



**Witzenhausen-Institut**

für Abfall, Umwelt und Energie GmbH

## **BERICHT**

---

### **Orientierende Restmüllanalyse Abfallzweckverband Südniedersachsen**



---

# **Orientierende Restmüllanalyse**

# **Abfallzweckverband Südniedersachsen**

## **September 2012**

**Auftraggeber:**

AZV Südniedersachsen  
Auf dem Mittelberge 1  
37133 Friedland

**Auftragnehmer:**

Witzenhausen-Institut  
für Abfall, Umwelt und Energie GmbH  
Werner-Eisenberg-Weg 1  
37213 Witzenhausen  
Tel.: 05542/9380-0 Fax: 05542/9380-77  
E-Mail: [info@witzenhausen-institut.de](mailto:info@witzenhausen-institut.de)

**Projektleitung:**

Dr.-Ing. Michael Kern

**Projektbearbeitung:**

Dipl.-Ing. Dipl.-Geogr. Hans-Jörg Siepenkothen

Witzenhausen, Oktober 2012

## GLIEDERUNG

<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>METHODIK DER PROBENAHE UND SORTIERUNG .....</b>	<b>4</b>
2.1	Grundlagen und Vorgehensweise .....	4
2.2	Schichtung der Grundgesamtheit, Auswahl der Referenzgebiete, Stichprobengröße .....	4
2.2.1	Referenzgebiete.....	4
2.2.2	Gewichtung .....	5
2.3	Durchführung der Probenahme .....	6
2.4	Durchführung der Analysen.....	6
2.5	Sortierfraktionen .....	8
<b>3</b>	<b>ERGEBNISSE DER RESTMÜLLANALYSE .....</b>	<b>10</b>
3.1	Zusammensetzung des Grobmülls (> 40 mm).....	10
3.2	Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls (< 40 mm).....	12
3.3	Anteil trockener Wertstoffe im Restmüll .....	14
3.4	Kunststoffe im untersuchten Restmüll.....	16
3.4.1	Folien .....	16
3.4.2	Hohlkörper.....	19
3.5	Schadstoffhaltige Abfälle und Elektroschrott im Restmüll .....	21
3.6	Native Organik im Restmüll.....	23
3.7	Gegenüberstellung der Ergebnisse der Restmüllanalyse im AZV und der Ergebnisse anderer Untersuchungen .....	25
<b>4</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND FAZIT .....</b>	<b>26</b>

## ANHANG

# 1 Veranlassung

Der AZV Südniedersachsen, der die Haus- und Sperrabfallmengen aus den Landkreisen Göttingen, Northeim, Osterode a. Harz sowie aus der Stadt Göttingen verarbeitet, möchte Versuche zur Erfassung und Verwertung von Kunststoffen aus dem Restmüll durchführen. Hierfür und zur Schaffung einer fundierten Datenbasis für weitere Planungen soll im Vorfeld dieser Versuche eine orientierende Sortieranalyse des Restmülls durchgeführt werden.

Schwerpunkt der Restmüllanalyse war die Ermittlung des Potenzials der noch im Restmüll enthaltenen trockener Wertstoffe (Glas, LVP, PPK und stoffgleiche Nichtverpackungen) und der Materialien für eine mögliche werkstoffliche Verwertung (2-D- und 3-D-Kunststoffe). Zudem wurde der Restmüll hinsichtlich darin enthaltener nativ-organischen Abfälle (Bioabfälle), schadstoffhaltiger Abfälle und Elektroschrott untersucht.

Die Ergebnisse dieser Analyse werden im Folgenden dargestellt.

## 2 Methodik der Probenahme und Sortierung

### 2.1 Grundlagen und Vorgehensweise

Die durchgeführte Analyse des Restmülls aus dem AZV orientiert sich an dem der vom Landesamt für Umwelt und Geologie des Freistaates Sachsen 1998 veröffentlichten „Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen“, die auch bundesweit als Grundlage für Abfallsortierungen herangezogen wird.

### 2.2 Schichtung der Grundgesamtheit, Auswahl der Referenzgebiete, Stichprobengröße

Da die Siedlungs- und Bebauungsstruktur und damit einhergehend die soziale Struktur der Bewohner entscheidenden Einfluss auf das Aufkommen bzw. die Zusammensetzung der Abfälle haben, wurde dies entsprechend berücksichtigt und eine entsprechende Schichtung der Grundgesamtheit vorgenommen.

Zur Ermittlung der Restmüllzusammensetzung im Verbandsgebiet wurde daher eine möglichst repräsentative Stichprobe zusammengestellt und untersucht, die die abfallrelevanten Verhältnisse widerspiegelt.

#### 2.2.1 Referenzgebiete

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

Die Stichproben für die Restmülluntersuchung wurden in den nachfolgend dargestellten Gebieten genommen:

Siedlungsstruktur	Bebauungsstruktur	Überwiegend genutzte Behältergröße
ländlich dörfliche Struktur	Einfamilienhäuser mit großen Grundstücken	80 bis 240 l MGB
kleinstädtisch	Ein- und Zweifamilienhausbebauung	80 bis 240 l MGB
städtisch 1	Ein- und Zweifamilienhaus-, Reihenhausbebauung, mit kleinen Grundstücken, geschlossenen Bauung	80 bis 240 l MGB
städtisch 2	geschlossenen Bauung, Geschossbebauung	1.100 l MGB

Tab. 1: Siedlungs- und Bauungsstrukturen, Behältertypen

## 2.2.2 Gewichtung

Für die Siedlungsstrukturen im AZV wurde anhand der Einwohnerdaten eine entsprechende prozentuale Verteilung der Strukturen ermittelt (Tab. 2). Fußend auf der dargestellten Verteilung wurden die Analyseergebnisse gewichtet.

	Einwohner gesamt	Bebauungsstruktur			
		ländlich dörflich	kleinstädtisch	städtisch	
		Einfamilienhäuser mit großen Grundstücken; 80 - 240 l MGB	Ein- und Zweifamilienhäuser; 80 - 240 l MGB	Ein- und Zweifamilien-, Reihenhäuser, kleine Grundstücke, geschlossene Bauung; 80 - 240 l MGB	geschlossene Bauung, Mehrfamilienhäuser 1.100 l MGB
		Anteil Einwohner in %	Anteil Einwohner in %	Anteil Einwohner in %	Anteil Einwohner in %
Landkreis Göttingen	135.967	71%	29%	0%	0%
Stadt Göttingen	128.617	12%	13%	65%	10%
Landkreis Nordheim	146.535	53%	23%	19%	5%
Landkreis Osterode/Harz	79.067	45%	12%	39%	5%
<b>SUMME</b>	<b>490.186</b>	<b>46%</b>	<b>20%</b>	<b>29%</b>	<b>5%</b>

Tab. 2: Verteilung Siedlungs- und Bauungsstrukturen im AZV

## 2.3 Durchführung der Probenahme

Aus vier Anlieferungen von Müllfahrzeugen aus dem Verbandsgebiet, die jeweils schwerpunktmäßig eine der in Tab. 1 genannten Siedlungsstrukturen abgefahren haben, wurde jeweils eine Stichprobe von ca. 4 m<sup>3</sup> genommen.

Die Fahrzeuge kippten ihre Ladung in der Anlieferhalle der MBA Südniedersachsen ab, wo dann die Stichprobe mittels Radlader entnommen wurde. Diese wurde dann in die Lagerhalle transportiert und dort sortiert.

## 2.4 Durchführung der Analysen



Foto 1: Abfallanalyse

Die aus den Untersuchungsgebieten eingesammelten Stichprobeneinheiten wurden mittels Siebung in drei Stoffströme unterteilt (Abb. 1):

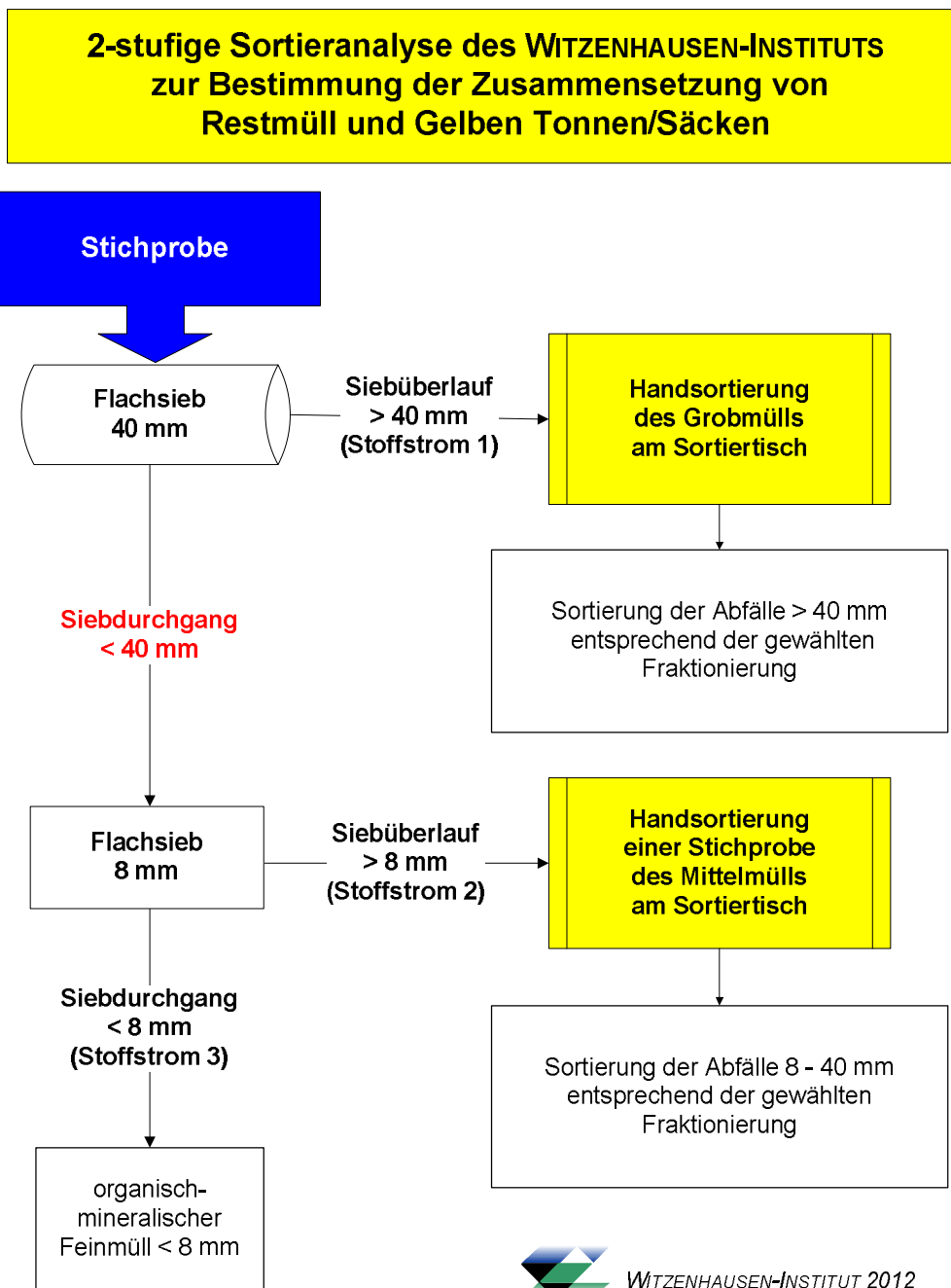


Abb. 1: Schema der Sortieranalyse für Abfälle aus privaten Haushalten

Die Abfälle jeder Einzelstichprobe wurden mit einer Schaufel auf einen Siebtisch aufgegeben. Vor der Aufgabe wurden alle Behältnisse (z.B. Plastiktüten), in denen sich Abfall befindet, sorgfältig ausgeleert.

Nach Absiebung der Mittel- und Feinmüllbestandteile  $\leq 40$  mm wurde der Grobmüll in die einzelnen Fraktionen (siehe Tab. 3) sortiert.

Eine Stichprobe des Mittel- und Feinmülls  $\leq 40$  mm des Restmülls wird auf ein Tischieb mit 8 mm-Rundlochung gegeben. Hier wird der organisch-mineralische Feinmüll  $\leq 8$  mm abgeseibt und die Mittelmüllfraktion ( $> 8$  und  $\leq 40$  mm) weiter fraktioniert (siehe Tab. 4).

Nach der Analyse einer jeden Einzelstichprobe werden die einzelnen aussortierten Fraktionen gewogen und die Ergebnisse für die spätere Auswertung in Formblättern festgehalten. Zusätzlich erfolgt eine qualitative Bewertung der sortierten Fraktionen.

## 2.5 Sortierfraktionen

Im Einzelnen wurden folgende Stoffgruppen aus dem Restmüll erfasst:

Restmüll-Fraktionen > 40 mm		
Obergruppe	Sortierfraktion	Beispiel
Papier/Pappe	<b>verwertbare Papiere, Pappen, Kartonagen</b>	Zeitungen, Zeitschriften, Ausdrücke Kartonverpackungen, Verpackungspapiere
	<b>sonstige Papiere</b>	Papierhandtücher
Glas	<b>Glasverpackungen</b>	Flaschen, Glaskonserven
Kunststoffe	<b>Kunststoff-Verpackungs-Folien</b>	Tüten, Folien,
	<b>sonstige Kunststoff-Verpackungen</b>	Flaschen, Becher
	<b>sonstige Kunststoff-Folien</b>	Mülltüten, Malerplanen
	<b>sonstige Kunststoffe</b>	Formteile, stoffgleiche Nichtverpackungen
Metalle	<b>Fe-Metall-Verpackungen</b>	Getränkedosen, Konserven
	<b>sonstige Fe-Metalle</b>	Draht, Rohre
	<b>NE-Metall-Verpackungen</b>	Menüschalen, Fischdosen, Getränkedosen
	<b>sonstige NE-Metalle</b>	Alufolie, Armaturen
Verbunde	<b>Verbundverpackungen</b>	Tetrapaks, Blister, Verbundfolien
	<b>Flüssigkeitsverbundkartons</b>	Getränkeverbunde
	<b>Materialverbunde</b>	Schuhe, Glühbirnen
Organik	<b>Küchen- und Gartenabfälle</b>	Laub, Pflanzenreste, Äste, Obst- und Gemüseschalen, Essensreste, Fleisch, Brot
sonstige Abfälle	<b>verpackte Lebensmittel</b>	verpackte Lebensmittel
	<b>schadstoffhaltige Abfälle*</b>	Batterien, Lacke, Altöl
	<b>Elektroschrott*</b>	Radio, Toaster, Telefon
	<b>sonstige Abfälle</b>	Holz, Mineralien, Textilien, Windeln, nicht Sortierfähiges, Staubsaugerbeutel
<b>Fein- und Mittelfraktion &lt; 40 mm</b>		Siebdurchgang

Tab. 3: Sortierfraktionen Restmüll > 40 mm



Von der abgesiebten Mittel- und Feinfraktion des Restmülls wurden Stichproben nachsortiert, um diese anteilig nach kompostierbaren und nicht kompostierbaren Bestandteilen differenzieren zu können (Tab. 4).

<b>Fraktionen &lt; 40 mm</b>	
<b>Sortierfraktion</b>	<b>Beispiel</b>
<b>Mittelmüll 8 - 40 mm kompostierbar</b>	Obst- und Gemüseschalen, Laub, Zweige, Papier
<b>Mittelmüll 8 - 40 mm nicht kompostierbar</b>	Metall, Glas, Steine, Verbunde, Kunststoffe
<b>Feinmüll &lt; 8 mm</b>	Kaffeesatz, Katzenstreu

Tab. 4: Sortierfraktionen Restmüll < 40 mm



### 3 Ergebnisse der Restmüllanalyse

In Abb. 2 ist die Zusammensetzung des Restmülls AZV (gesamt) dargestellt.

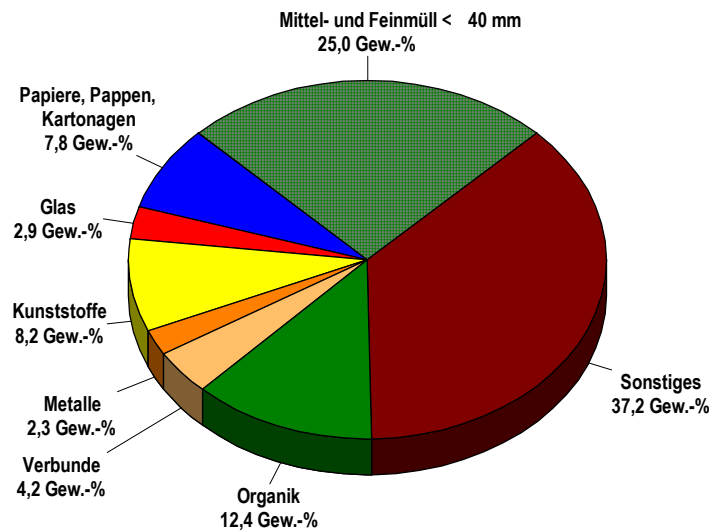


Abb. 2: Zusammensetzung des Restmülls im AZV Südniedersachsen – zusammengefasste Stoffgruppen (Rundungsgenauigkeit 0,1 Gew.-%)

#### 3.1 Zusammensetzung des Grobmülls (> 40 mm)

Die detaillierte Zusammensetzung des Grobmülls (> 40 mm) ist in Abb. 3 dargestellt. Dabei setzten sich die einzelnen Stoffgruppen wie folgt zusammen:

##### Organik

Der Anteil nativer **Organik** in der Restmüllfraktion > 40 mm betrug 12,4 Gew.-%. Dieser setzte sich zu seinem überwiegenden Teil aus Küchenabfällen (Obst- und Gemüseschalen, Teebeutel, Kaffeefilter) und Speiseresten (gekochte Essensreste, Brot, Käse, fleischhaltige Lebensmittel, Knochen, Gräten) sowie zu geringeren Teilen aus Gartenabfällen (Laub, Pflanzenteile, Rasenschnitt, Baum- und Strauchschnitt) zusammen. Ein großer Anteil nativer Organik fand sich zudem in der Mittel- und Feinfraktion < 40 mm (siehe Kap. 3.2).

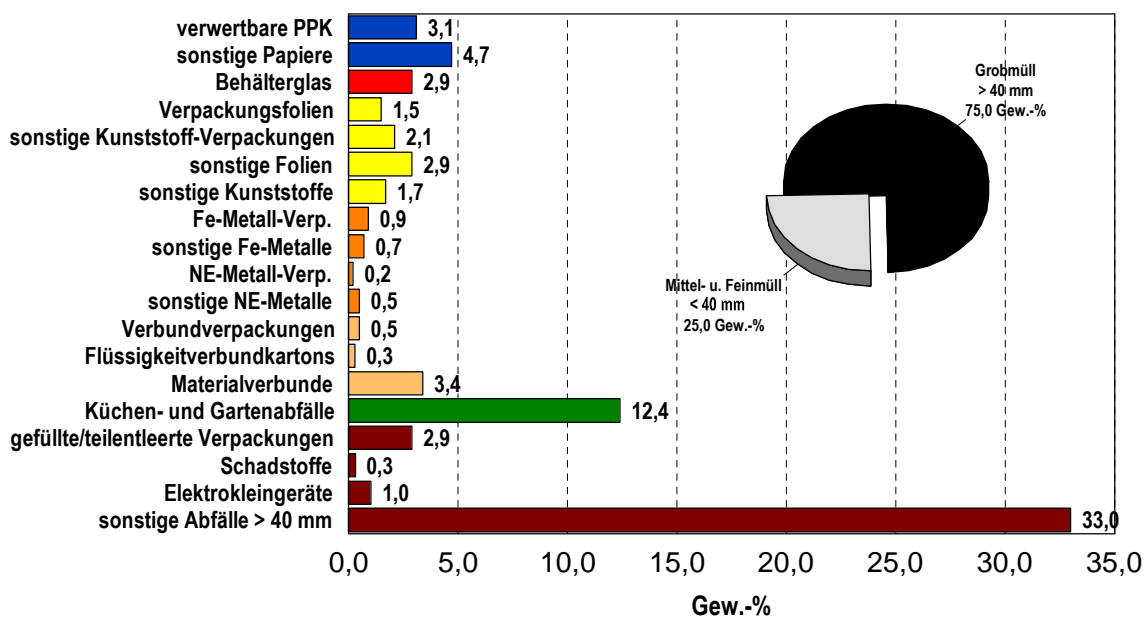


Abb. 3: Zusammensetzung der Grobfraktion des Restmülls – detailliert (Gew.-%)

### Papiere, Pappen, Kartonagen

Der PPK-Anteil betrug insgesamt 7,8 Gew.-%. Dieser bestand aus den **verwertbaren Papieren, Pappen, Kartonagen** (3,1 Gew.-%), d. h. Druckerzeugnissen (Zeitungen, Zeitschriften, Prospekten, Büro- und Schreibpapier) und Papier-/Pappe-Verpackungen (Wellpapp- und Kartonverpackungen, Papprollen, Papierverpackungen) sowie den **sonstigen Papieren** (4,7 Gew.-%; Küchenkrepp, Papiertaschentücher, Backpapier).

### Behälterglas

Der Anteil an Behälterglas im Restmüll betrug 2,9 Gew.-% und setzte sich aus Glaskonserven und Flaschen zusammen.

### Kunststoffe

Der insgesamt ermittelte Kunststoffanteil betrug 8,2 Gew.-%. Bei der Sortierung wurden **Kunststoffverpackungsfolien** (1,5 Gew.-%; diverse Verpackungsfolien, Plastiktüten), **sonstige Kunststoffverpackungen** (2,1 Gew.-%; Netze, Spülmittelflaschen, PET-Flaschen, Joghurtbecher), **sonstige Kunststofffolien** (2,9 Gew.-%; Mülltüten und -säcke, verschmutzte Folien, Einweghandschuhe, Kochbeutel) und **sonstige Kunststoffe** (1,7 Gew.-%; Schaumstoffe, CDs, DVDs, Formteile, wie z. B. Spielzeug und Gebrauchsgegenstände, aus Kunststoff) unterschieden.

### Metalle

Metalle hatten einen Anteil von 2,3 Gew.-%. Hier wurden vier verschiedene Fraktionen sortiert: **Fe-Metallverpackungen** (0,9 Gew.-%; Konserven- und Getränkedosen, Spraydosen), **NE-Metallverpackungen** (0,2 Gew.-%; Tuben, Verschlüsse, Menüschaalen, Katzenfutterdo-

sen), **Fe-Metalle** (0,7 Gew.-%, Blech, Draht, Werkzeug) sowie **NE-Metalle** (0,5 Gew.-%, Alufolie, Druckussteile, Kupferrohre, Armaturen, Pfannen).

### Verbunde

Die Verbunde mit einem Anteil von 4,2 Gew.-% setzten sich aus **Verbundverpackungen** (0,5 Gew.-%; Verpackungsverbundfolien, Tablettenblister, Tabakpäckchen, Chipsdosen), **Flüssigkeitsverbundkartons** (0,3 Gew.-%; Tetrapaks) sowie aus **Materialverbunden** (3,4 Gew.-%; Gebrauchsgegenstände, Schuhe, Glühbirnen) zusammen.

### Sonstige Abfälle

Der Anteil an sonstigen Abfällen belief sich in der Summe auf 37,2 Gew.-%. Zu den sonstigen Abfällen zählen die Fraktionen **verpackte Lebensmittel** (2,9 Gew.-%; gefüllte und teilentleerte Verpackungen) **schadstoffhaltige Abfälle** (0,3 Gew.-%; Farben, Lacke, Batterien, Altöl, Leuchtmittel), **Elektroschrott** (1 Gew.-%; diverse Haushaltskleingeräte, Kommunikations- und Unterhaltungselektronik, Autoradios, Lichterketten, Wecker, Vibratoren, Kinderspielzeug, Taschenrechner), und **sonstige Abfälle > 40 mm** (33 Gew.-%; Textilien, Inertstoffe, Holz, Hygieneprodukte, Staubsaugerbeutel, Haare, Exkrememente, Kadaver, Putzlappen, nicht sortierfähige Abfallbestandteile).

## 3.2 Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls (< 40 mm)

Zur Bestimmung der Zusammensetzung der Siebfraction < 40 mm wurde vom Siebdurchgang einer jeden untersuchten Einzelstichprobe eine repräsentative Mischprobe nachuntersucht. Die Feinfraktion < 8 mm wurde abgesiebt und die Mittelfraktion 8–40 mm wurde manuell in kompostierbare und nicht kompostierbare Bestandteile sortiert.

Die Mittel- und Feinmüllfraktion setzte sich anteilig aus den kompostierbaren Bestandteilen mit 11,8 Gew.-% (Obst- und Gemüseschalen, Laub, Grasschnitt, Papier, Knochen, Essensreste), nicht kompostierbaren Bestandteilen mit 3,7 Gew.-% (Steine, Metalle, Glas, Kunststoffe, Verbunde und sonstige Abfälle) und der organisch-mineralischen Feinfraktion < 8 mm mit 9,5 Gew.-% zusammen (Abb. 4).

Der organische Anteil der Feinfraktion < 8 mm betrug etwas knapp zwei Drittel, so dass sich der hierin enthaltene organische Anteil < 8 mm auf 6,2 Gew.-% belief.

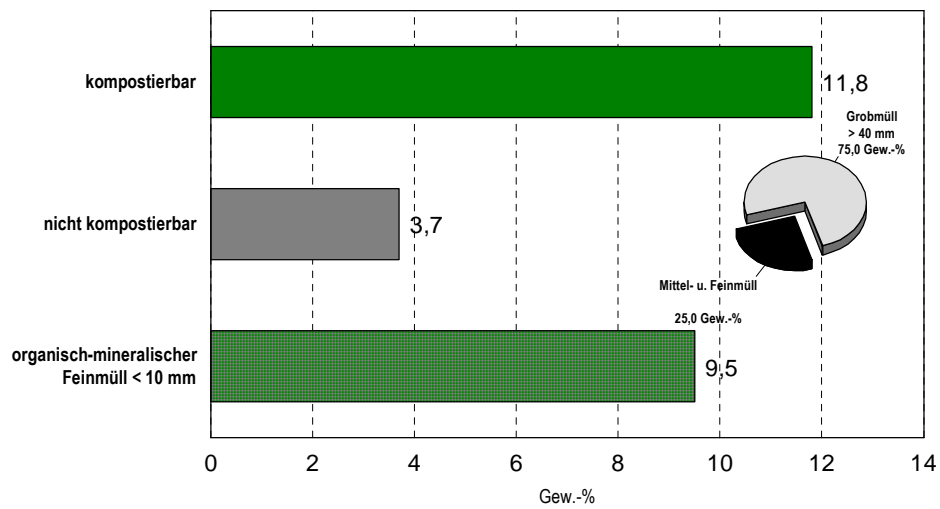


Abb. 4: Zusammensetzung des Mittel- und Feinmülls < 40 mm (Gew.-%)



Foto 2: Mittel- und Feinmüll < 40 mm

### 3.3 Anteil trockener Wertstoffe im Restmüll

Ein Schwerpunkt der durchgeführten Untersuchungen war die Ermittlung des im Restmüll enthaltenen Anteils trockener Wertstoffe. Diese sollten prinzipiell nicht über die Restmülltonne entsorgt, sondern über eine getrennte Erfassung einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Hierzu zählen die Leichtverpackungen (Kunststoff-, Verbund- und Metallverpackungen), die im Hol-System (Gelbe Säcke) erfasst werden, Behälterglas (Flaschen, Glaskonserven), das über ein Depotcontainersystem im Bring-System (Stadt und Landkreis Göttingen) bzw. im Holsystem (Landkreis Northeim und Osterode) erfasst wird, sowie verwertbare Papiere, Pappen, Kartonagen (Büropapiere, Zeitungen, Zeitschriften, Verpackungen aus Papier, Well- und Vollpappen), die im Hol-System mittels Bündelsammlung / Papiertonne (Landkreis Göttingen, Northeim und Osterode) bzw. über Depotcontainer im Bring-System (Stadt Göttingen) erfasst werden.

Neben diesen trockenen Wertstoffen, für die Erfassungssysteme existieren, fanden sich noch weitere Wertstoffe im Restabfall, die für eine separate Erfassung über eine Wertstofftonne geeignet wären (stoffgleiche Nichtverpackungen aus Kunststoff und Metall).

Der Anteil der noch im Restmüll befindlichen trockenen Wertstoffe, d. h. LVP, verwertbare PPK und Glas belief sich in der Summe auf Gew.-% (Abb. 5).

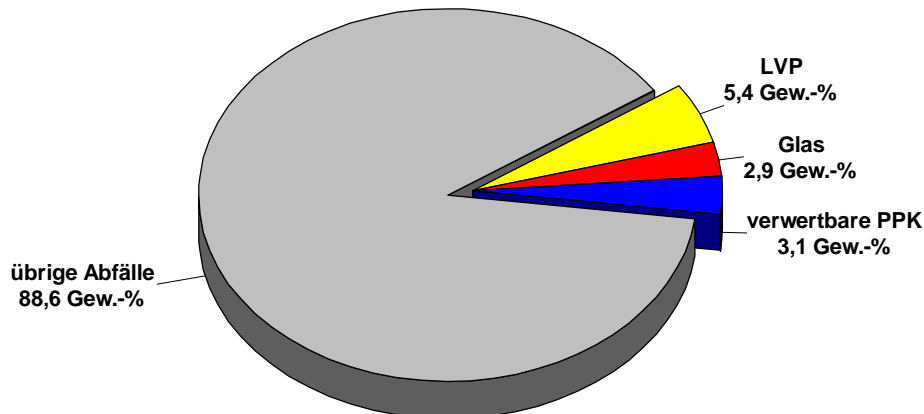


Abb. 5: Trockene Wertstoffe im Restmüll (Gew.-%)



Foto 3: Trockene Wertstoffe in einer Restmüllstichprobe

In Abb. 6 sind die in den untersuchten Strukturen ermittelten Wertstoffanteile dargestellt.

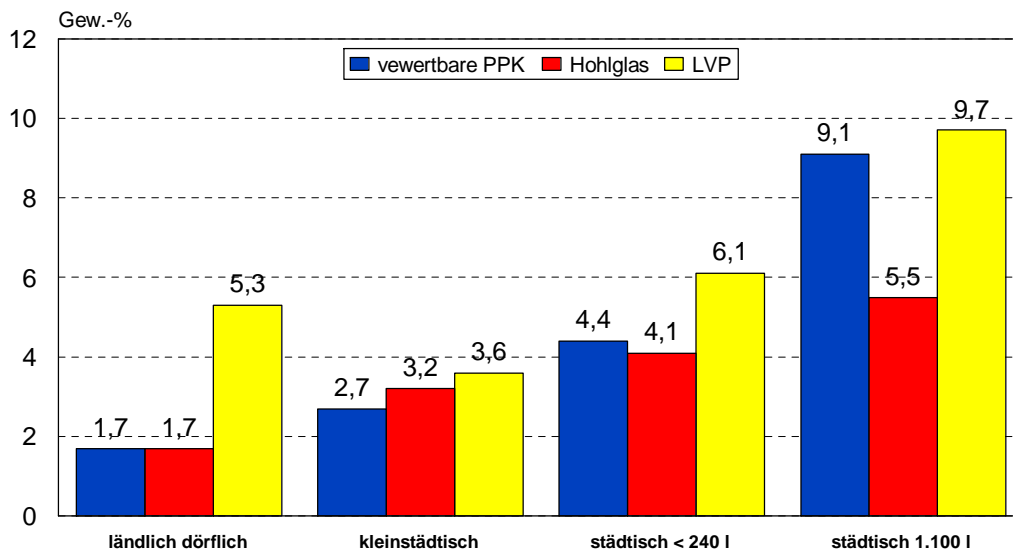


Abb. 6: Anteile trockener Wertstoffe im Restmüll der untersuchten Strukturen (Gew.-%)

Mit zunehmender Verdichtung der Wohnbebauung war ein Anstieg der im Restmüll enthaltenen Anteile trockener Wertstoffe feststellbar.

### 3.4 Kunststoffe im untersuchten Restmüll

#### 3.4.1 Folien

Der Anteil der im Restmüll enthaltenen Folien, die in ihrer Summe das Gesamtpotenzial dieser Materialien für eine werkstoffliche Verwertung bilden, wurde ebenfalls erhoben. Dieser belief sich im Mittel auf 4,4 Gew.-% (1,4 Gew.-% Verpackungsfolien, 3 Gew.-% sonstige Folien).

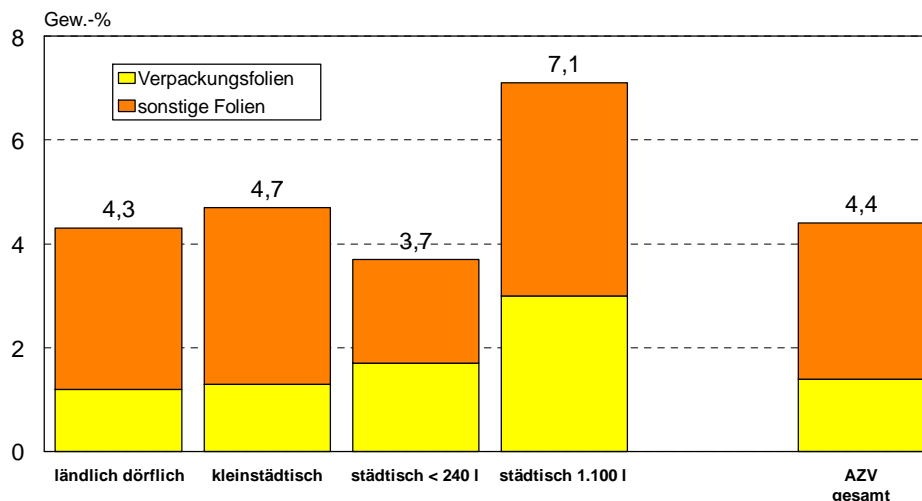


Abb. 7: Anteile Folien im Restmüll der untersuchten Strukturen und AZV gesamt (Gew.-%)

Aufgrund der unterschiedlichen Sammellogistik waren die Qualitäten der aussortierten Folien sehr unterschiedlich. Während die aus dem Landkreis Göttingen untersuchten Abfälle mit Drehtrommelfahrzeugen abgefahren wurden, erfolgt die Abfuhr in der Stadt Göttingen mit Pressplattenfahrzeugen.

Die Abfälle aus den Drehtrommelfahrzeugen waren zum Teil stark zerkleinert und homogenisiert. Daher waren die hier aussortierten Folien mitunter stark verschmutzt und hatten pastöse Anhaftungen (Foto 4, Foto 6). Im Gegensatz dazu waren die aussortierten Folien aus den Pressplattenfahrzeugen relativ sauber (Foto 5, Foto 7).





Foto 4: Aussortierte Verpackungsfolien (Drehtrommelfahrzeug)



Foto 5: Aussortierte Verpackungsfolien (Pressplattenfahrzeug)



Foto 6: Aussortierte sonstige Kunststofffolien (Drehtrommelfahrzeug)



Foto 7: Aussortierte sonstige Kunststofffolien (Pressplattenfahrzeug)

Auch die für eine werkstoffliche Verwertung interessanten Flüssigkeitverbundverpackungen (FKN) leiden unter dem Transport in den Drehtrommelfahrzeugen, d.h. aufgrund der mechanischen Beanspruchung werden diese zum Teil zerstört/aufgelöst. Dies spiegelt sich auch in der Menge der gefundenen FKN wieder. Während in den Stichproben, die aus den Drehtrommelfahrzeugen entnommen wurden lediglich 0,1 Gew.-% gefunden wurden betrug ihr Anteil bei den beiden Stichproben aus den Pressplattenfahrzeugen 0,5 bzw. 1 Gew.-%.

### 3.4.2 Hohlkörper

Der Anteil der im Restmüll enthaltenen Kunststoff-Hohlkörper wurde ebenfalls erhoben. Dieser belief sich im Mittel auf 3,8 Gew.-% (2,1 Gew.-% Verpackungsfolien, 1,7 Gew.-% sonstige Folien).

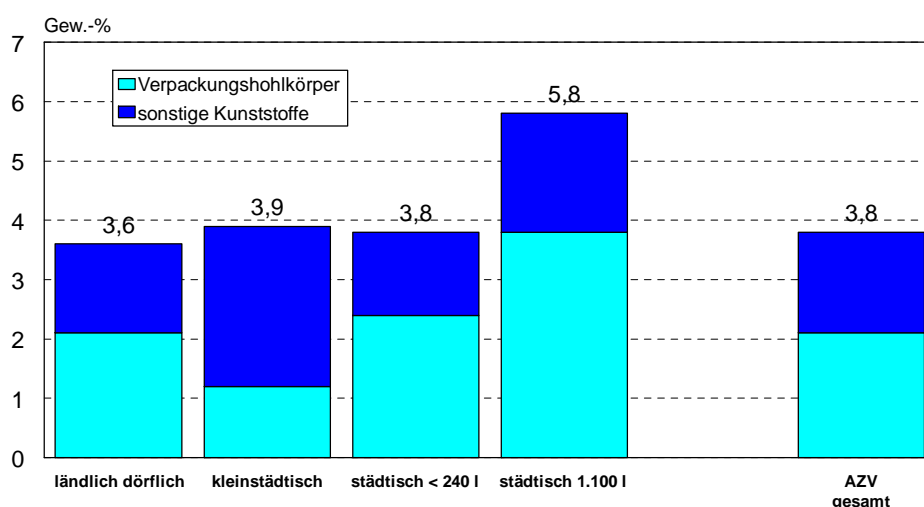


Abb. 8: Anteile Kunststoff-Hohlkörper im Restmüll der untersuchten Strukturen und AZV gesamt (Gew.-%)

Auch hier waren aufgrund der unterschiedlichen Sammellogistik deutliche Unterschiede bei den Qualitäten feststellbar. Die Materialien aus den Drehtrommelfahrzeugen waren mitunter stark verschmutzt und hatten pastöse Anhaftungen (Foto 8). Im Gegensatz dazu waren die aussortierten Hohlkörper aus den Pressplattenfahrzeugen relativ sauber (Foto 9).



Foto 8: Aussortierte Hohlkörper (Drehtrommelfahrzeug)



Foto 9: Aussortierte Hohlkörper (Pressplattenfahrzeug)

### 3.5 Schadstoffhaltige Abfälle und Elektroschrott im Restmüll

Die bei den Untersuchungen ermittelten Anteile an schadstoffhaltigen Abfällen und Elektroschrott beliefen sich auf 0,3 bzw. 1 Gew.-% (Abb. 9).

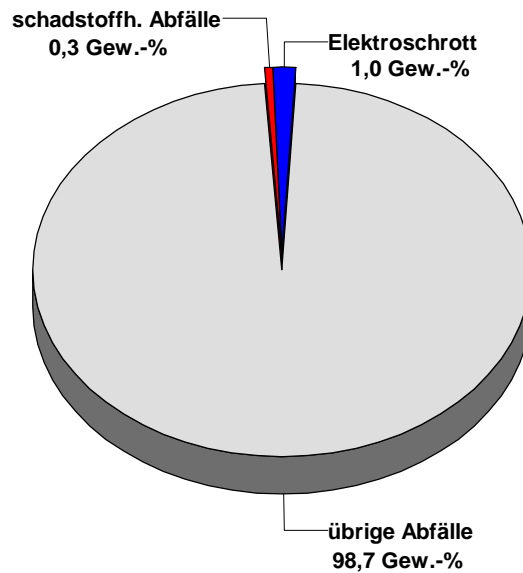


Abb. 9: Schadstoffhaltige Abfälle und Elektroschrott im Restmüll (Gew.-%)



Foto 10: Schadstoffhaltige Abfälle (alle Abfallstichproben der Sortierkampagne)



Foto 11: Aussortierte Batterien (alle Abfallstichproben der Sortierkampagne)



Foto 12: Elektroschrott (alle Abfallstichproben der Sortierkampagne)

Foto 10 bis Foto 12 zeigen im Restmüll gefundene Schadstoffe bzw. Elektroschrott. Die ermittelten Anteile erscheinen nicht sonderlich hoch. Die Restmülltonne wird jedoch regelmäßig als Entsorgungsvariante für diese Stoffe genutzt, wie die Fundhäufigkeiten zeigen

### 3.6 Native Organik im Restmüll

Neben den im Vorangehenden dargestellten Fraktionen wurde bei der Analyse auch der Organikanteil im Restmüll ermittelt. Von jeder Restmüllstichprobe wurden die Anteile nativer Organik der Grobmüllfraktion (< 40 mm), der Mittelmüllfraktion (10-40 mm) sowie des Feinmülls (< 10 mm) ermittelt. Im Folgenden werden diese bei der Analyse ermittelten Anteile an nativer Organik im Restmüll betrachtet.

In Abb. 10 sind die Anteile verwertbarer nativer Organik (Organikpotenzial) im Restmüll der untersuchten Strukturen dargestellt.

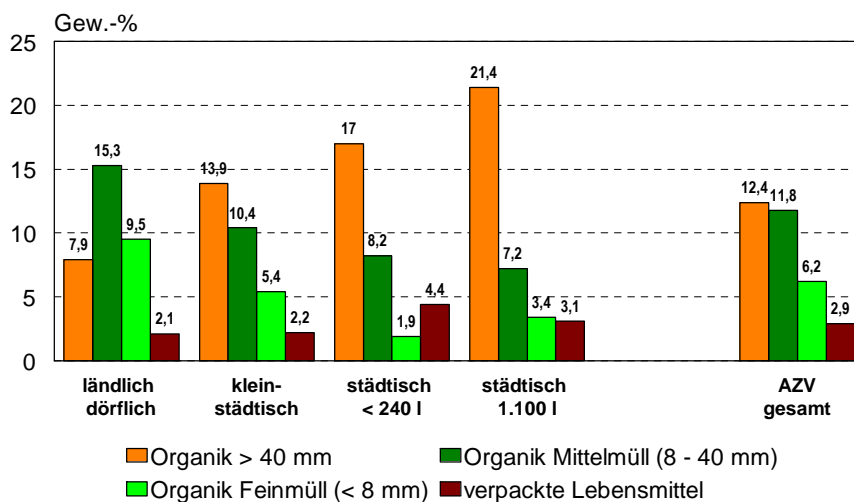


Abb. 10: Organikpotenzial im Restmüll (Gew.-%)

Der Gesamtanteil an nativer Organik im Restmüll betrug durchschnittlich rund 30,4 Gew.-%. Dieser Organikanteil setzte sich vor allem aus Küchenabfällen und Speiseresten (Obst- und Gemüseschalen, verdorbenes Obst und Gemüse, Teebeutel, Kaffeefilter, gekochte Speisereste, fleischhaltige Lebensmittel, Knochen, Gräten) sowie zu einem kleineren Teil aus Gartenabfällen (Pflanzenreste, Grünschnitt, Topfpflanzen, Schnittblumen, Laub),. Zudem fanden sich noch 2,8 Gew.-% **verpackte Lebensmittel** (verdorbene oder überlagerte Lebensmittel, volle oder teilentleerte Verpackungen).



Foto 13: Aussortierte organische Abfälle (> 40 mm) im Restmüll



Foto 14: Aussortierte verpackte Lebensmittel im Restmüll



### 3.7 Gegenüberstellung der Ergebnisse der Restmüllanalyse im AZV und der Ergebnisse anderer Untersuchungen

Der Anteil trockener Wertstoffe im Restmüll im AZV bewegt sich auf dem Niveau der anderen untersuchten Kreise (Abb. 11).

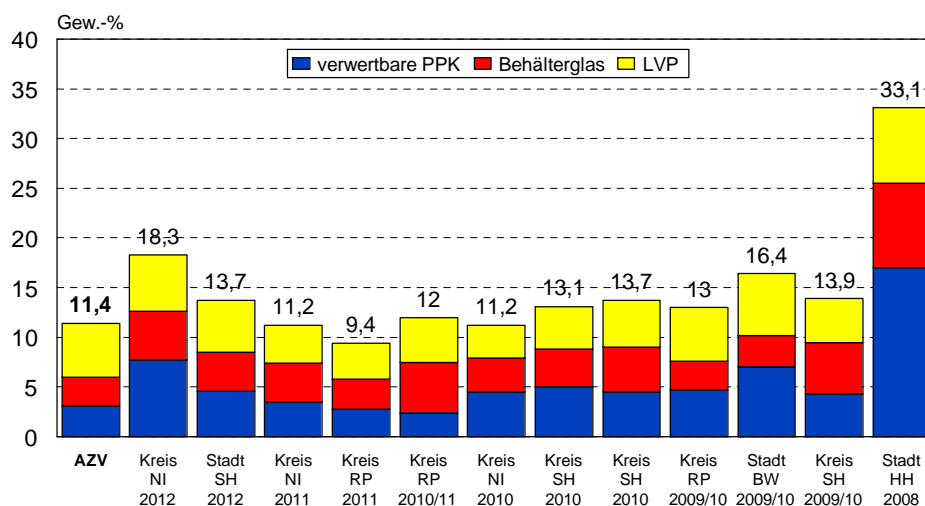


Abb. 11: Gegenüberstellung trockene Wertstoffe im Restmüll

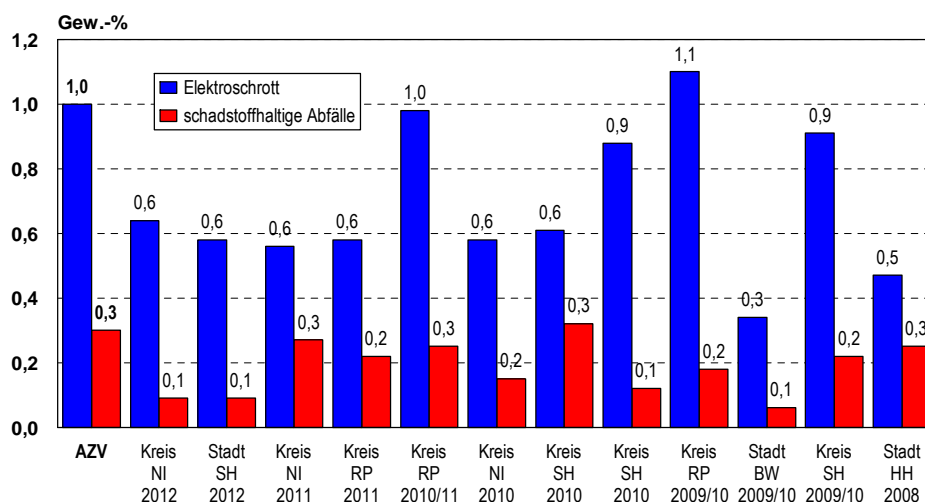


Abb. 12: Gegenüberstellung Anteile Elektroschrott und schadstoffhaltiger Abfälle im Restmüll (Gew.-%)

Die Anteile von Elektroschrott und schadstoffhaltigen Abfällen sind in Abb. 12 gegenübergestellt. Die im AZV ermittelten Anteile bewegten sich etwa auf dem Niveau der „schlechten“ untersuchten Kreise. Städte schneiden hier i. d. R. besser ab als die Kreise, da hier die Rückgabemöglichkeiten für diese Abfälle besser sind (kurze Wege, dichteres Netz der Annahmestellen).

## 4 Zusammenfassung und Fazit

Bei der im Herbst 2012 durchgeführten Sortieranalyse wurde die Zusammensetzung des Restmülls im AZV Südniedersachsen ermittelt, um so den Status quo der aktuellen Abfallzusammensetzung zu dokumentieren.

In Abb. 13 ist das im Restmüll enthaltene **Wertstoffpotenzial**, d. h. die Anteile im Abfall, die mit vorhandenen Systemen prinzipiell erfassbar wären, dargestellt. In der Summe belief sich dieses Wertstoffpotenzial (trockene Wertstoffe (verwertbare PPK, Behälterglas, LVP) + Organik) auf 41,8 Gew.-% des zur Abfuhr bereitgestellten Restmülls.

Zudem fanden sich noch 5,8 Gew.-% sonstige Wertstoffe (stoffgleiche Nichtverpackungen aus Kunststoff und Metall), die für eine Erfassung mittels Wertstofftonne in Frage kämen.

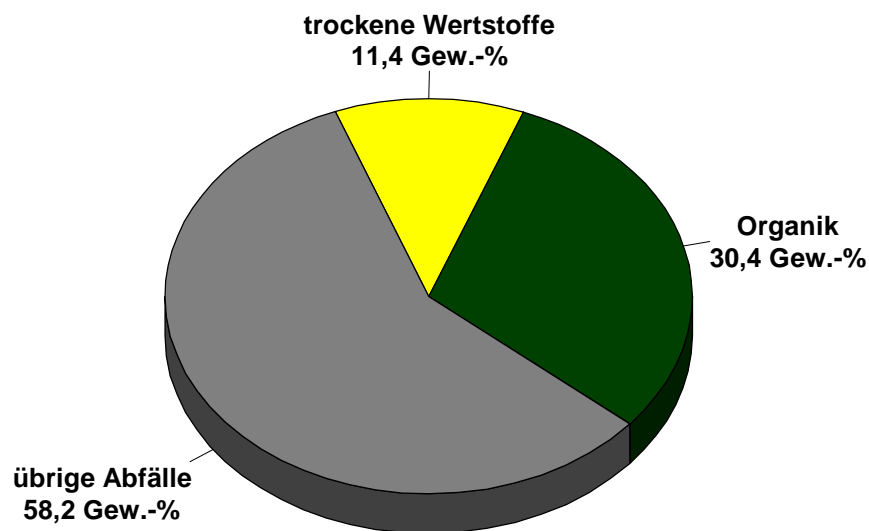


Abb. 13: Wertstoffpotenzial (trockene Wertstoffe und Organik) im Restmüll (Gew.-%)

Das heißt, gut zwei Fünftel der über die Restmüllbehälter entsorgten Abfälle könnten theoretisch bei einer sorgfältigen Trennung in den Haushalten über die Biotonne bzw. Eigenkompostierung, die Gelben Säcke sowie die separate Papier- und Glaserfassung als schon vorhandene Entsorgungswege einer Verwertung zugeführt werden.

Diese theoretische Wertstoffmenge reduziert sich jedoch aus verschiedenen Gründen und kann in der Praxis nur teilweise aus den Restmüllbehältern ferngehalten bzw. in die anderen Sammelsysteme umgelenkt werden. Ein Teil der Wertstoffe wird aus Bequemlichkeit über die Restmüllbehälter entsorgt oder zur Füllung des bei bevorstehender Leerung verbleibenden Restvolumens genutzt (z. B. Gartenabfälle).

Potenzial für eine weitere Reduzierung der Restmüllmenge durch eine konsequentere Trennung der Abfälle und Nutzung der existierenden Sammelsysteme durch die Bürger ist jedoch durchaus vorhanden.

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich der AZV bei den noch im Restmüll enthaltenen trockenen Wertstoffen bereits auf einem hohen Niveau der separaten Erfassung bewegt. Dies wird auch deutlich beim Vergleich mit den in anderen öRE ermittelten Werten.

Der Anteil der im Restmüll ermittelten **schadstoffhaltigen Abfälle** sowie des **Elektroschrotts** war relativ gering. Es wurden bei den Untersuchungen durchschnittlich 0,3 bzw. 1 Gew.-% ermittelt. Bei der Beurteilung dieser beiden Fraktionen ist jedoch nicht nur ihr Anteil am Restmüll von Belang. Die Restmüllsammmlung wird von den Bürgern als regelmäßiger und bequemer Entsorgungsweg für diese Stoffe genutzt. Im Vergleich mit den Ergebnissen von Restmüllanalysen in anderen öRE zeigt sich, dass die Anteile dieser Materialien im den Werten der „schlechten“ anderen öRE entsprachen.

### Fazit

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

Material	im AZV separat gesammelt (2010)*	im Restabfall (Analyse 2012)	<b>Quote separate Erfassung</b>
	kg/E*Jahr	kg/E*Jahr	%
verwertbare PPK	79,6	4,7	<b>94</b>
Glas	26,6	4,5	<b>86</b>
LVP	27,9	8,4	<b>77</b>
Bioabfälle und Grünabfälle	98,4	47,2	<b>68</b>
Elektroschrott	k. A.	0,5	-
Problemabfälle	k. A.	4,5	-
* Abfallmengenbilanz Niedersachsen 2010			

Tab. 5: Separat erfasste und im Restmüll ermittelte Stoffe sowie die daraus abgeleiteten Quoten der separaten Erfassung

Jedoch bewegt sich der AZV bereits auf einem hohen Niveau der separaten Erfassung von trockenen Wertstoffen, wie sowohl ein Vergleich mit anderen öRE als auch die Quoten der

separaten Erfassung (Tab. 5) verdeutlichen<sup>1</sup>. Würde das Spektrum trenn- und verwertbarer Abfälle erweitert und diese würden über eine „Wertstofftonne“ erfasst, ließe sich auch dadurch die Restmüllmenge reduzieren.

Die Organik im Restmüll der Haushalte bietet verglichen mit den trockenen Wertstoffen, das bei weitem größte Potenzial zur Reduzierung der Restmüllmengen. Hier findet sich auch die geringste Quote der separaten Erfassung mit lediglich 68 %. Während im AZV 98,4 kg/E\*Jahr Bio- und Grünabfälle über Biotonne, Grünabfallsammlung und die Wertstoffhöfe separat erfasst wurden, fanden sich im untersuchten Restabfall noch 47,2 kg/E\*Jahr.

Die Organik im Restmüll setzte sich vor allem aus Küchenabfällen und Speiseresten zusammen. Dies legt den Schluss nahe, dass die Biotonne vorwiegend als Gartenabfalltonne genutzt wird.

Die Qualität der im Restmüll gefundenen Kunststoffe war sehr unterschiedlich und hing unmittelbar von der Art der Erfassung des Restmülls ab. Die Abfälle aus den Drehtrommelfahrzeugen waren zum Teil stark zerkleinert und homogenisiert. Daher waren die hier aussortierten Kunststoffe mitunter stark verschmutzt und hatten pastöse Anhaftungen. Im Gegensatz dazu waren die aussortierten Kunststoffe aus den Pressplattenfahrzeugen relativ sauber (siehe hierzu auch Kap. 3.4).

---

<sup>1</sup> Zur Ermittlung der Quote der separaten Erfassung wurden die in der Stadt Oberursel separat gesammelten Wertstoffmengen und die bei der Analyse im Restmüll ermittelten Mengen addiert. Diese Summe entspricht der Gesamtmenge des Wertstoffs (= 100 %). Die Quote der separaten Erfassung ist der Anteil, der mittels separater Erfassung von dieser Gesamtmenge über das Wertstoffsammelsystem abgeschöpft wurde.  
So wurden beispielsweise 26,6 kg/E\*Jahr Glas separat gesammelt, im Restmüll fanden sich 4,5 kg/E\*Jahr. Die Glas-Gesamtmenge bzw. das Glas-Potenzial belief sich somit auf 29,5 kg/E\*Jahr. Von dieser Gesamtmenge wurden demnach 86 % separat erfasst.



## **Tabellarischer Anhang**



Restabfall						Ø
	ländlich dörflich	kleinstädtisch	städtisch ≤ 240 I MGB	städtisch 1.100 I MGB	Ø	
Sortierfraktion	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Jahr
verwertbare PPK	1,7	2,7	4,4	9,1	3,1	4,7
sonstige Papiere	2,6	7,2	6,1	6,0	4,7	7,3
Behälterglas	1,7	3,2	4,1	5,5	2,9	4,5
Verpackungsfolien	1,2	1,3	1,7	3,0	1,5	2,3
sonstige Kunststoff-Verpackungen	2,1	1,2	2,4	3,8	2,1	3,2
sonstige Folien	3,1	3,4	2,0	4,1	2,9	4,5
sonstige Kunststoffe	1,5	2,7	1,4	2,0	1,7	2,7
Fe-Metall-Verp.	1,2	0,4	0,9	1,0	0,9	1,5
sonstige Fe-Metalle	0,6	1,3	0,5	0,1	0,7	1,1
NE-Metall-Verp.	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3
sonstige NE-Metalle	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,8
Verbundverpackungen	0,6	0,4	0,4	0,6	0,5	0,8
Flüssigkeitverbundkartons	0,1	0,1	0,5	1,0	0,3	0,5
Materialverbunde	4,3	2,2	2,9	2,7	3,4	5,3
Küchen- und Gartenabfälle	7,9	13,9	17,0	21,4	12,4	19,3
gefüllte/teilenteerte Verpackungen	2,1	2,2	4,4	3,1	2,9	4,5
Schadstoffe	0,5	0,3	0,1	0,1	0,31	0,5
Elektrokleingeräte	0,3	0,9	2,4	0,3	1,02	1,6
sonstige Abfälle > 40 mm	34,8	31,3	33,8	18,1	33,0	51,2
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	32,8	24,7	14,3	17,3	25,0	38,9
<b>Summe</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	155,2

Restabfall						Ø
	ländl. dörf.	klein- städtisch	städtisch ≤ 240 I	städtisch 1.100 I	Ø	
Sortierfraktion Obergruppen	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Jahr
Papiere, Pappen, Kartonagen	4,3	9,9	10,5	15,1	7,8	12,1
Glas	1,7	3,2	4,1	5,5	2,9	4,5
Kunststoffe	7,8	8,6	7,6	12,9	8,2	12,7
Metalle	2,6	2,4	2,0	1,8	2,3	3,6
Verbunde	5,0	2,7	3,8	4,3	4,2	6,5
Organik	7,9	13,9	17,0	21,4	12,4	19,3
Sonstiges	37,8	34,6	40,8	21,6	37,2	57,7
Mittel- und Feinmüll < 40 mm	32,8	24,7	14,3	17,3	25,0	38,9
<b>Summe</b>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	155,2

Restabfall						Ø
	ländl. dörf.	klein-städtisch	städtisch ≤ 240 l	städtisch 1.100 l	Ø	
Organik	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Jahr
Organik > 40 mm	7,9	13,9	17,0	21,4	12,4	19,3
Organik Mittelmüll (8 - 40 mm)	15,3	10,4	8,2	7,2	11,8	18,4
Organik Feinmüll (< 8 mm)	9,5	5,4	1,9	3,4	6,2	9,6
<b>Summe</b>	<b>32,6</b>	<b>29,7</b>	<b>27,1</b>	<b>32,0</b>	<b>30,4</b>	<b>47,2</b>

Restabfall						Ø
	ländl. dörf.	klein-städtisch	städtisch ≤ 240 l	städtisch 1.100 l	Ø	
trockene Wertstoffe	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-%	kg/E*Jahr
verwertbare PPK	1,7	2,7	4,4	9,1	3,1	4,7
Glas	1,7	3,2	4,1	5,5	2,9	4,5
LVP	5,3	3,6	6,1	9,7	5,4	8,4
<b>Summe</b>	<b>8,8</b>	<b>9,5</b>	<b>14,6</b>	<b>24,3</b>	<b>11,4</b>	<b>17,7</b>
stoffgleiche NVP	5,8	7,9	4,4	6,6	5,8	9,1
Verpackungsfolien	1,2	1,3	1,7	3,0	1,5	2,3
sonstige Folien	3,1	3,4	2,0	4,1	2,9	4,5
<b>Summe Folien</b>	<b>4,2</b>	<b>4,7</b>	<b>3,8</b>	<b>7,1</b>	<b>4,3</b>	<b>6,7</b>