VERBAND KOMMUNALER UNTERNEHMEN e.V.

# Studie zu Kosten für Sammlung und Entsorgung von Einwegkunststoffartikeln im öffentlichen Raum

Um die Vermüllung der Umwelt in Europa einzudämmen und für einen nachhaltigeren Umgang mit Plastik zu sorgen, hat die EU im Mai 2019 die Kunststoffrichtlinie verabschiedet. Sie muss innerhalb von zwei Jahren in nationales Recht umgesetzt werden.

Die Richtlinie sieht erstmals eine Finanzierungsverantwortung von Herstellern bestimmter Einwegkunststoffprodukte für die durch diese Produkte verursachten kommunalen Reinigungskosten vor. Um dem Gesetzgeber eine solide Datenbasis der kommunalen Kostenstrukturen zu verschaffen, hat der Verband kommunaler Unternehmen (VKU) zusammen mit dem INFA-Institut eine europaweit einzigartige Studie gestartet und Straßenabfälle aus 20 repräsentativ ausgewählten deutschen Städten analysiert. Im Ergebnis können nun Kostenanteile der betreffenden Einwegkunststoffprodukte produktscharf angegeben werden.

**Zentrale Ergebnisse:**

- Pro Einwohner und Jahr sammeln und entsorgen die kommunalen Stadtreiniger in Deutschland knapp **140 Liter Straßenmüll**. Das ist die Menge, die in Straßenpapierkörben, auf der Straße oder im Grün landet.

- Ein Großteil dieser Abfälle sind mehr als **40 Prozent Kunststoffe und Verpackungen**. Vieles davon wäre vermeidbar, wenn die Hersteller mehr auf sparsames Produktdesign und Mehrweg setzen würden.

- Zur Einordnung: Knapp **50 Prozent** des Volumens machen Grünabfälle, Straßensplit oder Sand aus. Das sind Abfälle, die umweltbedingt anfallen oder aus dem Winterdienst stammen und sich damit nicht vermeiden lassen.

- Die Einwegkunststoffe, die die Kunststoffrichtlinie adressiert und für deren Reinigung und Entsorgung im öffentlichen Raum die Hersteller in Zukunft finanziell aufkommen müssen – also Einweglebensmittelverpackungen aus Kunststoff und Zigarettenkippen –, machen knapp **20 Prozent des Volumens** aus.

- Die kommunalen Stadtreiniger kostet der Umgang mit diesen Abfällen **pro Person und Jahr 8,30 Euro**, für ganz Deutschland ergeben sich damit Gesamtkosten von rund **700 Millionen Euro im Jahr**.

- Davon fallen allein für die Erfassung von Kippen **225 Millionen Euro** an. Die Reinigung von Kippen ist besonders kostenintensiv, denn diese landen häufig in Straßenpflasterfugen, Baumscheiben oder anderen schwer zugänglichen Stellen, was die Reinigung deutlich verkompliziert und teurer macht.

- Auch die Entsorgung der Einweggetränkebecher kommt die Gebühren- und Steuerzahler teuer zu stehen: Für sie fallen **120 Millionen** Euro an.

# Kosten für Reinigung und Entsorgung von Einwegkunststoffartikeln** und Zigarettenkippen in Deutschland im öffentlichen Raum*

## 700 Millionen Euro

Entsorgungskosten für Einweg-kunststoffartikel gesamt

## 120 Millionen Euro

davon für die Entsorgung von Einweggetränkebechern

## 225 Millionen Euro

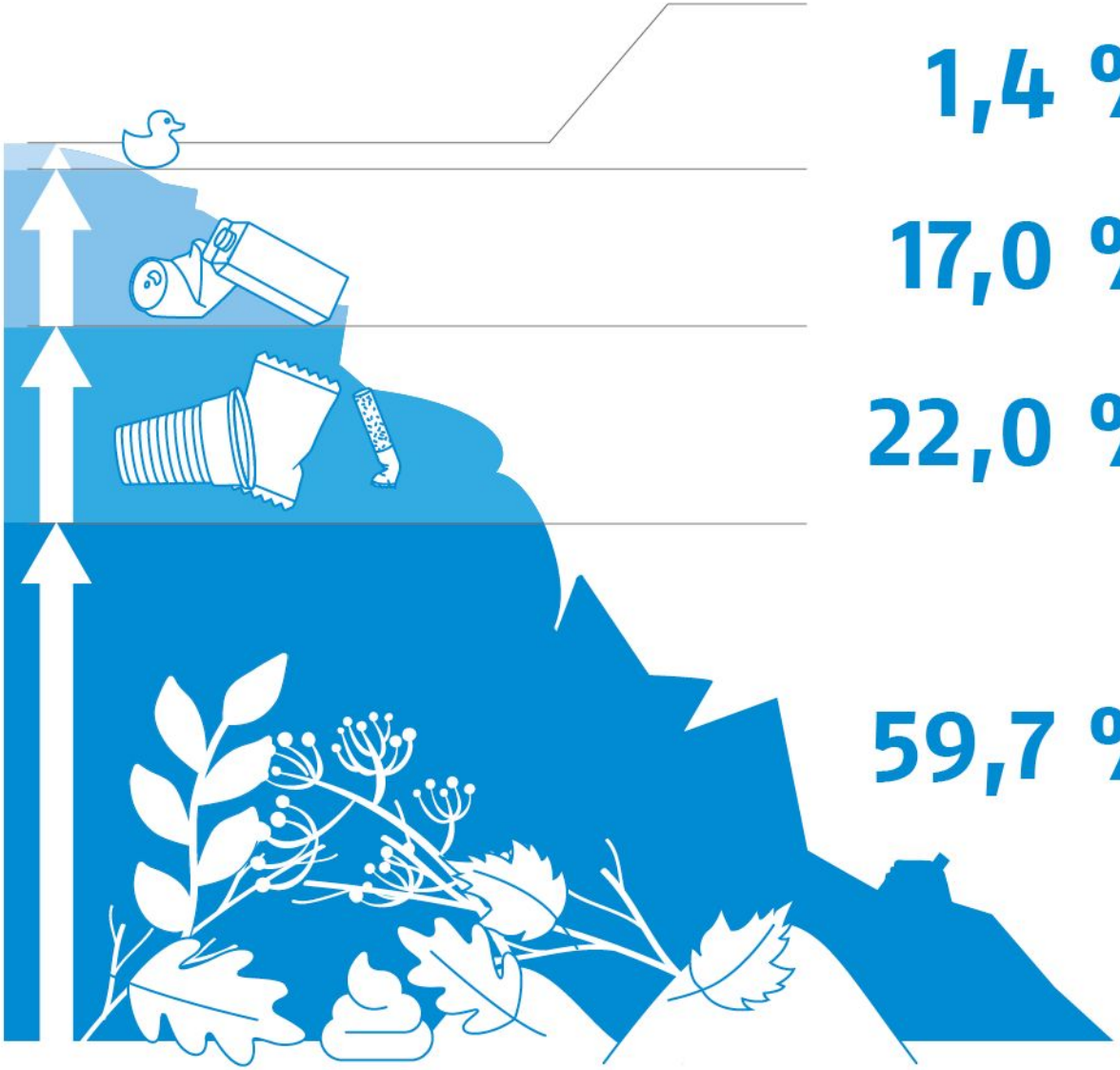
davon für die Entsorgung von Zigarettenkippen

* Quelle: VKU-Littering-Gutachten, 2020

** z. B.: Becher, Lebensmittelverpackungen, Tüten und Folienverpackungen aus Kunststoff für den Take-away-Gebrauch

© Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

# Inhalte des Straßenkehrichts (in Volumenprozent)*



**1,4 %** **Sonstige Kunststoffe**
(Nicht-Verpackungen, zum Beispiel Spielzeug)

**17,0 %** **Nicht-Kunststoffverpackungen**
(zum Beispiel aus Glas, Pappe, Papier oder Metall)

**22,0 %** **Einwegkunststoffe**
(zum Beispiel Kippen sowie Becher, Lebensmittelverpackungen, Tüten und Folienverpackungen aus Kunststoff für den Take-away-Gebrauch)

**59,7 %** **Sonstige Abfälle**
(zum Beispiel Lebensmittel, Grünabfälle, Hundekot, Sand oder Split)

* Quelle: VKU-Littering-Gutachten, 2020

© Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

# „Ermittlung von Mengenanteilen und Kosten für die Sammlung und Entsorgung von Einwegkunststoffprodukten im öffentlichen Raum“

**erstellt für den**

**Verband Kommunaler Unternehmen (VKU)**

VERBAND KOMMUNALER UNTERNEHMEN e.V.

INFA

**Ansprechpartner**

Prof. Dr.-Ing. Klaus Gellenbeck

Dipl.-Ing. Rüdiger Reuter

**Ahlen, den**

20. August 2020

# Inhaltsverzeichnis

**1 Die INFA-Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH ..... 1**

**2 Ausgangssituation / Aufgabenstellung ..... 3**

**3 Untersuchungsmethodik ..... 5**

3.1 Abgrenzung und Begriffsdefinition ..... 5

3.2 Methodik ..... 6

3.2.1 Allgemeines ..... 6

3.2.2 Sortieranalysen ..... 8

3.2.3 Berechnungsmethodik ..... 9

3.2.4 Übersicht der Untersuchungsmethodik ..... 11

**4 Analyseergebnisse ..... 12**

4.1 Großstädte ..... 12

4.2 Mittelstädte ..... 15

4.3 Kleinstädte ..... 18

4.4 Zusammenfassende Übersicht ..... 21

4.5 Bundesweit aggregiertes Ergebnis ..... 22

4.6 Vergleich mit anderen Studien ..... 24

**5 Zusammenfassung ..... 26**

# Tabellenverzeichnis

**Seite**

Tabelle 1: Definition des innerörtlichen öffentlichen Raumes .....5

Tabelle 2: Teilnehmende Städte .....7

Tabelle 3: Stoffgruppenkatalog (Teil 1, Einwegkunststoffe).....8

Tabelle 4: Stoffgruppenkatalog (Teil 2, sonstige Stoffgruppen) .....9

Tabelle 5: Übersicht der Detailergebnisse zu den Einwegkunststoffen.....21

Tabelle 6: Bundesweit aggregiertes Gesamtergebnis .....23

# Abbildungsverzeichnis

**Seite**

Abbildung 1: Verdeutlichung der Begriffe und Mengenanteile in den Abfällen des öffentlichen Raumes (schematische Darstellung) ..... 6

Abbildung 2: Übersichtsschema zur Untersuchungsmethodik ..... 11

Abbildung 3: Zusammensetzung der Abfälle in Großstädten > 100.000 E ..... 12

Abbildung 4: Anteile der einzelnen Einwegkunststoffe in Großstädten > 100.000 E ..... 13

Abbildung 5: Kosten und Kostenanteile der Einwegkunststoffe in Großstädten > 100.000 E ..... 14

Abbildung 6: Zusammensetzung der Abfälle in Mittelstädten 20.000 - 100.000 E ..... 15

Abbildung 7: Anteile der einzelnen Einwegkunststoffe in Mittelstädten 20.000 - 100.000 E ..... 16

Abbildung 8: Kosten und Kostenanteile der Einwegkunststoffe in Mittelstädten 20.000 - 100.000 E ..... 17

Abbildung 9: Zusammensetzung der Abfälle in Kleinstädten < 20.000 E ..... 18

Abbildung 10: Anteile der einzelnen Einwegkunststoffe in Kleinstädten < 20.000 E ..... 19

Abbildung 11: Kosten und Kostenanteile der Einwegkunststoffe in Kleinstädten < 20.000 E ..... 20

Abbildung 12: Zusammensetzung der Abfälle im bundesweiten Mittelwert ..... 22

# 1 Die INFA-Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH

Hervorgegangen aus dem im September 1992 gegründeten INFA-ISFM e.V., An-Institut der Fachhochschule Münster, wurde im Juni 1993 die INFA – Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH gegründet.

Seit Mai 1995 hat INFA seinen Sitz im Gründer- und Dienstleistungszentrum in Ahlen (Westf.). INFA verfügt über langjährige Erfahrungen in den Themenbereichen Abfallwirtschaft, Entsorgungslogistik, Gebührenveranlagung, Stadtreinigung, Abwasserwirtschaft, Softwareentwicklung wie auch Managementberatung, Qualitätsmanagement sowie Personalentwicklung. Über 40 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen verschiedenster Disziplinen bilden hierzu ein solides Fundament.

Für insgesamt ca. 400 Kunden und Partner ist INFA regional (ca. 100 Städte, Kreise, Betriebe in NRW), überregional (Berlin, München, Dresden, Leipzig, Lübeck u. a.) und auch international (Österreich, Schweiz, Luxemburg, Japan, Jordanien) tätig. Wesentliche Kernkompetenzen bilden u. a. die Bereiche Stadtbildpflege, abfallwirtschaftliche Konzeptionen, Entsorgungslogistik sowie Abfallbehandlung mit den dazu gehörigen Grundlagenuntersuchungen, Organisationsberatungen und Optimierungsempfehlungen.

In den Arbeitsbereichen der "Getrennten Sammlung von Abfällen und Wertstoffen" hat INFA umfangreiche Erfahrungen insbesondere durch die

- Ermittlung spezifischer abfallwirtschaftlicher Kennzahlen
- Entwicklung abfallwirtschaftlicher Analysemethoden für mehrere Bundesländer
- Durchführung von Abfallanalysen (eigene Sortieranlage),
- Sortierung von Abfällen und Altstoffen in Sortieranlagen,

für verschiedene öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger (örE) und private Entsorger vorzuweisen.

Aufgrund der umfangreichen Kenntnisse über die Durchführung von Abfallanalysen erarbeitete INFA im Auftrag des Landesumweltamtes NRW einen Leitfaden zur Durchführung von Sortieranalysen. Darüber hinaus war INFA 1998 maßgeblich an der Erstellung des Richtlinienentwurfs für die Durchführung von Abfallanalysen im Auftrage des Freistaates Sachsen unter inhaltlicher Beteiligung der Länder Brandenburg, Thüringen und Sachsen-Anhalt sowie des Umweltbundesamtes beteiligt.

Ferner erfolgt im Jahr 2019 eine Studie im Auftrag des Verbandes Kommunaler Unternehmen (VKU) zur „Bestimmung des Verpackungsanteils im getrennt erfassten Altpapiergemisch im Sammelbehälter / Erfassungssystem“ sowie im Jahr 2020 im Auftrag des Umweltbundesamtes die „Vergleichende Analyse von Siedlungsrestabfällen aus repräsentativen Regionen in Deutschland…“.

# 2 Ausgangssituation / Aufgabenstellung

Die Richtlinie (EU) 2019/904 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 (EU-KunststoffRL) hat zum Ziel, die Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt, insbesondere die Meeresumwelt, und die menschliche Gesundheit zu vermeiden bzw. zu vermindern und den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft mit innovativen und nachhaltigen Geschäftsmodellen, Artikeln und Werkstoffen zu fördern, um auf diese Weise auch zum reibungslosen Funktionieren des Binnenmarkts beizutragen.

Die Mitgliedsstaaten sollen hierfür alle erforderlichen Maßnahmen treffen, um im Einklang mit den übergeordneten Zielen der Abfallpolitik der Union, insbesondere der Abfallvermeidung, eine ehrgeizige und dauerhafte Verminderung des Verbrauchs der in Teil A des Anhangs der EU-KunststoffRL aufgeführten Einwegkunststoffartikel herbeizuführen, die zu einer deutlichen Trendumkehr bei steigendem Verbrauch führen. Diese Maßnahmen müssen bis 2026 gegenüber 2022 eine messbare quantitative Verminderung des Verbrauchs im Hoheitsgebiet des jeweiligen Mitgliedsstaats herbeiführen.

In diesem Zusammenhang sieht die EU-KunststoffRL im Art. 5 bereits ab 2021 eine Beschränkung des Inverkehrbringens der in Teil B des Anhangs aufgeführten Einwegkunststoffartikel und von Artikeln aus oxo-abbaubarem Kunststoff vor. Hierzu sind die Mitgliedsstaaten aufgefordert, Einwegkunststoffartikel wie z. B. Wattestäbchen, Besteck, Teller, Trinkhalme und Rührstäbchen zu verbieten.

Zudem definiert die EU-KunststoffRL im Art. 6 eindeutige Produktanforderungen u. a. über Normen für Verschlüsse und Deckel aus Kunststoff sowie zu Quoten für die Verwendung von recyceltem Kunststoff in Getränkeflaschen bis 2025 bzw. 2030. Ferner werden in Art. 7 bestimmte Kennzeichnungsvorschriften für Einwegkunststoffartikel nach Teil D des Anhangs festgelegt.

Ein weiterer ökologischer und für die kommunalen Reinigungsverantwortlichen interessanter Ansatz stellt der Art. 8 der EU-KunststoffRL dar, in dem eine erweiterte Herstellerverantwortung für bestimmte Einwegkunststoffartikel normiert und geregelt wird. Danach haben zukünftig die Hersteller von bestimmten sog. To-Go-Verpackungen (Lebensmittelverpackungen, Tüten, Folienverpackungen, Getränkebehälter und -becher, leichte Kunststofftragetaschen) und Tabakprodukten mit Filter die Kosten für die Sammlung in öffentlichen Sammelsystemen, die Beförderung und die Behandlung der durch ihre Produkte entstandenen Abfälle, sowie die Kosten für kommunale Reinigungsaktionen und Sensibilisierungsmaßnahmen zu tragen.

Auf diese Weise werden diese stetig steigenden Kosten nicht allein auf die Steuer- und Gebührenzahler abgewälzt, sondern die Hersteller an diesem Aufwand beteiligt, um z. B. den Wechsel zu Mehrwegsystemen oder zu leicht abbaubaren Materialien anzureizen.

Die von den Herstellern zu tragenden Kosten dürfen die Kosten, die für die kosteneffiziente Bereitstellung der darin genannten Dienste erforderlich sind, nicht übersteigen und sind zwischen den betroffenen Akteuren auf transparente Weise festzulegen. Die Kosten beschränken sich auf Aktivitäten, die von Behörden oder im Auftrag von Behörden durchgeführt werden. Hierbei ist die Berechnungsmethode so auszugestalten, dass die Kosten im Zusammenhang mit der Entsorgung von Abfällen in einer verhältnismäßigen Art und Weise bestimmt werden. Um die Verwaltungskosten so niedrig wie möglich zu halten, können die Mitgliedstaaten die finanziellen Beiträge zu den Kosten bestimmen, indem sie angemessene mehrjährige feste Beträge festlegen. Die Kommission veröffentlicht in Abstimmung mit den Mitgliedstaaten Leitlinien für die Kostenberechnungen.

Basierend auf den Anforderungen der EU-KunststoffRL hat der Verband Kommunaler Unternehmen (VKU) ein bundesweites Verbundvorhaben mit dem wesentlichen Ziel initiiert, eine entsprechende Analysemethodik zur Ermittlung von Mengenanteilen differenziert nach den verschiedenen Gruppen der Einwegkunststoffe (gemäß der Art. 8 und 5 der Richtlinie) aufzubauen und einzusetzen, um wichtige Grundlagendaten und erste Kostenansätze für den weiteren Abstimmungsprozess auch auf politischer Ebene zu generieren.

Die INFA GmbH hat sich diesen Herausforderungen gestellt und das Verbundvorhaben mit insgesamt 20 Kommunen in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt, um Analyseergebnisse auf einer breiten Basis differenziert zu ermitteln und im Anschluss bundesweit aggregieren zu können. Die hier vorgelegte Studie stellt daher im Kern die Untersuchungsmethodik und die Ergebnisse der umfangreichen Analysen dar.

# 3 Untersuchungsmethodik

## 3.1 Abgrenzung und Begriffsdefinition

Zur Abgrenzung des Umfangs der Studie ist zunächst die Definition des öffentlichen Raumes bezogen auf die EU-KunststoffRL relevant. Eine Möglichkeit zur Definition kann demnach sein, dass der öffentliche Raum jene räumliche Konstellation beinhaltet, die aus einer öffentlichen Verkehrs- oder Grünfläche gebildet wird. Voraussetzung hierfür ist, dass die Fläche im Eigentum oder Besitz einer Körperschaft des öffentlichen Rechtes und der Öffentlichkeit frei zugänglich ist, von der Gemeinde bewirtschaftet und unterhalten wird. Im Allgemeinen fallen öffentliche Verkehrsflächen für Fußgänger, Fahrrad- und Kraftfahrzeugverkehr, aber auch Parkanlagen und Platzanlagen darunter. Dieser Definition folgend erfolgt zudem eine Abgrenzung auf den innerörtlichen Bereich, in dem die teilnehmenden Städte mit den jeweils eingesetzten Stadtreinigungsbetrieben sowie z. T. Grün- und Tiefbaubetrieben die maßgeblichen Reinigungsverantwortlichen sind und die Abfallmengen und Kosten in dem Verantwortungsbereich dieser Betriebe über die Studie abgedeckt sind. Dies bedeutet jedoch auch, dass evtl. weitere innerörtliche Reinigungsverantwortliche nicht in der Studie erfasst sind und die im Folgenden ermittelten Ergebnisse zu Gesamtabfallmengen im öffentlichen Raum unter Berücksichtigung der Daten dieser Reinigungsverantwortlichen vermutlich geringfügig höher liegen. Ferner werden private und sog. „halböffentliche Bereiche“ wie Flächen der Deutschen Bahn, von Verkehrsbetrieben oder auch z. B. kommerziell bewirtschaftete Grünanlagen in dieser Studie nicht betrachtet.

**Tabelle 1: Definition des innerörtlichen öffentlichen Raumes**

| |
|---|
| Verkehrsraum: |
| - Straßen, Geh- und Radwege, Bankette, Straßenbegleitgrün |
| - Plätze, Fußgängerzonen |
| - Brücken, Unterführungen |
| Grünflächen und sonstige unbefestigte Flächen: |
| - Park- und Grünanlagen, Spielplätze |
| - Wald, Gräben, Strände, Böschungen… |

Für die Begriffsdefinition im Rahmen dieser Studie ist es zudem entscheidend, die relevanten Einwegkunststoffe gemäß EU-KunststoffRL als Teilmenge des sog. „Litteringaufkommens zu bezeichnen. Für die vorliegende Studie bezeichnet Littering „…das achtlose, vorsätzliche oder fahrlässige Einbringen“ von Abfällen in den öffentlichen Raum, so dass basierend auf dieser Definition z. B. sonstige Produkte oder Verpackungen aus Kunststoff, Papier, Metall und Glas

zu oftmals „gelitterten“ Abfällen zählen, aber nicht unter die Regime der EU-KunststoffRL fallen. Ferner sind alle in öffentlichen Abfallbehältern (sog. Papierkörbe) entsorgten Abfälle gemäß Definition nicht „gelittert“, enthalten jedoch einige Kunststoffe der EU-KunststoffRL. In diesem Zusammenhang ist für die Mengenverteilung wichtig, dass ein großer Teil der insgesamt anfallenden und von den Reinigungsverantwortlichen eingesammelten Abfälle z. B. Laub / Blüten, mineralische Abfälle und Reifenabrieb sind. Das folgende Schema verdeutlicht die Begriffe und die Zusammenhänge der insgesamt betrachteten Abfälle im öffentlichen Raum.

**Abbildung 1: Verdeutlichung der Begriffe und Mengenanteile in den Abfällen des öffentlichen Raumes (schematische Darstellung)**

## 3.2 Methodik

### 3.2.1 Allgemeines

Aufgrund der Erfahrungen der INFA GmbH aus zahlreichen Abfallanalysen wird eine Untersuchungsmethodik mit differenzierten Sortieranalysen in den teilnehmenden Städten gewählt, da nach Literaturrecherche zu erwarten ist, dass zum einen keine hinreichend detaillierten Analysen vorliegen und zum anderen erhebliche Unterschiede bei den Verschmutzungsaufkommen und -zusammensetzungen in Abhängigkeit der Frequentierung des öffentlichen Raumes existieren. Vor diesem Hintergrund werden zur Vorbereitung der Analysen folgende Parameter berücksichtigt:

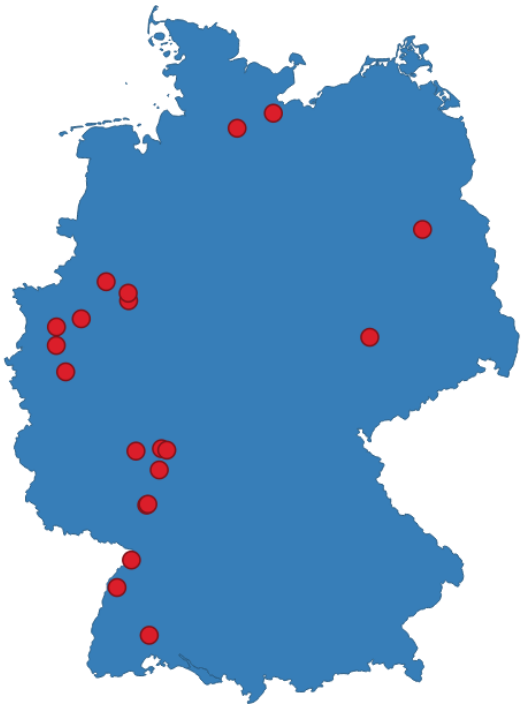
- Ortsgrößenklassen inkl. regionaler Einflüsse
- Reinigungs-/ Erfassungssysteme
- Gebietsstrukturen (über Reinigungs- und Leerungsintervalle)
- jahreszeitliche Einflüsse (hohes / niedriges Abfallaufkommen, differierende Zusammensetzungen)

Basierend auf der Einwohnerverteilung in Deutschland werden 3 Ortsgrößenklassen (< 20.000 E, 20.000 – 100.000 E, > 100.000 E) gebildet, die jeweils mit mindestens 3 Städten besetzt sind und über das gesamte Bundesgebiet verteilt die ggf. vorhandenen regionalen Unterschiede berücksichtigen (siehe Tab. 1; deutliche Überschreitung der Mindestanzahl). Als die relevanten Reinigungs- und Erfassungssysteme für die Abfälle im öffentlichen Raum werden die Papierkörbe im Straßenraum und in Grünanlagen, der Streumüll im Straßenraum und in Grünanlagen (i .d. R. manuell aufgenommen), der Straßenkehricht (i. d. R. maschinell aufgenommen) sowie die Abfälle aus Sinkkästen (Regeneinläufe o. ä.) definiert.

Zur weiteren Differenzierung sind die unterschiedlichen Gebietsstrukturen in den jeweiligen Ortsgrößenklassen abzubilden, da beispielsweise auch in Großstädten z. T. ländliche Strukturen zumeist in den Vororten vorherrschen. Hierfür werden die Leerungsintervalle der Papierkörbe sowie die Reinigungsintervalle der manuellen und maschinellen Einheiten herangezogen, da diese erfahrungsgemäß die unterschiedlichen Frequentierungen und Abfallaufkommen widerspiegeln.

Zur Berücksichtigung von zu erwartenden jahreszeitlichen Schwankungen bei Abfallmengen und -zusammensetzungen erfolgen zwei Untersuchungskampagnen in der hochfrequentierten Phase (Sommer) und niedrigfrequentierten Phase (Winter).

**Tabelle 2: Teilnehmende Städte**



### 3.2.2 Sortieranalysen

Die Sortieranalysen erfolgen grundsätzlich entsprechend der „Richtlinie zur einheitlichen Analytik in Sachsen“ [1)]. Diese erfolgen als geschichtete Zufallsstichproben mit mindestens 6 Teilstichproben je Cluster (Reinigungs-/Erfassungssystem), so dass die unterschiedlichen Gebietsstrukturen abgebildet werden. Je Teilstichprobe sind gemäß Richtlinie 1,1 m³ Analysematerial nach folgenden Fraktionen zu sortieren und verwiegen:

- > 40 mm (gesamte Fraktion)
- 10 – 40 mm (Sortierung einer repräsentativen Teilmenge, z. B. durch Vierteln eines abgeflachten Kegelstumpfes (gemäß LAGA PB 98); min. 20 l je Stichprobeneinheit)
- Fraktion < 10 mm (situative Sortierung in Abhängigkeit der Zusammensetzung)

Der anzuwendende Sortierkatalog nimmt die Vorgaben aus der EU-KunststoffRL in den Fokus.

**Tabelle 3: Stoffgruppenkatalog (Teil 1, Einwegkunststoffe)**

| Stoffgruppen | | Beschreibung |
|---|---|---|
| **Differenzierungsebene I** | **Differenzierungsebene II** | |
| **Einwegkunststoffartikel** (Artikel 8 Absatz 2) | Lebensmittelbehälter | Behältnisse für Lebensmittel, die ohne Zubereitung (kochen…) vor Ort verzehrt bzw. mitgenommen werden können |
| | Tüten und Folienverpackungen | Tüten und Folienverpackungen mit Lebensmittelinhalt der dazu bestimmt ist, unmittelbar aus der Tüte heraus verzehrt zu werden und keiner weiteren Zubereitung bedarf |
| | Getränkebehälter | Fassungsvermögen bis 3 Liter inkl. Verschlüsse und Deckel (mit/ohne Pfand) |
| | Getränkebecher | inkl. Verschlüsse/Deckel, vom Endverbraucher befüllt, an Theken/Automaten befüllt |
| | Kunststofftragetaschen | leichte Tragestaschen im Kassenbereich mit einer Wandstärke < 50 Mikrometer |
| **Einwegkunststoffartikel** (Artikel 8 Absatz 3) | Feuchttücher | getränkte Tücher für Körper- und Haushaltspflege |
| | Luftballons | ausgenommen Ballons für industrielle oder sonstige gerwerbliche Verwerdnungszwecke |
| **Sonstige Einwegkunststoffartikel** (Artikel 8 Absatz 3) | Tabakprodukte mit Filter | |
| **Einwegkunsstoffartikel** (Artikel 5) *(Verbot ab 2021)* | Wattestäbchen | |
| | Besteck | |
| | Teller | |
| | Trinkhalme | |
| | Rührstäbchen | |
| | Luftballonstäbe | |
| | Lebensmittelverpackungen aus expandiertem Polystyrol | "aufgeschäumte" Materialien |
| | Getränkebehälter aus expandiertem Polystyrol | |
| | Getränkebecher aus expandiertem Polystyrol | |



1) Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie; 1998, Novellierung 2014

**Tabelle 4: Stoffgruppenkatalog (Teil 2, sonstige Stoffgruppen)**

| Stoffgruppen | | Beschreibung |
|---|---|---|
| **Differenzierungsebene I** | **Differenzierungsebene II** | |
| **sonstige Kunststoffe und Kunststoffverpackungen** | Kunststoffverpackungen für Lebensmittelinhalte (Einweg) | Kunststoffverpackungen für Lebensmittel, die einer weiteren Zubereitung bedürfen |
| | Sonstige Kunststoffverpackungen (Einweg) | Kunststoffverpackungen ohne Lebensmittelinhalt |
| | Kunststoffverpackungen (Mehrweg) | |
| | Kunststoff-Nicht-Verpackungen | |
| **andere Verpackungen** | Glas-Verpackungen | |
| | PPK-Verpackungen | |
| | Metall-Verpackungen | |
| **Sonstiges** | Wertstoff-Nicht-Verpackungen | z. B. aus Glas, PPK, Metall, Textilien, Holz… |
| | Küchen- und Lebensmittelabfälle | |
| | Grünabfälle | |
| | Inertes | |
| | Hundekot-Tüten | |
| | Rest | |

Die in den Sortieranalysen ermittelten Ergebnisse ergeben zunächst eine Abfallzusammensetzung in Gewichtsanteilen (Gew.-%) und über die sich anschließende Schüttgewichtsermittlung eine Zusammensetzung in Volumenanteilen (Vol.%). Die Ergebnisermittlung erfolgt hierbei unter Verwendung der Realsituation (z. T. feucht, Anhaftung von Schmutz o. ä.) und damit in der Form, wie es die Reinigungsverantwortlichen in der Praxis vorfinden und den entsprechenden Reinigungs- und Entsorgungsaufwand verursacht.

### 3.2.3 Berechnungsmethodik

In der ortsspezifischen Berechnung werden die ermittelten Gewichts- und Volumenanteile auf die gesammelten Jahresmengen bezogen, so dass die einwohnerspezifischen Abfallgewichte und -volumina berechnet werden können [kg/(E*a) u. l/(E*a)], die dann auf Ebene der Ortsgrößenklassen als Mittelwerte aggregiert und ausgegeben werden. In der anschließenden bundesweiten Hochrechnung wird die Einwohnerverteilung (32 % in Großstädten, 27 % in Mittelstädten, 41 % in Kleinstädten) herangezogen, um ein gewichtetes Gesamtergebnis ausweisen zu können.

Die Leitlinien zur Kostenermittlung werden von der EU-Kommission in Abstimmung mit den Mitgliedsstaaten erarbeitet und liegen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor. Um eine erste Orientierung hinsichtlich realistischer Kostenniveaus zu erhalten, wird im Rahmen dieser Studie ein Ansatz für eine differenzierte, praxisnahe und transparente Kostenaufteilung der

gesamten ortsspezifischen Stadtreinigungskosten gewählt, die auf den hier ermittelten Analyseergebnissen und den Erfahrungen der INFA GmbH in vielen Stadtreinigungsbetrieben hinsichtlich der entsprechenden Aufwände in den verschiedenen Reinigungs- und Erfassungssystemen basiert.

- Entsorgungs- u. Behandlungskosten über die Gewichtsanteile (Gew.-%)
- Logistikkosten über die Volumenanteile (Vol.-%)
- Kostenzuordnung der Sensibilisierungskosten (Öffentlichkeitsarbeit) zu allen Littering-Fraktionen (inkl. Einwegkunststoffen) über deren jeweiligen prozentualen Kostenanteile berechnet aus den o. g. Gew.-% und Vol.-%
- Kostenaufwände für Tabakprodukte mit Filter (besondere Verschmutzung in hoher Stückzahl mit wenig Gewicht und Volumen)
  - ausschließlich bei den relevanten Erfassungssystemen der Streumüllsammlung (Straßenraum und Grünflächen) erfolgt die Kostenberechnung über eine Stückzahlrelation, die sowohl die tatsächliche vorgefundene Stückzahl als auch den Anteil gemeinsam bzw. getrennt aufgenommener Stücke im Verhältnis zu den anderen Stoffgruppen berücksichtigt
  - ausschließlich bei dem Erfassungssystem Papierkörbe (Straßenraum und Grünflächen) erfolgt die Kostenberechnung mit Berücksichtigung der höheren Beschaffungskosten (Ascher, Ascherrohre…) und des zudem dadurch bedingten höheren Leerungsaufwandes über einen ermittelten Prozentsatz von den Gesamtkosten des Papierkorbaufwandes

Die so ermittelten Kostenanteile für die verschiedenen Stoffgruppen liefern einen ersten Ansatz und müssen gegenwärtig aufgrund der noch zu erarbeitenden Leitlinien der EU-Kommission unter Vorbehalt interpretiert und beurteilt werden.

### 3.2.4 Übersicht der Untersuchungsmethodik

Zusammenfassend lässt sich die Untersuchungsmethodik in einem Übersichtsschema prägnant darstellen:

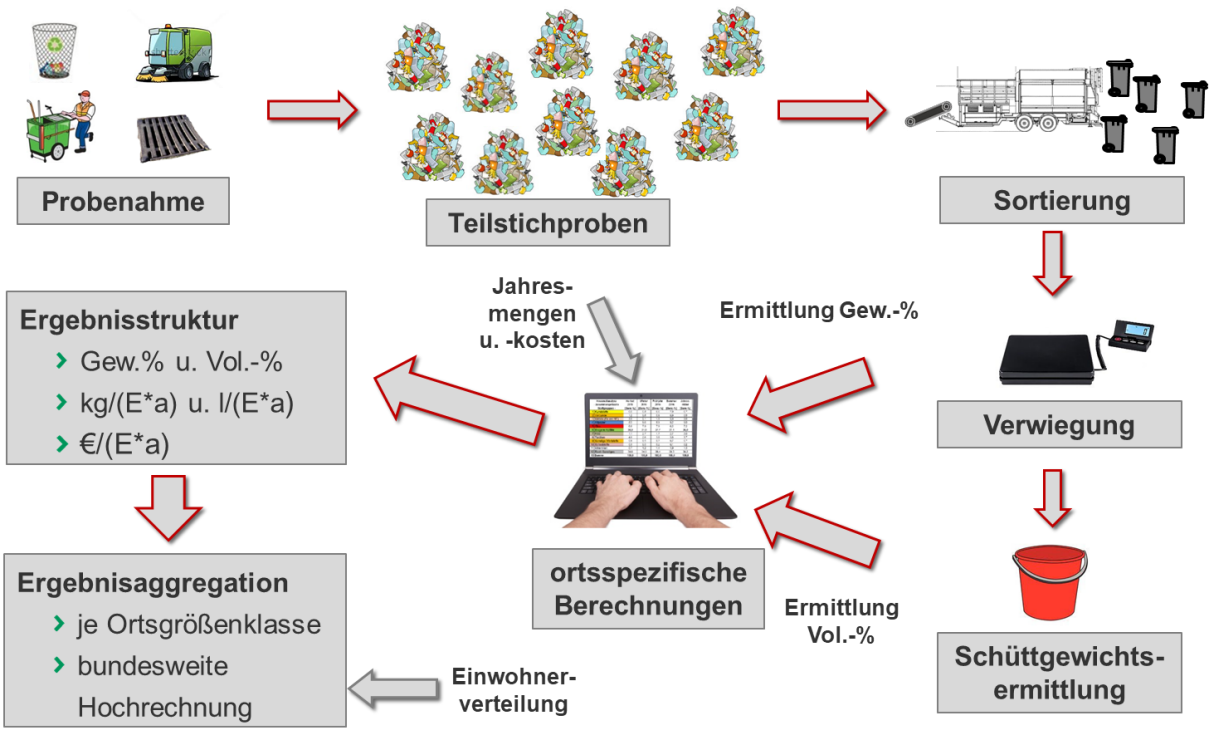



**Abbildung 2: Übersichtsschema zur Untersuchungsmethodik**

# 4 Analyseergebnisse

## 4.1 Großstädte

Auf Basis der jeweils ortsspezifischen Berechnung von Gewichts- und Volumenanteilen sowie der Jahresgesamtabfallmenge in den teilnehmenden Städten werden die Ergebnisse auf die Ebene der Ortsgrößenklasse als Mittelwerte aggregiert. In der Abb. 3 ist die Zusammensetzung der Abfälle differenziert nach Erfassungssystemen für die Ortsgrößenklasse der Großstädte > 100.000 E dargestellt.

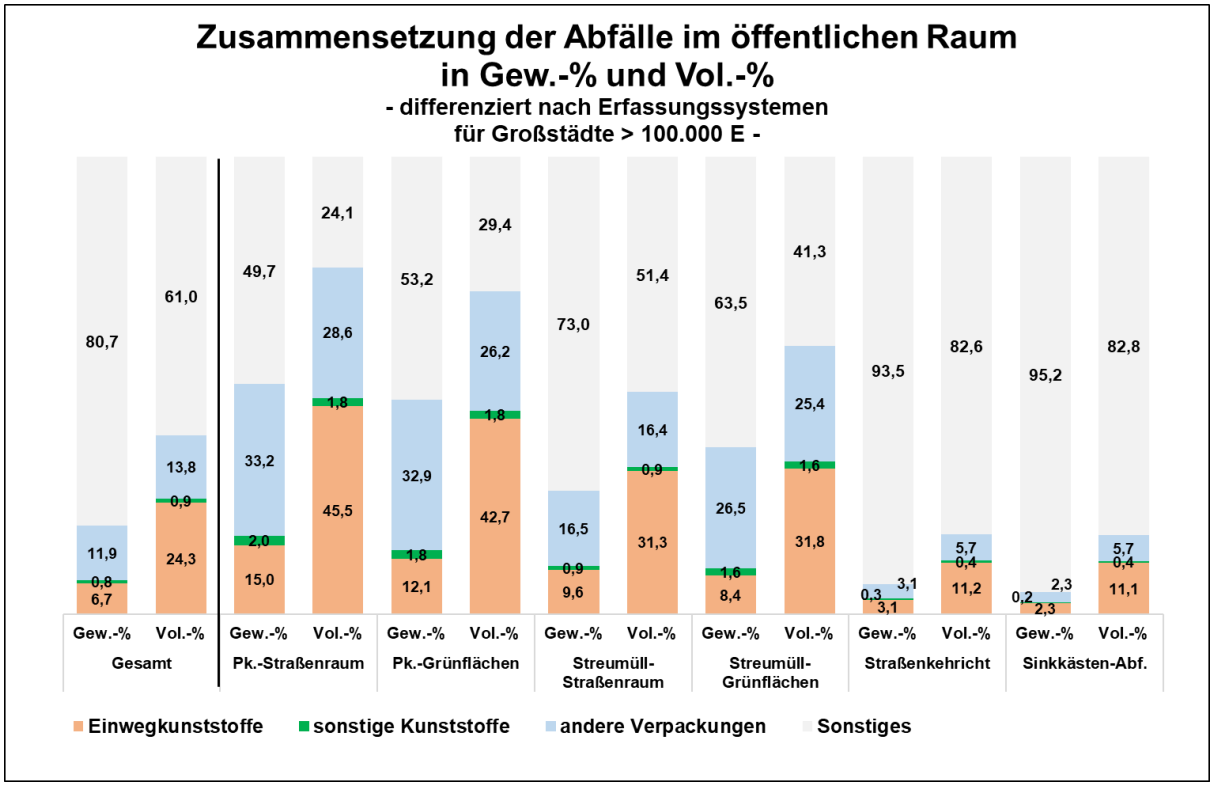


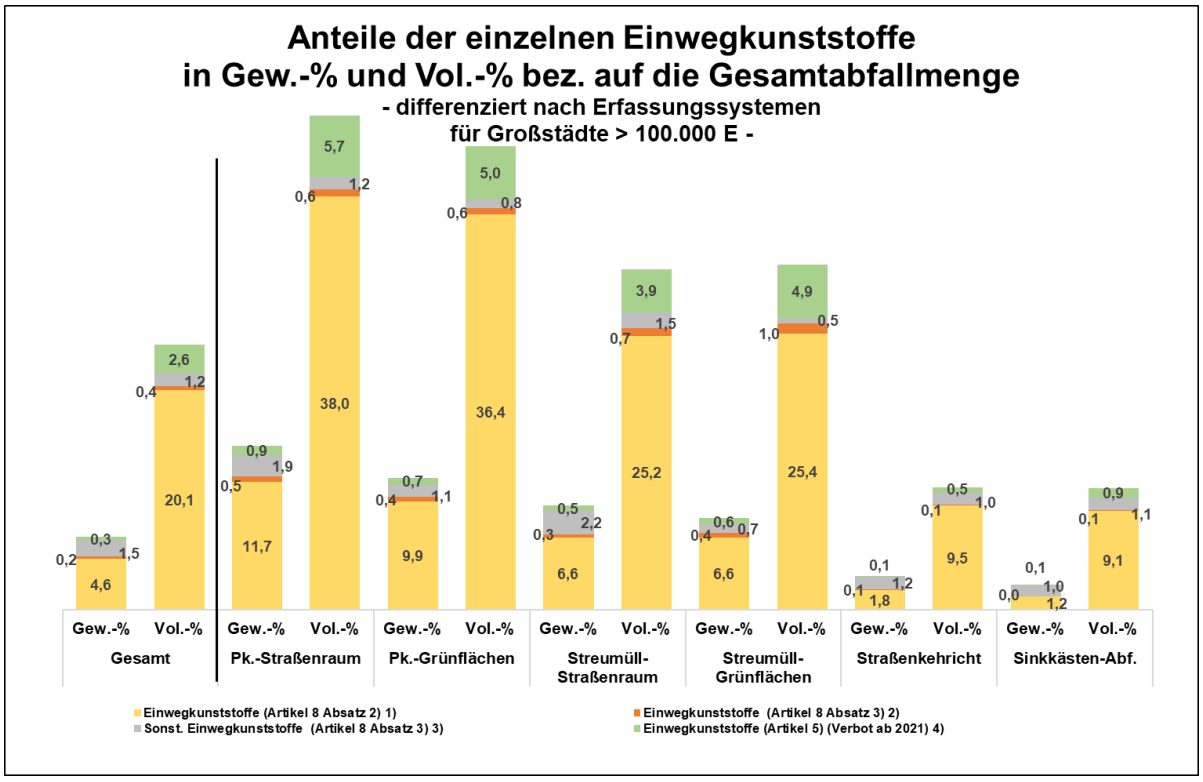

**Abbildung 3: Zusammensetzung der Abfälle in Großstädten > 100.000 E**

Die Einwegkunststoffe gemäß der EU-KunststoffRL haben in Großstädten einen Gewichtsanteil von 6,7 Gew.-% und einen Volumenanteil von 24,3 Vol.-%. Andere Verpackungen aus z. B. Kunststoff, Metall, Glas und PPK machen durchschnittlich einen weiteren Anteil von 11,9 Gew.-% und 13,8 Vol.-% aus, dazu sind sonstige Kunststoffe (Nicht-Verpackungen) im Umfang von 0,8 Gew.-% und 0,9 Vol.-% enthalten. Die Restmenge (ca. 81 Gew.-% und 61 Vol.-%) setzt sich i. W. aus Grünabfällen (z. B. Laub, Blüten, Äste), Küchen- und Lebensmittelabfällen sowie inertem Material (z. B. mineralische Verschmutzungen) zusammen.

Zwischen den einzelnen Erfassungssystemen differieren die Anteile der Einwegkunststoffe erheblich. Während in Papierkörben im Straßenraum mit über 45 Vol.-% der höchste Wert vorliegt, werden in Abfällen aus Sinkkästen lediglich 11,1 Vol.-% ermittelt.

Die Schwankungsbreiten der Einwegkunststoffanteile zwischen den Städten liegen bei 5,2 – 8,4 Gew.-% und 20,0 – 29,3 Vol.-%.

Zur detaillierten Analyse der einzelnen Einwegkunststoffe gemäß EU-KunststoffRL erfolgt in Abb. 4 eine differenzierte Aufteilung bezogen auf die Gesamtabfallmenge.




[1] Lebensmittelverpackungen, Tüten- und Folienverpackungen, Getränkebehälter und -becher, Kunststofftragetaschen
[2] Feuchttücher, Luftballons
[3] Tabakprodukte mit Filter
[4] Wattestäbchen, Besteck, Teller, Trinkhalme, Rührstäbchen, Luftballonstäbe, Lebensmittelverpackungen sowie Getränkebehälter und -becher aus EPS

**Abbildung 4: Anteile der einzelnen Einwegkunststoffe in Großstädten > 100.000 E**

Den größten Gewichts- und Volumenanteil unter den Einwegkunststoffen stellt die Stoffgruppe nach Art. 8, Absatz 2 (i. W. Take-Away-Verpackungen, To-Go-Becher und Kunststofftragetaschen) mit 4,6 Gew.-% und 20,1 Vol.-%. Die Tabakprodukte mit Filter (1,5 Gew.-%, 1,2 Vol.-%) und die ab 2021 verbotenen Einwegkunststoffe nach Art. 5 (0,3 Gew,-%, 2,6 Vol.-%) sind

ebenfalls in relevantem Umfang enthalten, während die Stoffgruppe der Feuchttücher und Luftballons eine eher untergeordnete Rolle spielt (0,2 Gew,.%, 0,4 Vol.-%).

Wie auch bei der Darstellung der Gesamtzusammensetzung der Abfälle im öffentlichen Raum (siehe Abb. 3) erkennbar, sind in den einzelnen Erfassungssystemen sehr unterschiedliche Einwegkunststoffanteile enthalten. So liegt z. B. der Anteil Tabakprodukte mit Filter in Streumüll Straßenraum bei 2,2 Gew.-%, während dieser Wert im Streumüll aus Grünflächen lediglich 0,7 Gew.-% beträgt.

Basierend auf der im Kap. 3 beschriebenen ersten Kostenberechnung, die auf den Analyseergebnissen und den Erfahrungen der INFA GmbH in vielen Stadtreinigungsbetrieben hinsichtlich der entsprechenden Aufwände in den verschiedenen Reinigungs- und Erfassungssystemen aufbaut, können die Kostenanteile der Einwegkunststoffe von den gesamten Stadtreinigungskosten der Großstädte ermittelt werden (siehe Abb. 5).

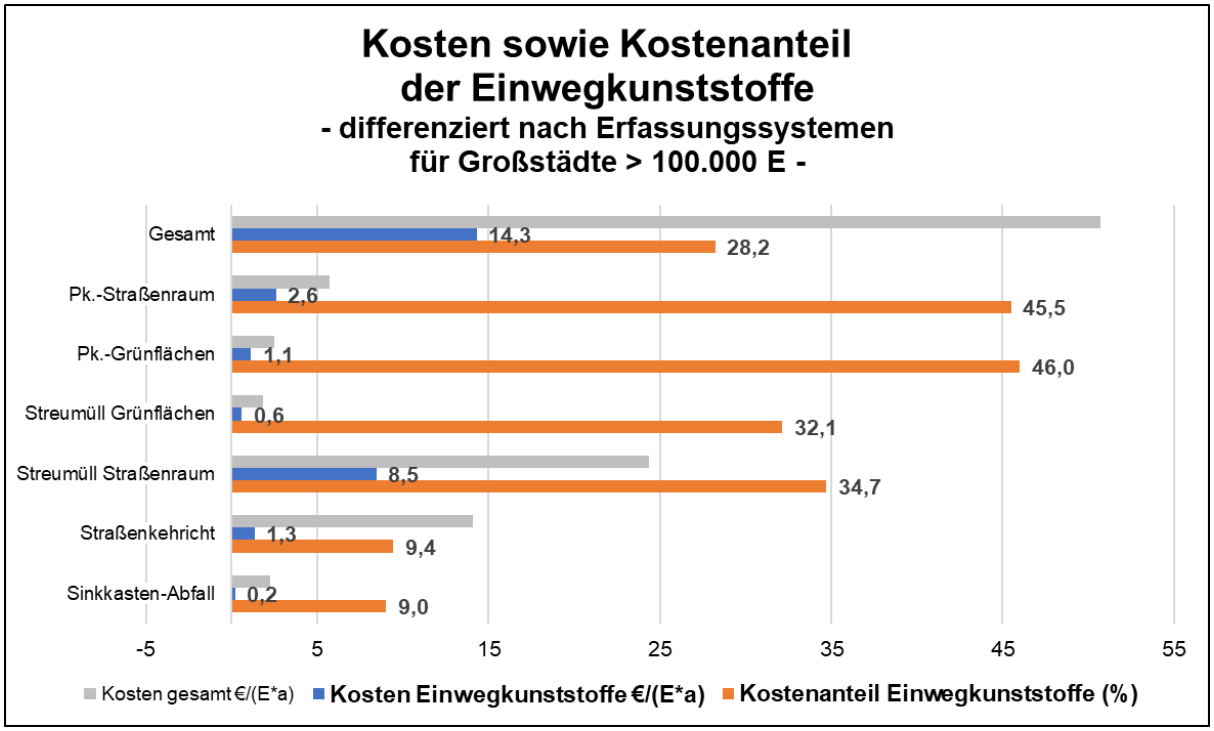



**Abbildung 5: Kosten und Kostenanteile der Einwegkunststoffe in Großstädten > 100.000 E**

Demnach betragen die einwohnerspezifischen Kosten in etwa 14,3 €/(E*a), die somit einen Kostenanteil von etwa 28,2 % von den Gesamtkosten ausmachen. Aufgrund der Kostenverteilung sowie der o. g. differierenden Mengenzusammensetzung zwischen den Erfassungs-

systemen ergeben sich für den Streumüll Straßenraum mit ca. 8,5 €/(E*a) gefolgt von den Papierkörben Straßenraum [ca. 2,6 €/(E*a)] die absolut gesehen höchsten Kosten. In den Erfassungssystemen der Papierkörbe (etwa 46 %) und der Streumüllsammlungen (etwa 32 - 35 %) werden die höchsten Kostenanteile, im Straßenkehricht und den Abfällen aus Sinkkästen mit ca. 9 % die geringsten Kostenanteile errechnet.

Für die erweiterte Herstellerverantwortung gemäß Art. 8 der EU-KunststoffRL und der darin definierten Kostenbeteiligung der Hersteller ist die o. g. Stoffgruppe der ab 2021 verbotenen Einwegkunststoffe nach Art. 5 nicht relevant, so dass dieser relativ geringe Kostenanteil von ca. 1,08 €/(E*a) bei der ausschließlichen Betrachtung der Herstellerverantwortung in Abzug zu bringen ist und demnach für das hier dargestellte Großstadtcluster gemäß Art. 8 der EU-KunststoffRL etwa 13,2 €/(E*a) verbleiben.

## 4.2 Mittelstädte

Analog zur Vorgehensweise bei den Großstädten erfolgt die Berechnung der Gewichts- und Volumenanteilen auf die Ortsgrößenklasse der Mittelstädte. In der folgenden Abb. ist die Zusammensetzung der Abfälle differenziert nach Erfassungssystemen für die Mittelstädte 20.000 - 100.000 E dargestellt.

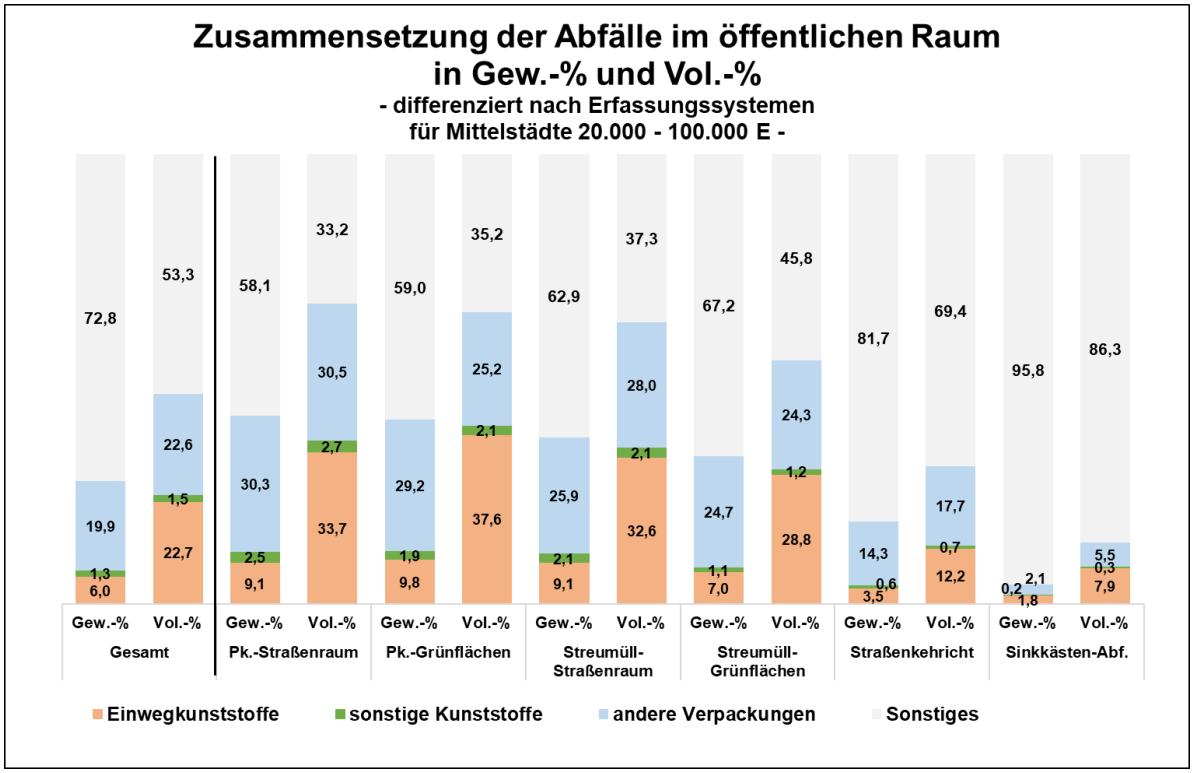


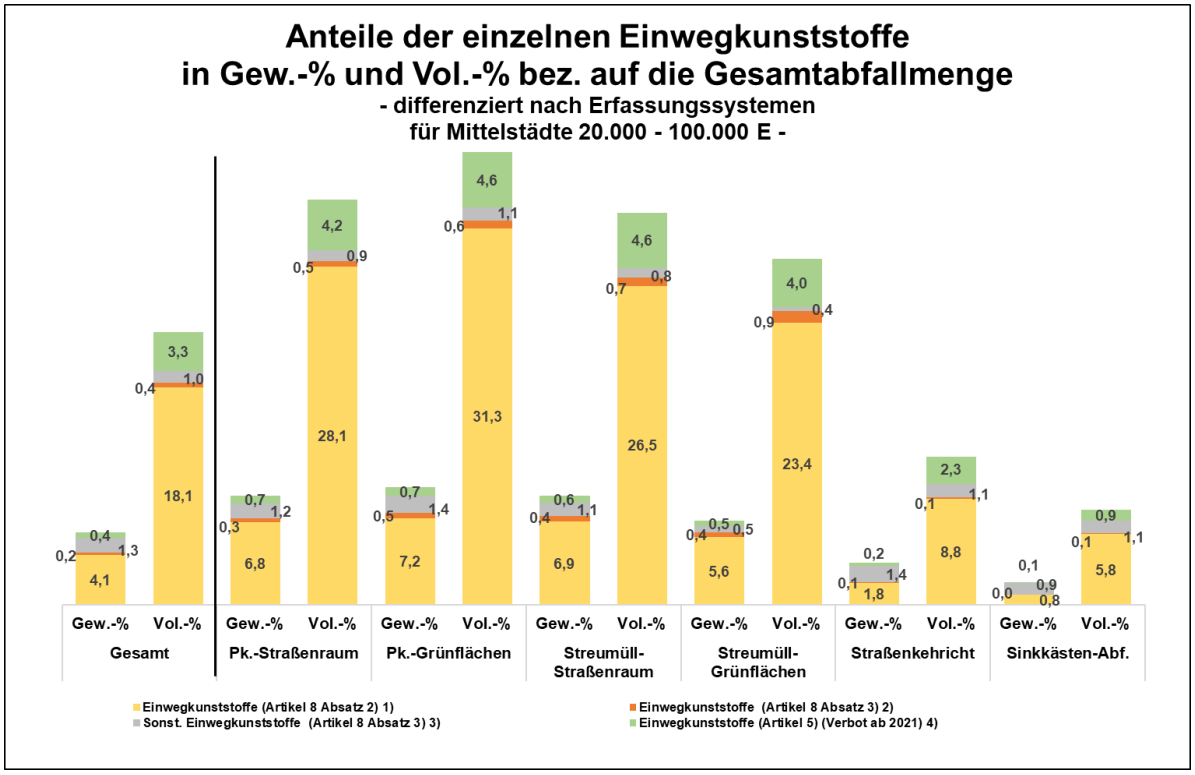

**Abbildung 6: Zusammensetzung der Abfälle in Mittelstädten 20.000 - 100.000 E**

Die Einwegkunststoffe gemäß der EU-KunststoffRL haben in den Mittelstädten einen Gewichtsanteil von 6,0 Gew.-% und einen Volumenanteil von 22,7 Vol.-%. Andere Verpackungen aus z. B. Kunststoff, Metall, Glas und PPK machen durchschnittlich einen weiteren Anteil von 19,9 Gew.-% und 22,6 Vol.-% aus, dazu werden sonstige Kunststoffe (Nicht-Verpackungen) im Umfang von 1,3 Gew.-% und 1,5 Vol.-% identifiziert. Die Restmenge (ca. 73 Gew.-% und 53 Vol.-%) setzt sich i. W. aus Grünabfällen (z. B. Laub, Blüten, Äste), Küchen- und Lebensmittelabfällen sowie inertem Material (z. B. mineralische Verschmutzungen) zusammen.

Zwischen den einzelnen Erfassungssystemen differieren die Anteile der Einwegkunststoffe erheblich. Während in Papierkörben in Grünflächen mit ca. 38 Vol.-% der höchste Wert vorliegt, werden in Abfällen aus Sinkkästen lediglich ca. 8 Vol.-% ermittelt.

Die Schwankungsbreiten der Einwegkunststoffanteile zwischen den Städten liegen bei 5,9 – 6,1 Gew.-% und 22,3 – 23,1 Vol.-%.

Die einzelnen Einwegkunststoffe gemäß EU-KunststoffRL teilen sich bezogen auf die Gesamtabfallmenge wie folgt auf (Abb. 7).




[1] Lebensmittelverpackungen, Tüten- und Folienverpackungen, Getränkebehälter und -becher, Kunststofftragetaschen
[2] Feuchttücher, Luftballons
[3] Tabakprodukte mit Filter
[4] Wattestäbchen, Besteck, Teller, Trinkhalme, Rührstäbchen, Luftballonstäbe, Lebensmittelverpackungen sowie Getränkebehälter und -becher aus EPS

**Abbildung 7: Anteile der einzelnen Einwegkunststoffe in Mittelstädten 20.000 - 100.000 E**

Den größten Gewichts- und Volumenanteil unter den Einwegkunststoffen stellt auch bei den Mittelstädten die Stoffgruppe nach Art. 8, Absatz 2 mit i. W. Take-Away-Verpackungen, To-Go-Becher und Kunststofftragetaschen mit 4,1 Gew.-% und 18,1 Vol.-% dar. Die Tabakprodukte mit Filter (1,3 Gew.-%, 1,0 Vol.-%) und die ab 2021 verbotenen Einwegkunststoffe nach Art. 5 (0,4 Gew.-%, 3,3 Vol.-%) sind ebenfalls in relevantem Umfang enthalten, während die Stoffgruppe der Feuchttücher und Luftballons eine eher untergeordnete Rolle spielt (0,2 Gew.-%, 0,4 Vol.-%).

Wie auch bei der Darstellung der Gesamtzusammensetzung der Abfälle im öffentlichen Raum (siehe Abb. 6) erkennbar, sind in den einzelnen Erfassungssystemen sehr unterschiedliche Einwegkunststoffanteile enthalten. So liegt z. B. der Anteil der ab 2021 verbotenen Einwegkunststoffe im Streumüll Straßenraum bei 4,6 Vol.-%, während dieser Wert im Sinkkastenabfall lediglich 0,9 Vol.-% beträgt.

Die einwohnerspezifischen Kosten sowie die Kostenanteile der Einwegkunststoffe von den gesamten Stadtreinigungskosten werden wie folgt ermittelt (Abb. 8).

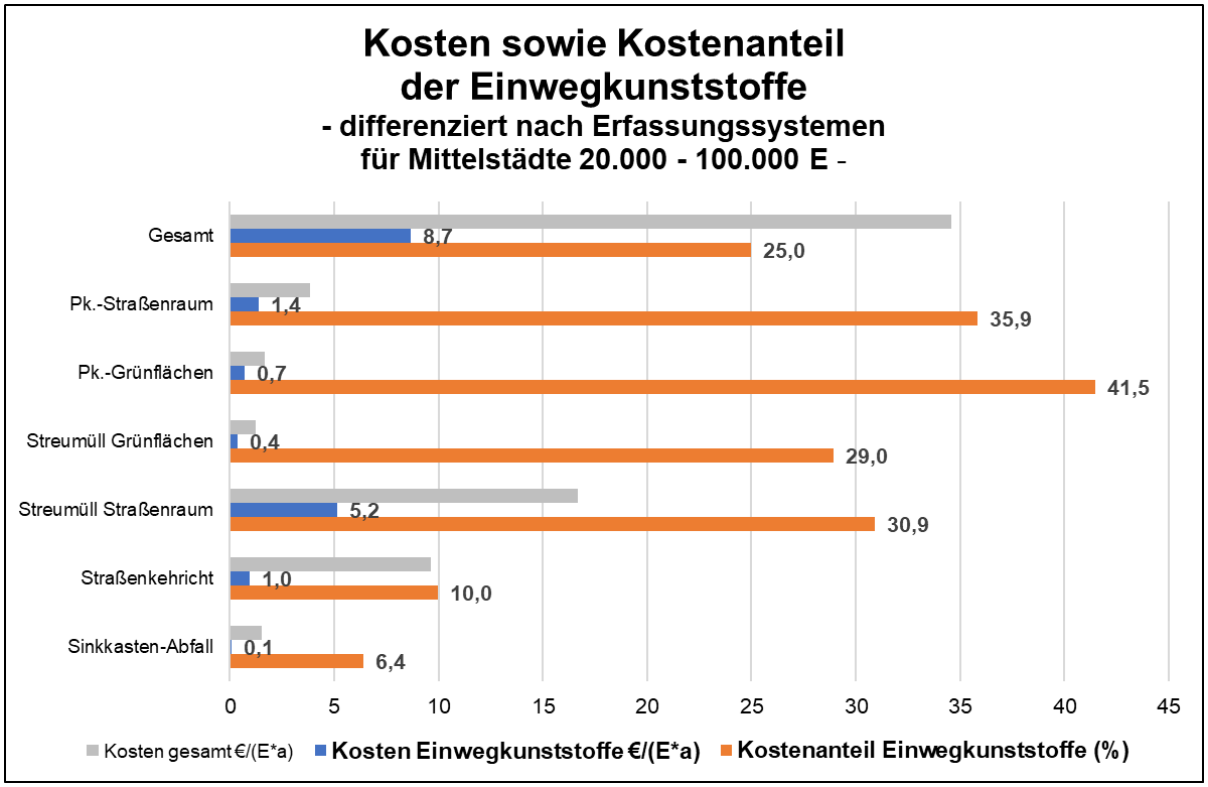



**Abbildung 8: Kosten und Kostenanteile der Einwegkunststoffe in Mittelstädten 20.000 - 100.000 E**

Die einwohnerspezifischen Kosten für die Einwegkunststoffe betragen in Mittelstädten in etwa 8,7 €/(E*a), die somit einen Kostenanteil von etwa 25,0 % von den Gesamtkosten ausmachen. Für den Streumüll im Straßenraum werden mit ca. 5,2 €/(E*a) die absolut höchsten Kosten festgestellt, jedoch sind in den Erfassungssystemen der Papierkörbe mit etwa 36 – 42 % die höchsten und in den Abfällen aus Sinkkästen (6,4 %) die geringsten prozentualen Kostenanteile errechnet.

Analog der Kostenberechnung bei den Großstädten werden für die Reduzierung auf die ausschließliche Anwendung der erweiterten Herstellerverantwortung die Einwegkunststoffe nach Art. 5 in Höhe von ca. 1,05 €/(E*a) abgezogen, so dass für das hier dargestellte Mittelstadtcluster gemäß Art. 8 der EU-KunststoffRL etwa 7,6 €/(E*a) verbleiben.

## 4.3 Kleinstädte

Für die Kleinstädte < 20.000 E liegen die Ergebnisse der Abfallzusammensetzung wie folgt vor (Abb. 9).

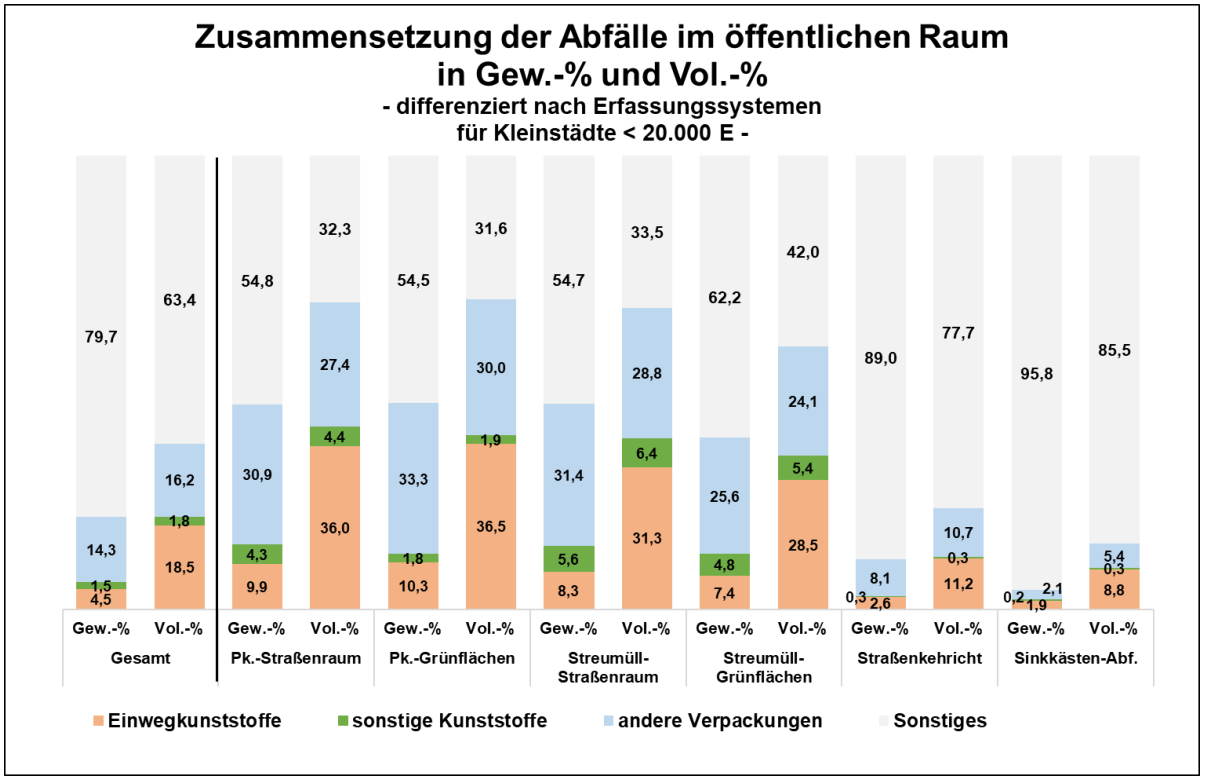


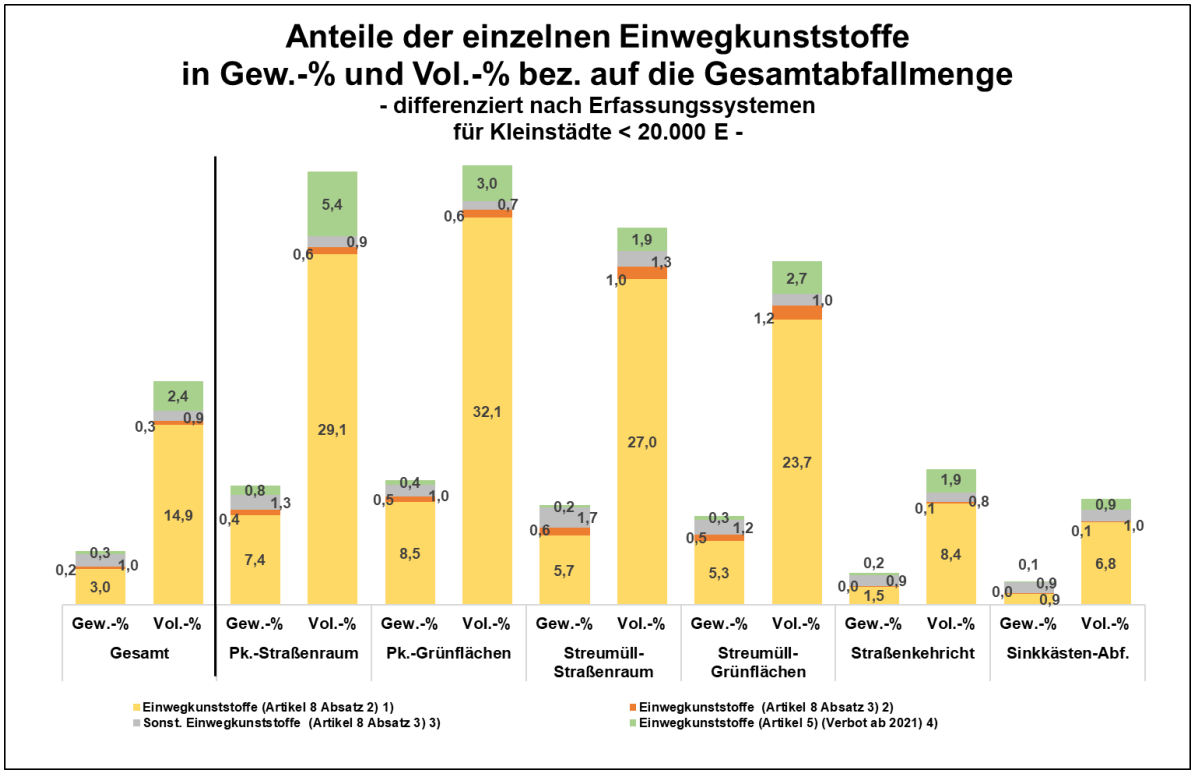

**Abbildung 9: Zusammensetzung der Abfälle in Kleinstädten < 20.000 E**

In Kleinstädten liegt der Gewichtsanteil mit 4,5 Gew.-% und der Volumenanteil mit 18,5 Vol.-%. auf einem deutlich geringeren Niveau, als in den Mittel- und Großstädten. Daneben machen andere Verpackungen einen weiteren Anteil von 14,3 Gew.-% und 16,2 Vol.-% aus, ferner werden sonstige Kunststoffe (Nicht-Verpackungen) im Umfang von 1,5 Gew.-% und 1,8 Vol.-% festgestellt. Die Restmenge (ca. 80 Gew.-% und 63 Vol.-%) setzt sich i. W. aus Grünabfällen (z. B. Laub, Blüten, Äste), Küchen- und Lebensmittelabfällen sowie inertem Material (z. B. mineralische Verschmutzungen) zusammen.

Zwischen den einzelnen Erfassungssystemen differieren die Anteile der Einwegkunststoffe wiederum erheblich. Während in Papierkörben mit etwa 36 Vol.-% der höchste Wert vorliegt, werden in Abfällen aus Sinkkästen lediglich ca. 9 Vol.-% ermittelt.

Die Schwankungsbreiten der Einwegkunststoffanteile zwischen den Städten liegen bei 3,7 – 5,4 Gew.-% und 15,2 – 22,2 Vol.-%.

Die einzelnen Einwegkunststoffe gemäß EU-KunststoffRL teilen sich bezogen auf die Gesamtabfallmenge wie folgt auf (Abb. 10).




[1] Lebensmittelverpackungen, Tüten- und Folienverpackungen, Getränkebehälter und -becher, Kunststofftragetaschen
[2] Feuchttücher, Luftballons
[3] Tabakprodukte mit Filter
[4] Wattestäbchen, Besteck, Teller, Trinkhalme, Rührstäbchen, Luftballonstäbe, Lebensmittelverpackungen sowie Getränkebehälter und -becher aus EPS

**Abbildung 10: Anteile der einzelnen Einwegkunststoffe in Kleinstädten < 20.000 E**

Die Take-Away-Verpackungen, To-Go-Becher und Kunststofftragetaschen stellen mit etwa 3,0 Gew.-% und 14,9 Vol.-% den größten Anteil dar. Die Tabakprodukte mit Filter liegen bei ca. 1,0 Gew.-% bzw. 0,9 Vol.-% und die ab 2021 verbotenen Einwegkunststoffe bei etwa 0,3 Gew.-% und 3,3 Vol.-%, während die Stoffgruppe der Feuchttücher und Luftballons auch bei den Kleinstädten relativ niedrig ist (0,2 Gew.-% und 0,3 Vol.-%).

Wie auch bei der Darstellung der Gesamtzusammensetzung der Abfälle im öffentlichen Raum (siehe Abb. 9) erkennbar, sind in den einzelnen Erfassungssystemen sehr unterschiedliche Einwegkunststoffanteile enthalten. So liegt z. B. der Anteil der ab 2021 verbotenen Einwegkunststoffe im Streumüll aus dem Straßenraum bei 4,6 Vol.-%, während dieser Wert im Sinkkastenabfall lediglich 0,9 Vol.-% beträgt.

Die einwohnerspezifischen Kosten sowie die Kostenanteile der Einwegkunststoffe von den gesamten Stadtreinigungskosten werden für die Kleinstädte wie folgt ermittelt (siehe Abb. 11).

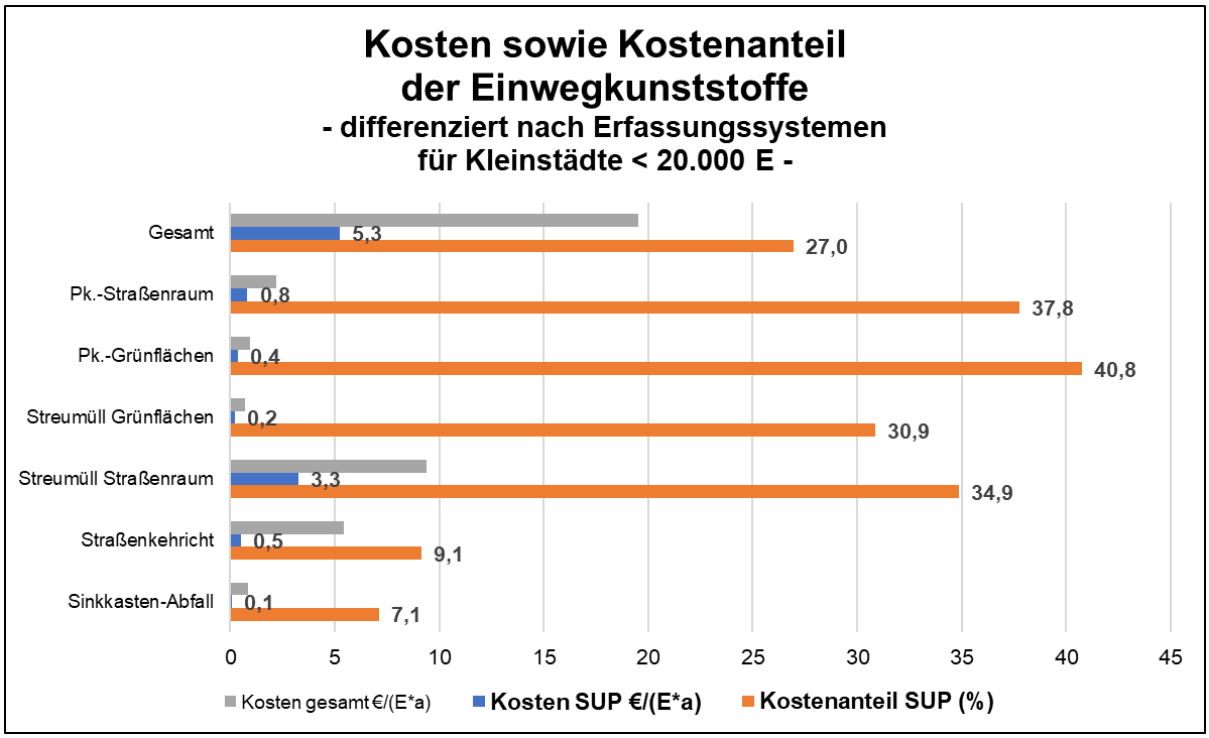



**Abbildung 11: Kosten und Kostenanteile der Einwegkunststoffe in Kleinstädten < 20.000 E**

Die einwohnerspezifischen Kosten für die Einwegkunststoffe betragen in Kleinstädten in etwa 5,3 €/(E*a). Dies bedeutet einen Kostenanteil von etwa 27,0 % bezogen auf die Gesamtkosten. Im Streumüll Straßenraum sind mit ca. 3,3 €/(E*a) die absolut höchsten Kosten vorhanden,

während in den Erfassungssystemen der Papierkörbe mit etwa 38 – 41 % die höchsten und in den Abfällen aus Sinkkästen (7,1 %) die geringsten prozentualen Kostenanteile berechnet werden.

Für die Reduzierung auf die ausschließliche Anwendung der erweiterten Herstellerverantwortung müssen die Einwegkunststoffe nach Art. 5 in Höhe von etwa 0,35 €/(E*a) abgezogen werden, so dass für das hier dargestellte Kleinstadtcluster gemäß Art. 8 der EU-KunststoffRL etwa 4,9 €/(E*a) verbleiben.

## 4.4 Zusammenfassende Übersicht

Die in den Kapiteln 4.1 – 4.3 ermittelten Ergebnisse zu den Einwegkunststoffartikeln gemäß EU-KunststoffRL für die verschiedenen Ortsgrößenklassen werden zur besseren Übersicht zusammenfassend gegenübergestellt (Tab. 5)

**Tabelle 5: Übersicht der Detailergebnisse zu den Einwegkunststoffen**

| | Großstädte > 100.000 E | | | Mittelstädte 20.000 - 100.000 E | | | Kleinstädte < 20.000 E | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gew.-% | Vol.-% | €/(E*a) | Gew.-% | Vol.-% | €/(E*a) | Gew.-% | Vol.-% | €/(E*a) |
| **Einwegkunststoffartikel gesamt** | 6,7 | 24,3 | 14,3 | 6,0 | 22,7 | 8,7 | 4,5 | 18,5 | 5,3 |
| Einwegkunststoffe (Artikel 8 Absatz 2)[1] | 4,6 | 20,1 | 7,9 | 4,1 | 18,1 | 6,1 | 3,0 | 14,9 | 3,1 |
| Einwegkunststoffe (Artikel 8 Absatz 3)[2] | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,1 |
| Sonst. Einwegkunststoffe (Artikel 8 Absatz 3)[3] | 1,5 | 1,2 | 5,1 | 1,3 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | 0,9 | 1,7 |
| Einwegkunststoffe (Artikel 5)[4] (Verbot ab 2021) | 0,3 | 2,6 | 1,1 | 0,4 | 3,3 | 1,0 | 0,3 | 2,4 | 0,3 |

[1] Lebensmittelverpackungen, Tüten- und Folienverpackungen, Getränkebehälter und -becher, Kunststofftragetaschen
[2] Feuchttücher, Luftballons
[3] Tabakprodukte mit Filter
[4] Wattestäbchen, Besteck, Teller, Trinkhalme, Rührstäbchen, Luftballonstäbe, Lebensmittelverpackungen sowie Getränkebehälter und -becher aus EPS

Aus der Übersicht wird deutlich, dass die Gewichts- und Volumenanteile sowie dadurch bedingt auch der Kostenanteil der Einwegkunststoffe mit zunehmender Ortsgrößenklasse deutlich ansteigen. Am Beispiel der Gewichtsanteile verläuft der Wert von 4,5 über 6,0 bis hin zu 6,7 Gew.-%.

Bei Betrachtung der einzelnen Einwegkunststoffe ist dieser Trend insbesondere bei den Take-Away-Verpackungen, To-Go-Bechern und Kunststofftragetaschen nach Art. 8, Absatz 2 sowie bei den Tabakprodukten mit Filter nach Art. 8, Absatz 3 erkennbar.

## 4.5 Bundesweit aggregiertes Ergebnis

Die in den Kapiteln 4.1 – 4.3 ermittelten Gewichts- und Volumenanteile der Abfälle im öffentlichen Raum werden über die Einwohnerverteilung in Deutschland (32 % in Großstädten, 27 % in Mittelstädten, 41 % in Kleinstädten) hochgerechnet, um ein gewichtetes Gesamtergebnis auszuweisen, welches auch die prozentualen Anteile innerhalb der verschiedenen Reinigungs- und Erfassungssysteme abbildet (Abb. 12).

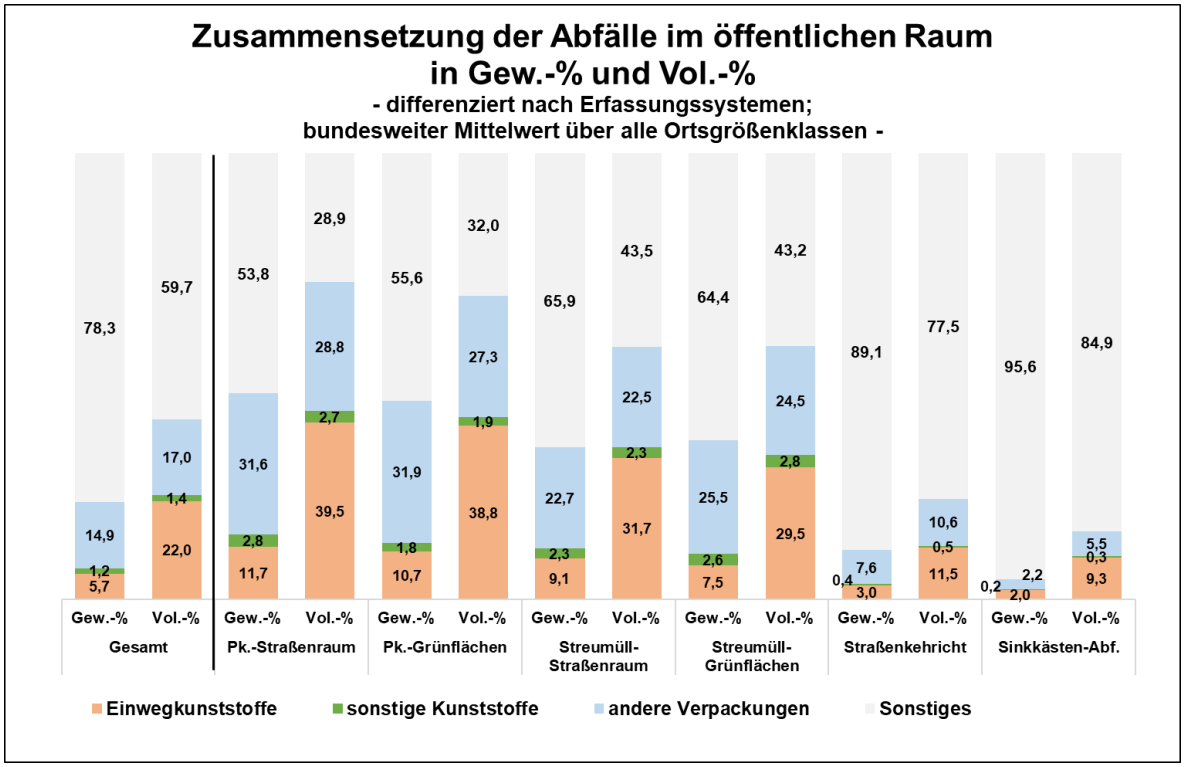



**Abbildung 12: Zusammensetzung der Abfälle im bundesweiten Mittelwert**

Die Einwegkunststoffe gemäß der EU-KunststoffRL haben im bundesweiten Mittelwert einen Gewichtsanteil von 5,7 Gew.-% und einen Volumenanteil von 22,0 Vol.-%. Andere Verpackungen machen einen weiteren Anteil von 14,9 Gew.-% bzw. 17,0 Vol.-% aus, dazu sind sonstige Kunststoffe (Nicht-Verpackungen) im Umfang von 1,2 Gew.-% bzw. 1,4 Vol.-% enthalten. Die Restmenge (ca. 78 Gew.-% und 60 Vol.-%) setzt sich i. W. aus Grünabfällen (z. B. Laub, Blüten, Äste), Küchen- und Lebensmittelabfällen sowie inertem Material (z. B. mineralische Verschmutzungen) zusammen.

Knapp 40 Vol.-% der Papierkorbabfälle bestehen aus Einwegkunststoffen, während im Bereich des Streumülls etwa 30 Vol.-% und bei dem Straßenkehricht und den Abfällen aus Sinkkästen lediglich ca. 10 Vol.-% festgestellt werden.

Ergänzt um die Kostenberechnung ergeben sich im bundesweiten Mittel folgende Werte für die einzelnen Einwegkunststoffe (Tab. 6).

**Tabelle 6: Bundesweit aggregiertes Gesamtergebnis**

| | bundesweites Ergebnis über alle Ortsgrößenklassen | | |
|---|---|---|---|
| | Gew.-% | Vol.-% | €/(E*a) |
| **Einwegkunststoffartikel gesamt** | **5,7** | **22,0** | **9,1** |
| Einwegkunststoffe (Artikel 8 Absatz 2)[1] | 3,9 | 17,9 | 5,5 |
| Einwegkunststoffe (Artikel 8 Absatz 3)[2] | 0,2 | 0,4 | 0,1 |
| Sonst. Einwegkunststoffe (Artikel 8 Absatz 3)[3] | 1,3 | 1,4 | 2,7 |
| Einwegkunststoffe (Artikel 5)[4] (Verbot ab 2021) | 0,3 | 2,7 | 0,8 |

[1] Lebensmittelverpackungen, Tüten- und Folienverpackungen, Getränkebehälter und -becher, Kunststofftragetaschen
[2] Feuchttücher, Luftballons
[3] Tabakprodukte mit Filter
[4] Wattestäbchen, Besteck, Teller, Trinkhalme, Rührstäbchen, Luftballonstäbe, Lebensmittelverpackungen sowie Getränkebehälter und -becher aus EPS

Im Gesamtergebnis ergibt sich somit ein bundesweiter Mittelwert von 9,1 €/(E*a) für die Einwegkunststoffe gemäß EU-KunststoffRL, wovon in etwa 5,5 €/(E*a) auf die Take-Away-Verpackungen, To-Go-Becher etc., 2,7 €/(E*a) auf die Tabakprodukte mit Filter, 0,8 €/(E*a) auf die ab 2021 verbotenen Einwegkunststoffe und lediglich 0,1 €/(E*a) auf die Feuchttücher / Luftballons entfallen.

Im Detail ergeben sich daraus folgende Ergebnisse zur besseren Einordnung:

- Basierend auf den o. g. einwohnerspezifischen Kosten für die Reinigung und Entsorgung von Zigarettenkippen ergeben sich für Deutschland insgesamt ca. 225 Mio. €/a. Bezogen auf etwa 80 Milliarden legal in Verkehr gebrachter Zigaretten in Deutschland ergeben sich Kosten in Höhe von ca. 0,28 Cent/Zigarettenkippe.
- Weitere ca. 120 Mio. €/a entfallen ausschließlich auf den Bereich der To-Go-Becher.

Für die Reduzierung auf die ausschließliche Anwendung der erweiterten Herstellerverantwortung ist von den Gesamtkosten 9,1 €/(E*a) der Kostenanteil der Einwegkunststoffe nach Art. 5 in Höhe von etwa 0,8 €/(E*a) abzuziehen, so dass gemäß Art. 8 der EU-KunststoffRL etwa 8,3 €/(E*a) anzusetzen sind.

Als weitere Kernergebnisse der Analysen sind folgende Aspekte zu nennen:

- Der gesamte Verpackungsanteil (bestehend aus Einwegkunststoffen der EU-KunststoffRL und weiteren Verpackungen aus Kunststoff, Metall, Glas, PPK etc.) an den Abfällen aus dem öffentlichen Raum beträgt 18,8 Gew.-%, 35,4 Vol.-%. Die daraus resultierende Kosten werden mit 11,4 €/(E*a) berechnet.
- Die gesamte Litteringmenge (d. h ohne natürliche Einträge und ohne korrekt entsorgte Abfälle in Papierkörben) beträgt 3,21 kg/(E*a). Dies entspricht Kosten in Höhe von 15,5 €/(E*a).

## 4.6 Vergleich mit anderen Studien

Nach Literaturrecherchen werden keine direkt mit dieser hier vorgelegten Studie vergleichbaren differenzierten Analysen identifiziert, die sich im Detail auf die Stoffgruppen der EU-KunststoffRL beziehen.

In der Studie „Littering in the MWE member states – An inventory of costs, amounts and assessments, Juni 2020“ wird i. W. ein Überblick über die Erfassungs- und Entsorgungssysteme in EU-Mitgliedsstaaten dargestellt. Zudem werden Kosten für Reinigungsaktionen angegeben, wobei die Analyse auf den Ergebnissen/Berichten vorheriger Studien und den Dokumenten und Informationen, die die Mitgliedsstaaten übermittelt haben, basiert. Differenzierte Sortieranalysen wurden nicht durchgeführt. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Länder zumeist nicht über Daten verfügen, um das Aufkommen an Littering und die mit der Reinigung verbundenen Kosten im Detail zu analysieren. Die Daten der Studien in den EU-Mitgliedsstaaten stammen teilweise aus den Jahren 2011/2012 und differenzieren nicht zwischen Littering allgemein und den Stoffgruppen der Kunststoffrichtlinie. Zudem ist die Definition des Litterings nicht einheitlich angewendet, da z. B. teilweise Abfälle inkludiert werden, die korrekt in Straßenpapierkörben entsorgt wurden. Ferner sind Abgrenzungen z. B. zum Außerorts-Bereich, Verkehrsflächen der Bahn etc. nicht einheitlich und vergleichbar.

Jedoch werden erste grobe Anhaltswerte zu Mengen- und Kostenanteilen für Littering geliefert. Hiernach werden die jährlichen Littering-Kosten (nicht Kosten nach EU-KunststoffRL) zwischen 5 und 21 €/(E*a) ermittelt [Niederlande15 €/(E*a), Belgien 21 €/(E*a), Italien 5 €/(E*a), Dänemark 7 €/(E*a)].

Eine weitere Studie aus der Schweiz „Littering kostet; Bundesamt für Umwelt BAFU, 2011“, welche i. W. auf Interviews und Kostenanalysen bei Reinigungsverantwortlichen im innerörtlichen und außerörtlichen Bereich basiert, zeigt Litteringkosten in Höhe von etwa 15,8 €/(E*a) auf. Auch hier ist die Definition des Litterings kaum vergleichbar.

Hilfreich ist in Teilen die Studie „Assessment of measures to reduce marine litter from single use plastics and Annex, May 2018“, die als Basis für die in der EU-KunststoffRL adressierten Produkte und Maßnahmen dient. Anhand einer Modellrechnung wurde untersucht, welche Maßnahmen bzw. welches Maßnahmenpaket den größten Einfluss auf die Reduktion der Litteringabfälle, insbesondere in der Meeresumwelt, hat. Für einen umfassenden Einblick ermittelt die Studie auch, welche Kosten mit den jeweiligen Maßnahmen, insbesondere bei einer Produkt- und Produktionsumstellung und bei einem Konsumwechsel verbunden sein würden. Dabei wurden insbesondere die Kosten betrachtet, die mit einer Umstellung auf Mehrwegprodukte einhergehen würden. Grundlage waren Literaturrecherchen, Analysen der bisher existierenden Studien, Gespräche mit öffentlichen Unternehmen, Interviews und Workshops mit Stakeholdern und Rückgriff auf Daten des Joint Research Centre (Report, Top Marine Beach Litter Items in Europe (JRC108181). In dieser Studie ist die Definition des Littering grundsätzlich ähnlich und somit vergleichbar mit der hier vorgelegten Studie. Ein wesentliches Ergebnis der Studie ist, dass die Litteringmengen bei ca. 3,76 kg/(E*a) sowie die Kosten für Reinigungsaktionen hinsichtlich der Litteringabfälle bei ca. 15 €/(E*a) liegen.

Zusammenfassend kann mit Blick auf die verschiedenen o. g. Studien in anderen Staaten festgestellt werden, dass die Ergebnisse bezogen auf die Litteringmenge und -kosten trotz gewisser Unschärfen in der Vergleichbarkeit (Definitionen, Abgrenzungen) in etwa mit den Ergebnissen der hier vorgelegten Studie in Deutschland korrespondieren [3,21 kg/(E*a), 15,5 €/(E*a)].

# 5 Zusammenfassung

Aufgrund des Inkrafttretens der EU-KunststoffRL und der erforderlichen Umsetzung in nationales Recht hat der Verband Kommunaler Unternehmen (VKU) im Sommer 2019 ein bundesweites Verbundvorhaben mit dem wesentlichen Ziel initiiert, Mengenanteilen differenziert nach den verschiedenen Gruppen der Einwegkunststoffe zu ermitteln, um wichtige Grundlagendaten und erste orientierende Kostenansätze für die weiteren Abstimmungsprozesse auch auf politischer Ebene zu generieren.

Hierzu hat die INFA GmbH zunächst eine differenzierte Analysemethodik entwickelt, die anschließend in 20 Städten mit umfangreichen Sortieranalysen eingesetzt wurde. Auf diese Weise konnten die Ergebnisse auf eine breite Basis gestellt und im Anschluss bundesweit aggregiert werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass die in der EU-KunststoffRL definierten Einwegkunststoffe gemäß Art. 5 und 8 einen signifikanten Anteil an der Gesamtabfallmenge im innerörtlichen öffentlichen Raum ausmachen. Im bundesweiten Mittel erreichen diese Kunststoffe einen Gewichtsanteil von 5,7 Gew.-% und einen Volumenanteil von 22,0 Vol.-%.

Von durchschnittlich ca. 33,6 €/(E*a) Stadtreinigungskosten entfallen nach einer ersten orientierenden Kostenberechnung (Leitlinien zur Kostenermittlung liegen noch nicht vor und werden von der EU-Kommission in Abstimmung mit den Mitgliedsstaaten derzeit erarbeitet) bundesweit etwa 9,1 €/(E*a) auf diese Einwegkunststoffe. Hierbei stellen die sog. Take-Away-Verpackungen, To-Go-Becher etc. mit ca. 5,5 €/(E*a) sowie die Tabakprodukte mit Filter mit 2,7 €/(E*a) die größten Anteile dar. Für die Anwendung der erweiterten Herstellerverantwortung gemäß Art. 8 der EU-KunststoffRL ermittelt sich insgesamt ein Wert von ca. 8,3 €/(E*a).

Neben den in der Richtlinie betrachteten Einwegkunststoffen tragen jedoch weitere Abfallprodukte zum Gesamt-Litteringaufkommen bei. So beträgt der gesamte Verpackungsanteil (bestehend aus Einwegkunststoffen der EU-KunststoffRL und weiteren Verpackungen aus Kunststoff, Metall, Glas, PPK etc.) etwa 18,8 Gew.-% bzw. 35,4 Vol.-%. Die daraus resultierenden Kosten betragen 11,4 €/(E*a). Zudem wird die gesamte Litteringmenge (d. h ohne natürliche Einträge und ohne korrekt entsorgte Abfälle in Papierkörben) mit 3,21 kg/(E*a) bzw. 15,5 €/(E*a) errechnet.