



# Leitfaden zur Analyse von Restabfall in Baden-Württemberg





# Leitfaden zur Analyse von Restabfall in Baden-Württemberg

<b>HERAUSGEBER</b>	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, <a href="http://www.lubw.de">www.lubw.de</a>
<b>BEARBEITUNG</b>	LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe Referat 35 – Kreislaufwirtschaft, Chemikaliensicherheit Kristin Huber
<b>BEZUG</b>	<a href="http://www.lubw.de">www.lubw.de</a> Publikationen im Bestellshop der LUBW
<b>STAND</b>	September 2024
<b>TITELBILD</b>	Das Titelbild zeigt einen Sortiertisch, auf dem Restabfälle entsprechend ihrer Größe gesiebt werden. Bild: LUBW



Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

Der vorliegende Leitfaden basiert auf der „Richtlinie zur Analyse von Restabfall in Rheinland-Pfalz“. Für die Bereitstellung des Dokuments gilt dem Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz ein besonderer Dank.



<b>1</b>	<b>ZWECK UND INHALT DES LEITFADENS</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>UNTERSUCHUNGSGEGENSTAND</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>PLANUNG UND DURCHFÜHRUNG</b>	<b>7</b>
3.1	Technische und personelle Voraussetzungen	7
3.2	Arbeitsschutzbezogene Voraussetzungen	7
3.3	Rahmendaten	7
3.4	Anzahl, Zeitpunkt und Umfang der Sortierkampagnen	8
3.5	Auswahl der Stichprobeneinheiten (Planung)	9
3.6	Stichprobennahme	10
3.7	Siebung und Sortierung der Restabfälle	10
3.8	Händische Sortierung / Stoffgruppenkatalog	11
3.9	Optional: Analyse der Feinfraktion (< 10 mm)	12
<b>4</b>	<b>HOCHRECHNUNG, AUSWERTUNG UND ERGEBNISBERICHT</b>	<b>13</b>
4.1	Bestimmung der spezifischen Restabfallmengen der Einwohnenden und Hochrechnung der Ergebnisse auf das Entsorgungsgebiet und Hochrechnung der Abfallmassen	13
4.2	Plausibilisierung der Hochrechnungsergebnisse	14
4.3	Ergebnisbericht	14
	<b>ANLAGE 1: MESS- UND BERECHNUNGSVERFAHREN</b>	<b>16</b>
	<b>ANLAGE 2: STOFFGRUPPENKATALOG UND DIFFERENZIERUNGSEBENE</b>	<b>17</b>
	<b>ANLAGE 3: CHECKLISTE FÜR DIE ERSTELLUNG VON LEISTUNGSBESCHREIBUNGEN FÜR RESTABFALLSORTIERANALYSEN</b>	<b>18</b>
	<b>ANLAGE 4: FORMULAR ZUR DOKUMENTATION VON RAHMENBEDINGUNGEN ZUR UNTERSTÜTZUNG BEI DER VORBEREITUNG UND DURCHFÜHRUNG VON RESTABFALLSORTIERANALYSEN</b>	<b>19</b>



# 1 Zweck und Inhalt des Leitfadens

Der „Leitfaden zur Analyse von Restabfall in Baden-Württemberg“ gilt für die Analyse von häuslichen Restabfällen und dient der Vereinheitlichung der Sortieranalysen der häuslichen Restabfälle in Baden-Württemberg. Der Leitfaden basiert in großen Teilen auf dem Text und Inhalt der „Richtlinie zur Analyse von Restabfall in Rheinland-Pfalz nach dem Stand der Technik 2022“.

Die Daten zu Aufkommen und Zusammensetzung von häuslichen Restabfällen sollen vergleichbar, fortschreibbar und zusammenführbar sein. Sortieranalysen sind die Basis für Abfallwirtschaftskonzepte auf kommunaler Ebene sowie für die Fortschreibung des Abfallwirtschaftsplans Baden-Württemberg. Insbesondere sollen die Sortieranalysen häuslicher Restabfälle für folgende Zwecke eingesetzt werden:

- Nachweis der Zielerreichung der im Abfallwirtschaftsplan für Baden-Württemberg Fortschreibung 2024 genannten Ziele,
- Erhebung von Ausgangsdaten für abfallwirtschaftliche Planungen, z. B. Erfüllung abfallrechtlicher Vorgaben bzw. Erreichen abfallwirtschaftlicher Zielstellungen,
- Feststellung von induzierten Veränderungen von Aufkommen und Zusammensetzung von Restabfällen durch eingeführte abfallwirtschaftliche Maßnahmen (z. B. bei der Wertstofffassung) oder infolge geänderter wirtschaftlicher und sozialer Bedingungen,
- Grundlage für Prognosen zur Entwicklung des Aufkommens und der Zusammensetzung von Restabfällen, z. B. im Rahmen kommunaler Abfallwirtschaftskonzepte.

## 2 Untersuchungsgegenstand

Mit dem Leitfaden zur Analyse von Restabfall in Baden-Württemberg kann die Zusammensetzung häuslicher Restabfälle analysiert werden.

Häuslicher Restabfall beinhaltet den gesamten Hausmüll, inklusive Geschäftsmüll, soweit dieser im Rahmen der öffentlichen Müllabfuhr eingesammelt wird. Er beinhaltet auch Anlieferungen von privaten Haushalten an Entsorgungsanlagen (ohne Sperrmüll).

Die Struktur des Leitfadens ist an die „Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen, Sächsische Sortierrichtlinie 2014“ angelehnt und enthält folgende Anlagen:

- (1) Mess- und Berechnungsverfahren,
- (2) Stoffgruppenkatalog und Differenzierungsebene,
- (3) Checkliste für die Erstellung von Leistungsbeschreibungen für Restabfallsortieranalysen sowie
- (4) Formular zur Dokumentation von Rahmenbedingungen zur Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung von Restabfallsortieranalysen.

Die Formulare in Anlage 3 und Anlage 4 sind als Unterstützung der Anwendenden des „Leitfadens zur Analyse von Restabfall in Baden-Württemberg“ bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Sortieranalysen zu verstehen.

Die Checkliste zur Leistungsbeschreibung für Sortieranalysen (Anlage 3) beschreibt die wesentlichen Punkte, welche im Vorfeld einer Sortieranalyse festzulegen sind. Das Formular soll die Stellen, welche Sortieranalysen ausschreiben, bei der Formulierung der Leistungsbeschreibung unterstützen. Nur durch die Festlegung der wesentlichen Rahmenbedingungen sind eindeutige Leistungsbeschreibungen und somit vergleichbare Angebote möglich. Das Formular ist als Checkliste für die Erstellung von Leistungsbeschreibungen für Sortieranalysen zu verstehen. Das Formular kann in Verbindung mit erläuterndem Text als Bestandteil einer Leistungsbeschreibung eingesetzt werden.

Unter Geschäftsmüll werden hausabfallähnliche gewerbliche Siedlungsabfälle verstanden, die im Rahmen der Systemabfuhr gemeinsam mit häuslichem Restabfall erfasst werden.

Bei der Durchführung der Sortieranalyse ist darauf zu achten, dass Behälter, in denen gewerbliche Abfälle gesammelt werden, nicht miterfasst werden.

# 3 Planung und Durchführung

## 3.1 Technische und personelle Voraussetzungen

### Technische Voraussetzungen

- Kalibrierte Waagen mit eigener Stromversorgung für die Ermittlung der Masse bei der Stichprobennahme,
- Fahrzeug für das Einsammeln und Transportieren der Stichproben bzw. Stichprobenbehälter,
- Behälter für das Umleren von Stichproben (z. B. 1.100l-Behälter oder Big Bags),
- Sortierhalle (überdacht, windgeschützt und mit Stromanschluss),
- Siebaggregate (Trommel- oder Flachsiebe) mit Rundlochung bei 10 mm und 40 mm,
- Behälter für die sortierten Stoffgruppen,
- kalibrierte Waage(n) für die Massebestimmung der gesiebten und sortierten Fraktionen,
- Container für die Zwischenlagerung der sortierten Stichproben sowie
- ggf. Probennahmebehälter für die Glühverlustbestimmung.

### Personelle Voraussetzungen

- Sortierleitung mit Sortiererfahrung und
- geschulte Sortierkräfte.

## 3.2 Arbeitsschutzbezogene Voraussetzungen

Nach geltenden Arbeitsschutzbestimmungen ist der Durchführende von Abfallanalysen zu Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit und Prävention verpflichtet. Die einschlägigen Vorschriften müssen beachtet werden.

Laut § 7 Biostoffverordnung (BioStoffV) sind vor Arbeitsbeginn Gefährdungsbeurteilungen durchzuführen und entsprechende Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit der Mitarbeitenden abzuleiten. Vor dem Arbeitsbeginn ist anhand von Unterweisungen auf mögliche Gefährdungen hinzuweisen, Schutzmaßnahmen sind zu erläutern.

Bei der Sortierung von Restabfällen ist darauf zu achten, dass Abfälle aus dem medizinischen Bereich (Kanülen) enthalten sein können und die Gefahr von Stichverletzungen besteht. Falsch entsorgte Batterien und Akkus stellen darüber hinaus eine Gefahr dar.

Bei Sortierungen in Entsorgungsanlagen ist gemeinsam mit den Anlagenbetreibern zu gewährleisten, dass die Sortierung außerhalb von Fahrwegen stattfindet und das Sortierpersonal sich nicht im Bereich der Fahrwege aufhält.

Neben den bestehenden Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften sowie den Richtlinien, Sicherheitsregeln und Merkblättern der Unfallversicherungsträger sind mindestens folgende Arbeitsschutzmaßnahmen anzuwenden:

- Eine geeignete Arbeitsschutzausrüstung für die mit der Abfalluntersuchung beauftragten Personen ist sicherzustellen. Sie umfasst den ganzen Körper bedeckende Arbeitsschutzbekleidung sowie schnittsichere, an der Oberseite diffusionsfähige Handschuhe, Atemschutz, Schutzschuhe und ggf. Kopfbedeckung, Schutzbrillen und Gehörschutz.
- Zum Zwecke des Brandschutzes ist ein Handfeuerlöscher bereitzuhalten.
- Eine Grundimmunisierung der Sortierkräfte auf Tetanus, Diphtherie, Hepatitis A und B sowie Poliomyelitis wird empfohlen.
- Das Essen, Trinken und Rauchen ist im gesamten Arbeitsbereich zu untersagen.

Bei Arbeitsunfällen müssen unverzügliche Erste-Hilfe-Maßnahmen sowie ggf. eine ärztliche Betreuung gewährleistet sein.

Der tägliche Abtransport der sortierten Abfälle ist anzustreben. Der Hallenboden ist mindestens einmal täglich mechanisch zu reinigen.

Bei der Stichprobennahme bzw. Datenaufnahme vor Ort (im Verkehrsraum) sowie bei der Sortierung ist Signalkleidung (Warnweste) zu tragen.

## 3.3 Rahmendaten

Im Vorfeld der Abfalluntersuchungen sind Festlegungen zur Erfassung von Rahmendaten zu treffen. Rahmendaten sind alle Informationen, die zur Planung und Auswertung der Sortieranalyse, zur Beantwortung besonderer Fragestellungen und zur Vergleichbarkeit verschiedener Untersuchungen notwendig sind. Folgende Rahmendaten sind von Bedeutung:

- allgemeine abfallwirtschaftliche Rahmenbedingungen des Untersuchungsgebietes (Gebührensysteem, Grob-skizzierung der abfallwirtschaftlichen Erfassungssysteme),
- Restabfallbehälterverzeichnis aller Grundstücke des Untersuchungsgebietes zur Stichprobenplanung, welches Anzahl und Größe der aufgestellten Behälter, Abfuhrtage und Sammeltturnus sowie angeschlossene Personen (nicht meldepflichtige Personen sind ggf. zu berücksichtigen) enthält,
- Zeitpunkt der letzten Behälterentleerung sowie
- Gesamteinwohnerzahl des Entsorgungsgebietes, Anzahl der Einwohnenden der Schichtungen.

Weiterführende Rahmendaten können sein:

- Daten zur Siedlungsstruktur (Volkszählungen, Gebäude-, Wohnungszählungen etc.),
- Schwankungen der Anzahl der Einwohnenden in Abhängigkeit von der Jahreszeit (z. B. Urlaubsgäste in Fremdenverkehrsgebieten, abwesende Personen in Ferienzeiten, Pendelnde, Studierende),
- Behältergrößen/-arten unter Beachtung der Anzahl der angeschlossenen Einwohnenden,
- Entfernung des Entsorgungsgebietes zum Wertstoffhof,
- angebotene Wertstoffbehälter (Glas, Leichtverpackungen, Papier, Pappe, Kartonagen) oder Bioabfallbehälter sowie
- Umfang und Förderung der Eigenkompostierung.

### 3.4 Anzahl, Zeitpunkt und Umfang der Sortierkampagnen

Für die Durchführung von Analysen zur stofflichen Zusammensetzung des Restabfalls aus Haushaltungen (Restabfallanalysen) wird folgendes Vorgehen festgelegt:

- Für eine Restabfallsortieranalyse sind **zwei jahreszeitlich unabhängige Sortierkampagnen** durchzuführen. Dabei ist eine Kampagne in der vegetationsarmen Zeit und eine in der vegetationsreichen Zeit durchzuführen. Als vegetationsarme Zeit wird allgemein der Zeitraum vom 01. November bis zum 31. März angesehen. Wenn möglich, sollten die Kampagnen für die vegetationsarme Zeit in den Monaten Dezember bis Mitte März durchgeführt werden, wobei Zeiten mit Sondereinflüssen wie

Weihnachten und Silvester großzügig ausgespart bleiben. Für Sortierkampagnen sind Wochen, die von Feiertagen oder Ferienzeiträumen beeinflusst werden, von der Auswahl auszuschließen. Gleiches gilt für planbare Einmalereignisse, wie z. B. Stadt- und Gemeindefeste. Die Kampagne beginnt mit der Aufnahme der Analysetätigkeit vor Ort und endet mit Abschluss der Analysetätigkeit. Bei langen Behälterstandzeiten sind die in der Kampagne betrachteten Abfälle bereits (weit) vor dem Beginn der Kampagne angefallen. Dies ist bei der Planung der Kampagnen zu berücksichtigen.

- Die Grundgesamtheit des Kampagnengebietes ist nach Bebauungsstruktur zu schichten. Bei jeder Sortieranalyse sind **mindestens drei Schichtungen nach Bebauungsstruktur** zu berücksichtigen. Typische Schichtungskriterien nach Bebauungsstruktur sind in der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 3.1) dargestellt. Abweichend davon können unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten in den Entsorgungsgebieten auch andere Zuordnungen vorgenommen werden.
- Für jede Schichtung sind **mindestens 6 Stichprobeneinheiten** zu je 1 m<sup>3</sup> bzw. 1,1 m<sup>3</sup> zu nehmen.
- Für jede Sortieranalyse sind insgesamt jedoch **mindestens 48 Stichprobeneinheiten** zu nehmen, d. h. 24 Stichprobeneinheiten pro Kampagne.

Den Mindestanforderungen werden zwei jahreszeitlich versetzte Kampagnen bei beispielsweise drei Schichtungen und 8 Stichprobeneinheiten oder alternativ bei vier Schichtungen und 6 Stichprobeneinheiten (jeweils insgesamt 48 Einzelstichproben) gerecht.

Mit den Mindestanforderungen und der Berücksichtigung einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % kann eine relative maximale Zufallsabweichung von 10 % für die Gesamtmenge der Stichprobe und auch für mengenrelevante und regelmäßig anfallende Stoffgruppen im Restabfall, wie die „Organik“, eingehalten werden.



Tabelle 3.1: Schichtungskriterien nach Bebauungsstruktur

<p>Siedlungsstrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ländlich (&lt; 150 E/km<sup>2</sup>)</li> <li>■ ländlich dicht (150 E/km<sup>2</sup> – 750 E/km<sup>2</sup>)</li> </ul>	<p>Es sind mindestens drei der im Folgenden genannten Schichtungen auszuwählen, je nach der überwiegenderen Struktur der Kommune:</p> <p><b>Großwohnanlagen</b>, fünf- und mehrgeschossige Wohnbebauung mit weitgehend anonymer Abfallentsorgung, geringer Anteil an Grünfläche (insbesondere Bäume und Sträucher), überwiegend 1.100l-Behälter (vereinzelt 240l-Behälter), meist eingehauste Standplätze, zum Teil Müllschleusen</p> <p><b>städtische Struktur mit Mehrfamilienhausbebauung</b>, Wohnbebauung drei- bis fünfgeschossig, meist mindestens sechs Wohneinheiten je Hauseingang, dichte und offene Bebauung mit unterschiedlichem Anteil an Grünflächen, überwiegend 240l-Behälter, oft eingehauste Standplätze, ggf. hoher Gewerbeanteil</p> <p><b>alt-ländliche Struktur</b>, Ein- und Zweifamilienhausbebauung, Grundstücke unterschiedlicher Größe in gewachsener Struktur, Einzelbehälterstandplätze mit überwiegend kleinen 2-Rad-Behältern</p> <p><b>neu-ländliche Struktur</b>, Ein- und Zweifamilienhausbebauung, Grundstücke im Vergleich zur alt-ländlichen Struktur meist kleiner und geringerer Grünflächenanteil, überwiegend in einem Zug errichtete „Wohnparks“ bzw. „Neubausiedlungen“, Einzelbehälterstandplätze mit überwiegend kleinen 2-Rad-Behältern (vergleichbar mit Ein- und Zweifamilienhausbebauung in städtischen Entsorgungsgebieten)</p>
<p>Siedlungsstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ städtisch (&gt; 750 E/km<sup>2</sup>)</li> </ul>	<p><b>Großwohnanlagen</b>, fünf- und mehrgeschossige Wohnbebauung mit weitgehend anonymer Abfallentsorgung, geringer Anteil an Grünfläche (insbesondere Bäume und Sträucher), überwiegend 1.100l-Behälter (vereinzelt 240l-Behälter), meist eingehauste Standplätze, zum Teil Müllschleusen</p> <p><b>geschlossene Mehrfamilienhausbebauung</b>, Wohnbebauung drei- bis fünfgeschossig, meist mindestens sechs Wohneinheiten je Hauseingang, dichte Bebauung mit geringem Anteil an Grünflächen, überwiegend 240l-Behälter, oft eingehauste Standplätze, ggf. hoher Gewerbeanteil</p> <p><b>offene Mehrfamilienhausbebauung</b>, Wohnbebauung drei- bis fünfgeschossig, meist mindestens sechs Wohneinheiten je Hauseingang, offene Bebauung mit hohem Anteil an Grünfläche, überwiegend 240l-Behälter, oft eingehauste Standplätze, ggf. hoher Gewerbeanteil</p> <p><b>Ein- und Zweifamilienhäuser</b>, Ein- und Zweifamilienhausbebauung, Einzelbehälterstandplätze mit überwiegend kleinen 2-Rad-Behältern</p>

### 3.5 Auswahl der Stichprobeneinheiten (Planung)

Eine Stichprobeneinheit umfasst ein Abfallvolumen von rund 1 bzw. 1,1 m<sup>3</sup>. Mehrere kleinere Restabfallbehälter bilden eine Stichprobeneinheit, wenn die Summe ihrer Abfallvolumina rund 1 bzw. 1,1 m<sup>3</sup> entspricht. Zur Gewinnung einer Stichprobeneinheit werden in Abhängigkeit vom Volumen und dem Füllgrad unterschiedlich viele bereitgestellte Restabfallbehälter benötigt.

Aus den Rahmendaten des Kampagnengebietes ist eine Auswahlgrundlage für die Stichprobennahme zu erstellen. In der kommunalen Sammlung von Restabfällen aus Haushalten ist ein geschätzter Anteil von 5 – 10 % aus dem kleingewerblichen Bereich enthalten. Es sollte darauf geachtet werden, dass nur Behälter ohne Geschäftsmüll in die Auswahlgrundlage einfließen.

Aus der Auswahlgrundlage sind die Stichprobeneinheiten anhand des Straßennamens und der Hausnummer entsprechend des notwendigen Stichprobenumfangs nach dem Prinzip der gestuften Zufallsauswahl auszuwählen.

Alle Elemente der Grundgesamtheit müssen mit der gleichen oder plausiblen Wahrscheinlichkeit in die Stichprobe gelangen können, so dass die Auswahl frei von subjektiven Einflüssen ist. Dabei kann es erforderlich sein, weitere Rahmenbedingungen wie z. B. die Behältergröße zu berücksichtigen. Das bedeutet unter anderem, dass in städtischen Bereichen, wo zum Teil aufgrund beengter räumlicher Verhältnisse mehrere kleinere Behälter zur Abdeckung des benötigten Erfassungsvolumens stehen, genauso viele kleine wie große Behälter in die Stichprobe eingehen sollten.

Erfolgt die Sammlung der Stichproben mit Abfallsammel-fahrzeugen, wie als alternatives Probennahmeverfahren in Kapitel 3.6 beschrieben, können aus praktischen Erwägungen die Stichproben fortlaufend, beginnend an einer Hausnummer einer Straße, gesammelt werden.

Da nicht davon auszugehen ist, dass an allen geplanten Stichprobenadressen tatsächlich Stichproben gewonnen werden können, ist eine ausreichend große Anzahl an Ersatzadressen für die Stichprobennahme vorzusehen. Diese

sind bereits bei der Planung der Probennahme ebenfalls nach dem Zufallsprinzip auszuwählen.

Werden in einem Kampagnengebiet Identsysteme zur verursachergerechten Gebührenabrechnung eingesetzt, so kann es zu einem sehr geringen Behälterbereitstellungsgrad kommen. Dies ist durch eine ausreichend große Anzahl an Stichprobenadressen zu berücksichtigen. Bei der Erstellung der Auswahlgrundlage und der darauf basierenden Stichprobenauswahl ist die Standzeit der Behälter zu berücksichtigen.

Die Anzahl der an die Behälter angeschlossenen Einwohnenden ist im Vorfeld oder im Nachgang der Beprobung zu bestimmen (siehe auch Kapitel 3.6).

### 3.6 Stichprobennahme

Die Stichprobennahme ist am regulären Abfuhrtag unmittelbar vor der eigentlichen Sammlung der Abfälle an den Grundstücken der Abfallerzeugenden durchzuführen. Dabei sind für jede Stichprobenadresse die nachfolgend genannten Kenngrößen zu dokumentieren. Soweit Abweichungen von dieser Vorgehensweise notwendig sind, ist die geänderte Vorgehensweise zu dokumentieren und bei der Auswertung zu berücksichtigen.

- Stichprobenadresse,
- Anzahl der an den Behälter angeschlossenen Einwohnenden (ggf. im Nachgang),
- Art der Behälter (z. B. 60l-, 80l-, 120l-, 240l-, 660l-, 1.100l-Behälter),
- Abfallmasse je Behälter [kg/Beh.],
- bei gebührenrelevanten Identsystemen zusätzlich Standzeit.

Die anzuwendenden Mess- und Berechnungsverfahren sind in Anlage 1 zusammengefasst.

Liegen Informationen über die tatsächliche Anzahl der Abfuhr der Behälter einer Stichprobenadresse je Jahr vor und ist das Datum der letzten Abfuhr vor dem Kampagnenzeitraum bekannt (z. B. bei Einsatz gebührenrelevanter Identsysteme), kann die Erfassung der Stichprobenadressen, der Behälter und der Einwohnenden von Stichprobenadressen ohne bereitgestellte Behälter im Rahmen der Stichprobennahme entfallen.

Ungeeignete Stichprobeneinheiten sind durch die ausgewählten Ersatzadressen zu ersetzen. Bei geringen Bereitstellungsgraden sind die gewählten Stichprobenadressen um ausreichende Ersatzadressen zu ergänzen.

Sind Restabfallbehälter zu beproben, welche mehrmals pro Woche entleert werden, so ist die Stichprobennahme auch mehrmals pro Woche vorzunehmen. Ggf. vorhandene Beistellungen sind bei der Stichprobennahme mit zu erfassen und zu dokumentieren.

Behälter, in denen erkennbar gewerbliche Abfälle (mit) erfasst werden, sind von der Probennahme auszuschließen.

Bei der Stichprobennahme am Grundstück sind grundsätzlich die kompletten Inhalte von Abfallbehältern inkl. ggf. vorhandener Beistellungen/Nebenablagerungen als Stichprobe zu nehmen.

Die Stichprobennahme erfolgt am Grundstück und kann durch Behältertausch oder durch Umleeren erfolgen. Es ist zu beachten, dass bei Identsystemen ein Behältertausch in der Regel nicht möglich ist.

Es wird empfohlen, die Stichprobe durch Umleeren der bereitgestellten Behälter in mitgeführte 1.100 l-Behälter oder Big Bags mit einem Fassungsvermögen von 1 m<sup>3</sup> zu gewinnen.

Die Bestimmung der Abfallmasse erfolgt durch Vor-Ort-Verwiegung mit kalibrierten Waagen.

Alternativ ist es ebenfalls zulässig, ein separates Sammelfahrzeug für die Stichprobennahme einzusetzen (keine Regelabfuhr). Vorausgesetzt ist, dass die geplante Stichprobenmenge möglichst genau eingehalten wird und der Abfall im Sammelfahrzeug nicht verändert wird (keine Verpressung oder Rotation).

### 3.7 Siebung und Sortierung der Restabfälle

Die Siebung und Sortierung der Restabfälle darf nur von geschultem Personal unter der Aufsicht einer erfahrenen Sortierleitung durchgeführt werden.

Die Restabfälle sind vor der Sortierung bei 10 mm und 40 mm zu sieben. Für die Siebung können wahlweise maschinelle Siebaggregate oder Sortiertische (jeweils mit Rundlochung) eingesetzt werden. Bei der Verwendung von Trommelsieben ist darauf zu achten, dass es nicht zu einer Zerkleinerung und Trocknung des Abfalls kommt.

Aus der Fraktion 10 – 40 mm ist auf Grundlage der LAGA PN 98\* eine repräsentative Teilmenge zur Sortierung zu entnehmen. Es sind mindestens 5 l je Stichprobeneinheit zu entnehmen.

Eine Sortierung der Fraktion < 10 mm erfolgt nicht. Die Fraktion > 40 mm sowie die Teilmenge der Fraktion 10 – 40 mm sind jeweils einer händischen Sortierung zum Zweck der Bestimmung der Abfallzusammensetzung zu unterziehen.

Für die Sortiertiefe gelten folgende Anforderungen:

- Die Teilmenge der Fraktion 10 – 40 mm ist nach der ersten Differenzierungsebene des in Kapitel 3.8 angegebenen Stoffgruppenkatalogs zu sortieren.
- Die Fraktion > 40 mm ist nach der ersten und zweiten Differenzierungsebene des in Kapitel 3.8 angegebenen Stoffgruppenkatalogs zu sortieren.

Pro Stichprobeneinheit (rund 1,1 m<sup>3</sup>) sind folgende Ergebnisse durch Verwiegung zu ermitteln und für die Auswertung gemäß Kapitel 4 zu protokollieren:

- Masse Stichprobeneinheit vor Siebung
- Fraktion < 10 mm: Masse nach Siebung
- Fraktion 10 – 40 mm:
  - Gesamtmasse nach Siebung
  - Masse der entnommenen Teilmenge vor der händischen Sortierung
  - Einzelmassen der Stoffgruppen nach händischer Sortierung
- Fraktion > 40 mm:
  - Gesamtmasse nach Siebung
  - Einzelmassen der Stoffgruppen nach händischer Sortierung

Die Ergebnisse der Fraktion 10 – 40 mm sind zunächst auf die Gesamtmasse nach Siebung dieser Fraktion hochzurechnen, da nur eine Teilmenge händisch sortiert wurde.

Im Ergebnis liegen pro Stichprobeneinheit Massen- bzw. Massenanteile je Stoffgruppe vor.

Für jede Schichtung ist eine statistische Charakterisierung der Stoffgruppen mindestens durch die Angaben Mittel-, Median-, Minimal- und Maximalwert vorzunehmen. Weiterführende statistische Auswertungen sind bei Bedarf durchzuführen.

### 3.8 Händische Sortierung / Stoffgruppenkatalog

Im Rahmen der händischen Sortierung sind die Abfälle jeder einzelnen Stichprobeneinheit den in Tabelle 3.2 dargestellten Stoffgruppen zuzuordnen und die durch Verwiegung festgestellten jeweiligen Massen bzw. Massenanteile zu protokollieren.

Für die Zuordnung der Abfälle zu den Stoffgruppen gelten folgende Besonderheiten:

- Fraktionen < 10 mm im Beutel, wie z. B. Staubsaugerbeutel, Streu aus Kleintierhaltung, Kehrlicht, Inhalt von Kaffeefiltertüten etc. sind direkt der Fraktion < 10 mm zuzuordnen.
- Müllbeutel sind zu entleeren und der Inhalt den jeweiligen Stoffgruppen zuzuordnen.
- Trennbare Kombinationsverpackungen, die sich aus verschiedenen relativ leicht lösbaren Bestandteilen zusammensetzen, wie z. B. Zigaretenschachteln, Gebäck- und Pralinenschachteln, Gläser bzw. Flaschen mit Schraubverschlüssen, Spraydosen mit Verschlusskappen, Joghurtbecher mit Aludeckel etc. sind, soweit möglich (unter Berücksichtigung von Verschmutzungen), der jeweiligen Stoffgruppe getrennt zuzuordnen, entsprechend kleinere Verbunde bzw. Kombinationsverpackungen sind der jeweilig überwiegenden Stoffgruppe zuzuweisen.
- „Reine“ Stoffgruppen mit einem geringen Anteil (< 20 Gewichts-%) anderer Stoffgruppen, welche sich

\* LAGA PN 98 Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen; Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32

nur sehr schwer vom Hauptbestandteil lösen lassen (Bücher mit Kunststoff- oder Ledereinband, Fahrradlenker mit Kunststoffgriff etc.) sind der dominierenden Stoffgruppe zuzuordnen.

- Sofern weitere Festlegungen der Zuordnung für einzelne Abfallarten erforderlich sind, hat die Sortierleitung in Abhängigkeit von der Zielsetzung der Sortieranalyse diese verbindlich festzulegen und zu dokumentieren.

Insgesamt ist bei der händischen Sortierung darauf hinzuwirken, dass der Anteil recyclingfähiger Wertstoffe im Restabfall (siehe Kapitel 4.3) belastbar ermittelt wird.

Tabelle 3.2: Stoffgruppenkatalog für händische Sortierung

1. Differenzierungsebene	2. Differenzierungsebene
Fe-Metalle	Fe-Verpackungen Sonstige Fe-Metalle
NE-Metalle	NE-Verpackungen Sonstige NE-Metalle
Papier, Pappe, Karton (PPK)	PPK-Verpackungen PPK-Druckerzeugnisse Sonstige PPK
Kunststoffe	Kunststoffverpackungen Sonstige Kunststoffe
Glas	Glasverpackungen Sonstiges Glas
Bioabfälle	Küchenabfälle, Speisereste Gartenabfälle Verpackte Lebensmittel Sonstige native Organik
Holz	Holzverpackungen Sonstiges Holz
Verbunde	Verbundverpackungen Elektrogeräte Sonstige Verbunde
Mineralik, Inertstoffe	Steine, Keramik, Bauschutt
Schadstoffe (Problemabfälle)	Batterien, Altmedikamente, Farbdosen etc.
Sonstige Abfälle	Textilien/Schuhe Hygieneprodukte Nicht restentleerte Verpackungen Sonstige Abfälle
Fraktion < 10 mm	Fraktion < 10 mm

### 3.9 Optional: Analyse der Feinfraktion (< 10 mm)

Im Regelfall kann davon ausgegangen werden, dass der Organikanteil der Fraktion < 10 mm zwischen 40 und 60 % beträgt. Im Rahmen der Ergebnisdarstellung (siehe Kapitel 4.3) kann entweder ein Pauschalwert von 50 % angesetzt werden, oder der tatsächliche Organikanteil der Feinfraktion wird durch eine chemische Analyse bestimmt.

Sofern der tatsächliche Organikanteil der Feinfraktion durch eine chemische Analyse bestimmt werden soll, ist hierfür eine Beprobung der Feinfraktion nach den Bestimmungen der LAGA PN 98 und im Labor das Verfahren der Glühverlustbestimmung anzuwenden.

Die Fraktion < 10 mm wird pro Kampagne und Schicht gut gemischt/homogenisiert und eine repräsentative Teilmenge (100 – 200 g) entnommen. Im Labor ist die Probe zu trocknen und zu sieben. Erkennbare Fremdpartikel größer 1 mm sind ggf. unter Zuhilfenahme von Pinzetten und Lupe vor der chemischen Analyse zu entfernen.

Der ermittelte Glühverlust der Fraktion < 10 mm ist zusätzlich zu den Angaben gemäß Kapitel 3.7 anzugeben.

## 4 Hochrechnung, Auswertung und Ergebnisbericht

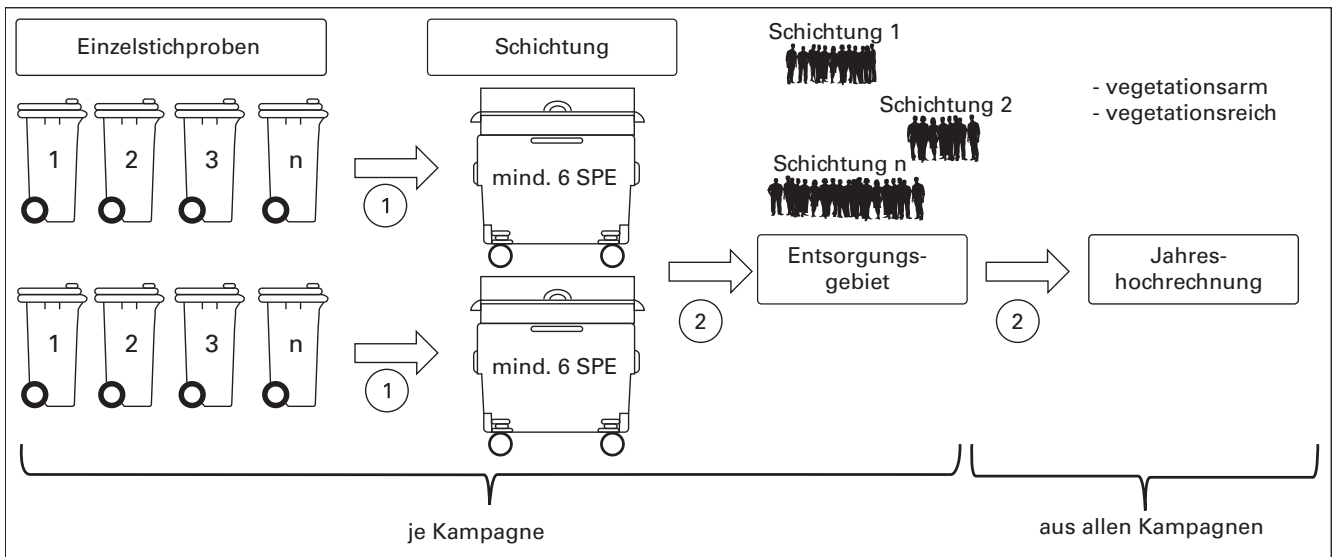


Abbildung 4.1: Hochrechnung der Ergebnisse auf das Entsorgungsgebiet (SPE = Stichprobeneinheit)

### 4.1 Bestimmung der spezifischen Restabfallmengen der Einwohnenden, Hochrechnung der Ergebnisse auf das Entsorgungsgebiet und Hochrechnung der Abfallmassen

Die Ergebnisse der Stichproben sind nach den folgenden Schritten auf das Entsorgungsgebiet und das Kalenderjahr hochzurechnen:

- Schritt 1: Ermittlung der spezifischen Abfallmenge der Einwohnenden je Schichtung und Kampagne
- Schritt 2: Hochrechnung der spezifischen Abfallmenge der Einwohnenden der Schichtungen auf das Entsorgungsgebiet je Kampagne
- Schritt 3: Hochrechnung der spezifischen Abfallmenge der Einwohnenden des Entsorgungsgebietes der Kampagnen auf das Entsorgungsgebiet im Betrachtungszeitraum Kalenderjahr

#### Schritt 1: Ermittlung der spezifischen Abfallmenge der Einwohnenden je Schichtung und Kampagne

- Bei unregelmäßig bereitgestellten Behältern (Einsatz von gebührenrelevanten Identsystemen):

Werden im Untersuchungsgebiet gebührenrelevante Identssysteme eingesetzt, ist die je Stichprobenadresse vorgefundene Restabfallmasse auf die Zeitspanne zwischen der letzten Leerung vor dem Kampagnenzeitraum und dem Probenahmetag zu beziehen. Für die Berechnung

des einwohnendenspezifischen Wertes sind nur die Einwohnenden derjenigen Stichprobenadressen zu berücksichtigen, bei denen ein Behälter vorgefunden wurde.

Die Berechnung erfolgt entsprechend über die Behältermasse und die Behälterstandzeit jedes einzelnen beprobten Behälters mit der folgenden vereinfachten Formel. Besonderheiten vor Ort sind zu berücksichtigen.

$$\text{spezifische Abfallmenge der Einwohnenden}_{Sch} = \frac{\sum \frac{\text{Abfallmasse}_{EB}}{\text{Behälterstandzeit}_{EB}}}{\text{Anzahl der Einwohnenden}_{Sch}}$$

Legende  
EB: Einzelbehälter  
Sch: Schichtung

Bei regelmäßig bereitgestellten Behältern:

Da bei regelmäßig bereitgestellten Behältern das Datum der letzten Leerung aller beprobten Behälter einer Stichprobeneinheit in der Regel nicht bekannt ist, wird zur Bestimmung der spezifischen Restabfallmenge der Einwohnenden die Restabfallmasse der Stichprobeneinheit auf die Summe der Einwohnenden aller Stichprobenadressen (Adressen mit und ohne bereitgestellte Behälter) und den Sammeltturnus bezogen.

$$\text{spezifische Abfallmenge der Einwohnenden}_{Sch} = \frac{\text{eingesammelte Abfallmasse}_{Sch}}{\text{Anzahl der Einwohnenden}_{Sch} * \text{Sammeltturnus}_{Sch}}$$

Legende  
Sch: Schichtung



## Schritt 2: Hochrechnung der spezifischen Abfallmengen der Einwohnenden der Schichtungen auf das Entsorgungsgebiet je Kampagne

Die Hochrechnung der spezifischen Abfallmengen der Einwohnenden erfolgt auf Basis der Anzahl der Einwohnenden je Schichtung im Entsorgungsgebiet, wie in nachfolgender Abbildung dargestellt:

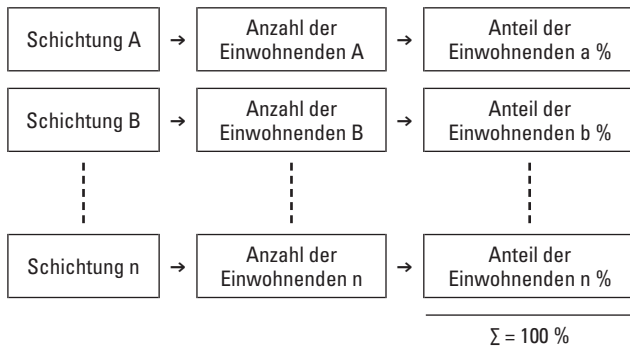


Abbildung 4.2: Hochrechnung der spezifischen Abfallmengen der Einwohnenden der Schichtungen auf das Entsorgungsgebiet je Kampagne

## Schritt 3: Hochrechnung der spezifischen Abfallmengen der Einwohnenden des Entsorgungsgebietes der Kampagnen auf das Entsorgungsgebiet im Betrachtungszeitraum Kalenderjahr

Die ermittelten spezifischen Abfallmengen der Einwohnenden je Kampagne sind auf den Betrachtungszeitraum Kalenderjahr mit folgendem Schlüssel hochzurechnen:

- vegetationsreiche Zeit: 67 %
- vegetationsarme Zeit: 33 %

Im Ergebnis liegt ein Jahresdurchschnittswert der spezifischen Abfallmenge der Einwohnenden in Kilogramm pro Einwohnende und Jahr (kg/Ea) vor.

Hieraus kann die prozentuale Zusammensetzung der Restabfälle in Gewichts-% abgeleitet werden.

## 4.2 Plausibilisierung der Hochrechnungsergebnisse

Die ermittelten spezifischen Abfallmengen der Einwohnenden können vom wahren Wert (bestimmt über die Wiegescheine an der Entsorgungsanlage im Kampagnenzeitraum) abweichen.

Bei der Plausibilisierung sollten die Abfallmengen der letzten 3 Jahre herangezogen werden. Abweichungen zwischen dem Hochrechnungsergebnis der Sortieranalyse und den tatsächlichen Abfallmengen sind zu dokumentieren. Bei großen Abweichungen, die ein Mehrfaches der Standardabweichung (ab 5-fach) betragen, ist eine Überprüfung und ggf. eine Korrektur vorzunehmen.

Abweichungen, die sich aus der Nichtberücksichtigung von (klein-)gewerblichen Restabfällen ergeben, müssen nicht berücksichtigt werden.

Die Ursachen für die möglichen Abweichungen sind darzustellen und bei der Fortführung / Wiederholung der Abfalluntersuchung entsprechend zu berücksichtigen.

## 4.3 Ergebnisbericht

Die wichtigsten Rahmenbedingungen der Sortieranalyse sind zu dokumentieren. Dazu kann das „Formular zur Dokumentation von Rahmenbedingungen zur Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung von Restabfall-Sortieranalysen“ (Anlage 4) genutzt werden.

Für jede Schichtung ist die gesamte sortierte Restabfallmenge und die Anzahl der beprobten Restabfallbehälter anzugeben. Die Untersuchungsgebiete sind kurz zu beschreiben. Die Grundlagen der Hochrechnung sind im Ergebnisbericht anzugeben, insbesondere ist die Verteilung der Einwohnenden des Entsorgungsgebietes auf die Schichtungen darzustellen.

Die protokollierten Ergebnisse (Fraktion < 10 mm, Fraktion 10 – 40, Fraktion > 40 mm) sind für jede Stichprobeneinheit prozentual (Gewichts-%), sowie spezifisch für Einwohnende (kg/(Ea)) anzugeben.

Die Ergebnisse der Hochrechnung gemäß Kapitel 4.1 sind sowohl prozentual (Gewichts-%) als auch spezifisch für Einwohnende (kg/(Ea)) darzustellen.

Tabelle 4.1: Dokumentation der Ergebnisse der Hochrechnung

1. Differenzierungsebene	2. Differenzierungsebene	Gewichts-%	Summe	kg/Ea	Summe
Fe-Metalle	Fe-Verpackungen				
	Sonstige Fe-Metalle				
NE-Metalle	NE-Verpackungen				
	Sonstige NE-Metalle				
Papier, Pappe, Karton (PPK)	PPK-Verpackungen				
	PPK-Druckerzeugnisse				
	Sonstige PPK				
Kunststoffe	Kunststoffverpackungen				
	Sonstige Kunststoffe				
Glas	Glasverpackungen				
	Sonstiges Glas				
Bioabfälle	Küchenabfälle, Speisereste				
	Gartenabfälle				
	Verpackte Lebensmittel				
	Sonstige native Organik				
Holz	Holzverpackungen				
	Sonstiges Holz				
Verbunde	Verbundverpackungen				
	Elektrogeräte				
	Sonstige Verbunde				
Mineralik, Inertstoffe	Steine, Keramik, Bauschutt				
Schadstoffe (Problemabfälle)	Batterien, Altmedikamente, Farbdosen etc.				
Sonstige Abfälle	Textilien/Schuhe				
	Hygieneprodukte				
	Nicht restentleerte Verpackungen				
	Sonstige Abfälle				
Fraktion < 10 mm	Fraktion < 10 mm				

Die Ergebnisse der Plausibilitätsprüfung und die Einzelergebnisse für jede Schichtung sind zu dokumentieren (siehe auch Kapitel 3.7).

Zusätzlich zu den vorgenannten Inhalten sind im Ergebnisbericht folgende Ergebnisse darzustellen:

### 1. Gesamtorganikanteil im Restabfall:

Der Gesamtorganikanteil ergibt sich aus dem Anteil Bioabfälle (Küchenabfälle, Speisereste und Gartenabfälle ohne verpackte Lebensmittel und ohne sonstige native Organik) und dem Organikanteil der Fraktion < 10 mm. Sofern keine Glühverlustermittlung erfolgt, ist der Organikanteil in der Fraktion < 10 mm mit 50 Gewichts-% anzusetzen.

Wenn optional der Glühverlust ermittelt wurde, ist der gemessene Wert anzusetzen.

Der Gesamtorganikanteil ist in Gewichts-% des Restabfalls und in kg/Ea anzugeben.

### 2. Anteil der recyclingfähigen Wertstoffe im Restabfall:

Der Anteil recyclingfähiger Wertstoffe im Restabfall ist als Summe der Anteile von PPK, Glas, Kunststoffverpackungen, Fe- und NE-Verpackungen sowie Verbundverpackungen zu berechnen und in Gewichts-% des Restabfalls und in kg/Ea anzugeben.

# Anlage 1: Mess- und Berechnungsverfahren

## 1. BESTIMMUNG DER ABFALLMASSE

### Definition:

Die Abfallmasse je Behälter ist die Abfallmasse, die in einem Behälter enthalten ist.

$$\text{Abfallmasse je Behälter} = \text{Masse des gefüllten Behälters} - \text{Masse des Leerbehälters} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{Beh.}} \right]$$

### Messverfahren:

Zur Ermittlung der Abfallmasse je Behälter ist die Masse des gefüllten Behälters (brutto) zu bestimmen. Nach der Entleerung ist die Masse des Behälters (Tara) zu wiegen.

Alternativ zur obigen Vorgehensweise kann die mittlere Taramasse des jeweiligen Behältertyps (laut Angaben des herstellenden Unternehmens oder selbst ermittelt) pauschal von der Bruttomasse subtrahiert werden. Hierdurch kann es zu einem Fehlereintrag bedingt durch

- Abweichungen von der Taramasseangabe des erstellenden Unternehmens sowie
  - Restanhaftungen im Behälter
- kommen.

### Mess- bzw. Darstellungsgenauigkeit:

Für die Genauigkeit der Massebestimmung sind folgende Genauigkeitsgrenzen einzuhalten. Soweit diese Anforderungen aufgrund der konkreten Bedingungen bei der Datenaufnahme nicht eingehalten werden können, sind die Abweichungen von den festgelegten Genauigkeitsgrenzen zu dokumentieren.

Messgröße	Messgenauigkeit/ Darstellung der Ergebnisse	
	Massebestimmung (Einzelmessung)	Behälter ≤ 240 l
	Behälter > 240 l	1 kg

### Aufzunehmende Daten:

- Behälterart und -größe (z. B. 120l-Behälter) und
- Brutto- und Taramasse der Behälter

Die Abfallmasse ist für jede Behälterart und -größe separat zu ermitteln und auszuweisen.

## 2. BESTIMMUNG DER SPEZIFISCHEN ABFALLMENGE DER EINWOHNENDEN

### Definition:

Die spezifische Abfallmenge der Einwohnenden ist die erfasste Masse in Kilogramm je Einwohnerin und Einwohner und Zeiteinheit, z. B. je Woche oder je Jahr.

$$\text{Spezifische Abfallmenge der Einwohnenden} = \frac{\text{Abfallmasse [kg]}}{\text{Einwohnerin und Einwohner * Zeitraum [Ew * Zeiteinheit]}} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{Ew * Zeiteinheit}} \right]$$

### Berechnungsverfahren:

Zur Ermittlung der spezifischen Abfallmenge der Einwohnenden ist die Abfallmasse je Behälter sowie die Behälterstandzeit der beprobten Behälter auf die an die Behälter angeschlossenen Einwohnenden zu beziehen und auf einen Wochen- oder Jahreswert zu normieren. Die Bestimmung ist auf die Summe der Behälter bzw. Einwohnenden eines Standplatzes beschränkt, da eine eindeutige Zuordnung der Einwohnenden bei mehreren Behältern je Standplatz oft nicht möglich ist.

### Aufzunehmende Daten:

- Behälterart und -größe (z. B. 120l-Behälter) sowie Anzahl der jeweiligen Behälter eines Standplatzes
- Bruttomasse der Behälter je Standplatz
- Taramasse der Behälter je Standplatz
- Anzahl der angeschlossenen Einwohnenden und
- Behälterstandzeit

Ihr Logo einfügen  
RGB Modus

Bitte anklicken und  
JPEG, PNG, GIF oder TIFF  
einfügen

## Anlage 2: Stoffgruppenkatalog und Differenzierungsebene

1. Differenzierungsebene	2. Differenzierungsebene	Gewichts-%	Summe	kg/Ew * a	Summe
Fe-Metalle	Fe-Verpackungen				
	Sonstige Fe-Metalle				
NE-Metalle	NE-Verpackungen				
	Sonstige NE-Metalle				
Papier, Pappe, Karton (PPK)	PPK-Verpackungen				
	PPK-Druckerzeugnisse				
	Sonstige PPK				
Kunststoffe	Kunststoffverpackungen				
	Sonstige Kunststoffe				
Glas	Glasverpackungen				
	Sonstiges Glas				
Bioabfälle	Küchenabfälle, Speisereste				
	Gartenabfälle				
	Verpackte Lebensmittel				
	Sonstige native Organik				
Holz	Holzverpackungen				
	Sonstiges Holz				
Verbunde	Verbundverpackungen				
	Elektrogeräte				
	Sonstige Verbunde				



1. Differenzierungsebene	2. Differenzierungsebene	Gewichts-%	Summe	kg/Ew * a	Summe
Mineralik, Inertstoffe	Steine, Keramik, Bauschutt				
Schadstoffe (Problemabfälle)	Batterien, Altmedikamente, Farbdosen etc.				
Sonstige Abfälle	Textilien/Schuhe				
	Hygieneprodukte				
	Nicht restentleerte Verpackungen				
	Sonstige Abfälle				
Fraktion < 10 mm	Fraktion < 10 mm				

Ihr Logo einfügen  
RGB Modus

Bitte anklicken und  
JPEG, PNG, GIF oder TIFF  
einfügen

# Anlage 3:    **Checkliste für die Erstellung von Leistungsbeschreibungen für Restabfallsortieranalysen**

## 1. Abfallart

- Restabfälle aus Haushalten (ohne Geschäftsmüll)

## 2. Stichprobennahme am Anfallort

- Umleeren der Behälter (in 1.100l-Behälter oder 1 m<sup>3</sup> Big Bags)
- Austausch der Behälter (Hinweis: i.d.R. nicht möglich bei Identsystem)
- Stichprobennahme während einer Sammeltour (6 m<sup>3</sup> im Sammelfahrzeug)

Leistung(en) des AG

- Stellung Sammelfahrzeug/fahrende Person/ladende Person bzw. Pritschenfahrzeug/fahrende Person/ladende Person
- Stellung Behälter zur Stichprobennahme (1.100l-Behälter, 1 m<sup>3</sup> Big Bags)
- Stellung Wiegeeinrichtung für die Vor-Ort-Verwiegung
- Sonstige/Bemerkungen:

## 3. Stichprobengröße

Es sind insgesamt mindestens 48 Stichprobeneinheiten zu nehmen. Die geforderte Stichprobeneinheit (SPE) ergibt sich aus der Anzahl der Kampagnen, der Untersuchungsgebiete sowie der Stichprobenzahl, wobei in mindestens einem Bereich über die Mindestanforderungen hinausgegangen werden muss (z. B. 2 Kampagnen x 3 Schichtungen x 8 SPE oder 3 Kampagnen x 3 Schichtungen x 6 SPE oder 2 Kampagnen x 4 Schichtungen x 6 SPE)

**3.1 Anzahl der Kampagnen:**

- zwei jahreszeitlich unabhängige Kampagnen (Mindestanforderung)
- vegetationsarme Periode, genaue Benennung (KW)
- vegetationsreiche Periode, genaue Benennung (KW)
- zusätzliche Kampagne, genaue Benennung (KW)

**3.2 Anzahl der Untersuchungsgebiete (Schichtung nach Bebauungsstruktur):**

- 3 Untersuchungsgebiete (Mindestanforderung)
- zusätzlich:  Untersuchungsgebiete

Nähere Angaben zu den Untersuchungsgebieten / Benennung:

**3.3 Anzahl Stichprobeneinheiten je Untersuchungsgebiet:**

- 6 x 1.100l-Behälter bzw. 6 m<sup>3</sup> (Mindestanforderung)
- zusätzlich:  x  1.100l-Behälter bzw.  m<sup>3</sup>

Hinweis: kleinere Behältergrößen sind zu 1.100l-Behältereinheiten oder zu 1 m<sup>3</sup> Big Bags zusammenzufassen.

## 6. Siebung und Sortierung

Siebschnitte:

10 mm

40 mm

Sortierung Grobfraction (> 40 mm):

1. Differenzierungsebene

2. Differenzierungsebene

(ggf. Zusatzanforderung)

Sortierung Mittelfraction (10 – 40 mm):

1. Differenzierungsebene (Mindestanforderung)

(ggf. Zusatzanforderung)

Leistung(en) des AG

Stellung Sortierhalle (Stromanschluss, Beleuchtung)

Bemerkungen (z. B. Ort, Öffnungszeiten)

Stellung Sortierpersonal

Mitarbeitende  Tage  Stunden/Tag

Abtransport/Entsorgung der Proben inkl. Gestellung u. Beladung von Containern

Sonstige:

### 7. Chemische Analyse der Fraktion < 10 mm (Glühverlustbestimmung)

- ja
- nein

### 8. Aufzunehmende Rahmendaten sowie zusätzlich zu erhebende Daten

- Bereitstellungsgrad der Behälter
- spezifische Behälterdaten, Benennung:
- Nebenablagerungen / Beistellungen
- Einwohnendendaten (Einwohnende je Stichprobenadresse, Einwohnende je Schichtung; Daten liegen im Regelfall bei den Kommunen vor)
- Beschreibung abfallwirtschaftlicher Rahmenbedingungen der Untersuchungsgebiete (abfallwirtschaftliches Angebot/Gebührensysteem, Sammelturnus, Besonderheiten Gebietsstruktur, ...)
- Sonstiges (Benennung) :

#### Leistung(en) des AG

- Behälterstatistik
- Einwohnendendaten (je beprobter Behälter, je Schichtung)

### 9. Auswertung / Ergebnisbericht

- Kurzbericht (inkl. transparenter Darstellung der Einzelergebnisse und Hochrechnungsfaktoren, Darstellung der Ergebnisse je Schichtung/Untersuchungsgebiet bzw. Untersuchungskampagnen, zusammenfassende Darstellung (grafisch/tabellarisch) sowie Darstellung der Zusammensetzung und spezifische Werte der Einwohnenden; Plausibilitätsprüfung)
- Langbericht (zusätzlich zum Kurzbericht: ausführliche Interpretation der Ergebnisse, vertiefende Betrachtung der Unterschiede in den Ergebnissen der Schichtungen und jahreszeitlichen Untersuchungen; Vergleich mit Ergebnissen anderer Sortierungen)



<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Statistische Auswertung</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ bei mehreren Untersuchungskampagnen folgende Vorgabe (z. B. Ergebnisübergabe in tabellarischer Form nach einzelnen Kampagnen)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Übergabe der Daten (Anzahl der schriftlichen Exemplare, Übergabe in elektronischer Form, ggf. Anforderungen an Software)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Präsentation der Ergebnisse beim AG</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sonstiges:</li> </ul>	

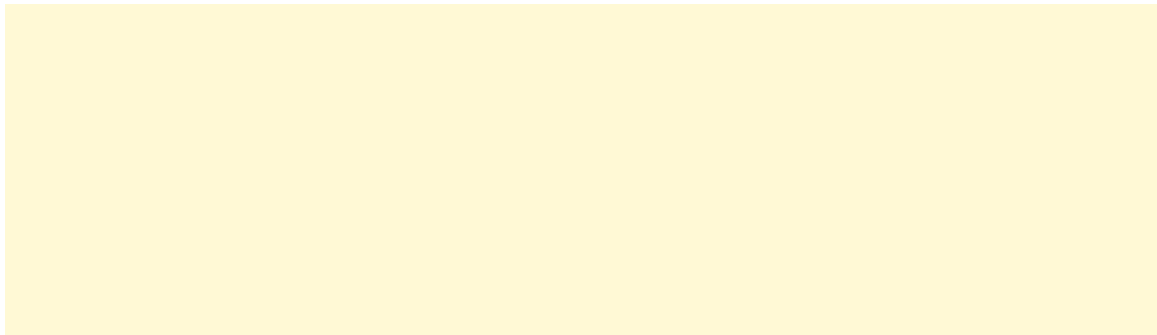
**10. Zeitplan**

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Auftragsberatung:</li> </ul>		Bericht/Ergebnisse
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1. Sortierkampagne:</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2. Sortierkampagne:</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ggf. zusätzl. Sortierkampagne:</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Endbericht:</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Präsentation:</li> </ul>		

## 11. Qualifikationsnachweise

- Auftragnehmende (z. B. Unternehmensreferenzen, persönl. Referenzen der Sortierleitung)
- ggf. Labor (bei optionaler Glühverlustbestimmung)

## 12. Sonstiges/Erläuterungen zu den einzelnen Punkten



Ihr Logo einfügen  
RGB Modus

Bitte anklicken und  
JPEG, PNG, GIF oder TIFF  
einfügen

## Anlage 4: Formular zur Dokumentation von Rahmenbedingungen zur Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung von Restabfallsortieranalysen

### 1. Untersuchungszeitpunkt

Zeitpunkt der Untersuchung (KW):

Untypische, besondere Witterungsverhältnisse (Beschreibung bei Bedarf)

Analyse umfasst eine weitere Kampagne:

Frühjahr    Sommer    Herbst    Winter

### 2. Stichprobennahme

am Anfallort

Umleeren/Austausch der Behälter

Stichprobennahme während einer Sammeltour

Sonstige (z. B. Anteil Gewerbe)

### 3. Analysenumfang

Stichprobenmenge gesamt:  m<sup>3</sup> (bei signifikanten Abweichungen in den Untersuchungsgebieten getrennte Angabe)

Sortierte Menge gesamt:  kg

### 4. Schichtung in Untersuchungsgebiete

UG Kennzeichnung (Bebauungsstruktur)	Anteil am Entsorgungsgebiet [%]
1. <input type="text"/>	<input type="text"/>
2. <input type="text"/>	<input type="text"/>
3. <input type="text"/>	<input type="text"/>
4. <input type="text"/>	<input type="text"/>

## 5. Siebung und Sortierung

Art der Siebung und Siebschnitte:

Maschinelle Siebung (Siebtrommel) mit folgenden Siebschnitten

10 mm

40 mm

Sonstige

Händische Siebung (Flachsiebe) mit folgenden Siebschnitten

10 mm

40 mm

Sonstige

Sortierung Grobfraktion (> 40 mm) nach

1. Differenzierungsebene

2. Differenzierungsebene

Sonstige

[ggf. gesondert aufführen]

Sortierung Mittelfraktion (10 – 40 mm)

1. Differenzierungsebene

Sonstige

[ggf. gesondert aufführen]

**6. Chemische Analysen der Feinfraktion**

ja (Glühverlust der Fraktion < 10 mm)

nein

**7. Sonstiges/Besonderheiten**

[Yellow rectangular area for notes]

**8. Ansprechperson**

Auftraggebende:

[Yellow rectangular area]

Name:

[Yellow rectangular area]

Adresse:

[Yellow rectangular area]

verantwortliche Person:

[Yellow rectangular area]

Telefon:

[Yellow rectangular area]

Auftragnehmende:

[Yellow rectangular area]

Name:

[Yellow rectangular area]

Adresse:

[Yellow rectangular area]

verantwortliche Person:

[Yellow rectangular area]

Telefon:

[Yellow rectangular area]

