



Restabfallanalyse 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. Juni 2020
RS/IS

Verfasser: Dipl.-Volkswirt Rainer Sabrowski

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorbemerkung.....	10
2 Stichprobenverfahren.....	13
2.1 Siedlungsstrukturen und Stichprobengebiete.....	13
2.1.1 Stichprobengebiete Strukturtyp (BS 1) Großwohnanlagen.....	15
2.1.2 Stichprobengebiete Strukturtyp (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	16
2.1.3 Stichprobengebiet Strukturtyp (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	17
2.1.4 Stichprobengebiete Strukturtyp (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	18
2.2 Stichprobenumfang und -struktur	19
2.3 Stichprobenziehung	20
3 Durchführung der Sortierarbeiten	24
4 Ergebnishochrechnung.....	31
5 Einzelergebnisse der Restabfallanalyse 2019/2020 für die Siedlungsstrukturgebiete	34
5.1 Vorbemerkung	34
5.2 Sortierergebnisse Grobmüll nach Fraktionen	35
5.3 Sortierergebnisse Grobmüll nach Stoffgruppen	48
5.4 Ergebnisse der Mittelmüllsortierung	63
6 Gesamtergebnis der Restabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig.....	71
6.1 Restabfallmenge und -zusammensetzung in der Stadt Leipzig.....	71
6.2 Restabfallzusammensetzung in der Stadt Leipzig unter verwertungs- und problemabfallorientierten Aspekten	80
6.3 Recycling- und Problemabfallentfrachtungspotentiale im Restabfall..	87
7 Beurteilung der Restabfallentfrachtung von verwertbaren Abfallbestandteilen und von Problemabfällen	91
8 Vergleich der Restabfallanalyseergebnisse 2019/2020 und 2013.....	94
9 Zusammenfassung und Bewertung der Analyseergebnisse	101

Anhang Zeit- und Ablaufplan Restabfallanalyse 2019/2020 (2. Sortierkampagne)

Tabellenverzeichnis	Seite
Tabelle 1: Übersicht über die Siedlungsstruktur- und Stichprobengebiete der Restabfallanalyse 2019/2020.....	13
Tabelle 2: Vergleich der Soll- und Ist-Stichprobenumfänge der vier Sortierkampagnen im Rahmen der Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig	20
Tabelle 3: Überblick über die zeitliche Anordnung und den Umfang der Stichprobenziehungen (1.100 I MGB)	21
Tabelle 4: Überblick über die zeitliche Anordnung und den Umfang der Stichprobenziehungen (60 - 240 I MGB)	21
Tabelle 5: Sortierplan Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig mit Stoffgruppen und Sortierfraktionen.....	30
Tabelle 6: Übersicht über die Einwohnerzahlen in den Stichproben der vier Sortierkampagnen im Rahmen der Restabfallanalyse 2019/2020	31
Tabelle 7: Einwohnerbesatz Stadt Leipzig nach Siedlungsstrukturgebieten.....	33
Tabelle 8: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Fraktionen [(BS 1) Großwohnanlagen]	36
Tabelle 9: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Fraktionen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB].....	37
Tabelle 10: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Fraktionen [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB].....	38
Tabelle 11: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Fraktionen [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser].....	39
Tabelle 12: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Stoffgruppen [(BS 1) Großwohnanlagen]	49
Tabelle 13: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Stoffgruppen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB].....	50
Tabelle 14: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Stoffgruppen [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB].....	51
Tabelle 15: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Stoffgruppen [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser].....	52
Tabelle 16: Maßgeblich die Restabfallzusammensetzung prägende Stoffgruppen und Fraktionen in den vier Siedlungsstrukturgebieten.....	53

Tabelle 17: Sortierergebnis Mittelmüll nach Stoffgruppen [(BS 1) Großwohnanlagen]	64
Tabelle 18: Sortierergebnis Mittelmüll nach Stoffgruppen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB].....	65
Tabelle 19: Sortierergebnis Mittelmüll nach Stoffgruppen [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB].....	66
Tabelle 20: Sortierergebnis Mittelmüll nach Stoffgruppen [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser].....	67
Tabelle 21: Restabfallmenge und -zusammensetzung nach Fraktionen und Stoffgruppen differenziert nach Siedlungsstrukturgebieten.....	72
Tabelle 22: Gesamtergebnis für die Stadt Leipzig differenziert nach Fraktionen und Stoffgruppen (3. und 2. Diff.ebene).....	73
Tabelle 23: Gesamtergebnis für die Stadt Leipzig differenziert nach Fraktionen und Stoffgruppen (2. und 1. Diff.ebene).....	74
Tabelle 24: Restabfallzusammensetzung der Siedlungsstrukturgebiete und der Stadt Leipzig gesamt nach homogenen Abfallgruppen und Fraktionen ...	81
Tabelle 25: Restabfallzusammensetzung Stadt Leipzig nach homogenen Abfallgruppen (absolut/spezifisch/relativ).....	85
Tabelle 26: Hinweise auf Verwertungspotentiale im Restabfall der Siedlungsstrukturgebiete	88
Tabelle 27: Maximal erschließbare Potentiale zur mittelfristigen Restabfallverringerung in der Stadt Leipzig	90
Tabelle 28: Problemabfallaufkommen im Restabfall der Stadt Leipzig und in den Strukturgebieten	91
Tabelle 29: Getrennterfassung, Aufkommen im Restabfall und Potential verwertbarer Abfälle in der Stadt Leipzig.....	91
Tabelle 30: Vergleich der Resultate der Restabfallanalysen 2019/2020 und 2013 im Entsorgungsgebiet der Stadt Leipzig nach Fraktionen und Stoffgruppen	95
Tabelle 31: Signifikanteste Veränderungen spezifischer Abfallmengen in der Stadt Leipzig im Zeitvergleich (2019/2020 und 2013).....	96
Tabelle 32: Vergleich der Restabfallzusammensetzung 2019/2020 und 2013 Stadt Leipzig nach Abfallgruppen.....	99

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 1: Lage der Probenahmegebiete und des Sortierortes im Stadtgebiet Leipzig.....	14
Abbildung 2: Einwohnerspezifische Organikmengen im Grobmüll der Strukturgebiete.....	41
Abbildung 3: Zusammensetzung des Organikaufkommens im Grobmüll der Strukturgebiete.....	41
Abbildung 4: Spezifische Zusammensetzung des Organikaufkommens im Grobmüll der Strukturgebiete nach den Fraktionen der 3. Differenzierungsebene	43
Abbildung 5: Prozentuale Zusammensetzung des Organikaufkommens im Grobmüll der Strukturgebiete nach den Fraktionen der 3. Differenzierungsebene	44
Abbildung 6: Spezifische Restabfallmengen der Strukturgebiete nach Fraktionen im Vergleich	47
Abbildung 7: Spezifische Restabfallmengen der Strukturgebiete nach Stoffgruppen im Vergleich	55
Abbildung 8: Spezifische Organikmengen (2. Diff. ebene) nach Strukturgebieten im Vergleich	56
Abbildung 9: Organikzusammensetzung (2. Diff. Ebene) nach Strukturgebieten im Vergleich	56
Abbildung 10: Spezifische Restabfallmengen nach Stoffgruppen [(BS 1) Großwohnanlagen].....	57
Abbildung 11: Restabfallzusammensetzung nach Stoffgruppen [(BS 1) Großwohnanlagen].....	57
Abbildung 12: Spezifische Restabfallmengen nach Stoffgruppen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB]	58
Abbildung 13: Restabfallzusammensetzung nach Stoffgruppen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB]	58
Abbildung 14: Spezifische Restabfallmengen nach Stoffgruppen [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB]	59
Abbildung 15: Restabfallzusammensetzung nach Stoffgruppen [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB]	59
Abbildung 16: Spezifische Restabfallmengen nach Stoffgruppen [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser]	60
Abbildung 17: Restabfallzusammensetzung nach Stoffgruppen [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser]	60

Abbildung 18:	Spezifische Menge stoffgleicher Nichtverpackungen im Hausmüll der Siedlungsstrukturgebiete nach Fraktionen.....	61
Abbildung 19:	Zusammensetzung stoffgleicher Nichtverpackungen im Restabfall der Siedlungsstrukturgebiete nach Fraktionen.....	62
Abbildung 20:	Spezifische Mittelmüllmengen der Strukturgebiete nach Stoffgruppen im Vergleich	69
Abbildung 21:	Prozentuale Mittelmüllzusammensetzung der Strukturgebiete nach Stoffgruppen im Vergleich.....	70
Abbildung 22:	Spezifische Restabfallmenge nach Fraktionen Stadt Leipzig.....	75
Abbildung 23:	Spezifische Restabfallmenge nach Stoffgruppen Stadt Leipzig	76
Abbildung 24:	Restabfallzusammensetzung nach Stoffgruppen Stadt Leipzig	77
Abbildung 25:	Zusammensetzung Stoffgruppe Organik Stadt Leipzig (2. und 3. Differenzierungsebene)	78
Abbildung 26:	Spezifische Restabfallmengen der Strukturgebiete und der Stadt Leipzig gesamt nach homogenen Abfallgruppen.....	82
Abbildung 27:	Restabfallzusammensetzung der Strukturgebiete und der Stadt Leipzig gesamt nach homogenen Abfallgruppen.....	82
Abbildung 28:	Restabfallzusammensetzung Stadt Leipzig nach homogenen Abfallgruppen.....	86
Abbildung 29:	Getrennterfassung, Aufkommen im Restabfall und Potential verwertbarer Abfälle in der Stadt Leipzig (Spezifische Werte)....	92
Abbildung 30:	Getrennterfassung, Aufkommen im Restabfall und Potential verwertbarer Abfälle in der Stadt Leipzig (Absolute Werte)	92
Abbildung 31:	Vergleich der spezifischen Restabfallmengen 2019/2020 und 2013 Stadt Leipzig nach Stoffgruppen.....	97
Abbildung 32:	Vergleich der Restabfallzusammensetzung 2019/2020 und 2013 Stadt Leipzig nach Stoffgruppen.....	98
Abbildung 33:	Vergleich der Restabfallzusammensetzung 2019/2020 und 2013 Stadt Leipzig nach Abfallgruppen	99

Fotoverzeichnis	Seite
Foto 1: Stichprobengebiete Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf [(BS 1) Großwohnanlagen].....	15
Foto 2: Stichprobengebiete Reudnitz-Thonberg und Anger-Crottendorf / Sellerhausen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB].....	16
Foto 3: Stichprobengebiet Südvorstadt [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB]	17
Foto 4: Stichprobengebiete Holzhausen / Liebertwolkwitz und Engelsdorf Siedlung [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser]	18
Foto 5: Für die Probennahmen mit 1,1 m ³ MGB beladenes Kofferverkehrsmittel.....	21
Foto 6: Entleerung eines 2-Rad-Behälters über Ladebordwand	22
Foto 7: Verkippung eines Stichprobenbehälters durch 2 SRL-Mitarbeiter auf dem Sammelfahrzeug.....	23
Foto 8: Im Behältertauschverfahren in Großwohnanlagen gezogener 1,1 m ³ MGB in Leipzig-Grünau	23
Foto 9: Sortiertechnik mit Grob- (40 mm) und Feinmüllsieb (10 mm).....	24
Foto 10: Anordnung der Sortiertechnik mit zwei Sortierstationen und Sortiergefäßen	25
Foto 11: Darstellungsbeispiel: Aus einer Stichprobeneinheit aussortierte Abfallfraktionen.....	25
Foto 12: Anschauliche Beispiele für eklatante Fehlbefüllungen von Restabfallbehältern	26
Foto 13: Beispielhafte Veranschaulichung der Durchführung der Mittelmüllnachsortierung [Teilmengen einer Mittelmüllstichprobe].....	27
Foto 14: Massebestimmung mittels Bodenwaage und Protokollierung der Wägeregebnisse	28
Foto 15: Direktverwiegung sortenreiner Abfallfraktionen.....	28
Foto 16: Wägung leichter Sortierfraktionen mittels Haushaltswaage (Toleranz ≤ 0,001 kg)....	28
Foto 17: Verkippung von Sortiergut in einen 1,1 m ³ MGB und Entsorgung durch ein SRL-Sammelfahrzeug.....	29

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr (annum)
a.a.O.	am angegebenen Ort
Abs.	Absatz
Admin.papiere	Administrationspapiere
anderw.	anderweitig
a.n.g.	anderweitig nicht genannt
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
ceteris paribus	unter sonst gleichen Bedingungen
d. h.	das heißt
Dipl.	Diplom
d. J.	des Jahres
Druckerz.	Druckerzeugnisse
DSD	Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH
ear	stiftung elektro-altgeräte register (stiftung ear)
einschl.	einschließlich
E-Schrott	Elektro- und Elektronikschrott
evtl.	eventuell
EW	Einwohner
Fa.	Firma
Fe	Eisen (ferrum)
g	Gramm
gem.	gemäß
ges.	gesamt
ggf.	gegebenenfalls
GM	Geschäftsmüll
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GWA	Großwohnanlage(n)
i.d.R.	in der Regel
in toto	insgesamt
Kap.	Kapitel
kg	Kilogramm
kg/(EW x a)	Kilogramm pro Einwohner und Jahr (= spezifische Abfallmenge)
kg/m ³	Kilogramm pro Kubikmeter [Abfalldichte (Raum- oder Schüttgewicht)]
KW	Kalenderwoche
l	Liter
l/(EW x Wo)	Liter pro Einwohner und Woche (= spezifisches Abfallvolumen)
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
lt.	laut
LVP	Leichtverpackungen

m ²	Quadratmeter
m ³ /a	Kubikmeter pro Jahr
max.	maximal
MBA	Mechanisch-Biologische Abfallbehandlungsanlage
MGB	Müllgroßbehälter
MFH	Mehrfamilienhäuser
mind.	mindestens
mm	Millimeter
n.	nicht
NE	Nicht-Eisen
Nr.	Nummer
örE	öffentlich-rechtliche(r) Entsorgungsträger
o.g.	oben genannt(e)
Pkt.	Punkt
PPK	Papier/Pappe/Kartonagen
RA	Restabfall
RAA	Restabfallanalyse
rd.	rund
s.	siehe
S.	Seite
SHC	Sabrowski-Hertrich-Consult GmbH
SK	Sortierkampagne
sog.	sogenannte(r)
sonst.	sonstige(r)
SPE	Stichprobeneinheit(en)
SRL	Stadtreinigung Leipzig
t	Tonne (Abfallmenge)
Tab.	Tabelle
t/a	Tonnen pro Jahr
u.	und
u. a.	unter anderem bzw. und anderes
u. ä.	und ähnliche(s)
u.a.m.	und anderes mehr
u.E.	unseres Erachtens
usw.	und so weiter
v. g.	vorstehend genannt(e)
vgl.	vergleiche
Wo	Woche
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
1-2 FH	1-2 Familienhäuser

1 Vorbemerkung

Am 24. Juli 2019 beauftragte die Stadtreinigung Leipzig, Eigenbetrieb der Stadt auf Basis des Ergebnisses einer Beschränkten Ausschreibung das Ingenieurbüro SHC Sabrowski-Hertrich-Consult GmbH, Erlenbach am Main mit der Durchführung einer **Rest- und Bioabfallanalyse 2019/2020 einschließlich Ermittlung der mittleren Abfalldichten beider Abfallarten durch Wägungen** im Stadtgebiet¹⁾.

Rahmenbedingungen für die Durchführung der **Restabfallanalyse** waren, dass

- (1) die aktuellen rechtlichen Bestimmungen unter besonderer Beachtung der **Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen**²⁾ eingehalten wurden,
- (2) die Ausrichtung des Stichprobenumfanges der Analyse gem. Abfallsortierrichtlinie unter Berücksichtigung der jährlichen Restabfallmenge im Stadtgebiet (79.227 t per 2018) sowie der Einwohnerzahl desselben (588.848 EW per 30.06.2019) erfolgte,
- (3) die Unterteilung des Stadtgebietes in verschiedene Siedlungsstrukturtypen analog zu den – sämtlich von SHC durchgeführten – Restabfallanalysen 1999, 2003/04, 2010 und 2013 für die Stadt Leipzig und damit folgendermaßen vorgenommen wurde:
 - (BS 1) Großwohnanlagen
 - (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB
 - (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB
 - (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser.
- (4) seitens der Stadtreinigung ein Kofferfahrzeug mit Ladebordwand sowie Fahrer und Lader gestellt wurden, um die Stichprobenziehungen in den verschiedenen Probenahmegebieten im Verfahren der Umleerung (60 l bis 240 l MGB) bzw. des Austausches (1.100 l MGB) der Stichprobengefäße vor Ort effizient vornehmen zu können,
- (5) zwei fachlich qualifizierte SHC-Sortierleiter mit umfangreichen einschlägigen praktischen Probenahme- und Sortiererfahrungen sowohl die frühmorgendlichen Stichprobenziehungen begleiteten als auch für eine fachgerechte Sortierung der Abfallstichproben sowie eine gewissenhafte Protokollierung der Sortiererergebnisse Sorge trugen,
- (6) die erforderlichen Sortierkräfte und die notwendige Sortiertechnik sowie Arbeitsschutzausrüstung durch SHC gestellt wurden,

¹⁾ 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 Restabfallanalyse dargestellt, verbal-analytisch betrachtet und abschließend bewertet.

²⁾ Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen – Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden im Februar 2015.

- (7) die Sortierarbeiten auf dem Betriebsgelände der Stadtreinigung Leipzig und damit unter den Augen des Auftraggebers stattfanden,
- (8) die Entfrachtung des Restabfalls aus privaten Haushaltungen im Stadtgebiet von verwertbaren Abfallbestandteilen und schadstoffbelasteten Materialien zu untersuchen war,
- (9) eine Sortierung der Abfallstichproben gemäß der Richtlinie Abfallanalytik in der zweiten – bzw. im Fall der Organik der dritten – Differenzierungsebene und damit in 46 Fraktionen sowie die Fraktionen Mittelmüll (Absiebung bei 40 mm) und Feinmüll (Absiebung bei 10 mm) erfolgte,
- (10) der zeitliche Umfang der als Stichprobenuntersuchung durchgeführten Restabfallanalyse – beginnend mit der 1. Sortierkampagne im Oktober 2019 – vier Jahreszeiten umfasste.

Unter genannten Aspekten stellte die aktuelle Restabfallanalyse analog zu den Abfalluntersuchungen 1999, 2003/04, 2010 und 2013 der Stadt Leipzig eine **Basisuntersuchung** der im Stadtgebiet anfallenden Restabfallmengen aus privaten Haushaltungen sowie deren Zusammensetzung dar.

Die im Rahmen der Analyse durchgeführten vier Sortierkampagnen erstreckten sich über folgende Zeiträume:

Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig		
➤	1. Sortierkampagne	⇒ 07.–11.10. und 14.–18.10.2019 (41./42. KW)
➤	2. Sortierkampagne	⇒ 25.–29.11. und 02.–06.12.2019 (48./49. KW)
➤	3. Sortierkampagne	⇒ 10.–14.02. und 17.–21.02.2020 (07./08. KW)
➤	4. Sortierkampagne	⇒ 16.–20.03. und 20.–24.04.2020 (12./17. KW)

Über die Kernresultate jeder der vier Restabfallsortierkampagnen wurde die Stadtreinigung Leipzig durch SHC jeweils kurzfristig nach Abschluss jeder Sortieraktion auf Basis eines bereits **sehr detaillierten Kampagnenberichtes** informiert.

Untersuchungsgegenstand der Restabfallanalyse waren **ausschließlich Abfälle**, die **von privaten Haushaltungen** in die Restabfalltonnen zur Entsorgung gegeben wurden. Insofern erfolgte keine Erfassung hausmüllähnlicher Gewerbeabfälle (sog. Geschäftsmüll), die aufgrund ihrer Menge und Beschaffenheit gemeinsam mit Restabfällen aus privaten Haushaltungen über die Systemabfuhr der Stadtreinigung Leipzig abgefahren werden. Die Begründung für dieses Vorgehen findet sich u. a. in der Inhomogenität des Geschäftsmülls, der teilweise in erheblichem Umfang Monochargen enthält und sich damit einer abgesicherten Hochrechnung entzieht.

Sämtliche Stichproben wurden am frühen Morgen des turnusmäßigen Entsorgungstages anhand von SHC erarbeiteter und mit der Stadtreinigung Leipzig abgestimmter Zeit- und Ablaufpläne¹⁾ vor bzw. parallel zu der regulären Restabfallabfuhr gezogen. Die Stichprobensammlungen erfolgten dabei mittels eines Kofferfahrzeuges mit Ladebordwand der Stadtreinigung Leipzig im Fall von 2-Rad-Behältern (60 l – 240 l MGB) im Verfahren der Umleerung der Stichprobenbehälter vor Ort in auf dem Fahrzeug mitgeführte leere Container der Größe 1,1 m³ MGB.

Im Strukturtyp Großwohnanlagen sowie in Mehrfamilienhäuser des Typs (BS 2a) wurden die (1.100 l) Stichprobenbehälter abweichend davon aus Praktikabilitätsgründen im Behälter-austauschverfahren gezogen.

Die Probenahmen wurden jeweils durch zwei erfahrene SRL-Mitarbeiter und den SHC-Projekt-leiter²⁾ durchgeführt. Während Erstere aufgrund ihrer detaillierten Ortskenntnisse unentbehrlich waren und die Umleerung der Restabfallbehälter von der Ladebordwand des Fahrzeuges aus in einen untergestellten 1,1 m³ MGB bzw. – im Fall von 1.100 l MGB – durch Austausch der Container vornahm, oblag es dem SHC-Projektleiter vor allem, die Stichprobengefäße fest-zulegen, deren Inhalte zu kontrollieren sowie Füllgradbestimmungen vorzunehmen und die Stichprobenadressen zu protokollieren.

Konkret dienten die Untersuchungen, die im Zuge der vier Sortieraktionen durchgeführt wurden – wie in den Jahren 1999, 2003/04, 2010 und 2013 – insbesondere den folgenden Zielsetzungen:

- Ermittlung der spezifischen [kg/(EW x a)] und der absoluten [t/a] Restabfallmenge sowie deren Zusammensetzung für
 - ↳ die verschiedenen Siedlungsstrukturtypen in der Stadt Leipzig,
 - ↳ das gesamte Stadtgebiet Leipzig,
- Ermittlung und Beurteilung der Effizienz der Wertstofftrennung bezogen auf den Restabfall (trockene Wertstoffe / Bioabfälle),
- Ermittlung und Beurteilung der Fernhaltung lizenzierter Verpackungen (LVP / PPK / Glas) aus den Restabfallbehältern,
- Ermittlung der Problemabfallfracht – wie z. B. Batterien, Altchemikalien – im Restabfall,
- Ermittlung der Elektronikschrottfracht im Restabfall,
- Durchschnittliche Füllgrade der Restabfallbehälter,
- Durchschnittliche spezifische Gewichte (Raum-/Schüttgewichte) des Restabfalls,
- Approximative Bestimmung des sog. Geschäftsmüllanteils im Restabfall,
- Aufzeigen ggf. vorhandener Minderungspotentiale im Restabfall nach Art (Verpackungen / Stoffgleiche Nichtverpackungen / Bioabfälle / Sonstige Wertstoffe / Problemabfälle), Menge und Herkunftsbereichen (= Strukturtypen) in den verschiedenen Siedlungsstrukturgebieten und im gesamten Stadtgebiet.

¹⁾ Der Zeit- und Ablaufplan für die Durchführung der 2. Sortierkampagne im Rahmen der Restabfallanalyse 2019/2020 ist diesem Bericht beispielhaft als **Anhang** beigefügt.

²⁾ Dipl.-Volksw. Rainer Sabrowski bzw. Frau Ingrid Sabrowski

Abschließend danken wir der Stadtreinigung Leipzig für die äußerst kooperative und jederzeit ausgesprochen konstruktive Zusammenarbeit sowohl in der Phase der analysevorbereitenden Arbeiten als auch bei der Durchführung und Auswertung sämtlicher vier Sortierkampagnen¹⁾.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Restabfallanalyse 2019/2020 in der Stadt Leipzig 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 Siedlungsstrukturen und Stichprobengebiete

Im Rahmen von Restabfallanalysen ist es regelmäßig erforderlich, die siedlungsstrukturellen Gegebenheiten des jeweiligen Untersuchungsgebietes zu berücksichtigen.

Hierzu legte die Stadtreinigung Leipzig in Orientierung an den bislang im Stadtgebiet durchgeführten Restabfalluntersuchungen folgende Bebauungsstrukturen (BS) fest:

- **(BS 1) Großwohnanlagen**
- **(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB**
- **(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB**
- **(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser**

Den vier Strukturtypen wurden jeweils für diese repräsentative Stichprobengebiete zugeordnet.

Im Einzelnen waren dies:

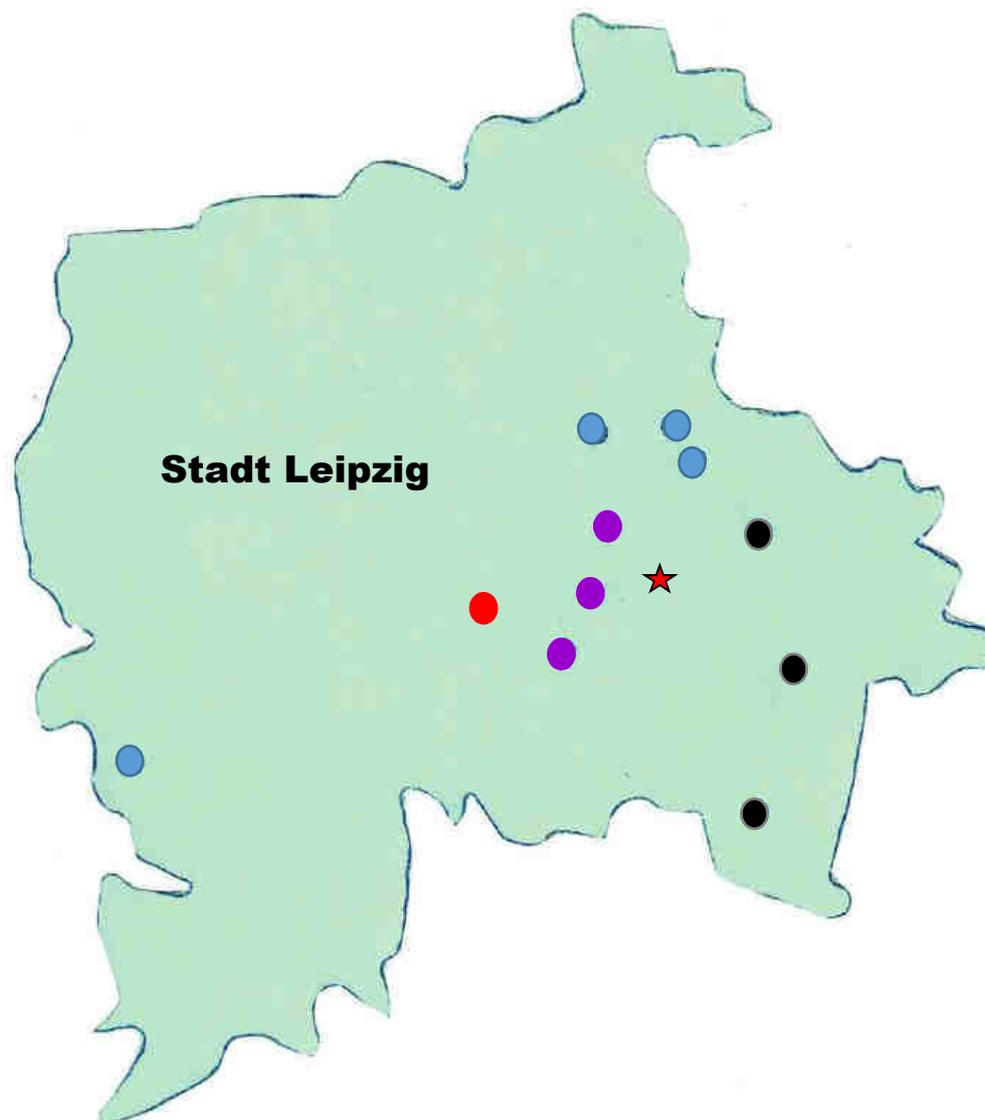
Siedlungsstrukturtyp	Stichprobengebiete
(BS 1) Großwohnanlagen	Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	Reudnitz-Thonberg, Anger-Crottendorf / Sellerhausen
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	Südvorstadt
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	Holzhausen / Liebertwolkwitz, Engelsdorf Siedlung

Tabelle 1: Übersicht über die Siedlungsstruktur- und Stichprobengebiete der Restabfallanalyse 2019/2020

¹⁾ Insbesondere ermöglichte die präzise und jeweils umgehende Zulieferung der an die Stichprobenbehälter angeschlossenen Einwohnerzahlen sowie der Bereitstellungshäufigkeit der beprobten Restabfallgefäße eine jeweils kurzfristige Information der Stadtreinigung Leipzig nach jeder Sortierkampagne auf Basis der o. g. Auswertungen.

Der nachstehenden Abbildung lässt sich die Lage der in die Restabfallanalyse einbezogenen Probenahmegebiete innerhalb derselben im Stadtgebiet entnehmen.

Im Zuge der frühmorgendlichen Stichprobenziehungen wurden jeweils mehrere Straßenzüge in jedem Probenahmegebiet in die Probenahmen einbezogen.



Legende

- | | |
|--|---|
| ● (BS 1) Großwohnanlagen | Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf |
| ● (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 MGB | Reudnitz-Thonberg, Anger-Crottendorf / Sellerhausen |
| ● (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 MGB | Südvorstadt |
| ● (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser | Holzhausen / Liebertwolkwitz, Engelsdorf Siedlung |
| ★ Betriebsgelände Stadtreinigung Leipzig | Sortierort |

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

2.1.1 Stichprobengebiete Strukturtyp (BS 1) Großwohnanlagen

Den Strukturtyp (BS 1) bilden **Plattenbauten mit mind. 5 Geschossen**, deren Bewohner – ganz überwiegend – Behälter mit Füllräumen von 1.100 l MGB zur Restabfallentsorgung nutzen. Diese Bebauungsstruktur (BS) prägen Wohnblöcke mit mindestens 5 Vollgeschossen, zumeist größere Behälterzahlen je Ladepunkt und Grünflächen zwischen den Gebäuden.

In den für diesen Strukturtyp repräsentativen drei Gebieten **Grünau, Schönefeld / Heiterblick und Paunsdorf** wurden nachstehend genannte Straßen in die Probenahmen einbezogen:

Grünau	⇒	Rosenweg
Schönefeld / Heiterblick	⇒	Belterstraße / Max-Lingner-Straße
Paunsdorf	⇒	Südblick

Die folgenden Fotos zeigen exemplarisch die Bebauungsstruktur in diesen Probenahmegebieten.

Grünau



Schönefeld / Heiterblick



Paunsdorf



Foto 1: Stichprobengebiete Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf [(BS 1) Großwohnanlagen]

2.1.2 Stichprobengebiete Strukturtyp (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB

Als für den Strukturtyp Mehrfamilienhäuser repräsentative Stichprobengebiete wurden die **Stadtteile Reudnitz-Thonberg und Anger-Crottendorf / Sellerhausen** ausgewählt. In diesem Strukturtyp nutzen die Bewohner sehr häufig Restabfallbehälter der Größe 240 l MGB. Daneben kommt Müllgroßbehältern (MGB) mit Füllräumen von 1.100 l eine nicht unerhebliche Bedeutung zu. Die Bebauungsstruktur (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l kennzeichnen folgende Merkmale: 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.

Die Stichprobenziehungen im Zuge der 4 Sortierkampagnen fanden in folgenden Straßen statt:

Reudnitz-Thonberg	⇒	Viktoriastraße / Mühlstraße
Anger-Crottendorf / Sellerhausen	⇒	Friedrich-Dittes-Straße / Mascovstraße

Die folgenden Fotos zeigen die Bebauungsstruktur in den beiden Probenahmegebieten

Reudnitz-Thonberg



Anger-Crottendorf / Sellerhausen



Foto 2: Stichprobengebiete Reudnitz-Thonberg und Anger-Crottendorf / Sellerhausen
[(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB]

2.1.3 Stichprobengebiet Strukturtyp (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB

Da wie in fast allen Entsorgungsgebieten seitens der Bewohner von Mehrfamilienhäusern – neben 1.100 l Containern – zu großen Teilen auch 2-Rad-Behälter – ganz überwiegend der Größe 240 l MGB – für die Restabfallentsorgung genutzt werden, wurde im Rahmen der Restabfallanalyse 2019/2020 der Stadt Leipzig bewusst der Strukturtyp (BS 2b) im Zuge einer separaten Stichprobe untersucht. Als für diesen Typ repräsentatives Stichprobengebiet wurde der **Stadtteil Südvorstadt** festgelegt. Wie bereits ausgeführt kennzeichnen diesen Strukturtyp folgende Merkmale: 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.

In die Probenahmen wurden im **Stadtteil Südvorstadt** folgende Straßen einbezogen:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| ➤ Arthur-Hoffmann-Straße | ➤ Bernhard-Göring-Straße |
| ➤ Fichtestraße | ➤ Kantstraße |

Die nachstehenden Fotoaufnahmen verdeutlichen die Bebauungsstruktur im Probenahmegebiet.



Foto 3: Stichprobengebiet Südvorstadt [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB]

2.1.4 Stichprobengebiete Strukturtyp (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser

Beim Strukturtyp (BS 3) und damit den im **Stadtrandbereich gelegenen 1-2 Familienhäusern** 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 Rasenflächen. Zur Restabfallentsorgung werden hier überwiegend 80 l und 120 l MGB genutzt. Behältern mit Füllräumen von 60 l und 240 l MGB kommt eine deutlich geringere Bedeutung zu. Als für diesen Strukturtyp repräsentative Probenahmegebiete wurden die **Stadtteile Holzhausen / Liebertwolkwitz** und **Engelsdorf Siedlung** festgelegt.

Die morgendlichen Stichprobenziehungen erfolgten dabei in folgenden Straßen:

Holzhausen / Liebertwolkwitz ⇒ August-Bebel-Siedlung / Klenastraße / Krokusweg / Knesebeckstraße / Straßbergerstraße / Zum Denkmal

Engelsdorf Siedlung ⇒ Arnoldplatz / Schneeballweg / Waldrebenweg / Wildbuschweg

Die Bebauungsstruktur in den Probenahmegebieten lassen die folgenden Fotos erkennen.



Foto 4: Stichprobengebiete Holzhausen / Liebertwolkwitz und Engelsdorf Siedlung
[(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser]

2.2 Stichprobenumfang und -struktur

Die Planung des Stichprobenumfangs der Restabfallanalyse 2019/2020 hatte sich an den einschlägigen Vorgaben der Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen zu orientieren.

Basierend auf Erfahrungswerten und aus statistischen Überlegungen heraus

„..... folgt ein notwendiger Stichprobenumfang von mindestens 20 Stichprobeneinheiten pro Sortierkampagne bzw. 80 Stichprobeneinheiten pro Untersuchung.

Soll die für die Grundgesamtheit angestrebte Genauigkeit auch im Rahmen von Schichtungen für einzelne Teilgesamtheiten erreicht werden, ist der notwendige Stichprobenumfang von mindestens 20 Einheiten für jede Teilgesamtheit erforderlich.

Aus wirtschaftlichen Erwägungen kann die Genauigkeit für einzelne Teilgesamtheiten unterschritten werden. Aus statistischen Gründen sind mindestens sechs Stichprobeneinheiten pro Teilgesamtheit zu untersuchen. Um die Qualität des Gesamtergebnisses nicht zu vermindern, darf die Summe der Stichprobeneinheiten aller Teilgesamtheiten die o. g. 20 Einheiten pro Sortierkampagne aber nicht unterschreiten“.¹⁾

Für die Restabfallanalyse 2019/2020 der Stadt Leipzig, in deren Rahmen in insgesamt vier Teilgebiete (= Siedlungsstrukturtypen) unterschieden wurde, war es unter den aktuell immer wichtiger werdenden ökonomischen Randbedingungen vor diesem Hintergrund erforderlich und gleichzeitig ausreichend, je Sortierkampagne **32 (4 x 8) Stichprobeneinheiten** Restabfall als Stichprobe zu ziehen²⁾. Dies entspricht einem **Behältervolumen in Höhe von insgesamt ca. 35.200 l/Sortieraktion**.

Hinsichtlich des tatsächlich zu sortierenden Abfallvolumens gilt es zu berücksichtigen – in dieser Hinsicht verfügt SHC über umfangreiche einschlägige Erfahrungen aus der Durchführung von mehr als 200 Siedlungsabfallanalysen –, dass es im Fall einer gebührenpflichtigen Restabfallbedarfsabfuhr – wie in der Stadt Leipzig praktiziert – durch eine nahezu durchgängig sehr hohe Verdichtung des Restabfalls in den 2-Rad-Behältern, bei deren Umleerung von der Ladebordwand des Sammelfahrzeuges in untergestellte 1,1 m³ MGB, der eine Stichprobeneinheit darstellt, regelmäßig und nachvollziehbar zu einer zumeist nicht unerheblichen Auflockerung des Stichprobenabfalls beim Schüttvorgang kommt. Insofern liegt das sortierte Abfallvolumen regelmäßig mehr oder minder deutlich unter dem als Stichprobe gezogenen Volumen, welches auf Füllgradbestimmungen der Stichprobengefäße beruht.

Im Fall des Behälteraustausches wiederum werden an einzelnen Standplätzen regelmäßig auch 1,1 m³ MGB als Stichprobe gezogen, die „nur“ zu 80 oder 90 % verfüllt sind.

¹⁾ Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen, 1998, Kapitel 4.1, Seite 5

²⁾ Dieser Stichprobenumfang lag auch der Beschränkten Ausschreibung der Stadtreinigung Leipzig zur Restabfall- und Bioabfallanalyse 2019/2020 zugrunde.

Unter Berücksichtigung dieser empirisch gesicherten Tatsachen lässt sich **in Bezug auf das zu sortierende Abfallvolumen** folgende **ca. Soll-Vorgabe je Sortieraktion** für die Restabfallanalyse der Stadt Leipzig ableiten, um voll belastbare Stichprobenumfänge sicherzustellen:

Behältervolumen	x	Ø Füllgrad	=	Abfallvolumen
35.200 l	x	~ 0,90	=	~ 32.000 l

Stellt man diesen Planungen die realen Werte der vier durchgeführten Sortieraktionen gegenüber, so ergeben sich folgende Resultate:

Stichprobenumfang Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig				
Sortierkampagne (SK)	Soll	Abfallvolumen		Differenz
		Ist	Δ x	
➤ 1. Sortierkampagne	32.000 l	32.164 l	+164 l	+0,5 %
➤ 2. Sortierkampagne	32.000 l	34.400 l	+2.400 l	+7,5 %
➤ 3. Sortierkampagne	32.000 l	34.378 l	+2.378 l	+7,4 %
➤ 4. Sortierkampagne	32.000 l	31.964 l	-36 l	+0,1 %
➤ Gesamt (1. bis 4. SK)	128.000 l	132.888 l	+4.906 l	+3,8 %

Tabelle 2: Vergleich der Soll- und Ist-Stichprobenumfänge der vier Sortierkampagnen im Rahmen der Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig

In Anbetracht der in der Tabelle 2 ausgewiesenen Stichprobenumfänge, die zu den vier Jahreszeiten sortiert wurden, kann unter quantitativen Aspekten von in hohem Maße gesicherten (= repräsentativen) Daten der Restabfallanalyse 2019/2020 ausgegangen werden.

2.3 Stichprobenziehung

Die Auswahl der verschiedenen in die Restabfallanalyse einbezogenen Abfallbehälter erfolgte innerhalb der vier Siedlungsstrukturgebiete durch die SHC-Projektleiter, die sich dabei u. a. jeweils an **Zeit- und Ablaufplänen**¹⁾ orientierten, die im Vorfeld jeder Sortierkampagne von SHC ausgearbeitet und mit der Stadtreinigung Leipzig abgestimmt worden waren.

Unter Berücksichtigung der Tourenpläne der SRL und der unterschiedlichen Abfuhrhythmen in den Stichprobengebieten wurden die Ziehungstage und die Zahl der arbeitstäglich zu ziehenden Stichprobeneinheiten – differenziert nach Behältergrößen – wie folgt festgelegt:

¹⁾ Beispiel s. **Anhang**

1.100 I MGB			
Wochentag	Strukturgebiet	SPE ¹⁾	Stichprobengebiet
➤ Montag	(BS 1) Großwohnanlagen	3	Grünau
➤ Dienstag	(BS 1) Großwohnanlagen	2	Schönefeld / Heiterblick
➤ Mittwoch	(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	4	Reudnitz-Thonberg
➤ Donnerstag	(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	4	Anger-Crottendorf / Sellerhausen
➤ Freitag	(BS 1) Großwohnanlagen	3	Paunsdorf

Tabelle 3: Überblick über die zeitliche Anordnung und den Umfang der Stichprobenziehungen (1.100 I MGB)

60 - 240 I MGB			
Wochentag	Strukturgebiet	SPE ¹⁾	Stichprobengebiet
➤ Montag	(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	5	Holzhausen / Liebertwolkwitz
➤ Dienstag	(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	8	Südvorstadt
➤ Freitag	(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	3	Engelsdorf Siedlung

Tabelle 4: Überblick über die zeitliche Anordnung und den Umfang der Stichprobenziehungen (60 - 240 I MGB)

An den einzelnen Ziehungstagen wurde das von der Stadtreinigung Leipzig für die Stichprobenziehungen eingesetzte Kofferfahrzeug mit Ladebordwand frühmorgens mit der erforderlichen Zahl (s. Tabellen 3 und 4) an leeren 1,1 m³ MGB beladen (Foto 5) und daran anschließend die Stichprobengebiete angefahren.



Foto 5: Für die Probennahmen mit 1,1 m³ MGB beladenes Kofferfahrzeug

¹⁾ SPE = Stichprobeneinheit

Der jeweilige SHC-Sortierleiter wählte die als Stichprobe zu ziehenden konkreten Restabfallbehälter aus, prüfte deren Inhalte auf evtl. vorhandene unerwünschte Geschäftsmüll- bzw. sonstige für private Haushaltungen atypische Abfallbestandteile größeren Umfangs und ließ im seltenen Ausnahmefall zu beanstandende und damit nicht repräsentative Behälter aus.

Mit dem Ziel der Feststellung des Masse-Volumen-Verhältnisses (= mittlere Abfalldichte bzw. spezifisches Raumgewicht) in den Restabfallbehältern – diese Resultate fanden zusätzlich Eingang in die parallel zur 1. und 4. Sortierkampagne durchgeführten beiden Restabfallbehälterwägeaktionen – wurde jeder Stichprobenbehälter vor und nach dessen Entleerung mittels einer transportablen Waage, die vom SHC-Sortierleiter auf dem Sammelfahrzeug mitgeführt wurde, verwogen.

Zum Aufgabenumfang der Stichprobenziehung gehörte daneben die Protokollierung der

- Behälterfüllgrade
- Behältergröße (60 l / 80 l / 120 l / 240 l oder 1,1 m³ MGB)
- Behälter-Identnummer
- Adresse (Straße / Hausnummer) der beprobten Grundstücke
- Behältergewichte (leer/voll)

unter Verwendung eines Sammelprotokolls durch den SHC-Sortierleiter, um u. a. eine spätere zweifelsfreie Zuordnung der Einwohnerzahlen und der Leerungshäufigkeit der Abfallgefäße zu den beprobten Restabfallbehältern sicherzustellen.

Nach Beendigung dieser Arbeiten wurde im Fall der Beprobung von 60 l - 240 l MGB einer der Sammelcontainer zunächst vom Fahrzeug entladen und die Inhalte der Stichprobenbehälter von der Ladebordwand aus in den untergestellten 1,1 m³ MGB verkippt (Foto 6).



Foto 6: Entleerung eines 2-Rad-Behälters über Ladebordwand

Im Fall von (sehr) leichten Restabfallbehältern erfolgte fallweise auch eine Entleerung derselben direkt in die auf dem Fahrzeug mitgeführten Sammelbehälter.



Foto 7: Verkippen eines Stichprobenbehälters durch 2 SRL-Mitarbeiter auf dem Sammelfahrzeug

Wie bereits eingangs kurz erwähnt erfolgten die Stichprobenziehungen in den Strukturgebieten (BS 1) Großwohnanlagen und (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB aus Praktikabilitätsgründen abweichend von diesem Vorgehen im Verfahren des Austausches von an den Standplätzen vorhandenen verfüllten Abfallcontainern gegen leere 1,1 m³ MGB.



Foto 8: Im Behältertauschverfahren in Großwohnanlagen gezogener 1,1 m³ MGB in Leipzig-Grünau

Nachdem die vorab festgelegte Zahl an Stichprobeneinheiten (s. Tabellen 3 und 4) arbeitstäglich erreicht war, wurden die Restabfallstichproben zum Betriebsgelände der Stadtreinigung Leipzig in der Geithainer Straße 60 transportiert und dort nach Abladen vom SRL-Kofferverkehr zur Sortierung bereitgestellt.

3 Durchführung der Sortierarbeiten

Im Rahmen der Beschränkten Ausschreibung der Restabfallanalyse war durch die Stadtreinigung Leipzig lt. Aufgabenstellung festgelegt worden, dass der Restabfall in die Stoffgruppen (1. Differenzierungsebene) und die Sortierfraktionen (2. Differenzierungsebene) der eingangs erwähnten Abfallsortierrichtlinie des Freistaates Sachsen separiert werden sollte. Abweichend von den Sortieranalysen in den Jahren 1999, 2003/2004, 2010 und 2013 war zusätzlich vorgegeben, die Stoffgruppe Organik bis in die 3. Differenzierungsebene zu sortieren.

Die Sortiertiefe umfasste somit – einschließlich des Mittel- und Feinmülls – 48 Sortierfraktionen, die wiederum 17 Stoffgruppen bildeten.

Wie bereits kurz erwähnt, kamen als Sortiertechnik u. a. Grob- und Feinmüllsiebe zum Einsatz (Foto 9), um im Zuge von zwei Siebschnitten

➤ Siebschnitt I: Abtrennung von Abfallbestandteilen > 40 mm

➤ Siebschnitt II: Abtrennung von Abfällen ≥ 10 mm – ≤ 40 mm

die gesamte Restabfallstichprobe in drei Teilgesamtheiten

➤ Grobmüll ⇨ Abfallbestandteile > 40 mm

➤ Mittelmüll ⇨ Abfallbestandteile ≥ 10 mm – ≤ 40 mm

➤ Feinmüll ⇨ Abfallbestandteile < 10 mm

zu zerlegen.



Foto 9: Sortiertechnik mit Grob- (40 mm) und Feinmüllsieb (10 mm)

Die Positivsortierung des Stichprobenabfalls (> 40 mm) wurde an zwei Sortierstationen (Foto 10) durch den SHC-Sortierleiter und zwei weitere festangestellte Mitarbeiter von SHC in – wie erwähnt – 46 verschiedene Fraktionen vorgenommen, wobei die aussortierten Abfälle in mit Tonnenzetteln gekennzeichnete 80 l - 120 l MGB eingegeben wurden. Im Fall kleinstückiger Abfälle oder selten im Restabfall vorkommender Abfallbestandteile kamen Eimer als Sortiergefäße zum Einsatz.



Foto 10: Anordnung der Sortiertechnik mit zwei Sortierstationen und Sortiergefäßen

Wie erwähnt wurden sämtliche Abfallbestandteile (Grobmüll > 40 mm) von den SHC-Mitarbeitern manuell sortiert und in die entsprechenden Sortierbehälter eingegeben. Beispiele hierfür zeigen die nachstehenden Fotoaufnahmen.



Foto 11: Darstellungsbeispiel: Aus einer Stichprobeneinheit aussortierte Abfallfraktionen

Bereits im Zuge der Sortierarbeiten ergaben sich interessante Einblicke in das Abfalltrenn- und Entsorgungsverhalten mancher Bürger*innen.



Foto 12: Anschauliche Beispiele für eklatante Fehlbefüllungen von Restabfallbehältern

Nach erfolgter Absiebung von Abfallbestandteilen > 40 mm (Grobmüll) und deren vollständiger manueller Sortierung in die einzelnen Fraktionen, wurde der verbleibende Abfall (≤ 40 mm) zusätzlich bei 10 mm abgesiebt, um auf diese Weise die Fraktionen Mittel- und Feinmüll voneinander zu trennen.

Im Hinblick auf den Feinmüll (Fraktion < 10 mm) wurde anschließend ausschließlich dessen Masse durch Verwiegung bestimmt. Vom Mittelmüll wurde – je Strukturgebiet – durch eine einschlägig erfahrene SHC-Mitarbeiterin zusätzlich eine repräsentative Menge (jeweils mind. 20 l/Gebiet) noch einmal in die Stoffgruppen des Sortierplanes nachsortiert, um auf diesem Weg eine exakte Bestimmung auch der Mittelmüllzusammensetzung vorzunehmen.

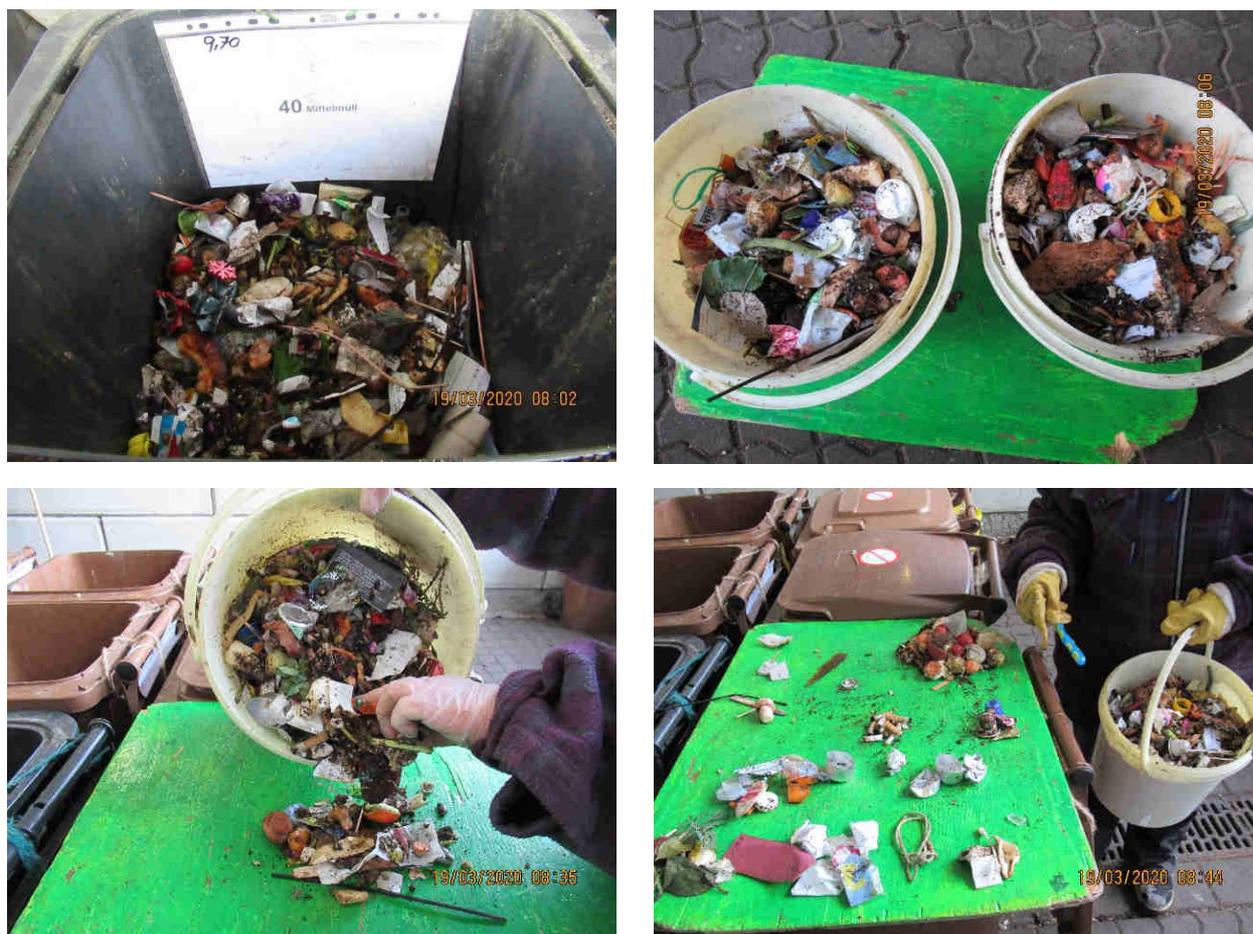


Foto 13: Beispielhafte Veranschaulichung der Durchführung der Mittelmüllnachsortierung
[Teilmengen einer Mittelmüllstichprobe]

Bezogen auf die Gesamtmasse des Mittelmülls der in den vier Strukturgebieten gezogenen Restabfallstichproben wurden im Rahmen der vier durchgeführten Sortierkampagnen folgende **Repräsentativitätsgrade der Mittelmüllnachsortierung** erreicht:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	24,84 kg	von	405,70 kg	≙	6,1 %
➤ (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	22,30 kg	von	295,10 kg	≙	7,6 %
➤ (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	26,12 kg	von	245,25 kg	≙	10,7 %
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	28,76 kg	von	693,95 kg	≙	4,1 %
➤ Insgesamt	102,02 kg	von	1.640,00 kg	≙	6,2 %

Im Anschluss an die Sortierarbeiten – bzw. fallweise auch zwischendurch – wurden die (teil-)gefüllten Sortiergefäße zur Massebestimmung bereitgestellt, mittels einer Bodenwaage (Toleranz $\leq 0,05$ kg bei einer max. Tragkraft von 150 kg) verwogen und unter Abzug des Eigengewichtes des Sortiergefäßes die Nettogewichte der verschiedenen Fraktionen ermittelt. Diese wurden – analog zur Mittelmüllsortierung – im Wägeprotokoll des entsprechenden Strukturgebietes festgehalten.



Foto 14: Massebestimmung mittels Bodenwaage und Protokollierung der Wägeregebnisse

Sortenrein befüllte Säcke, Beutel, gefüllte Verpackungen u. ä. wurden direkt auf der Waage verwogen.



Foto 15: Direktverwiegung sortenreiner Abfallfraktionen

Für die Verwiegung von im Grobmüll seltener vorhandenen sowie sehr leichten Fraktionen (z. B. kleinere Elektronikschrottkomponenten, Hohlglas, Gummi, Batterien, Altmedikamente, Kork, Altchemikalien, z. T. Hölzer u. a.) wurde eine Waage mit einer Toleranz $\leq 0,001$ kg genutzt, um auch bei diesen Abfällen eine zuverlässige Ermittlung der jeweiligen Masse sicherzustellen.



Foto 16: Wägung leichter Sortierfraktionen mittels Haushaltswaage (Toleranz $\leq 0,001$ kg)

Nach Massebestimmung und Protokollierung der Ergebnisse wurden die Inhalte der Sortiergefäße in 1.100 l Rollcontainer verkippt und zur Entsorgung durch ein SRL-Hausmüllsammel-fahrzeug bereitgestellt.



Foto 17: Verkipfung von Sortiergut in einen 1,1 m³ MGB und Entsorgung durch ein SRL-Sammelfahrzeug

Nachstehend ist der konkrete Sortierplan mit insgesamt 15 Stoffgruppen und 41 Sortierfraktionen, der im Rahmen der Restabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig die Grundlage für die Sortierarbeiten bildete, dargestellt.

Sortierplan Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig			
Stoffgruppe		Sortierfraktion	Zusammensetzung Beispiele
Fe-Metalle	1	Fe-Verpackungen	Getränke-/Konserven-/Aerosoldosen, Umreifungsbänder, leere Farbdosen
	2	Sonstige Fe-Metalle (keine Verpackungen)	Nägel, Beschläge, Werkzeuge, Bleche, Draht, Besteck, Schlösser, Schlüssel, Rohre, Pfannen, Töpfe
NE-Metalle	3	NE-Verpackungen	NE-Verschlüsse, Bleikapseln, sonstige nicht magnetische Verpackungen
	4	Sonstige NE-Metalle (keine Verpackungen)	Metalle, die nicht magnetisch und keine Verpackung sind: Türbeschläge, Kupferrohre, Besteck aus Alu, Alutöpfe/-pfannen, Campinggeschirr
Papier/Pappe/Kartonagen	5	PPK-Verpackungen	Pizza-, Keks-, Tee-, Binden-, Waschpulver-, Geschirreinigerkartons, Zuckertüten
	6	PPK-Druckerzeugnisse u. Administrationspapiere	Zeitungen, Kataloge, Illustrierte, Bücher, Prospekte, Hefte, Briefumschläge, Schreibpapiere, Notizzettel, Kalender, Grußkarten, Bankauszüge
	7	Sonstige PPK (keine Verpackungen)	Geschenkpapier, Pappordner, Stehsammler, Pappschachteln, Wachspapier, Pappmöbel, Papiertapeten (neue),
Glas	8	Glas-Verpackungen	Pfandflaschen, Pfandgläser, Honiggläser, Nutellagläser, Marmeladengläser
	9	Hohlglas	Trinkgläser, Vasen aus Glas, Medizinische Gläser, Röhrenglas
	10	Sonstige Gläser	Fensterglas, Spiegel, Bilderglas, Glasdeckel z.B. von Pfannen oder Töpfen
Kunststoffe	11	Kunststoffverpackungen	Becher, Blister, Folien, Styroporverpackungen, Flaschen, Eimer, Plastiktrage-taschen, Düngemittelsäcke, Bonbontüten, Plastikbesteck (z. B. Schnellimbiss)
	12	Sonstige Kunststoffe (keine Verpackungen)	Spielzeug, Fensterrahmen, Rohre, Kunststoffmöbel, Haushaltseimer, Schüsseln, Agrarfolien, Abdeckplanen, Gefrier-, Frühstücksbeutel, Kunststoffischdecken, CDs, Klarsichthüllen, Schwämme, Gefrier- o. Butterdosen, Dämmplatten
Organik	13	Küchenabfälle	Fleisch, Fisch, Knochen, Eierschalen, Obst- und Gemüseschalen, Gekochte Speisereste, Brot, Gebäck, Kaffeefilter
	14	Gartenabfälle	Laub, Strauchwerk u. Baumschnitt, Rasenschnitt, Schnitt-/Topfblumen
	15	Sonstige Organik	Bioabbaubare Verpackungen, Streu aus Kleintierhaltung
Hygienepapiere	16	Hygienepapiere	Taschentücher, Küchenkrepp, Servietten, Sonst. Hygienepapiere
Holz	17	Holz-Verpackungen	Obstkisten, Käseschachteln, Zigarrenkisten
	18	Sonstige Hölzer (keine Verpackungen)	Obstkisten, Bretter, Bohlen, Pfähle, Spanplatten, Holzmöbel, Holzspielzeug, Hocker, Blumenbänke, Wandschränken, Ablagen, Bilderrahmen
Textilien	19	Bekleidungstextilien	Pullover, Hemden, Hosen, BH's, Socken, Kleider, Jacken, Röcke, Handschuhe,
	20	Sonstige Textilien	Gardinen, Teppiche (kein Teppichboden => Sortierfraktion 39), Tischdecken, Putzlappen, Decken, Waschlappen, Handtücher, Kissen
	21	Schuhe	Schuhe jeglicher Art
Mineralstoffe (kein Glas)	22	Keramik / Porzellan	Steingutflaschen, Schmalztöpfe, Keramikblumentöpfe/-untersetzer, Porzellan
	23	Sonstige Mineralstoffe	Steine, Eternit, Gips, Bauschutt
Verbunde (komplexe Produkte)	24	Verbundverpackungen	Getränke-, Milchkartons (Tetra-Paks), Blisterverpackungen z.B. von Tabletten, Suppentüten, Vakuumverpackungen z.B. von Kaffee, Butterverpackungen
	25	Elektro- und Elektronik-Altgeräte	Kabel, Platinen, Computerteile, Fön, Radiowecker, Radios, CD-Player, MP3-Player, Staubsauger, Taschenrechner, Fernbedienung, Lautsprecher
	26	Verbund-Möbel	Polstermöbel, Matratzen, Sonst. Verbundmöbel
	27	Fahrzeugteile	Felgen, Zündkerzen, Scheibenwischer, Luftfilter, Spiegel, Blinker, Radkappen
	28	Sonstige Verbunde	Gegenstände aus verschiedenen Materialien, z.B. Einwegfeuerzeuge, Glühbirnen
Problemabfälle	29	Batterien	Mono-, Baby-, Mignon-, Micro-, Knopfzellen, Autobatterien
	30	Akkumulatoren	Akkus
	31	Altmedikamente	Tabletten, Tropfen, Säfte, Salben, gefüllte Ampullen
	32	Altchemikalien	Löse-/Putzmittel, Reiniger, Salze, Säuren, Laugen, Farben (nicht eingetrocknet)
	33	Altöhlhaltige Materialien	Ölfilter, ölgetränkte Lappen u. ä.
	34	Sonst. Problemabfälle	Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen
	Stoffe anderweitig n. genannt	35	Leder
36		Gummi	Gummihandschuhe, Gummimatten, Haushaltsgummi, Bälle, Fahrradschläuche
37		Kork	Korkbodenbeläge, Untersetzer, Pinwände
38		Hygieneprodukte	Windeln, Binden, Watte, Sonst. Hygieneprodukte
39		Sonstiger Stoffe a. n. g.	Teppichboden, Kerzen, eingetrocknete Farben, gefüllte Katheter, Backpapier
Mittelmüll	40	Fraktion 10 - 40 mm	Siebrete (Stichprobensortierung von mind. 20 l/Strukturgebiet in 15 Stoffgruppen)
Feinmüll	41	Fraktion < 10 mm	Siebrete, Staubsaugerbeutel, Katzenstreu in Beuteln

Tabelle 5: Sortierplan Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig mit Stoffgruppen und Sortierfraktionen

Wie eingangs bereits erwähnt, wurde – über den vorstehenden Sortierplan hinausgehend – der Grobmüll (> 40 mm) in insgesamt **46 Fraktionen** sortiert. Dies war darauf zurückzuführen, dass die Leistungsbeschreibung der Stadtreinigung Leipzig eine noch **tiefere Sortierung der Stoffgruppe Organik** in die Fraktionen der **3. Differenzierungsebene** der Abfallsortierrichtlinie des Freistaates Sachsen vorsah. Demzufolge wurden in dieser Hinsicht folgende zusätzliche Fraktionen gebildet:

➤ Küchenabfälle	⇨ Fleisch, Fisch, Knochen ⇨ Gekochte Speisereste ⇨ Sonstige Küchenabfälle
➤ Gartenabfälle	⇨ Laub ⇨ Strauchwerk und Baumschnitt ⇨ Rasenschnitt ⇨ Schnitt- und Topfblumen ⇨ Sonstige Gartenabfälle
➤ Sonstige Organik	⇨ Bioabbaubare Verpackungen ⇨ Sonstige nicht genannte Organik

4 Ergebnishochrechnung

Zum Zwecke der Ergebnishochrechnung ist es im Rahmen von Restabfallanalysen erforderlich, zunächst die konkreten Einwohnerzahlen zu ermitteln, die an die verschiedenen als Stichprobe gezogenen Restabfallbehälter angeschlossen sind.

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

Einwohnerzahlen in den Stichproben Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig					
	1. SK	2. SK	3. SK	4. SK	
Strukturgebiet	Okt. 2019	Nov./Dez 2019	Feb. 2020	Mrz./Apr. 2020	Gesamt
(BS 1) Großwohnanlagen	330	318	241	259	1.148
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l	346	310	321	261	1.238
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l	335	304	268	273	1.180
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	353	332	292	227	1.204
Insgesamt	1.364	1.264	1.122	1.020	4.770

Tabelle 6: Übersicht über die Einwohnerzahlen in den Stichproben der vier Sortierkampagnen im Rahmen der Restabfallanalyse 2019/2020

Insgesamt wurde im Zuge der vier Sortierkampagnen der Restabfall von **4.770 Einwohnern** der Stadt Leipzig erfasst und sortiert.

Spiegelt man die anlässlich der vier Sortierkampagnen sortierte Abfallmasse in Höhe von insgesamt **22.315,85 kg** – der sich daraus ergebende Durchschnittswert beträgt ca. 5.580 kg je Sortieraktion – an der gesamten im Jahr 2019 im Stadtgebiet angefallenen Restabfallmenge (79.594 t) aus der Systemabfuhr, so beträgt der mittlere **Repräsentativitätsgrad der Restabfallanalyse** – bezogen auf die wöchentlich im Durchschnitt anfallende Restabfallmenge (79.594 t : 52 Wochen = ca. 1.531 t/Wo) – **rd. 0,4 %**.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass im Zuge der Restabfallanalyse nur **Abfälle aus privaten Haushaltungen** erfasst und sortiert wurden und deren Mengenaufkommen sich für die Stadt Leipzig für das Jahr 2019 größenordnungsmäßig mit ca. 64.000 t (= ca. 1.231 t/Wo) abschätzen lässt¹⁾, steigt der **Repräsentativitätsgrad** der Analyse auf knapp **0,5 %** (5.580 t sortierte Abfallmasse im Mittel jeder Sortieraktion von rd. 1.231 t/Wo Restabfallmenge aus privaten Haushaltungen). Damit liegt er exakt bei dem Stichprobenumfang (etwa 0,5 %), der von Abfallsortierrichtlinien für Entsorgungsgebiete mit über 150.000 Einwohnern zur Erzielung repräsentativer Ergebnisse allgemein für erforderlich und hinreichend erachtet wird.

Insofern sind auch unter quantitativen Aspekten die Resultate der Restabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig als repräsentativ und damit als gesichert einzustufen.

Zum Zweck der Berechnung spezifischer Restabfallmengen [kg/(EW x Wo) bzw. kg/(EW x a)] ist es im Nachgang jeder Sortierkampagne – wie eingangs bereits erwähnt – erforderlich, Informationen über die Zahl der an die als Stichprobe gezogenen Restabfallbehälter jeweils angeschlossenen Personen zu erhalten. Gleiches gilt im Hinblick auf die Anzahl der Entleerungen dieser Behälter über einen längeren und damit belastbaren Zeitraum hinweg. Diese Daten wurden SHC seitens der Stadtreinigung Leipzig nach Abschluss jeder der vier Sortierkampagnen auf Anforderung jeweils kurzfristig zur Verfügung gestellt.

Für die vier beprobten Siedlungsstrukturgebiete ergaben sich im Zuge der Restabfallanalyse 2019/2020 folgende Daten bezüglich des **Durchschnittsalters der Restabfallstichproben**:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	⇒	1,7 Wochen
➤ (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 MGB	⇒	1,6 Wochen
➤ (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 MGB	⇒	2,3 Wochen
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	⇒	5,5 Wochen

Schließlich wurde zum Zweck der Hochrechnung der Sortiererergebnisse auf das gesamte Stadtgebiet die Gesamteinwohnerzahl der Stadt Leipzig per 30.06.2019 (588.848 EW) anhand von Informationen der Stadtreinigung Leipzig sowie ergänzender Recherchen seitens SHC auf die einzelnen Strukturgebiete aufgeteilt, um eine siedlungsstrukturspezifische Hochrechnung der Sortiererergebnisse vornehmen zu können.

¹⁾ gem. dem Hochrechnungsergebnis der Abfallsortieranalyse (Details s. Kapitel 6 Tabellen 22 und 23).

Einwohnerspezifische Strukturkennzahlen Stadt Leipzig	
Strukturgebiet	ca.-Einwohnerzahl
(BS 1) Großwohnanlagen	235.540 (40,0 %)
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	139.782 (23,7 %)
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	131.088 (22,3 %)
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	82.438 (14,0 %)
Stadt Leipzig gesamt	588.848¹⁾

Tabelle 7: Einwohnerbesatz Stadt Leipzig nach Siedlungsstrukturgebieten

Die Tabelle 7 zeigt, dass das einwohnermäßig am stärksten besetzte Segment der Strukturtyp (BS 1) Großwohnanlagen mit einem Bevölkerungsanteil von 40 % ist. In dieser Bebauungsstruktur leben ca. 235.540 Einwohner der Stadt Leipzig. Dahinter folgen nahezu gleichauf die Strukturgebiete (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB und (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB mit 23,7 % (= ca. 139.780 EW) und 22,3 % (= ca. 131.100 EW) Bevölkerungsanteil. Im Gebiet (BS 3) und damit in den mit 60 I - 240 I MGB ausgestatteten Ein-/Zweifamilienhäusern wohnen schließlich rd. 82.400 Einwohner der Stadt. Dies entspricht einem Bevölkerungsanteil von 14 %.

Das in diesem Kapitel beschriebene Vorgehen machte es u. a. möglich, die Stadtreinigung Leipzig auf Basis von **ausführlichen Kampagnenberichten nach Abschluss jeder der vier durchgeführten Sortieraktionen** zeitnah und im Detail über die erzielten Ergebnisse der jeweiligen Sortierkampagne zu informieren.

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

Quelle: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen.

Die näherungsweise Verteilung der Einwohnerzahlen auf die 4 untersuchten Bebauungsstrukturen erfolgte – mit erforderlichen Anpassungen – auf Basis der im Rahmen der letzten Restabfallanalyse (2013) in detaillierter Form ermittelten Daten und in Abstimmung mit der Stadtreinigung Leipzig.

5 Einzelergebnisse der Restabfallanalyse 2019/2020 für die Siedlungsstrukturgebiete

5.1 Vorbemerkung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Restabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig differenziert nach den vier Siedlungsstrukturgebieten tabellarisch dargestellt.

Hinsichtlich der Gliederungssystematik wird dabei so vorgegangen, dass zunächst die Resultate der Grobmüllsortierung (Abfallbestandteile > 40 mm) differenziert nach den im Rahmen der Analyse unterschiedenen 46 Fraktionen betrachtet werden, so dass die Stoffgruppe „Mittelmüll“ in diesem ersten Schritt als Summenparameter erscheint (s. 5.2 Sortierergebnisse Grobmüll).

In dem Kapitel 5.3 folgt anschließend eine Analyse der Resultate der Grobmüllsortierungen differenziert nach den 15 homogenen Stoffgruppen des Sortierplanes, wobei die Stoffgruppe „Mittelmüll“ – analog zu 5.2 – weiterhin lediglich als Summenparameter ausgewiesen wird.

In dem Kapitel 5.4 wird schließlich eine Darstellung der Resultate der Sortierung des Mittelmülls in die im Rahmen der Abfallnachsartierung unterschiedenen Stoffgruppen vorgenommen, um exaktere Informationen auch in Hinblick auf die Zusammensetzung des Mittelmülls (Fraktion ≥ 10 mm– ≤ 40 mm) zu vermitteln.

Hingewiesen sei auch darauf, dass die einwohnerspezifischen Restabfallmengen [kg/(EW x a)] in den folgenden Tabellen durch Multiplikation der sortierten Abfallmenge (kg) mit der durchschnittlichen Anzahl der Abfahrten pro Jahr in dem betreffenden Siedlungsstrukturgebiet 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 Restabfalls** 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 Restabfallbehälter multipliziert.
- (2) Das **Restabfallschüttgewicht** berücksichtigt zusätzlich den Behälterfüllgrad und ergibt sich insofern als **Quotient** aus dem **Abfallgewicht** und dem **Abfallvolumen** in der Stichprobe. Letzteres wird auf Basis von Füllstandsbestimmungen der einzelnen Stichprobengefäße im Rahmen der Probenahmen ermittelt.

Sofern der durchschnittliche Behälterfüllgrad 100 % beträgt, fallen Raum- und Schüttgewicht des Abfalls identisch aus.

5.2 Sortierergebnisse Grobmüll nach Fraktionen

Den Tabellen 8–11 lassen sich die Resultate der Grobmüllsortierung (Abfallbestandteile > 40 mm)¹⁾ im Einzelnen nach den 46 Fraktionen des Sortierplanes im Detail entnehmen.

¹⁾ Zusätzlich werden die Fraktionen ≥ 10 mm bis ≤ 40 mm (Mittelmüll) und < 10 mm (Feinmüll) als **Summenparameter** mit ausgewiesen und betrachtet.

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Grobmüll (3. Differenzierungsebene)				
Strukturgebiet		(BS 1) Großwohnanlagen				
Stichprobengebiet		Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf				
Stichprobenziehung		07./08./11.10.2019, 02./03./06.12.2019 u. 10./11./14.02.2020, 20./21./24.04.2020				
Behältergröße/-zahl		32 x 1.100 l				
Einwohnerzahl Stichprobe		1.364				
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		235.540				
Behältervolumen Stichprobe	(in l)	35.200		Behältervorhaltevolumen	15,5 l/(EW x Wo)	
Abfallvolumen	(in l)	34.650		Genutztes Behältervolumen	15,2 l/(EW x Wo)	
Füllgrad	(in %)	98,4				
Raumgewicht	(in kg/m ³)	156,8		Durchschnittliche Anzahl		
Schüttgewicht	(in kg/m ³)	159,3		der Abfahren:	31,2	
Stoffgruppe	Fraktion	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	60,70	0,027	1,4	327	1,10
2	Sonstige Fe-Metalle	20,25	0,009	0,5	109	0,37
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	20,95	0,009	0,5	113	0,38
4	Sonstige NE-Metalle	4,60	0,002	0,1	25	0,08
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	188,40	0,083	4,3	1.015	3,41
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	187,65	0,083	4,3	1.011	3,40
7	Sonstige PPK	6,30	0,003	0,1	34	0,11
8 Glas	Glas-Verpackungen	323,95	0,143	7,4	1.746	5,87
9	Hohlglas	15,90	0,007	0,4	86	0,29
10	Sonstige Gläser	5,50	0,002	0,1	30	0,10
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	312,30	0,137	7,1	1.683	5,66
12	Sonstige Kunststoffe	205,85	0,091	4,7	1.109	3,73
13 Organik (Küchenabfall)	Fleisch, Fisch, Knochen	63,40	0,028	1,5	342	1,15
14	Gekochte Speisereste	729,55	0,321	16,7	3.931	13,22
15	Sonstige Küchenabfälle	712,00	0,313	16,3	3.837	12,90
16 Organik (Gartenabfall)	Laub	7,75	0,003	0,2	42	0,14
17	Strauchwerk/Baumschnitt	13,75	0,006	0,3	74	0,25
18	Rasenschnitt	13,70	0,006	0,3	74	0,25
19	Schnitt- und Topfblumen	36,75	0,016	0,8	198	0,67
20	Sonstige Gartenabfälle	128,05	0,056	2,9	690	2,32
21 Organik (Sonstige)	Biol.abbaubare Verpackungen	0,00	0,000	0,0	0	0,00
22	Sonstige nicht gen. Organik	102,45	0,045	2,3	552	1,86
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	227,65	0,100	5,2	1.227	4,12
24 Holz	Holz-Verpackungen	4,00	0,002	0,1	22	0,07
25	Sonstige Hölzer	35,35	0,016	0,8	190	0,64
26 Textilien	Bekleidungstextilien	145,10	0,064	3,3	782	2,63
27	Sonstige Textilien	98,90	0,044	2,3	533	1,79
28	Altschuhe	52,30	0,023	1,2	282	0,95
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	40,40	0,018	0,9	218	0,73
30	Sonstige Mineralstoffe	2,65	0,001	0,1	14	0,05
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	55,20	0,024	1,3	297	1,00
32	Elektro- und Elektronikschrott	29,10	0,013	0,7	157	0,53
33	Verbund-Möbel	41,15	0,018	0,9	222	0,75
34	Fahrzeugteile	2,45	0,001	0,1	13	0,04
35	Sonstige Verbunde	6,45	0,003	0,2	35	0,12
36 Problemstoffe	Batterien	2,10	0,001	0,1	11	0,04
37	Akkumulatoren	0,05	0,000	0,0	0	0,00
38	Altmedikamente	1,95	0,001	0,0	11	0,03
39	Altchemikalien	0,85	0,000	0,0	5	0,01
40	Altöhlhaltige Materialien	0,00	0,000	0,0	0	0,00
41	Sonstige Problemstoffe	0,75	0,000	0,0	4	0,01
42 Anderweitig	Leder	8,15	0,004	0,2	44	0,15
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	12,15	0,005	0,3	65	0,22
44	Kork	1,25	0,001	0,0	7	0,02
45	Hygieneprodukte	371,55	0,163	8,5	2.002	6,73
46	Sonstiger Rest	231,55	0,102	5,3	1.248	4,20
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	405,70	0,178	9,3	2.186	7,35
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	582,90	0,256	13,3	3.141	10,56
Summe		5.519,40	2,428	126,3	29.744	100,00

Tabelle 8: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Fraktionen [(BS 1) Großwohnanlagen]

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Grobmüll (3. Differenzierungsebene)				
Strukturgebiet		(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I				
Stichprobengebiet		Reudnitz-Thonberg, Anger-Crottendorf / Sellerhausen				
Stichprobenziehung		09./10.10.2019, 04./05.12.2019 u. 12./13.02.2020, 22./23.04.2020				
Behältergröße/-zahl		32 x 1.100 I				
Einwohnerzahl Stichprobe		1.264				
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		139.782				
Behältervolumen Stichprobe (in l)		35.200	Behältervorhaltevolumen 17,5 l/(EW x Wo)			
Abfallvolumen (in l)		33.770	Genutztes Behältervolumen 16,8 l/(EW x Wo)			
Füllgrad (in %)		95,9				
Raumgewicht (in kg/m ³)		125,1	Durchschnittliche Anzahl			
Schüttgewicht (in kg/m ³)		130,4	der Abfahren: 32,7			
Stoffgruppe	Fraktion	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	42,50	0,021	1,1	154	0,97
2	Sonstige Fe-Metalle	49,85	0,025	1,3	180	1,13
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	18,75	0,009	0,5	68	0,43
4	Sonstige NE-Metalle	16,45	0,008	0,4	60	0,37
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	146,90	0,073	3,8	532	3,34
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	98,05	0,049	2,5	355	2,23
7	Sonstige PPK	29,65	0,015	0,8	107	0,67
8 Glas	Glas-Verpackungen	300,60	0,150	7,8	1.088	6,82
9	Hohlglas	38,25	0,019	1,0	138	0,87
10	Sonstige Gläser	16,05	0,008	0,4	58	0,36
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	276,75	0,138	7,2	1.002	6,28
12	Sonstige Kunststoffe	147,80	0,074	3,8	535	3,36
13 Organik (Küchenabfall)	Fleisch, Fisch, Knochen	33,05	0,016	0,9	120	0,75
14	Gekochte Speisereste	475,45	0,237	12,3	1.721	10,79
15	Sonstige Küchenabfälle	464,95	0,232	12,0	1.683	10,56
16 Organik (Gartenabfall)	Laub	10,30	0,005	0,3	37	0,23
17	Strauchwerk/Baumschnitt	11,40	0,006	0,3	41	0,26
18	Rasenschnitt	12,75	0,006	0,3	46	0,29
19	Schnitt- und Topfblumen	31,85	0,016	0,8	115	0,72
20	Sonstige Gartenabfälle	127,80	0,064	3,3	463	2,90
21 Organik (Sonstige)	Biol.abbaubare Verpackungen	0,00	0,000	0,0	0	0,00
22	Sonstige nicht gen. Organik	77,15	0,038	2,0	279	1,75
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	169,55	0,084	4,4	614	3,85
24 Holz	Holz-Verpackungen	5,25	0,003	0,1	19	0,12
25	Sonstige Hölzer	90,75	0,045	2,4	329	2,06
26 Textilien	Bekleidungstextilien	58,35	0,029	1,5	211	1,33
27	Sonstige Textilien	76,60	0,038	2,0	277	1,74
28	Altschuhe	40,75	0,020	1,1	148	0,93
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	53,35	0,027	1,4	193	1,21
30	Sonstige Mineralstoffe	5,30	0,003	0,1	19	0,12
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	51,35	0,026	1,3	186	1,17
32	Elektro- und Elektronikschrott	52,85	0,026	1,4	191	1,20
33	Verbund-Möbel	46,00	0,023	1,2	167	1,04
34	Fahrzeugteile	3,15	0,002	0,1	11	0,07
35	Sonstige Verbunde	21,75	0,011	0,6	79	0,49
36 Problemstoffe	Batterien	6,20	0,003	0,2	22	0,14
37	Akkumulatoren	0,55	0,000	0,0	2	0,01
38	Altmedikamente	1,75	0,001	0,1	6	0,04
39	Altchemikalien	0,20	0,000	0,0	1	0,00
40	Altöhlhaltige Materialien	0,00	0,000	0,0	0	0,00
41	Sonstige Problemstoffe	0,15	0,000	0,0	1	0,00
42 Anderweitig	Leder	0,75	0,000	0,0	3	0,02
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	8,70	0,004	0,2	31	0,20
44	Kork	1,80	0,001	0,0	7	0,04
45	Hygieneprodukte	325,60	0,162	8,4	1.179	7,39
46	Sonstiger Rest	149,65	0,074	3,9	542	3,40
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	295,10	0,147	7,6	1.068	6,70
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	513,20	0,256	13,3	1.858	11,65
Summe		4.404,95	2,194	114,1	15.946	100,00

Tabelle 9: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Fraktionen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB]

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Grobmüll (3. Differenzierungsebene)				
Strukturgebiet		(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 l - 240 l				
Stichprobengebiet		Südvorstadt				
Stichprobenziehung		15.10.2019 / 26.11.2019 u. 18.02.2020 / 17.03.2020				
Behältergröße/-zahl		2*120 l / 144*240 l				
Einwohnerzahl Stichprobe		1.122				
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		131.088				
Behältervolumen Stichprobe (in l)		34.800	Behältervorhaltevolumen 13,3 l/(EW x Wo)			
Abfallvolumen (in l)		33.216	Genutztes Behältervolumen 12,7 l/(EW x Wo)			
Füllgrad (in %)		95,4				
Raumgewicht (in kg/m ³)		138,4	Durchschnittliche Anzahl			
Schüttgewicht (in kg/m ³)		145,0	der Abfahren: 22,3			
Stoffgruppe	Fraktion	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	32,10	0,012	0,6	84	0,67
2	Sonstige Fe-Metalle	22,25	0,009	0,4	58	0,46
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	13,95	0,005	0,3	36	0,29
4	Sonstige NE-Metalle	5,90	0,002	0,1	15	0,12
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	97,25	0,037	1,9	253	2,02
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	82,80	0,032	1,7	216	1,72
7	Sonstige PPK	13,30	0,005	0,3	35	0,28
8 Glas	Glas-Verpackungen	232,50	0,089	4,6	606	4,83
9	Hohlglas	14,00	0,005	0,3	36	0,29
10	Sonstige Gläser	2,75	0,001	0,1	7	0,06
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	239,10	0,091	4,8	623	4,96
12	Sonstige Kunststoffe	133,45	0,051	2,7	348	2,77
13 Organik (Küchenabfall)	Fleisch, Fisch, Knochen	59,80	0,023	1,2	156	1,24
14	Gekochte Speisereste	594,05	0,227	11,8	1.549	12,33
15	Sonstige Küchenabfälle	557,65	0,213	11,1	1.454	11,58
16 Organik (Gartenabfall)	Laub	17,55	0,007	0,3	46	0,36
17	Strauchwerk/Baumschnitt	23,40	0,009	0,5	61	0,49
18	Rasenschnitt	32,20	0,012	0,6	84	0,67
19	Schnitt- und Topfblumen	36,00	0,014	0,7	94	0,75
20	Sonstige Gartenabfälle	148,15	0,057	2,9	386	3,08
21 Organik (Sonstige)	Biol.abbaubare Verpackungen	0,00	0,000	0,0	0	0,00
22	Sonstige nicht gen. Organik	106,40	0,041	2,1	277	2,21
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	239,20	0,092	4,8	624	4,97
24 Holz	Holz-Verpackungen	8,00	0,003	0,2	21	0,17
25	Sonstige Hölzer	31,05	0,012	0,6	81	0,64
26 Textilien	Bekleidungstextilien	132,00	0,051	2,6	344	2,74
27	Sonstige Textilien	66,60	0,025	1,3	174	1,38
28	Altschuhe	32,55	0,012	0,7	85	0,68
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	57,10	0,022	1,1	149	1,19
30	Sonstige Mineralstoffe	21,50	0,008	0,4	56	0,45
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	35,90	0,014	0,7	94	0,74
32	Elektro- und Elektronikschrott	24,50	0,009	0,5	64	0,51
33	Verbund-Möbel	0,00	0,000	0,0	0	0,00
34	Fahrzeugteile	5,20	0,002	0,1	14	0,11
35	Sonstige Verbunde	7,75	0,003	0,2	20	0,16
36 Problemstoffe	Batterien	1,60	0,001	0,0	4	0,03
37	Akkumulatoren	0,00	0,000	0,0	0	0,00
38	Altmedikamente	1,55	0,001	0,0	4	0,03
39	Altchemikalien	3,50	0,001	0,1	9	0,07
40	Altöhlhaltige Materialien	0,00	0,000	0,0	0	0,00
41	Sonstige Problemstoffe	1,10	0,000	0,0	3	0,02
42 Anderweitig	Leder	0,75	0,000	0,0	2	0,01
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	10,90	0,004	0,2	28	0,23
44	Kork	0,10	0,000	0,0	0	0,00
45	Hygieneprodukte	722,95	0,277	14,4	1.885	15,01
46	Sonstiger Rest	114,20	0,044	2,3	298	2,37
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	245,25	0,094	4,9	639	5,09
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	588,70	0,225	11,7	1.535	12,22
Summe		4.816,50	1,842	95,8	12.557	100,00

Tabelle 10: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Fraktionen [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB]

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Grobmüll (3. Differenzierungsebene)				
Strukturgebiet		(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser				
Stichprobengebiet		Holzhausen / Liebertwolkwitz, Engelsdorf Siedlung				
Stichprobenziehung		14./18.10.2019, 25./29.11.2019 u. 17./21.02.2020, 16./20.03.2020				
Behältergröße/-zahl		14 x 60 l / 135 x 80 l / 154 x 120 l / 9 x 240 l				
Einwohnerzahl Stichprobe		1.020				
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		82.438				
Behältervolumen Stichprobe (in l)		32.280 Behältervorhaltevolumen 5,8 l/(EW x Wo)				
Abfallvolumen (in l)		31.252 Genutztes Behältervolumen 5,6 l/(EW x Wo)				
Füllgrad (in %)		96,8				
Raumgewicht (in kg/m ³)		234,7				
Schüttgewicht (in kg/m ³)		242,4				
		Durchschnittliche Anzahl der Abfahren: 9,5				
Stoffgruppe	Fraktion	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	23,25	0,004	0,2	18	0,31
2	Sonstige Fe-Metalle	20,15	0,004	0,2	16	0,27
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	22,05	0,004	0,2	17	0,29
4	Sonstige NE-Metalle	8,00	0,001	0,1	6	0,11
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	59,10	0,011	0,6	45	0,78
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	59,05	0,011	0,6	45	0,78
7	Sonstige PPK	8,95	0,002	0,1	7	0,12
8 Glas	Glas-Verpackungen	213,00	0,038	2,0	163	2,81
9	Hohlglas	23,90	0,004	0,2	18	0,32
10	Sonstige Gläser	21,80	0,004	0,2	17	0,29
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	145,00	0,026	1,3	111	1,91
12	Sonstige Kunststoffe	169,30	0,030	1,6	130	2,23
13 Organik (Küchenabfall)	Fleisch, Fisch, Knochen	87,75	0,016	0,8	67	1,16
14	Gekochte Speisereste	994,90	0,178	9,3	763	13,13
15	Sonstige Küchenabfälle	996,00	0,178	9,3	764	13,15
16 Organik (Gartenabfall)	Laub	15,10	0,003	0,1	12	0,20
17	Strauchwerk/Baumschnitt	34,80	0,006	0,3	27	0,46
18	Rasenschnitt	42,05	0,008	0,4	32	0,56
19	Schnitt- und Topfblumen	61,75	0,011	0,6	47	0,82
20	Sonstige Gartenabfälle	228,85	0,041	2,1	176	3,02
21 Organik (Sonstige)	Biol.abbaubare Verpackungen	0,00	0,000	0,0	0	0,00
22	Sonstige nicht gen. Organik	79,40	0,014	0,7	61	1,05
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	247,60	0,044	2,3	190	3,27
24 Holz	Holz-Verpackungen	5,10	0,001	0,0	4	0,07
25	Sonstige Hölzer	37,70	0,007	0,4	29	0,50
26 Textilien	Bekleidungstextilien	106,25	0,019	1,0	82	1,40
27	Sonstige Textilien	64,00	0,011	0,6	49	0,84
28	Altschuhe	49,60	0,009	0,5	38	0,65
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	188,20	0,034	1,8	144	2,48
30	Sonstige Mineralstoffe	324,55	0,058	3,0	249	4,28
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	39,05	0,007	0,4	30	0,52
32	Elektro- und Elektronikschrott	23,85	0,004	0,2	18	0,31
33	Verbund-Möbel	4,00	0,001	0,0	3	0,05
34	Fahrzeugteile	2,35	0,000	0,0	2	0,03
35	Sonstige Verbunde	12,30	0,002	0,1	9	0,16
36 Problemstoffe	Batterien	2,55	0,000	0,0	2	0,03
37	Akkumulatoren	1,70	0,000	0,0	1	0,02
38	Altmedikamente	5,85	0,001	0,1	5	0,08
39	Altchemikalien	3,00	0,001	0,0	2	0,04
40	Altöhlhaltige Materialien	0,00	0,000	0,0	0	0,00
41	Sonstige Problemstoffe	1,25	0,000	0,0	1	0,02
42 Anderweitig	Leder	1,15	0,000	0,0	1	0,02
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	9,65	0,002	0,1	7	0,13
44	Kork	0,05	0,000	0,0	0	0,00
45	Hygieneprodukte	832,45	0,149	7,7	638	10,99
46	Sonstiger Rest	325,70	0,058	3,0	250	4,30
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	693,95	0,124	6,5	532	9,16
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	1279,00	0,229	11,9	981	16,88
Summe		7.575,00	1,355	70,5	5.809	100,00

Tabelle 11: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Fraktionen [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser]

Im Rahmen der vier Sortierkampagnen wurden insgesamt **22.315,85 kg Restabfall** aus dem Stadtgebiet von SHC sortiert.

Einwohnerspezifisch betrachtet ergibt sich im Hinblick auf die auf Jahresbasis hochgerechneten Restabfallmengen eine maximale Differenz von rd. 56 kg/(EW x a) zwischen den vier Siedlungsstrukturgebieten. Im Einzelnen lauten die entsprechenden Resultate wie folgt:

Spezifische Restabfallmengen in den Strukturgebieten	
(BS 1) Großwohnanlagen	126,3 kg/(EW x a)
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	114,1 kg/(EW x a)
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	95,8 kg/(EW x a)
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	70,5 kg/(EW x a)

Am höchsten liegt die spezifische Restabfallmenge im Strukturtyp (BS 1) Großwohnanlagen mit 126,3 kg/(EW x a).

Die Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB [(BS 2a)-Gebiet] verzeichnen ein um fast 10 % geringeres spezifisches Restabfallaufkommen und erreichen 114,1 kg/(EW x a).

Damit liegen sie rd. 18 kg/(EW x a), respektive ca. 19 % über dem Niveau der mit 60 - 240 l MGB ausgestatteten Mehrfamilienhäuser [(BS 2b)], für die 95,8 kg/(EW x a) ermittelt wurden.

Mit 70,5 kg/(EW x a) fällt die spezifische Restabfallmenge im Bereich der Ein-/Zweifamilienhäuser [(BS 3)] schließlich am niedrigsten aus.

Gespiegelt an Resultaten anderer von SHC durchgeführter Restabfallanalysen sind die vorstehend genannten Ergebnisse als durchgängig niedrig einzuordnen, was in besonderem Maße auf die Großwohnanlagen zutrifft.

In Bezug auf die Frage nach dem **Organikaufkommen im Restabfall** führt die Restabfallanalyse 2019/2020 hinsichtlich des Grobmülls (> 40 mm) in den untersuchten Strukturgebieten zu folgendem Bild:

Spezifisches Organikaufkommen im Grobmüll der Strukturgebiete	
(BS 1) Großwohnanlagen	41,3 kg/(EW x a)
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	32,2 kg/(EW x a)
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	31,2 kg/(EW x a)
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	23,6 kg/(EW x a)

Mit 23,6 kg/(EW x a) stellt sich das Aufkommen nativ-organischer Abfälle im Restabfall des Siedlungsstrukturgebietes [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser] am niedrigsten dar.

Die beiden Strukturgebiete (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB und (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB liegen in Bezug auf die Organikfrachten in den Restabfallbehältern mit 32,2 kg/(EW x a) [(BS 2a)] und 31,2 kg/(EW x a) [(BS 2b)] auf praktisch demselben Niveau, welches von den Großwohnanlagen [(BS 1)] mit 41,3 kg/(EW x a) um rd. 10 kg/(EW x a) und damit fast um ein Drittel übertroffen wird.

Ebenso wie die Pro-Kopf-Restabfallmengen fällt auch das spezifische Organikaufkommen im Restabfall aller vier Gebiete vergleichsweise niedrig und damit sehr positiv aus, was in verstärktem Maße für den Strukturtyp (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser gilt.

Die nachstehenden Abbildungen verdeutlichen visuell das spezifische Organikaufkommen im Grobmüll (> 40 mm) der vier Strukturgebiete sowie die Zusammensetzung der Stoffgruppe Organik hinsichtlich der diese umfassenden Fraktionen Küchenabfälle, Gartenabfälle sowie Sonstige Organik.

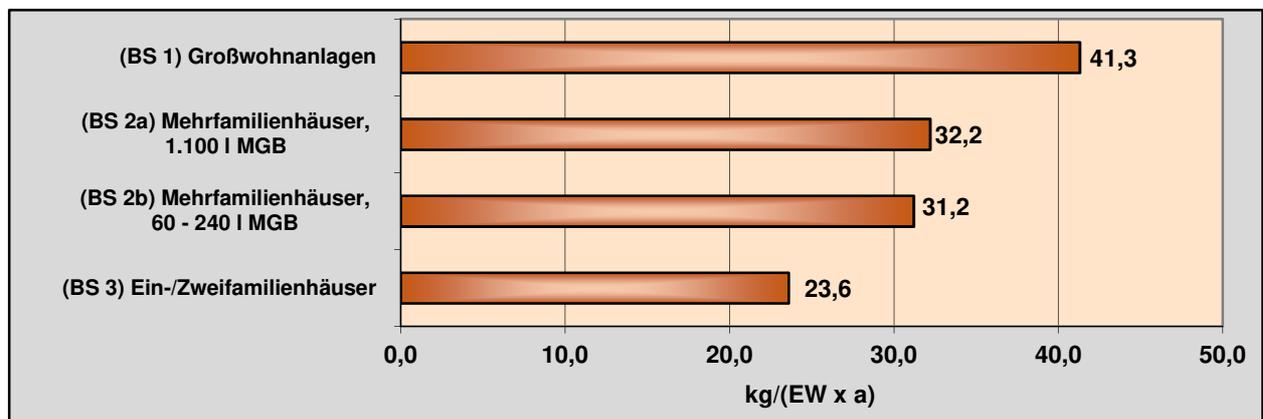


Abbildung 2: Einwohnerspezifische Organikmengen im Grobmüll der Strukturgebiete

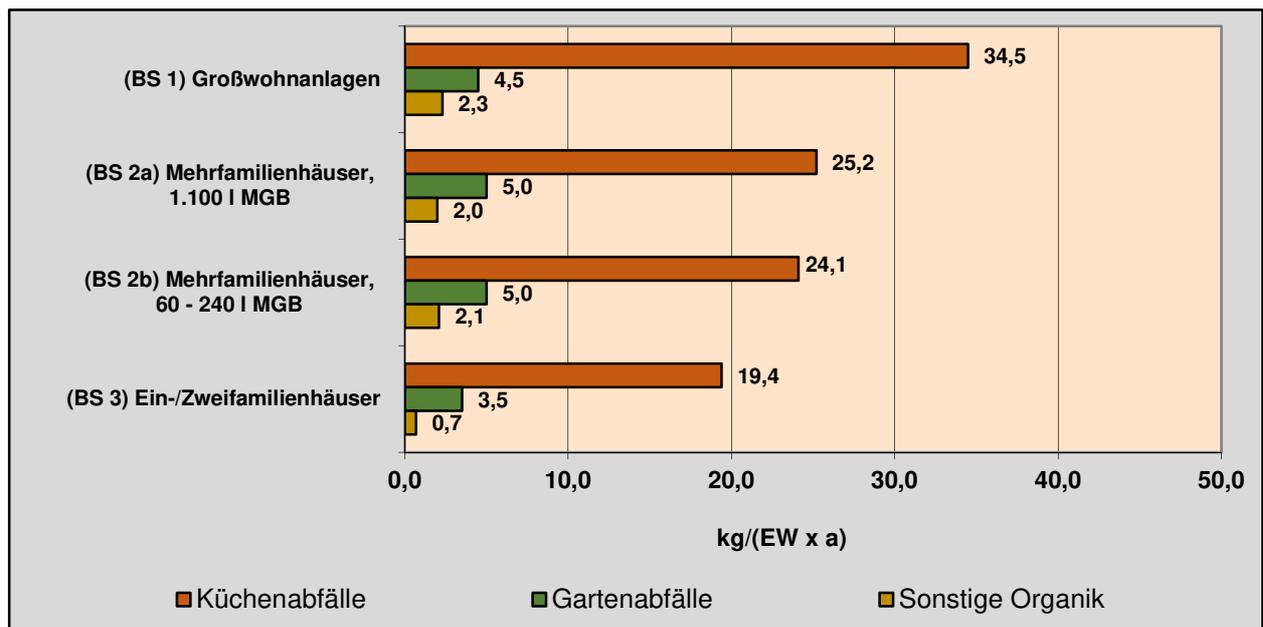


Abbildung 3: Zusammensetzung des Organikaufkommens im Grobmüll der Strukturgebiete

Der Abbildung 3 lässt sich entnehmen, dass die Fraktion Küchenabfälle die Zusammensetzung des Organikaufkommens im Restabfall in allen vier Strukturgebieten und damit durchgängig dominiert. Konkret entfallen auf diese Fraktion folgende Anteile der gesamten Organikfracht im Restabfall der verschiedenen Strukturtypen:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	⇒	83,5 %
➤ (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	⇒	78,3 %
➤ (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	⇒	77,2 %
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	⇒	82,2 %

Von eindeutig nachgeordneter Bedeutung ist in dieser Hinsicht das Aufkommen an Gartenabfällen in den Restabfallbehältern aller vier Siedlungsstrukturgebiete. Deren Anteile liegen in Anbetracht von lediglich 3,5 kg/(EW x a) [(BS 3)] bis 5,0 kg/(EW x a) [(BS 2a) und (BS 2 b)] in einer sehr engen Spannbreite von 10,9 % [(BS 1)] bis 16,0 % [(BS 2b)].

Die Fraktion Sonstige Organik schließlich ist angesichts von 0,7 kg/(EW x a) [(BS 3)] bis 2,3 kg/(EW x a) [(BS 1)] nahezu bedeutungslos.

Betrachtet man – in spezifischer Hinsicht – die aktuelle Zusammensetzung der über die Restabfallbehälter in den einzelnen Siedlungsstrukturgebieten entsorgten Stoffgruppe Organik im Einzelnen nach den 10 Fraktionen der 3. Differenzierungsebene der bereits mehrfach erwähnten Abfallsortierrichtlinie für den Freistaat Sachsen, so zeigt sich das in der nachfolgenden Abbildung dargestellte Resultat.

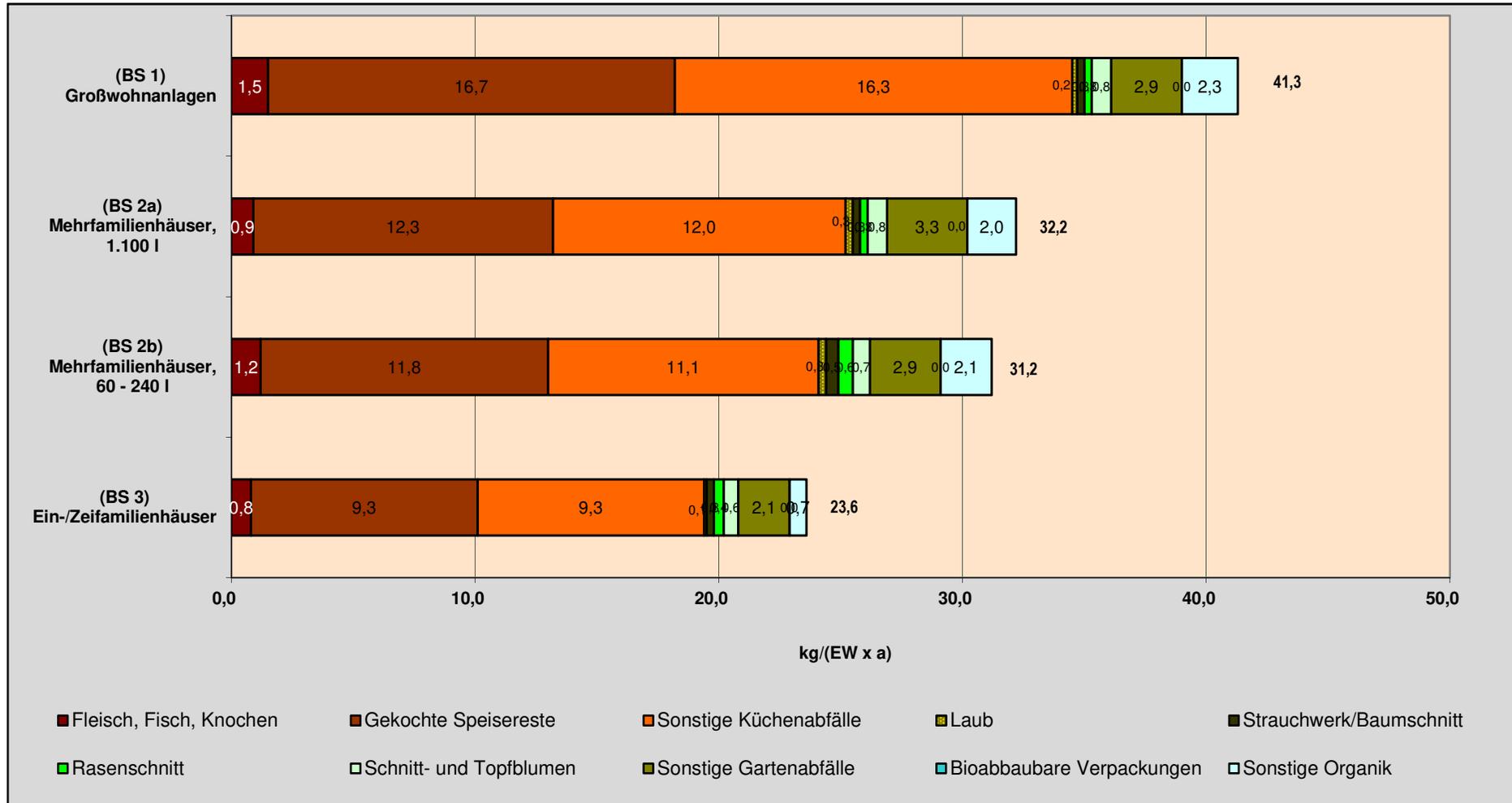


Abbildung 4: Spezifische Zusammensetzung des Organikaufkommens im Grobmüll der Strukturgebiete nach den Fraktionen der 3. Differenzierungsebene

Der folgenden Abbildung lässt sich – relativ betrachtet – die Zusammensetzung der Stoffgruppe Organik differenziert nach den 10 Fraktionen der 3. Differenzierungsebene der Abfallsortier-richtlinie des Freistaates Sachsen für die vier Siedlungsstrukturgebiete entnehmen.

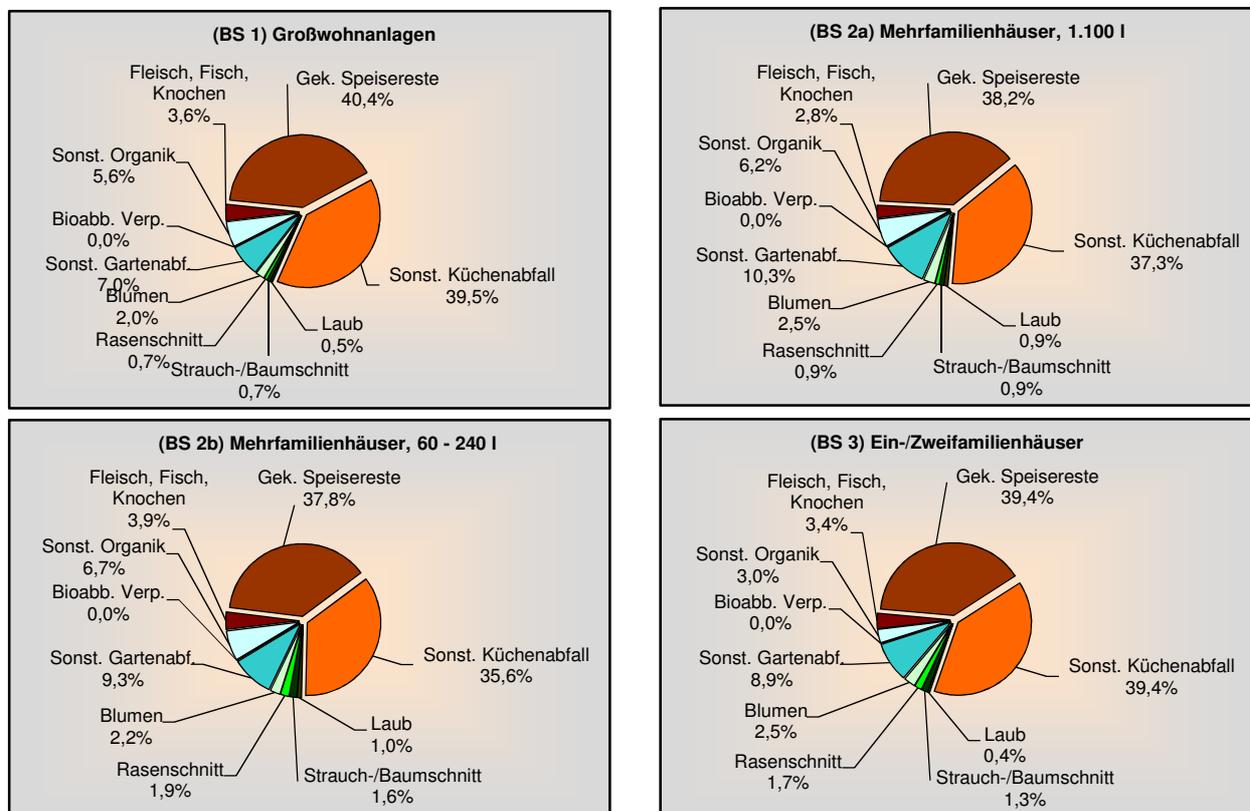


Abbildung 5: Prozentuale Zusammensetzung des Organikaufkommens im Grobmüll der Strukturgebiete nach den Fraktionen der 3. Differenzierungsebene

Betrachtet man im Einzelnen die **mittleren Behälterfüllgrade** in den vier Siedlungsstrukturgebieten, die im Zuge der Stichprobensammlungen ermittelt wurden, so präsentieren sich diese durchgängig auf einem dem tatsächlichen Bedarf (Füllgrad ca. 85 % - 95 %) weitestgehend sehr gut angepassten Niveau.

Über die Detailergebnisse informiert der nachstehende Überblick:

Behälterfüllgrade	
(BS 1) Großwohnanlagen	98,4 %
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	95,9 %
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	95,4 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	96,8 %

In allen vier Strukturgebieten werden zweifellos aufgrund der gebührenwirksamen Bedarfsabfuhr des Restabfalls in der Stadt Leipzig praktisch nur vollständig bzw. zumindest weitestgehend verfüllte Abfallbehälter am Abfuhrtag zur Entleerung bereitgestellt, so dass die durchschnittlichen Behälterfüllgrade über 95 % bis fast 100 % betragen. Überfüllungen der Gefäße waren im Zuge der frühmorgendlichen Stichprobenziehungen im Rahmen aller vier Sortierkampagnen teilweise – in den Bebauungsstrukturen Großwohnanlagen und Mehrfamilienhäuser – festzustellen. Insofern kann in dieser Hinsicht von einer sehr hohen Entsorgungsdisci­plin der Abfallerzeuger nur im Bereich der Ein-/Zweifamilienhäuser gesprochen werden.

Die in der Stadt Leipzig durch den Eigenbetrieb Stadtreinigung praktizierte Bedarfsabfuhr¹⁾ des Restabfalls kommt auch bei dessen **Schüttgewichten** in den untersuchten Siedlungsstruktur­gebieten zum Ausdruck.

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

Schüttgewichte des Restabfalls	
(BS 1) Großwohnanlagen	159,3 kg/m ³
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	130,4 kg/m ³
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	145,0 kg/m ³
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	242,4 kg/m ³

Während das für den Strukturtyp (BS 1) Großwohnanlagen ermittelte Schüttgewicht selbst als für eine Bedarfsabfuhr vergleichsweise hoher Wert gelten kann – üblicherweise liegt dieses innerhalb einer Spannweite von ca. 125 bis 145 kg/m³ – sind die Resultate für die Bereiche der Mehrfamilienhausbebauung mit 1.100 l MGB und auch 60 - 240 l MGB als „normal“ einzuordnen.

In einer für eine Restabfallbedarfsabfuhr relativ niedrigen Größenordnung bewegt sich das Ergebnis für das (BS 3)-Gebiet und damit die Ein-/Zweifamilienhäuser.

Abschließend soll aus der Relation zwischen spezifischer Restabfallmasse [... kg/(EW x a)] und Schüttgewicht des Abfalls (... kg/m³) das **spezifische (= Pro-Kopf-)Restabfallvolumen** für die vier Siedlungsstrukturgebiete abgeleitet werden.

Im Allgemeinen sind in dieser Hinsicht für von Hausgemeinschaften gemeinsam genutzte Restabfallcontainer insbesondere in Großwohnanlagen, ebenso aber auch im Bereich der Mehrfamilienhausbebauung aufgrund der pauschalen Abfallgebührenabrechnung seitens der Wohnungsunternehmen bzw. (Groß-)Vermieter relativ hohe Werte zu erwarten, die sich nach zahlreichen SHC-Hausmüllanalysen nicht selten um ca. 25 l/(EW x Wo) und mehr bewegen.

¹⁾ Zu verstehen ist darunter der Einsatz eines gebührenwirksamen Behälter-Identsystems.

Für den Siedlungsstrukturtyp (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB können spezifische Restabfallvolumina in einer Spannweite von ca. 15 - 20 l/(EW x Wo) als Regelfall gelten, sofern die Restabfallbehälter gemischt, d. h. sowohl mieterbezogen als auch individuell genutzt werden.

Verglichen damit sollten die spezifischen Abfallvolumina in der Ein-/Zweifamilienhausbebauung mit haushaltsbezogenen Abfallgefäßen und dem damit – im Rahmen der Satzungsregelungen – bestehenden direkten Zusammenhang zwischen individueller Abfallmenge und -gebühr, der regelmäßig stärkere Incentives zur Abfallvermeidung und insbesondere Stofftrennung ausübt, deutlich niedriger ausfallen.

Konkret zeigen sich unter diesem Aspekt folgende Ergebnisse der Restabfallanalyse 2019/2020:

Spezifische Restabfallvolumina	
(BS 1) Großwohnanlagen	15,2 l/(EW x Wo)
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	16,8 l/(EW x Wo)
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	12,7 l/(EW x Wo)
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	5,6 l/(EW x Wo)

Vorstehende Daten weisen die spezifischen Restabfallvolumina in den Strukturgebieten (BS 2a) und (BS 1) mit 16,8 l/(EW x Wo) bzw. 15,2 l/(EW x Wo) am höchsten aus. Gespiegelt an der obigen auf Erfahrungswerten beruhenden Vermutung [≥ 25 l/(EW x Wo)] sind diese Ergebnisse als vergleichsweise sehr niedrig zu werten.

Mit 12,7 l/(EW x Wo) fällt das Pro-Kopf-Restabfallvolumen im Bereich der mit 60 - 240 I MGB ausgestatteten Mehrfamilienhäuser ebenfalls unterdurchschnittlich aus.

Ebenso einzuordnen ist das spezifische Restabfallvolumen, das in den Ein-/Zweifamilienhäusern zur Entsorgung anfällt. In Anbetracht des hier vorhandenen Zusammenhangs zwischen individueller Abfallmenge und -gebühr sowie der bestehenden Möglichkeiten zur besonders haushaltsnahen getrennten Entsorgung von Wertstoffen (PPK / LVP / Bioabfall) fällt das in diesem Siedlungsstrukturgebiet ermittelte Pro-Kopf-Restabfallvolumen mit 5,6 l/(EW x Wo) ebenfalls unter weit verbreiteten Vergleichswerten liegend aus. Hinzuweisen ist allerdings darauf, dass dieses sehr niedrige spezifische Restabfallvolumen – wie in anderen Entsorgungsgebieten mit gebührenwirksamen Behälter-Identsystemen auch – auf eine deutlich höhere Verdichtung des Abfalls in den Restabfallbehältern (s. dazu die auf Seite 45 dargestellten Schüttgewichte) als in den anderen drei Strukturgebieten zurückzuführen ist.

Das Kapitel 5.2 abschließend werden die Resultate der Restabfallanalyse 2019/2020 im Hinblick auf die Sortierung des Grobmülls (Abfallbestandteile ≥ 40 mm) sowie die Absiebung und Verwiegung der Fraktionen Mittelmüll (≥ 10 – ≤ 40 mm) und Feinmüll (< 10 mm) für die vier Siedlungsstrukturgebiete in graphischer Form vergleichend dargestellt.

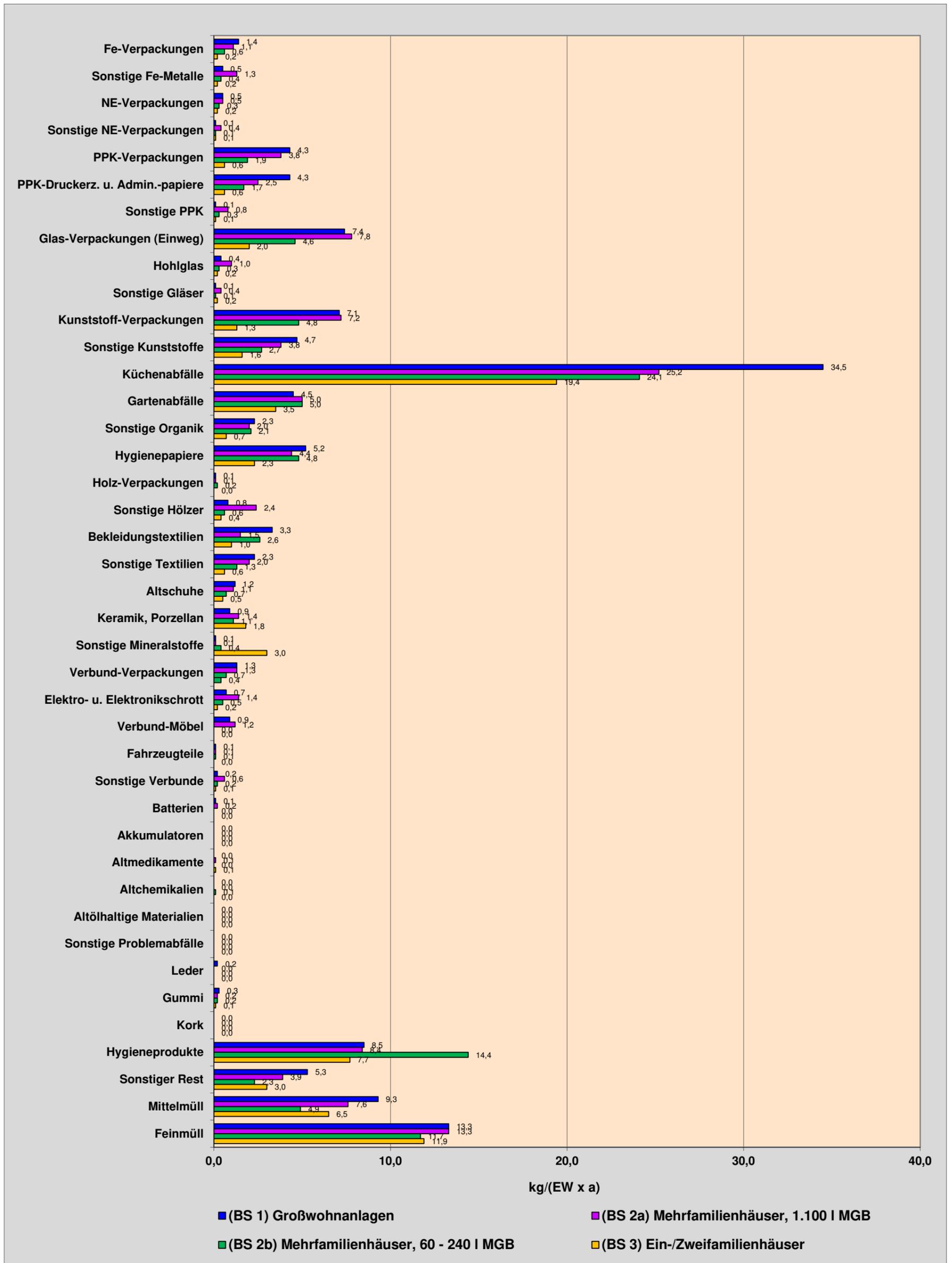


Abbildung 6: Spezifische Restabfallmengen der Strukturgebiete nach Fraktionen im Vergleich

5.3 Sortierergebnisse Grobmüll nach Stoffgruppen

In dem Kapitel 5.3 finden sich die Resultate der Grobmüllsortierung (Abfallbestandteile > 40 mm)¹⁾ zusammengefasst nach homogenen Gruppen dargestellt.

Die für die vier untersuchten Siedlungsstrukturtypen in dieser Hinsicht ermittelten Ergebnisse lassen sich den Tabellen 12–15 entnehmen.

¹⁾ Zusätzlich werden die Stoffgruppen Mittelmüll (Fraktion ≥ 10 mm– ≤ 40 mm) und Feinmüll (Fraktion < 10 mm) als Summenparameter mit ausgewiesen und betrachtet.

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Grobmüll (2. Differenzierungsebene)					
Strukturgebiet		(BS 1) Großwohnanlagen					
Stichprobengebiet		Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf					
Stichprobenziehung		07./08./11.10.2019, 02./03./06.12.2019 u. 10./11./14.02.2020, 20./21./24.04.2020					
Behältergröße/-zahl		32 x 1.100 l					
Einwohnerzahl Stichprobe		1.364					
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		235.540					
Behältervolumen Stichprobe (in l)		35.200	Behältervorhaltevolumen 15,5 l/(EW x Wo)				
Abfallvolumen (in l)		34.650	Genutztes Behältervolumen 15,2 l/(EW x Wo)				
Füllgrad (in %)		98,4					
Raumgewicht (in kg/m ³)		156,8				Durchschnittliche Anzahl	
Schüttgewicht (in kg/m ³)		159,3				der Abfahren: 31,2	
Stoffgruppe	Fraktion	kg/(EW*a)	t/a	%	kg/(EW*a)	t/a	%
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	1,4	327	1,10	1,9	436	1,47
2	Sonstige Fe-Metalle	0,5	109	0,37			
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	0,5	113	0,38	0,6	138	0,46
4	Sonstige NE-Metalle	0,1	25	0,08			
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	4,3	1.015	3,41	8,7	2.060	6,92
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	4,3	1.011	3,40			
7	Sonstige PPK	0,1	34	0,11			
8 Glas	Glas-Verpackungen	7,4	1.746	5,87	7,9	1.862	6,26
9	Hohlglas	0,4	86	0,29			
10	Sonstige Gläser	0,1	30	0,10			
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	7,1	1.683	5,66	11,8	2.792	9,39
12	Sonstige Kunststoffe	4,7	1.109	3,73			
13 – 15 Organik	Küchenabfälle	34,5	8.110	27,27	41,3	9.740	32,76
16 – 20	Gartenabfälle	4,5	1.078	3,63			
21 u. 22	Sonstige Organik	2,3	552	1,86			
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	5,2	1.227	4,12	5,2	1.227	4,12
24 Holz	Holz-Verpackungen	0,1	22	0,07	0,9	212	0,71
25	Sonstige Hölzer	0,8	190	0,64			
26 Textilien	Bekleidungstextilien	3,3	782	2,63	6,8	1.597	5,37
27	Sonstige Textilien	2,3	533	1,79			
28	Altschuhe	1,2	282	0,95			
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	0,9	218	0,73	1,0	232	0,78
30	Sonstige Mineralstoffe	0,1	14	0,05			
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	1,3	297	1,00	3,2	724	2,44
32	Elektro- und Elektronikschrott	0,7	157	0,53			
33	Verbund-Möbel	0,9	222	0,75			
34	Fahrzeugteile	0,1	13	0,04			
35	Sonstige Verbunde	0,2	35	0,12			
36 Problemstoffe	Batterien	0,1	11	0,04	0,1	31	0,09
37	Akkumulatoren	0,0	0	0,00			
38	Altmedikamente	0,0	11	0,03			
39	Altchemikalien	0,0	5	0,01			
40	Altöhlhaltige Materialien	0,0	0	0,00			
41	Sonstige Problemstoffe	0,0	4	0,01			
42 Anderweitig	Leder	0,2	44	0,15	14,3	3.366	11,32
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	0,3	65	0,22			
44	Kork	0,0	7	0,02			
45	Hygieneprodukte	8,5	2.002	6,73			
46	Sonstiger Rest	5,3	1.248	4,20			
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	9,3	2.186	7,35	9,3	2.186	7,35
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	13,3	3.141	10,56	13,3	3.141	10,56
Summe		126,3	29.744	100,00	126,3	29.744	100,00

Tabelle 12: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Stoffgruppen [(BS 1) Großwohnanlagen]

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Grobmüll (2. Differenzierungsebene)					
Strukturgebiet		(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I					
Stichprobengebiet		Reudnitz-Thonberg, Anger-Crottendorf / Sellerhausen					
Stichprobenziehung		09./10.10.2019, 04./05.12.2019 u. 12./13.02.2020, 22./23.04.2020					
Behältergröße/-zahl		32 x 1.100 I					
Einwohnerzahl Stichprobe		1.264					
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		139.782					
Behältervolumen Stichprobe		(in l)	35.200	Behältervorhaltevolumen		17,5 l/(EW x Wo)	
Abfallvolumen		(in l)	33.770	Genutztes Behältervolumen		16,8 l/(EW x Wo)	
Füllgrad		(in %)	95,9				
Raumgewicht		(in kg/m ³)	125,1	Durchschnittliche Anzahl			
Schüttgewicht		(in kg/m ³)	130,4	der Abfahren: 32,7			
Stoffgruppe	Fraktion	kg/(EW*a)	t/a	%	kg/(EW*a)	t/a	%
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	1,1	154	0,97	2,4	334	2,10
2	Sonstige Fe-Metalle	1,3	180	1,13			
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	0,5	68	0,43	0,9	128	0,80
4	Sonstige NE-Metalle	0,4	60	0,37			
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	3,8	532	3,34	7,1	994	6,24
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	2,5	355	2,23			
7	Sonstige PPK	0,8	107	0,67			
8 Glas	Glas-Verpackungen	7,8	1.088	6,82	9,2	1.284	8,05
9	Hohlglas	1,0	138	0,87			
10	Sonstige Gläser	0,4	58	0,36			
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	7,2	1.002	6,28	11,0	1.537	9,64
12	Sonstige Kunststoffe	3,8	535	3,36			
13 – 15 Organik	Küchenabfälle	25,2	3.524	22,1	32,2	4.505	28,25
16 – 20	Gartenabfälle	5,0	702	4,40			
21 u. 22	Sonstige Organik	2,0	279	1,75			
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	4,4	614	3,85	4,4	614	3,85
24 Holz	Holz-Verpackungen	0,1	19	0,12	2,5	348	2,18
25	Sonstige Hölzer	2,4	329	2,06			
26 Textilien	Bekleidungstextilien	1,5	211	1,33	4,6	636	4,00
27	Sonstige Textilien	2,0	277	1,74			
28	Altschuhe	1,1	148	0,93			
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	1,4	193	1,21	1,5	212	1,33
30	Sonstige Mineralstoffe	0,1	19	0,12			
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	1,3	186	1,17	4,6	634	3,97
32	Elektro- und Elektronikschrott	1,4	191	1,20			
33	Verbund-Möbel	1,2	167	1,04			
34	Fahrzeugteile	0,1	11	0,07			
35	Sonstige Verbunde	0,6	79	0,49			
36 Problemstoffe	Batterien	0,2	22	0,14	0,3	32	0,19
37	Akkumulatoren	0,0	2	0,01			
38	Altmedikamente	0,1	6	0,04			
39	Altchemikalien	0,0	1	0,00			
40	Altöhlhaltige Materialien	0,0	0	0,00			
41	Sonstige Problemstoffe	0,0	1	0,00			
42 Anderweitig	Leder	0,0	3	0,02	12,5	1.762	11,05
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	0,2	31	0,20			
44	Kork	0,0	7	0,04			
45	Hygieneprodukte	8,4	1.179	7,39			
46	Sonstiger Rest	3,9	542	3,40			
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	7,6	1.068	6,70	7,6	1.068	6,70
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	13,3	1.858	11,65	13,3	1.858	11,65
Summe		114,1	15.946	100,00	114,1	15.946	100,00

Tabelle 13: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Stoffgruppen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB]

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Grobmüll (2. Differenzierungsebene)					
Strukturgebiet		(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 l - 240 l					
Stichprobengebiet		Südvorstadt					
Stichprobenziehung		15.10.2019 / 26.11.2019 u. 18.02.2020 / 17.03.2020					
Behältergröße/-zahl		2*120 l / 144*240 l					
Einwohnerzahl Stichprobe		1.122					
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		131.088					
Behältervolumen Stichprobe (in l)		34.800	Behältervorhaltevolumen 13,3 l/(EW x Wo)				
Abfallvolumen (in l)		33.216	Genutztes Behältervolumen 12,7 l/(EW x Wo)				
Füllgrad (in %)		95,4					
Raumgewicht (in kg/m ³)		138,4				Durchschnittliche Anzahl	
Schüttgewicht (in kg/m ³)		145,0				der Abfahren: 22,3	
Stoffgruppe	Fraktion	kg/(EW*a)	t/a	%	kg/(EW*a)	t/a	%
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	0,6	84	0,67	1,0	142	1,13
2	Sonstige Fe-Metalle	0,4	58	0,46			
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	0,3	36	0,29	0,4	51	0,41
4	Sonstige NE-Metalle	0,1	15	0,12			
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	1,9	253	2,02	3,9	504	4,02
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	1,7	216	1,72			
7	Sonstige PPK	0,3	35	0,28			
8 Glas	Glas-Verpackungen	4,6	606	4,83	5,0	649	5,18
9	Hohlglas	0,3	36	0,29			
10	Sonstige Gläser	0,1	7	0,06			
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	4,8	623	4,96	7,5	971	7,73
12	Sonstige Kunststoffe	2,7	348	2,77			
13 – 15 Organik	Küchenabfälle	24,1	3.159	25,15	31,2	4.107	32,71
16 – 20	Gartenabfälle	5,0	671	5,35			
21 u. 22	Sonstige Organik	2,1	277	2,21			
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	4,8	624	4,97	4,8	624	4,97
24 Holz	Holz-Verpackungen	0,2	21	0,17	0,8	102	0,81
25	Sonstige Hölzer	0,6	81	0,64			
26 Textilien	Bekleidungstextilien	2,6	344	2,74	4,6	603	4,80
27	Sonstige Textilien	1,3	174	1,38			
28	Altschuhe	0,7	85	0,68			
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	1,1	149	1,19	1,5	205	1,64
30	Sonstige Mineralstoffe	0,4	56	0,45			
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	0,7	94	0,74	1,5	192	1,52
32	Elektro- und Elektronikschrott	0,5	64	0,51			
33	Verbund-Möbel	0,0	0	0,00			
34	Fahrzeugteile	0,1	14	0,11			
35	Sonstige Verbunde	0,2	20	0,16			
36 Problemstoffe	Batterien	0,0	4	0,03	0,1	20	0,15
37	Akkumulatoren	0,0	0	0,00			
38	Altmedikamente	0,0	4	0,03			
39	Altchemikalien	0,1	9	0,07			
40	Altöhlhaltige Materialien	0,0	0	0,00			
41	Sonstige Problemstoffe	0,0	3	0,02			
42 Anderweitig	Leder	0,0	2	0,01	16,9	2.213	17,62
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	0,2	28	0,23			
44	Kork	0,0	0	0,00			
45	Hygieneprodukte	14,4	1.885	15,01			
46	Sonstiger Rest	2,3	298	2,37			
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	4,9	639	5,09	4,9	639	5,09
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	11,7	1.535	12,22	11,7	1.535	12,22
Summe		95,8	12.557	100,00	95,8	12.557	100,00

Tabelle 14: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Stoffgruppen [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB]

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Grobmüll (2. Differenzierungsebene)					
Strukturgebiet		(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser					
Stichprobengebiet		Holzhausen / Liebertwolkwitz, Engelsdorf Siedlung					
Stichprobenziehung		14./18.10.2019, 25./29.11.2019 u. 17./21.02.2020, 16./20.03.2020					
Behältergröße/-zahl		14 x 60 l / 135 x 80 l / 154 x 120 l / 9 x 240 l					
Einwohnerzahl Stichprobe		1.020					
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		82.438					
Behältervolumen Stichprobe		32.280					Behältervorhaltevolumen 5,8 l/(EW x Wo)
Abfallvolumen		31.252					Genutztes Behältervolumen 5,6 l/(EW x Wo)
Füllgrad		(in %)	96,8				
Raumgewicht		(in kg/m ³)	234,7				Durchschnittliche Anzahl
Schüttgewicht		(in kg/m ³)	242,4				der Abfahren: 9,5
Stoffgruppe	Fraktion	kg/(EW*a)	t/a	%	kg/(EW*a)	t/a	%
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	0,2	18	0,31	0,4	34	0,58
2	Sonstige Fe-Metalle	0,2	16	0,27			
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	0,2	17	0,29	0,3	23	0,40
4	Sonstige NE-Metalle	0,1	6	0,11			
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	0,6	45	0,78	1,3	97	1,68
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	0,6	45	0,78			
7	Sonstige PPK	0,1	7	0,12			
8 Glas	Glas-Verpackungen	2,0	163	2,81	2,4	198	3,42
9	Hohlglas	0,2	18	0,32			
10	Sonstige Gläser	0,2	17	0,29			
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	1,3	111	1,91	2,9	241	4,14
12	Sonstige Kunststoffe	1,6	130	2,23			
13 – 15 Organik	Küchenabfälle	19,4	1.594	27,44	23,6	1.949	33,55
16 – 20	Gartenabfälle	3,5	294	5,06			
21 u. 22	Sonstige Organik	0,7	61	1,05			
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	2,3	190	3,27	2,3	190	3,27
24 Holz	Holz-Verpackungen	0,0	4	0,07	0,4	33	0,57
25	Sonstige Hölzer	0,4	29	0,50			
26 Textilien	Bekleidungstextilien	1,0	82	1,40	2,1	169	2,89
27	Sonstige Textilien	0,6	49	0,84			
28	Altschuhe	0,5	38	0,65			
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	1,8	144	2,48	4,8	393	6,76
30	Sonstige Mineralstoffe	3,0	249	4,28			
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	0,4	30	0,52	0,7	62	1,07
32	Elektro- und Elektronikschrott	0,2	18	0,31			
33	Verbund-Möbel	0,0	3	0,05			
34	Fahrzeugteile	0,0	2	0,03			
35	Sonstige Verbunde	0,1	9	0,16			
36 Problemstoffe	Batterien	0,0	2	0,03	0,1	11	0,19
37	Akkumulatoren	0,0	1	0,02			
38	Altmedikamente	0,1	5	0,08			
39	Altchemikalien	0,0	2	0,04			
40	Altöhlhaltige Materialien	0,0	0	0,00			
41	Sonstige Problemstoffe	0,0	1	0,02			
42 Anderweitig	Leder	0,0	1	0,02	10,8	896	15,44
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	0,1	7	0,13			
44	Kork	0,0	0	0,00			
45	Hygieneprodukte	7,7	638	10,99			
46	Sonstiger Rest	3,0	250	4,30			
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	6,5	532	9,16	6,5	532	9,16
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	11,9	981	16,88	11,9	981	16,88
Summe		70,5	5.809	100,00	70,5	5.809	100,00

Tabelle 15: Sortierergebnis Grobmüll (> 40 mm) nach Stoffgruppen [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser]

Betrachtet man die aktuelle **Restabfall-(RA)Zusammensetzung im Entsorgungsgebiet der Stadt Leipzig** in den vier Strukturgebieten, so zeigt sich sehr deutlich, welche Stoffgruppen/Fraktionen diese entscheidend prägen.

(BS 1) Großwohnanlagen				(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB			
(1) Organik	41,3 kg/(EW x a)	≅	32,8 %	(1) Organik	32,2 kg/(EW x a)	≅	28,3 %
(2) Feinmüll	13,3 kg/(EW x a)	≅	10,6 %	(2) Feinmüll	13,3 kg/(EW x a)	≅	11,7 %
(3) Kunststoffe	11,8 kg/(EW x a)	≅	9,4 %	(3) Kunststoffe	11,0 kg/(EW x a)	≅	9,6 %
(4) Mittelmüll	9,3 kg/(EW x a)	≅	7,3 %	(4) Glas	9,2 kg/(EW x a)	≅	8,1 %
(5) Hygieneprodukte	8,7 kg/(EW x a)	≅	6,7 %	(5) Hygieneprodukte	8,4 kg/(EW x a)	≅	7,4 %
(6) PPK	8,5 kg/(EW x a)	≅	6,9 %	(6) Mittelmüll	7,6 kg/(EW x a)	≅	6,7 %
(7) Restliche Abfallarten	33,4 kg/(EW x a)	≅	26,2 %	(7) Restliche Abfallarten	32,4 kg/(EW x a)	≅	28,2 %
(1- 6) Insgesamt I	92,9 kg/(EW x a)	≅	73,8 %	(1- 6) Insgesamt I	81,7 kg/(EW x a)	≅	71,8 %
(1- 7) Insgesamt II	126,3 kg/(EW x a)	≅	100,0 %	(1- 7) Insgesamt II	114,1 kg/(EW x a)	≅	100,0 %

(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB				(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser			
(1) Organik	31,2 kg/(EW x a)	≅	32,7 %	(1) Organik	23,6 kg/(EW x a)	≅	33,5 %
(2) Hygieneprodukte	14,4 kg/(EW x a)	≅	15,0 %	(2) Feinmüll	11,9 kg/(EW x a)	≅	16,9 %
(3) Feinmüll	11,7 kg/(EW x a)	≅	12,2 %	(3) Hygieneprodukte	7,7 kg/(EW x a)	≅	11,0 %
(4) Kunststoffe	7,5 kg/(EW x a)	≅	7,7 %	(4) Mittelmüll	6,5 kg/(EW x a)	≅	9,2 %
(5) Glas	5,0 kg/(EW x a)	≅	5,2 %	(5) Mineralstoffe	4,8 kg/(EW x a)	≅	6,7 %
(6) Mittelmüll	4,9 kg/(EW x a)	≅	5,1 %	(6) Kunststoffe	2,9 kg/(EW x a)	≅	4,1 %
(7) Restliche Abfallarten	21,1 kg/(EW x a)	≅	22,1 %	(7) Restliche Abfallarten	13,1 kg/(EW x a)	≅	18,6 %
(1- 6) Insgesamt I	74,7 kg/(EW x a)	≅	77,9 %	(1- 6) Insgesamt I	57,4 kg/(EW x a)	≅	81,4 %
(1- 7) Insgesamt II	95,8 kg/(EW x a)	≅	100,0 %	(1- 7) Insgesamt II	70,5 kg/(EW x a)	≅	100,0 %

Tabelle 16: Maßgeblich die Restabfallzusammensetzung prägende Stoffgruppen und Fraktionen in den vier Siedlungsstrukturgebieten

Vorstehende Zahlen lassen deutlich erkennen, dass die aktuelle Restabfallzusammensetzung in der Stadt Leipzig ganz überwiegend von nur wenigen Stoffgruppen/Fraktionen geprägt wird.

In erster Linie handelt es sich dabei um die Stoffgruppen/Fraktionen

➤ Organik	➤ Feinmüll	➤ Kunststoffe
➤ Hygieneprodukte	➤ Mittelmüll	➤ Glas

auf die die nachstehenden – sehr hohen – Anteile des Restabfalls der vier Strukturgebiete entfallen:

(BS 1) Großwohnanlagen	⇒	72,8 %
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	⇒	71,6 %
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	⇒	78,0 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	⇒	78,0 %

Als weiterer die Restabfallstruktur durchaus mitbestimmender Abfallbestandteil tritt zusätzlich die Fraktion **Papier/Pappe/Kartonagen (PPK)** in dem Strukturgebiet (BS 1) Großwohnanlagen [6,9 % RA-Anteil] hinzu. Gleiches gilt für die Stoffgruppe **Mineralstoffe** im Strukturgebiet (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser [6,7 % RA-Anteil].

Nachfolgend werden die in den Tabellen 12–15 enthaltenen, vorstehend dargestellten und partiell analysierten Resultate der Restabfallanalyse 2019/2020 noch einmal vergleichend sowie für die vier Siedlungsstrukturgebiete separat graphisch wiedergegeben und damit visuell veranschaulicht.

Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Zusammensetzung Grobmüll (> 40 mm) in den Strukturgebieten nach Stoffgruppen

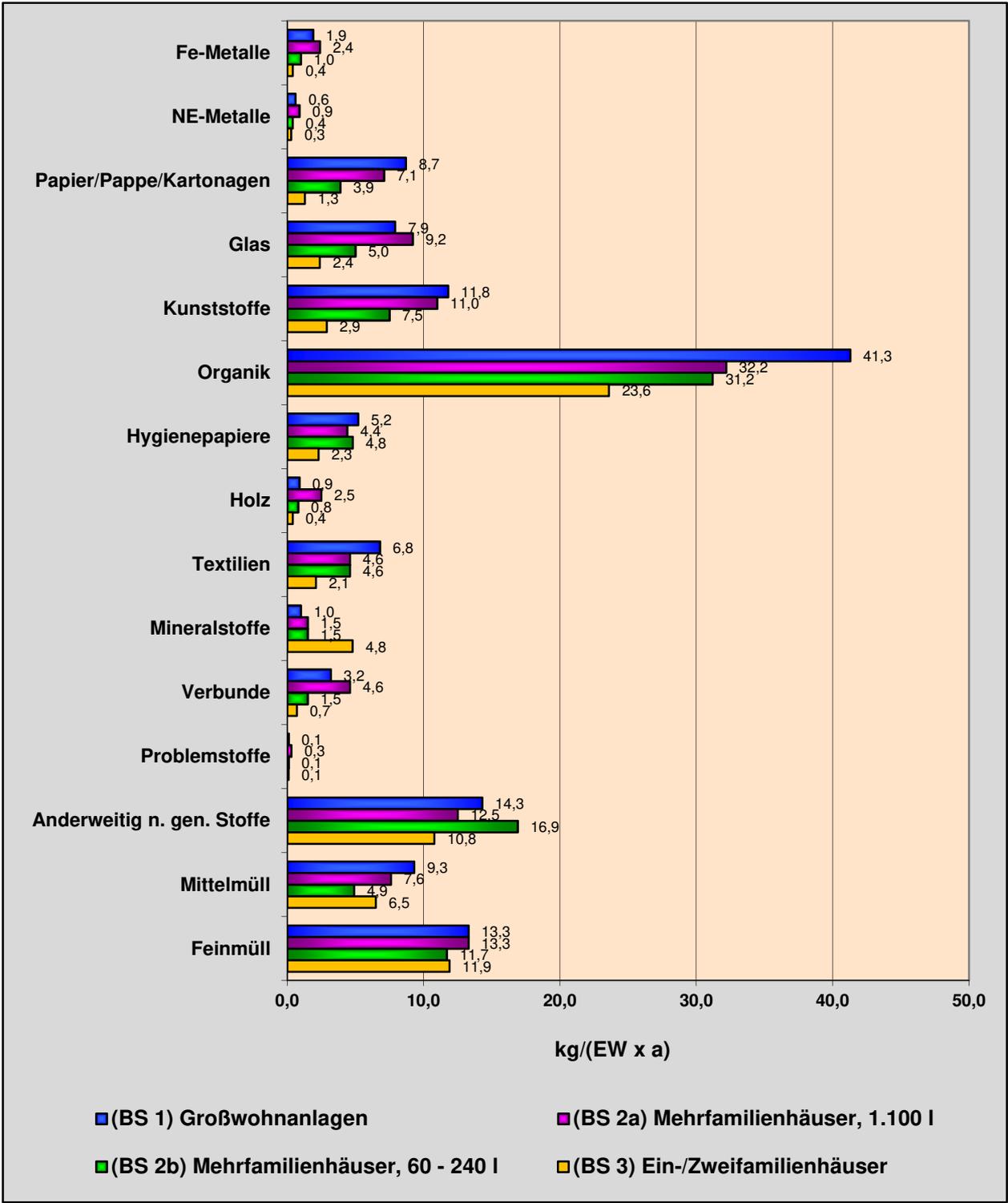


Abbildung 7: Spezifische Restabfallmengen der Strukturgebiete nach Stoffgruppen im Vergleich

Betrachtet man – in spezifischer und relativer Hinsicht – die aktuelle Zusammensetzung der in den vier Gebieten über die Restabfallbehälter entsorgten Organik nach den 3 Fraktionen der 2. Differenzierungsebene, so zeigen sich die in den Abbildungen 8 und 9 dargestellten Resultate.

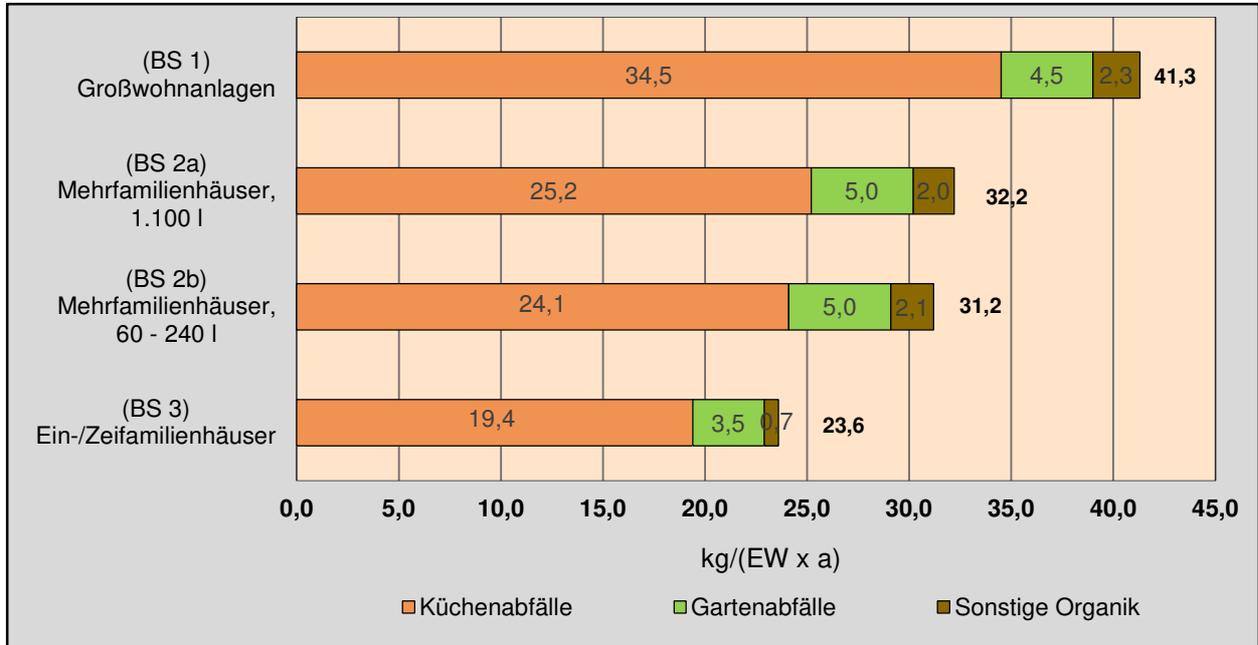


Abbildung 8: Spezifische Organikmengen (2. Diff. ebene) nach Strukturgebieten im Vergleich

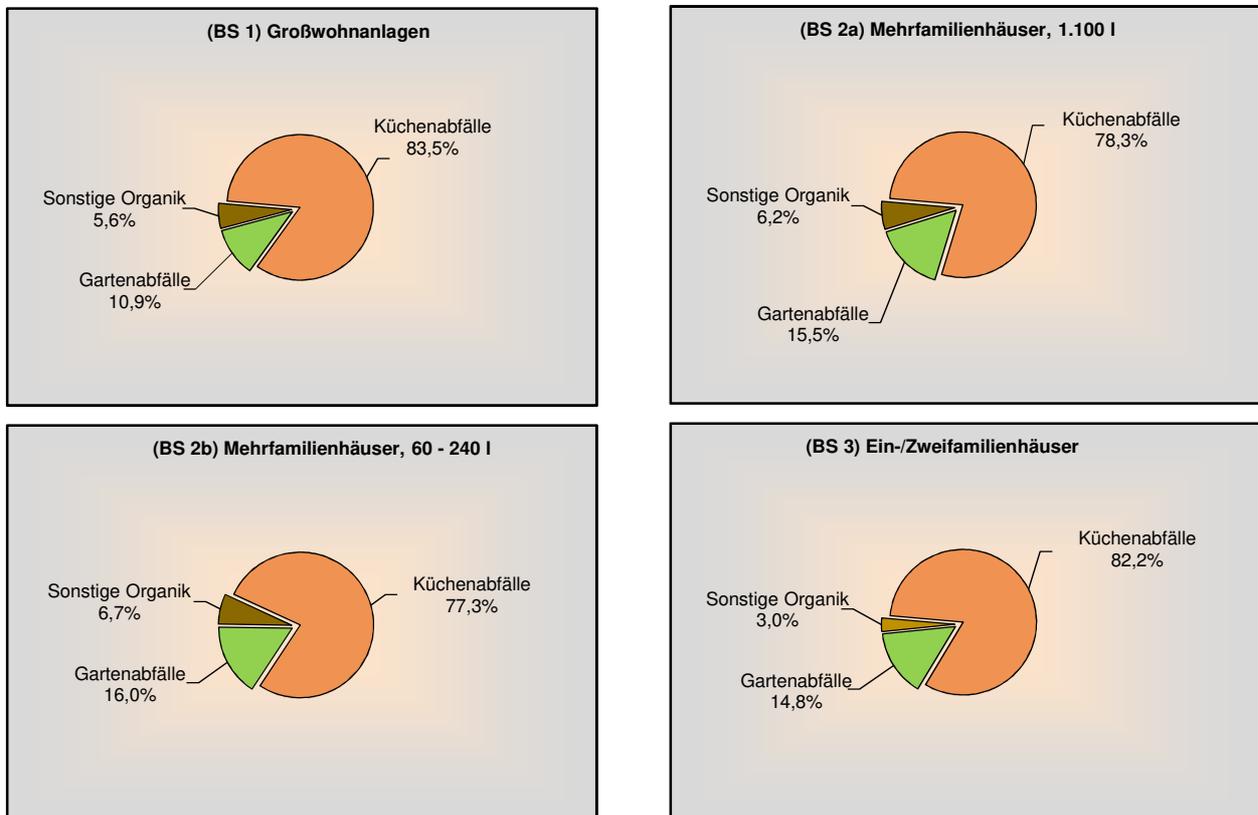


Abbildung 9: Organikzusammensetzung (2. Diff. Ebene) nach Strukturgebieten im Vergleich

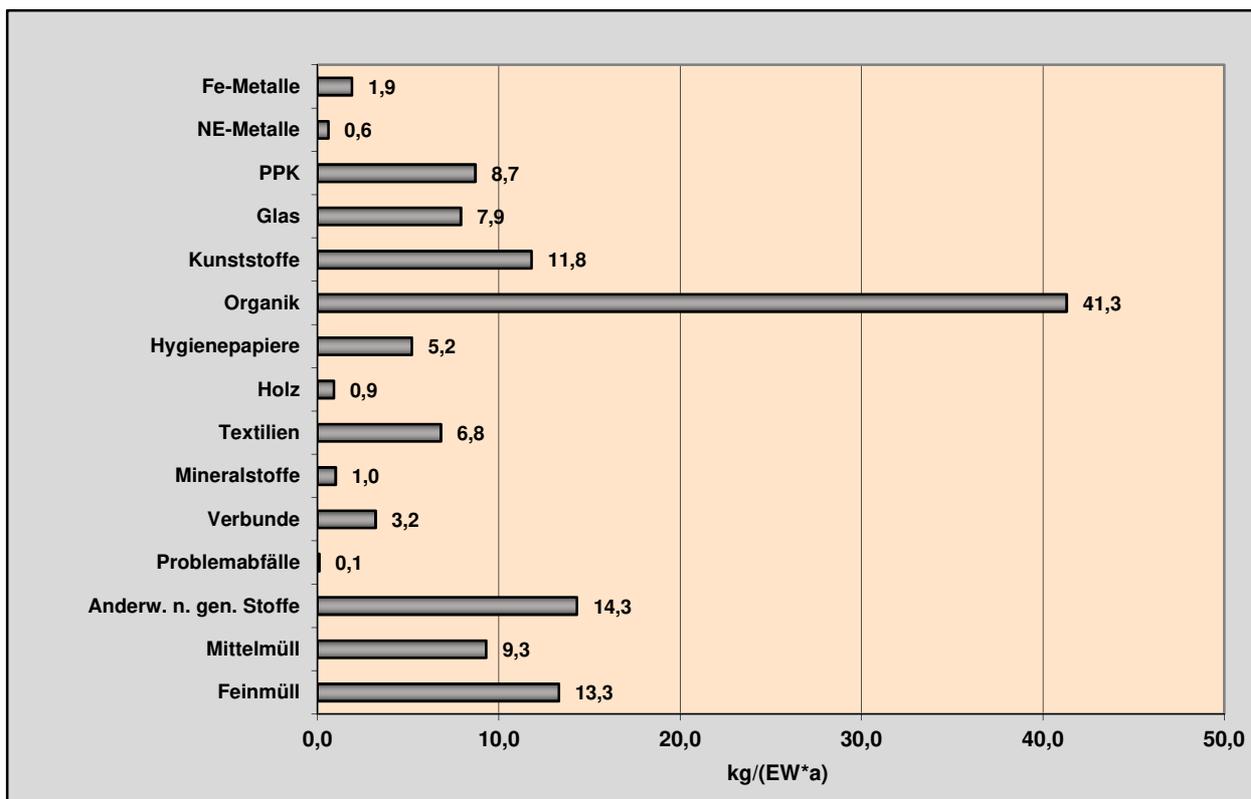


Abbildung 10: Spezifische Restabfallmengen nach Stoffgruppen [(BS 1) Großwohnanlagen]

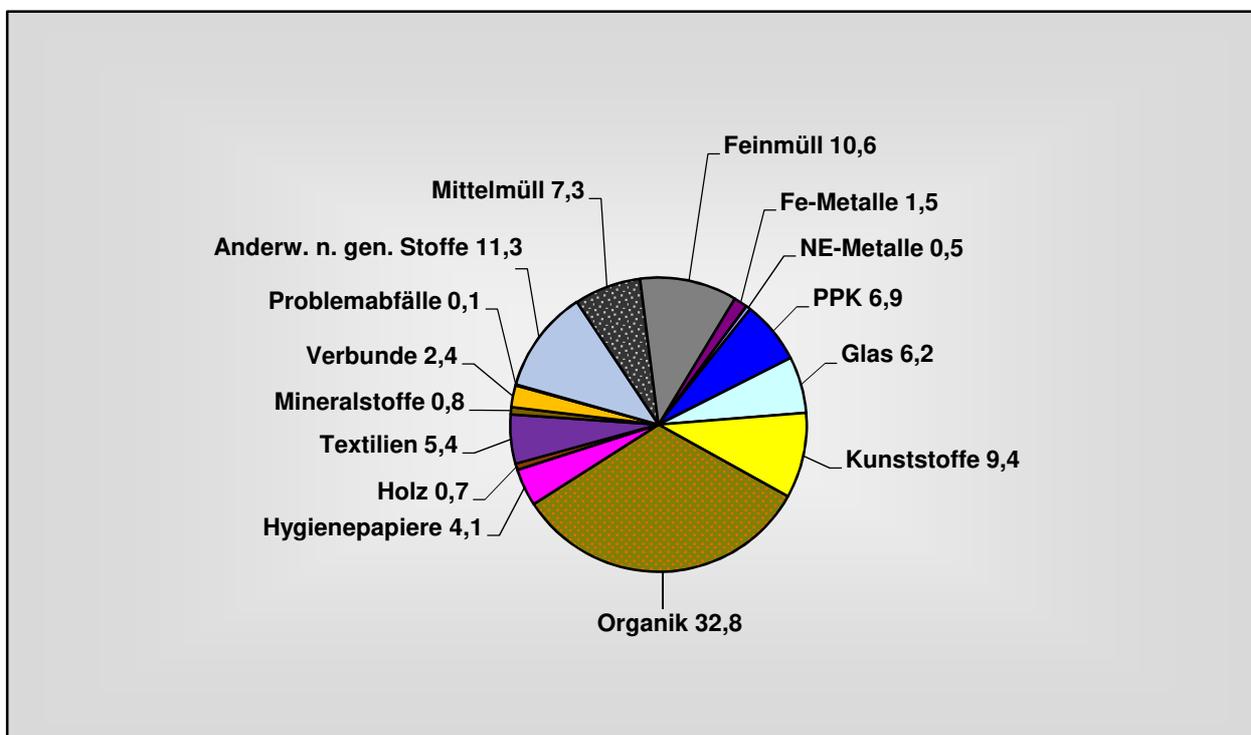


Abbildung 11: Restabfallzusammensetzung nach Stoffgruppen [(BS 1) Großwohnanlagen]

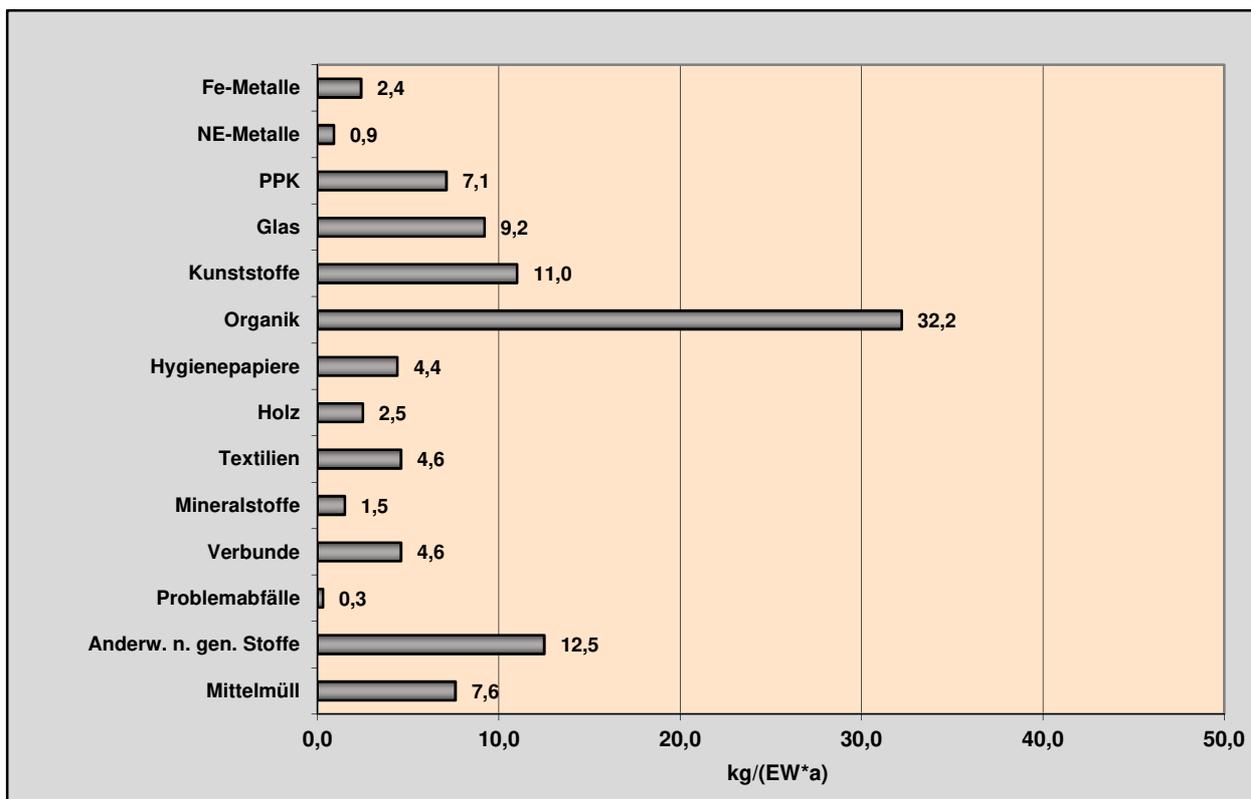


Abbildung 12: Spezifische Restabfallmengen nach Stoffgruppen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB]

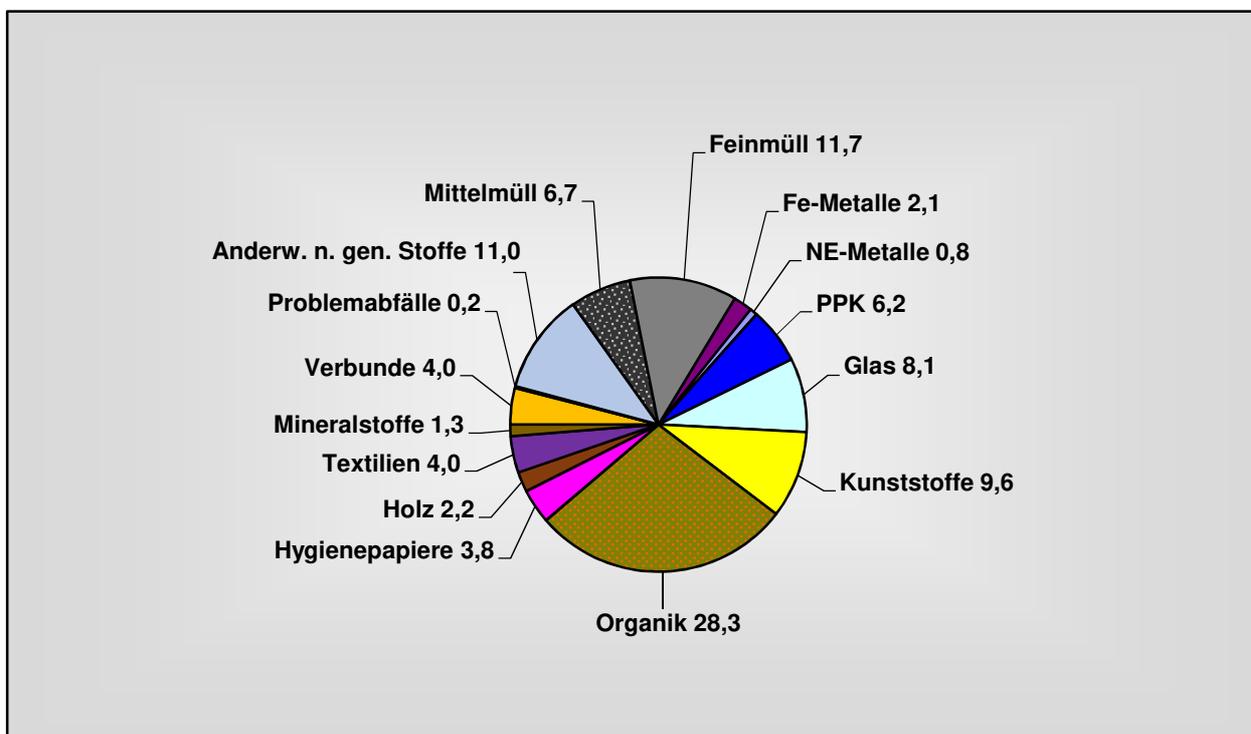


Abbildung 13: Restabfallzusammensetzung nach Stoffgruppen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB]

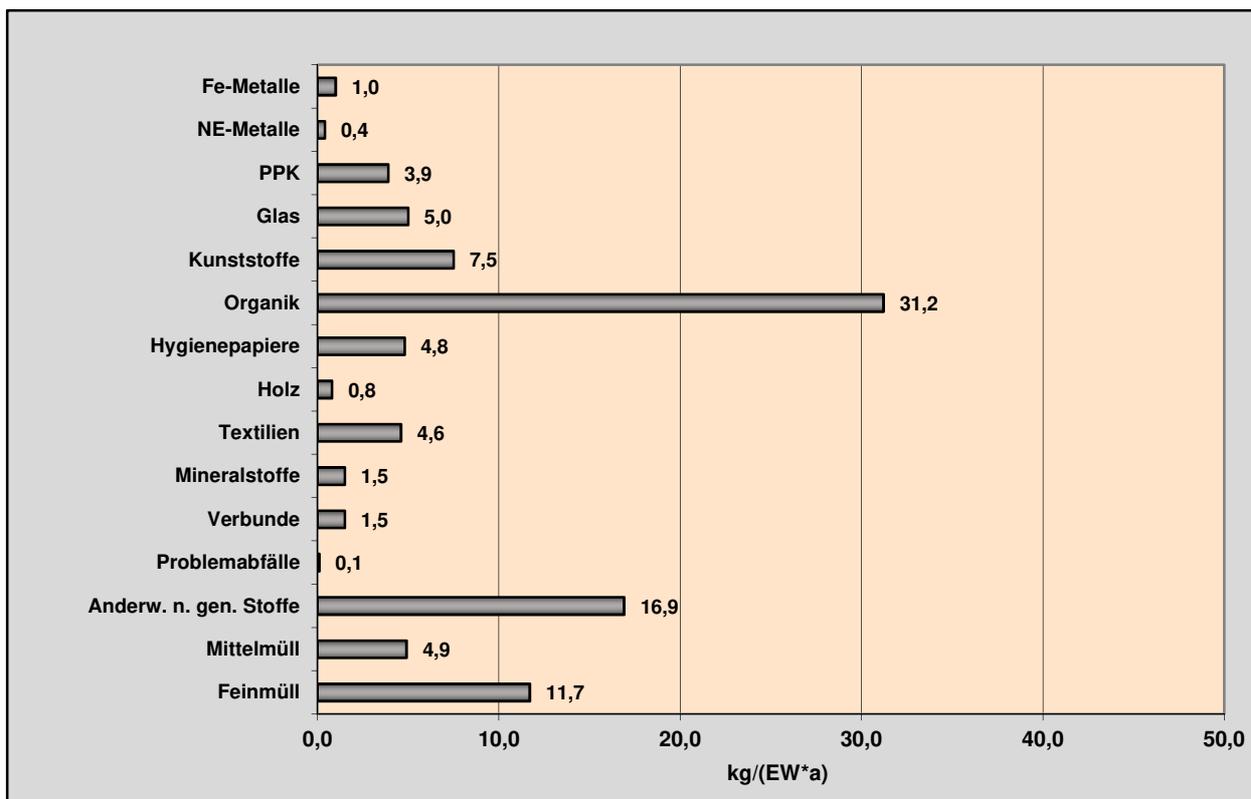


Abbildung 14: Spezifische Restabfallmengen nach Stoffgruppen [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB]

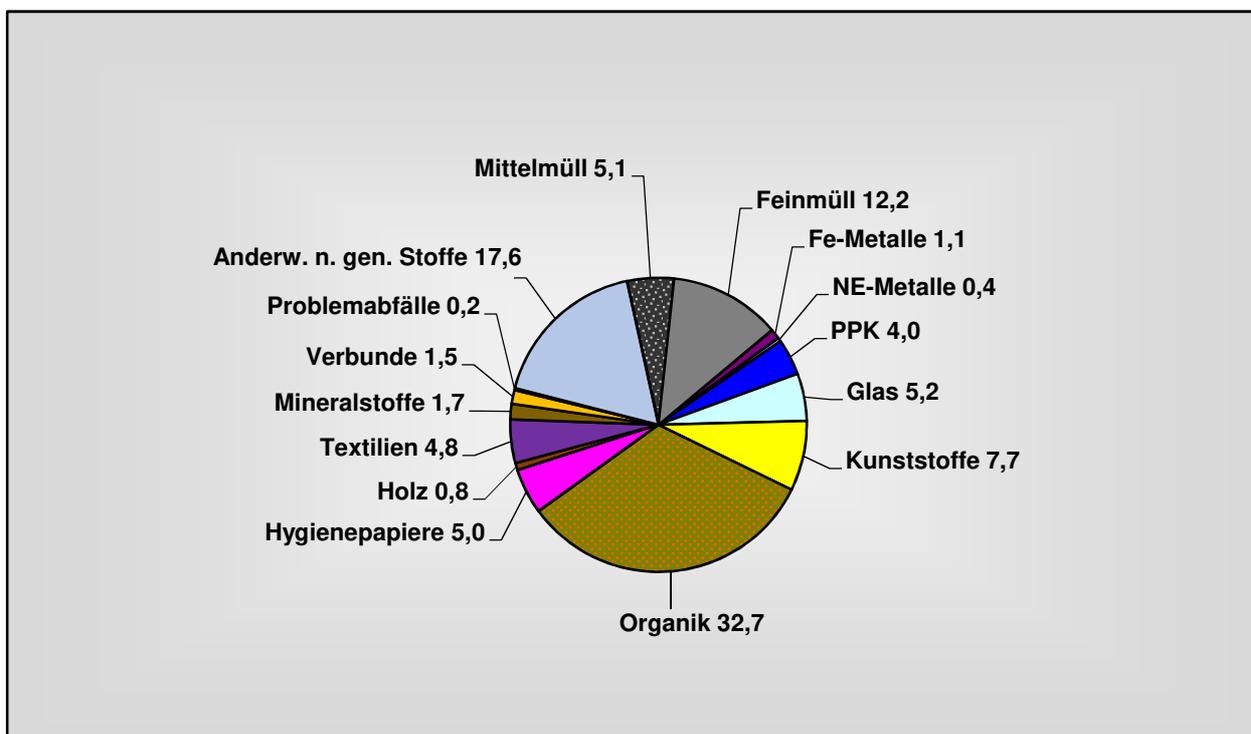


Abbildung 15: Restabfallzusammensetzung nach Stoffgruppen [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB]

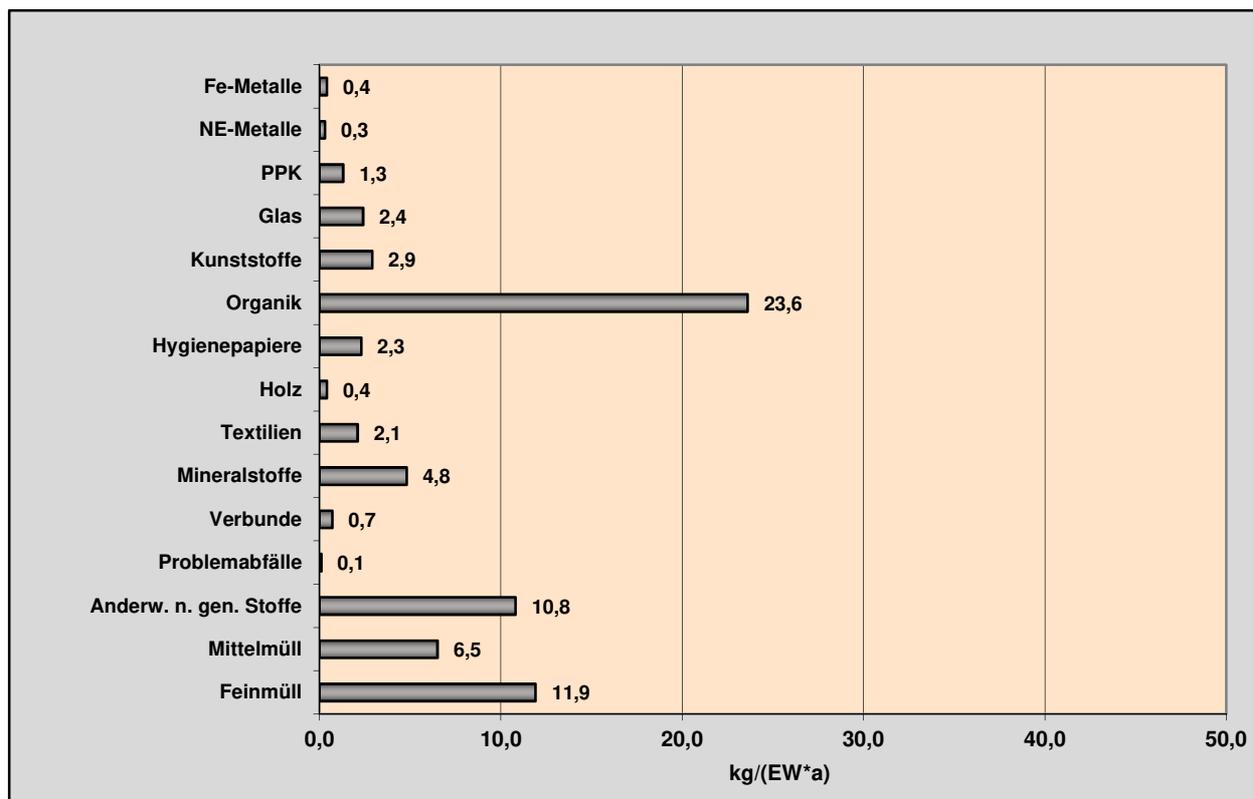


Abbildung 16: Spezifische Restabfallmengen nach Stoffgruppen [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser]

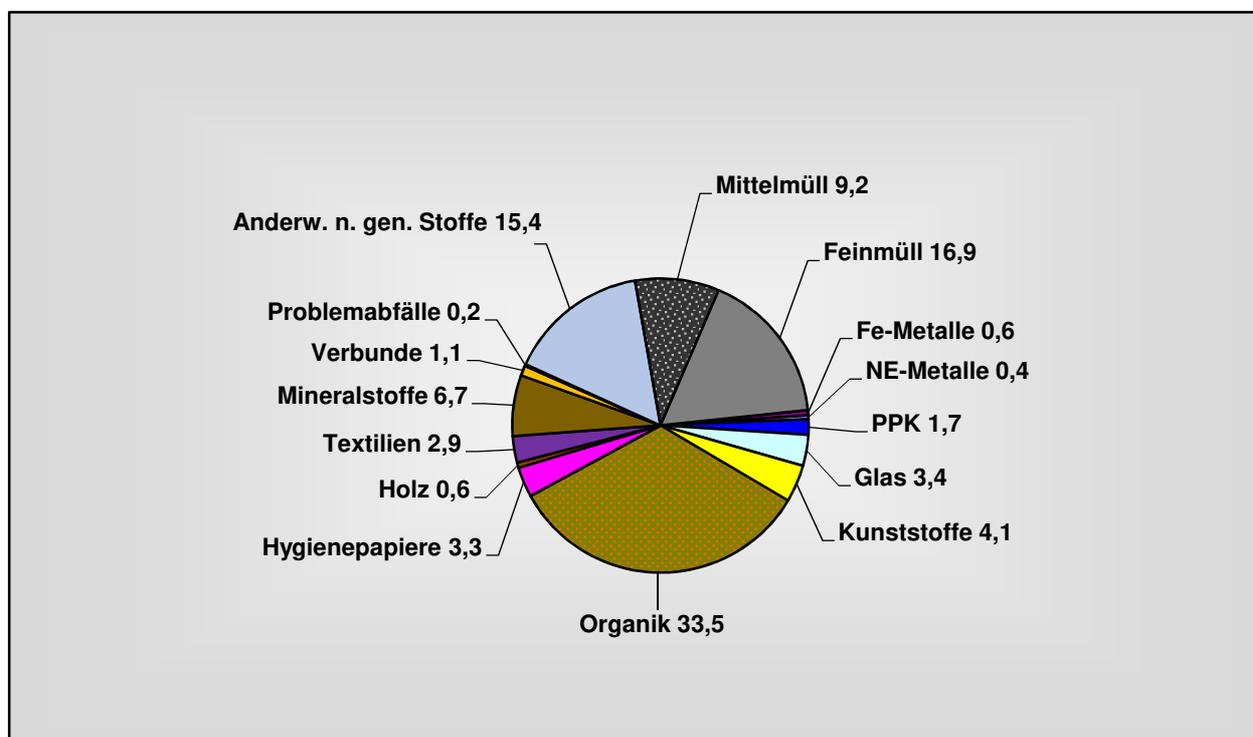


Abbildung 17: Restabfallzusammensetzung nach Stoffgruppen [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser]

Im Hinblick auf die Menge und Zusammensetzung der stoffgleichen Nichtverpackungen in den einzelnen Strukturgebieten führte die Restabfallanalyse zu den folgenden Ergebnissen:

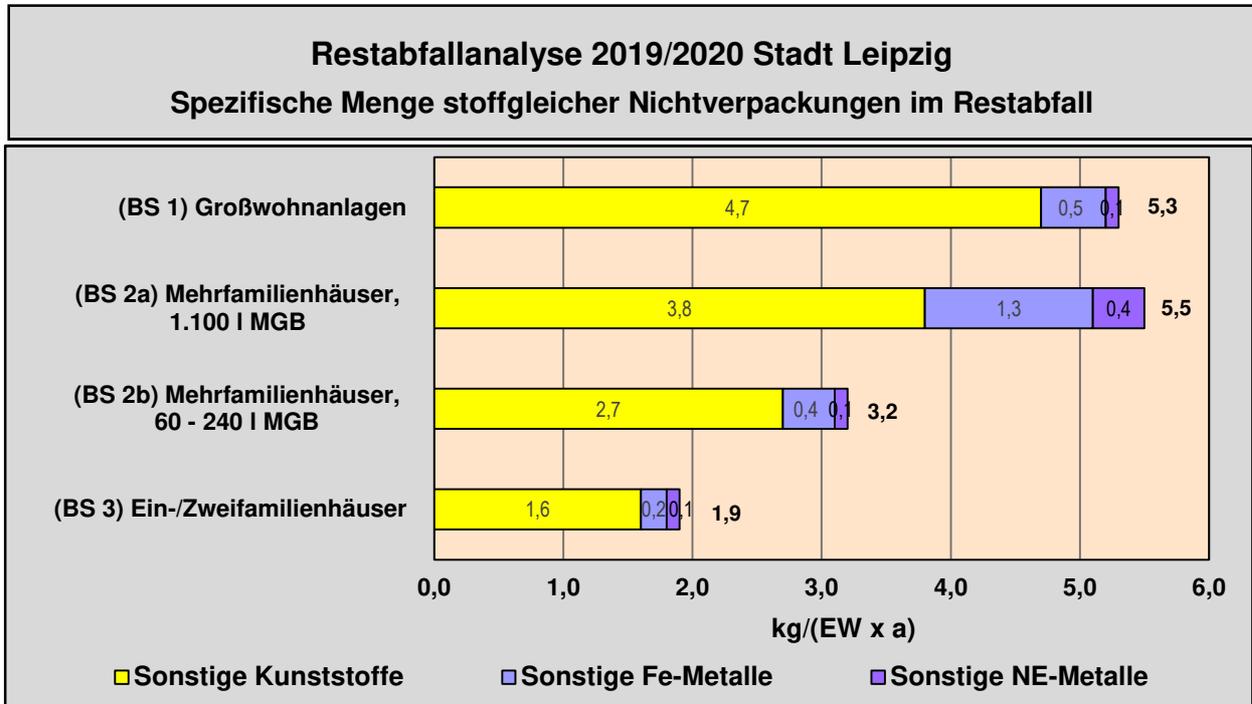


Abbildung 18: Spezifische Menge stoffgleicher Nichtverpackungen im Hausmüll der Siedlungsstrukturgebiete nach Fraktionen

Es wird deutlich, dass sich die spezifische Menge stoffgleicher Nichtverpackungen im Restabfall der verschiedenen Strukturgebiete auf einem zum Teil unterschiedlichen Niveau bewegt.

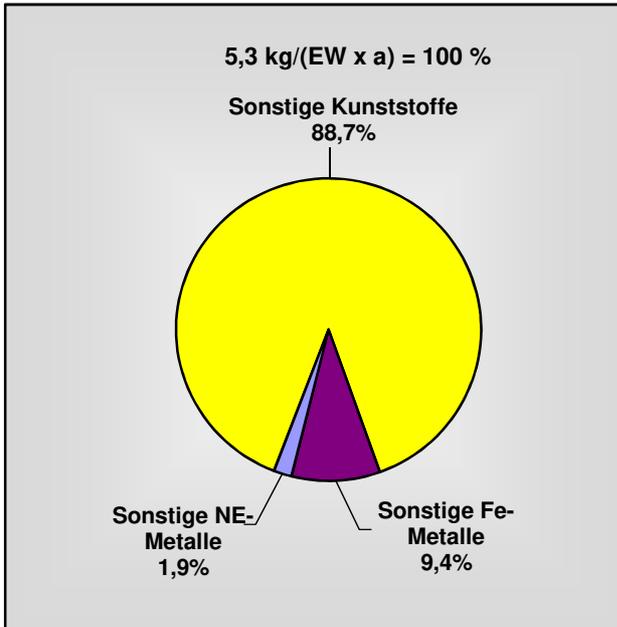
Am höchsten und praktisch gleichauf fällt sie mit 5,5 kg/(EW x a) und 5,3 kg/(EW x a) in den Strukturgebieten (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB und (BS 1) Großwohnanlagen aus. Deutlich (rd. 40 %) dahinter folgt der Strukturtyp (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB mit 3,2 kg/(EW x a). Das Resultat für das Strukturgebiet (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser liegt mit nur 1,9 kg/(EW x a) auf einem noch einmal rd. 40 % niedrigeren Level als im (BS 2b)-Gebiet.

Gleichlautend zeigt sich daneben, dass die Zusammensetzung dieser Stoffgruppe eindeutig von der Fraktion Sonstige Kunststoffe (d. h. Kunststoff-Nichtverpackungen) bestimmt wird. Am niedrigsten fällt deren Anteil im Strukturtyp (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB mit 69,1 % [$\pm 3,8$ kg/(EW x a)] aus. Darüber folgen mit praktisch gleichlautenden Resultaten die Strukturgebiete (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser [84,2 % $\pm 1,6$ kg/(EW x a)] und (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB [84,4 % $\pm 2,7$ kg/(EW x a)]. Den höchsten Anteil an der Gesamtmenge der stoffgleichen Nichtverpackungen im Restabfall erreichen die Sonstigen Kunststoffe schließlich im Siedlungsstrukturtyp (BS 1) Großwohnanlagen, für welchen 88,7 % [$\pm 4,7$ kg/(EW x a)] ermittelt wurden.

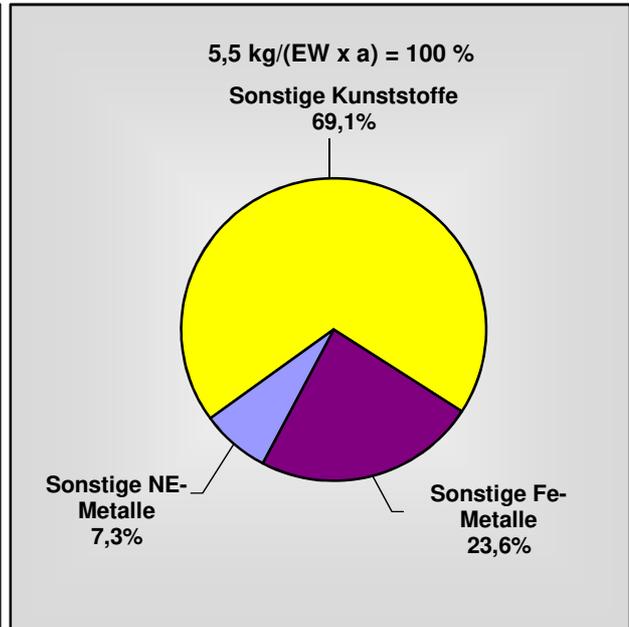
Die Abbildung 19 veranschaulicht letztgenanntes Resultat der Analyse noch einmal graphisch.

Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Zusammensetzung stoffgleicher Nichtverpackungen nach Fraktionen

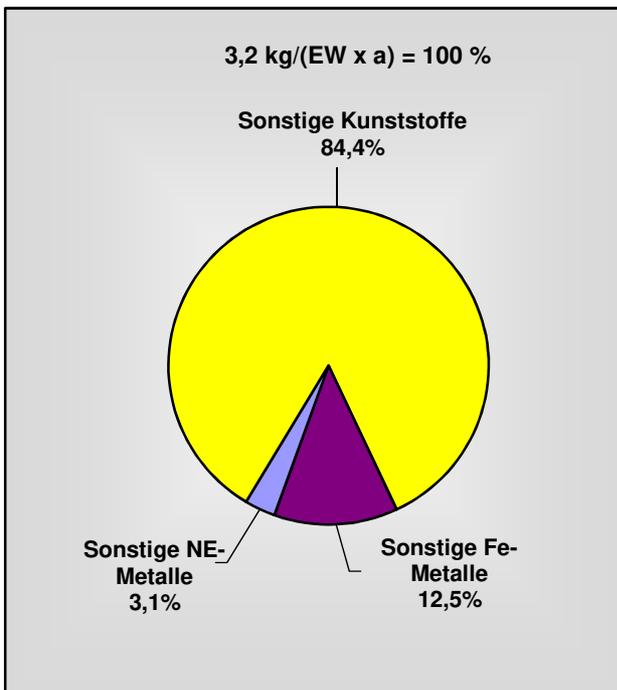
(BS 1) Großwohnanlagen



(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB



(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB



(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser

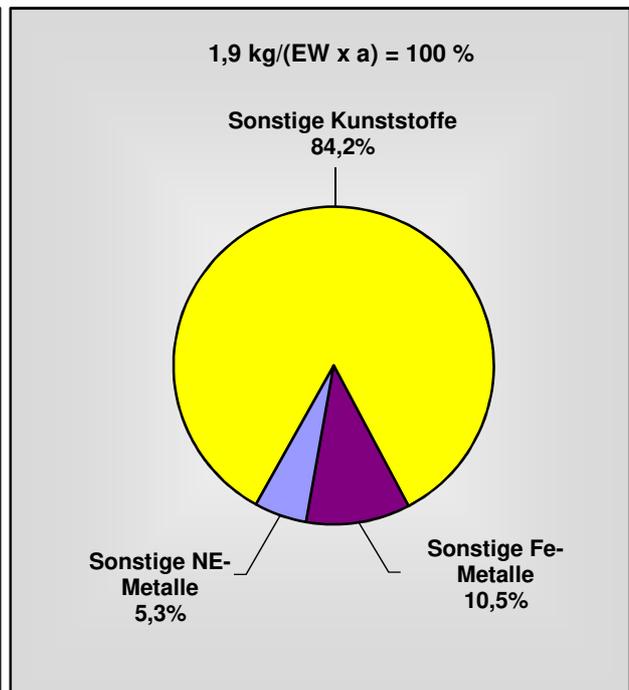


Abbildung 19: Zusammensetzung stoffgleicher Nichtverpackungen im Restabfall der Siedlungsstrukturgebiete nach Fraktionen

5.4 Ergebnisse der Mittelmüllsortierung

Wie eingangs erwähnt wurden im Rahmen jeder Sortieraktion jeweils repräsentative Teilmengen des Mittelmülls (Fraktion ≥ 10 mm– ≤ 40 mm) je Siedlungsstrukturgebiet einer Nachsortierung durch zwei einschlägig erfahrene SHC-Mitarbeiterinnen in die **Stoffgruppen** des der Abfallanalyse zugrunde gelegten Sortierplanes unterzogen.

Ziel dieses Vorgehens ist die – von Abfallsortierrichtlinien und -merkbältern verschiedener Bundesländer (darunter auch die des Freistaates Sachsen) regelmäßig geforderte – Bestimmung des gesamten Organikpotentials im Restabfall, da sich die Mittelmüllfraktion in aller Regel durch einen hohen Organikanteil auszeichnet, der bisweilen durchaus sogar zweistellige Anteile am spezifischen Restabfallaufkommen einzelner Strukturgebiete erreichen kann.

Vor Darstellung der Ergebnisse der Mittelmüllsortierung werden noch einmal die spezifischen Mittelmüllmengen der vier beprobten Strukturgebiete im Überblick benannt:

Siedlungsstrukturgebiet	Mittelmüllaufkommen		
(BS 1) Großwohnanlagen	9,3 kg/(EW x a)	≈	7,3 % ¹⁾
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	7,6 kg/(EW x a)	≈	6,7 %
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	4,9 kg/(EW x a)	≈	5,1 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	6,5 kg/(EW x a)	≈	9,2 %

Die Detailresultate der Mittelmüllsortierung lassen sich den Tabellen 17–20 entnehmen.

¹⁾ Anteil am spezifischen Restabfallaufkommen des jeweiligen Strukturgebietes.

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Mittelmüll			
Strukturgebiet	(BS 1) Großwohnanlagen				
Stichprobengebiet	Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf				
Stichprobenziehung	07./08./11.10.2019, 02./03./06.12.2019 u. 10./11./14.02.2020, 20./21./24.04.2020				
Behältergröße/-zahl	32 x 1.100 l				
Einwohnerzahl Stichprobe	1.364				
Einwohnerzahl Grundgesamtheit	235.540				
Behältervolumen Stichprobe (in l)	35.200	Behältervorhaltevolumen 15,5 l/(EW x Wo)			
Abfallvolumen (in l)	34.650	Genutztes Behältervolumen 15,2 l/(EW x Wo)			
Füllgrad (in %)	98,4				
Raumgewicht (in kg/m ³)	156,8	Durchschnittliche Anzahl			
Schüttgewicht (in kg/m ³)	159,3	der Abfahren: 31,2			
Stoffgruppe	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
1 Fe-Metalle	5,05	0,002	0,1	27	1,24
2 NE-Metalle	4,42	0,002	0,1	24	1,09
3 Papier/Pappe/Kartonagen	8,85	0,004	0,2	48	2,18
4 Glas	9,65	0,004	0,2	52	2,38
5 Kunststoffe	15,31	0,007	0,4	82	3,77
6 Organik (Küchenabfälle)	245,69	0,108	5,6	1.324	60,56
7 Organik (Gartenabfälle)	44,14	0,019	1,0	238	10,88
8 Organik (Sonstige)	1,40	0,001	0,1	7	0,35
9 Hygienepapiere	33,55	0,015	0,8	181	8,27
10 Holz	1,06	0,001	0,0	6	0,26
11 Textilien	0,40	0,000	0,0	2	0,10
12 Mineralstoffe	0,70	0,000	0,0	4	0,17
13 Verbunde	5,23	0,002	0,1	28	1,29
14 Problemstoffe	0,00	0,000	0,0	0	0,00
15 Anderweitig nicht genannte Stoffe	30,25	0,013	0,7	163	7,46
Summe	405,70	0,178	9,3	2.186	100,00

Tabelle 17: Sortierergebnis Mittelmüll nach Stoffgruppen [(BS 1) Großwohnanlagen]

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Mittelmüll			
Strukturgebiet	(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I				
Stichprobengebiet	Reudnitz-Thonberg, Anger-Crottendorf / Sellerhausen				
Stichprobenziehung	09./10.10.2019, 04./05.12.2019 u. 12./13.02.2020, 22./23.04.2020				
Behältergröße/-zahl	32 x 1.100 I				
Einwohnerzahl Stichprobe	1.264				
Einwohnerzahl Grundgesamtheit	139.782				
Behältervolumen Stichprobe (in l)	35.200	Behältervorhaltevolumen 17,5 l/(EW x Wo)			
Abfallvolumen (in l)	33.770	Genutztes Behältervolumen 16,8 l/(EW x Wo)			
Füllgrad (in %)	95,9				
Raumgewicht (in kg/m ³)	125,1	Durchschnittliche Anzahl			
Schüttgewicht (in kg/m ³)	130,4	der Abfahren: 32,7			
Stoffgruppe	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
1 Fe-Metalle	3,13	0,002	0,1	11	1,06
2 NE-Metalle	4,16	0,002	0,1	15	1,41
3 Papier/Pappe/Kartonagen	6,51	0,003	0,2	23	2,21
4 Glas	5,82	0,003	0,1	21	1,97
5 Kunststoffe	12,88	0,007	0,3	47	4,36
6 Organik (Küchenabfälle)	181,39	0,090	4,7	657	61,47
7 Organik (Gartenabfälle)	26,30	0,013	0,7	95	8,91
8 Organik (Sonstige)	0,80	0,000	0,0	3	0,27
9 Hygienepapiere	21,80	0,011	0,6	79	7,39
10 Holz	0,24	0,000	0,0	1	0,08
11 Textilien	0,00	0,000	0,0	0	0,00
12 Mineralstoffe	6,86	0,003	0,2	25	2,32
13 Verbunde	4,36	0,002	0,1	16	1,48
14 Problemstoffe	0,00	0,000	0,0	0	0,00
15 Anderweitig nicht genannte Stoffe	20,85	0,011	0,5	75	7,07
Summe	295,10	0,147	7,6	1.068	100,00

Tabelle 18: Sortierergebnis Mittelmüll nach Stoffgruppen [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB]

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Mittelmüll			
Strukturgebiet	(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 I - 240 I				
Stichprobengebiet	Südvorstadt				
Stichprobenziehung	15.10.2019 / 26.11.2019 u. 18.02.2020 / 17.03.2020				
Behältergröße/-zahl	2*120 I / 144*240 I				
Einwohnerzahl Stichprobe	1.122				
Einwohnerzahl Grundgesamtheit	131.088				
Behältervolumen Stichprobe (in l)	34.800	Behältervorhaltevolumen 13,3 l/(EW x Wo)			
Abfallvolumen (in l)	33.216	Genutztes Behältervolumen 12,7 l/(EW x Wo)			
Füllgrad (in %)	95,4				
Raumgewicht (in kg/m ³)	138,4	Durchschnittliche Anzahl			
Schüttgewicht (in kg/m ³)	145,0	der Abfahren: 22,3			
Stoffgruppe	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
1 Fe-Metalle	1,90	0,001	0,0	5	0,77
2 NE-Metalle	2,54	0,001	0,1	7	1,04
3 Papier/Pappe/Kartonagen	4,09	0,002	0,1	10	1,67
4 Glas	3,73	0,001	0,1	10	1,52
5 Kunststoffe	9,08	0,003	0,2	23	3,70
6 Organik (Küchenabfälle)	151,63	0,058	3,0	395	61,83
7 Organik (Gartenabfälle)	23,32	0,009	0,5	61	9,51
8 Organik (Sonstige)	0,80	0,000	0,0	2	0,33
9 Hygienepapiere	21,78	0,008	0,4	57	8,88
10 Holz	0,17	0,000	0,0	0	0,07
11 Textilien	0,05	0,000	0,0	0	0,02
12 Mineralstoffe	1,47	0,001	0,0	4	0,60
13 Verbunde	4,10	0,002	0,1	11	1,67
14 Problemstoffe	0,00	0,000	0,0	0	0,00
15 Anderweitig nicht genannte Stoffe	20,59	0,008	0,4	54	8,39
Summe	245,25	0,094	4,9	639	100,00

Tabelle 19: Sortierergebnis Mittelmüll nach Stoffgruppen [(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB]

Restabfallanalyse 2019/2020		Sortierergebnisse Mittelmüll			
Strukturgebiet	(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser				
Stichprobengebiet	Holzhausen / Liebertwolkwitz, Engelsdorf Siedlung				
Stichprobenziehung	14./18.10.2019, 25./29.11.2019 u. 17./21.02.2020, 16./20.03.2020				
Behältergröße/-zahl	14 x 60 l / 135 x 80 l / 154 x 120 l / 9 x 240 l				
Einwohnerzahl Stichprobe	1.020				
Einwohnerzahl Grundgesamtheit	82.438				
Behältervolumen Stichprobe (in l)	32.280	Behältervorhaltevolumen 5,8 l/(EW x Wo)			
Abfallvolumen (in l)	31.252	Genutztes Behältervolumen 5,6 l/(EW x Wo)			
Füllgrad (in %)	96,8				
Raumgewicht (in kg/m ³)	234,7	Durchschnittliche Anzahl			
Schüttgewicht (in kg/m ³)	242,4	der Abfahren: 9,5			
Stoffgruppe	kg	kg/(EW*wo)	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
1 Fe-Metalle	10,30	0,002	0,1	8	1,48
2 NE-Metalle	4,85	0,001	0,1	4	0,70
3 Papier/Pappe/Kartonagen	12,05	0,002	0,1	9	1,74
4 Glas	12,05	0,002	0,1	9	1,74
5 Kunststoffe	20,85	0,004	0,2	16	3,01
6 Organik (Küchenabfälle)	418,60	0,075	3,9	321	60,32
7 Organik (Gartenabfälle)	53,25	0,010	0,5	41	7,67
8 Organik (Sonstige)	2,05	0,000	0,0	2	0,30
9 Hygienepapiere	78,45	0,014	0,7	60	11,31
10 Holz	2,45	0,000	0,0	2	0,35
11 Textilien	0,45	0,000	0,0	0	0,06
12 Mineralstoffe	3,15	0,001	0,0	2	0,45
13 Verbunde	6,75	0,001	0,1	5	0,97
14 Problemstoffe	0,00	0,000	0,0	0	0,00
15 Anderweitig nicht genannte Stoffe	68,70	0,012	0,7	53	9,90
Summe	693,95	0,124	6,5	532	100,00

Tabelle 20: Sortierergebnis Mittelmüll nach Stoffgruppen [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser]

Wie vorn bereits dargestellt, besteht in Bezug auf das spezifische Mittelmüllaufkommen in den vier Siedlungsstrukturgebieten eine Spannweite, die sich von 4,9 kg/(EW x a) [Gebiet (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB] bis 9,3 kg/(EW x a) [Gebiet (BS 1) Großwohnanlagen] erstreckt.

Die Strukturtypen (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser liegen mit 6,5 kg/(EW x a) und 7,6 kg/(EW x a) [(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB] innerhalb dieser Ergebnisspanne.

Laut sämtlicher Restabfallanalysen, die von SHC bis dato bundesweit durchgeführt wurden, wird die Zusammensetzung des Mittelmülls regelmäßig eindeutig von der Stoffgruppe Organik bestimmt. Dies ist in der Stadt Leipzig nicht anders wie die nachstehenden diesbezüglichen Resultate der Restabfallanalyse 2019/2020 zeigen.

Organikanteile im Mittelmüll	
(BS 1) Großwohnanlagen	71,8 %
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	70,7 %
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	71,7 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	68,3 %

(BS 1) Großwohnanlagen	71,8 %
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	70,7 %
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	71,7 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	68,3 %

Mit Werten von 71,8 % [(BS 1)] und 71,7 % [(BS 2b)] fallen die Ergebnisse für die beiden genannten Siedlungsstrukturgebiete praktisch identisch aus. Im Hinblick auf deren Höhe kann ebenfalls von einem häufig anzutreffenden Resultat gesprochen werden. Gleiches gilt für die Strukturtypen (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB und (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser, deren diesbezügliche Ergebnisse von denen der anderen beiden Gebiete nur unwesentlich abweichen. Im Hinblick auf die übrigen Stoffgruppen ist festzustellen, dass sich diese zwischen den verschiedenen Strukturgebieten bis auf wenige Ausnahmen analog zur Organik nicht wesentlich unterscheiden.

In Anbetracht des sich kaum unterscheidenden Niveaus der Organikanteile im Mittelmüll innerhalb der vier Siedlungsstrukturtypen verschieben sich die Relationen, die die Restabfallanalyse 2019/2020 im Hinblick auf die Zusammensetzung des Mittelmülls erbrachte, auch nicht, wenn man die Pro-Kopf-Organikmengen im Mittelmüll betrachtet.

Für diesen Fall ergibt sich folgendes Resultat:

Spezifische Organikmassen im Mittelmüll	
(BS 1) Großwohnanlagen	6,7 kg/(EW x a)
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	5,4 kg/(EW x a)
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	3,5 kg/(EW x a)
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	4,4 kg/(EW x a)

(BS 1) Großwohnanlagen	6,7 kg/(EW x a)
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	5,4 kg/(EW x a)
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	3,5 kg/(EW x a)
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	4,4 kg/(EW x a)

In der Rangfolge liegt weiterhin der Siedlungsstrukturtyp (BS 1) mit 6,7 kg/(EW x a) Organikmasse im Mittelmüll auch unter diesem Aspekt am höchsten.

Mit nahezu gleichlautenden Abständen – gut 1 kg/(EW x a) – folgen diesem die anderen drei Siedlungsstrukturgebiete.

Graphisch aufgearbeitet lassen sich die Resultate der Mittelmüllsortierung im Rahmen der Restabfallanalyse 2019/2020 den Abbildungen 20 und 21 entnehmen.

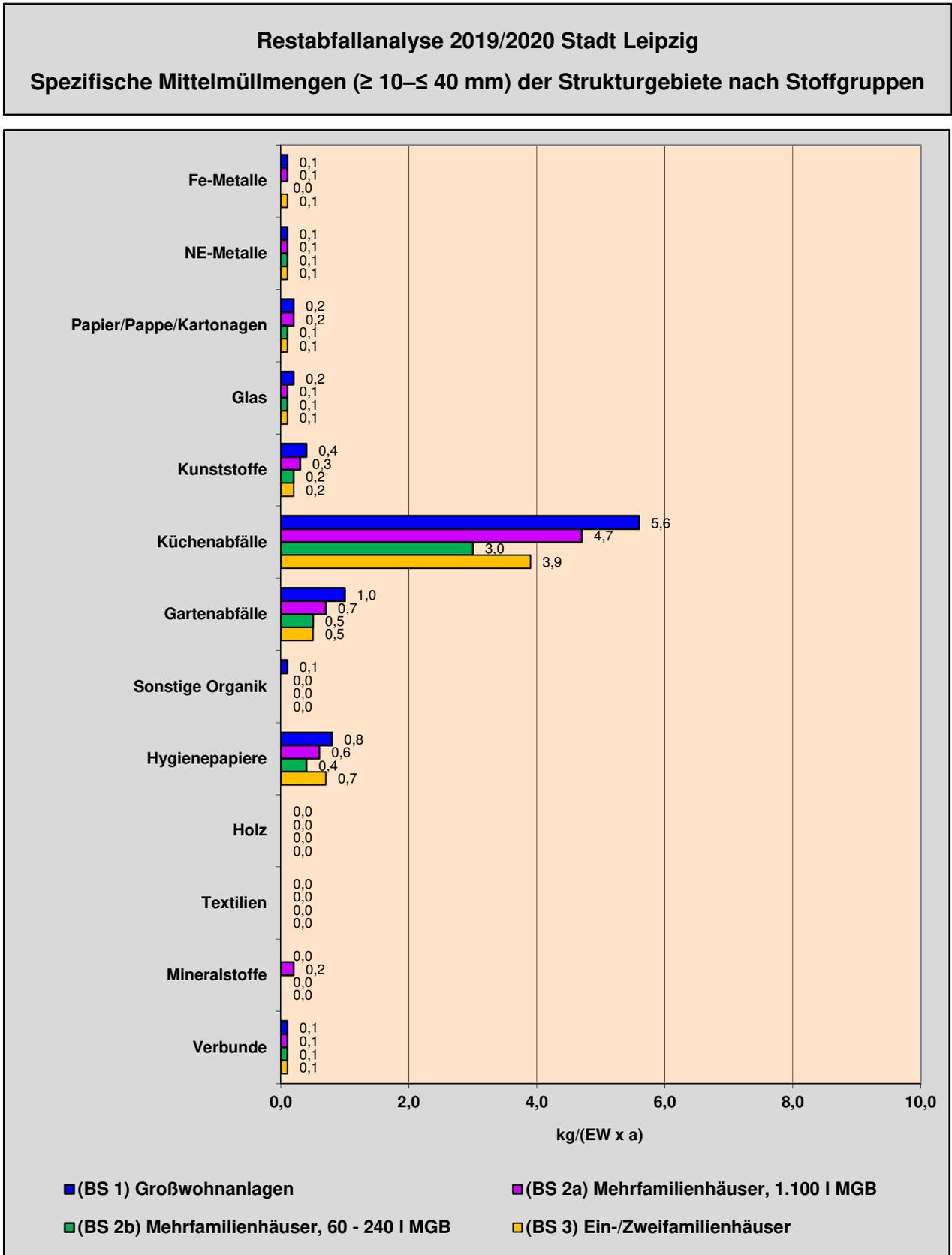
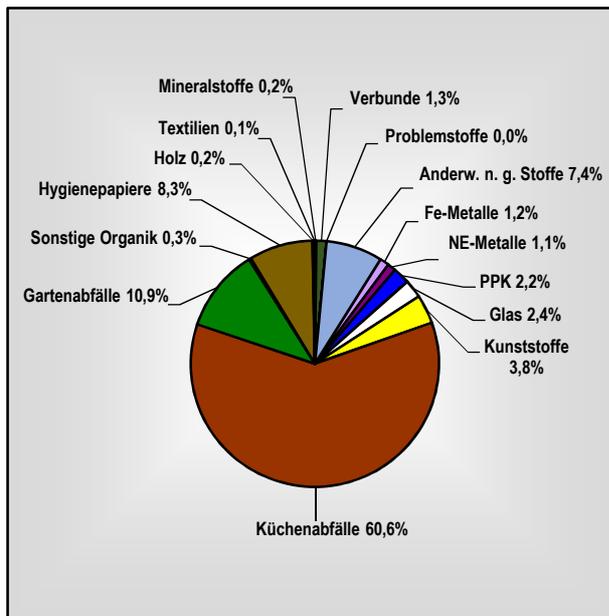


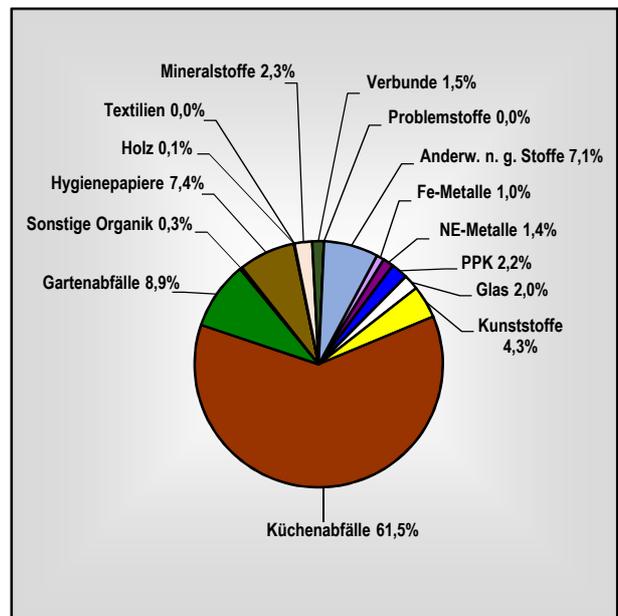
Abbildung 20: Spezifische Mittelmüllmengen der Strukturgebiete nach Stoffgruppen im Vergleich

Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Zusammensetzung Mittelmüll (≥ 10 – ≤ 40 mm) der Strukturgebiete nach Stoffgruppen

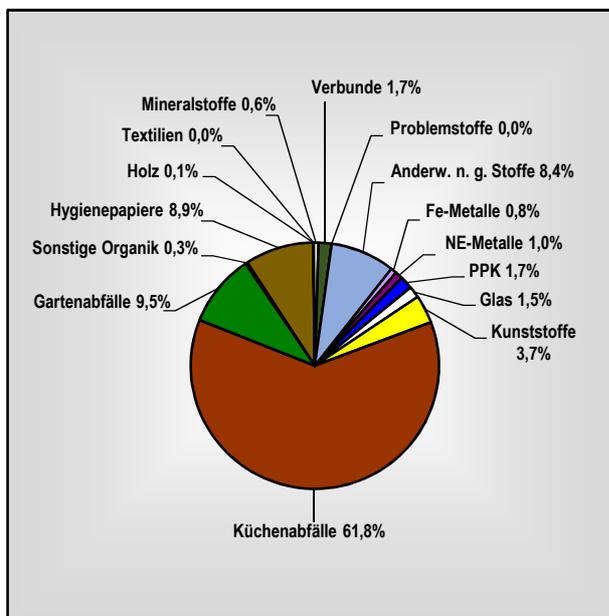
(BS 1) Großwohnanlagen



(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l



(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 – 240 l



(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser

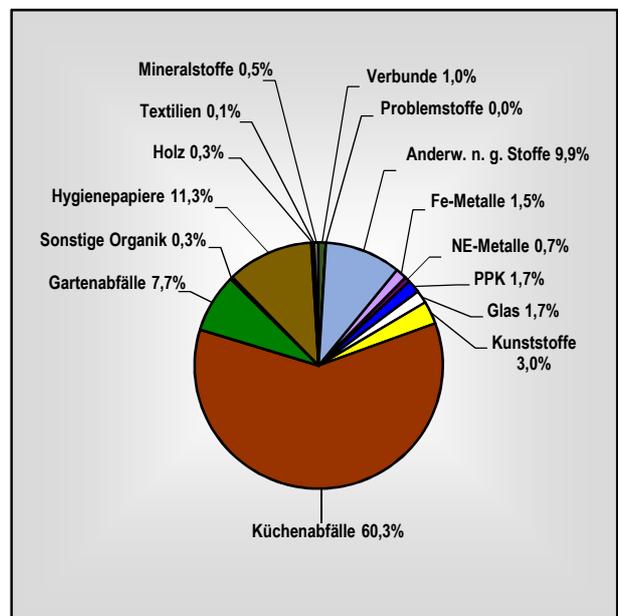


Abbildung 21: Prozentuale Mittelmüllzusammensetzung der Strukturgebiete nach Stoffgruppen im Vergleich

6 Gesamtergebnis der Restabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig

6.1 Restabfallmenge und -zusammensetzung in der Stadt Leipzig

Nachfolgend finden sich die Ergebnisse der Restabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig hochgerechnet auf das gesamte Stadtgebiet dargestellt.

Die Hochrechnung der Resultate aus den vier durchgeführten Sortierkampagnen erfolgt dabei über die spezifischen Restabfallmengen der untersuchten Siedlungsstrukturgebiete, wobei die Ergebnisse entsprechend deren jeweiliger Anteile an der Gesamtbevölkerung der Stadt Leipzig (s. dazu auch Tabelle 7) gewichtet werden.

Die dergestalt erzielten Resultate sind nachstehend in den Tabellen 21 bis 23¹⁾ sowie in den Abbildungen 22 bis 25 wiedergegeben.

¹⁾ einschl. eines Überblicks über die Ergebnisse für die vier Siedlungsstrukturgebiete.

Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig																									
Sortierergebnisse der Strukturgebiete (BS 1), (BS 2a), (BS 2b), (BS 3)																									
Strukturgebiet Stichprobengebiet		(BS 1) Großwohnanlagen Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf						(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l Reudnitz-Thonberg, Anger-Crottendorf / Sellerhausen						(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l Südvorstadt						(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser Holzhausen / Liebertwolkwitz, Engelsdorf Siedlung					
Stoffgruppe	Sortierfraktion	Fraktionen			Stoffgruppen			Fraktionen			Stoffgruppen			Fraktionen			Stoffgruppen			Fraktionen			Stoffgruppen		
		Kg/(EW*a)	t/a	%	Kg/(EW*a)	t/a	%	Kg/(EW*a)	t/a	%	Kg/(EW*a)	t/a	%	Kg/(EW*a)	t/a	%	Kg/(EW*a)	t/a	%	Kg/(EW*a)	t/a	%	Kg/(EW*a)	t/a	%
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	1,4	327	1,10	1,9	436	1,47	1,1	154	0,97	2,4	334	2,10	0,6	84	0,67	1,0	142	1,13	0,2	18	0,31	0,4	34	0,58
2	Sonstige Fe-Metalle	0,5	109	0,37				1,3	180	1,13				0,4	58	0,46				0,2	16	0,27			
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	0,5	113	0,38	0,6	138	0,46	0,5	68	0,43	0,9	128	0,80	0,3	36	0,29	0,4	51	0,41	0,2	17	0,29	0,3	23	0,40
4	Sonstige NE-Metalle	0,1	25	0,08				0,4	60	0,37				0,1	15	0,12				0,1	6	0,11			
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	4,3	1.015	3,41	8,7	2.060	6,92	3,8	532	3,34	7,1	994	6,24	1,9	253	2,02	3,9	504	4,02	0,6	45	0,78	1,3	97	1,68
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	4,3	1.011	3,40				2,5	355	2,23				1,7	216	1,72				0,6	45	0,78			
7	Sonstige PPK	0,1	34	0,11				0,8	107	0,67				0,3	35	0,28				0,1	7	0,12			
8 Glas	Glas-Verpackungen	7,4	1.746	5,87	7,9	1.862	6,26	7,8	1.088	6,82	9,2	1.284	8,05	4,6	606	4,83	5,0	649	5,18	2,0	163	2,81	2,4	198	3,42
9	Hohlglass	0,4	86	0,29				1,0	138	0,87				0,3	36	0,29				0,2	18	0,32			
10	Sonstige Gläser	0,1	30	0,10				0,4	58	0,36				0,1	7	0,06				0,2	17	0,29			
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	7,1	1.683	5,66	11,8	2.792	9,39	7,2	1.002	6,28	11,0	1.537	9,64	4,8	623	4,96	7,5	971	7,73	1,3	111	1,91	2,9	241	4,14
12	Sonstige Kunststoffe	4,7	1.109	3,73				3,8	535	3,36				2,7	348	2,77				1,6	130	2,23			
13 Organik (Küchenabfall)	Fleisch, Fisch, Knochen	1,5	342	1,15	34,5	8.110	27,27	0,9	120	0,75	25,2	3.524	22,10	1,2	156	1,24	24,1	3.159	25,15	0,8	67	1,16	19,4	1.594	27,44
14	Gekochte Speisereste	16,7	3.931	13,22				12,3	1.721	10,79				11,8	1.549	12,33				9,3	763	13,13			
15	Sonstige Küchenabfälle	16,3	3.837	12,90				12,0	1.683	10,56				11,1	1.454	11,58				9,3	764	13,15			
16 Organik (Gartenabfall)	Laub	0,2	42	0,14	4,5	1.078	3,63	0,3	37	0,23	5,0	702	4,40	0,3	46	0,36	5,0	671	5,35	0,1	12	0,20	3,5	294	5,06
17	Strauchwerk/Baumschnitt	0,3	74	0,25				0,3	41	0,26				0,5	61	0,49				0,3	27	0,46			
18	Rasenschnitt	0,3	74	0,25				0,3	46	0,29				0,6	84	0,67				0,4	32	0,56			
19	Schnitt- und Topfblumen	0,8	198	0,67				0,8	115	0,72				0,7	94	0,75				0,6	47	0,82			
20	Sonstige Gartenabfälle	2,9	690	2,32				3,3	463	2,90				2,9	386	3,08				2,1	176	3,02			
21 Organik (Sonstige)	Biol.abbaubare Verpackungen	0,0	0	0,00	2,3	552	1,86	0,0	0	0,00	2,0	279	1,75	0,0	0	0,00	2,1	277	2,21	0,0	0	0,00	0,7	61	1,05
22	Sonstige nicht gen. Organik	2,3	552	1,86				2,0	279	1,75				2,1	277	2,21				0,7	61	1,05			
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	5,2	1.227	4,12	5,2	1.227	4,12	4,4	614	3,85	4,4	614	3,85	4,8	624	4,97	4,8	624	4,97	2,3	190	3,27	2,3	190	3,27
24 Holz	Holz-Verpackungen	0,1	22	0,07	0,9	212	0,71	0,1	19	0,12	2,5	348	2,18	0,2	21	0,17	0,8	102	0,81	0,0	4	0,07	0,4	33	0,57
25	Sonstige Hölzer	0,8	190	0,64				2,4	329	2,06				0,6	81	0,64				0,4	29	0,50			
26 Textilien	Bekleidungstextilien	3,3	782	2,63	6,8	1.597	5,37	1,5	211	1,33	4,6	636	4,00	2,6	344	2,74	4,6	603	4,80	1,0	82	1,40	2,1	169	2,89
27	Sonstige Textilien	2,3	533	1,79				2,0	277	1,74				1,3	174	1,38				0,6	49	0,84			
28	Altschuhe	1,2	282	0,95				1,1	148	0,93				0,7	85	0,68				0,5	38	0,65			
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	0,9	218	0,73	1,0	232	0,78	1,4	193	1,21	1,5	212	1,33	1,1	149	1,19	1,5	205	1,64	1,8	144	2,48	4,8	393	6,76
30	Sonstige Mineralstoffe	0,1	14	0,05				0,1	19	0,12				0,4	56	0,45				3,0	249	4,28			
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	1,3	297	1,00	3,2	724	2,44	1,3	186	1,17	4,6	634	3,97	0,7	94	0,74	1,5	192	1,52	0,4	30	0,52	0,7	62	1,07
32	Elektro- und Elektronikschrott	0,7	157	0,53				1,4	191	1,20				0,5	64	0,51				0,2	18	0,31			
33	Verbund-Möbel	0,9	222	0,75				1,2	167	1,04				0,0	0	0,00				0,0	3	0,05			
34	Fahrzeugteile	0,1	13	0,04				0,1	11	0,07				0,1	14	0,11				0,0	2	0,03			
35	Sonstige Verbunde	0,2	35	0,12				0,6	79	0,49				0,2	20	0,16				0,1	9	0,16			
36 Problemstoffe	Batterien	0,1	11	0,04	0,1	31	0,09	0,2	22	0,14	0,3	32	0,19	0,0	4	0,03	0,1	20	0,15	0,0	2	0,03	0,1	11	0,19
37	Akkumulatoren	0,0	0	0,00				0,0	2	0,01				0,0	0	0,00				0,0	1	0,02			
38	Altmedikamente	0,0	11	0,03				0,1	6	0,04				0,0	4	0,03				0,1	5	0,08			
39	Altchemikalien	0,0	5	0,01				0,0	1	0,00				0,1	9	0,07				0,0	2	0,04			
40	Altöhlhaltige Materialien	0,0	0	0,00				0,0	0	0,00				0,0	0	0,00				0,0	0	0,00			
41	Sonstige Problemstoffe	0,0	4	0,01				0,0	1	0,00				0,0	3	0,02				0,0	1	0,02			
42 Anderweitig	Leder	0,2	44	0,15	14,3	3.366	11,32	0,0	3	0,02	12,5	1.762	11,05	0,0	2	0,01	16,9	2.213	17,62	0,0	1	0,02	10,8	896	15,44
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	0,3	65	0,22				0,2	31	0,20				0,2	28	0,23				0,1	7	0,13			
44	Kork	0,0	7	0,02				0,0	7	0,04				0,0	0	0,00				0,0	0	0,00			
45	Hygieneprodukte	8,5	2.002	6,73				8,4	1.179	7,39				14,4	1.885	15,01				7,7	638	10,99			
46	Sonstiger Rest	5,3	1.248	4,20				3,9	542	3,40				2,3	298	2,37				3,0	250	4,30			
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	9,3	2.186	7,35	9,3	2.186	7,35	7,6	1.068	6,70	7,6	1.068	6,70	4,9	639	5,09	4,9	639	5,09	6,5	532	9,16	6,5	532	9,16
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	13,3	3.141	10,56	13,3	3.141	10,56	13,3	1.858	11,65	13,3	1.858	11,65	11,7	1.535	12,22	11,7	1.535	12,22	11,9	981	16,88	11,9	981	16,88
Summe		126,3	29.741	100,00	126,3	29.741	100,00	114,1	15.946	100,00	114,1	15.946	100,00	95,8	12.557	100,00	95,8	12.557	100,00	70,5	5.809	100,00	70,5	5.809	100,00

Tabelle 21: Restabfallmenge und -zusammensetzung nach Fraktionen und Stoffgruppen differenziert nach Siedlungsstrukturgebieten

Restabfallanalyse 2019/2020						Stadt Leipzig gesamt	
Stichprobengebiete		Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf, Reudnitz-Thonberg, Anger-Crottendorf / Sellerhausen, Südvorstadt, Holzhausen / Liebertwolkwitz, Engelsdorf Siedlung					
Stichprobenziehungen		Oktober /Dezember 2019 und Februar / April / Mai 2020					
Behältergröße/-zahl		14 x 60 l / 135 x 80 l / 156 x 120 l / 153 x 240 l / 64 x 1.100 l					
Einwohnerzahl Stichprobe		4.770					
Einwohnerzahl Grundgesamtheit		588.848					
Behältervolumen Stichprobe (in l)		137.480		Behältervorhaltevolumen		14,1 l/(EW x Wo)	
Abfallvolumen (in l)		132.888		Genutztes Behältervolumen		13,7 l/(EW x Wo)	
Füllgrad (in %)		96,7					
Raumgewicht, gewichtet (in kg/m ³)		148,1					
Schüttgewicht, gewichtet (in kg/m ³)		152,7					
Stoffgruppe	Fraktion	Fraktionen			Stoffgruppen		
		kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	1,0	583	0,91	1,6	946	1,48
2	Sonstige Fe-Metalle	0,6	363	0,57			
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	0,4	234	0,36	0,6	340	0,53
4	Sonstige NE-Metalle	0,2	106	0,17			
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	3,1	1.845	2,88	6,2	3.655	5,71
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	2,8	1.627	2,54			
7	Sonstige PPK	0,3	183	0,29			
8 Glas	Glas-Verpackungen	6,1	3.603	5,63	6,8	3.993	6,23
9	Hohlglas	0,5	278	0,43			
10	Sonstige Gläser	0,2	112	0,17			
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	5,8	3.419	5,34	9,4	5.541	8,65
12	Sonstige Kunststoffe	3,6	2.122	3,31			
13 Organik (Küchenabfall)	Fleisch, Fisch, Knochen	1,2	685	1,07	27,8	16.387	25,58
14	Gekochte Speisereste	13,5	7.964	12,43			
15	Sonstige Küchenabfälle	13,1	7.738	12,08			
16 Organik (Gartenabfall)	Laub	0,2	137	0,21	4,6	2.745	4,29
17	Strauchwerk/Baumschnitt	0,3	203	0,32			
18	Rasenschnitt	0,4	236	0,37			
19	Schnitt- und Topfblumen	0,8	454	0,71			
20	Sonstige Gartenabfälle	2,9	1.715	2,68			
21 Organik (Sonstige)	Biol.abbaubare Verpackungen	0,0	0	0,00	2,0	1.169	1,83
22	Sonstige nicht gen. Organik	2,0	1.169	1,83			
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	4,5	2.655	4,15	4,5	2.655	4,15
24 Holz	Holz-Verpackungen	0,1	66	0,10	1,2	695	1,08
25	Sonstige Hölzer	1,1	629	0,98			
26 Textilien	Bekleidungstextilien	2,4	1.419	2,22	5,1	3.005	4,69
27	Sonstige Textilien	1,8	1.033	1,61			
28	Altschuhe	0,9	553	0,86			
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	1,2	704	1,10	1,8	1.042	1,63
30	Sonstige Mineralstoffe	0,6	338	0,53			
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	1,0	607	0,95	2,7	1.612	2,51
32	Elektro- und Elektronikschrott	0,7	430	0,67			
33	Verbund-Möbel	0,7	392	0,61			
34	Fahrzeugteile	0,1	40	0,06			
35	Sonstige Verbunde	0,2	143	0,22			
36 Problemstoffe	Batterien	0,1	39	0,06	0,2	94	0,14
37	Akkumulatoren	0,0	3	0,00			
38	Altmedikamente	0,1	26	0,04			
39	Altchemikalien	0,0	17	0,03			
40	Altöhlhaltige Materialien	0,0	0	0,00			
41	Sonstige Problemstoffe	0,0	9	0,01			
42 Anderweitig	Leder	0,1	50	0,08	14,0	8.237	12,86
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	0,2	131	0,20			
44	Kork	0,0	14	0,02			
45	Hygieneprodukte	9,7	5.704	8,91			
46	Sonstiger Rest	4,0	2.338	3,65			
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	7,5	4.425	6,91	7,5	4.425	6,91
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	12,8	7.515	11,73	12,8	7.515	11,73
Summe		108,8	64.056	100,00	108,8	64.056	100,00

Tabelle 22: Gesamtergebnis für die Stadt Leipzig differenziert nach Fraktionen und Stoffgruppen (3. und 2. Diff.ebene)

Restabfallanalyse 2019/2020				Stadt Leipzig gesamt			
Stichprobengebiete	Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf, Reudnitz-Thonberg, Anger-Crottendorf / Sellerhausen, Südvorstadt, Holzhausen / Liebertwolkwitz, Engelsdorf Siedlung						
Stichprobenziehungen	Oktober /Dezember 2019 und Februar / April / Mai 2020						
Behältergröße/-zahl	14 x 60 l / 135 x 80 l / 156 x 120 l / 153 x 240 l / 64 x 1.100 l						
Einwohnerzahl Stichprobe	4.770						
Einwohnerzahl Grundgesamtheit	588.848						
Behältervolumen Stichprobe	(in l)	137.480			Behältervorhaltevolumen	14,1 l/(EW x Wo)	
Abfallvolumen	(in l)	132.888			Genutztes Behältervolumen	13,7 l/(EW x Wo)	
Füllgrad	(in %)	96,7					
Raumgewicht, gewichtet	(in kg/m ³)	148,1					
Schüttgewicht, gewichtet	(in kg/m ³)	152,7					
Stoffgruppe	Fraktion	Fraktionen			Stoffgruppen		
		kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %	kg/(EW*a)	t/a	Anteil in %
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	1,0	583	0,91	1,6	946	1,48
2	Sonstige Fe-Metalle	0,6	363	0,57			
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	0,4	234	0,36	0,6	340	0,53
4	Sonstige NE-Metalle	0,2	106	0,17			
5 Papier/Pappe/Kartonagen	PPK-Verpackungen	3,1	1.845	2,88	6,2	3.655	5,71
6	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	2,8	1.627	2,54			
7	Sonstige PPK	0,3	183	0,29			
8 Glas	Glas-Verpackungen	6,1	3.603	5,63	6,8	3.993	6,23
9	Hohlglas	0,5	278	0,43			
10	Sonstige Gläser	0,2	112	0,17			
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	5,8	3.419	5,34	9,4	5.541	8,65
12	Sonstige Kunststoffe	3,6	2.122	3,31			
13 – 15 Organik	Küchenabfälle	27,8	16.387	25,58	34,4	20.301	31,70
16 – 20	Gartenabfälle	4,6	2.745	4,29			
21 u. 22	Sonstige Organik	2,0	1.169	1,83			
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	4,5	2.655	4,15	4,5	2.655	4,15
24 Holz	Holz-Verpackungen	0,1	66	0,10	1,2	695	1,08
25	Sonstige Hölzer	1,1	629	0,98			
26 Textilien	Bekleidungstextilien	2,4	1.419	2,22	5,1	3.005	4,69
27	Sonstige Textilien	1,8	1.033	1,61			
28	Altschuhe	0,9	553	0,86			
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	1,2	704	1,10	1,8	1.042	1,63
30	Sonstige Mineralstoffe	0,6	338	0,53			
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	1,0	607	0,95	2,7	1.612	2,51
32	Elektro- und Elektronikschrott	0,7	430	0,67			
33	Verbund-Möbel	0,7	392	0,61			
34	Fahrzeugteile	0,1	40	0,06			
35	Sonstige Verbunde	0,2	143	0,22			
36 Problemstoffe	Batterien	0,1	39	0,06	0,2	94	0,14
37	Akkumulatoren	0,0	3	0,00			
38	Altmedikamente	0,1	26	0,04			
39	Altchemikalien	0,0	17	0,03			
40	Altöhlhaltige Materialien	0,0	0	0,00			
41	Sonstige Problemstoffe	0,0	9	0,01			
42 Anderweitig	Leder	0,1	50	0,08	14,0	8.237	12,86
43 nicht genannte Stoffe	Gummi	0,2	131	0,20			
44	Kork	0,0	14	0,02			
45	Hygieneprodukte	9,7	5.704	8,91			
46	Sonstiger Rest	4,0	2.338	3,65			
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10–≤ 40 mm	7,5	4.425	6,91	7,5	4.425	6,91
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	12,8	7.515	11,73	12,8	7.515	11,73
Summe		108,8	64.056	100,00	108,8	64.056	100,00

Tabelle 23: Gesamtresultat für die Stadt Leipzig differenziert nach Fraktionen und Stoffgruppen (2. und 1. Diff.ebene)

Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Spezifische Restabfallmenge nach Fraktionen
- Stadt Leipzig, gesamt -

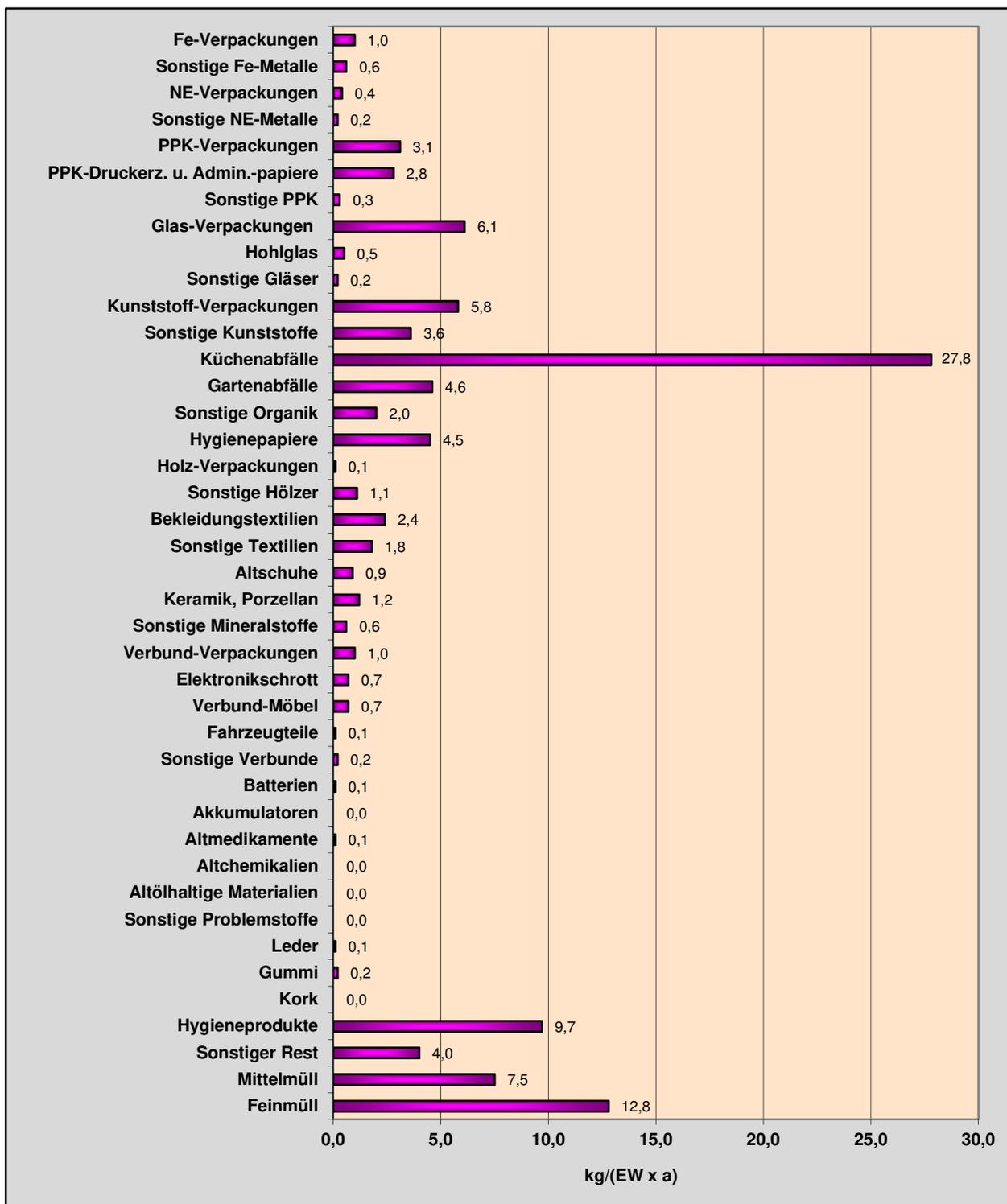


Abbildung 22: Spezifische Restabfallmenge nach Fraktionen Stadt Leipzig

Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Spezifische Restabfallmenge nach Stoffgruppen
- Stadt Leipzig, gesamt -

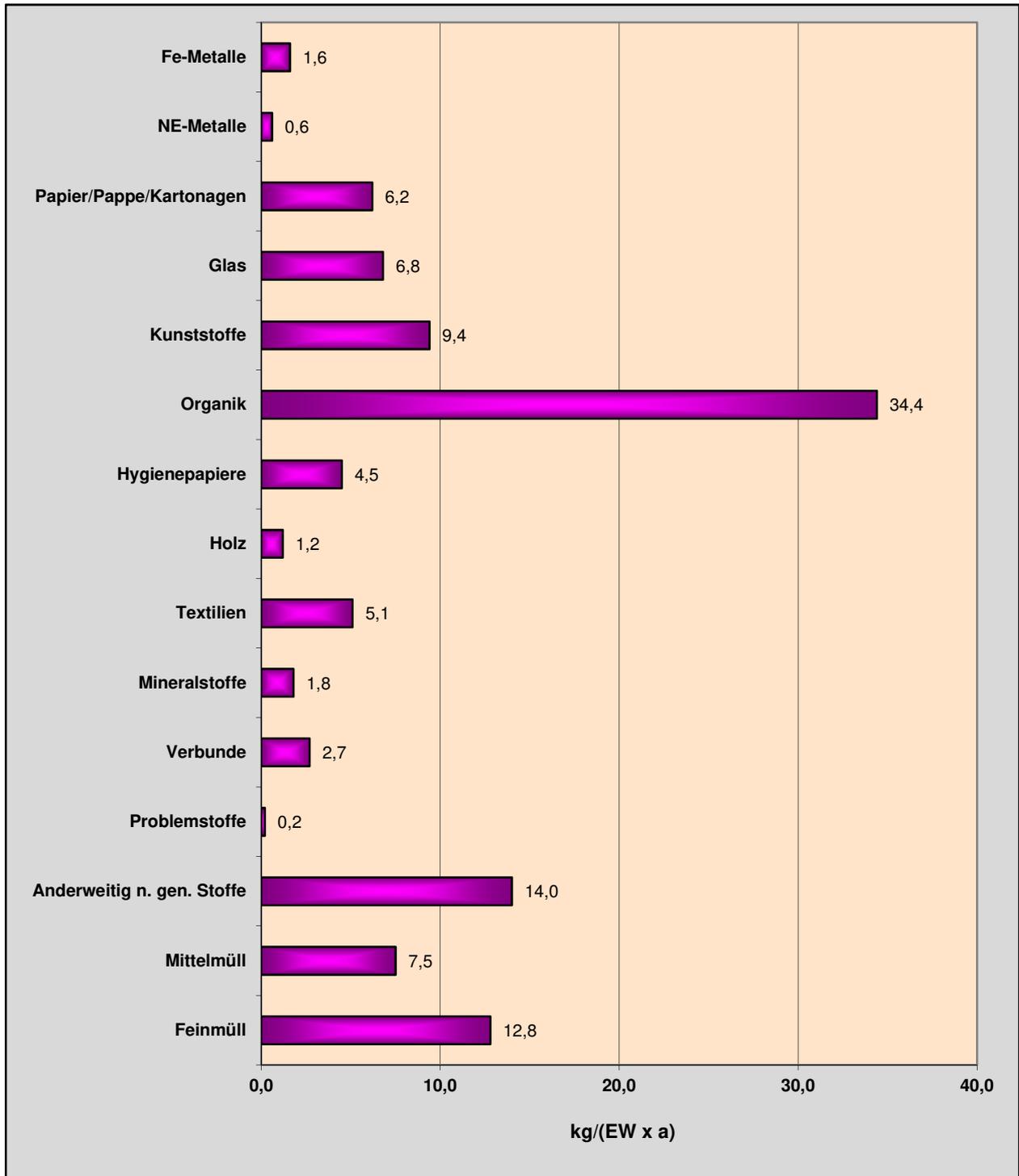


Abbildung 23: Spezifische Restabfallmenge nach Stoffgruppen Stadt Leipzig

Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Zusammensetzung Restabfall nach Stoffgruppen
- Stadt Leipzig, gesamt -

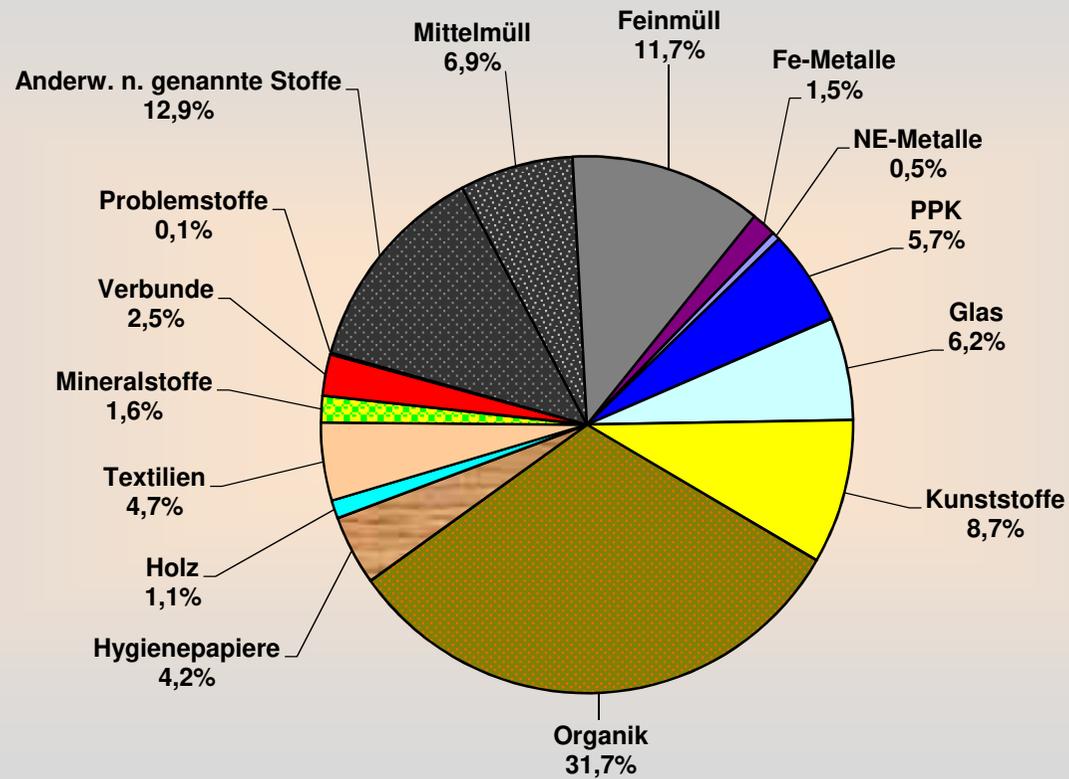


Abbildung 24: Restabfallzusammensetzung nach Stoffgruppen Stadt Leipzig

Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig
Zusammensetzung Stoffgruppe Organik
- Stadt Leipzig, gesamt nach Organikfraktionen -

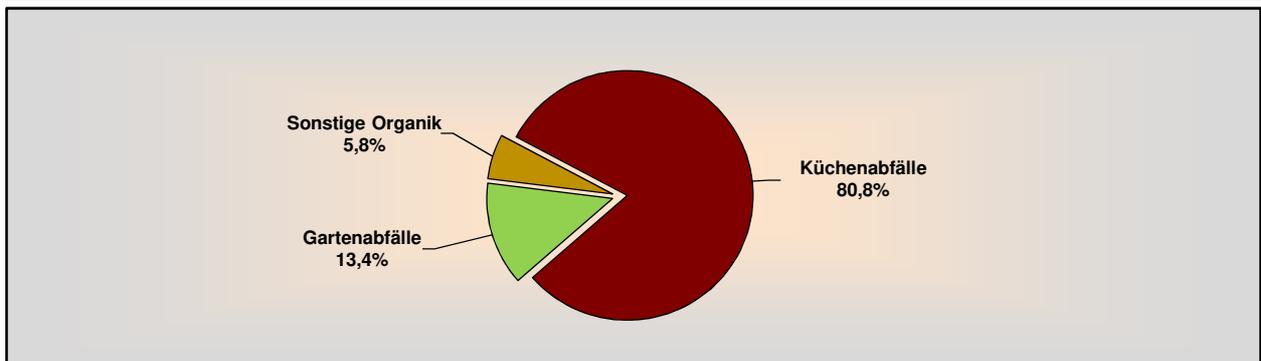
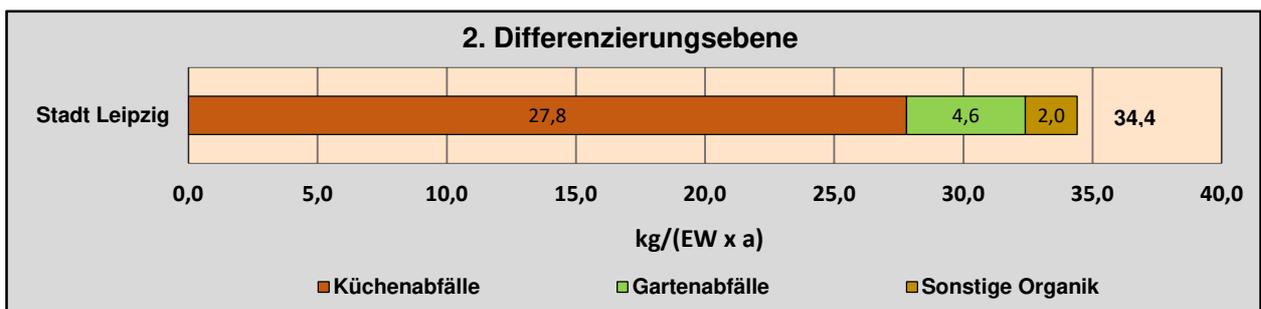
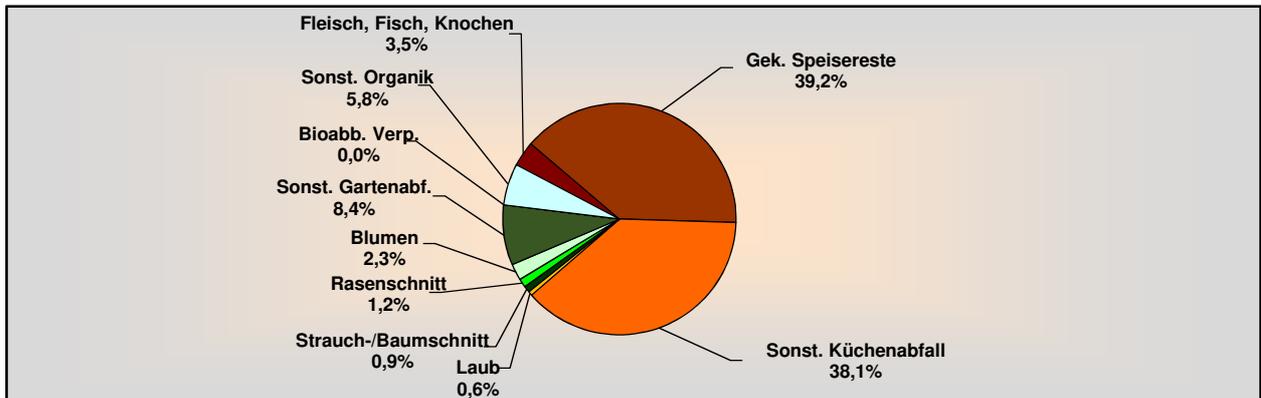
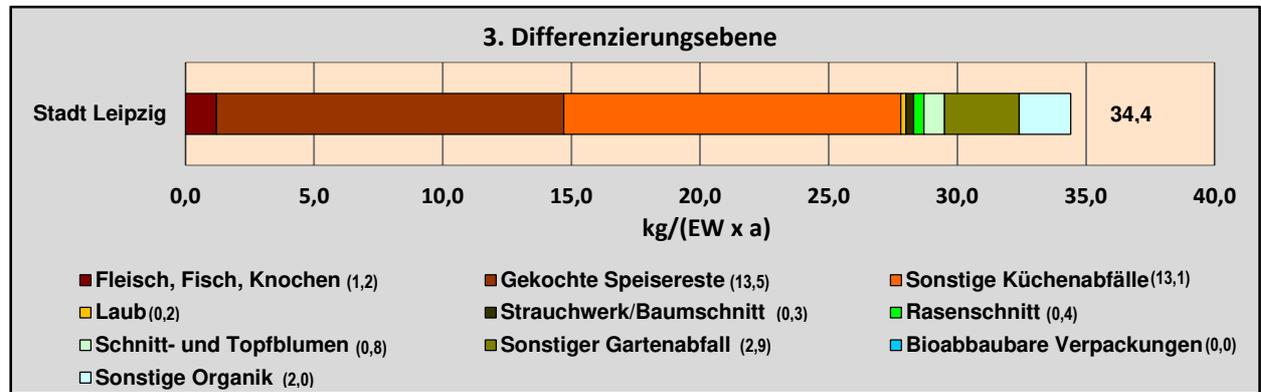


Abbildung 25: Zusammensetzung Stoffgruppe Organik Stadt Leipzig (2. und 3. Differenzierungsebene)

Den Tabellen 21 bis 23 lassen sich die **spezifische** und die **absolute Restabfallmenge** differenziert nach Fraktionen und Stoffgruppen (Restabfallzusammensetzung) **für das gesamte Stadtgebiet Leipzig** gem. den Resultaten der Restabfallanalyse 2019/2020 entnehmen. In der Summe lauten die Werte auf **64.056 t/a bzw. 108,8 kg/(EW x a)**.

Vergleicht man diese Masse mit der im Jahr 2019 über die Restabfallsystemabfuhr in der Stadt insgesamt abgefahrenen Abfallmasse (79.594 t/a), so beträgt der aus **privaten Haushaltungen** stammende Anteil nach den Resultaten der aktuellen Restabfallanalyse ca. 80,5 %. Damit lautet der Komplementärwert und damit der **Geschäftsmüllanteil auf etwa 19,5 %**. Absolut betrachtet entspricht dies einer **Geschäftsmüllmenge von ca. 15.500 t/a**.

25,6 % der o. g. Restabfallmenge aus privaten Haushaltungen entfallen auf die Fraktion **Küchenabfälle** [27,8 kg/(EW x a) bzw. rund 16.390 t/a]. Daneben erreicht der **Gartenabfall** mit 4,6 kg/(EW x a) bzw. rund 2.750 t/a einen Anteil am gesamten Restabfallaufkommen der Stadt Leipzig in Höhe von 4,3 %.

Fasst man die **kompostierbaren Fraktionen** Küchen- und Gartenabfälle sowie Sonstige Organik zur **Stoffgruppe Organik** zusammen, so erreicht diese ein Aufkommen von 34,4 kg/(EW x a), respektive ca. 20.300 t/a bzw. 31,7 %.

Daneben lassen sich weitere **Stoffgruppen/Fraktionen** von Bedeutung wie folgt quantifizieren:

➤ Feinmüll	7.515 t/a	≅	12,8 kg/(EW x a)	≅	11,7 % ¹⁾
➤ Hygieneprodukte	5.704 t/a	≅	9,7 kg/(EW x a)	≅	8,9 %
➤ Kunststoffe	5.541 t/a	≅	9,4 kg/(EW x a)	≅	8,7 %
➤ Mittelmüll	4.425 t/a	≅	7,5 kg/(EW x a)	≅	6,9 %
➤ Glas	3.993 t/a	≅	6,8 kg/(EW x a)	≅	6,2 %
➤ PPK	3.655 t/a	≅	6,2 kg/(EW x a)	≅	5,7 %

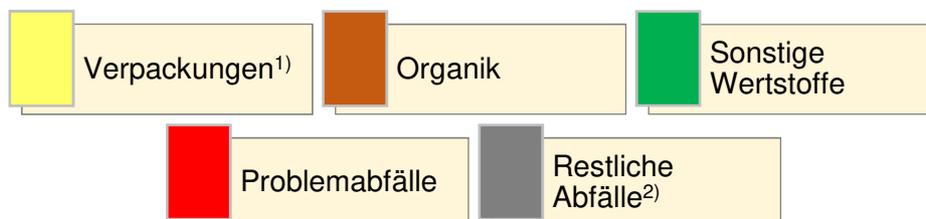
Das über die neun genannten Fraktionen bzw. Stoffgruppen addierte Restabfallaufkommen beträgt nach den Resultaten der Restabfallanalyse 2019/2020 **51.130 t/a bzw. 86,8 kg/(EW x a)** und erreicht damit einen Anteil in Höhe von fast **80 %** an der gesamten Restabfallmenge der Stadt Leipzig. Daran wird deutlich, dass demgegenüber alle anderen Stoffgruppen und Fraktionen quantitativ praktisch von vernachlässigbarer Bedeutung sind.

Aus den spezifischen Restabfallvolumina der einzelnen Strukturgebiete und deren Anteilen an der Gesamtbevölkerung der Stadt Leipzig errechnet sich schließlich das **spezifische Restabfallvolumen** und das **Schüttgewicht des Restabfalls** für das **gesamte Stadtgebiet** nach den Resultaten der aktuellen Restabfallanalyse zu **13,7 l/(EW x Wo)** und **152,7 kg/m³** (s. Tabellen 22 und 23).

¹⁾ Anteil an der gesamten Restabfallmenge in der Stadt Leipzig.

6.2 Restabfallzusammensetzung in der Stadt Leipzig unter verwertungs- und problemabfallorientierten Aspekten

Im Folgenden werden die Hochrechnungsergebnisse für die vier Siedlungsstrukturgebiete und die gesamte Stadt Leipzig zusammengefasst nach den homogenen **Abfallgruppen**



dargestellt, die auf Basis der vier durchgeführten Sortierkampagnen einen detaillierten Einblick in die aktuelle Zusammensetzung des Restabfalls aus privaten Haushaltungen im Stadtgebiet gestatten.

Im Vordergrund der Betrachtung stehen dabei die bestehende Durchsetzung des Restabfalls mit verwertbaren Abfallbestandteilen sowie die Restabfallbefrachtung mit Problemabfällen. Beides verbunden mit der Frage nach Notwendigkeiten bzw. Möglichkeiten einer weiteren Entfrachtung des Restabfalls von trockenen Wertstoffen, kompostierbaren Abfallfraktionen und von Problemabfällen.

Der Tabelle 24 und den nachfolgenden Abbildungen 26 und 27 lassen sich die Resultate der aktuellen Restabfallanalyse unter den vorstehend genannten Aspekten im Detail entnehmen.

¹⁾ Lizenziert durch einen Systembetreiber [überwiegend DSD GmbH (Grüner Punkt)].

²⁾ Gemeint sind damit kaum vermeid- und nicht verwertbare Abfälle (sog. „eigentliche“ oder „echte“ Restabfälle).

Sortierergebnisse Restabfallanalyse 2019/2020 Stadt Leipzig nach Abfallgruppen und Fraktionen										
Strukturgebiet Stichprobengebiet	(BS 1) Großwohnanlagen Grünau, Schönefeld / Heiterblick, Paunsdorf		(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l Reudnitz-Thonberg, Anger-Crottendorf / Sellerhausen		(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l Südvorstadt		(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser Holzhausen / Liebertwolkwitz, Engelsdorf Siedlung		Stadt Leipzig gesamt	
	kg/(EW x a)	%	kg/(EW x a)	%	kg/(EW x a)	%	kg/(EW x a)	%	kg/(EW x a)	%
Fe-Verpackungen	1,4	1,10	1,1	0,97	0,6	0,67	0,2	0,31	1,0	0,91
NE-Verpackungen	0,5	0,38	0,5	0,43	0,3	0,29	0,2	0,29	0,4	0,36
PPK-Verpackungen	4,3	3,41	3,8	3,34	1,9	2,02	0,6	0,78	3,1	2,88
Glas-Verpackungen	7,4	5,87	7,8	6,82	4,6	4,83	2,0	2,81	6,1	5,63
Kunststoffverpackungen	7,1	5,66	7,2	6,28	4,8	4,96	1,3	1,91	5,8	5,34
Holz-Verpackungen	0,1	0,07	0,1	0,12	0,2	0,17	0,0	0,07	0,1	0,10
Verbundverpackungen	1,3	1,00	1,3	1,17	0,7	0,74	0,4	0,52	1,0	0,95
Verpackungen gesamt	22,1	17,49	21,8	19,13	13,1	13,68	4,7	6,69	17,5	16,17
Küchenabfälle	34,5	27,27	25,2	22,10	24,1	25,15	19,4	27,44	27,8	25,58
Gartenabfälle	4,5	3,63	5,0	4,40	5,0	5,35	3,5	5,06	4,6	4,29
Sonstige Organik	2,3	1,86	2,0	1,75	2,1	2,21	0,7	1,05	2,0	1,83
Organik gesamt	41,3	32,76	32,2	28,25	31,2	32,71	23,6	33,55	34,4	31,70
Sonstige Fe-Metalle	0,5	0,37	1,3	1,13	0,4	0,46	0,2	0,27	0,6	0,57
Sonstige NE-Metalle	0,1	0,08	0,4	0,37	0,1	0,12	0,1	0,11	0,2	0,17
PPK-Druckerzeugnisse u. Admin.papiere	4,3	3,40	2,5	2,23	1,7	1,72	0,6	0,78	2,8	2,54
Sonstige PPK	0,1	0,11	0,8	0,67	0,3	0,28	0,1	0,12	0,3	0,29
Hohlglas	0,4	0,29	1,0	0,87	0,3	0,29	0,2	0,32	0,5	0,43
Sonstige Kunststoffe	4,7	3,73	3,8	3,36	2,7	2,77	1,6	2,23	3,6	3,31
Bekleidungstextilien	3,3	2,63	1,5	1,33	2,6	2,74	1,0	1,40	2,4	2,22
Altschuhe	1,2	0,95	1,1	0,93	0,7	0,68	0,5	0,65	0,9	0,86
Elektro- und Elektronikschrott	0,7	0,53	1,4	1,20	0,5	0,51	0,2	0,31	0,7	0,67
Kork	0,0	0,02	0,0	0,04	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,02
Sonstige Wertstoffe gesamt	15,3	12,11	13,8	12,13	9,3	9,57	4,5	6,19	12,0	11,08
Batterien	0,1	0,04	0,2	0,14	0,0	0,03	0,0	0,03	0,1	0,06
Akkumulatoren	0,0	0,00	0,0	0,01	0,0	0,00	0,0	0,02	0,0	0,00
Altmedikamente	0,0	0,03	0,1	0,04	0,0	0,03	0,1	0,08	0,1	0,04
Altchemikalien	0,0	0,01	0,0	0,00	0,1	0,07	0,0	0,04	0,0	0,03
Altöhlhaltige Materialien	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Sonstige Problemstoffe	0,0	0,01	0,0	0,00	0,0	0,02	0,0	0,02	0,0	0,01
Problemstoffe gesamt	0,1	0,09	0,3	0,19	0,1	0,15	0,1	0,19	0,2	0,14
Sonstige Gläser	0,1	0,10	0,4	0,36	0,1	0,06	0,2	0,29	0,2	0,17
Hygienepapiere	5,2	4,12	4,4	3,85	4,8	4,97	2,3	3,27	4,5	4,15
Sonstige Hölzer	0,8	0,64	2,4	2,06	0,6	0,64	0,4	0,50	1,1	0,98
Sonstige Textilien	2,3	1,79	2,0	1,74	1,3	1,38	0,6	0,84	1,8	1,61
Keramik, Porzellan	0,9	0,73	1,4	1,21	1,1	1,19	1,8	2,48	1,2	1,10
Sonstige Mineralstoffe	0,1	0,05	0,1	0,12	0,4	0,45	3,0	4,28	0,6	0,53
Verbund-Möbel	0,9	0,75	1,2	1,04	0,0	0,00	0,0	0,05	0,7	0,61
Fahrzeugteile	0,1	0,04	0,1	0,07	0,1	0,11	0,0	0,03	0,1	0,06
Sonstige Verbunde	0,2	0,12	0,6	0,49	0,2	0,16	0,1	0,16	0,2	0,22
Leder	0,2	0,15	0,0	0,02	0,0	0,01	0,0	0,02	0,1	0,08
Gummi	0,3	0,22	0,2	0,20	0,2	0,23	0,1	0,13	0,2	0,20
Hygieneprodukte	8,5	6,73	8,4	7,39	14,4	15,01	7,7	10,99	9,7	8,91
Sonstiger Rest	5,3	4,20	3,9	3,40	2,3	2,37	3,0	4,30	4,0	3,65
Fraktion ≥ 10 - ≤ 40 mm	9,3	7,35	7,6	6,70	4,9	5,09	6,5	9,16	7,5	6,91
Fraktion < 10 mm	13,3	10,56	13,3	11,65	11,7	12,22	11,9	16,88	12,8	11,73
Restabfälle gesamt	47,5	37,55	46,0	40,30	42,1	43,89	37,6	53,38	44,7	40,91
Gesamt	126,3	100,00	114,1	100,00	95,8	100,00	70,5	100,00	108,8	100,00

Tabelle 24: Restabfallzusammensetzung der Siedlungsstrukturgebiete und der Stadt Leipzig gesamt nach homogenen Abfallgruppen und Fraktionen

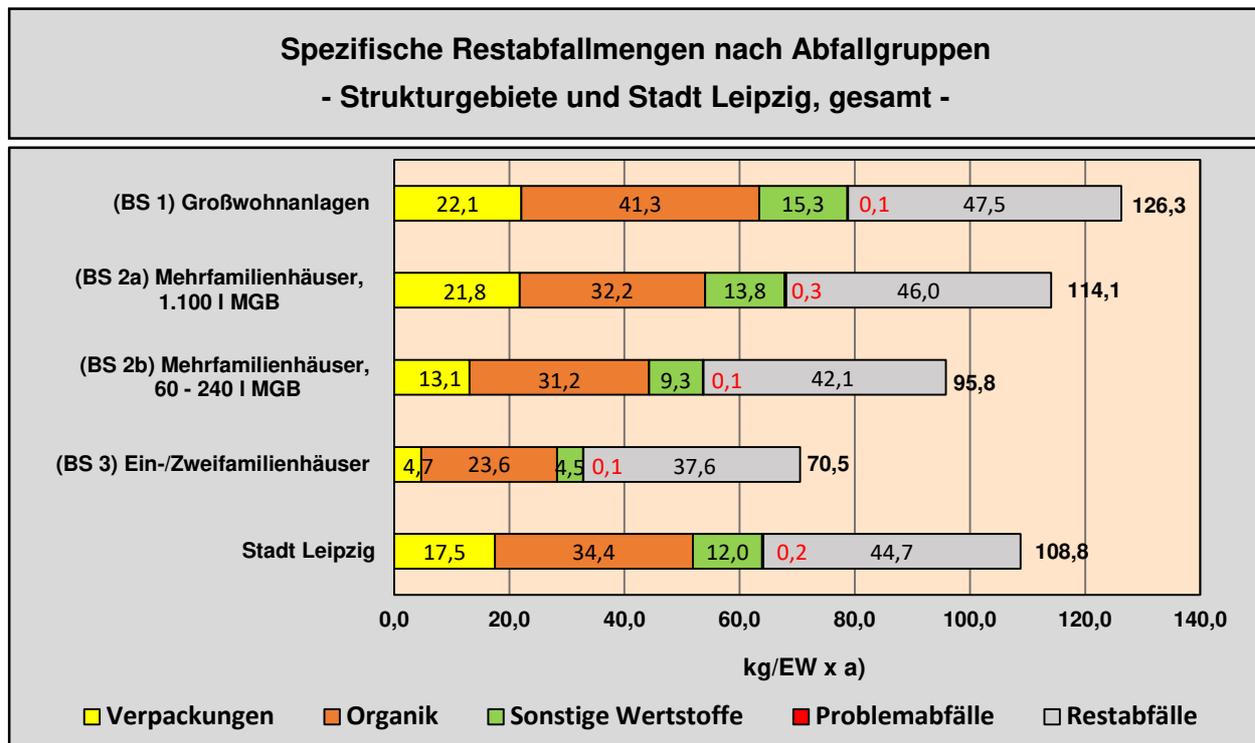


Abbildung 26: Spezifische Restabfallmengen der Strukturgebiete und der Stadt Leipzig gesamt nach homogenen Abfallgruppen

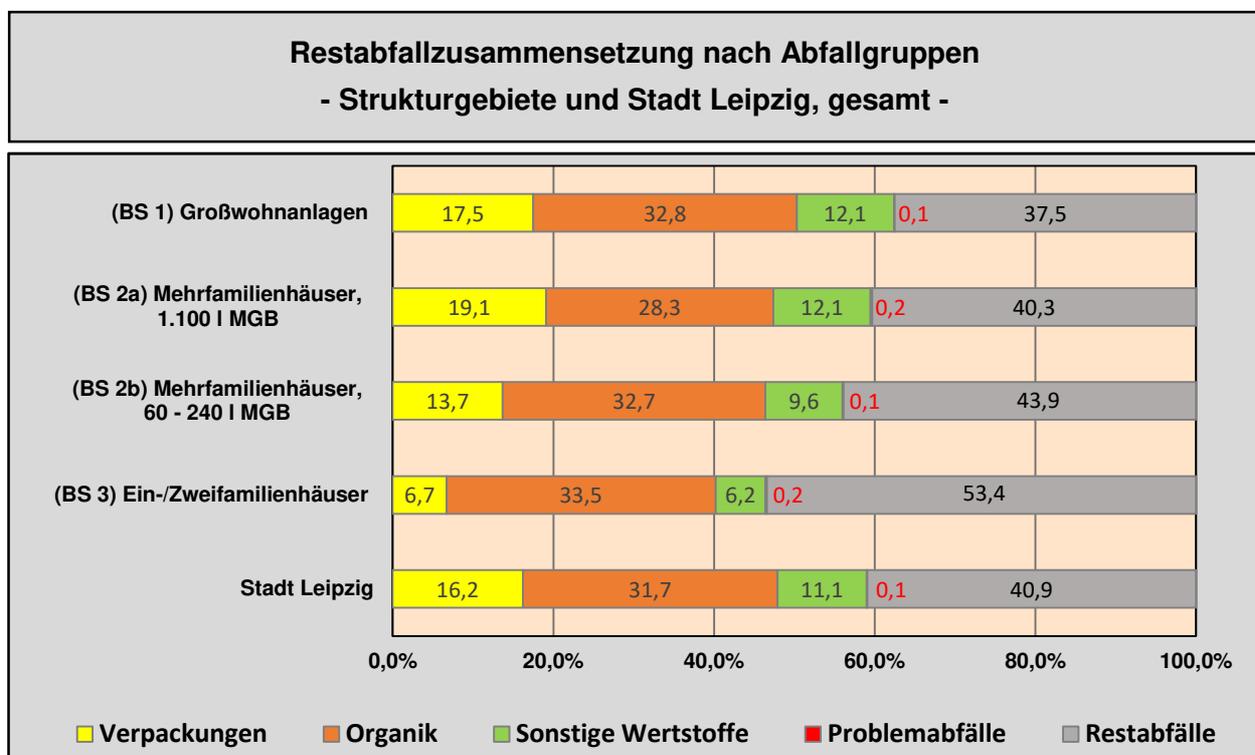


Abbildung 27: Restabfallzusammensetzung der Strukturgebiete und der Stadt Leipzig gesamt nach homogenen Abfallgruppen

Wie die Tabelle 24 und die beiden vorstehenden Abbildungen ausweisen, bestehen sowohl hinsichtlich des spezifischen als auch des relativen Aufkommens der verschiedenen Abfallgruppen in den vier untersuchten Strukturgebieten durchaus Unterschiede. Dies trifft nicht nur auf die verwertbaren Abfälle (Verpackungen / Organik / Sonstige Wertstoffe) zu, sondern auch auf deren Komplementärwerte, nämlich die spezifischen Restabfallmengen und -anteile. Erstgenannte bewegen sich in einer Spanne von 37,6 kg/(EW x a) [(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser] bis 47,5 kg/(EW x a) [(BS 1) Großwohnanlagen]. Die Resultate für die beiden Strukturgebiete (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB und (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB lauten auf 46,0 kg/(EW x a) [(BS 2a)] und 42,1 kg/(EW x a) [(BS 2b)].

Relativ gesehen reicht die Ergebnisspanne, deren Eckpunkte von den Siedlungsstrukturtypen (BS 1) Großwohnanlagen und (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser gebildet werden, von 37,5 % [(BS 1)] bis 53,4 % [(BS 3)] Restabfallanteil. Als Ergebnisse für die restlichen Gebiete wurden 40,3 % (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB und 43,9 % (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB ermittelt.

Bezüglich der spezifischen Abfallmengen lassen sich – differenziert nach den homogenen Abfallgruppen – folgende Spannbreiten im Restabfall der vier untersuchten Strukturgebiete feststellen:

➤ Verpackungen	4,7 kg/(EW x a) [(BS 3)]	-	22,1 kg/(EW x a) [(BS 1)]
➤ Organik	23,6 kg/(EW x a) [(BS 3)]	-	41,3 kg/(EW x a) [(BS 1)]
➤ Sonstige Wertstoffe	4,5 kg/(EW x a) [(BS 3)]	-	15,3 kg/(EW x a) [(BS 1)]
➤ Problemabfälle	0,1 kg/(EW x a) [(¹)]	-	0,3 kg/(EW x a) [(BS 2a)]
➤ Restabfälle	37,6 kg/(EW x a) [(BS 3)]	-	47,5 kg/(EW x a) [(BS 1)]

In relativer Hinsicht bewegen sich die verschiedenen Potentiale im Restabfall der vier Siedlungsstrukturgebiete in folgenden Spannbreiten:

➤ Verpackungen	6,7 % [(BS 3)]	-	19,1 % [(BS 2a)]
➤ Organik	28,3 % [(BS 2a)]	-	33,5 % [(BS 3)]
➤ Sonstige Wertstoffe	6,2 % [(BS 3)]	-	12,1 % [(²)]
➤ Problemabfälle	0,1 % [(³)]	-	0,2 % [(⁴)]
➤ Restabfälle	37,5 % [(BS 1)]	-	53,4 % [(BS 3)]

Aus vorstehender Betrachtung lässt sich erkennen, dass sich die aktuelle Befrachtung des Restabfalls mit verwertbaren Abfallbestandteilen in den vier untersuchten Siedlungsstrukturgebieten sowohl in spezifischer als auch relativer Hinsicht nahezu durchgängig – mit Ausnahme der Problemabfälle – sehr deutlich bzw. sogar gravierend voneinander unterscheidet.

¹) (BS 1) / (BS 2b) / (BS 3)

²) (BS 1) / (BS 2a)

³) (BS 1) / (BS 2b)

⁴) (BS 2a) / (BS 3)

Eine **Addition der Abfallgruppen Verpackungen, Organik und Sonstige Wertstoffe** – und damit der verwertbaren Abfallbestandteile im Restabfall – führt konkret zu folgendem Resultat in spezifischer und relativer Hinsicht:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	78,7 kg/(EW x a)	≅	62,4 % ¹⁾
➤ (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	67,8 kg/(EW x a)	≅	59,5 %
➤ (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	53,6 kg/(EW x a)	≅	56,0 %
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	32,8 kg/(EW x a)	≅	46,4 %

Die v. g. Daten zeigen dass die Resultate zwischen den vier Siedlungsstrukturtypen sowohl in spezifischer als auch relativer Hinsicht ganz erheblich differieren.

Eine Einordnung und Bewertung deren Höhe lässt sich anhand von **Referenzwerten** vornehmen, die auf den Resultaten vieler Hausmüllanalysen, die von SHC in Entsorgungsgebieten mit Restabfallbedarfsabfuhrsystemen durchgeführt wurden, beruhen. Für die verschiedenen Strukturtypen lassen sich folgende empirisch ermittelte Spannbreiten angeben:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	⇒	ca. 90 bis 100 kg/(EW x a)
➤ (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	⇒	ca. 80 bis 90 kg/(EW x a)
➤ (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	⇒	ca. 70 bis 80 kg/(EW x a)
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	⇒	ca. 45 bis 50 kg/(EW x a)

Gespiegelt an diesen Referenzwerten sind die o. g. Ergebnisse für die Siedlungsstrukturgebiete (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB und (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser als vergleichsweise sehr niedrig und damit entsprechend positiv einzuordnen.

Mit Abstrichen gilt dieses auch für die Siedlungsstrukturtypen (BS 1) Großwohnanlagen und (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB, da deren summiertes Aufkommen an Verpackungen, Bioabfällen und Sonstigen Wertstoffen jeweils gut 10 kg/(EW x a) unter den aufgeführten Referenzwerten liegt.

Als ausgesprochen und zudem durchgängiges Positivum der Restabfallanalyse 2019/2020 ist schließlich festzuhalten, dass der Eintrag von Problemabfällen in die Restabfallbehälter mit lediglich 0,1 bis 0,3 kg/(EW x a), entsprechend 0,1 % bis 0,2 % der gesamten Restabfallmenge in den verschiedenen Strukturgebieten extrem niedrig ausfällt.

¹⁾ Anteil an der gesamt Restabfallmenge des Strukturgebietes.

Bezogen auf das gesamte Entsorgungsgebiet der Stadt Leipzig setzt sich der Restabfall aus privaten Haushaltungen differenziert nach homogenen Abfallgruppen gemäß den Resultaten der Restabfallanalyse 2019/2020 wie folgt zusammen:

Restabfallzusammensetzung 2019/2020 Stadt Leipzig			
Abfallgruppe	t/a	kg/(EW x a)	%
➤ Verpackungen	10.357	17,5	16,2
➤ Organik	20.301	34,4	31,7
➤ Sonstige Wertstoffe	7.095	12,0	11,1
➤ Problemabfälle	94	0,2	0,1
➤ Restabfälle	26.209	44,7	40,9

Tabelle 25: Restabfallzusammensetzung Stadt Leipzig nach homogenen Abfallgruppen (absolut/spezifisch/relativ)

Die größte Abfallmenge entfällt gemäß dem Resultat der aktuellen Abfallanalyse mit 40,9 % Anteil auf die **Abfallgruppe Restabfälle**, was im Zuge von Restabfalluntersuchungen eine – leider immer noch – seltene Ausnahme darstellt, da in aller Regel die nativ-organischen Abfallbestandteile die Restabfallzusammensetzung am deutlichsten determinieren. Auffällig dominant sind in der Gruppe Restabfälle, die sich aus einer Vielzahl von (15) Einzelfraktionen zusammensetzt, die Fraktionen Feinmüll [12,8 kg/(EW x a)], Hygieneprodukte [9,7 kg/(EW x a)] und Mittelmüll [7,5 kg/(EW x a)]. Deren summierter Anteil an der Abfallgruppe Restabfälle beträgt 67,2 % [\pm 30,0 kg/(EW x a) von 44,7 kg/(EW x a) bzw. 17.644 t/a von 26.209 t/a], so dass den restlichen 12 Fraktionen so gut wie keine Relevanz zukommt.

Erst an zweiter Stelle und mit einem deutlichen Abstand von 23 % folgt – positiver Weise – die **Abfallgruppe Organik**, die mit 31,7 % nur knapp ein Drittel des Restabfalls in der Stadt Leipzig ausmacht. Eine eindeutige Dominanz (80,8 %) kommt dabei mit 27,8 kg/(EW x a) der Fraktion Küchenabfälle zu. Die Fraktion Gartenabfälle ist daneben mit 4,6 kg/(EW x a) [\pm 13,4 %] von weit nachgeordneter Bedeutung. Stärker noch gilt dieses für die Fraktion Sonstige Organik, deren Aufkommen im Restabfall noch niedrigere 2,0 kg/(EW x a) [\pm 5,8 %] beträgt.

Die – aus sieben Einzelfraktionen bestehende – **Abfallgruppe Verpackungen** erreicht ein Aufkommen von 17,5 kg/(EW x a). Dies ist lediglich ein Sechstel des Restabfallaufkommens aus privaten Haushaltungen in der Stadt Leipzig. Dominant innerhalb dieser Gruppe zeigen sich die Glas-Verpackungen mit einer spezifischen Menge von 6,1 kg/(EW x a). Dahinter folgen die Fraktionen Kunststoffverpackungen mit 5,8 kg/(EW x a) sowie die PPK-Verpackungen mit 3,1 kg/(EW x a), wobei das Ergebnis der Kunststoffverpackungen relativ hoch ausfällt.

Auf die **Abfallgruppe Sonstige Wertstoffe**, die insgesamt zehn Fraktionen umfasst, entfallen 11,1 % des Restabfallaufkommens im Stadtgebiet [= 12,0 kg/(EW x a)], wobei hier die Fraktionen Sonstige Kunststoffe mit 3,6 kg/(EW x a) und PPK-Druckerzeugnisse [2,8 kg/(EW x a)] sowie Bekleidungstextilien [2,4 kg/(EW x a)] hervorzuheben sind.

Extrem niedrig fällt schließlich die **Problemabfallfracht im Restabfall** mit 0,2 kg/(EW x a), entsprechend 0,1 % Restabfallanteil aus. Diese stellt nach allen Erfahrungen die Untergrenze des Machbaren dar und verdient insofern sehr hohe Anerkennung.

Nachstehend ist das Hochrechnungsergebnis der Restabfallanalyse 2019/2020 im Hinblick auf die Zusammensetzung des Restabfalls nach homogenen Abfallgruppen noch einmal in graphischer Form dargestellt.

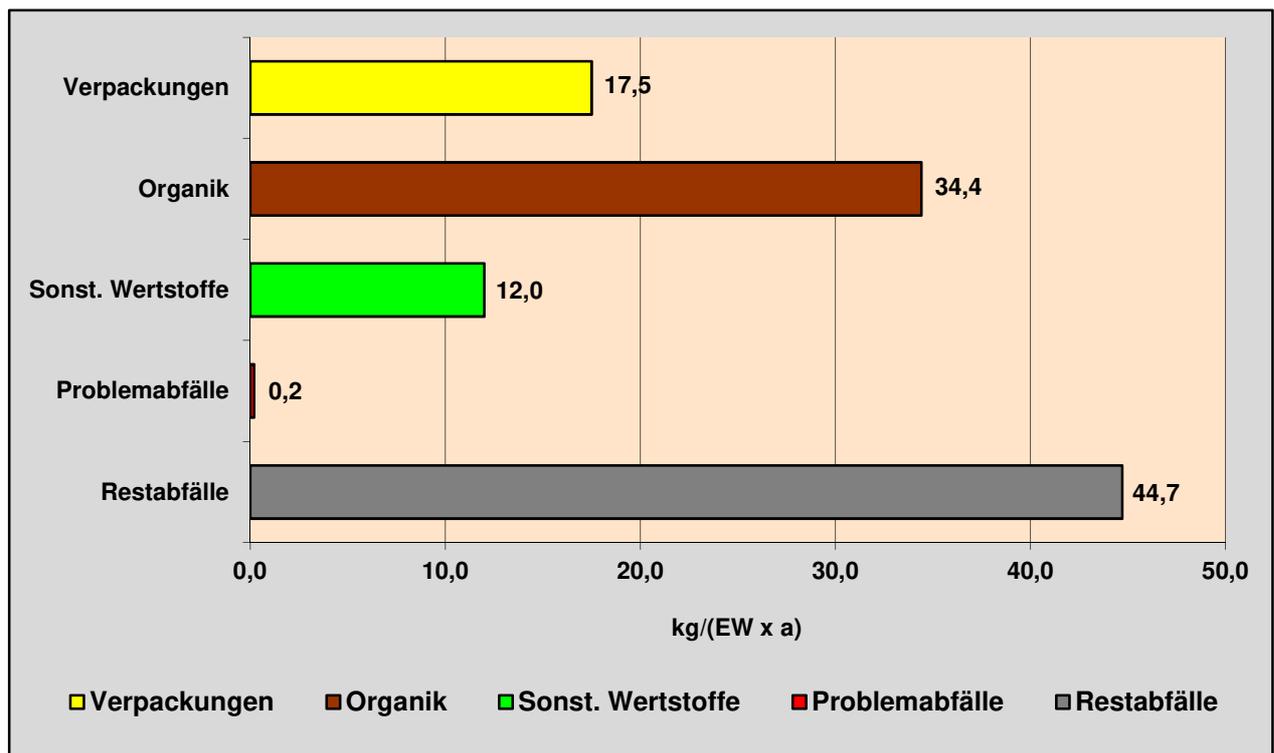


Abbildung 28: Restabfallzusammensetzung Stadt Leipzig nach homogenen Abfallgruppen

6.3 Recycling- und Problemabfallentfrachtungspotentiale im Restabfall

Die näherungsweise Ableitung der derzeit größenordnungsmäßig noch im Restabfall der Stadt Leipzig befindlichen Verwertungspotentiale innerhalb der vier untersuchten Siedlungsstrukturtypen und für das gesamte Stadtgebiet wird schrittweise wie folgt vorgenommen:

- (1) **Benennung von statistischen Zielwerten**, die auf Basis einer Vielzahl von Siedlungsabfallanalysen empirisch gewonnen wurden und die die **nach allen Erfahrungen maximal mögliche Enfrachtung des Restabfalls** von verwertbaren Abfallbestandteilen angeben. Die Zielwerte für die verschiedenen Fraktionen (s. Tabelle 26 / rechte Spalte) beziffern damit die **Wertstoff-Grundlast im Restabfall**, die in aller Regel maximal erreicht, aber – abgesehen von Einzelfällen – nicht unterschritten wird.
- (2) Lokalisierung von Verwertungspotentialen im Restabfall, indem die aktuellen Resultate der Abfallanalyse 2019/2020 im Hinblick auf das Aufkommen verwertbarer Abfallbestandteile im Restabfall jedes Strukturtyps mit den für die einzelnen Fraktionen angegebenen statistischen Zielwerten abgeglichen werden. Sofern die spezifische Masse einer Fraktion im Restabfall den für diese benannten Zielwert übersteigt, wird von einem noch realistisch erschließbaren Wertstoffpotential ausgegangen (s. Tabelle 26 / gelb und grün unterlegte Zeilen).
- (3) Die spezifischen Massen der bestehenden Verwertungspotentiale¹⁾, die nach aller Erfahrung maximal und auf mittlere Sicht noch realistisch erschließbar sein sollten, ergeben sich größenordnungsmäßig aus der Differenz zwischen der noch im Restabfall vorhandenen Abfallmasse der gem. (2) lokalisierten Fraktionen und dem für die jeweilige Fraktion benannten Zielwert. Die entsprechenden Massen werden dabei sowohl spezifisch [... kg/(EW x a)] als auch absolut [... t/a] für jedes Strukturgebiet sowie die gesamte Stadt Leipzig ausgewiesen (s. Tabelle 27).

Schrittweise vorgehend führt diese Methodik zunächst zu nachfolgender Tabelle:

¹⁾ In der folgenden Übersicht finden sich diese jeweils farbig unterlegt.

Siedlungsstrukturgebiet	(BS 1) Großwohnanlagen	(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	Statistische Zielwerte
Abfallgruppen / Fraktionen	kg/(EW x a)	kg/(EW x a)	kg/(EW x a)	kg/(EW x a)	kg/(EW x a)
➤ Verpackungen					
Fe-Verpackungen	1,4	1,1	0,6	0,2	ca. 2
NE-Verpackungen	0,5	0,5	0,3	0,2	ca. 1
PPK-Verpackungen	4,3 ¹⁾	3,8	1,9	0,6	ca. 4
Glas-Verpackungen	7,4 ¹⁾	7,8 ¹⁾	4,6	2,0	ca. 7
Kunststoffverpackungen	7,1	7,2 ¹⁾	4,8 ¹⁾	1,3	ca. 4
Holz-Verpackungen	0,1	0,1	0,2	0,0	ca. 0,5
Verbundverpackungen	1,3 ¹⁾	1,3	0,7	0,4	ca. 1
Verpackungen gesamt	7,1	-¹⁾	-¹⁾	-³⁾	-
➤ Organik					
Küchenabfälle	34,5	25,2	24,1	19,4	ca. 25 ²⁾
Gartenabfälle	4,5	5,0	5,0	3,5	ca. 8
Sonstige Organik	2,3 ¹⁾	2,0	2,1 ¹⁾	0,7	ca. 2
Organik gesamt	-¹⁾	-³⁾	-¹⁾	-³⁾	-
➤ Sonstige Wertstoffe					
Fe-Nichtverpackungen	0,5	1,3	0,4	0,2	ca. 2
NE-Nichtverpackungen	0,1	0,4	0,1	0,1	ca. 1
PPK-Druckerzeugnisse/Admin.-papiere	4,3	2,5	1,7	0,6	ca. 3
Sonstige PPK	0,1	0,8	0,3	0,1	ca. 2
Glas-Nichtverpackungen	0,4	1,0	0,3	0,2	ca. 1
Kunststoff-Nichtverpackungen	4,7 ¹⁾	3,8	2,7	1,6	ca. 4
Textilien (Bekleidungstextilien u. Altschuhe)	4,5	2,6	3,3 ¹⁾	1,5	ca. 3
Elektro- und Elektronikschrott	0,7	1,4	0,5	0,2	ca. 2
Kork	0,0	0,0	0,0	0,0	ca. 0,5
Sonstige Wertstoffe gesamt	8,8	-³⁾	-¹⁾	-³⁾	-
Summe	15,9	-¹⁾	-¹⁾	-³⁾	-

Tabelle 26: Hinweise⁴⁾ auf Verwertungspotentiale im Restabfall der Siedlungsstrukturgebiete

¹⁾ Lediglich marginales Verwertungspotential

²⁾ In **Großwohnanlagen und Mehrfamilienhäusern mit 1,1 m³ MGB** ohne individuelle Abfallgebührenberechnung (= fehlender Gebührenanreiz) **ca. 40 kg/(EW x a)**. In Mehrfamilienhäusern mit überwiegend gemeinschaftlicher Behälternutzung (60 - 240 l MGB) **ca. 30 kg/(EW x a)**.

³⁾ Kein Verwertungspotential vorhanden.

⁴⁾ Es ist unbedingt zu beachten, dass die farbig unterlegten Werte lediglich als **Hinweise** auf bestehende Verwertungspotentiale im Restabfall zu verstehen sind, **keinesfalls jedoch deren konkrete Höhe bezeichnen** (Details s. Tabelle 27).

Gemäß der Tabelle 26 finden sich lediglich im **Strukturtyp (BS 1) Großwohnanlagen** in der Stadt Leipzig aktuell noch Hinweise auf bestehende Verwertungspotentiale im Restabfall (!).

Diese beziehen sich auf die Abfallgruppen **Verpackungen** sowie **Sonstige Wertstoffe** und hier wiederum nur auf die Fraktionen Kunststoffe, PPK-Druckerzeugnisse sowie Textilien. Dabei ist das Recyclingpotential mit ca. 3,1 kg/(EW x a) bei den Kunststoffverpackungen und bei den PPK-Druckerzeugnissen mit nur 1,3 kg/(EW x a) zu veranschlagen. Bei den Textilien sind es ebenfalls nur noch lediglich 1,5 kg/(EW x a).

Im Hinblick auf die anderen drei Siedlungsstrukturtypen weist der in der Stadt Leipzig anfallende Restabfall nach den Resultaten der aktuellen Abfallanalyse keinerlei realistisch erschließbaren Minderungspotentiale mehr auf, was anlässlich der von SHC bis dato bundesweit zahlreich durchgeführten Siedlungsabfallanalysen (über 200) nur ausgesprochen selten der Fall war.

Ausdrücklich sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es sich bei den in Tabelle 26 farbig unterlegten Werten **lediglich um theoretische Recyclingpotentiale im Hausmüll** handelt, die – das bringt der Terminus „theoretisch“ zum Ausdruck und sollte beachtet werden – regelmäßig auch nicht annähernd zu 100 % und damit vollständig ausschöpfbar sein werden (sapienti sat¹⁾).

Erst aus der **Differenz von mittelfristig realistisch maximal erreichbaren statistischen Zielwerten** (Tabelle 26 / Spalte rechts) **und dem aktuellen Aufkommen der verschiedenen Fraktionen im Restabfall** lässt sich das tatsächlich bestehende und **auf mittlere Sicht maximal noch erschließbare Verwertungspotential** in den untersuchten Strukturgebieten – im Fall der Stadt Leipzig nur im Bereich der Großwohnanlagen – sowie im gesamten Stadtgebiet **größenordnungsmäßig** wie nachstehend in der Tabelle 27 dargestellt abschätzen.

¹⁾ genug für den Verständigen.

Siedlungs- strukturgebiet	(BS 1) Großwohnanlagen			(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB			(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB			(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser			Stadt Leipzig gesamt		
	kg/(EW x a)	t/a	%	kg/(EW x a)	t/a	%	kg/(EW x a)	t/a	%	kg/(EW x a)	t/a	%	kg/(EW x a)	t/a	%
➤ Verpackungen	3,1	730	-14,0 ¹⁾	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0	1,2	730	-6,9 ¹⁾
➤ Organik	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0
➤ Sonstige Wertstoffe	2,8	660	-18,3 ¹⁾	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0	1,1	660	-9,2 ¹⁾
Summe	5,9	1.390	-4,7²⁾	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0	2,3	1.390	-2,1²⁾

Tabelle 27: Maximal erschließbare Potentiale zur mittelfristigen Restabfallverringerng in der Stadt Leipzig

Bezogen auf die gesamte Stadt Leipzig zeigt sich, dass das aktuelle Restabfallaufkommen in Höhe von ca. 64.000 t/a³⁾ auf mittlere Sicht lediglich noch um maximal ca. 1.400 t/a und damit auf etwa 62.600 t/a verringert werden kann. **Dies entspricht einer Abnahme um lediglich 2 %.**

Die abfallgruppenspezifischen Reduktionsraten unterscheiden sich dabei nur wenig voneinander. Bei den nativ-organischen Bestandteilen des Restabfalls besteht nach allen Erfahrungen keinerlei Minderungspotential mehr. Bei den Sonstigen Wertstoffen sind es noch etwa 9 % und den Verpackungen ca. 7 %, wobei diese Reduktionsraten – bezogen auf die Stadt Leipzig – sehr niedrigen 1,1 kg/(EW x a) bzw. 1,2 kg/(EW x a) entsprechen.

Bei vollständiger Ausschöpfung dieser realistisch noch bestehenden Recyclingpotentiale würde die spezifische Restabfallmenge (aus privaten Haushaltungen!) auf mittlere Sicht von derzeit rd. 109 kg/(EW x a) auf etwa 107 kg/(EW x a) und damit nicht mehr signifikant sinken.

Anhand dieser Zahlen ist erkennbar, dass sich die derzeit in der Stadt Leipzig anfallende Restabfallmenge kaum mehr weiter reduzieren lässt und insofern nahezu eine **Residualmenge** darstellt. Diese enthält zwar noch in sehr geringem Umfang verschiedene Wertstoffe. Allerdings ist deren Aufkommen in den Restabfallgefäßen so gering, dass sie sich nach allen empirisch gewonnenen Erfahrungen einem praktischen Zugriff entziehen. Lediglich im Bereich der Großwohnanlagen [(BS 1)-Gebiet] besteht noch eine realistisch erreichbare – allerdings nur minimale – Verringerungsmöglichkeit im Hinblick auf das Aufkommen an Kunststoffverpackungen, PPK-Druckerzeugnissen und Bekleidungstextilien.

¹⁾ Die Verringerungsrate errechnet sich aus dem Verhältnis zwischen Recyclingpotential und Gesamtaufkommen der entsprechenden Abfallgruppe in dem betreffenden Gebiet.

²⁾ Die Verringerungsrate errechnet sich aus dem Verhältnis zwischen Recyclingpotential und Restabfallaufkommen des entsprechenden Strukturgebietes.

³⁾ Nur aus privaten Haushaltungen (also ohne Geschäftsmüll) [s. Tabellen 22 und 23].

Im Hinblick auf das im Restabfall aktuell bestehende Problemabfallaufkommen sind folgende Ergebnisse der Restabfallanalyse 2019/2020 zusammenfassend festzuhalten:

Problemabfallaufkommen im Restabfall 2019/2020 Stadt Leipzig - Differenzierung nach Siedlungsstrukturtypen -			
(BS 1) Großwohnanlagen	0,1 kg/(EW x a)	31 t/a	0,1 %
(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	0,3 kg/(EW x a)	32 t/a	0,2 %
(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	0,1 kg/(EW x a)	20 t/a	0,1 %
(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	0,1 kg/(EW x a)	11 t/a	0,2 %
Stadt Leipzig	0,2 kg/(EW x a)	94 t/a	0,1 %

Tabelle 28: Problemabfallaufkommen im Restabfall der Stadt Leipzig und in den Strukturgebieten

Nach allgemeinen Erfahrungen geht man mittlerweile von einer gut funktionierenden Entfrachtung des Restabfalls von Problemabfällen in einem Entsorgungsgebiet aus, wenn deren Masse im Restabfall bei etwa 1,0 kg/(EW x a) liegt. Insofern können die Resultate der aktuellen Restabfallanalyse für sämtliche Siedlungsstrukturgebiete als vorbildlich gelten. Letzteres gilt damit auch im Hinblick auf das Ergebnis für das gesamte Stadtgebiet Leipzig.

7 Beurteilung der Restabfallentfrachtung von verwertbaren Abfallbestandteilen und von Problemabfällen

Eine Beurteilung der Effizienz der Entfrachtung des Restabfalls von verwertbaren Bestandteilen und damit des Niveaus der Wertstofferrfassung in der Stadt Leipzig kann am aussagekräftigsten anhand eines Vergleiches der getrennt erfassten und der noch im Restabfall befindlichen verwertbaren Abfallfraktionen erfolgen.

Vergleicht man hierzu die Wertstofferrfassungsmengen 2019 im Stadtgebiet mit den Ergebnissen der aktuellen Restabfallanalyse, so zeigt sich folgendes Resultat:

Abfallart	Getrennte Erfassung 2018		Aufkommen im Restabfall lt. RAA 2019/2020		Abfallpotential		Getrennte Erfassung %
	t/a	kg/(EW x a)	t/a	kg/(EW x a)	t/a	kg/(EW x a)	
➤ PPK	26.173	44,4	3.655	6,2	29.828	50,6	87,7
➤ LVP ¹⁾	22.118	37,6	7.434	12,6	29.552	50,2	74,8
➤ Glas	13.021	22,1	3.881	6,6	16.902	28,7	77,0
➤ Bioabfall	33.678 ²⁾	57,2	20.301	34,4	53.979	91,6	62,4
➤ E-Schrott	3.044	5,2	430	0,7	3.474	5,9	87,6
Summe	98.034	166,5	35.701	60,5	133.735	227,0	73,3

Tabelle 29: Getrennterfassung, Aufkommen im Restabfall und Potential verwertbarer Abfälle in der Stadt Leipzig

¹⁾ Einschließlich Stoffgleicher Nichtverpackungen (Gelbe Tonne plus)

²⁾ 21.224 t/a (63,0 %) Abfälle aus der Biotonne und 12.454 t/a Grünschnitt.

Graphisch aufbereitet stellen sich die vorstehend genannten Ergebnisse wie folgt dar:

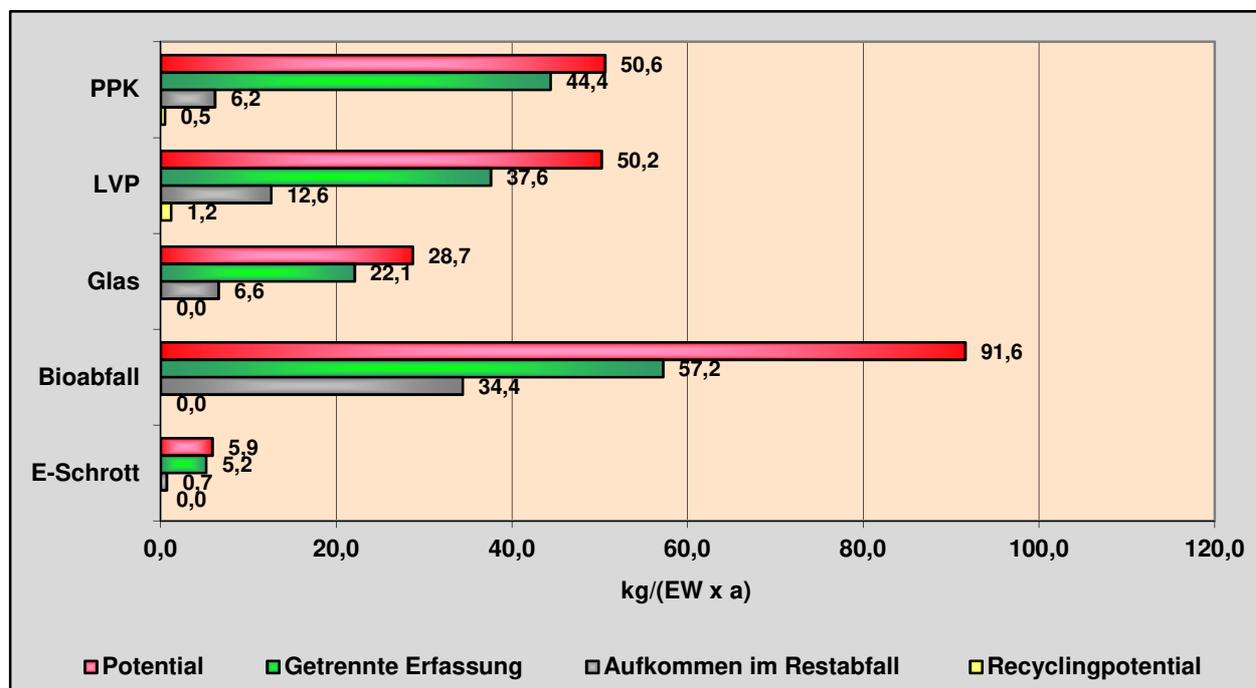


Abbildung 29: Getrennterfassung, Aufkommen im Restabfall und Potential verwertbarer Abfälle in der Stadt Leipzig (Spezifische Werte)

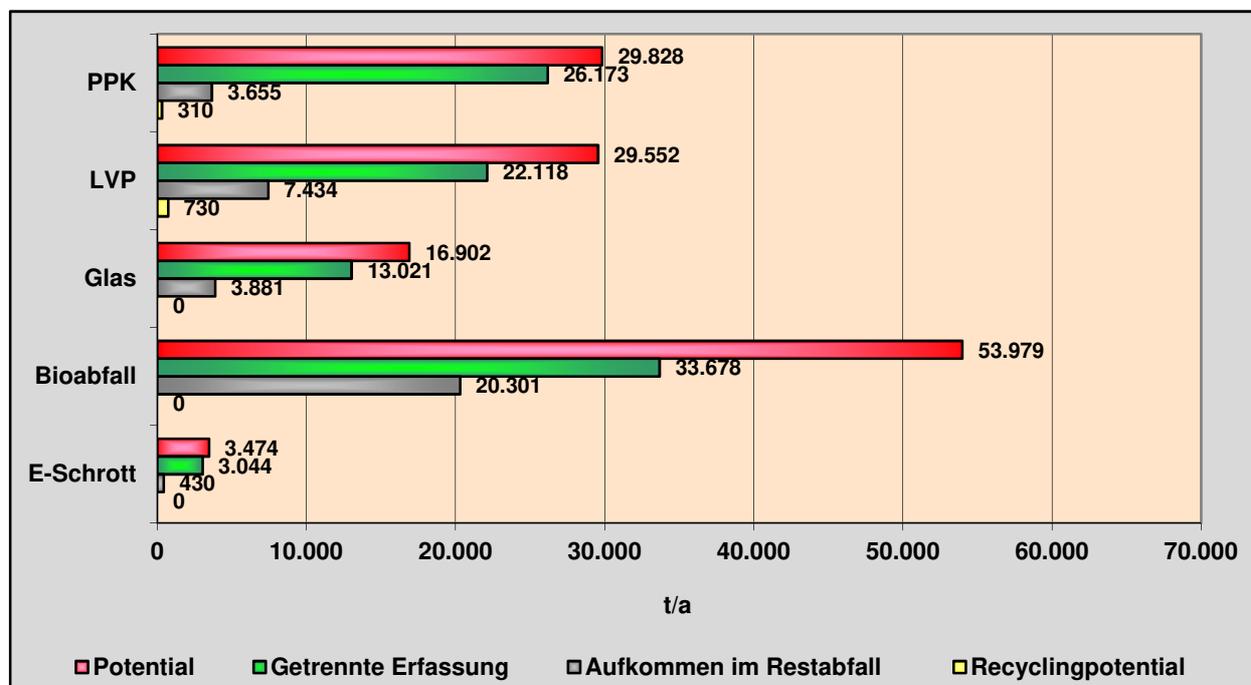


Abbildung 30: Getrennterfassung, Aufkommen im Restabfall und Potential verwertbarer Abfälle in der Stadt Leipzig (Absolute Werte)

Wie sich der Tabelle 29 sowie den Abbildungen 29 und 30 entnehmen lässt, stellen die **Bioabfälle** mit ca. 92 kg/(EW x a), entsprechend rd. 54.000 t/a das größte Abfallpotential in der Stadt Leipzig dar. In Anbetracht der oben abgeleiteten und analysierten Befrachtung des Restabfalls mit kompostierbaren Stoffen fließen rd. 62 % dieses Aufkommens via Erfassung über die Biotonne sowie die Getrenntsammlung von Gartenabfällen (Grünschnitt) in die Abfallverwertung. Die restlichen ca. 38 % dieser Stoffgruppe werden damit über die Restabfallbehälter in der MBA Cröbern entsorgt.

Das Aufkommen an **Papier/Pappe/Kartonagen (PPK)**, das sich für das Stadtgebiet nach den Resultaten der aktuellen Restabfallanalyse mit ca. 51 kg/(EW x a) [\pm ca. 29.800 t/a] abschätzen lässt, folgt diesem bereits mit weitem (45 %) Abstand. Hiervon wird der weit überwiegende Anteil (87,7 % \pm 26.200 t/a) der stofflichen Verwertung zugeführt.

Eine vergleichsweise äußerst geringe Differenz besteht zwischen dem PPK- und dem **LVP-Potential¹⁾**, das für das Stadtgebiet mit ca. 29.600 t/a zu veranschlagen ist. Spezifisch gesehen entspricht dies einer Menge in Höhe von rd. 50 kg/(EW x a). Bei Beurteilung dieses Wertes sollte allerdings nicht außer Acht bleiben, dass das getrennt erfasste LVP-Sammelgemisch regelmäßig in größerem Umfang – durchaus „normal“ sind nach zahlreichen SHC-Untersuchungen Störstoffquoten in der Größenordnung von zumeist ca. 30 bis 40 Masse-% – artfremde Bestandteile (andere Wertstoffe sowie Bio- und Restabfälle) enthält. Insofern ist ohne das Vorliegen einer in der Stadt durchgeführten LVP-Analyse generell keine tatsächlich belastbare Aussage im Hinblick auf das vorhandene LVP-Potential sowie die stoffspezifische Getrennterfassungsquote möglich.

Das **Glaspotential**, das sich bundesweit seit mehreren Jahren aufgrund verschiedener Faktoren [u. a. Einwegpfand / Substitution von Glas- durch Kunststoffverpackungen (insbesondere bei Flaschen)] rückläufig entwickelt, erreicht in der Stadt Leipzig 16.900 t/a, was einem spezifischen Aufkommen von knapp 29 kg/(EW x a) entspricht.

Das Potential an **Elektronikschrott** lässt sich für das Stadtgebiet Leipzig schließlich mit 6 kg/(EW x a) bzw. rd. 3.500 t/a abschätzen.

Im Hinblick auf die **Getrennterfassungsquoten** der verschiedenen Abfallarten werden bei Papier/Pappe/Kartonagen (PPK) mit 87,7 % und E-Schrott mit 87,6 % extrem hohe und damit sehr positive Ergebnisse erreicht. Die Quote für Glas kann mit 77 % als hoch und damit gut gelten.

Hinsichtlich der getrennten LVP-Erfassung lautet die rein rechnerische Quote auf 74,8 %. In Anbetracht obiger Ausführungen ist dieses Resultat jedoch nicht belastbar, so dass eine Wertung nicht abgegeben werden kann.

¹⁾ Summe aus Verpackungen und Stoffgleichen Nichtverpackungen.

Mit recht deutlichem Abstand am niedrigsten fällt die Getrennterfassungsquote mit 62,4 % bei den Bioabfällen aus. In Anbetracht der Tatsache, dass das Potential bei dieser Abfallart mit nur knapp über 90 kg/(EW x a) einerseits ausgesprochen gering ausfällt und gleichzeitig fast zwei Drittel der Einwohner der Stadt Leipzig in Großwohnanlagen und Mehrfamilienhäusern leben, in denen der Restabfall über 1,1 m³ MGB gemeinschaftlich entsorgt wird und damit eine pauschale Gebührenabrechnung – personen- oder wohnflächenbezogen – erfolgt, bestehen betreffend die Bioabfallentsorgung keine realistischen Möglichkeiten einer weiteren Restabfallentfrachtung (s. Tabellen 26 und 27), so dass sich die aktuelle Getrennterfassungsquote künftig nicht oder zumindest kaum mehr steigern lassen wird.

Abschließend sei noch kurz auf die **Belastung des Restabfalls mit Problemabfällen in der Stadt Leipzig** eingegangen. Aus der Addition von (im Jahr 2019) getrennt erfasster (496 t) und im Restabfall im Rahmen der Abfallanalyse 2019/2020 vorgefundener Masse an Problemabfällen (94 t) resultiert ein Aufkommen in Höhe von 590 t/a. Dies entspricht einem **spezifischen Aufkommen von 1,0 kg/(EW x a)**, welches in Anbetracht gängiger Werte in der Größenordnung von ca. 1,5 kg/(EW x a) – wenigstens jedoch rd. 1 kg/(EW x a) – als „normal“ und damit positiv einzustufen ist. Aus genannten Daten errechnet sich eine extrem hohe Getrennterfassungsquote von 84 %. In Anbetracht der aktuellen Problemabfallfracht im Restabfall in Höhe von vorbildlich niedrigen 0,2 kg/(EW x a) wird sich diese Quote künftig nicht mehr weiter steigern lassen.

8 Vergleich der Restabfallanalyseergebnisse 2019/2020 und 2013

Nachstehend werden die im Rahmen der aktuellen Restabfallanalyse für die Stadt Leipzig ermittelten Ergebnisse mit denen der im Jahr 2013 – ebenfalls von SHC – durchgeführten Abfalluntersuchung verglichen.

Dieser Vergleich gestattet eine Analyse der Entwicklung, die die Abfallwirtschaft im Hinblick auf die Höhe und Zusammensetzung des Restabfalls in der Stadt in den letzten 6 bis 7 Jahren genommen hat.

Stellt man die Resultate der beiden Abfallanalysen differenziert nach Fraktionen und Stoffgruppen einander tabellarisch gegenüber, so ergibt sich das in der Tabelle 30 dargestellte Bild.

Restabfallanalysen 2019/2020 und 2013 Stadt Leipzig – Ergebnisvergleich													
Stoffgruppe	Fraktion	2019/2020				2013				Veränderungen 2019/2020 zu 2013			
		Fraktionen		Stoffgruppen		Fraktionen		Stoffgruppen		Fraktionen		Stoffgruppen	
		kg/(EW x a)	%	kg/(EW x a)	%	kg/(EW x a)	%						
1 Fe-Metalle	Fe-Verpackungen	1,0	0,91	1,6	1,48	0,9	0,80	1,3	1,14	+0,1	+11,1	+0,3	+23,1
2	Sonstige Fe-Metalle	0,6	0,57			0,4	0,34			+0,2	+50,0		
3 NE-Metalle	NE-Verpackungen	0,4	0,36	0,6	0,53	0,6	0,55	0,9	0,82	-0,2	-33,3	-0,3	-33,3
4	Sonstige NE-Metalle	0,2	0,17			0,3	0,27			-0,1	-33,3		
5 Papier/Pappe/ 6 Kartonagen	PPK-Verpackungen	3,1	2,88	6,2	5,71	3,2	2,91	7,1	6,42	-0,1	-3,1	-0,9	-12,7
7	PPK-Druckerz. u. Admin.papiere	2,8	2,54			3,4	3,09			-0,6	-17,6		
	Sonstige PPK	0,3	0,29			0,5	0,42			-0,2	-40,0		
8 Glas	Glas-Verpackungen	6,1	5,63	6,8	6,23	7,5	6,77	8,4	7,57	-1,4	-18,7	-1,6	-19,0
9	Hohlglas	0,5	0,43			0,5	0,42			±0,0	±0,0		
10	Sonstige Gläser	0,2	0,17			0,4	0,38			-0,2	-50,0		
11 Kunststoffe	Kunststoff-Verpackungen	5,8	5,34	9,4	8,65	5,3	4,76	9,0	8,07	+0,5	+9,4	+0,4	+4,4
12	Sonstige Kunststoffe	3,6	3,31			3,7	3,31			-0,1	-2,7		
13 – 15 Organik	Küchenabfälle	27,8	25,58	34,4	31,7	36,5	32,93	47,2	42,67	-8,7	-23,8	-12,8	-27,1
16 – 20	Gartenabfälle	4,6	4,29			6,3	5,73			-1,7	-27,0		
21 u. 22	Sonstige Organik	2,0	1,83			4,4	4,01			-2,4	-54,5		
23 Hygienepapiere	Hygienepapiere	4,5	4,15	4,5	4,15	1)	/	/	/	/	/	/	/
24 Holz	Holz-Verpackungen	0,1	0,10	1,2	1,08	0,1	0,05	1,1	0,92	±0,0	±0,0	+0,1	+9,1
25	Sonstige Hölzer	1,1	0,98			1,0	0,87			+0,1	+10,0		
26 Textilien	Bekleidungstextilien	2,4	2,22	5,1	4,69	1,5	1,38	3,9	3,56	+0,9	+60,0	+1,2	+30,8
27	Sonstige Textilien	1,8	1,61			1,8	1,60			±0,0	±0,0		
28	Altschuhe	0,9	0,86			0,6	0,58			+0,3	+50,0		
29 Mineralstoffe	Keramik, Porzellan	1,2	1,10	1,8	1,63	1,0	0,88	2,8	2,52	+0,2	+20,0	-1,0	-35,7
30	Sonstige Mineralstoffe	0,6	0,53			1,8	1,64			-1,2	-66,7		
31 Verbunde	Verbund-Verpackungen	1,0	0,95	2,7	2,51	1,2	1,10	2,2	2,03	-0,2	-16,7	+0,5	+22,7
32	Elektronikschrott	0,7	0,67			0,4	0,40			+0,3	+75,0		
33	Verbund-Möbel	0,7	0,61			0,1	0,11			+0,6	+600,0		
34	Fahrzeugteile	0,1	0,06			0,1	0,05			±0,0	±0,0		
35	Sonstige Verbunde	0,2	0,22			0,4	0,37			-0,2	-50,0		
36 Problemstoffe	Batterien	0,1	0,06	0,2	0,14	0,1	0,06	0,3	0,31	±0,0	±0,0	-0,1	-33,3
37	Akkumulatoren	0,0	0,00			0,0	0			±0,0	±0,0		
38	Altmedikamente	0,1	0,04			0,1	0,09			±0,0	±0,0		
39	Altchemikalien	0,0	0,03			0,1	0,13			-0,1	-100,0		
40	Altöhlhaltige Materialien	0,0	0,00			0,0	0			±0,0	±0,0		
41	Sonstige Problemabfälle	0,0	0,01			0,0	0,03			±0,0	±0,0		
42 Anderweitig	Leder	0,1	0,08	14,0	12,86	0,1	0,09	9,5	8,63	±0,0	±0,0	+4,5	+47,4
43 nicht genannte	Gummi	0,2	0,20			0,1	0,09			+0,1	+100,0		
44 Stoffe	Kork	0,0	0,02			0,3	0,25			-0,3	-100,0		
45	Hygieneprodukte	9,7	8,91			6,1	5,56			+3,6	+59,0		
46	Sonstiger Rest	4,0	3,65			2,9	2,64			+1,1	+37,9		
47 Mittelmüll	Fraktion ≥ 10 – ≤ 40 mm	7,5	6,91	7,5	6,91	5,7	5,14	5,7	5,14	+1,8	+31,6	+1,8	+31,6
48 Feinmüll	Fraktion < 10 mm	12,8	11,73	12,8	11,73	11,3	10,20	11,3	10,20	+1,5	+13,3	+1,5	+13,3
Summe		108,8	100,00	108,8	100,00	110,7	100,00	110,7	100,00	-1,9	-1,7	-1,9	-1,7

Tabelle 30: Vergleich der Resultate der Restabfallanalysen 2019/2020 und 2013 im Entsorgungsgebiet der Stadt Leipzig nach Fraktionen und Stoffgruppen

1) Die Fraktion bzw. Stoffgruppe Hygienepapiere existiert erst seit Überarbeitung der Abfallsortierrichtlinie des Freistaates Sachsen im Jahr 2014.

Wie die Tabelle 30 zeigt, ist die spezifische Restabfallmenge aus privaten Haushaltungen in der Stadt Leipzig im Vergleich der Analyseperioden 2019/2020 und 2013 von 110,7 kg/(EW x a) auf 108,8 kg/(EW x a) leicht – konkret um 1,7 % – zurückgegangen. Absolut erhöhte sich die Restabfallmenge in dieser Zeit von rd. 59.700 t/a (2013) auf aktuell rd. 64.000 t/a und damit um ca. 4.300 t/a. Dies entspricht einer relativen Zunahme in Höhe von knapp über 7 %.

Die Differenz im Hinblick zwischen spezifischem (-1,7 %) Rückgang und absolutem (+7,2 %) Zuwachs der Restabfallmengen ist auf die Zunahme der Bevölkerungszahl der Stadt Leipzig im betrachteten Zeitraum zurückzuführen. Während mit Stand 31.12.2012 539.378 Einwohner in Leipzig lebten waren es per 30.06.2019 588.848 Personen. Insofern hat die Einwohnerzahl der Stadt während der letzten ca. 7 Jahre um 9,2 % zugenommen.

Die – absolut betrachtet – bedeutsamsten Ab- und Zunahmen der spezifischen Abfallmengen innerhalb der Zeitspanne 2013 bis 2019/2020 gab es bei den in der nachstehenden Tabelle dargestellten Fraktionen.

Bedeutsamste Veränderungen der spezifischen Abfallmengen 2019/2020 und 2013				
Abfallfraktion	2019/2020 kg/(EW x a)	2013 kg/(EW x a)	Δ x kg/(EW x a)	δ X %
➤ Küchenabfälle	27,8	36,5	-8,7	-23,8
➤ Sonstige Organik	2,0	4,4	-2,4	-54,5
➤ Gartenabfälle	4,6	6,3	-1,7	-27,0
➤ Glas-Verpackungen	6,1	7,5	-1,4	-18,7
➤ Sonstige Mineralstoffe	0,6	1,8	-1,2	-66,7
➤ Hygieneprodukte	9,7	6,1	+3,6	+59,0
➤ Mittelmüll	7,5	5,7	+1,8	+31,6
➤ Feinmüll	12,8	11,3	+1,5	+13,3
➤ Sonstiger Rest	4,0	2,9	+1,1	+37,9
➤ Bekleidungstextilien	2,4	1,5	+0,9	+60,0

Tabelle 31: Signifikanteste Veränderungen spezifischer Abfallmengen in der Stadt Leipzig im Zeitvergleich (2019/2020 und 2013)

Vorstehende Aufstellung, die – wie angemerkt – diejenigen Fraktionen umfasst, die im Vergleich der Analyseresultate 2019/2020 zu 2013 die gravierendsten absoluten Veränderungen bei den spezifischen Mengen im Restabfall erfahren haben, zeigt ein positives Resultat dergestalt, dass die Befrachtung des Restabfalls mit den Organikfraktionen Küchen- und Gartenabfälle sowie Sonstige Organik abgenommen hat. Gleiches gilt – wenn auch in geringem Umfang – für die Fraktion Glas-Verpackungen. Demgegenüber zeigen sich – überwiegend leichte – Zunahmen bei den Fraktionen Hygieneprodukte, Mittel- und Feinmüll sowie Sonstiger Rest und schließlich Bekleidungstextilien.

Deutliche Erfolge im Hinblick auf die Verringerung verwertbarer Bestandteile im Restabfall wurden seit dem Jahr 2013 seitens der Stadtreinigung Leipzig bei der Stoffgruppe Organik erzielt. Deren Aufkommen in den Restabfallbehältern verminderte sich um knapp 13 kg/(EW x a) und damit um mehr als ein Viertel (ca. 27 %). Die anlässlich der Restabfallanalyse 2013 seitens SHC in diesem Bereich noch aufgedeckten Reduzierungspotentiale haben sich insofern innerhalb der letzten ca. 7 Jahre ganz erheblich verringert.

Hinsichtlich des Aufkommens an Problemabfällen im Restabfall ist festzuhalten, dass sich deren spezifische Menge seit der letzten Restabfallanalyse 2013 noch einmal um 0,1 kg/(EW x a) verringert hat. Noch mehr als schon im Jahr 2013 – seinerzeit waren es 0,3 kg/(EW x a) – kann insofern die Schadstoffentfrachtung des Restabfalls in der Stadt Leipzig als vorbildlich bewertet werden.

Differenziert nach Stoffgruppen führt ein Vergleich der Resultate der in den Zeiträumen 2019/2020 und 2013 von SHC durchgeführten beiden Restabfallanalysen im Entsorgungsgebiet der Stadt Leipzig zu nachfolgendem Bild.

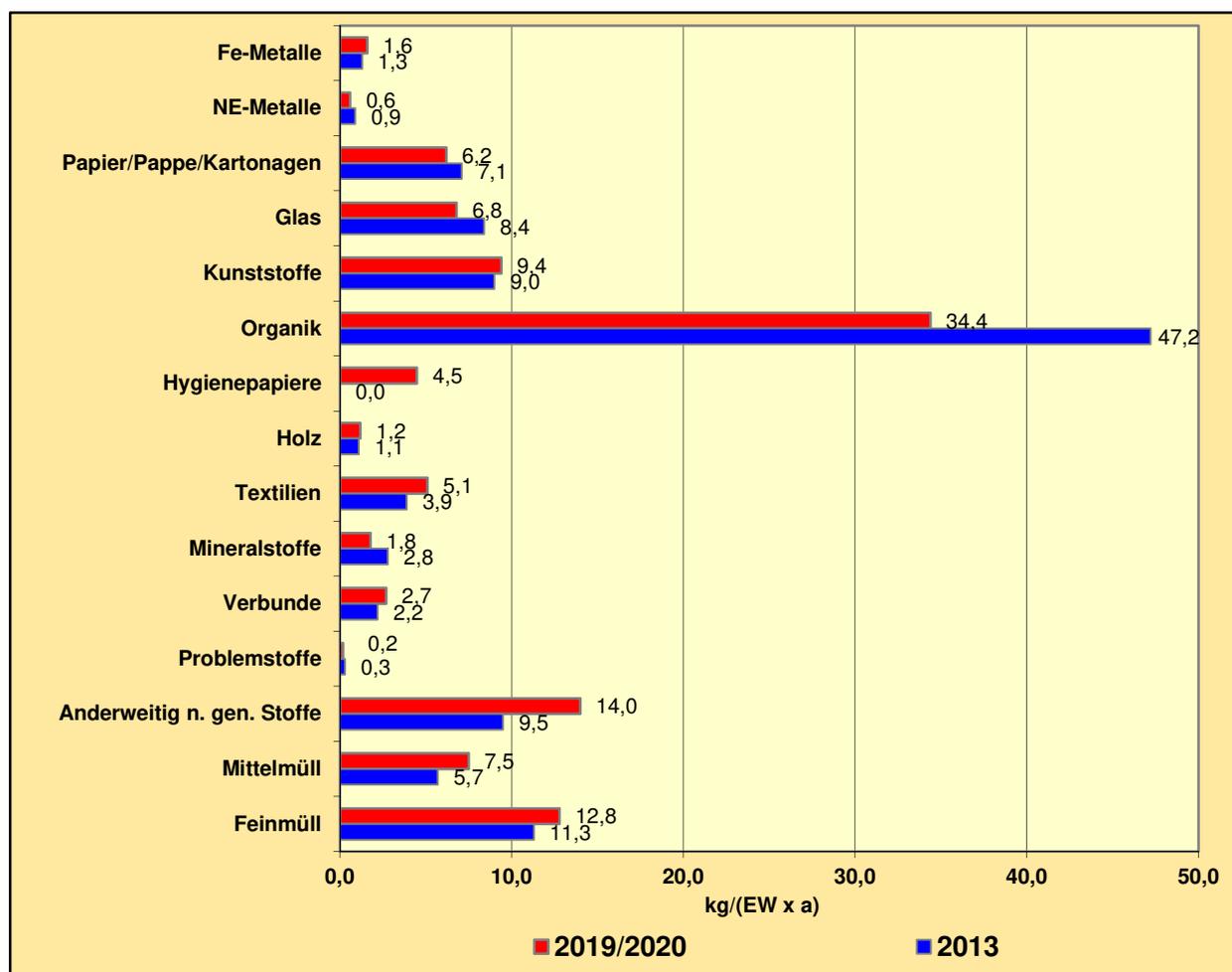


Abbildung 31: Vergleich der spezifischen Restabfallmengen 2019/2020 und 2013 Stadt Leipzig nach Stoffgruppen

Restabfallzusammensetzung 2019/2020 und 2013
Stadt Leipzig
 – Ergebnisvergleich nach Stoffgruppen –

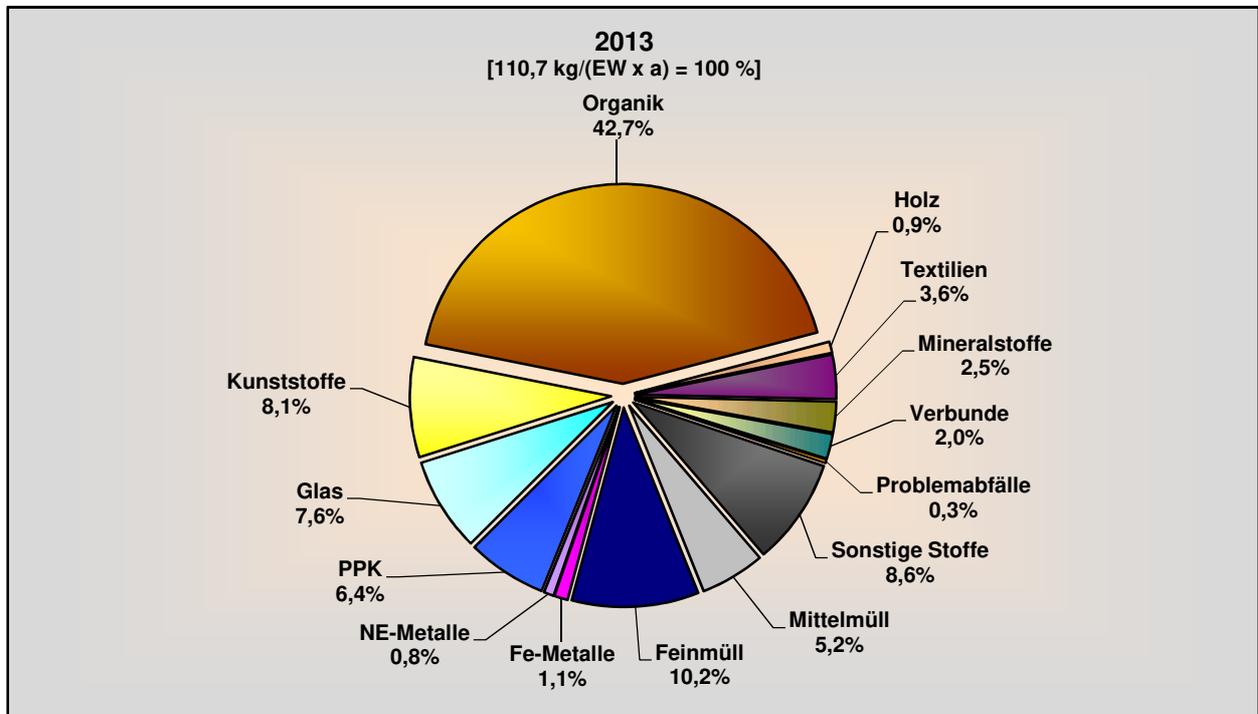
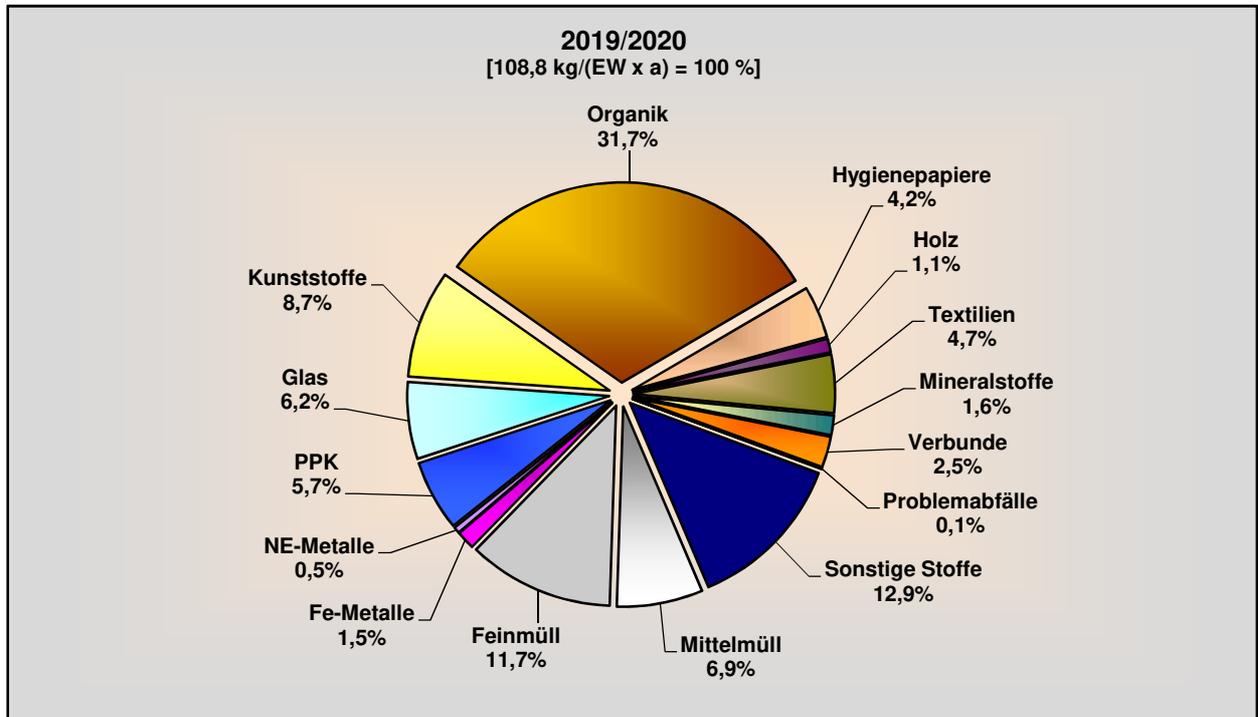


Abbildung 32: Vergleich der Restabfallzusammensetzung 2019/2020 und 2013 Stadt Leipzig nach Stoffgruppen

Stellt man bei einem Vergleich der Resultate der beiden Restabfallanalysen auf die fünf oben gebildeten homogenen Abfallgruppen ab, so zeigt sich folgendes Bild:

Restabfallzusammensetzung 2019/2020 und 2013 Stadt Leipzig - Ergebnisvergleich nach Abfallgruppen -						
Abfallgruppe	2019/2020		2013		Δx kg/(EW x a)	δX %
	kg/(EW x a)	%	kg/(EW x a)	%		
➤ Verpackungen	17,5	16,2	18,8	16,9	-1,3	-6,9
➤ Organik	34,4	31,7	47,2	42,7	-12,8	-27,1
➤ Sonstige Wertstoffe	12,0	11,1	11,6	10,5	+0,4	+3,4
➤ Problemabfälle	0,2	0,1	0,3	0,3	-0,1	-33,3
➤ Restabfälle	44,7	40,9	32,8	29,6	+11,9	+36,3
➤ Gesamt	108,8	100,0	110,7	100,0	-1,9	-1,7

Tabelle 32: Vergleich der Restabfallzusammensetzung 2019/2020 und 2013 Stadt Leipzig nach Abfallgruppen

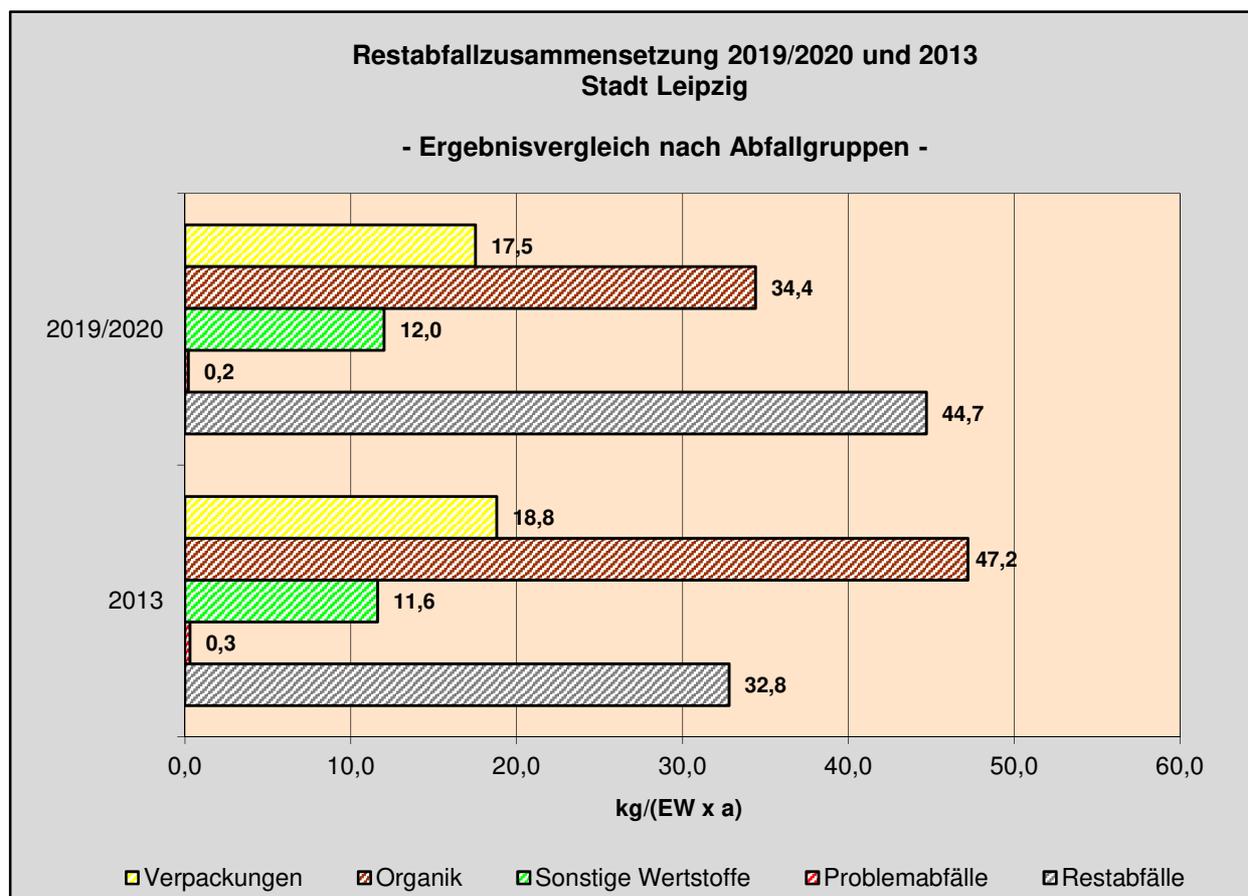


Abbildung 33: Vergleich der Restabfallzusammensetzung 2019/2020 und 2013 Stadt Leipzig nach Abfallgruppen

Gemäß vorstehender Daten ist die Befrachtung des Restabfalls im Zeitraum 2013 bis 2019/2020 bei den Abfallgruppen Verpackungen [-1,3 kg/(EW x a) $\hat{=}$ -6,9 %] und Organik [-12,8 kg/(EW x a) $\hat{=}$ -27,1 %] gerade bei letztgenannter sehr deutlich gesunken.

Im Gegensatz dazu sind Zuwächse bei den Restabfällen [+11,9 kg/(EW x a) $\hat{=}$ +36,3 %] und den Sonstigen Wertstoffen [+0,4 kg/(EW x a) $\hat{=}$ +3,4 %] zu verzeichnen, wobei letztgenannter Anstieg lediglich marginal ausfällt.

Quantitativ wenig bedeutsam, dafür aber unter qualitativen Aspekten umso positiver ist schließlich die Tatsache, dass die Problemabfallfracht im Restabfall während der letzten ca. sieben Jahre auf ein noch einmal um ein Drittel niedrigeres Niveau [0,2 kg/(EW x a)] abgesunken ist, was als ganz erheblicher abfallwirtschaftlicher Erfolg und als ein vorbildliches Resultat zu werten ist.

Zum gesamten Abfallmengenrückgang im Betrachtungszeitraum [-1,9 kg/(EW x a) $\hat{=}$ -1,7 %] haben die verschiedenen Abfallgruppen folgende absolute und relative Beiträge geleistet:

➤ Verpackungen	⇒	-1,3 kg/(EW x a)	$\hat{=}$	-1,2 % ¹⁾
➤ Organik	⇒	-12,8 kg/(EW x a)	$\hat{=}$	-11,6 %
➤ Sonstige Wertstoffe	⇒	+0,4 kg/(EW x a)	$\hat{=}$	+0,4 %
➤ Problemabfälle	⇒	-0,1 kg/(EW x a)	$\hat{=}$	-0,1 %
➤ Restabfälle	⇒	+11,9 kg/(EW x a)	$\hat{=}$	+10,7 %

Auch anhand dieser Zahlen wird noch einmal deutlich, dass den Bemühungen um eine Rückführung der verwertbaren Bestandteile im Restabfall seitens der Stadtreinigung Leipzig seit der letzten Restabfallanalyse im Stadtgebiet – und damit binnen eines Zeitraumes von nur ca. sieben Jahren – sehr deutliche Erfolge beschieden waren.

¹⁾ Bezogen auf die spezifische Restabfallmenge in Höhe von 110,7 kg/(EW x a) im Jahr 2013.

9 Zusammenfassung und Bewertung der Analyseergebnisse

Abschließend sollen die wesentlichen Ergebnisse der Restabfallanalyse 2019/2020 für die Stadt Leipzig, die in den Kapiteln 1–8 im Detail dargestellt und analysiert wurden – noch einmal zusammengefasst und kurz bewertet werden.

Die Kernergebnisse lassen sich wie folgt charakterisieren:

- (1) Die **durchschnittlichen Behälterfüllgrade** in den vier beprobten Siedlungsstrukturgebieten betragen:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	98,4 %
➤ (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	95,9 %
➤ (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	95,4 %
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	96,8 %

In allen vier Strukturgebieten werden zweifellos aufgrund der gebührenwirksamen Bedarfsabfuhr des Restabfalls in der Stadt Leipzig praktisch nur vollständig bzw. zumindest weitestgehend verfüllte Abfallbehälter am Abfuhrtag zur Entleerung bereitgestellt, so dass die durchschnittlichen Behälterfüllgrade über 95 % bis fast 100 % betragen. Überfüllungen der Gefäße waren im Zuge der frühmorgendlichen Stichprobenziehungen im Rahmen aller vier Sortierkampagnen teilweise – in den Bebauungsstrukturen Großwohnanlagen und Mehrfamilienhäuser – festzustellen. Insofern kann in dieser Hinsicht von einer sehr hohen Entsorgungsdisziplin der Abfallerzeuger nur im Bereich der Ein-/Zweifamilienhäuser gesprochen werden.

- (2) Hinsichtlich der **spezifischen Restabfallvolumina** konnten im Rahmen der Restabfallanalyse 2019/2020 folgende Ergebnisse ermittelt werden:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	15,2 l/(EW x Wo)
➤ (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB	16,8 l/(EW x Wo)
➤ (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB	12,7 l/(EW x Wo)
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	5,6 l/(EW x Wo)

Vorstehende Daten weisen die spezifischen Restabfallvolumina in den Strukturgebieten (BS 2a) und (BS 1) mit 16,8 l/(EW x Wo) bzw. 15,2 l/(EW x Wo) am höchsten aus. Gespiegelt an im Rahmen von Restabfallanalysen häufig ermittelten Resultaten [≥ 25 l/(EW x Wo)] sind diese Ergebnisse als vergleichsweise sehr niedrig zu werten.

Mit 12,7 l/(EW x Wo) fällt das Pro-Kopf-Restabfallvolumen im Bereich der mit 60 - 240 I MGB ausgestatteten Mehrfamilienhäuser ebenfalls unterdurchschnittlich aus.

Ebenso zu bewerten ist das spezifische Restabfallvolumen, das in den Ein-/Zweifamilienhäusern zur Entsorgung anfällt. In Anbetracht des hier vorhandenen Zusammenhangs zwischen individueller Abfallmenge und -gebühr sowie der bestehenden Möglichkeiten zur

besonders haushaltsnahen getrennten Entsorgung von Wertstoffen (PPK / LVP / Bioabfall) fällt das in diesem Siedlungsstrukturgebiet ermittelte Pro-Kopf-Restabfallvolumen mit $5,6 \text{ l}/(\text{EW} \times \text{Wo})$ ebenfalls unter weit verbreiteten Vergleichswerten liegend aus. Hinzuweisen ist allerdings darauf, dass dieses sehr niedrige spezifische Restabfallvolumen – wie in anderen Entsorgungsgebieten mit gebührenwirksamen Behälter-Identsystemen auch – auf eine deutlich höhere Verdichtung des Abfalls in den Restabfallbehältern [s. dazu (3)] als in den anderen drei Strukturgebieten zurückzuführen ist.

- (3) Die **Schüttgewichte des Restabfalls** bewegen sich in den vier Siedlungsstrukturgebieten aktuell auf folgendem Niveau:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	159,3 kg/m ³
➤ (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	130,4 kg/m ³
➤ (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	145,0 kg/m ³
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	242,4 kg/m ³

Während das für den Strukturtyp (BS 1) Großwohnanlagen ermittelte Schüttgewicht selbst als für eine Bedarfsabfuhr vergleichsweise hoher Wert gelten kann – üblicherweise liegt dieses innerhalb einer Spannweite von ca. 125 bis 145 kg/m³ – sind die Resultate für die Bereiche der Mehrfamilienhausbebauung mit 1.100 l MGB und auch 60 - 240 l MGB als „normal“ einzuordnen.

In einer für eine Restabfallbedarfsabfuhr relativ niedrigen Größenordnung bewegt sich das Ergebnis für das (BS 3)-Gebiet und damit die Ein-/Zweifamilienhäuser.

- (4) Differenziert nach Siedlungsstrukturtypen führt die Restabfallanalyse 2019/2020 zu den folgenden **spezifischen Restabfallmengen**:

➤ (BS 1) Großwohnanlagen	126,3 kg/(EW x a)
➤ (BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB	114,1 kg/(EW x a)
➤ (BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 l MGB	95,8 kg/(EW x a)
➤ (BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser	70,5 kg/(EW x a)

Am höchsten liegt die spezifische Restabfallmenge im Strukturtyp (BS 1) Großwohnanlagen mit 126,3 kg/(EW x a).

Die Mehrfamilienhäuser, 1.100 l MGB [(BS 2a)-Gebiet] verzeichnen ein um fast 10 % geringeres spezifisches Restabfallaufkommen und erreichen 114,1 kg/(EW x a).

Damit liegen sie rd. 18 kg/(EW x a), respektive ca. 19 % über dem Niveau der mit 60 - 240 l MGB ausgestatteten Mehrfamilienhäuser [(BS 2b)], für die 95,8 kg/(EW x a) ermittelt wurden.

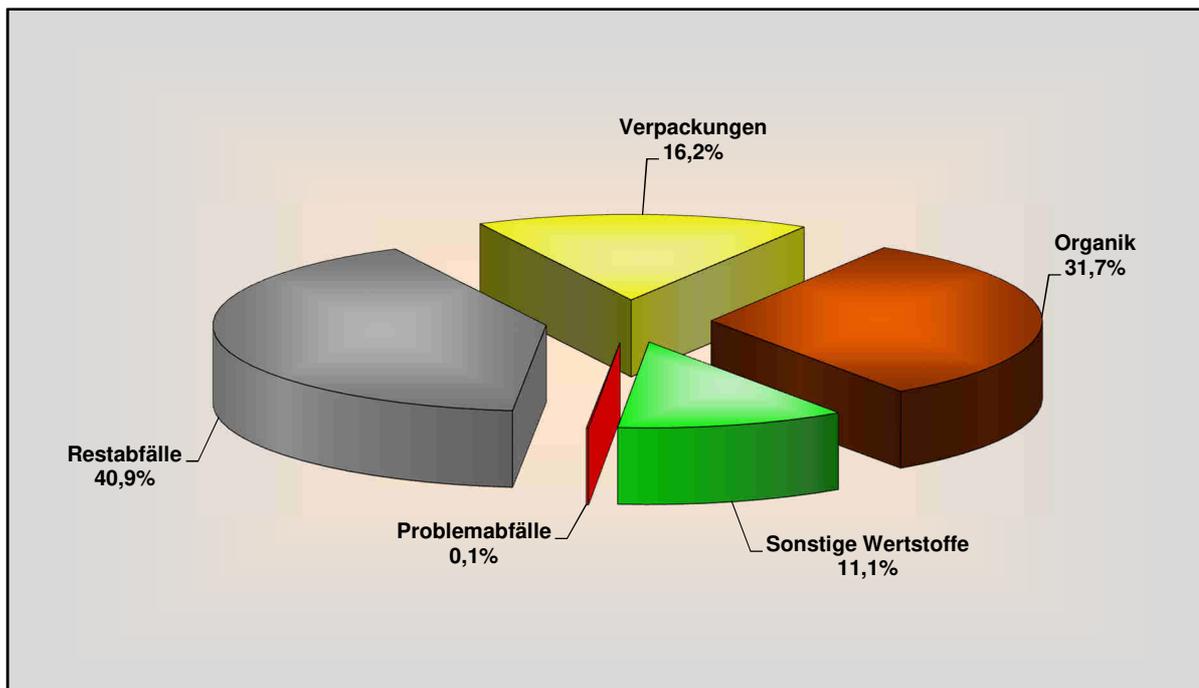
Mit 70,5 kg/(EW x a) fällt die spezifische Restabfallmenge im Bereich der Ein-/Zweifamilienhäuser [(BS 3) schließlich am niedrigsten aus.

Gespiegelt an Resultaten anderer von SHC durchgeführter Restabfallanalysen sind die vorstehend genannten Ergebnisse als durchgängig niedrig einzuordnen, was in besonderem Maße auf die Großwohnanlagen zutrifft.

- (5) Die Hochrechnung der in den vier Siedlungsstrukturgebieten erzielten Analyseergebnisse auf das gesamte Stadtgebiet erbringt – **differenziert nach homogenen Abfallgruppen** – nachstehende Kernresultate:

Restabfall, gesamt	108,8 kg/(EW x a)	≅	100,0 %
➤ Verpackungen	17,5 kg/(EW x a)	≅	16,2 %
➤ Organik	34,4 kg/(EW x a)	≅	31,7 %
➤ Sonstige Wertstoffe	12,0 kg/(EW x a)	≅	11,1 %
➤ Problemabfälle	0,2 kg/(EW x a)	≅	0,1 %
➤ Restabfälle	44,7 kg/(EW x a)	≅	40,9 %

Abfallgruppenspezifisch betrachtet weist die Zusammensetzung des in der Stadt Leipzig anfallenden Restabfalls gemäß den Resultaten der Restabfallanalyse 2019/2020 damit aktuell folgende Struktur auf:



Die größte Abfallmenge entfällt gemäß dem Resultat der aktuellen Abfallanalyse mit 40,9 % Anteil auf die **Abfallgruppe Restabfälle**, was im Zuge von Restabfalluntersuchungen eine – leider immer noch – seltene Ausnahme darstellt, da in aller Regel die nativ-organischen Abfallbestandteile die Restabfallzusammensetzung am deutlichsten determinieren. Auffällig dominant sind in der Gruppe Restabfälle, die aus einer Vielzahl von (15) Einzelfraktionen besteht, die Fraktionen Feinmüll [12,8 kg/(EW x a)], Hygieneprodukte [9,7 kg/(EW x a)] und Mittelmüll [7,5 kg/(EW x a)]. Deren summierter Anteil an der Abfallgruppe Restabfälle beträgt 67,2 % [\pm 30,0 kg/(EW x a) von 44,7 kg/(EW x a) bzw. 17.644 t/a von 26.209 t/a], so dass den restlichen 12 Fraktionen so gut wie keine Relevanz zukommt.

Erst an zweiter Stelle und mit einem deutlichen Abstand von 23 % folgt – positiver Weise – die **Abfallgruppe Organik**, die mit 31,7 % nur knapp ein Drittel des Restabfalls in der Stadt Leipzig ausmacht. Eine eindeutige Dominanz (80,8 %) kommt dabei mit 27,8 kg/(EW x a) der Fraktion Küchenabfälle zu. Die Fraktion Gartenabfälle ist daneben mit 4,6 kg/(EW x a) [\pm 13,4 %] von weit nachgeordneter Bedeutung. Stärker noch gilt dieses für die Fraktion Sonstige Organik, deren Aufkommen im Restabfall noch niedrigere 2,0 kg/(EW x a) [\pm 5,8 %] beträgt.

Die – aus sieben Einzelfraktionen bestehende – **Abfallgruppe Verpackungen** erreicht ein Aufkommen von 17,5 kg/(EW x a). Dies ist lediglich ein Sechstel des Restabfallaufkommens aus privaten Haushaltungen in der Stadt Leipzig. Dominant innerhalb dieser Gruppe zeigen sich die Glas-Verpackungen mit einer spezifischen Menge von 6,1 kg/(EW x a). Dahinter folgen die Fraktionen Kunststoffverpackungen mit 5,8 kg/(EW x a) sowie die PPK-Verpackungen mit 3,1 kg/(EW x a), wobei das Ergebnis der Kunststoffverpackungen relativ hoch ausfällt.

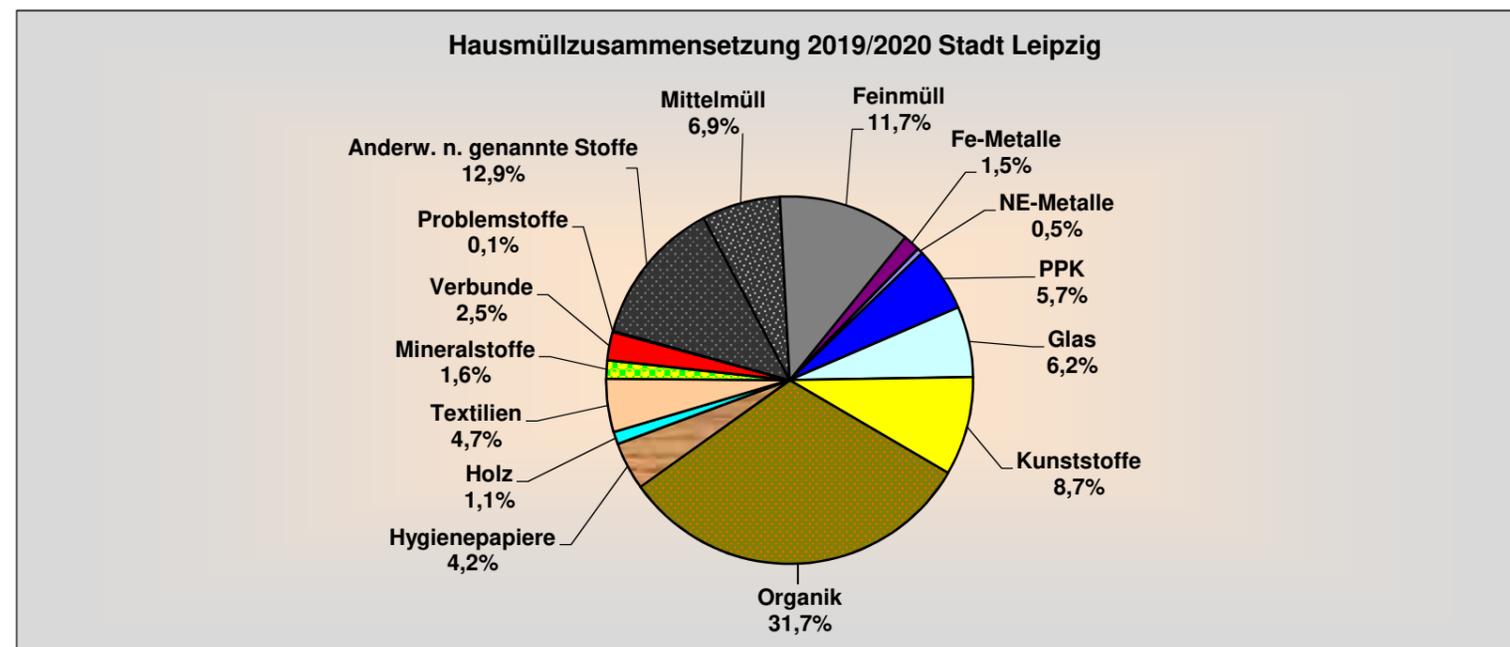
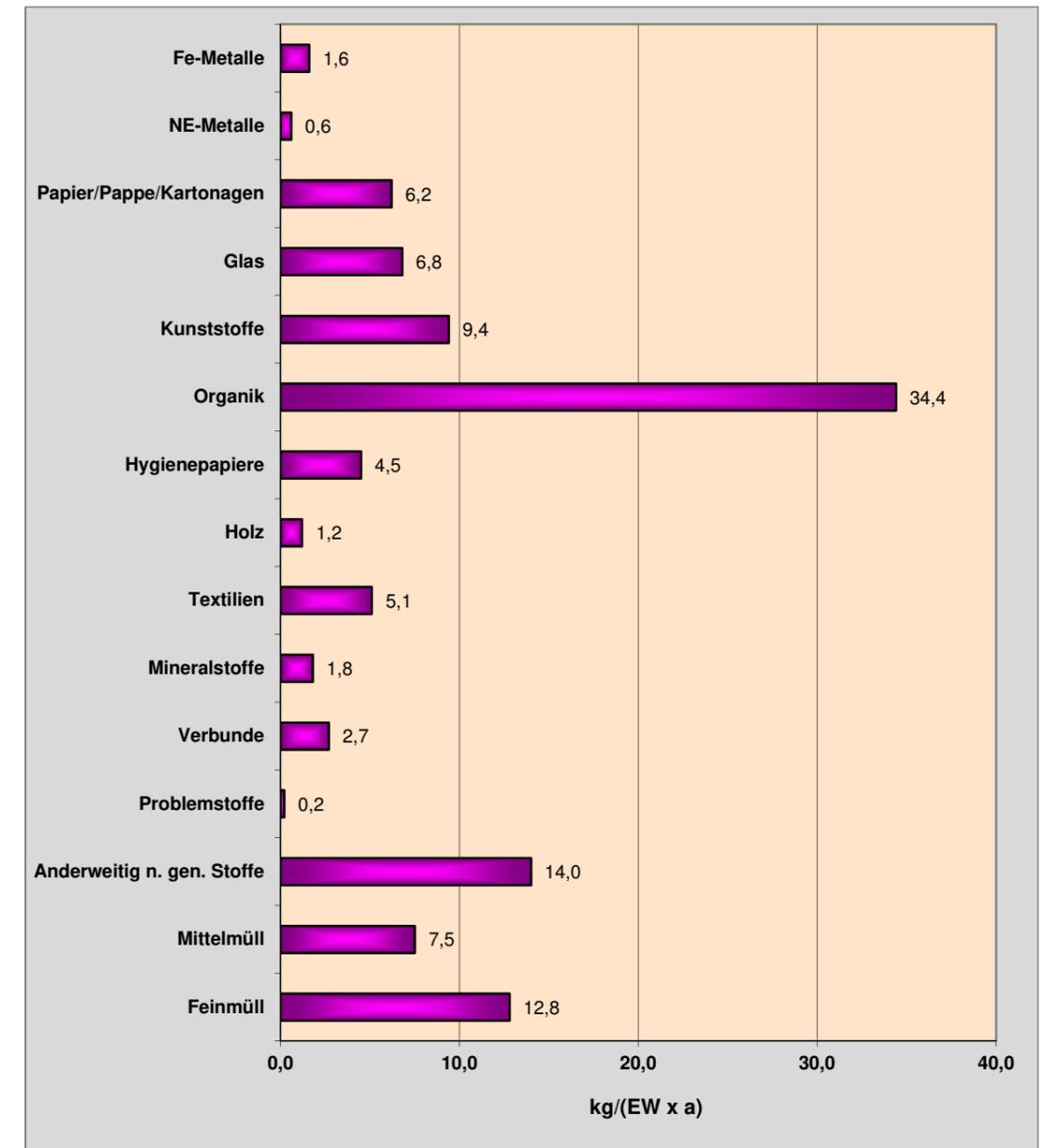
Auf die **Abfallgruppe Sonstige Wertstoffe**, die insgesamt zehn Fraktionen umfasst, entfallen 11,1 % des Restabfallaufkommens im Stadtgebiet [= 12,0 kg/(EW x a)], wobei hier die Fraktionen Sonstige Kunststoffe mit 3,6 kg/(EW x a) und PPK-Druckerzeugnisse [2,8 kg/(EW x a)] sowie Bekleidungstextilien [2,4 kg/(EW x a)] hervorzuheben sind.

Extrem niedrig fällt schließlich die **Sonderabfallkleinmengenfracht im Restabfall** mit 0,2 kg/(EW x a), entsprechend 0,1 % Restabfallanteil aus. Diese stellt nach allen Erfahrungen die Untergrenze des Machbaren dar und verdient insofern sehr hohe Anerkennung.

Stoffgruppenspezifisch zeigen sich in Bezug auf das Restabfallaufkommen und dessen Zusammensetzung für das Stadtgebiet Leipzig folgende Bilder:

Restabfallmenge und -zusammensetzung 2019/2020 Stadt Leipzig		
Stoffgruppe	kg/(EW x a)	%
Fe-Metalle	1,6	1,5
NE-Metalle	0,6	0,5
Papier/Pappe/Kartonagen	6,2	5,7
Glas	6,8	6,2
Kunststoffe	9,4	8,7
Organik	34,4	31,7
Hygienepapiere	4,5	4,2
Holz	1,2	1,1
Textilien	5,1	4,7
Mineralstoffe	1,8	1,6
Verbunde	2,7	2,5
Problemabfälle	0,2	0,1
Anderw. n. genannte Stoffe	14,0	12,9
Mittelmüll	7,5	6,9
Feinmüll < 10 mm	12,8	11,7
Summe	108,8	100,0

Spezifische Restabfallmengen 2019/2020
Stadt Leipzig



- (6) Auf Basis der SHC-Erfahrungen aus bundesweit mehr als 200 Abfallanalysen lässt sich abschätzen, dass der in den vier Strukturgebieten sowie in der gesamten Stadt Leipzig derzeit anfallende Restabfall größenordnungsmäßig noch folgende Entfrachtungspotentiale enthält:

Siedlungs- strukturgebiet	(BS 1) Großwohnanlagen			(BS 2a) Mehrfamilienhäuser, 1.100 I MGB			(BS 2b) Mehrfamilienhäuser, 60 - 240 I MGB			(BS 3) Ein-/Zweifamilienhäuser			Stadt Leipzig gesamt		
	kg/(EW x a)	t/a	%	kg/(EW x a)	t/a	%	kg/(EW x a)	t/a	%	kg/(EW x a)	t/a	%	kg/(EW x a)	t/a	%
Verpackungen	3,1	730	-14,0 ¹⁾	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0	1,2	730	-6,9 ¹⁾
Organik	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0
Sonst. Wertstoffe	2,8	660	-18,3 ¹⁾	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0	1,1	660	-9,2 ¹⁾
Summe	5,9	1.390	-4,7²⁾	0,0	0	±0	0,0	0	±0	0,0	0	±0	2,3	1.390	-2,1²⁾

Bezogen auf die gesamte Stadt Leipzig zeigt sich, dass das aktuelle Restabfallaufkommen in Höhe von ca. 64.000 t/a³⁾ auf mittlere Sicht lediglich noch um maximal ca. 1.400 t/a und damit auf etwa 62.600 t/a verringert werden kann. **Dies entspricht einer Abnahme um lediglich 2 %.**

Die abfallgruppenspezifischen Reduktionsraten unterscheiden sich dabei nur wenig. Bei den nativ-organischen Bestandteilen des Restabfalls besteht nach allen Erfahrungen keinerlei Minderungspotential mehr. Bei den Sonstigen Wertstoffen und den Verpackungen sind es noch 9 % bzw. 7 %, wobei diese Reduktionsraten – bezogen auf die Stadt Leipzig – sehr niedrigen 1,1 kg/(EW x a) bzw. 1,2 kg/(EW x a) entsprechen.

Bei vollständiger Ausschöpfung dieser realistisch noch bestehenden Recyclingpotentiale würde die spezifische Restabfallmenge (aus privaten Haushaltungen!) auf mittlere Sicht von derzeit rd. 109 kg/(EW x a) auf etwa 107 kg/(EW x a) und damit nicht mehr signifikant sinken.

Anhand dieser Zahlen ist erkennbar, dass sich die derzeit in der Stadt Leipzig anfallende Restabfallmenge kaum mehr weiter reduzieren lässt und insofern nahezu eine **Residualmenge** darstellt. Diese enthält zwar noch in sehr geringem Umfang verschiedene Wertstoffe. Allerdings ist deren Aufkommen in den Restabfallgefäßen so gering, dass sie sich nach allen empirisch gewonnenen Erfahrungen einem praktischen Zugriff entziehen. Lediglich im Bereich der Großwohnanlagen [(BS 1)-Gebiet] besteht noch eine realistisch erreichbare – allerdings nur minimale – Verringerungsmöglichkeit im Hinblick auf das Aufkommen an Kunststoffverpackungen, PPK-Druckerzeugnissen und Bekleidungstextilien.

¹⁾ Die Verringerungsrate errechnet sich aus dem Verhältnis zwischen Recyclingpotential und Gesamtaufkommen der entsprechenden Abfallgruppe in dem betreffenden Gebiet.

²⁾ Die Verringerungsrate errechnet sich aus dem Verhältnis zwischen Recyclingpotential und Restabfallaufkommen des entsprechenden Strukturgebietes.

³⁾ Nur aus privaten Haushaltungen (also ohne Geschäftsmüll) [s. Tabellen 22 und 23].

- (7) Durch die Bestimmung der Abfallpotentiale lassen sich für die verschiedenen Wertstoffe die Getrennterfassungsquoten berechnen. Im Einzelnen ergibt sich folgendes Resultat:

Abfallart	Getrennte Erfassung 2018		Aufkommen im Restabfall lt. RAA 2019/2020		Abfallpotential		Getrennte Erfassung %
	t/a	kg/(EW x a)	t/a	kg/(EW x a)	t/a	kg/(EW x a)	
➤ PPK	26.173	44,4	3.655	6,2	29.828	50,6	87,7
➤ LVP ¹⁾	22.118	37,6	7.434	12,6	29.552	50,2	74,8
➤ Glas	13.021	22,1	3.881	6,6	16.902	28,7	77,0
➤ Bioabfall	33.678 ²⁾	57,2	20.301	34,4	53.979	91,6	62,4
➤ E-Schrott	3.044	5,2	430	0,7	3.474	5,9	87,6
Summe	98.034	166,5	35.701	60,5	133.735	227,0	73,3

Die vorstehenden Daten zeigen, dass die **Bioabfälle** mit ca. 92 kg/(EW x a), entsprechend rd. 54.000 t/a das größte Abfallpotential in der Stadt Leipzig ausmachen. In Anbetracht der oben [s. Pkt. (5)] dargestellten Befrachtung des Restabfalls mit kompostierbaren Stoffen fließen rd. 62 % dieses Aufkommens via Erfassung über die Biotonne sowie die Getrenntsammlung von Gartenabfällen (Grünschnitt) in die Abfallverwertung. Die restlichen ca. 38 % dieser Stoffgruppe werden damit über die Restabfallbehälter in der MBA Cröbern entsorgt.

Das Aufkommen an **Papier/Pappe/Kartonagen (PPK)**, das sich für das Stadtgebiet nach den Resultaten der aktuellen Restabfallanalyse mit ca. 51 kg/(EW x a) [\pm ca. 29.800 t/a] abschätzen lässt, folgt dem Bioabfallpotential bereits mit weitem (45 %) Abstand. Hiervon wird der weit überwiegende Anteil (87,7 % \pm 26.200 t/a) der stofflichen Verwertung zugeführt.

Eine vergleichsweise äußerst geringe Differenz besteht zwischen dem PPK- und dem **LVP-Potential¹⁾**, das für das Stadtgebiet mit ca. 29.600 t/a zu veranschlagen ist. Spezifisch gesehen entspricht dies einer Menge in Höhe von rd. 50 kg/(EW x a). Bei Beurteilung dieses Wertes sollte allerdings nicht außer Acht bleiben, dass das getrennt erfasste LVP-Sammelgemisch regelmäßig in größerem Umfang – durchaus „normal“ sind nach zahlreichen SHC-Untersuchungen Störstoffquoten in der Größenordnung von zumeist ca. 30 Masse-% bis 40 Masse-% – artfremde Bestandteile (andere Wertstoffe sowie Bio- und Restabfälle) enthält. Insofern ist ohne das Vorliegen einer in der Stadt durchgeführten LVP-Analyse generell keine tatsächlich belastbare Aussage im Hinblick auf das vorhandene LVP-Potential sowie die stoffspezifische Getrennterfassungsquote möglich.

Das **Glaspotential**, das sich bundesweit seit mehreren Jahren aufgrund verschiedener Faktoren [u. a. Einwegpfand / Substitution von Glas- durch Kunststoffverpackungen (insbesondere bei Flaschen)] rückläufig entwickelt, erreicht in der Stadt Leipzig 16.900 t/a, was einem spezifischen Aufkommen von knapp 29 kg/(EW x a) entspricht.

¹⁾ Einschließlich Stoffgleicher Nichtverpackungen (Gelbe Tonne plus)

²⁾ 21.224 t/a (63,0 %) Abfälle aus der Biotonne und 12.454 t/a Grünschnitt.

Das Potential an **Elektronikschrott** lässt sich für das Stadtgebiet Leipzig schließlich mit 6 kg/(EW x a) bzw. rd. 3.500 t/a abschätzen.

Im Hinblick auf die **Getrennterfassungsquoten** der verschiedenen Abfallarten werden bei Papier/Pappe/Kartonagen (PPK) mit 87,7 % und E-Schrott mit 87,6 % extrem hohe und damit sehr positive Ergebnisse erreicht. Die Quote für Glas kann mit 77 % als hoch und damit gut gelten.

Hinsichtlich der getrennten LVP-Erfassung lautet die rein rechnerische Quote auf 74,8 %. In Anbetracht obiger Ausführungen ist dieses Resultat jedoch nicht belastbar, so dass eine Wertung nicht abgegeben werden kann.

Mit recht deutlichem Abstand am niedrigsten fällt die Getrennterfassungsquote mit 62,4 % bei den Bioabfällen aus. In Anbetracht der Tatsache, dass das Potential bei dieser Abfallart mit nur knapp über 90 kg/(EW x a) einerseits ausgesprochen gering ausfällt und gleichzeitig fast zwei Drittel der Einwohner der Stadt Leipzig in Großwohnanlagen und Mehrfamilienhäusern leben, in denen der Restabfall über 1,1 m³ MGB gemeinschaftlich entsorgt wird und damit eine pauschale Gebührenabrechnung – personen- oder wohnflächenbezogen – erfolgt, bestehen betreffend die Bioabfallentsorgung keine realistischen Möglichkeiten einer weiteren Restabfallentfrachtung (s. Tabellen 26 und 27), so dass sich die aktuelle Getrennterfassungsquote künftig nicht oder zumindest kaum mehr steigern lassen wird.

Im Hinblick auf die **Belastung des Restabfalls mit Problemabfällen in der Stadt Leipzig** resultiert aus der Addition von (im Jahr 2019) getrennt erfasster (496 t) und im Restabfall im Rahmen der Abfallanalyse 2019/2020 vorgefundener Masse an Problemabfällen (94 t) ein Potential in Höhe von insgesamt 590 t/a. Dies entspricht einem **spezifischen Aufkommen von 1,0 kg/(EW x a)**, welches in Anbetracht gängiger Werte in der Größenordnung von ca. 1,5 kg/(EW x a) – wenigstens jedoch rd. 1 kg/(EW x a) – als „normal“ und damit positiv einzustufen ist. Aus genannten Daten errechnet sich eine extrem hohe Getrennterfassungsquote von 84 %. In Anbetracht der aktuellen Problemabfallfracht im Restabfall in Höhe von vorbildlich niedrigen 0,2 kg/(EW x a) wird sich diese Quote künftig nicht mehr weiter steigern lassen.

- (8) Das Aufkommen stoffgleicher Nicht-Verpackungen im Restabfall beläuft sich lediglich auf gut 4 kg/(EW x a), wovon wiederum 82 % auf die Fraktion Sonstige Kunststoffe entfallen. Daran lässt sich erkennen, dass die im Stadtgebiet eingeführte Gelbe Tonne plus offenbar eine hohe Akzeptanz erfährt.

Dem Eigenbetrieb Stadtreinigung Leipzig kann in Anbetracht der im Zuge der Restabfallanalyse 2019/2020 ermittelten durchgängig überaus überzeugenden Ergebnisse, die sich zudem seit der letzten Abfallanalyse im Jahr 2013 in Teilbereichen – insbesondere im Hinblick auf die Bioabfallfracht im Restabfall – noch positiver darstellen, eine ausgesprochen erfolgreiche und nachhaltige Arbeit bescheinigt werden.

In Verbindung zu sehen ist dieses mit dem Verhalten der Abfallerzeuger, bei denen die im Stadtgebiet seitens der SRL ergriffenen abfallwirtschaftlichen Maßnahmen offenbar auf sehr fruchtbaren Boden fallen. Ansonsten wären die erzielten Erfolge sicher nicht in dem festgestellten Umfang erreichbar gewesen.

Der Schwerpunkt des künftigen abfallwirtschaftlichen Handelns der Stadtreinigung Leipzig sollte in Anbetracht der umfangreichen und gesicherten Resultate der Restabfallanalyse 2019/2020, die sich im Detail diesem Bericht entnehmen lassen, damit eindeutig auf eine Konservierung des erreichten sehr hohen Niveaus der Abfallentsorgung im Stadtgebiet ausgerichtet sein.

Die daneben zu verfolgenden Ziele sind in einer – allerdings nur noch in beschränktem Umfang möglichen – weiteren Entfrachtung des Restabfalls im Strukturgebiet Großwohnanlagen von Kunststoffverpackungen, PPK-Druckerzeugnissen und Bekleidungstextilien zu sehen.