	0,17	0,20	0,17
Schadstoffe	0,001	0,007	0,001	0,002
Elektrokleingeräte	0,00	0,01	0,02	0,01
Mineralien, Inertstoffe	0,13	0,02	0,14	0,11
Holz	0,01	0,02	0,00	0,01
Textilien	0,034	0,055	0,036	0,039
Hygieneartikel	0,27	0,21	0,31	0,27
Rest > 40 mm	0,16	0,13	0,16	0,16
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	0,71	0,65	1,00	0,74
Summe	2,16	1,95	3,06	2,25

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Küchenabfälle	0,33	0,32	0,49	0,35
Nahrungsabfälle	0,12	0,08	0,13	0,12
Gartenabfälle	0,01	0,02	0,02	0,02
PPK	0,05	0,07	0,09	0,06
nicht kompostierbar	0,12	0,09	0,21	0,12
Feinmüll < 10 mm	0,07	0,07	0,06	0,07
Summe	0,71	0,65	1,00	0,74

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Organik gesamt	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Gartenabfälle	0,04	0,07	0,10	0,05
Küchenabfälle	0,46	0,42	0,73	0,49
Nahrungsabfälle	0,28	0,17	0,28	0,26
verp. Lebensmittel	0,16	0,17	0,20	0,17
Summe	0,94	0,83	1,31	0,98

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
trockene Wertstoffe	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
verwertbare PPK	0,04	0,05	0,10	0,05
Glas	0,03	0,05	0,10	0,05
LVP	0,04	0,06	0,12	0,05
Summe	0,11	0,16	0,32	0,15
stoffgleiche NVP	0,08	0,07	0,15	0,09

Tabellarischer Anhang

2. Kampagne

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Druckerzeugnisse	0,01	0,02	0,06	0,02
Papier-/Pappe-Verpackungen	0,03	0,02	0,06	0,03
sonstige Papiere	0,11	0,11	0,21	0,13
Behälterglas	0,03	0,04	0,11	0,04
Kunststoff-Verpackungen	0,03	0,03	0,09	0,03
Hartkunststoffe	0,01	0,02	0,06	0,02
sonstige Kunststoffe	0,03	0,03	0,08	0,04
Fe-Metall-Verp.	0,01	0,00	0,02	0,01
sonstige Fe-Metalle	0,02	0,01	0,02	0,02
NE-Metall-Verp.	0,003	0,002	0,006	0,003
sonstige NE-Metalle	0,00	0,00	0,01	0,00
Verbundverpackungen	0,02	0,01	0,03	0,02
Materialverbunde	0,04	0,12	0,10	0,06
Gartenabfälle	0,01	0,01	0,04	0,01
Küchenabfälle	0,07	0,08	0,18	0,09
Nahrungsabfälle	0,09	0,08	0,19	0,10
verpackte Lebensmittel	0,10	0,10	0,27	0,12
Schadstoffe	0,006	0,001	0,002	0,005
Elektrokleingeräte	0,01	0,01	0,01	0,01
Mineralien, Inertstoffe	0,02	0,06	0,03	0,03
Holz	0,01	0,02	0,01	0,01
Textilien	0,026	0,013	0,007	0,023
Hygieneartikel	0,23	0,22	0,28	0,24
Rest > 40 mm	0,24	0,24	0,27	0,26
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	0,55	0,61	1,13	0,64
Summe	1,69	1,87	3,27	1,95

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Küchenabfälle	0,16	0,23	0,45	0,21
Nahrungsabfälle	0,08	0,09	0,34	0,11
Gartenabfälle	0,01	0,02	0,03	0,02
PPK	0,05	0,04	0,05	0,05
nicht kompostierbar	0,11	0,07	0,11	0,11
Feinmüll < 10 mm	0,14	0,15	0,16	0,15
Summe	0,55	0,61	1,13	0,64

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Organik gesamt	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Gartenabfälle	0,05	0,05	0,10	0,05
Küchenabfälle	0,28	0,36	0,68	0,34
Nahrungsabfälle	0,17	0,18	0,54	0,21
verp. Lebensmittel	0,10	0,10	0,27	0,12
Summe	0,59	0,70	1,59	0,73

Restabfall	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
trockene Wertstoffe	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
verwertbare PPK	0,04	0,04	0,12	0,05
Glas	0,03	0,05	0,13	0,05
LVP	0,05	0,05	0,14	0,06
Summe	0,12	0,13	0,39	0,16
stoffgleiche NVP	0,06	0,07	0,17	0,07

Tabellarischer Anhang

Restabfall	Gesamt			
	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Druckerzeugnisse	0,02	0,02	0,04	0,02
Papier-/Pappe-Verpackungen	0,03	0,03	0,07	0,03
sonstige Papiere	0,15	0,17	0,23	0,16
Behälterglas	0,03	0,04	0,09	0,04
Kunststoff-Verpackungen	0,02	0,03	0,09	0,03
Hartkunststoffe	0,01	0,01	0,03	0,02
sonstige Kunststoffe	0,05	0,05	0,11	0,06
Fe-Metall-Verp.	0,01	0,01	0,01	0,01
sonstige Fe-Metalle	0,01	0,01	0,01	0,01
NE-Metall-Verp.	0,003	0,002	0,005	0,003
sonstige NE-Metalle	0,00	0,00	0,01	0,00
Verbundverpackungen	0,01	0,01	0,03	0,01
Materialverbunde	0,04	0,08	0,07	0,05
Gartenabfälle	0,01	0,03	0,06	0,02
Küchenabfälle	0,09	0,08	0,21	0,10
Nahrungsabfälle	0,13	0,08	0,16	0,13
verpackte Lebensmittel	0,14	0,15	0,22	0,15
Schadstoffe	0,003	0,005	0,001	0,003
Elektrokleingeräte	0,01	0,01	0,02	0,01
Mineralien, Inertstoffe	0,09	0,03	0,11	0,08
Holz	0,01	0,02	0,00	0,01
Textilien	0,031	0,041	0,027	0,034
Hygieneartikel	0,26	0,22	0,30	0,26
Rest > 40 mm	0,20	0,17	0,20	0,20
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	0,65	0,63	1,04	0,71
Summe	2,00	1,92	3,13	2,15

Restabfall				
	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Sortierfraktion < 40 mm	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Küchenabfälle	0,27	0,29	0,48	0,30
Nahrungsabfälle	0,11	0,09	0,20	0,11
Gartenabfälle	0,01	0,02	0,02	0,02
PPK	0,05	0,06	0,08	0,06
nicht kompostierbar	0,12	0,09	0,17	0,12
Feinmüll < 10 mm	0,09	0,10	0,09	0,10
Summe	0,65	0,63	1,04	0,71

Restabfall				
	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
Organik gesamt	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
Gartenabfälle	0,04	0,07	0,10	0,05
Küchenabfälle	0,40	0,40	0,72	0,44
Nahrungsabfälle	0,24	0,17	0,36	0,25
verp. Lebensmittel	0,14	0,15	0,22	0,15
Summe	0,82	0,79	1,40	0,89

Restabfall				
	Land 1-/2-Familien-häuser	Stadtrand 1-2-Familien-häuser	Stadt Mehrfamilien-häuser	∅
trockene Wertstoffe	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo	kg/E*Wo
verwertbare PPK	0,04	0,05	0,11	0,05
Glas	0,03	0,05	0,11	0,05
LVP	0,05	0,05	0,13	0,06
Summe	0,12	0,15	0,35	0,16
stoffgleiche NVP	0,08	0,07	0,16	0,09