

Bioabfallanalyse 2019/2020

ausgearbeitet für:

Stadtreinigung Leipzig
Eigenbetrieb der Stadt
Geithainer Straße 60
04328 Leipzig

ausgearbeitet von:

SHC
Sabrowski-Hertrich-Consult GmbH
Lichte Eiche 3
63906 Erlenbach am Main

Erlenbach am Main, 26. Juli 2020
RS/IS

Verfasser: Dipl.-Volkswirt Rainer Sabrowski

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorbemerkungen	9
2 Stichprobenverfahren	12
2.1 Bebauungsstrukturen und Stichprobengebiete	12
2.1.1 Stichprobengebiet Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen	14
2.1.2 Stichprobengebiet Bebauungsstruktur (BS 2) Mehrfamilienhäuser	15
2.1.3 Stichprobengebiet Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	16
2.2 Stichprobenumfang	17
2.3 Stichprobenziehung	18
3 Durchführung der Sortierarbeiten	20
4 Ergebnishochrechnung	28
5 Einzelergebnisse der Bioabfallanalyse 2019/2020 für die Bebauungsstrukturen	30
5.1 Vorbemerkung	30
5.2 Sortiererergebnisse Fraktion > 40 mm (3. Differenzierungsebene) ...	30
5.3 Sortiererergebnisse Siebfraktion < 40 mm (3. Differenzierungsebene)	38
5.4 Sortiererergebnisse mit Zuordnung der Siebfraktion < 40 mm (1. und 2. Differenzierungsebene)	44
6 Gesamtergebnis der Bioabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig	49
6.1 Vorbemerkung	49
6.2 Bioabfallmenge und -zusammensetzung in der Stadt Leipzig	50
7 Fremdstoffquoten im Bioabfall	54
8 Zusammenfassung	61

Anhang

Zeit- und Ablaufplan Bioabfallanalyse 2019/2020 (2. Sortierkampagne / Herbst)

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1: Bebauungsstrukturen und Stichprobengebiete der Bioabfallanalyse 2019/2020	13
Tabelle 2: Behälter- und Abfallvolumina sowie Abfallmassen der vier Sortierkampagnen im Rahmen der Bioabfallanalyse 2019/2020	17
Tabelle 3: Überblick über die zeitliche Anordnung der Stichprobenziehungen in den Probenahmegebieten	18
Tabelle 4: Sortierplan Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig mit Stoffgruppen und Fraktionen	21
Tabelle 5: Übersicht über die Einwohnerzahlen in den Stichproben der vier Sortierkampagnen im Rahmen der Bioabfallanalyse 2019/2020	28
Tabelle 6: Einwohner mit Biotonnenanschluss Stadt Leipzig nach Bebauungsstrukturen ...	29
Tabelle 7: Sortierergebnis Fraktion > 40 mm (BS 1) Großwohnanlagen [3. Differenzierungsebene]	31
Tabelle 8: Sortierergebnis Fraktion > 40 mm (BS 2) Mehrfamilienhäuser [3. Differenzierungsebene]	32
Tabelle 9: Sortierergebnis Fraktion > 40 mm (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser [3. Differenzierungsebene]	33
Tabelle 10: Sortierergebnis Fraktion < 40 mm (BS 1) Großwohnanlagen [3. Differenzierungsebene]	39
Tabelle 11: Sortierergebnis Fraktion < 40 mm (BS 2) Mehrfamilienhäuser [3. Differenzierungsebene]	40
Tabelle 12: Sortierergebnis Fraktion < 40 mm (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser [3. Differenzierungsebene]	41
Tabelle 13: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion (BS 1) Großwohnanlagen [2. Differenzierungsebene]	44
Tabelle 14: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion (BS 1) Großwohnanlagen [1. Differenzierungsebene]	44
Tabelle 15: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion (BS 2) Mehrfamilienhäuser [2. Differenzierungsebene]	45
Tabelle 16: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion (BS 2) Mehrfamilienhäuser [1. Differenzierungsebene]	45

Tabelle 17: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraction (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser [2. Differenzierungsebene]	46
Tabelle 18: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraction (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser [1. Differenzierungsebene]	46
Tabelle 19: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraction Stadt Leipzig [3. Differenzierungsebene]	50
Tabelle 20: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraction Stadt Leipzig [2. Differenzierungsebene]	52
Tabelle 21: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraction Stadt Leipzig [1. Differenzierungsebene]	52
Tabelle 22: Bioabfallmengen und -zusammensetzung nach Fraktionen sowie Fremdstoffquoten und -mengen differenziert nach Bebauungsstrukturen und Stadt Leipzig gesamt.....	55

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 1: Lage der verschiedenen Probenahmegebiete und des Sortierortes im Stadtgebiet Leipzig	13
Abbildung 2: Spezifische Bioabfallmengen der Bebauungsstrukturen Fraktion > 40 mm im Vergleich [3. Differenzierungsebene]	37
Abbildung 3: Zusammensetzung Siebfraktion < 40 mm der Bebauungsstrukturen im Vergleich [3. Differenzierungsebene]	43
Abbildung 4: Spezifische Bioabfallmengen – Siebfraktion zugeordnet – der Bebauungsstrukturen im Vergleich [2. Differenzierungsebene].....	48
Abbildung 5: Spezifische Bioabfallmengen mit Zuordnung Siebfraktion Stadt Leipzig [3. Differenzierungsebene].....	51
Abbildung 6: Spezifische Bioabfallmengen mit Zuordnung Siebfraktion Stadt Leipzig [2. Differenzierungsebene].....	53
Abbildung 7: Jahreszeitlicher Verlauf der Fremdstoffquoten im Bioabfall der Bebauungsstrukturen und der Stadt Leipzig gesamt.....	57
Abbildung 8: Spezifische Fremdstoff- und Biogutmengen der Bebauungsstrukturen im Vergleich [1. Differenzierungsebene]	58
Abbildung 9: Prozentuale Zusammensetzung des Bioabfalls in den Bebauungsstrukturen im Vergleich [1. Differenzierungsebene]	58
Abbildung 10: Fremdstoffarten und -anteile in den Biotonnen der Bebauungsstrukturen.....	59
Abbildung 11: Spezifische Fremdstoff- und Biogutmengen in der Stadt Leipzig [1. Differenzierungsebene].....	60
Abbildung 12: Prozentuale Zusammensetzung des Bioabfalls in der Stadt Leipzig [1. Differenzierungsebene].....	60
Abbildung 13: Fremdstoffarten und -anteile in den Biotonnen der Stadt Leipzig.....	60

Fotoverzeichnis	Seite
Foto 1: Stichprobengebiet Grünau, Lausen, Großzschocher [(BS 1) Großwohnanlagen]	14
Foto 2: Stichprobengebiet Stötteritz [(BS 2) Mehrfamilienhäuser]	15
Foto 3: Stichprobengebiete Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser].....	16
Foto 4: Stichprobenahme Bioabfall Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser.....	19
Foto 5: Sortierort und Bioabfallstichprobe sowie Anordnung der Sortiertechnik	19
Foto 6: Bioabfallstichproben Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen	22
Foto 7: Bioabfallstichproben Bebauungsstruktur (BS 2) Mehrfamilienhäuser	23
Foto 8: Bioabfallstichproben Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	24
Foto 9: Veranschaulichung der verwendeten Tonnenzettel.....	25
Foto 10: Beispielhafte Darstellung von in den Bioabfallstichproben enthaltenen Fremdstoffen	25
Foto 11: Beispielhafte Darstellung von in die Biotonnen korrekt eingegebenen Abfallfraktionen.....	26
Foto 12: Wägung von Sortierbehältern und Bestimmung der Abfallgewichte	26
Foto 13: Veranschaulichung der Nachsortierung des Siebschnitts (5 l je Stichprobeneinheit)	27
Foto 14: Sortierbehälter Fraktion 1.1 Kunststoffe und zählen der verschiedenen Beutelgrößen.....	27
Foto 15: Entleerung eines Sortiergefäßes in einen 1,1 m ³ MGB sowie Entsorgung mittels eines SRL-Abfuhrfahrzeuges.....	27

Verzeichnis der Abkürzungen

a	Jahr (annum)
a.	am
Abs.	Absatz
BAA	Bioabfallanalyse
BAW	Biologisch abbaubare Werkstoffe
BGK (BS)	Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. Bebauungsstruktur
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
d. h.	das heißt
d. J.	des Jahres
einschl.	einschließlich
evtl.	eventuell
EW	Einwohner
g	Gramm
gem.	gemäß
ges.	gesamt
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
i.d.R.	in der Regel
Kap.	Kapitel
kg	Kilogramm
kg/(EW x a)	Kilogramm pro Einwohner und Jahr (= spezifische Abfallmenge)
kg/MGB	spezifisches Raumgewicht
kg/m ³	Kilogramm pro Kubikmeter [Abfalldichte (Raum- oder Schüttgewicht)]
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KW	Kalenderwoche
l	Liter
l/(EW x Wo)	Liter pro Einwohner und Woche (= spezifisches Abfallvolumen)
lt.	laut
LVP	Leichtverpackungen
m ³	Kubikmeter
m ³ /a	Kubikmeter pro Jahr
max.	maximal
MGB	Müllgroßbehälter
mind.	mindestens
mm	Millimeter
n.	nicht
Nr.	Nummer

örE o. g.	öffentlich-rechtliche(r) Entsorgungsträger oben genannt(e)
rd.	rund
s. SHC SK sog. sonst. SPE SRL	siehe Sabrowski-Hertrich-Consult GmbH Sortierkampagne sogenannte(r) sonstige(r) Stichprobeneinheit Stadtreinigung Leipzig
t t/a	Tonne (= absolute Abfallmenge) Tonnen pro Jahr
u. u. a. u. E. usw.	und unter anderem bzw. und anderes unseres Erachtens und so weiter
v. g.	vorstehend genannt(e)
wo wö	Woche wöchentlich
z. B. z. T.	zum Beispiel zum Teil

1 Vorbemerkungen

Abfallwirtschaftliche Planungen öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger (örE), die beispielsweise die Aufbereitung, Verwertung bzw. Beseitigung von Abfällen betreffen, setzen unabdingbar detaillierte Kenntnisse im Hinblick sowohl auf die Menge als auch die Zusammensetzung der jeweiligen Abfälle voraus.

In besonderer Weise gilt dies auch für die Überlassung von Bioabfällen, wobei sich der Informationsbedarf hierbei insbesondere auf deren Zusammensetzung – Verhältnis von Küchen- zu Gartenabfällen –, noch mehr jedoch die Stör- bzw. Fremdstoffbefrachtung (nach Abfallarten und -mengen) derselben bezieht.

Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht der Tatsache, dass eine auch nur annähernd belastbare Bioabfallanalyse für die Stadt Leipzig nicht vorliegt, beauftragte die Stadtreinigung Leipzig, Eigenbetrieb der Stadt auf Basis des Ergebnisses einer Beschränkten Ausschreibung das Ingenieurbüro SHC Sabrowski-Hertrich-Consult GmbH, Erlenbach a. Main am 24.07.2019 mit der Durchführung einer **Bioabfallanalyse 2019/2020** im Stadtgebiet¹⁾. Ziel derselben war es, detaillierte und belastbare Daten im Hinblick auf die Menge und insbesondere Qualität der per Biotonne im Entsorgungsgebiet der Stadt Leipzig erfassten Abfälle zu ermitteln, zu analysieren und abschließend zu bewerten.

Allgemeine Rahmenbedingungen für die Durchführung **der Bioabfallanalyse**, deren Resultate in diesem Bericht dargestellt, analysiert und bewertet werden, waren, dass

(1) für die Stadt Leipzig in einer repräsentativen Untersuchung die Zusammensetzung des Bioabfalls²⁾ in einer großen Sortiertiefe (insgesamt 14 Fraktionen), seiner Gesamtmenge pro Jahr und die einwohnerspezifische (= Pro-Kopf-)Menge – differenziert vor allem auch nach Bebauungsstrukturen – zu ermitteln waren,

(2) zur Berücksichtigung jahreszeitlich bedingter Schwankungen des Bioabfallaufkommens und seiner Zusammensetzung 4 Sortierkampagnen (Sommer/Herbst 2019 und Winter/Frühling 2020) vorgenommen werden sollten.

Insofern galt das Hauptaugenmerk der Bioabfallanalyse der bebauungsstrukturspezifischen Ermittlung der nativ-organischen Mengenanteile – Küchenabfälle / Gartenabfälle – sowie der Fremdstofffraktionen (diese beeinträchtigen den Kompostierungsprozess je nach Art und Menge mehr oder minder deutlich) und Fremdstoffquoten in den Biotonnen.

¹⁾ Zusätzlich umfasste der Auftrag eine Restabfallanalyse sowie Ermittlungen der mittleren Abfalldichten in den Restabfallbehältern und Biotonnen durch Wägungen derselben. Sämtliche Arbeiten wurden im Rahmen von vier Sortier- bzw. Wägekampagnen – im Fall des Restabfalls waren es 2 Wägeaktionen – im zeitlichen Zusammenhang (September 2019 bis Mai 2020) durchgeführt und die jeweiligen Resultate in Form von Zwischenberichten nach jeder Kampagne sowie von detaillierten Abschlussberichten dokumentiert. In dem hiermit vorgelegten Endbericht sind die Ergebnisse der Bioabfallanalyse dargestellt, verbal-analytisch betrachtet und abschließend bewertet.

²⁾ Gemeint ist hiermit und im Folgenden der Biotonnen-Input.

Gerade die Qualität – sprich Sortenreinheit – des Biotonnen-Inputs ist entscheidend für die Güte des erzeugten Kompostes sowie damit verbunden schließlich dessen Absatzmöglichkeiten. Sie kann – dies zeigen vielfältige Erfahrungen – insbesondere auch durch Maßnahmen der Abfallberatung und Öffentlichkeitsarbeit sowie letztendlich auch Kontrollen der Biotonnenbefüllung durch den dafür zuständigen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger beeinflusst werden.

Konkrete Rahmenbedingungen für die Durchführung der **Bioabfallanalyse** waren, dass

- (1) diese unter Beachtung der **Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen**¹⁾ und zusätzlicher Berücksichtigung der erst kürzlich herausgegebenen **Untersuchungsmethode der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.**²⁾ vorgenommen wurde, wobei in Abweichung davon Beutel aus biologisch abbaubaren Kunststoffen (BAW) separat ausgewiesen und nicht den folienartigen Kunststoffen zugeordnet wurden,
- (2) eine Unterteilung des Stadtgebietes in nachfolgende Bebauungsstrukturen erfolgte:
 - (BS 1) Großwohnanlagen
 - (BS 2) Mehrfamilienhäuser
 - (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser
- (3) zur Sicherstellung der Erhebung repräsentativer Daten insgesamt vier Sortieraktionen – Sommer / Herbst 2019 und Winter / Frühling 2020 – durchzuführen waren,
- (4) im Zuge jeder der vier Sortierkampagnen aus jeder Bebauungsstruktur 6 Stichprobeneinheiten (SPE) Bioabfall³⁾ als Stichprobe zu erfassen, zu sortieren und zu analysieren waren,
- (5) zur Einsammlung des Stichprobenabfalls ein Kofferverkehrsmittel mit Ladebordwand der SRL einschließlich ortskundigem Fahrer sowie einem weiteren Mitarbeiter eingesetzt wurde, um die Stichprobenziehungen in den verschiedenen Probenahmegebieten – wie von der Stadtreinigung Leipzig aus Arbeitsschutzgründen vorgesehen – im Verfahren des Behältertausches vornehmen zu können,
- (6) die Stichprobensammlungen am regulären Abfuhrtag vor der eigentlichen Bioabfallabfuhr – bzw. teils auch parallel zu dieser – stattfinden sollten, um eine repräsentative Probenahme durch SHC sicherzustellen,

¹⁾ Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen – Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden im Februar 2015.

²⁾ Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. – Bestimmung der Sortenreinheit von Biogut eines Entsorgungsgebietes (Gebietsanalyse), Köln, 01.07.2018.

³⁾ Eine Stichprobeneinheit entspricht als Äquivalent dem Rauminhalt von 8 Biotonnen der Größe 240 l MGB oder den Inhalten mehrerer kleinerer Biotonnen (60 l und 120 l MGB), die gemeinsam dem Inhalt von 8 240 l MGB entsprechen.

- (7) der für die Bioabfallanalyse zuständige SHC-Projektleiter die Stichprobenahmen begleitete um die Füllgrade, Straßen und Hausnummern sowie – soweit vorhanden – Behälternummern der als Stichprobe gezogenen Biotonnen zu protokollieren,
- (8) die Abfallgewichte und spezifischen Raumgewichte sämtlicher in die Abfallanalyse einbezogener Biotonnen am Sortierort durch Einzelverwiegungen (voll / leer) mittels einer mobilen Waage ermittelt wurden,
- (9) der SHC-Projektleiter für eine fachgerechte Sortierung der Stichproben sowie eine gewissenhafte Protokollierung der Sortiererergebnisse Sorge trug und die erforderlichen Sortierkräfte ebenso wie die notwendige Sortiertechnik sowie Arbeitsschutzausrüstung durch SHC gestellt wurden,
- (10) die Sortierarbeiten unter einem Schleppdach auf dem SRL-Betriebsgelände, Geithainer Straße 60, 04328 Leipzig und damit unter den Augen des Auftraggebers stattfanden,
- (11) der Stichprobenbioabfall im Rahmen der Sortierarbeiten in insgesamt 14 verschiedene Fraktionen zu sortieren war, die wiederum 2 homogene Stoffgruppen – Fremdstoffe / Biogut – bildeten,
- (12) der zeitliche Umfang der als Stichprobenuntersuchung durchgeführten Bioabfallanalyse insgesamt 4 x 3 Arbeitstage umfasste.

Die im Rahmen der Bioabfallanalyse 2019/2020 in der Stadt Leipzig vorgenommenen vier Sortierkampagnen erstreckten sich über folgende Zeiträume

Zeiträume der Sortierkampagnen	
➤ 1. Sortierkampagne (Sommer)	⇒ 23.09. – 25.09.2019 (39. KW)
➤ 2. Sortierkampagne (Herbst)	⇒ 16.12. – 18.12.2019 (51. KW)
➤ 3. Sortierkampagne (Winter)	⇒ 24.02. – 26.02.2020 (09. KW)
➤ 4. Sortierkampagne (Frühling)	⇒ 18.05. – 20.05.2020 (20. KW)

Über die Resultate der vier Sortieraktionen wurde die Stadtreinigung Leipzig durch SHC jeweils kurzfristig nach Abschluss derselben auf Basis eines Kampagnenberichtes mit einer prägnanten detaillierten Darstellung der Resultate informiert.

Nach der letzten Sortierkampagne erfolgte eine Zusammenführung der Ergebnisse aller vier Sortieraktionen, so dass für die drei Bebauungsstrukturen sowie das gesamte Stadtgebiet Leipzig aktuelle, repräsentative und belastbare Analysedaten seitens SHC hiermit vorgelegt werden können.

Die Untersuchungen, die im Zuge der vier Sortierkampagnen durchgeführt wurden, dienten insbesondere den folgenden Zielsetzungen (= Schwerpunkte der Bioabfallanalyse):

- Ermittlung der spezifischen Bioabfallmenge [$\text{kg}/(\text{EW} \times \text{a})$] und deren Zusammensetzung nach Stoffgruppen und Fraktionen für jede der drei untersuchten Bebauungsstrukturen und für das Stadtgebiet insgesamt,
- Bestimmung der Bioabfallstruktur im Hinblick auf das massebezogene Verhältnis zwischen Gartenabfällen und Küchenabfällen inkl. sonstigem Biogut in den Biotonnen,
- Ermittlung der Art – wie z. B. Metalle, Glas, Kunststoffe u. a. – und Höhe der Fremdstofffracht in den Biotonnen,
- Durchschnittliche Füllgrade der Biotonnen,
- Spezifisch bereitgestelltes und genutztes Behältervolumen [$\text{l}/(\text{EW} \times \text{Wo})$],
- Bewertung der Qualität des Bioabfalls aus den Biotonnen auf Basis von Berechnungen der Fremdstoffquoten in denselben,
- Schaffung einer gesicherten Datengrundlage für die Planung gezielter abfallwirtschaftlicher Maßnahmen seitens der Stadtreinigung Leipzig.

Der Stadtreinigung Leipzig (SRL) sind wir angesichts der äußerst kooperativen und jederzeit ausgesprochen konstruktiven und zuverlässigen Unterstützung von SHC insbesondere betreffend die Vorbereitung aller Sortieraktionen sowie die Vornahme der Stichprobenziehungen, die Zurverfügungstellung der erforderlichen Sammeltechnik, einer Sortierfläche und nicht zuletzt auch der Bereitstellung von Sortierbehältern zur Durchführung der Sortierarbeiten sowie von 4-Rad-Rollcontainern zur Entsorgung der aussortierten Garten- und Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut sowie der Störstoffe zu großem Dank verpflichtet¹⁾.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Bioabfallanalyse 2019/2020 in Form von Tabellen und Graphiken dargestellt sowie verbalanalytisch kommentiert und bewertet.

Dem vorangestellt findet sich eine Beschreibung

- des angewandten Stichprobenverfahrens (Kap. 2),
- der praktischen Durchführung der Sortierarbeiten (Kap. 3),
- der Methodik der Ergebnishochrechnung (Kap. 4).

2 Stichprobenverfahren

2.1 Bebauungsstrukturen und Stichprobengebiete

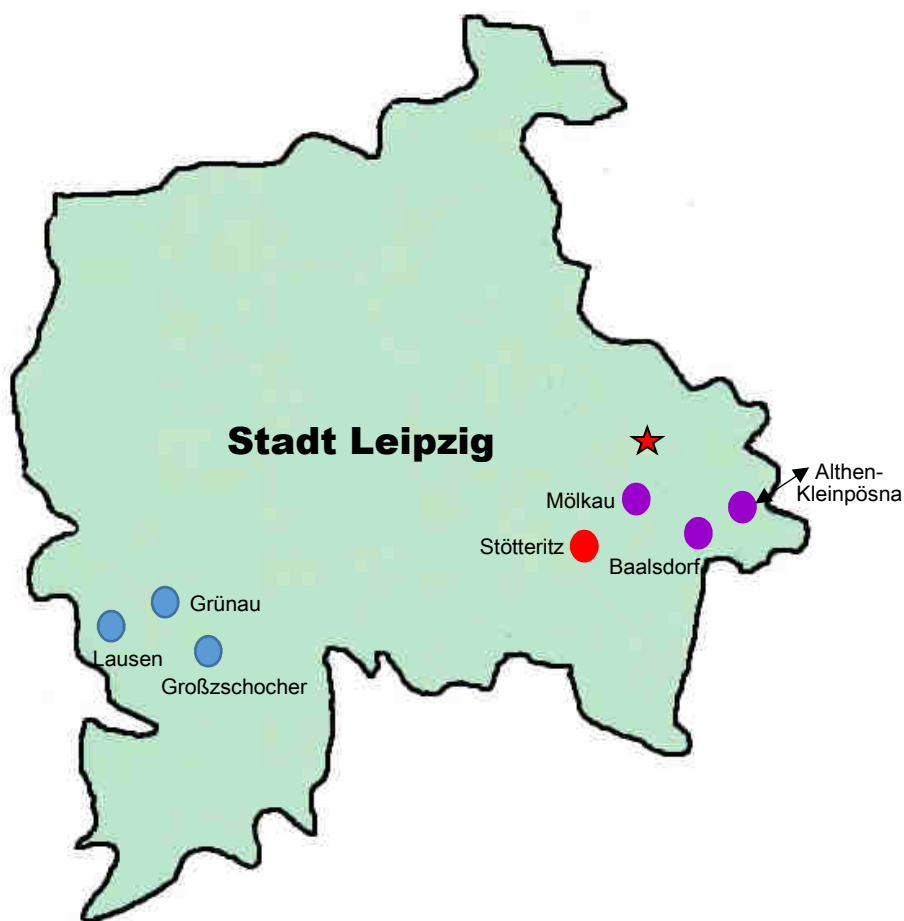
Um auf Basis der Ergebnisse der Bioabfallanalyse 2019/2020 einen möglichst breiten und belastbaren Überblick über die Abfallmengen und deren Zusammensetzung in den Biotonnen der verschiedenen Bebauungsstrukturen sowie im gesamten Stadtgebiet zu erhalten, wurden der Bioabfalluntersuchung nachfolgende Strukturen und Stichprobengebiete zugrunde gelegt.

¹⁾ Insbesondere ermöglichte die präzise und jeweils umgehende Zulieferung der an die Stichprobenbehälter angeschlossenen Einwohnerzahlen sowie der Bereitstellungshäufigkeit der beprobten Biotonnen durch den SRL-Bereich Technologie eine jeweils sehr kurzfristige Information der Stadtreinigung Leipzig nach jeder Sortierkampagne auf Basis der o. g. Auswertungen.

Bebauungsstruktur	Stichprobengebiete
(BS 1) Großwohnanlagen	Grünau, Lausen, Großzschocher
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	Stötteritz
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna

Tabelle 1: Bebauungsstrukturen und Stichprobengebiete der Bioabfallanalyse 2019/2020

Der nachstehenden Übersichtskarte lässt sich die konkrete Lage der in die Bioabfallanalyse einbezogenen Probenahmegebiete sowie des Sortierortes auf dem SRL-Gelände, Geithainer Straße 60 entnehmen.



Legende

- (BS 1) Großwohnanlagen Grünau, Lausen, Großzschocher
- (BS 2) Mehrfamilienhäuser Stötteritz
- (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna
- ★ Betriebsgelände Stadtreinigung Leipzig Sortierort

Abbildung 1: Lage der verschiedenen Probenahmegebiete und des Sortierortes im Stadtgebiet Leipzig

Im Zuge der Abfallsammlungen (Stichprobenziehungen) wurden jeweils mehrere Straßenzüge in jedem Probenahmegebiet in die Stichprobenziehungen einbezogen, um eine Erreichung repräsentativer Stichproben und daraus folgend belastbarer Analyseresultate sicherzustellen.

2.1.1 Stichprobengebiet Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen

Die Bebauungsstruktur (BS 1) bilden **Plattenbauten mit mindestens 5 Geschossen**, deren Bewohner – nahezu ausschließlich – 240 l MGB zur Bioabfallentsorgung nutzen. Diese Gebietsstruktur prägen Wohnhäuser mit mindestens fünf Vollgeschossen, zumeist größere Behälterzahlen je Ladepunkt und Grünflächen zwischen den Gebäuden.

Folgende Straßen wurden im – für diese Bebauungsstruktur repräsentativen – Stichprobengebiet **Grünau, Lausen, Großzschocher** in die Probenahmen einbezogen:

➤ An der Kotsche

➤ Binzer Straße

➤ Deiwitzweg

➤ Selliner Straße

➤ Zingster Straße

Die folgenden Fotos zeigen exemplarisch die Bebauungsstruktur sowie einen beprobten Behälterstandplatz in diesem Probenahmegebiet.

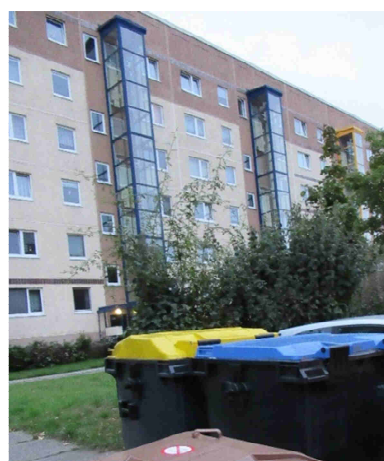
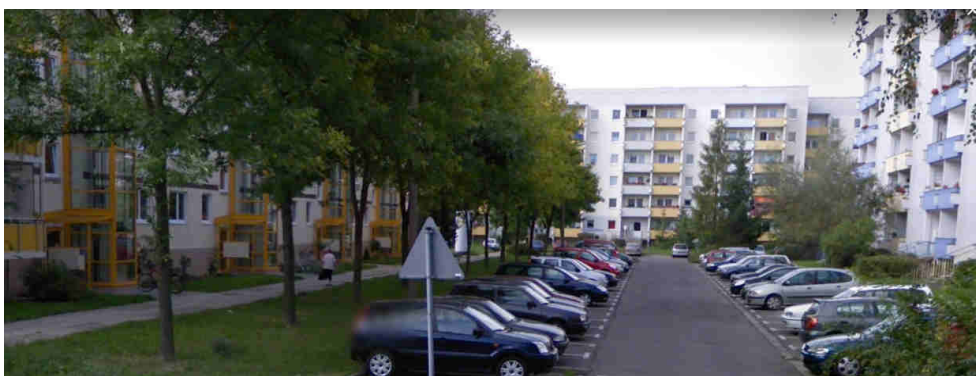


Foto 1: Stichprobengebiet Grünau, Lausen, Großzschocher [(BS 1) Großwohnanlagen]

2.1.2 Stichprobengebiet Bebauungsstruktur (BS 2) Mehrfamilienhäuser

Als für diesen Typ repräsentatives Stichprobengebiet wurde der Leipziger **Stadtteil Stötteritz** ausgewählt. In dieser Bebauungsstruktur nutzen die Bewohner ganz überwiegend Bioabfallbehälter der Größen 120 l sowie – vereinzelt – 240 l MGB. Biotonnen mit Füllräumen von 60 Liter bilden hier eine sehr seltene Ausnahme. Die Bebauungsstruktur (BS 2) Mehrfamilienhäuser kennzeichnen folgende Faktoren: Hohe Bebauungsdichte, vergleichsweise hoher Anteil von Gewerbebetrieben, enge bauliche Verhältnisse, häufig starke verkehrliche Behinderungen, teilweise größere Behälterzahlen je Ladepunkt, kaum bzw. wenig Grünflächen zwischen den Gebäuden und vereinzelt kleine Hinterhofgrünflächen.

Konkret fanden die Stichprobenziehungen im Rahmen der vier Sortierkampagnen in den nachfolgend genannten Straßen statt:

➤ Arnoldstraße

➤ Breslauer Straße

➤ Papiermühlstraße

➤ Schönbachstraße

➤ Weißestraße

Die nachstehenden Fotos verdeutlichen die Bebauungsstruktur in diesem Probenahmegebiet.

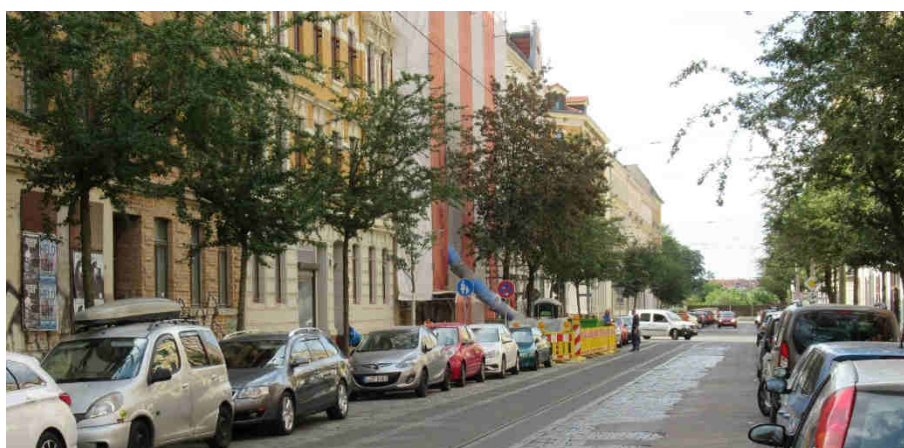
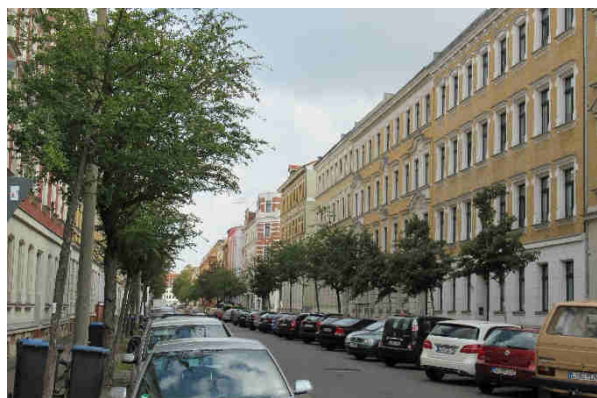


Foto 2: Stichprobengebiet Stötteritz [(BS 2) Mehrfamilienhäuser]

2.1.3 Stichprobengebiet Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser

Bei der Bebauungsstruktur (BS 3) und damit den im **Stadtrandbereich** gelegenen **Ein-/Zweifamilienhäusern** handelt es sich um Wohngebäude mit weniger als drei Vollgeschossen. Weitere Charakteristika sind: Reihenhausbauung (teils), Ladepunkte mit fast ausschließlich einzelnen Behältern, Vorhandensein von (überwiegend) Ziergärten, aber auch Garten- und (größeren) Rasenflächen. Die Bioabfallentsorgung erfolgt hier zu etwa gleichen Teilen über 60 l und 120 l MGB. Als für diese Bebauungsstruktur repräsentative Probenahmegebiete wurden die zu den Leipziger Stadtbezirken Südost und Ost zählenden **Ortsteile Mölkau, Baalsdorf und Althen-Kleinpösna** ausgewählt.

Die morgendlichen Stichprobenziehungen wurden dabei in folgenden Straßen vorgenommen:

➤ Am Pösgraben

➤ Christian-Wille-Weg

➤ Freundschaftsring

➤ Zum Alten Seebad

➤ Am Wiesenblick

➤ Dorfstraße

➤ Horst-Fritsche-Weg



Foto 3: Stichprobengebiete Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser]

2.2 Stichprobenumfang

Gemäß der Projektplanung sollten im Rahmen jeder der vier Sortierkampagnen aus jedem Strukturgebiet 8 Stichprobeneinheiten Bioabfall¹⁾ gezogen und auf ihre konkrete Zusammensetzung sowie die spezifische (= Pro-Kopf-)Bioabfallmenge hin sortiert werden. Der volumenbezogene Gesamtstichprobenumfang jeder Sortierkampagne belief sich damit auf ca. 6 m³.

Stellt man dieser Planung die realen Werte – diese hingen maßgeblich von den Füllgraden sowie den spezifischen Gewichten der Biotonnen ab –, der vier durchgeführten Sortierkampagnen gegenüber, so ergeben sich folgende Resultate:

Stichprobenumfang Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig			
Sortierkampagne (SK)	Behältervolumen l	Abfallvolumen l	Abfallmasse kg
➤ 1. SK (Sommer 2019)	7.200	5.652	1.651,0
➤ 2. SK (Herbst 2019)	8.460	6.060	1.894,8
➤ 3. SK (Winter 2020)	8.640	6.540	1.810,5
➤ 4. SK (Frühling 2020)	7.800	5.166	1.600,1
➤ Gesamt (1. bis 4. SK)	32.100	23.418	6.956,4

Tabelle 2: Behälter- und Abfallvolumina sowie Abfallmassen der vier Sortierkampagnen im Rahmen der Bioabfallanalyse 2019/2020

In Summe wurde ein Behältervolumen in Höhe von insgesamt 32.100 Liter in die Bioabfallanalyse einbezogen. Das sich in den Biotonnen befindliche Abfallvolumen betrug 23.418 Liter, woraus sich ein durchschnittlicher Behälterfüllgrad von 73,0 % errechnet. Massemäßig betrachtet wurden insgesamt knapp 6.960 kg Bioabfall von SHC sortiert.

Spiegelt man den massebezogenen Stichprobenumfang an der wöchentlich im Durchschnitt im gesamten Stadtgebiet anfallenden Bioabfallmenge aus der Biotonne (ca. 408 t/Wo), so beläuft sich der Repräsentativitätsgrad der Analyse auf etwa 0,5 % des Bioabfallaufkommens.

Da von Abfallsortierrichtlinien für Entsorgungsgebiete mit mehr als ca. 150.000 Einwohnern zur Erzielung repräsentativer Ergebnisse ein relativer Stichprobenumfang in Höhe von ca. 0,5 % allgemein für erforderlich und hinreichend erachtet wird, kann somit ohne jeden Zweifel von ausgesprochen belastbaren Daten der Bioabfallanalyse 2019/2020 ausgegangen werden.

¹⁾ Eine Stichprobeneinheit entspricht als Äquivalent dem Rauminhalt von 8 Biotonnen der Größe 240 l MGB oder den Inhalten mehrerer kleinerer Biotonnen (60 l und 120 l MGB), die gemeinsam dem Inhalt von 8 240 l MGB entsprechen.

2.3 Stichprobenziehung

Die Auswahl der konkret in die Bioabfallanalyse einbezogenen Abfallbehälter erfolgte in den 3 Probenahmegebieten durch den SHC-Projektleiter vor Ort¹⁾.

Unter Berücksichtigung der SRL-Tourenpläne sowie der Abfuhrhythmen in den Probenahmegebieten – generell 14-täglich – wurden die Ziehungstage wie folgt festgelegt:

1. Sortierkampagne (Sommer)		
Datum	Bebauungsstruktur	Stichprobengebiete
➤ Mo., 23.09.2019	(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna
➤ Di., 24.09.2019	(BS 2) Mehrfamilienhäuser	Stötteritz
➤ Mi., 25.09.2019	(BS 1) Großwohnanlagen	Grünau, Lausen, Großzschocher
2. Sortierkampagne (Herbst)		
➤ Mo., 16.12.2019	(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna
➤ Di., 17.12.2019	(BS 2) Mehrfamilienhäuser	Stötteritz
➤ Mi., 18.12.2019	(BS 1) Großwohnanlagen	Grünau, Lausen, Großzschocher
3. Sortierkampagne (Winter)		
➤ Mo., 24.02.2020	(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna
➤ Di., 25.02.2020	(BS 2) Mehrfamilienhäuser	Stötteritz
➤ Mi., 26.02.2020	(BS 1) Großwohnanlagen	Grünau, Lausen, Großzschocher
4. Sortierkampagne (Frühling)		
➤ Mo., 18.05.2020	(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna
➤ Di., 19.05.2020	(BS 2) Mehrfamilienhäuser	Stötteritz
➤ Mi., 20.05.2020	(BS 1) Großwohnanlagen	Grünau, Lausen, Großzschocher

Tabelle 3: Überblick über die zeitliche Anordnung der Stichprobenziehungen in den Probenahmegebieten

¹⁾ Darüber hinaus wurde der konkrete Ablauf jeder Sortierkampagne in **schriftlichen Zeit- und Ablaufplänen** (Beispiel s. **Anhang**) festgelegt, die vor Beginn der jeweiligen Sortieraktion von SHC erarbeitet und mit der Stadtreinigung Leipzig abgestimmt worden waren.

Konkret wurden die Stichprobengebiete am regulären Abfuhrtag vor der „normalen“ Bioabfallabfuhr – soweit dies nicht möglich war, wurden die Stichprobengebiete so lange vom regulären Sammelfahrzeug freigehalten bis die Probenahme beendet war – durch ein Kofferrfahrzeug der Stadtreinigung Leipzig samt ortskundigem Fahrer und einem zusätzlichen SRL-Mitarbeiter im Beisein des SHC-Projektleiters angefahren.

Letzterer wählte die konkreten Stichprobenbehälter aus. Danach erfolgte eine Protokollierung der Behälterfüllgrade, der Behältergröße, der Adressen (Straße / Hausnummer) der beprobten Grundstücke sowie – soweit vorhanden – der Behälternummer unter Verwendung eines Sammelprotokolls.

Nach Abschluss dieser Arbeiten wurden die Biotonnen auf das Kofferrfahrzeug verladen und die in die Stichproben einbezogenen Haushalte erhielten im Tausch eine neue Bioabfalltonne.



Foto 4: Stichprobenahme Bioabfall Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser

Auf vorstehend beschriebene Weise war es möglich, im Nachgang der jeweiligen Sortierkampagne sowohl spezifische $[kg/(EW \times a) / l/(EW \times Wo)]$ als auch absolute Daten (t/a) für die drei Bebauungsstrukturen zu berechnen, die für eine präzise (= gewichtete) Hochrechnung der Sortierresultate auf das gesamte Stadtgebiet unverzichtbar waren.

Nach Abschluss der Probenahme wurden die Stichprobenbehälter zum SRL-Betriebsgelände transportiert und dort – nach Abladen von dem Sammelfahrzeug – mit Hilfe einer mobilen Waage verwogen, um auf diese Weise die spezifischen Raumgewichte der verschiedenen Behältergrößen – differenziert nach Bebauungsstrukturen und Behältergrößen – zu ermitteln¹⁾. Nach diesem Arbeitsschritt erfolgte die Separierung des Bioabfalls an einer Sortierstation.



Foto 5: Sortierort und Bioabfallstichprobe sowie Anordnung der Sortiertechnik

¹⁾ Die im Rahmen dieses Arbeitsschrittes ermittelten Resultate flossen u. a. auch in die Ergebnisse betreffend die Ermittlung der mittleren Abfalldichten in den Biotonnen durch Wägungen im Stadtgebiet mit ein.

3 Durchführung der Sortierarbeiten

Die Methodik der Bioabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig orientierte sich an

- der **Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen**. Zusätzlich erfolgte eine Berücksichtigung der erst kürzlich herausgegebenen **Untersuchungsmethode der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK)**, wobei abweichend von letztgenannter Beutel aus biologisch abbaubaren Kunststoffen (BAW) separat ausgewiesen und nicht den folienartigen Kunststoffen zugeordnet wurden,
- den einschlägigen Erfahrungen von SHC aus der Durchführung von bundesweit mehr als 200 Siedlungsabfallanalysen, darunter über 40 Bioabfall-Sortieranalysen,
- den konkreten Gegebenheiten in der Stadt Leipzig, wobei daraus resultierende Vorgaben in Abstimmung zwischen der Stadtreinigung Leipzig sowie SHC formuliert worden waren.

Insofern erfolgte eine Sortierung der drei Stichproben dergestalt, dass die nativ-organischen Bestandteile des Bioabfalls in 2 Fraktionen (Gartenabfälle und Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut) und die Fremdstoffe in 12 Fraktionen, die sich im Detail dem nachstehenden Sortierplan entnehmen lassen, unterschieden wurden.

Sortierplan Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig Methodik nach Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK) ¹⁾		
1. Differenzierungsebene	2. Differenzierungsebene	3. Differenzierungsebene
1. Fremdstoffe		
	1.1 Kunststoffe, folienartige Beutel ²⁾ , Tragetaschen, Säcke	1.1.1 Tragetaschen > A4 Müllsäcke > 60 l 1.1.2 Müllbeutel < A4 1.1.3 Müllbeutel > A4 1.1.4 BAW-Beutel
	1.2 Kunststoffe, sonstige	
	1.3 Glas	
	1.4 Metall	
	1.5 verpackte Lebensmittel, ungeöffnet ³⁾	1.5.1 in Kunststoff verpackt 1.5.2 in Glas verpackt 1.5.3 in Metall verpackt
	1.6 Schadstoffe	
	1.7 Sonstige Fremdstoffe	
2. Biogut		
	2.1 Gartenabfälle	
	2.2 Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut	

Absiebung bei < 40 mm

Nachsortierung von 5 Liter pro Stichprobeneinheit des Siebschnitts < 40 mm⁴⁾

Tabelle 4: Sortierplan Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig mit Stoffgruppen und Fraktionen

¹⁾ Herausgeber: Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. – Bestimmung der Sortenreinheit von Biogut eines Entsorgungsgebietes (Gebietsanalyse), Köln, 01.07.2018.

²⁾ Beutel aus biologisch abbaubaren Kunststoffen werden, soweit sie in den Sortiervorgaben des zuständigen öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträgers für die Sammlung von Bioabfällen als zulässig genannt sind, der Fraktion der organischen Küchenabfälle (Nr. 2.2) zugeordnet. Werden sie nach der Sortiervorgabe ausgeschlossen oder enthält die Sortiervorgabe dazu keine Aussage, werden sie den folienartigen Kunststoffen (Nr. 1.1) zugeordnet. Betreffend die Bioabfallanalyse für die Stadt Leipzig wurde zwischen der Stadtreinigung Leipzig und SHC vereinbart, dass für diese nicht zulässigen Beutel eine separate Fraktion (1.1.4 BAW-Beutel) gebildet werden sollte.

³⁾ Diese Fraktion ist nur dann separat zu erfassen, wenn ungeöffnete Lebensmittel bei der Sortierung nicht geöffnet werden und die Anteile an Fremdstoffen (Verpackung) und Biogut (Verpackungsinhalt) nach Anlage 4 der BGK-Sortierrichtlinie berechnet werden.

⁴⁾ Im Fall einer nicht möglichen Klassierung (Absiebung) des Sortiergutes entfällt dieser Arbeitsschritt.

Die nachstehenden Fotoaufnahmen vermitteln einen Eindruck von den Bioabfällen, die in den Großwohnanlagen als Stichproben gezogen wurden.



Foto 6: Bioabfallstichproben Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen

Beispielhafte Veranschaulichung der Inhalte von verschiedenen Stichprobensammelbehältern der Bebauungsstruktur Mehrfamilienhäuser.

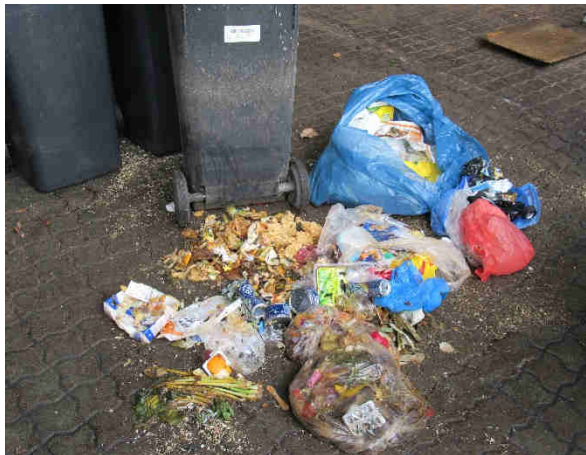


Foto 7: Bioabfallstichproben Bebauungsstruktur (BS 2) Mehrfamilienhäuser

Die Inhalte der in der Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser als Stichprobe gezogenen Biotonnen zeigen nachfolgende Fotoaufnahmen beispielhaft.



Foto 8: Bioabfallstichproben Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser

Anhand der vorstehenden Detailfotos lässt sich bereits auf den ersten Blick erkennen, dass die Stichproben der Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen in ganz erheblich größerem Umfang als die der beiden anderen Strukturtypen mit Fremdstoffen – überwiegend Kunststoffbeutel und Tragetaschen – durchsetzt waren.

Der Inhalt der Stichprobensammelbehälter wurde mittels einer Schaufel auf das Sortiersieb aufgegeben. Im Fall der Großwohnanlagen wurden die Kunststoffbeutel oder Tragetaschen, in welche der Bioabfall in die Biotonnen leider sehr häufig eingegeben wurde, auf dem Sortiersieb zunächst geöffnet, danach abgesiebt und Bestandteile > 40 mm durch die SHC-Mitarbeiter in verschiedene mit Tonnenzetteln gekennzeichnete Sortierbehälter eingegeben. Die Fraktion 1.1 Kunststoffe wurde im Nachgang der Sortierung jeder Stichprobeneinheit noch einmal wie folgt separiert:

- Tragetaschen > A4 / Müllsäcke > 60 l
- Müllbeutel < A4
- Müllbeutel > A4
- BAW-Beutel.

Im Hinblick auf die Fraktion 1.5 Verpackte Lebensmittel, welche sich in Kunststoff, Glas und Metall (jeweils ungeöffnet) unterscheidet, konnten sämtliche Verpackungen von SHC geöffnet und der Inhalt der entsprechenden Fraktion – zumeist 2.2 Küchenabfall – zugeordnet werden.



Foto 9: Veranschaulichung der verwendeten Tonnenzettel

Die im Bioabfall enthaltenen Fremdstoffe wurden in die einzelnen Fraktionen des Sortierplanes differenziert. Das Foto 10 visualisiert diese beispielhaft.



Foto 10: Beispielhafte Darstellung von in den Bioabfallstichproben enthaltenen Fremdstoffen

In die Biotonnen korrekt eingegebene Fraktionen zeigt das nachstehende Foto.



Gartenabfälle

Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut

Foto 11: Beispielhafte Darstellung von in die Biotonnen korrekt eingegebenen Abfallfraktionen

Während der Sortierarbeiten wurden verfüllte Sortiergefäße – dies war nur bei den Fraktionen Garten- und Küchenabfälle erforderlich – zur Massebestimmung bereitgestellt und mit Hilfe einer elektronischen Bodenwaage verwogen, wobei vor allem Behälter mit der Fraktion „Küchenabfälle“ überwiegend (sehr) hohe Gewichte erreichten. Die Ergebnisse der Massebestimmungen wurden in das Wägeprotokoll der jeweiligen Stichprobeneinheit eingetragen.

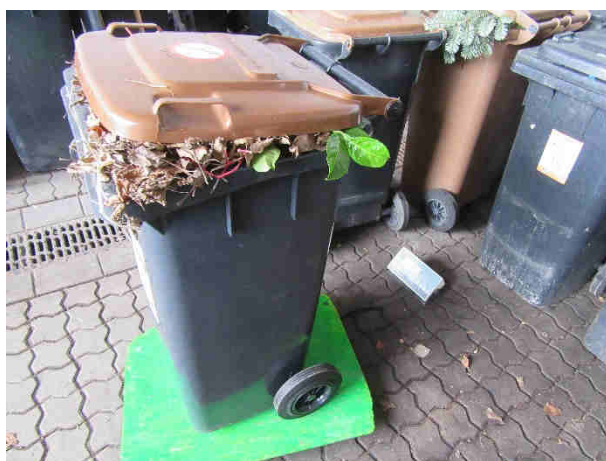


Foto 12: Wägung von Sortierbehältern und Bestimmung der Abfallgewichte

Nach Abschluss der Sortierung jedes Strukturtyps wurde dem Siebschnitt (< 40 mm) eine repräsentative Menge im Umfang von 5 l entnommen und es erfolgte eine Nachsortierung in Garten- und Küchenabfälle sowie in für die Kompostierung nicht geeignete Stoffe. Auf diese Weise wurde auch die Siebschnittzusammensetzung detailliert bestimmt.

Folgende Fotos veranschaulichen die Nachsortierung des Siebschnitts (Fraktion < 40 mm).



5 l Sortiergut



Separierung in Küchen-, Gartenabfälle sowie Fremdstoffe



Wägung von Gartenabfällen

Foto 13: Veranschaulichung der Nachsortierung des Siebschnitts (5 l je Stichprobeneinheit)

Ebenso war es lt. BGK-Merkblatt erforderlich, die Kunststofffraktion 1.1 in die o. g. vier Beutelgrößen nachzusortieren und diese danach stückzahlmäßig zu bestimmen, um durch Abzug von Bioabfallanhaftungen an den Kunststoffbeuteln die Fremdstoffmenge und -quote in den Biotonnen exakt zu bestimmen.

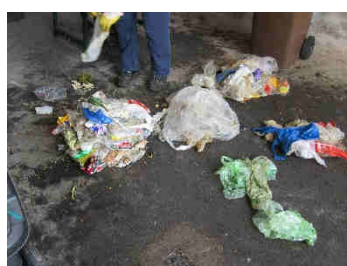


Foto 14: Sortierbehälter Fraktion 1.1 Kunststoffe und zählen der verschiedenen Beutelgrößen

Der Inhalt der verwogenen Sortierbehälter wurde in die dafür zur Verfügung gestellte 4-Rad-Container entleert. Arbeitstäglich wurden deren Inhalte mittels eines Abfuhrfahrzeuges der Stadtreinigung Leipzig zur Entsorgung entleert.



Foto 15: Entleerung eines Sortiergefäßes in einen 1,1 m³ MGB sowie Entsorgung mittels eines SRL-Abfuhrfahrzeuges

4 Ergebnishochrechnung

Zum Zwecke der qualifizierten Ergebnishochrechnung ist es im Rahmen von Abfallanalysen erforderlich, zunächst die Einwohnerzahlen zu ermitteln, die an die verschiedenen als Stichprobe gezogenen Abfallbehälter – in diesem Fall Biotonnen – angeschlossen sind.

Differenziert nach Bebauungsstrukturen fanden im Rahmen der vier durchgeführten Sortierkampagnen nachstehende Einwohnerzahlen Eingang in die Stichprobenziehungen:

Einwohnerzahlen in den Stichproben Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig					
Bebauungsstruktur	Sommer 2019	Herbst 2019	Winter 2020	Frühling 2020	Gesamt
(BS 1) Großwohnanlagen	606	914	906	593	3.019
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	323	431	609	558	1.921
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	102	95	132	103	432
Insgesamt	1.031	1.440	1.647	1.254	5.372

Tabelle 5: Übersicht über die Einwohnerzahlen in den Stichproben der vier Sortierkampagnen im Rahmen der Bioabfallanalyse 2019/2020

Insgesamt wurde im Zuge der vier Sortierkampagnen der Bioabfall von **5.372 Einwohnern** der Stadt Leipzig erfasst und sortiert.

Spiegelt man die anlässlich der vier Sortierkampagnen sortierte Abfallmasse in Höhe von insgesamt **6.956,40 kg** an der gesamten im Jahr 2019 in der Stadt Leipzig über die Biotonne erfassten Abfallmenge (21.224 t), so beträgt der **Repräsentativitätsgrad der Bioabfallanalyse** – bezogen auf die im Wochendurchschnitt angefallene Bioabfallmenge (ca. 408 t) – etwa **0,5 %**.

Damit liegt er exakt bei dem Stichprobenumfang (etwa 0,5 %), der von Abfallsortierrichtlinien für Entsorgungsgebiete mit mehr als ca. 150.000 Einwohnern zur Erzielung repräsentativer Ergebnisse allgemein für erforderlich und hinreichend erachtet wird.

In Anbetracht dieser Kennzahlen können – wie bereits vorn erwähnt – auch unter quantitativen Aspekten die Resultate der Bioabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig als repräsentativ und damit als in ausgesprochen hohem Maße gesichert eingestuft werden.

Zum Zweck der Berechnung spezifischer Bioabfallmengen [kg/(EW x a)] ist es im Vorfeld oder aber auch im Nachgang einer Sortieraktion erforderlich, Informationen über die Zahl der an die als Stichprobe gezogenen Bioabfallbehälter jeweils angeschlossenen Personen sowie die Abfuhrhäufigkeit der Biotonnen zu erhalten. Diese Daten wurden SHC seitens des Bereichs Technologie der Stadtreinigung Leipzig jeweils ausgesprochen kurzfristig nach Abschluss jeder der vier Sortierkampagnen zur Verfügung gestellt.

Schließlich wurde zum Zweck der Hochrechnung der Sortierergebnisse auf das gesamte Stadtgebiet die Gesamteinwohnerzahl der Stadt Leipzig per 30.06.2019 (588.848 Einwohner mit Haupt- und Nebenwohnsitz) anhand von Informationen der Stadtreinigung Leipzig sowie ergänzender Recherchen seitens SHC auf die einzelnen Bebauungsstrukturen näherungsweise aufgeteilt, um auch im Zuge der Bioabfallanalyse eine bebauungsstrukturspezifische und damit gewichtete Hochrechnung der Sortier-ergebnisse auf das gesamte Stadtgebiet vornehmen zu können. Dabei war es zusätzlich erforderlich, den Biotonnenanschlussgrad in der Stadt Leipzig (rd. 87 %) zu berücksichtigen.

Das Ergebnis dieses Arbeitsschrittes lässt sich der nachfolgenden Tabelle entnehmen.

Einwohner mit Biotonnenanschluss Stadt Leipzig	
Bebauungsstruktur	ca.-Einwohnerzahl¹⁾
(BS 1) Großwohnanlagen	204.920 (40 %)
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	235.660 (46 %)
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	71.720 (14 %)
Stadt Leipzig	512.300

Tabelle 6: Einwohner mit Biotonnenanschluss Stadt Leipzig nach Bebauungsstrukturen

Die Tabelle 6 zeigt, dass in der Stadt Leipzig gut 512.000 Einwohner an die Biotonne angeschlossen sind.

Das einwohnermäßig stärkste Segment in der Stadt Leipzig ist dabei die Bebauungsstruktur (BS 2) Mehrfamilienhäuser mit einem Bevölkerungsanteil von ca. 46 %. Diese umfasst rd. 235.660 Einwohner der Stadt, die an die Biotonne angeschlossen sind.

Danach folgen die Großwohnanlagen mit ca. 40 % Bevölkerungsanteil ($\hat{=}$ ca. 204.920 EW).

Die geringste Anzahl an Bürgern, die über einen Biotonnenanschluss verfügen, lebt in der Stadt Leipzig in der Bebauungsstruktur Ein-/Zweifamilienhäuser (ca. 71.720 EW $\hat{=}$ 14 %).

Dieses methodische Vorgehen machte es u. a. möglich, die Stadtreinigung Leipzig auf Basis von **detaillierten Kampagnenberichten jeweils nach Abschluss jeder der vier Sortieraktionen** zeitnah über die erzielten Ergebnisse der Analyse zu informieren.

¹⁾ Stand per 30.06.2019: 588.848 EW mit Haupt- und Nebenwohnsitz (= wohnberechtigte Bevölkerung).

Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen.

Da der Biotonnen-Anschlussgrad lt. Mitteilung der Stadtreinigung Leipzig (SRL) rd. 87 % beträgt, sind im Stadtgebiet Leipzig **etwa 512.300 Einwohner** an die Biotonne angeschlossen.

5 Einzelergebnisse der Bioabfallanalyse 2019/2020 für die Bebauungsstrukturen

5.1 Vorbemerkung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Bioabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig differenziert nach den drei Bebauungsstrukturen tabellarisch dargestellt.

Hingewiesen sei darauf, dass die einwohnerspezifischen Bioabfallmengen [kg/(EW x a)] in den folgenden Tabellen durch Multiplikation der sortierten Abfallmenge (kg) mit der durchschnittlichen Anzahl der Abfahrten pro Jahr in der betreffenden Bebauungsstruktur und anschließender Division des Produktes (kg/a) durch die in der Stichprobe enthaltene Einwohnerzahl ermittelt wurden.

Die Parameter „**Raumgewicht**“ und „**Schüttgewicht**“, die in den nachstehenden Tabellenköpfen jeweils ausgewiesen sind, definieren sich wie folgt:

- (1) Das **Raumgewicht des Bioabfalls** errechnet sich als **Quotient** aus dem **Abfallgewicht** und dem **Behältervolumen** in der Stichprobe, wobei sich letzteres wiederum aus der Anzahl und der Größe der beprobten Biotonnen multipliziert.
- (2) Das **Bioabfallschüttgewicht** berücksichtigt zusätzlich den Behälterfüllgrad und ergibt sich insofern als **Quotient** aus dem **Abfallgewicht** und dem **Abfallvolumen** in der Stichprobe. Letzteres wurde auf Basis von Füllstandsbestimmungen der einzelnen Stichprobengefäße im Rahmen der Probenahmen ermittelt.

Bei einem mittleren Biotonnenfüllgrad von 100 % fallen Raum- und Schüttgewicht identisch aus.

5.2 Sortierergebnisse Fraktion > 40 mm (3. Differenzierungsebene)

Den Tabellen 7–9 lassen sich die Resultate der Bioabfallsortierungen differenziert nach den Fraktionen des Sortierplanes im Detail entnehmen.

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig		Fraktion > 40 mm			
Bebauungsstruktur	(BS 1) Großwohnanlagen				
Stichprobengebiet	Grünau, Lausen, Großzschocher				
Stichprobenziehung	25.09.2019 18.12.2019 26.02.2020 20.05.2020				
Behältergröße/-zahl	45 x 240 l				
Abfuhrintervall	14-täglich				
Durchschnittliche Anzahl der Abfahren pro Jahr	26,0				
Einwohnerzahl Stichprobe	3.019				
Behältervolumen Stichprobe (in l)	10.800				
Abfallvolumen Stichprobe (in l)	7.968				
Behältervorhaltevolumen [in l/(EW x Wo)]	1,8				
Genutztes Behältervolumen [in l/(EW x Wo)]	1,3				
Einwohnerzahl Grundgesamtheit	204.920				
Füllgrad (in %)	73,8				
Raumgewicht (in kg/m ³)	234,8				
Schüttgewicht (in kg/m ³)	318,2				
3. Differenzierungsebene	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
Tragetaschen > A4 / Müllsäcke > 60 l	1,45	0,000	0,01	3	0,06
Müllbeutel < A4	6,51	0,001	0,06	11	0,26
Müllbeutel > A4	1,62	0,000	0,01	3	0,06
BAW-Beutel	1,21	0,000	0,01	2	0,05
Kunststoffe, sonstige	11,60	0,002	0,10	20	0,46
Glas	3,30	0,001	0,03	6	0,13
Metall	2,60	0,001	0,02	5	0,10
Verpackte Lebensmittel in Kunststoff, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Glas, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Metall, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Schadstoffe	0,70	0,000	0,01	1	0,03
Sonstige Fremdstoffe	94,10	0,016	0,81	166	3,71
Gartenabfälle	376,60	0,062	3,24	665	14,85
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut	1.708,10	0,283	14,71	3.014	67,36
Siebfraktion < 40 mm	327,96	0,054	2,83	579	12,93
Summe	2.535,75	0,420	21,84	4.475	100,00

Tabelle 7: Sortierergebnis Fraktion > 40 mm (BS 1) Großwohnanlagen [3. Differenzierungsebene]

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig		Fraktion > 40 mm			
Bebauungsstruktur	(BS 2) Mehrfamilienhäuser				
Stichprobengebiet	Stötteritz				
Stichprobenziehung	24.09.2019	17.12.2019	25.02.2020	19.05.2020	
Behältergröße/-zahl	1 x 60 l / 94 x 120 l				
Abfuhrintervall	14-täglich				
Durchschnittliche Anzahl der Abfahren pro Jahr	26,0				
Einwohnerzahl Stichprobe	1.921				
Behältervolumen Stichprobe	(in l)	11.340			
Abfallvolumen Stichprobe	(in l)	7.908			
Behältervorhaltevolumen	[in l/(EW x Wo)]	3,0			
Genutztes Behältervolumen	[in l/(EW x Wo)]	2,1			
Einwohnerzahl Grundgesamtheit	235.660				
Füllgrad	(in %)	69,7			
Raumgewicht	(in kg/m ³)	223,3			
Schüttgewicht	(in kg/m ³)	320,2			
3. Differenzierungsebene	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
Tragetaschen > A4 / Müllsäcke > 60 l	0,25	0,000	0,00	1	0,01
Müllbeutel < A4	2,64	0,001	0,04	8	0,10
Müllbeutel > A4	0,94	0,000	0,01	3	0,04
BAW-Beutel	2,52	0,001	0,03	8	0,10
Kunststoffe, sonstige	5,90	0,001	0,08	19	0,23
Glas	2,95	0,001	0,04	9	0,12
Metall	1,04	0,000	0,01	3	0,04
Verpackte Lebensmittel in Kunststoff, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Glas, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Metall, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Schadstoffe	0,05	0,000	0,00	0	0,00
Sonstige Fremdstoffe	69,25	0,018	0,94	221	2,73
Gartenabfälle	487,35	0,127	6,60	1.555	19,25
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut	1.788,60	0,466	24,21	5.705	70,63
Siebfraktion < 40 mm	170,90	0,044	2,31	545	6,75
Summe	2.532,39	0,659	34,27	8.077	100,00

Tabelle 8: Sortierergebnis Fraktion > 40 mm (BS 2) Mehrfamilienhäuser [3. Differenzierungsebene]

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig		Fraktion > 40 mm			
Bebauungsstruktur	(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser				
Stichprobengebiet	Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna				
Stichprobenziehung	23.09.2019	16.12.2019	24.02.2020	18.05.2020	
Behältergröße/-zahl	44 x 60 l / 61 x 120 l				
Abfuhrintervall	14-täglich				
Durchschnittliche Anzahl der Abfahren pro Jahr	26,0				
Einwohnerzahl Stichprobe	432				
Behältervolumen Stichprobe	(in l)	9.960			
Abfallvolumen Stichprobe	(in l)	7.542			
Behältervorhaltevolumen	[in l/(EW x Wo)]	11,5			
Genutztes Behältervolumen	[in l/(EW x Wo)]	8,7			
Einwohnerzahl Grundgesamtheit	71.720				
Füllgrad	(in %)	75,7			
Raumgewicht	(in kg/m ³)	189,6			
Schüttgewicht	(in kg/m ³)	250,4			
3. Differenzierungsebene	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
Tragetaschen > A4 / Müllsäcke > 60 l	1,16	0,001	0,07	5	0,06
Müllbeutel < A4	0,56	0,001	0,03	2	0,03
Müllbeutel > A4	0,11	0,000	0,01	1	0,01
BAW-Beutel	0,92	0,001	0,05	4	0,05
Kunststoffe, sonstige	1,00	0,001	0,06	4	0,05
Glas	0,66	0,001	0,04	3	0,03
Metall	0,25	0,000	0,02	1	0,01
Verpackte Lebensmittel in Kunststoff, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Glas, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Metall, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Schadstoffe	0,01	0,000	0,00	0	0,00
Sonstige Fremdstoffe	4,69	0,005	0,28	20	0,25
Gartenabfälle	754,34	0,873	45,40	3.256	39,95
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut	998,62	1,156	60,10	4.311	52,89
Siebfraktion < 40 mm	125,93	0,146	7,58	544	6,67
Summe	1.888,25	2,185	113,64	8.151	100,00

Tabelle 9: Sortierergebnis Fraktion > 40 mm (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser [3. Differenzierungsebene]

Im Rahmen der vier Sortierkampagnen im Sommer/Herbst 2019 und Winter/Frühling 2020 wurden insgesamt **6.956,40 kg Bioabfall** aus der Stadt Leipzig von SHC sortiert.

Einwohnerspezifisch gesehen ergibt sich im Hinblick auf die auf Jahresbasis hochgerechneten Bioabfallmengen eine ausgesprochen große maximale Differenz von rd. 92 kg/(EW x a) zwischen den drei Bebauungsstrukturen.

Im Einzelnen lauten die entsprechenden Resultate wie folgt:

Spezifische Bioabfallmengen in den Bebauungsstrukturen¹⁾	
(BS 1) Großwohnanlagen	21,8 kg/(EW x a)
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	34,3 kg/(EW x a)
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	113,6 kg/(EW x a)

Mit weitem Abstand am höchsten liegt die Pro-Kopf-Bioabfallmenge in der Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser mit 113,6 kg/(EW x a), was gemessen an den Resultaten zahlreicher anderer von SHC durchgeführter Bioabfalluntersuchungen als „außergewöhnlich hoch“ einzuordnen ist. Zumeist bewegen sich entsprechende Resultate innerhalb einer Spannweite von ca. 70 bis 100 kg/(EW x a).

Die innerstädtische Mehrfamilienhausbebauung [(BS 2)-Gebiet] verzeichnet ein um exakt 70 % geringeres spezifisches Bioabfallaufkommen und erreicht 34,3 kg/(EW x a). Diese Bebauungsstruktur weist damit eine weit niedrigere Getrennterfassung von Bioabfällen über die Biotonne auf. Im Vergleich zu häufig im Zuge von Bioabfallsortieranalysen ermittelten Ergebnissen [rd. 45 bis 50 kg/(EW x a)] ist dieses Resultat als auf einem um ca. 25 bis 30 % niedrigeren Niveau liegend zu bewerten.

Die geringste spezifische Abfallmenge, die über die Biotonnen entsorgt wird, wurde schließlich mit 21,8 kg/(EW x a) für die Großwohnanlagen ermittelt. Hier zeigt sich ein weit verbreitetes Manko dergestalt, dass das Sammelsystem „Biotonne“ in dieser Bebauungsstruktur auf eine in aller Regel nur (äußerst) geringe Akzeptanz trifft.

Sehr häufig führen Bioabfallanalysen in dieser Bebauungsstruktur nur zu Sammelergebnissen in einer Spanne von ca. 15 bis max. 25 kg/(EW x a). Insofern kann das entsprechende Resultat für die Großwohnanlagen in der Stadt Leipzig als „normal“ gelten.

¹⁾ Bei den nachfolgenden Mengenangaben handelt es sich nicht nur um nativ-organische Abfallbestandteile, sondern den gesamten Biotonnen-Input (also einschl. Fremdstoffe) in den verschiedenen Bebauungsstrukturen. Weiterhin beziehen sich sämtliche an dieser Stelle und im Folgenden dargestellten Daten ausschließlich auf die **Nutzer von Biotonnen**.

Betrachtet man im Einzelnen die **mittleren Füllgrade der Biotonnen** in den drei untersuchten Bebauungsstrukturen, die im Zuge der Stichprobensammlungen von SHC ermittelt wurden, so präsentieren sich diese auf einem nur wenig differierenden Niveau.

Über die Detailergebnisse informiert der nachstehende Überblick:

Behälterfüllgrade	
(BS 1) Großwohnanlagen	73,8 %
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	69,7 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	75,7 %

In den drei Bebauungsstrukturen wird das vorgehaltene Bioabfallbehältervolumen zu rd. 70 % [BS 2] bis etwa drei Viertel [BS 1 und BS 3] im Durchschnitt tatsächlich genutzt. Da es bei der Aufstellung von Biotonnen besonders erforderlich ist, jahreszeitlich bedingte Aufkommenschwankungen, die gerade bei dieser Abfallart in umfangreicherem Maße auftreten, zu berücksichtigen, kann das von den Nutzern der Biotonne vorgehaltene Behältervolumen in allen drei Bebauungsstrukturen als ausreichend dimensioniert und damit dem tatsächlichen Bedarf gut angepasst gelten.

Die in der Stadt Leipzig praktizierte Regelabfuhr des Bioabfalls kommt auch bei dessen **Schüttgewichten** in den untersuchten Bebauungsstrukturen überwiegend zum Ausdruck.

Konkret führten die vier Sortierkampagnen in dieser Hinsicht zu folgenden Ergebnissen:

Schüttgewichte des Bioabfalls	
(BS 1) Großwohnanlagen	318,2 kg/m ³
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	320,2 kg/m ³
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	250,4 kg/m ³

Das für die Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen ermittelte Schüttgewicht in Höhe von 318,2 kg/m³ ist als für diese Struktur sehr hoch einzuordnen, da Bioabfallanalysen in dieser Hinsicht häufig zu Resultaten in der Größenordnung von ca. 250 kg/m³ bis 280 kg/m³ führen. Zurückzuführen ist dies auf die Tatsache, dass der Biotonneninput in diesem Gebiet zu einem ganz erheblichen Anteil auf spezifisch vergleichsweise schwere Küchenabfälle zurückzuführen ist. Konkret beläuft sich dieser in den Großwohnanlagen der Stadt Leipzig – unter Berücksichtigung der in der Siebfraktion (< 40 mm) enthaltenen Küchenabfälle (zu Details s. Kapitel 5.4) – auf rd. 77 % und damit etwa drei Viertel.

Im Hinblick auf das Bioabfallschüttgewicht im Bereich der Mehrfamilienhäuser [(BS 2)], welches sich mit 320,2 kg/m³ von dem der Großwohnanlagen praktisch nicht unterscheidet, gelten die vorstehenden Ausführungen analog. Hier liegt der Küchenabfallanteil am gesamten Biotonnen-Input mit rd. 75 % nahezu gleichhoch wie in den Großwohnanlagen.

Auch in der Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser schließlich bewegt sich das Bioabfallschüttgewicht mit rd. 250 kg/m³ ebenfalls auf einem vergleichsweise hohen Niveau. Für diesen Bebauungsstrukturtyp sind in dieser Hinsicht häufig Schüttgewichte zu beobachten, die sich mit einer Spannbreite von ca. 150 bis 190 kg/m³ angeben lässt. Der Bestimmungsgrund für das in der Stadt Leipzig davon sehr deutlich abweichende Resultat ist darin zu sehen, dass im Bereich der Ein-/Zweifamilienhäuser der Biotonnen-Input ebenfalls zu einem für diese Bebauungsstruktur vergleichsweise hohen Anteil (rd. 57 %) aus spezifisch schweren Küchenabfällen besteht.

Das Kapitel 5.2 abschließend werden die Resultate der Bioabfallanalyse 2019/2020 im Hinblick auf die Sortierung von Abfallbestandteilen > 40 mm in einzelne Fraktionen sowie die Absiebung und Verwiegung des Siebschnitts (≥ 10 – ≤ 40 mm) für die drei Strukturgebiete noch einmal in graphischer Form nach den Fraktionen des Sortierplanes (3. Differenzierungsebene) vergleichend dargestellt.

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Spezifische Bioabfallmengen nach Bebauungsstrukturen und Fraktionen

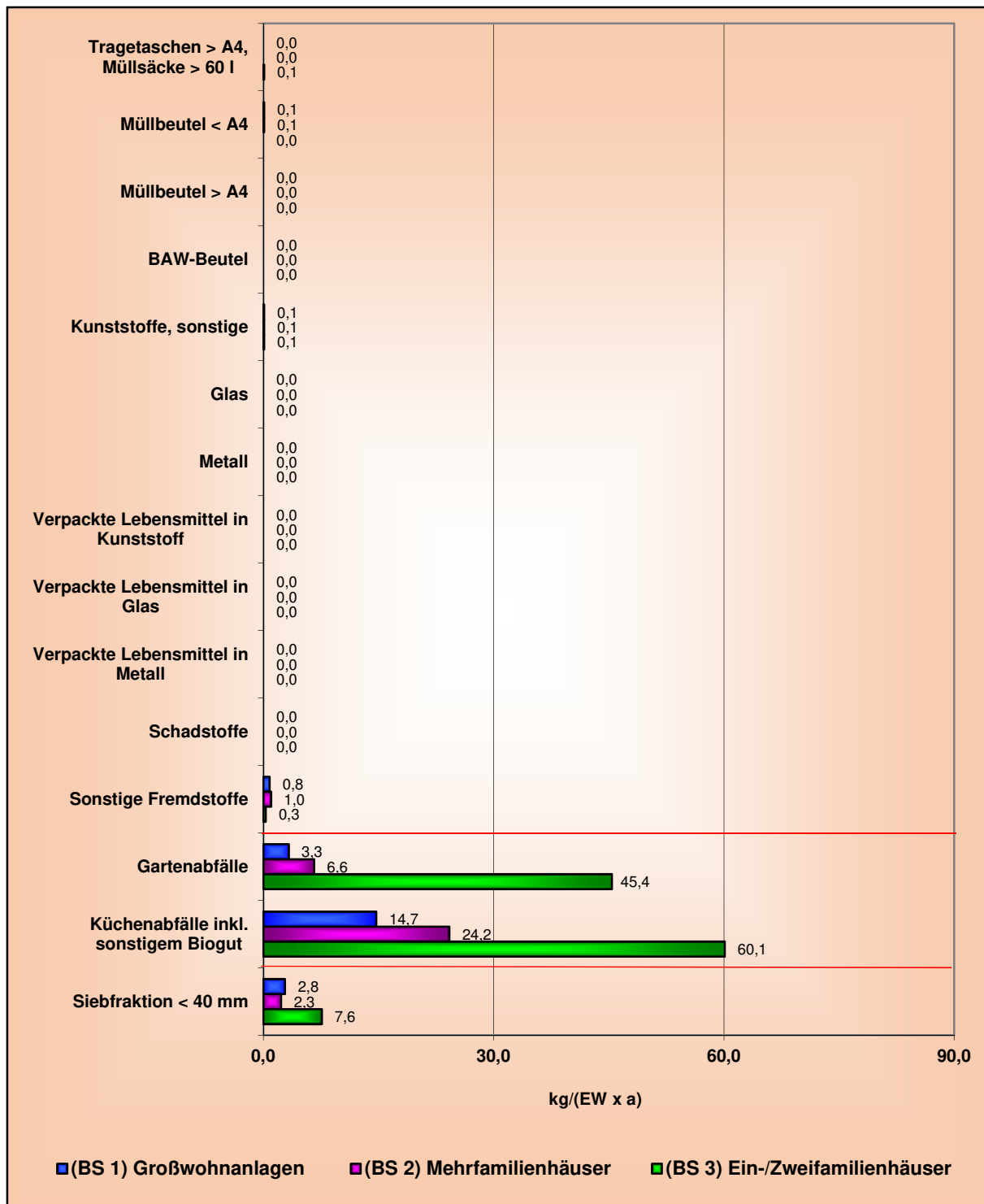


Abbildung 2: Spezifische Bioabfallmengen der Bebauungsstrukturen Fraktion > 40 mm im Vergleich [3. Differenzierungsebene]

5.3 Sortierergebnisse Siebfraction < 40 mm (3. Differenzierungsebene)

Wie eingangs erwähnt wurden im Rahmen jeder Sortierkampagne jeweils repräsentative Teilmengen der Siebfraction je Bebauungsstruktur einer Nachsortierung in die 14 Fraktionen der 3. Differenzierungsebene des Sortierplanes durch eine einschlägig erfahrene SHC-Mitarbeiterin unterzogen.

Ziel dieses von der BGK-Sortierrichtlinie geforderten Vorgehens ist die Bestimmung der Zusammensetzung der Fraktion < 40 mm, der bei der Durchführung von Bioabfallanalysen sehr häufig in den untersuchten Bebauungsstrukturen eine nicht unerhebliche Bedeutung zukommt.

Insofern würde eine evtl. aus Gründen der Arbeits- und Kostenersparnis unterlassene stichprobenartige Nachsortierung der Siebfraction im Zuge von Bioabfallanalysen zwangsläufig zu nicht befriedigenden Resultaten in Bezug auf die Ermittlung der exakten Zusammensetzung des Bioabfalls in einem Entsorgungsgebiet führen.

Vor Darstellung der Resultate der Siebfractionsnachsortierung werden zunächst noch einmal die spezifischen Mengen der Fraktion < 40 mm der in der Stadt Leipzig untersuchten drei Bebauungsstrukturen und deren jeweilige Anteile am gesamten Bioabfallaufkommen des betreffenden Strukturtyps im Überblick dargestellt:

Bebauungsstruktur	Aufkommen Siebfraction
(BS 1) Großwohnanlagen	2,8 kg/(EW x a) $\hat{=}$ 12,9 % ¹⁾
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	2,3 kg/(EW x a) $\hat{=}$ 6,8 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	7,6 kg/(EW x a) $\hat{=}$ 6,7 %

Die Detailresultate der Nachsortierung der Siebfraction lassen sich den Tabellen 10–12 entnehmen.

¹⁾ Anteil am spezifischen Bioabfallaufkommen der jeweiligen Bebauungsstruktur.

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig				Fraktion < 40 mm	
Bebauungsstruktur	(BS 1) Großwohnanlagen				
Stichprobengebiet	Grünau, Lausen, Großzschocher				
Stichprobenziehung	25.09.2019	18.12.2019	26.02.2020	20.05.2020	
Sortiertes Abfallvolumen	(in l)	20			
Sortierte Abfallmasse	(in kg)	8,23			
Schüttgewicht	(in kg/m3)	411,5			
3. Differenzierungsebene	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
Tragetaschen > A4 / Müllsäcke > 60 l	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Müllbeutel < A4	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Müllbeutel > A4	0,00	0,000	0,00	0	0,00
BAW-Beutel	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Kunststoffe, sonstige	11,16	0,002	0,10	20	3,40
Glas	7,97	0,001	0,07	14	2,43
Metall	1,94	0,000	0,02	4	0,59
Verpackte Lebensmittel in Kunststoff, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Glas, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Metall, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Schadstoffe	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Sonstige Fremdstoffe	5,81	0,001	0,05	10	1,77
Gartenabfälle	51,64	0,009	0,44	91	15,75
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut	249,44	0,041	2,15	440	76,06
Summe	327,96	0,054	2,83	579	100,00

Tabelle 10: Sortierergebnis Fraktion < 40 mm (BS 1) Großwohnanlagen [3. Differenzierungsebene]

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig				Fraktion < 40 mm	
Bebauungsstruktur	(BS 2) Mehrfamilienhäuser				
Stichprobengebiet	Stötteritz				
Stichprobenziehung	24.09.2019	17.12.2019	25.02.2020	19.05.2020	
Sortiertes Abfallvolumen	(in l)	20			
Sortierte Abfallmasse	(in kg)	8,63			
Schüttgewicht	(in kg/m ³)	431,5			
3. Differenzierungsebene	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
Tragetaschen > A4 / Müllsäcke > 60 l	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Müllbeutel < A4	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Müllbeutel > A4	0,00	0,000	0,00	0	0,00
BAW-Beutel	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Kunststoffe, sonstige	0,93	0,000	0,01	3	0,55
Glas	0,53	0,000	0,01	2	0,31
Metall	0,13	0,000	0,00	0	0,08
Verpackte Lebensmittel in Kunststoff, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Glas, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Metall, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Schadstoffe	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Sonstige Fremdstoffe	2,28	0,001	0,03	7	1,33
Gartenabfälle	47,94	0,012	0,65	153	28,05
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut	119,09	0,031	1,61	380	69,68
Summe	170,90	0,044	2,31	545	100,00

Tabelle 11: Sortierergebnis Fraktion < 40 mm (BS 2) Mehrfamilienhäuser [3. Differenzierungsebene]

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig				Fraktion < 40 mm	
Bebauungsstruktur	(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser				
Stichprobengebiet	Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna				
Stichprobenziehung	23.09.2019	16.12.2019	24.02.2020	18.05.2020	
Sortiertes Abfallvolumen	(in l)	20			
Sortierte Abfallmasse	(in kg)	7,94			
Schüttgewicht	(in kg/m ³)	397,0			
3. Differenzierungsebene	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
Tragetaschen > A4 / Müllsäcke > 60 l	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Müllbeutel < A4	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Müllbeutel > A4	0,00	0,000	0,00	0	0,00
BAW-Beutel	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Kunststoffe, sonstige	0,82	0,001	0,05	4	0,65
Glas	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Metall	0,17	0,000	0,01	1	0,13
Verpackte Lebensmittel in Kunststoff, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Glas, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Verpackte Lebensmittel in Metall, ungeöffnet	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Schadstoffe	0,00	0,000	0,00	0	0,00
Sonstige Fremdstoffe	0,99	0,001	0,06	4	0,79
Gartenabfälle	50,14	0,058	3,02	216	39,82
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut	73,81	0,086	4,44	319	58,61
Summe	125,93	0,146	7,58	544	100,00

Tabelle 12: Sortierergebnis Fraktion < 40 mm (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser [3. Differenzierungsebene]

Wie vorn dargestellt, besteht in Bezug auf das spezifische Aufkommen der Siebfraktion in den drei Bauungsstrukturen eine Spannweite, die sich von 2,3 kg/(EW x a) [(BS 2)] bis 7,6 kg/(EW x a) [(BS 3)] erstreckt.

Die Bauungsstruktur (BS 1) und damit die Großwohnanlagen liegt mit einem Ergebnis von 2,8 kg/(EW x a) leicht über dem Niveau der Mehrfamilienhäuser [(BS 2)] und zugleich weit unter dem der Ein-/Zweifamilienhäuser [(BS 3)].

Laut aller Bioabfallanalysen, die von SHC bislang durchgeführt wurden, wird die Zusammensetzung der Siebfraktion regelmäßig eindeutig von Gartenabfällen und Küchenabfällen inkl. sonstigem Biogut und somit der Fraktion Organik bestimmt. Dies ist in der Stadt Leipzig nicht anders wie die folgenden Resultate der Bioabfallanalyse 2019/2020 zeigen.

Organikanteile in der Siebfraction	
---	--

(BS 1) Großwohnanlagen	91,8 %
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	97,7 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	98,4 %

Mit Werten zwischen 91,8% [(BS 1)] und 98,4 % [(BS 3)] weisen die Ergebnisse der Nachsortierung der Siebfraction im Hinblick auf die Organikbefrachtung derselben eine recht geringe Spannbreite auf, was in aller Regel so der Fall ist. Gleiches gilt im Hinblick auf die übrigen Fraktionen, die sich zwischen den verschiedenen Bebauungsstrukturen bis auf wenige Ausnahmen ebenfalls nicht wesentlich unterscheiden und durchgängig von nur marginaler Bedeutung sind.

In Anbetracht des sich nur wenig unterscheidenden Niveaus der Organikanteile in den Siebfractionsmengen der drei Bebauungsstrukturtypen verschieben sich die Relationen bezüglich der in der Siebfraction enthaltenen spezifischen Organikmengen, die die Bioabfallanalyse 2019/2020 erbrachte, nicht, wenn man diese für sich betrachtet.

In diesem Fall ergibt sich folgendes Resultat:

Spezifische Organikmassen in der Siebfraction	
--	--

(BS 1) Großwohnanlagen	2,6 kg/(EW x a)
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	2,3 kg/(EW x a)
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	7,5 kg/(EW x a)

In der Rangfolge liegt die Bebauungsstruktur Ein-/Zweifamilienhäuser mit 7,5 kg/(EW x a) Organikmasse in der Siebfraction < 40 mm auch unter diesem Aspekt mit sehr deutlichem Abstand am höchsten.

Zwischen den Bebauungsstrukturen (BS 1) Großwohnanlagen und (BS 2) Mehrfamilienhäuser bestehen angesichts von 2,6 kg/(EW x a) [(BS 1)] und 2,3 kg/(EW x a) [(BS 2)] auch unter diesem Aspekt nur sehr geringe Unterschiede.

Graphisch lassen sich die Resultate der Nachsortierung der Siebfraction im Rahmen der Bioabfallanalyse 2019/2020 der Abbildung 3 entnehmen.

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Zusammensetzung Siebfraction < 40 mm nach Bebauungsstrukturen (3. Differenzierungsebene)

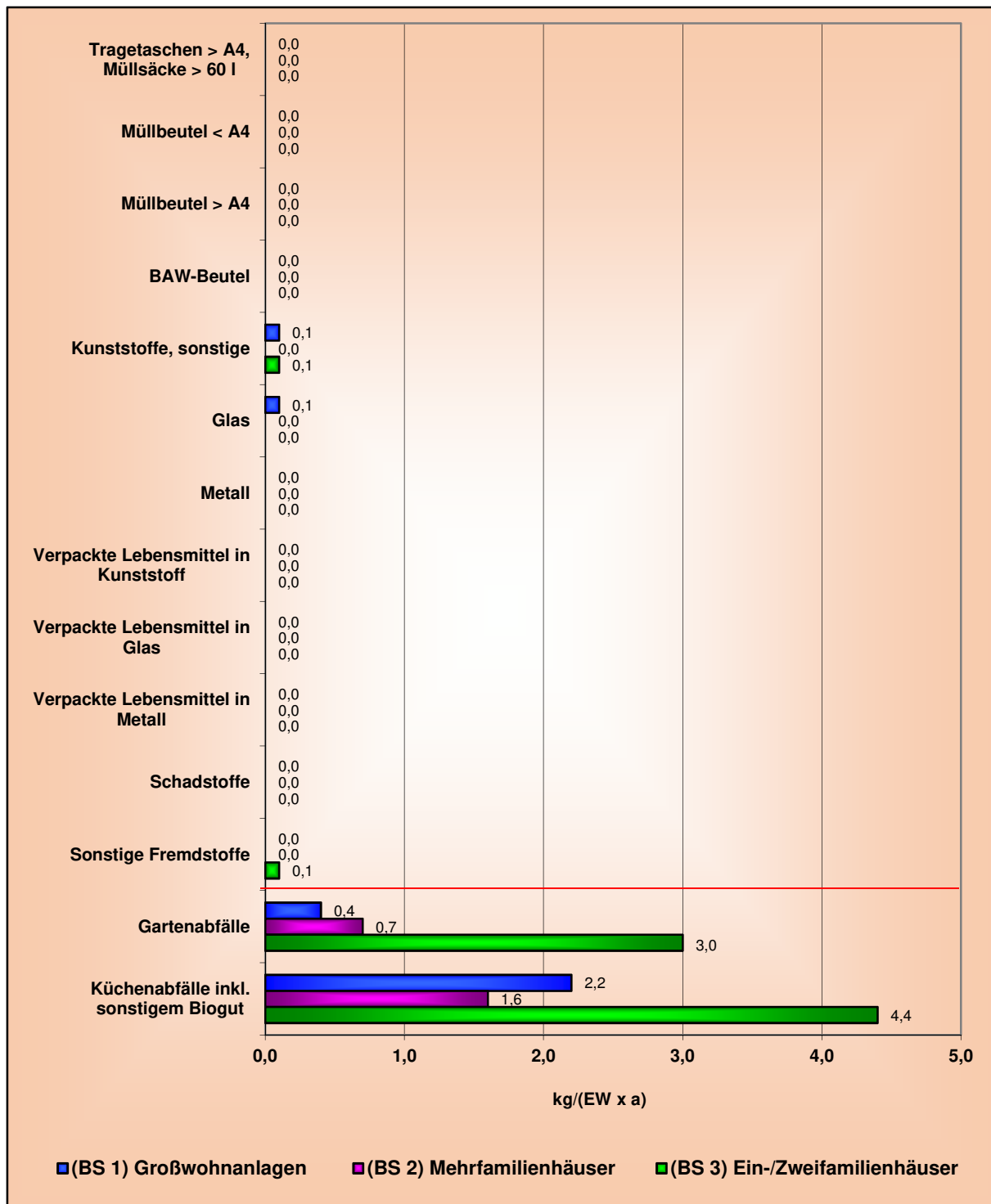


Abbildung 3: Zusammensetzung Siebfraction < 40 mm der Bebauungsstrukturen im Vergleich [3. Differenzierungsebene]

5.4 Sortierergebnisse mit Zuordnung der Siebfraktion < 40 mm (1. und 2. Differenzierungsebene)

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Nachsortierung der Siebfraktion, die unter 5.3 im Detail dargestellt wurden, denen der Sortierung der Fraktion > 40 mm [s. Kap. 5.1] zugeordnet. Insofern ist in den nachstehenden Tabellen (13, 15 und 17) die Siebfraktion aufgrund deren Auflösung nicht mehr explizit ausgewiesen. Auf diese Weise wird das gesamte Organikaufkommen im Bioabfall der verschiedenen Bebauungsstrukturen exakt bestimmt.

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig		Mit Zuordnung Siebfraktion			
Bebauungsstruktur		(BS 1) Großwohnanlagen			
Stichprobengebiet		Grünau, Lausen, Großzschocher			
Stichprobenziehung		25.09.2019	18.12.2019	26.02.2020	20.05.2020
Behältergröße/-zahl		45 x 240 l			
Abfuhrintervall		14-täglich			
Durchschnittliche Anzahl der Abfahren pro Jahr		26,0			
Einwohnerzahl Stichprobe		3.019			
Behältervolumen Stichprobe	(in l)	10.800			
Abfallvolumen Stichprobe	(in l)	7.968			
Behältervorhaltevolumen	[in l/(EW x Wo)]	1,8			
Genutztes Behältervolumen	[in l/(EW x Wo)]	1,3			
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		204.920			
Füllgrad	(in %)	73,8			
Raumgewicht	(in kg/m ³)	234,8			
Schüttgewicht	(in kg/m ³)	318,2			
2. Differenzierungsebene		kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %	
Kunststoffe, folienartige Beutel, Tragetaschen, Säcke		0,09	19	0,42	
Kunststoffe, sonstige		0,20	40	0,90	
Glas		0,10	20	0,44	
Metall		0,04	9	0,18	
Verpackte Lebensmittel, ungeöffnet		0,00	0	0,00	
Schadstoffe		0,01	1	0,03	
Sonstige Fremdstoffe		0,86	176	3,94	
Gartenabfälle		3,68	756	16,89	
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut		16,86	3.454	77,20	
Summe		21,84	4.475	100,00	

Tabelle 13: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion (BS 1) Großwohnanlagen [2. Differenzierungsebene]

1. Differenzierungsebene	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
Fremdstoffe	1,30	265	5,91
Biogut	20,54	4.210	94,09
Summe	21,84	4.475	100,00

Tabelle 14: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion (BS 1) Großwohnanlagen [1. Differenzierungsebene]

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig		Mit Zuordnung Siebfraktion			
Bebauungsstruktur		(BS 2) Mehrfamilienhäuser			
Stichprobengebiet		Stötteritz			
Stichprobenziehung		24.09.2019	17.12.2019	25.02.2020	19.05.2020
Behältergröße/-zahl		1 x 60 l / 94 x 120 l			
Abfuhrintervall		14-täglich			
Durchschnittliche Anzahl der Abfahren pro Jahr		26,0			
Einwohnerzahl Stichprobe		1.921			
Behältervolumen Stichprobe	(in l)	11.340			
Abfallvolumen Stichprobe	(in l)	7.908			
Behältervorhaltevolumen	[in l/(EW x Wo)]	3,0			
Genutztes Behältervolumen	[in l/(EW x Wo)]	2,1			
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		235.660			
Füllgrad	(in %)	69,7			
Raumgewicht	(in kg/m ³)	223,3			
Schüttgewicht	(in kg/m ³)	320,2			
2. Differenzierungsebene		kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %	
Kunststoffe, folienartige Beutel, Tragetaschen, Säcke		0,08	20	0,25	
Kunststoffe, sonstige		0,09	22	0,27	
Glas		0,05	11	0,14	
Metall		0,01	3	0,05	
Verpackte Lebensmittel, ungeöffnet		0,00	0	0,00	
Schadstoffe		0,00	0	0,00	
Sonstige Fremdstoffe		0,97	228	2,82	
Gartenabfälle		7,25	1.708	21,14	
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut		25,82	6.085	75,33	
Summe		34,27	8.077	100,00	

Tabelle 15: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion (BS 2) Mehrfamilienhäuser [2. Differenzierungsebene]

1. Differenzierungsebene	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
Fremdstoffe	1,20	284	3,53
Biogut	33,07	7.793	96,47
Summe	34,27	8.077	100,00

Tabelle 16: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion (BS 2) Mehrfamilienhäuser [1. Differenzierungsebene]

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig		Mit Zuordnung Siebfraktion			
Bebauungsstruktur		(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser			
Stichprobengebiet		Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna			
Stichprobenziehung		23.09.2019	16.12.2019	24.02.2020	18.05.2020
Behältergröße/-zahl		44 x 60 l / 61 x 120 l			
Abfuhrintervall		14-täglich			
Durchschnittliche Anzahl der Abfahren pro Jahr		26,0			
Einwohnerzahl Stichprobe		432			
Behältervolumen Stichprobe	(in l)	9.960			
Abfallvolumen Stichprobe	(in l)	7.542			
Behältervorhaltevolumen	[in l/(EW x Wo)]	11,5			
Genutztes Behältervolumen	[in l/(EW x Wo)]	8,7			
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		71.720			
Füllgrad	(in %)	75,7			
Raumgewicht	(in kg/m ³)	189,6			
Schüttgewicht	(in kg/m ³)	250,4			
2. Differenzierungsebene		kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %	
Kunststoffe, folienartige Beutel, Tragetaschen, Säcke		0,16	12	0,15	
Kunststoffe, sonstige		0,11	8	0,10	
Glas		0,04	3	0,04	
Metall		0,03	2	0,02	
Verpackte Lebensmittel, ungeöffnet		0,00	0	0,00	
Schadstoffe		0,00	0	0,00	
Sonstige Fremdstoffe		0,34	24	0,30	
Gartenabfälle		48,42	3.472	42,60	
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut		64,54	4.630	56,79	
Summe		113,64	8.151	100,00	

Tabelle 17: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser [2. Differenzierungsebene]

1. Differenzierungsebene	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
Fremdstoffe	0,68	49	0,61
Biogut	112,96	8.102	99,39
Summe	113,64	8.151	100,00

Tabelle 18: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser [1. Differenzierungsebene]

Im Vergleich zu den Ergebnissen der Sortierung der Fraktion > 40 mm, im Zuge deren Darstellung die Siebfraktion (Fraktion < 40 mm) noch insgesamt, d. h. als Summenparameter ausgewiesen und insofern hinsichtlich ihrer Einzelbestandteile nicht den verschiedenen Sortierfraktionen zugerechnet wurde (s. Kap. 5.2), ergibt sich aufgrund der in den Tabellen 13, 15 und 17 vorgenommenen Zuordnung der Resultate der Nachsortierung der Siebfraktion im Bioabfall insbesondere eine Erhöhung der in die Biotonnen eingegebenen spezifischen Organikmengen von 2,3 kg/(EW x a) [(BS 2) Mehrfamilienhäuser] bis 7,5 kg/(EW x a) [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser].

Die aus vorstehenden Daten resultierenden Zuwachsraten stellen sich im Einzelnen wie folgt dar:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	⇒	+14,4 %
➤ (BS 2) Mehrfamilienhäuser	⇒	+7,5 %
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	⇒	+7,1 %

Spezifisch betrachtet zeigen sich die nachstehenden Resultate:

Bebauungsstruktur	Organik in der Fraktion > 40 mm kg/(EW x a)		Organik in der Fraktion < 40 mm kg/(EW x a)		Organik im Bioabfall kg/(EW x a)
(BS 1) Großwohnanlagen	18,0	+	2,6	=	20,6
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	30,8	+	2,3	=	33,1
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	105,5	+	7,5	=	113,0

Betrachtet man auf Basis der Ergebnisse in den Tabellen 13, 15 und 17 die summarischen Anteile der beiden nativ-organischen Fraktionen (Garten- und Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut) im Bioabfall der drei Bebauungsstrukturen vergleichend, so zeigt sich als Resultat:

Organikanteile im Bioabfall	
(BS 1) Großwohnanlagen	94,1 %
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	96,5 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	99,4 %

Unterschieden nach den Fraktionen der 2. Differenzierungsebene lassen sich die Resultate der Bioabfallanalyse in der Stadt Leipzig – mit Zuordnung der Siebfraktion < 40 mm – für die drei Bebauungsstrukturen im Vergleich noch einmal in graphischer Form der Abbildung 4 entnehmen.

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Spezifische Bioabfallmengen – Siebfraction zugeordnet – nach Bebauungsstrukturen
(2. Differenzierungsebene)

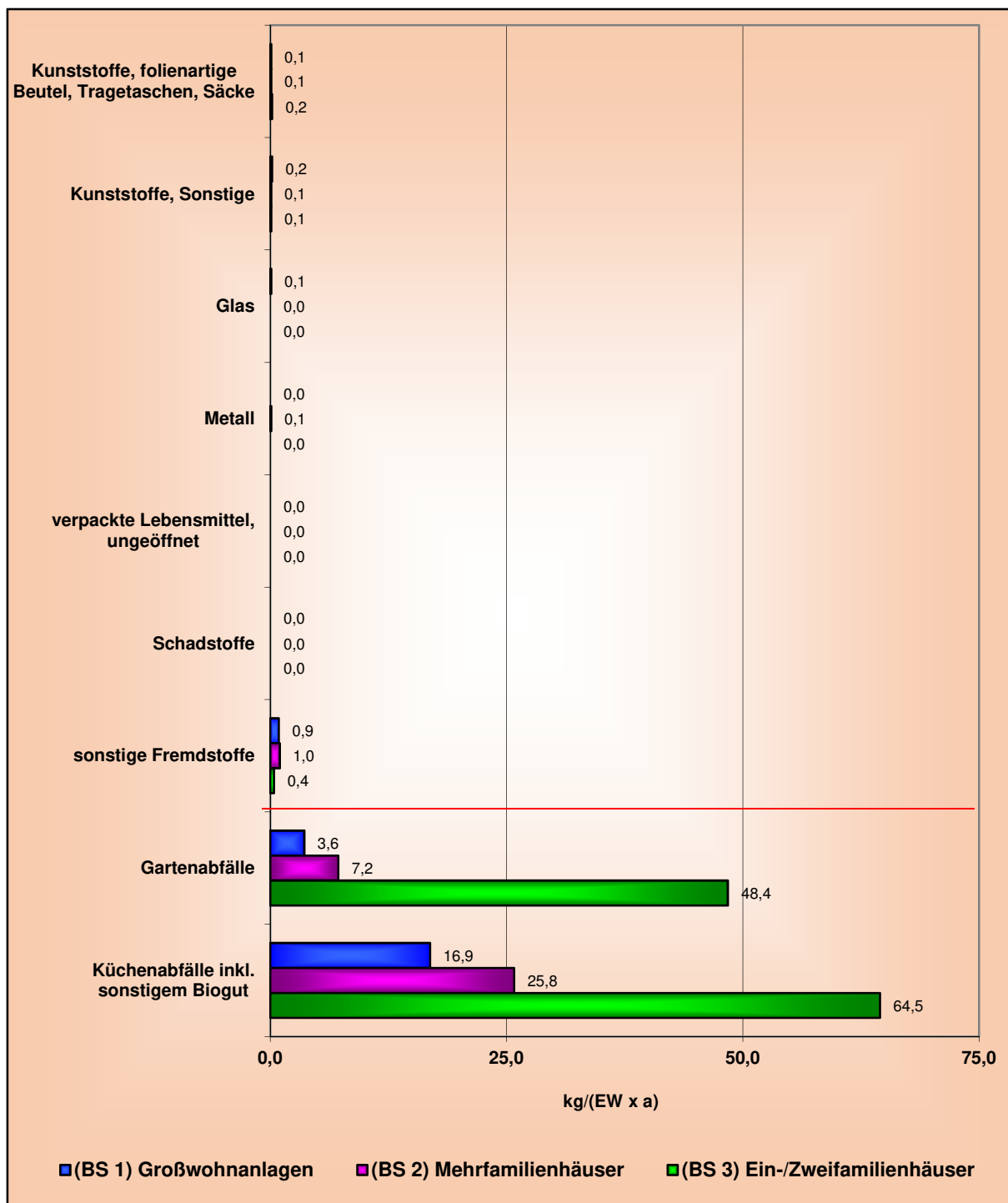


Abbildung 4: Spezifische Bioabfallmengen – Siebfraction zugeordnet – der Bebauungsstrukturen im Vergleich [2. Differenzierungsebene]

6 Gesamtergebnis der Bioabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig

6.1 Vorbemerkung

Nachfolgend finden sich die Resultate der in der Stadt Leipzig durchgeführten Bioabfallanalyse 2019/2020 hochgerechnet auf das gesamte Stadtgebiet dargestellt.

Die Hochrechnung der Resultate aus den vier Sortierkampagnen im September/November 2019 (Sommer/Herbst) sowie Februar/Mai 2020 (Winter/Frühling) erfolgt dabei über die absoluten Bioabfallmengen (t/a) der drei untersuchten Bebauungsstrukturen, wobei die spezifischen Ergebnisse unter Berücksichtigung der in der Stadt Leipzig an die Biotonne angeschlossenen Einwohner (512.300 EW) berechnet werden.

Die dergestalt erzielten Resultate sind nachstehend in den Tabellen 19 bis 21 sowie in den Abbildungen 6 und 7 wiedergegeben.

6.2 Bioabfallmenge und -zusammensetzung in der Stadt Leipzig

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig		Mit Zuordnung Siebfraktion			
Entsorgungsgebiet		Stadt Leipzig			
Stichprobengebiet		Grünau, Lausen, Großzschocher / Stötteritz / Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna			
Stichprobenziehung		23.-25.09.2019	16.-18.12.2019	24.-26.02.2020	18.-20.05.2020
Behältergröße/-zahl		45 x 60 l / 155 x 120 l / 45 x 240 l			
Abfuhrintervall		14-täglich			
Einwohnerzahl Stichprobe		5.372			
Behältervolumen Stichprobe	(in l)	32.100			
Abfallvolumen Stichprobe	(in l)	23.418			
Behältervorhaltevolumen	[in l/(EW x Wo)]	3,7			
Genutztes Behältervolumen	[in l/(EW x Wo)]	2,7			
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		512.300			
Füllgrad	(in %)	73,0			
Raumgewicht, gewichtet	(in kg/m ³)	200,6			
Schüttgewicht, gewichtet	(in kg/m ³)	274,3			
3. Differenzierungsebene		kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %	
Tragetaschen > A4 / Müllsäcke > 60 l		0,02	9	0,04	
Müllbeutel < A4		0,04	21	0,10	
Müllbeutel > A4		0,01	7	0,03	
BAW-Beutel		0,03	14	0,07	
Kunststoffe, sonstige		0,14	70	0,34	
Glas		0,06	34	0,16	
Metall		0,03	14	0,07	
Verpackte Lebensmittel in Kunststoff, ungeöffnet		0,00	0	0,00	
Verpackte Lebensmittel in Glas, ungeöffnet		0,00	0	0,00	
Verpackte Lebensmittel in Metall, ungeöffnet		0,00	0	0,00	
Schadstoffe		0,00	1	0,01	
Sonstige Fremdstoffe		0,83	428	2,07	
Gartenabfälle		11,59	5.936	28,67	
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut		27,66	14.169	68,44	
Summe		40,41	20.703	100,00	

Tabelle 19: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion Stadt Leipzig [3. Differenzierungsebene]

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Spezifische Bioabfallmengen (3. Differenzierungsebene)

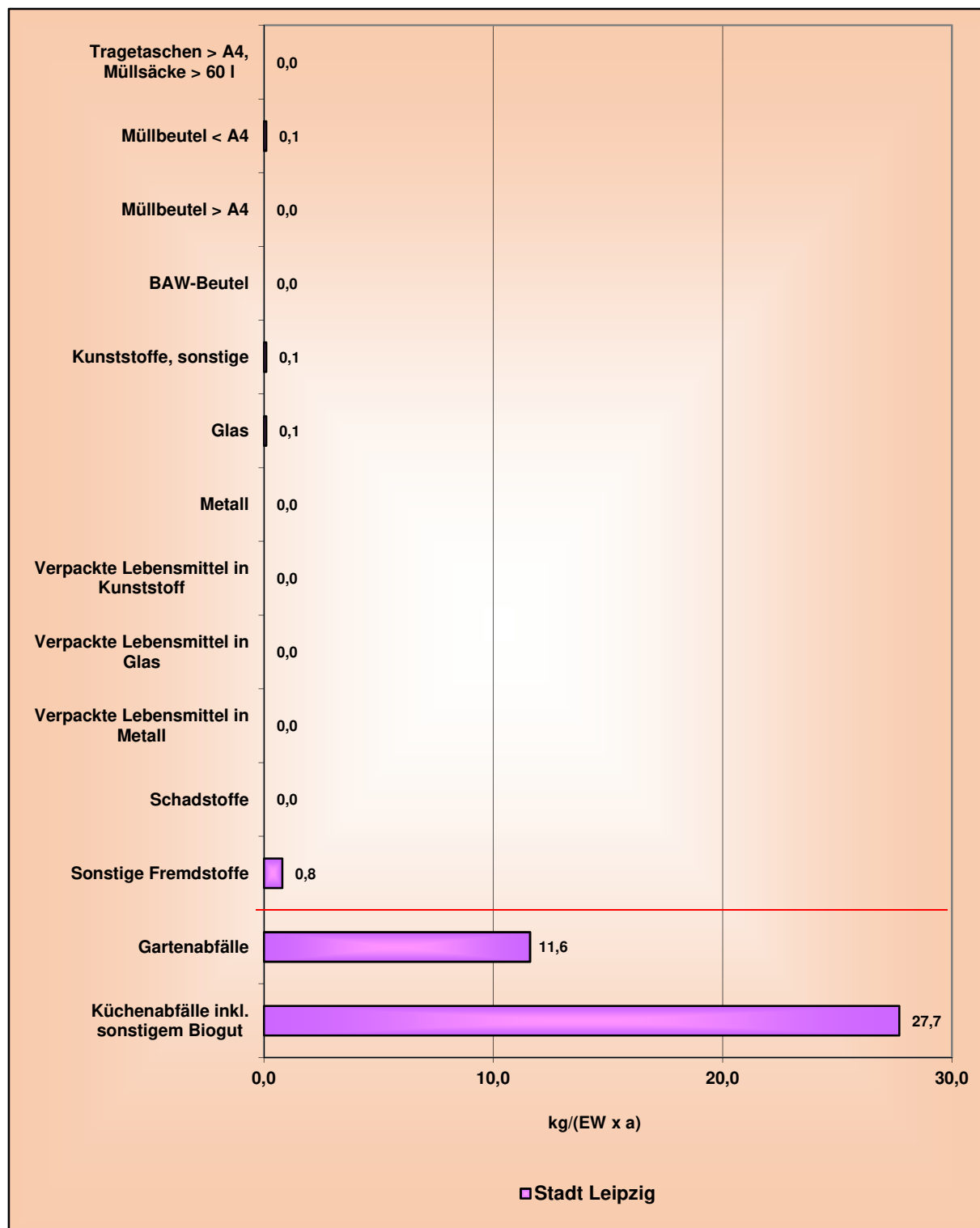


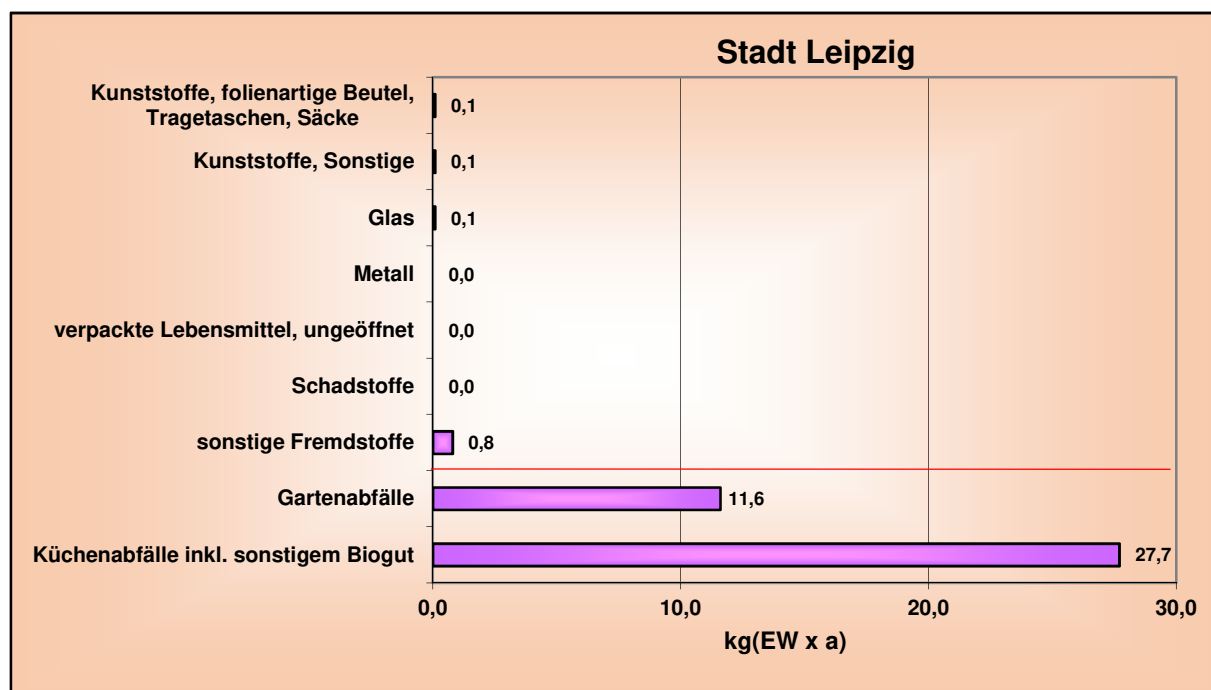
Abbildung 5: Spezifische Bioabfallmengen mit Zuordnung Siebfraction Stadt Leipzig
 [3. Differenzierungsebene]

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig		Mit Zuordnung Siebfraktion		
Entsorgungsgebiet	Stadt Leipzig			
Stichprobengebiet	Grünau, Lausen, Großzschocher / Stötteritz / Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna			
Stichprobenziehung	23.-25.09.2019	16.-18.12.2019	24.-26.02.2020	18.-20.05.2020
Behältergröße/-zahl	45 x 60 l / 155 x 120 l / 45 x 240 l			
Abfuhrintervall	14-täglich			
Einwohnerzahl Stichprobe	5.372			
Behältervolumen Stichprobe (in l)	32.100			
Abfallvolumen Stichprobe (in l)	23.418			
Behältervorhaltevolumen [in l/(EW x Wo)]	3,7			
Genutztes Behältervolumen [in l/(EW x Wo)]	2,7			
Einwohnerzahl Grundgesamtheit	512.300			
Füllgrad (in %)	73,0			
Raumgewicht, gewichtet (in kg/m ³)	200,6			
Schüttgewicht, gewichtet (in kg/m ³)	274,3			
2. Differenzierungsebene	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %	
Kunststoffe, folienartige Beutel, Tragetaschen, Säcke	0,10	51	0,25	
Kunststoffe, sonstige	0,14	70	0,34	
Glas	0,06	34	0,16	
Metall	0,03	14	0,07	
Verpackte Lebensmittel, ungeöffnet	0,00	0	0,00	
Schadstoffe	0,00	1	0,00	
Sonstige Fremdstoffe	0,83	428	2,07	
Gartenabfälle	11,59	5.936	28,67	
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut	27,66	14.169	68,44	
Summe	40,41	20.703	100,00	

Tabelle 20: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion Stadt Leipzig [2. Differenzierungsebene]

1. Differenzierungsebene	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
Fremdstoffe	1,16	598	2,89
Biogut	39,25	20.105	97,11
Summe	40,41	20.703	100,00

Tabelle 21: Sortierergebnis mit Zuordnung Siebfraktion Stadt Leipzig [1. Differenzierungsebene]



**Abbildung 6: Spezifische Bioabfallmengen mit Zuordnung Siebfraction Stadt Leipzig
[2. Differenzierungsebene]**

Die **Hochrechnung** der für die drei Bebauungsstrukturen ermittelten Ergebnisse der Bioabfallanalyse 2019/2020 führt für **das Gesamtgebiet der Stadt Leipzig** zu einem über die Biotonne erfassten Abfallaufkommen in Höhe von **20.703 t/a**. Dies entspricht ca. **40 kg/(EW x a)**, bezogen auf die rd. 512.300 Einwohner, die an die Biotonne angeschlossen sind. Für ein großstädtisch strukturiertes Siedlungsgebiet ist dieses Resultat zunächst als vergleichsweise niedrig einzuordnen. Zu berücksichtigen ist bei dessen Einordnung jedoch, dass im Stadtgebiet Leipzig neben den Abfallmengen aus der Biotonne zusätzlich noch rd. 12.500 t/a [$\hat{=}$ ca. 21 kg/(EW x a) bezogen auf 588.848 EW] Grünschnitt gesondert erfasst und der Verwertung zugeführt werden.

Bei Hinzuziehung der Resultate der parallel durchgeführten Restabfallanalyse zeigt sich, dass aktuell noch ca. 34 kg/(EW x a) Bioabfälle über die Restabfallbehälter entsorgt werden. Unter Hinzurechnung der per Biotonne getrennt erfassten Menge nativ-organischer Abfälle resultiert daraus ein spezifisches Aufkommen in Höhe von ca. 74 kg/(EW x a), was wiederum als vergleichsweise niedrig gelten kann. Die sich daraus ergebende Getrennterfassungsquote beträgt damit bei den Bioabfällen rd. 54 %, was wiederum als gutes Resultat einzuordnen ist.

Gespiegelt an der aktuell über die Biotonne im Stadtgebiet getrennt erfassten Abfallmenge (rd. 21.200 t/a im Jahr 2019) fällt das Hochrechnungsergebnis der Bioabfallanalyse lediglich um ca. 2 % niedriger aus. Insofern kann die Sicherheitswahrscheinlichkeit und damit die Belastbarkeit der Analyseresultate als sehr hoch und die in die Sortieranalyse einbezogenen Probenahmegebiete als tatsächlich repräsentativ für das Entsorgungsgebiet der Stadt Leipzig angesehen werden.

Die über die im Stadtgebiet aufgestellten Biotonnen berechnete Gesamterfassungsmenge verteilt sich – unter Vernachlässigung der Fremdstoffe – auf die beiden nativ-organischen Fraktionen wie folgt:

- Gartenabfälle ⇒ 5.936 t/a ≙ 29,5 % ≙ 11,6 kg/(EW x a)]
- Küchenabfälle inkl. sonst. Biogut ⇒ 14.169 t/a ≙ 70,5 % ≙ 27,6 kg/(EW x a)]

Aus den spezifischen Bioabfallvolumina, -mengen und -schüttgewichten der verschiedenen Bebauungsstrukturen errechnet sich schließlich das **spezifische Bioabfallvolumen** sowie das **Schüttgewicht des Bioabfalls** für das gesamte **Stadtgebiet** zu **rd. 2,7 l/(EW x Wo)** und **274,3 kg/m³** (s. Tabellen 19 und 20).

7 Fremdstoffquoten im Bioabfall

Unter dem Aspekt der Vermarktbarkeit bzw. des Absatzes von aus Bioabfällen hergestellten Komposten ist es von entscheidender Bedeutung, die Eingabe von nicht nativ-organischen Abfallbestandteilen in die Biotonnen möglichst gering zu halten, da die Kompostqualität selbst in mit modernster Technik ausgestatteten Kompostieranlagen bzw. -werken durch Fremdstoffe erheblich beeinträchtigt wird.

Insofern ist die Ermittlung der **Befrachtung von Biotonnen mit Fremdstoffen** im Rahmen von Bioabfallanalysen von ganz entscheidender Bedeutung.

Übersichtsmäßig zeigt die folgende Tabelle die im Bioabfall enthaltenen Fremdstoffmengen und -anteile sowohl für die verschiedenen Bebauungsstrukturen als auch das gesamte Stadtgebiet Leipzig. Zusätzlich enthält die Tabelle in gleicher Differenzierung Angaben zum in die Biotonnen eingegebenen Biogut, wobei diese noch einmal getrennt nach den Fraktionen Gartenabfälle und Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut erfolgen.

Bioabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig												
Bebauungsstruktur	(BS 1) Großwohnanlagen			(BS 2) Mehrfamilienhausbebauung			(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser			Stadt		
Stichprobengebiet	Grünau, Lausen, Großzschocher			Stötteritz			Mölkau, Baalsdorf, Althen-Kleinpösna			Leipzig		
Einwohnerzahl Grundgesamtheit	204.920			235.660			71.720			512.300		
Stichprobenziehung	25.09./18.12.2019 u. 26.02./20.05.2020			24.09./17.12.2019 u. 25.02./19.05.2020			23.09./16.12.2019 u. 24.02./18.05.2020			Sept. / Dezem. / Febr. / Mai		
Behälterzahl/-größe	45 x 240 l			1 x 60 l / 94 x 120 l			44 x 60 l / 61 x 120 l			45 x 60 l / 155 x 120 l / 45 x 240 l		
Behältervolumen	10.800 l			11.340 l			9.960 l			32.100 l		
Abfallvolumen	7.968 l			7.908 l			7.542 l			23.418 l		
Behälterfüllgrad	73,8 %			69,7 %			75,7 %			73,0 %		
Sortierte Abfallmasse	2.535,75 kg			2.532,39 kg			1.888,25 kg			6.956,39 kg		
Raumgewicht	234,8 kg/m ³			223,3 kg/m ³			189,6 kg/m ³			200,6 kg/m ³		
Schüttgewicht	318,2 kg/m ³			320,2 kg/m ³			250,4 kg/m ³			274,3 kg/m ³		
	kg/(EW*a)	t/a	%	kg/(EW*a)	t/a	%	kg/(EW*a)	t/a	%	kg/(EW*a)	t/a	%
Fremdstoffe	1,30	265	5,91	1,20	284	3,53	0,68	49	0,61	1,16	598	2,89
Gartenabfälle	3,68	756	16,89	7,25	1.708	21,14	48,42	3.472	42,60	11,59	5.936	28,67
Küchenabfälle inkl. sonstigem Biogut	16,86	3.454	77,20	25,82	6.085	75,33	64,54	4.630	56,79	27,66	14.169	68,44
Biogut	20,54	4.210	94,09	33,07	7.793	96,47	112,96	8.102	99,39	39,25	20.105	97,11
Gesamt	21,84	4.475	100,00	34,27	8.077	100,00	113,64	8.151	100,00	40,41	20.703	100,00
Fremdstoffmasse/-quote	1,3 kg/(EW x a) bzw. 265 t/a / 5,9 %			1,2 kg/(EW x a) bzw. 284 t/a / 3,5 %			0,7 kg/(EW x a) bzw. 49 t/a / 0,6 %			1,2 kg/(EW x a) bzw. 598 t/a / 2,9 %		

Tabelle 22: Bioabfallmengen und -zusammensetzung nach Fraktionen sowie Fremdstoffquoten und -mengen differenziert nach Bauungsstrukturen und Stadt Leipzig gesamt

Im Hinblick auf die Fremdstoffquoten, die – wie auf Seite 54 erwähnt – von entscheidender praktischer Relevanz sind und deren Ermittlung für die Stadt Leipzig damit auch im Rahmen der Bioabfallanalyse von zentraler Bedeutung war, bestehen zwischen den drei Bebauungsstrukturen durchaus Unterschiede.

Konkret führte die Bioabfallanalyse 2019/2020 in dieser Hinsicht zu folgenden Resultaten:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	⇒	5,9 %
➤ (BS 2) Mehrfamilienhäuser	⇒	3,5 %
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	⇒	0,6 %

Mit deutlichem Abstand am schlechtesten fällt das Ergebnis für die Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen aus. Ein Fremdstoffanteil von rd. 6 % beeinträchtigt den Kompostierungsprozess sowie die Qualität der erzeugten Komposte nicht unerheblich und sollte Anlass für die Ergreifung von Maßnahmen sein, die zu einer nicht unwesentlichen und nachhaltigen Erhöhung der Entsorgungsdisziplin im Hinblick auf die Befüllung der Biotonnen führen. Verglichen mit den Resultaten zahlreicher von SHC durchgeführter Bioabfallanalysen in anderen großstädtischen Entsorgungsgebieten, die sich häufig in einer Größenordnung von ca. 6 % bis (fallweise sogar) 10 % bewegen, ist das in der Stadt Leipzig ermittelte Ergebnis allerdings für diese Bebauungsstruktur – leider – als „normal“ zu werten.

Wiederum verglichen mit den Resultaten anderer Bioabfallanalysen in Großstädten, ist das Ergebnis der Bioabfallanalyse für die Bebauungsstruktur (BS 2) Mehrfamilienhäuser als deutlich verbesserungsbedürftig zu beurteilen. Häufig bewegen sich die Fremdstoffquoten in den Biotonnen der innerstädtischen Mehrfamilienhausbebauung erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von rd. 2,5 bis max. 3 %. Das in dieser Hinsicht in der Stadt Leipzig ermittelte Resultat (3,5 %) liegt damit noch oberhalb dieser Spannbreite und sollte daher Grund für die Ergreifung von zielgerichteten Maßnahmen zur Reduzierung der Fremdstoffquote um wenigstens 1%-Punkt sein.

Die Fremdstoffquote in Höhe von 0,6 %, die die Bioabfallanalyse 2019/2020 für die Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser erbrachte, kann schließlich ohne Abstriche als sehr gut gelten, da dieses Resultat weit unterhalb einer empirisch häufig ermittelten Bandbreite angesiedelt ist. Diese lässt sich mit ca. 1 % bis zu bisweilen rd. 2 % angeben.

Bezogen auf das gesamte Stadtgebiet führt die Bioabfallanalyse zu einer Fremdstoffquote in Höhe von 2,9 %, was für ein komplettes Entsorgungsgebiet, in dem zumal rd. 40 % aller Einwohner in der Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen und lediglich 14 % im Bereich der Ein-/Zweifamilienhäuser leben, als noch akzeptables Resultat gelten kann.

Der Abbildung 7 lässt sich die jahreszeitliche Entwicklung der Fremdstoffquoten in den drei Bebauungsstrukturen sowie im Entsorgungsgebiet der Stadt Leipzig graphisch entnehmen.

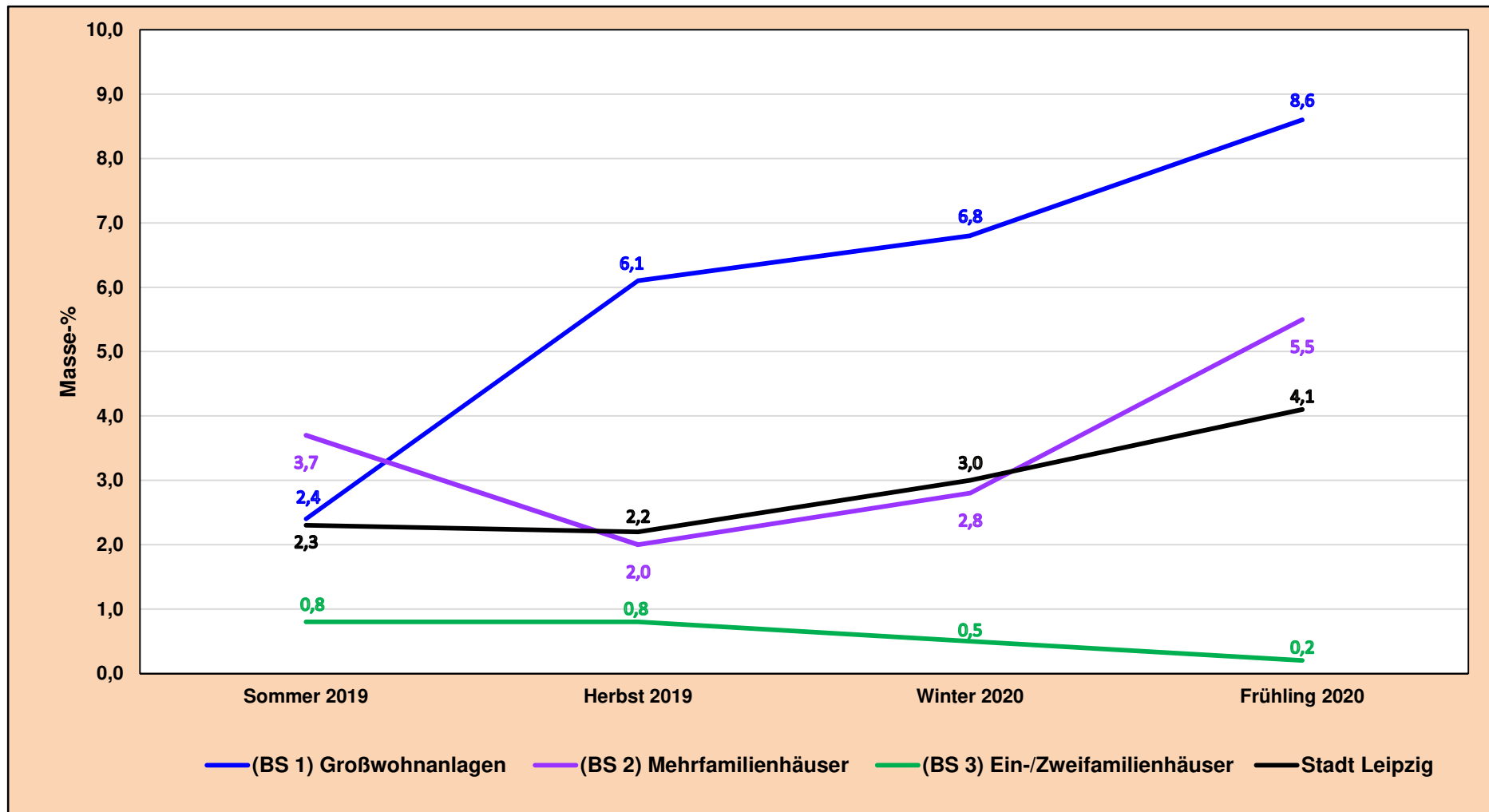


Abbildung 7: Jahreszeitlicher Verlauf der Fremdstoffquoten im Bioabfall der Bebauungsstrukturen und der Stadt Leipzig gesamt

In den Abbildungen 8 und 9 werden die im Rahmen der Bioabfallanalyse in den Biotonnen der drei Bebauungsstrukturen ermittelten spezifischen Fremdstoff- und Biogutmengen sowie die sich daraus errechneten Fremdstoffquoten noch einmal graphisch dargestellt.

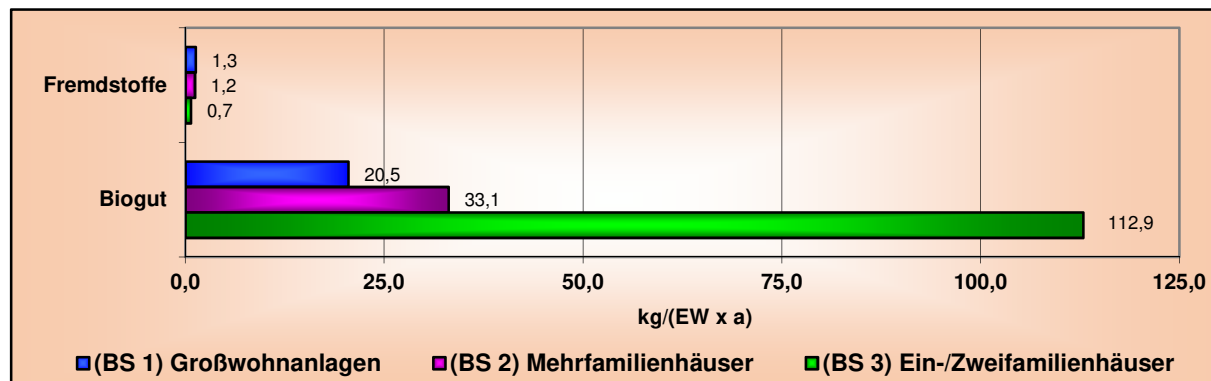


Abbildung 8: Spezifische Fremdstoff- und Biogutmengen der Bebauungsstrukturen im Vergleich [1. Differenzierungsebene]

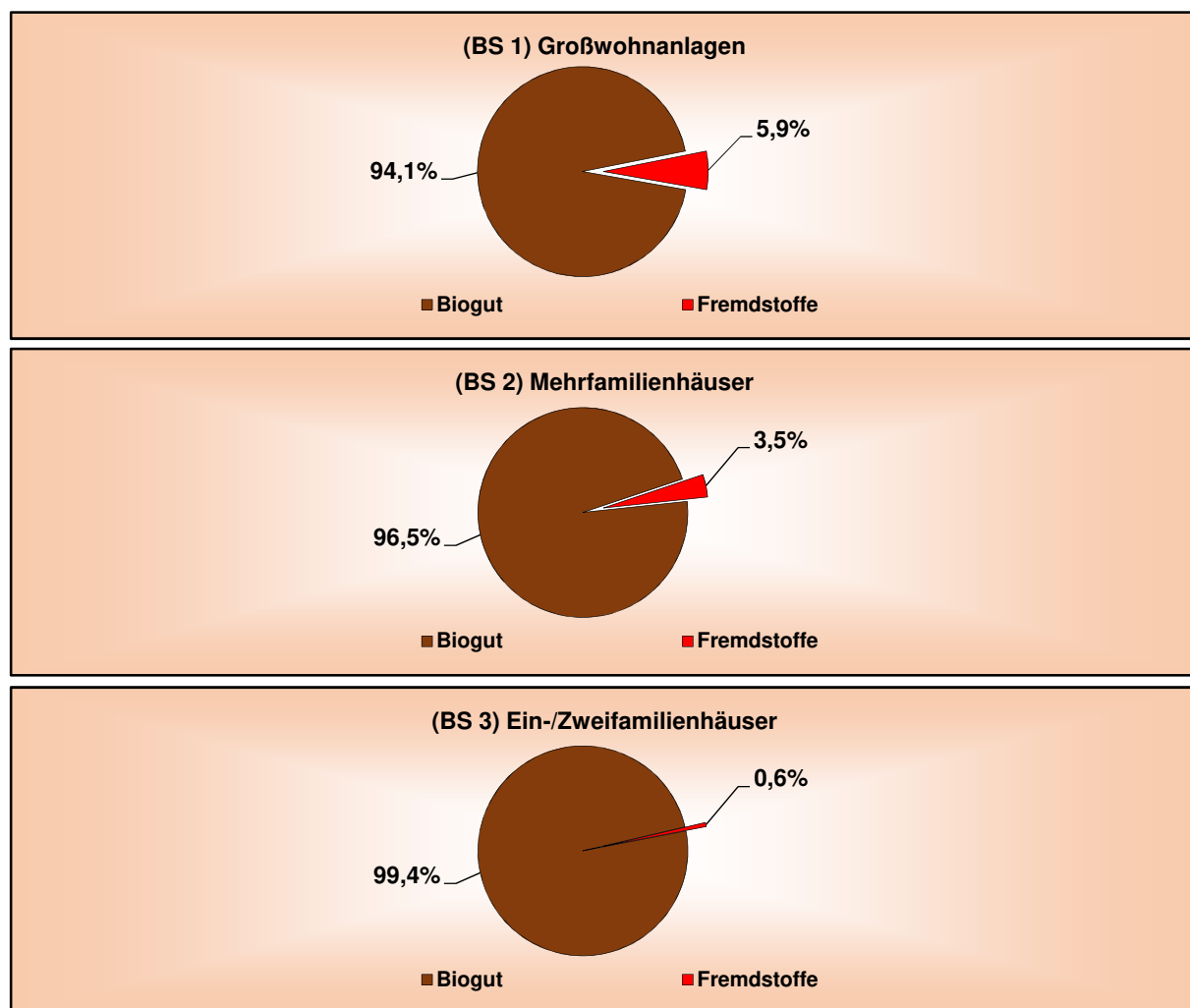


Abbildung 9: Prozentuale Zusammensetzung des Bioabfalls in den Bebauungsstrukturen im Vergleich [1. Differenzierungsebene]

Die nachstehende Abbildung zeigt die Durchsetzung des Bioabfalls in den Biotonnen der drei Bebauungsstrukturen differenziert nach Fremdstoffarten.

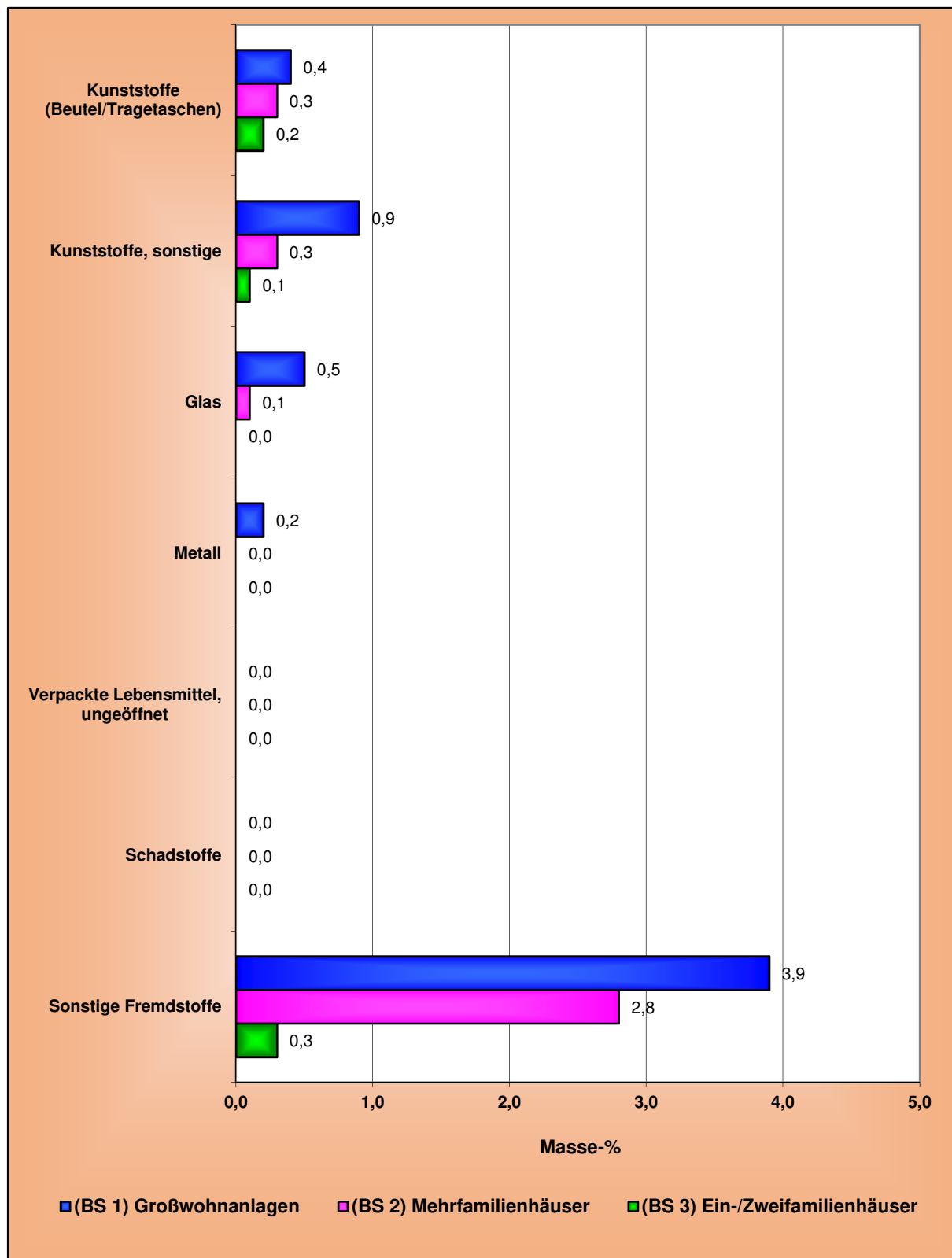


Abbildung 10: Fremdstoffarten und -anteile in den Biotonnen der Bebauungsstrukturen

Das spezifische Aufkommen an Fremdstoffen und Biogut in den Biotonnen für das gesamte Stadtgebiet Leipzig sowie die Fremdstoffquote sind in den nachstehenden Abbildungen dargestellt. Gleiches gilt für die Fremdstoffarten und -anteile in den Biotonnen.

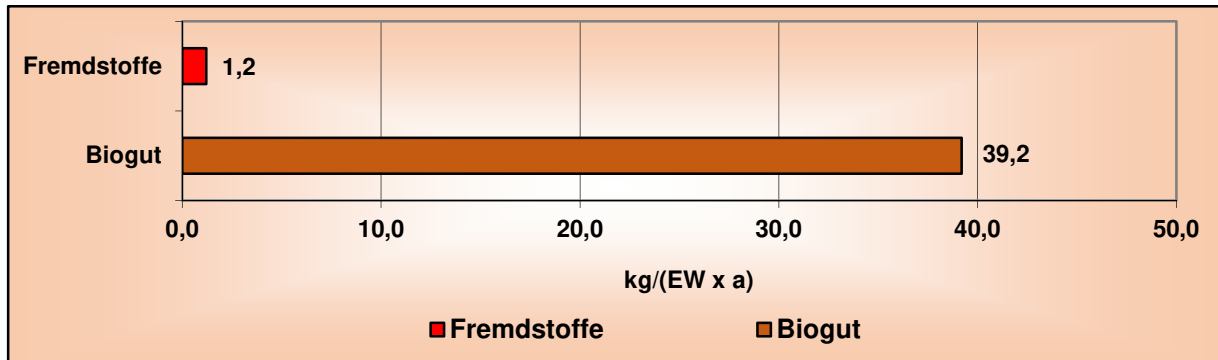


Abbildung 11: Spezifische Fremdstoff- und Biogutmengen in der Stadt Leipzig [1. Differenzierungsebene]

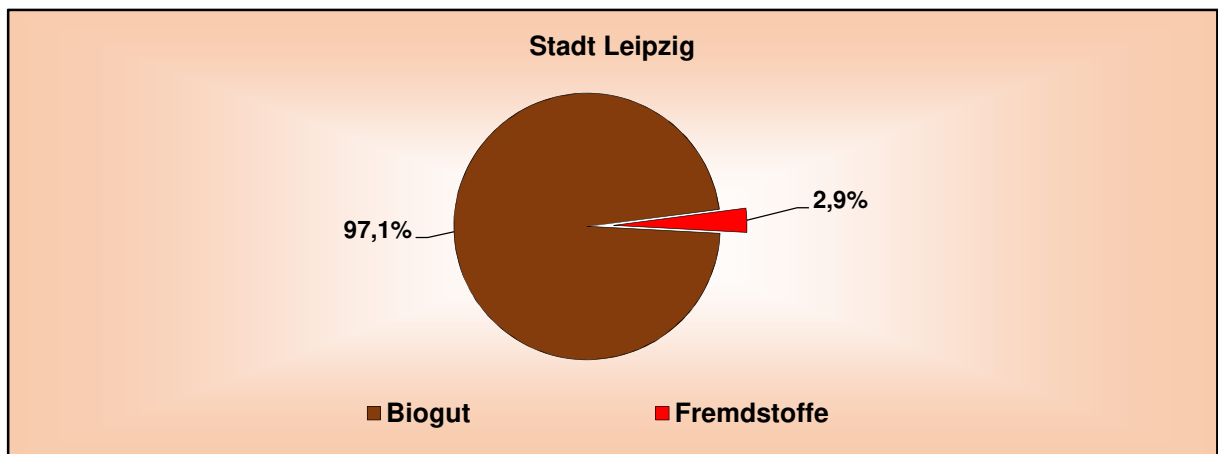


Abbildung 12: Prozentuale Zusammensetzung des Bioabfalls in der Stadt Leipzig [1. Differenzierungsebene]

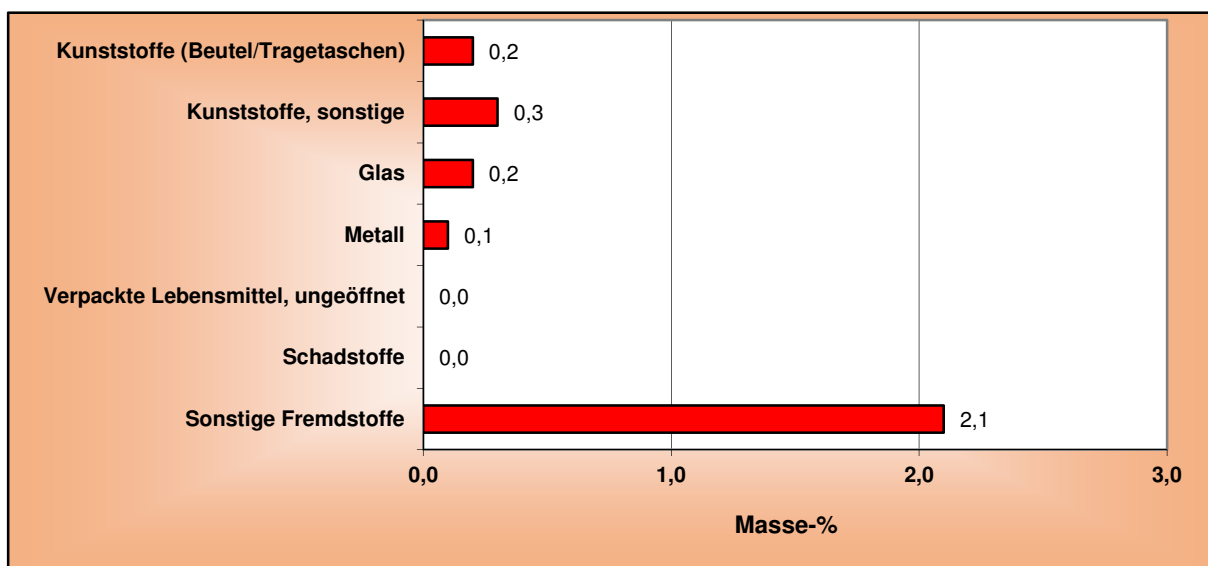


Abbildung 13: Fremdstoffarten und -anteile in den Biotonnen der Stadt Leipzig

8 Zusammenfassung

Nachstehend werden die Kernergebnisse der in der Stadt Leipzig durchgeführten Bioabfallanalyse 2019/2020 abschließend noch einmal zusammengefasst.

Die wesentlichen Ergebnisse der Analyse lassen sich wie folgt charakterisieren:

(1) Die **spezifischen Bioabfallmengen**¹⁾ in den drei untersuchten Strukturgebieten betragen:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	21,8 kg/(EW x a)
➤ (BS 2) Mehrfamilienhäuser	34,3 kg/(EW x a)
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	113,6 kg/(EW x a)

Mit weitem Abstand am höchsten liegt die Pro-Kopf-Bioabfallmenge in der Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser mit 113,6 kg/(EW x a), was gemessen an den Resultaten zahlreicher anderer von SHC durchgeführter Bioabfalluntersuchungen als „außergewöhnlich hoch“ einzuordnen ist. Zumeist bewegen sich entsprechende Resultate innerhalb einer Spannbreite von ca. 70 bis 100 kg/(EW x a).

Die innerstädtische Mehrfamilienhausbebauung [(BS 2)-Gebiet] verzeichnet ein um exakt 70 % geringeres spezifisches Bioabfallaufkommen und erreicht 34,3 kg/(EW x a). Diese Bebauungsstruktur weist damit eine weit niedrigere Getrennterfassung von Bioabfällen über die Biotonne auf. Im Vergleich zu häufig im Zuge von Bioabfallsortieranalysen ermittelten Ergebnissen [rd. 45 bis 50 kg/(EW x a)] ist dieses Resultat als auf einem um ca. 25 bis 30 % niedrigeren Niveau liegend zu bewerten.

Die geringste spezifische Abfallmenge, die über die Biotonnen entsorgt wird, wurde schließlich mit 21,8 kg/(EW x a) für die Großwohnanlagen ermittelt. Hier zeigt sich ein weit verbreitetes Manko dergestalt, dass das Sammelsystem „Biotonne“ in dieser Bebauungsstruktur auf eine in aller Regel nur (äußerst) geringe Akzeptanz trifft.

Sehr häufig führen Bioabfallanalysen in dieser Bebauungsstruktur nur zu Sammelergebnissen in einer Spanne von ca. 15 bis max. 25 kg/(EW x a). Insofern kann das entsprechende Resultat für die Großwohnanlagen in der Stadt Leipzig als „normal“ gelten.

(2) Betrachtet man im Einzelnen die **mittleren Füllgrade der Biotonnen** in den drei untersuchten Bebauungsstrukturen, die im Zuge der Stichprobensammlungen von SHC ermittelt wurden, so präsentieren sich diese auf einem nur wenig differierenden Niveau.

Über die Detailergebnisse informiert der nachstehende Überblick:

¹⁾ Bei den nachfolgenden Mengenangaben handelt es sich nicht nur um nativ-organische Abfallbestandteile, sondern den gesamten Biotonnen-Input (also einschl. Fremdstoffe) in den verschiedenen Bebauungsstrukturen. Weiterhin beziehen sich sämtliche an dieser Stelle und im Folgenden dargestellten Daten ausschließlich auf die **Nutzer von Biotonnen**.

(BS 1) Großwohnanlagen	73,8 %
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	69,7 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	75,7 %

In den drei Bebauungsstrukturen wird das vorgehaltene Bioabfallbehältervolumen zu rd. 70 % [BS 2] bis etwa drei Viertel [BS 1 und BS 3] im Durchschnitt tatsächlich genutzt. Da es bei der Aufstellung von Biotonnen besonders erforderlich ist, jahreszeitlich bedingte Aufkommensschwankungen, die gerade bei dieser Abfallart in umfangreicherem Maße auftreten, zu berücksichtigen, kann das von den Nutzern der Biotonne vorgehaltene Behältervolumen in allen drei Bebauungsstrukturen als ausreichend dimensioniert und damit dem tatsächlichen Bedarf gut angepasst gelten.

- (3) Die in der Stadt Leipzig praktizierte Regelabfuhr des Bioabfalls kommt auch bei dessen **Schüttgewichten** in den drei untersuchten Bebauungsstrukturen überwiegend zum Ausdruck. Konkret führten die vier Sortierkampagnen in dieser Hinsicht zu folgenden Ergebnissen:

(BS 1) Großwohnanlagen	318,2 kg/m ³
(BS 2) Mehrfamilienhäuser	320,2 kg/m ³
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	250,4 kg/m ³

Das für die Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen ermittelte Schüttgewicht in Höhe von 318,2 kg/m³ ist als für diese Struktur sehr hoch einzuordnen, da Bioabfallanalysen in dieser Hinsicht häufig zu Resultaten in der Größenordnung von ca. 250 kg/m³ bis 280 kg/m³ führen. Zurückzuführen ist dies auf die Tatsache, dass der Biotonneninput in diesem Gebiet zu einem ganz erheblichen Anteil auf spezifisch vergleichsweise schwere Küchenabfälle zurückzuführen ist. Konkret beläuft sich dieser in den Großwohnanlagen der Stadt Leipzig – unter Berücksichtigung der in der Siebfraktion (< 40 mm) enthaltenen Küchenabfälle (zu Details s. Kapitel 5.4) – auf rd. 77 % und damit etwa drei Viertel.

Im Hinblick auf das Bioabfallschüttgewicht im Bereich der Mehrfamilienhäuser [(BS 2)], welches sich mit 320,2 kg/m³ von dem der Großwohnanlagen kaum unterscheidet, gelten die vorstehenden Ausführungen analog. Hier liegt der Küchenabfallanteil am gesamten Biotonnen-Input mit rd. 75 % nahezu gleichhoch wie in den Großwohnanlagen.

Auch in der Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser schließlich bewegt sich das Bioabfallschüttgewicht mit rd. 250 kg/m³ ebenfalls auf einem vergleichsweise hohen Niveau. Für diesen Bebauungsstrukturtyp sind in dieser Hinsicht häufig Schüttgewichte zu beobachten, die sich mit einer Spannweite von ca. 150 bis 190 kg/m³ angeben lässt. Der Bestimmungsgrund für das in der Stadt Leipzig davon sehr deutlich abweichende Resultat ist darin zu sehen, dass im Bereich der Ein-/Zweifamilienhäuser der Biotonnen-Input ebenfalls zu einem für diese Bebauungsstruktur vergleichsweise hohen Anteil (rd. 57 %) aus spezifisch schweren Küchenabfällen besteht.

- (4) Die **Hochrechnung** der für die drei Bebauungsstrukturen ermittelten Ergebnisse der Bioabfallanalyse 2019/2020 führt **für das Gesamtgebiet der Stadt Leipzig** zu einem über die Biotonne erfassten Abfallaufkommen in Höhe von **20.703 t/a**. Dies entspricht ca. **40 kg/(EW x a)**, bezogen auf die rd. 512.300 Einwohner, die an die Biotonne angeschlossen sind. Für ein großstädtisch strukturiertes Siedlungsgebiet ist dieses Resultat zunächst als vergleichsweise niedrig einzuordnen. Zu berücksichtigen ist bei dessen Einordnung jedoch, dass im Stadtgebiet Leipzig neben den Abfallmengen aus der Biotonne zusätzlich noch rd. 12.500 t/a [\triangleq ca. 21 kg/(EW x a) bezogen auf 588.848 EW] Grünschnitt gesondert erfasst und der Verwertung zugeführt werden.

Bei Hinzuziehung der Resultate der parallel durchgeführten Restabfallanalyse zeigt sich, dass aktuell noch ca. 34 kg/(EW x a) Bioabfälle über die Restabfallbehälter entsorgt werden. Unter Hinzurechnung der per Biotonne getrennt erfassten Menge nativ-organischer Abfälle resultiert daraus ein spezifisches Aufkommen in Höhe von ca. 74 kg/(EW x a), was wiederum als vergleichsweise niedrig gelten kann. Die sich daraus ergebende Getrennterfassungsquote beträgt damit bei den Bioabfällen rd. 54 %, was wiederum als gutes Resultat einzuordnen ist.

Gespiegelt an der aktuell über die Biotonne im Stadtgebiet getrennt erfassten Abfallmenge (rd. 21.200 t/a im Jahr 2019) fällt das Hochrechnungsergebnis der Bioabfallanalyse lediglich um ca. 2 % niedriger aus. Insofern kann die Sicherheitswahrscheinlichkeit und damit die Belastbarkeit der Analyseresultate als sehr hoch und die in die Sortieranalyse einbezogenen Probenahmegebiete als tatsächlich repräsentativ für das Entsorgungsgebiet der Stadt Leipzig angesehen werden.

Die in der Stadt über die Biotonne erfasste Sammelmenge verteilt sich – unter Vernachlässigung der Fremdstoffe – auf die beiden nativ-organischen Fraktionen wie folgt:

- Gartenabfälle \Rightarrow 5.936 t/a \triangleq 29,5 % \triangleq 11,6 kg/(EW x a)]
- Küchenabfälle inkl. sonst. Biogut \Rightarrow 14.169 t/a \triangleq 70,5 % \triangleq 27,6 kg/(EW x a)]

Aus den spezifischen Bioabfallvolumina, -mengen und -schüttgewichten der verschiedenen Bebauungsstrukturen errechnet sich schließlich das **spezifische Bioabfallvolumen** sowie das **Schüttgewicht des Bioabfalls** für das gesamte **Stadtgebiet Leipzig** zu **rd. 2,7 l/(EW x Wo)** und **274,3 kg/m³**.

- (5) Im Hinblick auf die Fremdstoffquoten, die von entscheidender praktischer Relevanz sind und deren Ermittlung für die Stadt Leipzig damit auch im Rahmen der Bioabfallanalyse von zentraler Bedeutung war, bestehen zwischen den drei Bebauungsstrukturen durchaus Unterschiede.

Konkret führte die Bioabfallanalyse 2019/2020 in dieser Hinsicht zu folgenden Resultaten:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	\Rightarrow	5,9 %
➤ (BS 2) Mehrfamilienhäuser	\Rightarrow	3,5 %
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	\Rightarrow	0,6 %

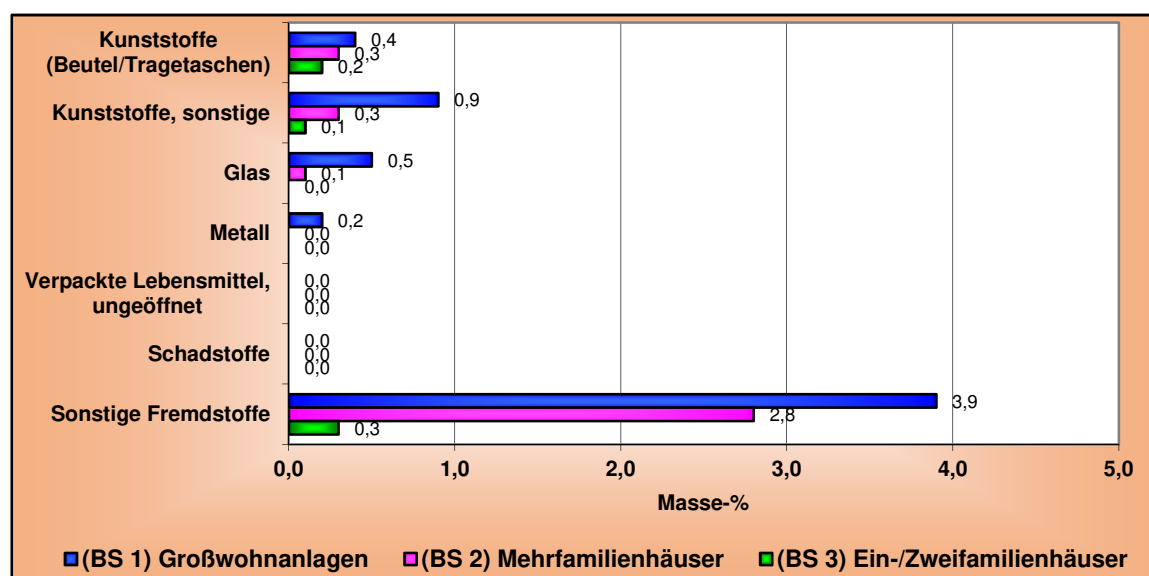
Mit deutlichem Abstand am schlechtesten fällt das Ergebnis für die Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen aus. Ein Fremdstoffanteil von rd. 6 % beeinträchtigt den Kompostierungsprozess sowie die Qualität der erzeugten Komposte nicht unerheblich und sollte Anlass für die Ergreifung von Maßnahmen sein, die zu einer nicht unwesentlichen und nachhaltigen Erhöhung der Entsorgungsdisziplin im Hinblick auf die Befüllung der Biotonnen führen. Verglichen mit den Resultaten zahlreicher SHC-Bioabfallanalysen in anderen großstädtischen Entsorgungsgebieten, die sich häufig in einer Größenordnung von ca. 6 % bis (fallweise sogar) 10 % bewegen, ist das in der Stadt Leipzig ermittelte Ergebnis allerdings für diese Bebauungsstruktur – leider – als „normal“ zu werten.

Wiederum verglichen mit den Resultaten anderer Bioabfallanalysen in Großstädten, ist das Ergebnis der Bioabfallanalyse für die Bebauungsstruktur (BS 2) Mehrfamilienhäuser als deutlich verbesserungsbedürftig zu beurteilen. Häufig bewegen sich die Fremdstoffquoten in den Biotonnen der innerstädtischen Mehrfamilienhausbebauung erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von rd. 2,5 bis max. 3 %. Das in dieser Hinsicht in der Stadt Leipzig ermittelte Resultat (3,5 %) liegt damit noch oberhalb dieser Spannweite und sollte daher Grund für die Ergreifung von zielgerichteten Maßnahmen zur Reduzierung der Fremdstoffquote um wenigstens 1%-Punkt sein.

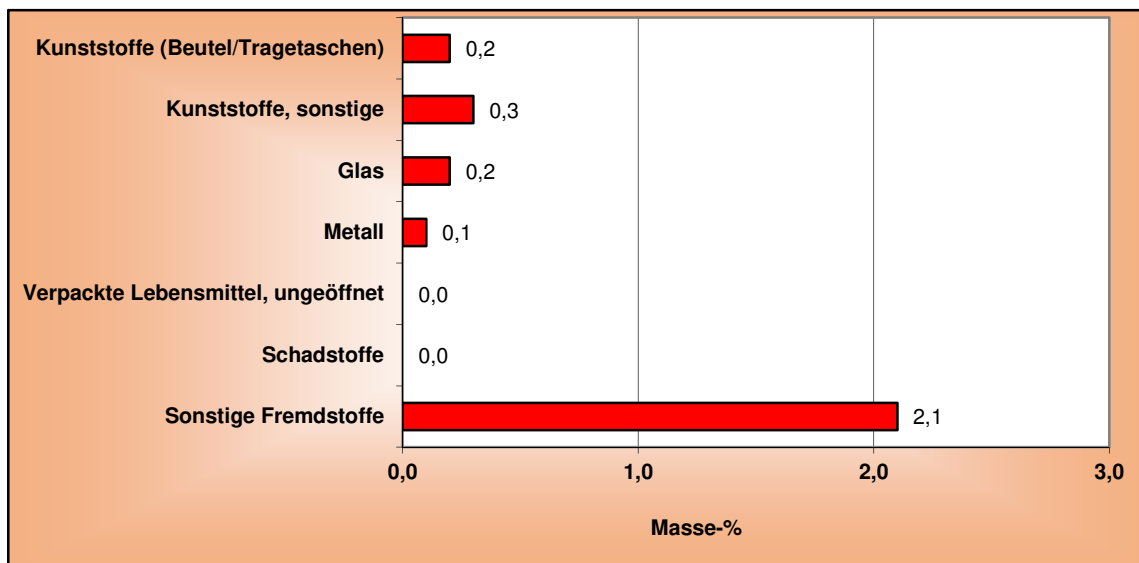
Die Fremdstoffquote in Höhe von 0,6 %, die die Bioabfallanalyse für die Bebauungsstruktur (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser erbrachte, kann schließlich ohne Abstriche als sehr gut gelten, da dieses Resultat weit unterhalb einer empirisch häufig ermittelten Bandbreite angesiedelt ist. Diese lässt sich mit ca. 1 % bis zu bisweilen rd. 2 % angeben.

Bezogen auf das gesamte Stadtgebiet führt die Bioabfallanalyse zu einer Fremdstoffquote in Höhe von 2,9 %, was für ein komplettes Entsorgungsgebiet, in dem zumal rd. 40 % aller Einwohner in der Bebauungsstruktur (BS 1) Großwohnanlagen und lediglich 14 % im Bereich der Ein-/Zweifamilienhäuser leben, als noch akzeptables Resultat gelten kann.

- (6) Die Durchsetzung des Bioabfalls in den Biotonnen der drei Bebauungsstrukturen stellt sich differenziert nach Fremdstoffarten wie folgt dar:



Für die Stadt Leipzig lautet das entsprechende Ergebnis wie folgt:



Als wesentliche Resultate der Bioabfallanalyse 2019/2020 lassen sich festhalten, dass die Fremdstoffquote in den Biotonnen bezogen auf die gesamte Stadt Leipzig 2,9 % beträgt, was in Anbetracht eines sehr hohen Bevölkerungsanteils (40 %) in Großwohnanlagen, in denen die Biotonne in nahezu allen großstädtischen Entsorgungsgebieten in zumeist (sehr) hohem Umfang mit Fremdstoffen befrachtet ist, als noch akzeptables Resultat zu werten ist.

Defizite bestehen in dieser Hinsicht allerdings nicht nur im Hinblick auf die Bebauungsstruktur Großwohnanlagen, sondern auch die innerstädtische Mehrfamilienhausbebauung, für die eine Fremdstoffquote in den Biotonnen über alle vier Sortierkampagnen in Höhe von 3,5 % ermittelt wurde. Auch dieser Strukturtyp sollte im Fokus zusätzlicher Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und Abfallberatung mit dem Ziel stehen, die aktuelle Fremdstoffquote um wenigstens 1 %-Punkt zu verringern.

In Bezug auf die Bebauungsstruktur Ein-/Zweifamilienhäuser schließlich sollten die bis dato offenkundig ausgesprochen erfolgreichen Bemühungen der Stadtreinigung Leipzig der dauerhaften Aufrechterhaltung des erreichten sehr hohen Niveaus der aktuellen Bioabfallentsorgung gelten.