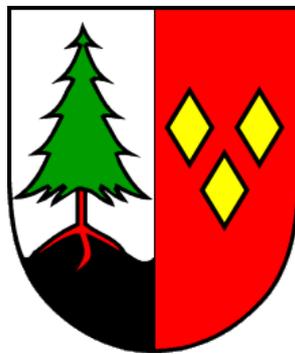


# Konzept zur Einführung der getrennten Sammlung von Bioabfällen mittels Biotonne im Landkreis Lüchow-Dannenberg



Landkreis Lüchow-Dannenberg  
Fachdienst Abfallwirtschaft

Stand 08.09.2017

Erstellt von:

**ATUS**

ATUS GmbH ♦ Berater ♦ Gutachter ♦ Ingenieure  
Steindamm 39, 20099 Hamburg  
[www.atus.de](http://www.atus.de)

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorbemerkung</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Abfallwirtschaft im Landkreis Lüchow-Dannenberg</b> .....	<b>3</b>
2.1	Struktur des Entsorgungsgebietes .....	3
2.2	Struktur der Abfallentsorgung .....	4
<b>3</b>	<b>Übersicht der Bioabfallerfassung in Niedersachsen</b> .....	<b>5</b>
3.1	Strukturen ausgewählter Landkreise .....	7
3.2	Organikpotenzial im Restabfall .....	9
<b>4</b>	<b>Anschlussquote und Bioabfallmenge</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Abfuhr der Biotonne</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Behältersystem</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Gebührensysteem</b> .....	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>Störstoffquote</b> .....	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>Fortführung der Grünabfallsammlung?</b> .....	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Bioabfallsammlung - Selbstdurchführung oder Vergabe?</b> .....	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>Öffentlichkeitsarbeit</b> .....	<b>26</b>
<b>12</b>	<b>Verwertung der Bioabfälle</b> .....	<b>29</b>
<b>13</b>	<b>Kostenbetrachtungen</b> .....	<b>32</b>
13.1	Einsammlung der Bioabfälle.....	32
13.2	Behälterkosten und Öffentlichkeitsarbeit.....	36
<b>6 €/Beh jährlich</b> .....	<b>6 €/Beh jährlich</b> .....	<b>36</b>
13.3	Umschlag, Transport und Verwertung des Bioabfalls.....	36
13.4	Kosteneinsparungen.....	37
<b>14</b>	<b>Zeitplan und Personalbedarf</b> .....	<b>39</b>
<b>15</b>	<b>Monitoringkonzept</b> .....	<b>40</b>
<b>16</b>	<b>Zusammenfassung und Empfehlung</b> .....	<b>40</b>
<b>17</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>43</b>
17.1	Vorgaben des Landkreises Uelzen zur Biotonne .....	43
17.2	Anhang Kostenvergleich Hecklader – Seitenlader .....	46

## 1 Vorbemerkung

Der Landkreis Lüchow-Dannenberg ist öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger (örE) und somit für die Organisation der Abfallwirtschaft im Kreisgebiet zuständig. Diese Aufgabe nimmt er durch den Regiebetrieb Fachdienst Abfallwirtschaft wahr. Die Abfalleinsammlung wird teilweise vom Landkreis selbst durchgeführt, teilweise hat der Landkreis hierfür Dritte beauftragt. Mit der Behandlung und Verwertung der im Landkreis erfassten Abfälle wurden ebenfalls Dritte beauftragt.

Der Landkreis Lüchow-Dannenberg hat bisher von der Einführung einer Biotonne abgesehen und stattdessen auf die dezentrale Erfassung von Grünabfällen und auf die Eigenkompostierung von Küchen- und Grünabfällen durch seine Bürger gesetzt. Mit der erfolgten Novellierung des Abfallrechts besteht jedoch gemäß § 11 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) seit dem 01.01.2015 eine gesetzliche Verpflichtung der örE zur getrennten Bioabfalleinsammlung und -verwertung, sofern nicht die Beseitigung dieser Abfälle die ökologisch und wirtschaftlich bessere Vorgehensweise ist. Der Landkreis hatte sich zunächst gegen die Einführung einer Erfassung von Bioabfällen mittels Biotonne ausgesprochen, da angesichts der hervorragend funktionierenden Erfassung von Grünabfällen über dezentrale Annahmestellen ein abfallwirtschaftlicher Nutzen der Biotonne nicht erkennbar sei. Weiterhin seien die finanziellen Belastungen für die Bürger hoch. Das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz vertritt jedoch die Ansicht, dass eine Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben nur bei Einführung einer Biotonne gegeben ist. Aus diesem Grund hat sich der Kreistag des Landkreises Lüchow-Dannenberg im März 2017 dazu entschlossen, zum 01.06.2018 die Biotonne einzuführen.

Der Fachdienst Abfallwirtschaft hat ATUS beauftragt, ein Konzept zur Einführung der Biotonne zu erarbeiten. Das Konzept erörtert die wichtigsten Randbedingungen, die Einfluss auf ein Bioabfallsammelsystem haben können. Neben der Darstellung der Maßnahmen und der damit verbundenen voraussichtlichen Kosten wird ein möglicher Zeitplan skizziert.

## 2 Abfallwirtschaft im Landkreis Lüchow-Dannenberg

### 2.1 Struktur des Entsorgungsgebietes

Der Landkreis Lüchow-Dannenberg liegt im nordöstlichen Bereich von Niedersachsen. Die Einwohnerzahl beträgt 50.128 (Stand 31.12.2015). Ende 2015 war die Einwohnerzahl aufgrund der Flüchtlingssituation leicht gestiegen und pendelt sich nun wieder bei ca. 49.000 Einwohnern ein. Die Größe des Landkreises liegt bei rd. 1.221 km<sup>2</sup>, woraus eine sehr niedrige Bevölkerungsdichte von rd. 41 Einwohnern je km<sup>2</sup> resultiert. Damit ist Lüchow-Dannenberg der am dünnsten besiedelte Landkreis der alten Bundesländer. Das Entsorgungsgebiet umfasst drei Samtgemeinden mit insgesamt 27 Gemeinden und zwei gemeindefreien Gebieten. Die Städte Lüchow, Dannenberg, Hitzacker und Wustrow bilden mit insgesamt rd. 26.000 Einwohnern (Stand 31.12.2015) über 50 % der Gesamteinwohnerzahl und stellen somit die Bevölkerungsschwerpunkte des Landkreises dar.

## 2.2 Struktur der Abfallentsorgung

Die **Restabfallabfuhr** erfolgt mit 2-Rad-Behältern der Größen 60 l bis 1.100 l, die 14-täglich geleert werden, für Abfallbehälter mit 1.100 l besteht die Möglichkeit der regelmäßigen wöchentlichen Leerung. Der Landkreis führt die Abfuhr mit 3 bzw. 4 Sammelfahrzeugen in Eigenregie durch.

**Sperrmüll** und **Elektrogroßgeräte** einschließlich **Kühlgeräte** werden auf schriftliche Anforderung gebührenpflichtig entsorgt. Die Sperrmüllsammlung wird von einem beauftragten Unternehmen mittels regulärer Straßensammlung durchgeführt.

**Altpapier** wird über Straßensammlungen erfasst. Die Abfuhr erfolgt durch den Landkreis vierwöchentlich (Bereitstellung als Bündel, in Papiersäcken oder in 120-l- bzw. 240-l-Behältern).

**Leichtverpackungen** werden vierwöchentlich über gelbe Wertstoffsäcke abgeholt. Hierfür ist ein von den Dualen Systemen beauftragtes Unternehmen zuständig

Weiterhin können die genannten Abfälle an der Deponie Woltersdorf abgegeben werden.

**Grünabfälle** wie Baum- und Strauchschnitt sowie Laub und Rasenschnitt werden an insgesamt 16 Plätzen durch einen beauftragten Dritten (Maschinenring) angenommen. Die Öffnungszeiten der Annahmestellen (landwirtschaftliche Betriebe) sind zumindest zwischen April bis November samstags vormittags, einige Plätze sind auch Montag bis Samstag geöffnet. Als weitere Annahmestelle fungiert die Deponie Woltersdorf. Durch den Landkreis bzw. durch seine beauftragten Dritten wurden 2016 insgesamt rd. 10.400 t Grünabfälle erfasst. Je Einwohner und Jahr sind dies knapp 208 kg. In Niedersachsen lag der Durchschnittswert 2015 bei knapp 95 kg/(E\*a), berücksichtigt man noch die Mengen, die landesweit über die Biotonne erfasst wurden, erhöht sich der Wert auf 159 kg/(E\*a); somit liegt der Landesdurchschnitt an erfasster Gesamtorganik - inkl. Biotonne - noch unter dem Wert des Landkreises Lüchow-Dannenberg, der bisher nur Grünabfälle erfasst.

Die auf den 16 Sammelstellen erfassten Abfälle werden durch den beauftragten Maschinenring bedarfsweise geschreddert und anschließend als Frischkompost landwirtschaftlich verwertet (in der Regel auf den Flächen der Landwirte, die auch die Annahmestellen zur Verfügung gestellt haben). Die auf der Deponie Woltersdorf erfasste Teilmenge wird einer außerhalb des Landkreises gelegenen Anlage zugeführt und zu Rekultivierungsmaterial aufbereitet.

Nachfolgend eine Übersicht der beiden wichtigsten Abfallmengenströme, die mit den potenziellen Mengen einer Erfassung über die Biotonne in Wechselwirkung stehen:

**Tabelle 1: Entwicklung der Rest- und Grünabfallmengen**

in t	2013	2014	2015	2016
Restabfall über Abfuhr	5.408	5.446	5.533	5.631
Grünabfall	9.264	9.000	9.850	10.408

### 3 Übersicht der Bioabfalle Erfassung in Niedersachsen

Da der Landkreis Lüchow-Dannenberg noch über keine Erfahrungswerte bezüglich der Biotonne verfügt, sollte zunächst die Situation im Land Niedersachsen näher beleuchtet werden.

Die meisten öRE in Niedersachsen haben eine Biotonne eingeführt. Alle erfassen in mehr oder minder großem Umfang Grünabfälle. Nur 8 Gebietskörperschaften haben keine Biotonne; in einigen weiteren Gebietskörperschaften, bspw. der Region Hannover, ist die Biotonne nur für Teilgebiete eingeführt. Eine Übersicht über den Stand der Bioabfalle Erfassung inkl. der erfassten Mengen gibt die folgende Kartendarstellung.

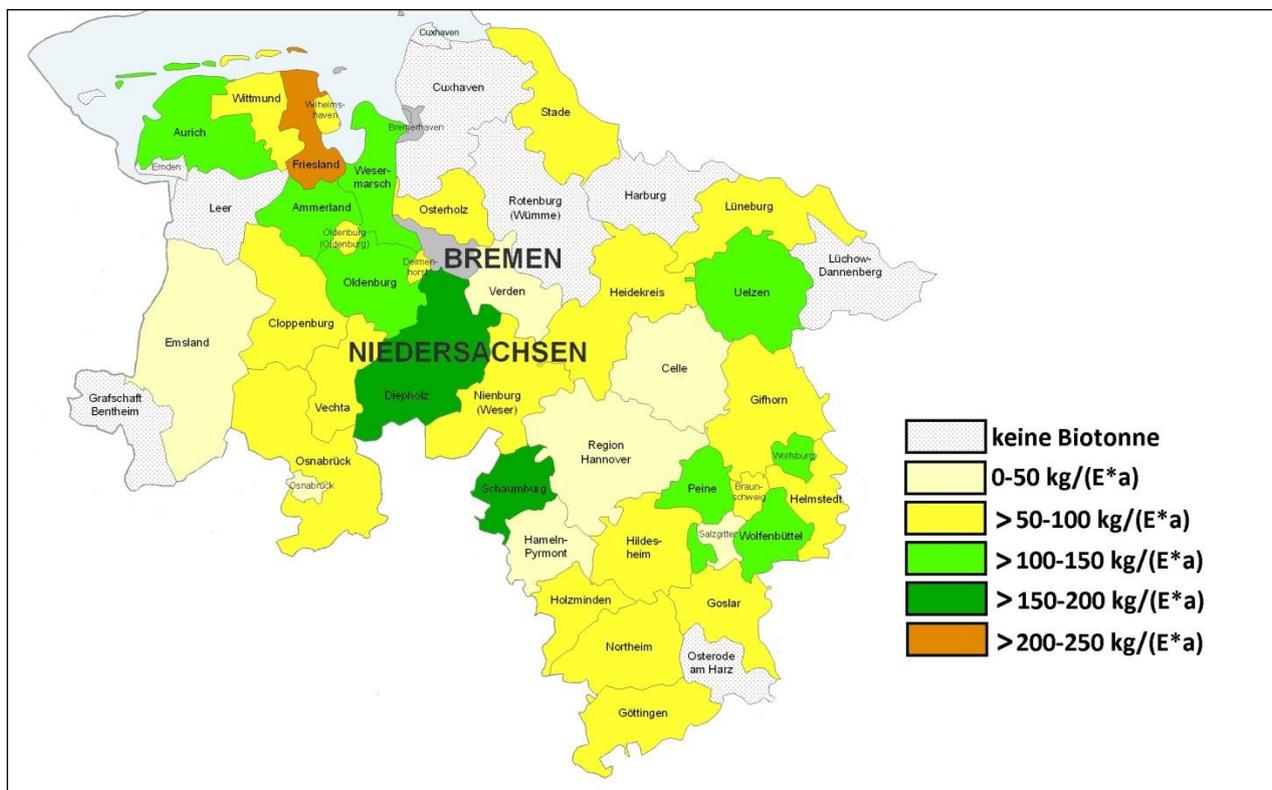


Abbildung 1: Bioabfalle Erfassung mittels Biotonne in Niedersachsen<sup>1</sup>

Die Erfassungsmenge an Abfällen aus der Biotonne schwankt von 23 bis 233 kg/(E\*a).<sup>2</sup> Sieht man von diesen Extremwerten ab, so liegt das Feld immer noch zwischen knapp 30 bis knapp 200 kg/(E\*a).<sup>3</sup>

Bislang war die Hauptmotivation für die getrennte Bioabfalle Erfassung die Entfrachtung des Restabfalls. Die erzielbare Mengenreduktion ist jedoch nicht so hoch, wie die über die Bioabfalltonne erfasste Menge an organischen Abfällen.

<sup>1</sup> Bundesamt für Kartographie und Geodäsie: Verwaltungskarte Deutschland 2011; nachbearbeitet

<sup>2</sup> Region Hannover, Landkreis Friesland

<sup>3</sup> Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Aufkommen an Haushaltsabfällen, Abfälle aus der Biotonne, 2015

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen der Menge an getrennt erfassten Bioabfällen (dunkelgrüner Balken), Grünabfällen (hellgrüner Balken) und Restabfällen (rote Linie). Die links angeordneten Werte stammen von Gebietskörperschaften ohne Biotonne. Zu erkennen ist zumindest die Tendenz, dass höhere Bioabfallmengen verringerte Grünabfallmengen zur Folge haben, für den Restabfall gilt dies jedoch eindeutig nicht. Offensichtlich trifft somit die Formel „je mehr Bioabfall gesammelt wird, desto geringer sind die Restabfallmengen“ so nicht zu. Die Grünabfallmenge des Landkreises Lüchow-Dannenberg ist hervorgehoben.

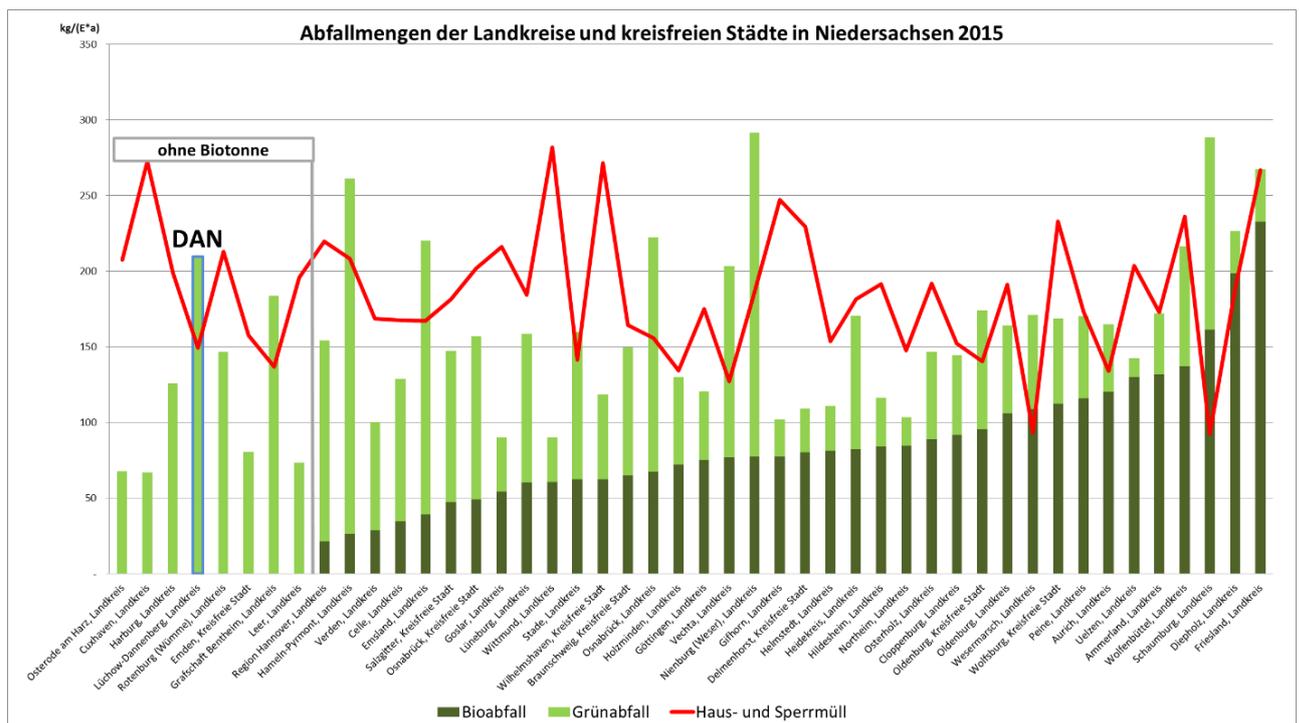


Abbildung 2: Abfallmengen der Landkreise in Niedersachsen<sup>4</sup>

Der Landkreis Lüchow-Dannenberg liegt (im Jahre 2015) mit knapp 210 kg/(E\*a) erfassten Grünabfällen weit über dem Landesmittelwert der insgesamt erfassten organischen Abfälle mit 159 kg/(E\*a). Betrachtet man nur die Grünabfälle, so liegt der Landkreis Lüchow-Dannenberg mengenmäßig an dritter Stelle hinter dem Landkreis Nienburg (Weser) und Hameln-Pyrmont mit seinem Spitzenwert von 235 kg/(E\*a).

Restabfall (inkl. Sperrmüll) liegt in Lüchow-Dannenberg bei 149 kg/(E\*a) und damit deutlich unter dem Landesdurchschnitt von 187 kg/(E\*a).

<sup>4</sup> Datenquelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Aufkommen an Haushaltsabfällen, 2015

### 3.1 Strukturen ausgewählter Landkreise

Ausgehend von den Bioabfallmengen aus dem Jahr 2015 wurden zur Detailbetrachtung sieben Landkreise mit sehr unterschiedlichen jährlichen Bioabfallmengen zwischen knapp 40 bis über 230 kg/(E\*a) ausgesucht und auf ihre Gebührenstruktur und die weitere Ausgestaltung der Bioabfallabfuhr hin beleuchtet. Die Anschlussquoten liegen zwischen 40 % und 86 %.

**Tabelle 2: Abfallmengen, Anschlussquoten und Gebührensätze**

Landkreis	kg/(E*a)		Anschlussquote Biotonne	Behältergebühr 120 l 14 täglich		Biotonne kostet .. % der Restabfalltonne
	Bioabfall	Restabfall		Restabfall	Bioabfall	
A	39,16	167,1	40%	148,32 €	59,76 €	40%
B	71,9	134,46	41%	180,00 €	97,50 €	54%
C*	77,18	186,64	57%	218,40 €	32,50 €	15%
D	82,38	181,55	50%	76,80 €	56,88 €	74%
E**	88,84	191,66	75%	133,90 €	36,48 €	27%
F	108,61	93,23	52%	280,80 €	104,25 €	37%
G	232,56	266,94	86%	218,40 €	27,60 €	13%
Nds Ø	64,65	186,91	60%	<i>Landkreis G: Biotonne nur 240 l</i>		

\*Einführung der Biotonne 2011

\*\*Einführung der Biotonne 2010

In sechs der sieben Landkreise ist die Biotonne eine Pflichttonne. Eine Befreiungsmöglichkeit für Eigenkompostierer ist in allen sechs Landkreisen mit Pflichtbiotonne möglich. Der Antrag hat entweder formlos schriftlich oder mit einem vom Landkreis vorgegebenen Formular zu erfolgen.

Die Abfuhr erfolgt durchweg 14-täglich. Lediglich ein Landkreis fährt die Biotonne nur von März bis November 14-täglich ab, darüber hinaus dann alle vier Wochen.

Die zugelassenen Behältergrößen für Bioabfall sind sehr unterschiedlich in den einzelnen Landkreisen und reichen von nur einer zugelassenen Behältergröße (240 l in Landkreis G) bis hin zu fünf verschiedenen Behältergrößen (40 l, 60 l, 80 l, 120 l und 240 l). Die meisten Landkreise bieten drei verschiedene Behälter für den Bioabfall an. Für den kurzfristigen Mehrbedarf ist es in einem Landkreis möglich, gebührenpflichtige Beistellsäcke für Bioabfall zu nutzen. Ein Landkreis bietet einen rechnerisch auf 30 l reduzierten 60-l-Behälter an.

Auch die Gebührenhöhe für die Biotonne ist in den untersuchten sieben Landkreisen sehr unterschiedlich. So entspricht die Jahresgebühr für die Biotonne 13 % bis 74 % der Jahresgebühr der jeweiligen Restmülltonne.<sup>5</sup>

Die genaue Betrachtung der Landkreise sieht wie folgt aus:

<sup>5</sup> Ohne Einbeziehung der jeweiligen Grundgebühren und bei Leerungsgebühren mit angenommenen 26 Leerungen im Jahr (entspricht 14-täglichen Leerungen).

#### Landkreis A

Die Biotonne ist eine Pflichttonne. Eine Befreiung für Eigenkompostierer ist auf Antrag (Formular) ebenso möglich wie eine gemeinsame nachbarschaftliche Nutzung der Biotonne. Die Abfuhr der Rest- und Biotonne erfolgt 14-täglich im Wechsel. Der Landkreis bietet 40 l, 60 l, 80 l, 120 l und 240 l Volumina für Bioabfall an. Es sind eine jährliche Bereitstellungsgebühr für die Restmülltonne sowie eine volumenabhängige Gebühr für die Rest- und Bioabfalltonnen zu zahlen.

#### Landkreis B

Auch hier ist die Biotonne eine Pflichttonne. Eine Befreiung bei Eigenkompostierung ist auf Antrag (formlos) möglich. Die Abfuhr der Rest- und Biotonne erfolgt 14-täglich im Wechsel. Der Landkreis bietet 80 l, 120 l und 240 l Volumina für Bioabfall an. Es sind eine jährliche Grundgebühr pro Haushalt sowie jeweils eine Behältergebühr für die Rest- und Bioabfalltonne zu zahlen.

#### Landkreis C

Die Biotonne ist keine Pflichttonne. Die Abfuhr der Rest- und Biotonnen erfolgt 14-täglich. Der Landkreis bietet Biotonnen in den Größen 60 l, 80 l, 120 l und 240 l an. Es sind eine nutzungsunabhängige Grundgebühr pro Haushalt und eine nutzungsabhängige Leistungsgebühr für die Rest- und Bioabfalltonnen zu zahlen. Nutzer der Biotonne erhalten einen Bonus pro Leerung der Restmülltonne. Diese liegt in der Größenordnung zwischen 5 bis 7 € im Jahr bei 26 Leerungen.

#### Landkreis D

Die Biotonne ist eine Pflichttonne. Eine Befreiung für Eigenkompostierer ist auf Antrag (Formular) möglich. Die Abfuhr des Restabfalls erfolgt vierwöchentlich und die der Biotonne 14-täglich. Der Landkreis bietet 60 l, 120 l und 240 l Volumina für Bioabfall an. Eine Reduzierung der 60-l-Biotonne auf 30 l ist rechnerisch möglich. Der Landkreis bietet eine Saison-Gartentonne an (April bis November). Es sind eine jährliche Grundgebühr pro Haushalt für die Restabfalltonne sowie Leistungsgebühren je 60 l Füllraum für die Rest- und Bioabfalltonnen zu zahlen.

#### Landkreis E

Die Biotonne ist eine Pflichttonne. Eigenkompostierer können eine Befreiung (Formular) beantragen. Die Abfuhr erfolgt 14-täglich im Wechsel mit der Restabfalltonne. Es werden 60 l, 120 l und 240 l Volumina angeboten. Die Gebühren bestehen aus einer Grundgebühr pro Haushalt und einer Grundgebühr pro Person sowie einer Leistungsgebühr für die Rest- und Bioabfallbehälter.

#### Landkreis F

Die Biotonne ist eine Pflichttonne. Eine Befreiung für Eigenkompostierer ist auf Antrag (Formular) möglich, ebenso eine gemeinsame nachbarschaftliche Nutzung der Biotonne. Die Abfuhr von Rest- und Bioabfall erfolgt 14-täglich im Wechsel. Für Restabfall hat der Landkreis ein gebührenscharfes Identensystem, d. h., dass jede Leerung abgerechnet wird. Der Landkreis bietet 80 l, 120 l und 240 l Volumina für Bioabfälle sowie 60-l-Beistellsäcke für den kurzfristigen Mehranfall kompostierbarer Abfälle an. Es sind jährliche Grundgebühren pro Grundstück und

pro Person sowie Leerungsgebühren für die Restabfalltonne und eine Behältergebühr für die Biotonne zu zahlen.

### Landkreis G

Die Biotonne ist eine Pflichttonne. Eine Befreiung bei Eigenkompostierung kann formlos erfolgen. Die Abfuhr der Biotonne erfolgt 14-täglich von März bis November und im Winter vierwöchentlich. Der Landkreis bietet nur 240-l-Gefäße für Bioabfälle an. Es sind eine jährliche Grundgebühr pro Haushalt sowie Volumengebühren für Rest- und Bioabfall zu zahlen.

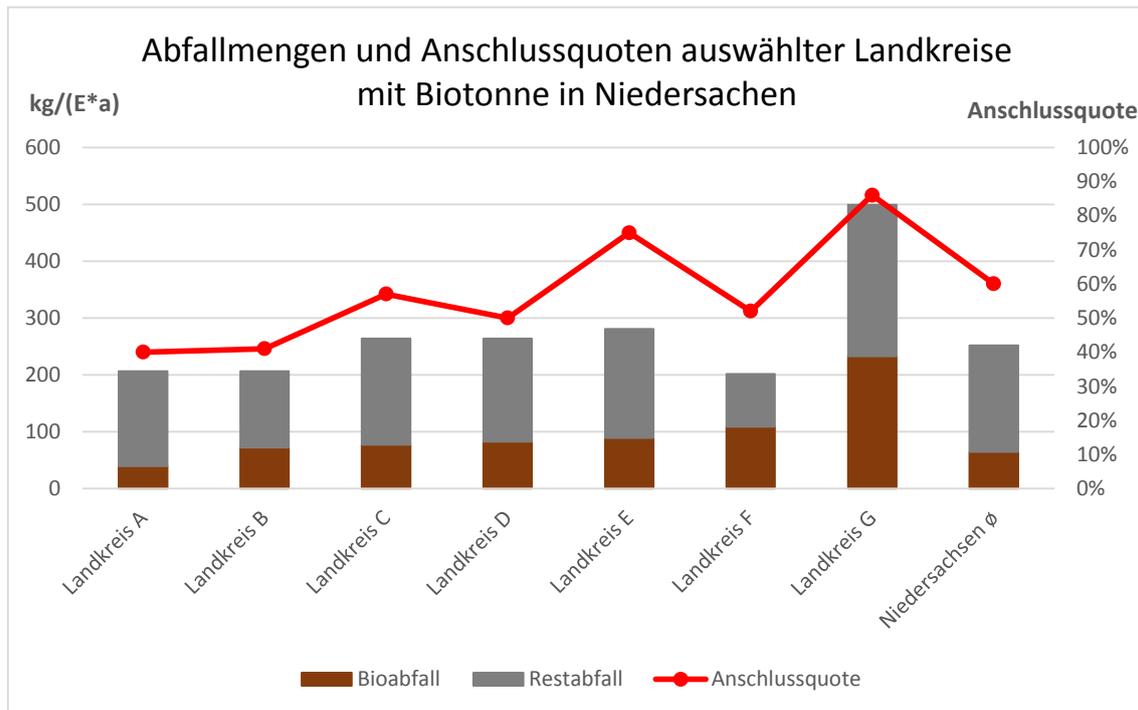


Abbildung 3: Abfallmengen und Anschlussquoten ausgewählter Landkreise

## 3.2 Organikpotenzial im Restabfall

Bei der Frage, wie viel Bioabfall gesammelt werden kann, spielt u. a. auch das Organikpotenzial des Restabfalls eine Rolle.

Der Landkreis Lüchow-Dannenberg hat daher 2012 eine Abfalluntersuchung in Auftrag gegeben. Das Ergebnis ist der folgenden Abbildung zu entnehmen.

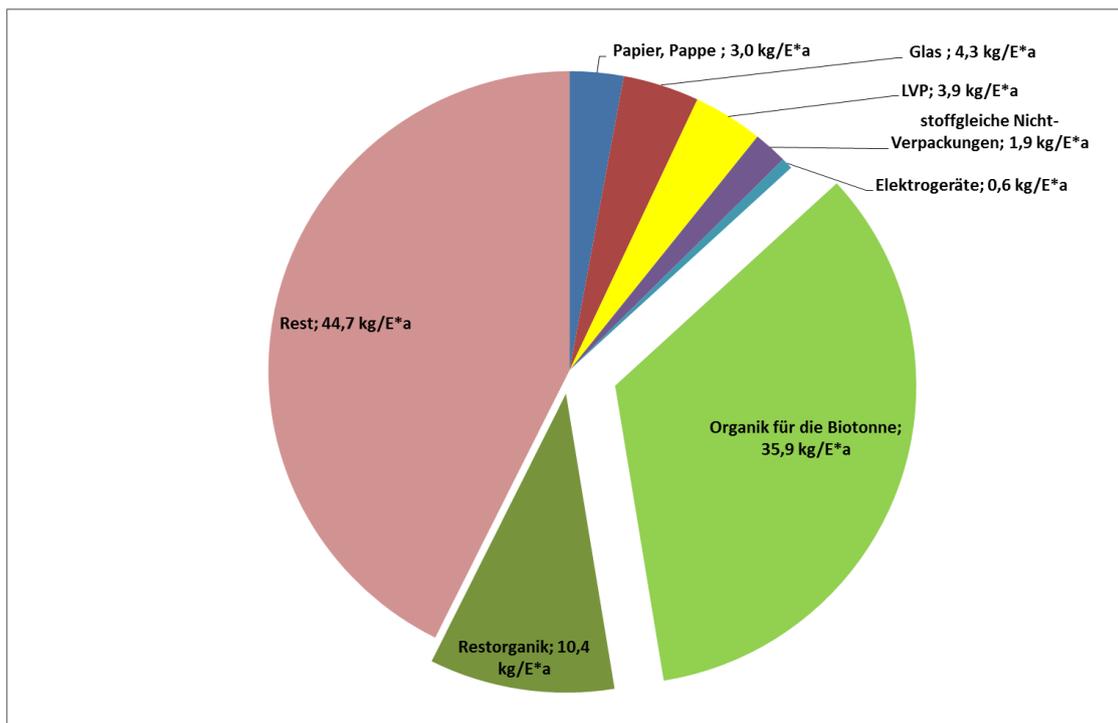


Abbildung 4: Zusammensetzung des Restabfalls im Landkreis Lüchow-Dannenberg

Die Aufteilung der sortierten Organikfraktionen und deren Zuordnung zum theoretischen Potenzial für eine Biotonne zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 3: Organikfraktionen im Restabfall

	Gesamtmenge	davon für die Biotonne geeignet	Potenzial Biotonne
	kg/E*a	%	kg/E*a
Gartenabfälle	2,5	100	2,5
Küchenorganik, für die Eigenkompostierung geeignet	28,0	100	28,0
Küchenorganik, für die Eigenkompostierung ungeeignet	2,9	50	1,5
Verpackte Lebensmittel	4,3	0	0,0
sonstige Organik (Hygienepapiere)	5,2	75	3,9
<b>Zwischensumme Organik</b>	<b>42,9</b>		<b>35,9</b>
Rest < 10 mm	20,8	50	10,4
<b>Summe</b>	<b>63,7</b>		<b>46,3</b>

Danach gibt jeder Einwohner jährlich ca. 64 kg organische Abfälle in die Restabfalltonne, wobei ca. 46 kg/E\*a theoretisch verwertbar sind. Zu den theoretisch verwertbaren Fraktionen wurden anteilig gekochte Speisereste oder Hygienepapiere gezählt, die in den meisten Gebieten mit Biotonne von der getrennten Bioabfallerfassung ausgeschlossen werden. Dazu wurde die Hälfte der Sortierreste < 10 mm einbezogen.

Der jeweils verbleibende Anteil gehört zur Fraktion „Rest“. Die Frage, was von diesen genannten Fraktionen tatsächlich verwertbar ist, hängt stark vom nachgeschalteten Behandlungsverfahren ab (einfache Mietenkompostierung bis zur anaeroben Vergärung etc.).

Aufgrund von Abfalluntersuchungen aus anderen norddeutschen Regionen (mit und ohne Biotonne) kann der Anteil an potenziell kompostierbaren Stoffen zwischen 20 bis 60 kg/(E\*a) an-

gesetzt werden. Aus den Ergebnissen lässt sich folgern, dass auch bei Einführung der Biotonne eine Organikmenge von etwa 20 bis 30 kg/(E\*a) in der Restabfalltonne nicht zu unterschreiten ist. Interessanterweise gibt es auch Städte und Landkreise, die auch ohne Biotonne in diesem niedrigen Bereich oder leicht darüber liegen (neben dem Landkreis Lüchow-Dannenberg auch beispielsweise die Stadt Emden).

Mit Blick auf das Reduktionspotenzial im Landkreis Lüchow-Dannenberg kann man davon ausgehen, dass bezogen auf den Gesamtlandkreis im Mittel die Restabfallmenge um 20 bis 30 kg/(E\*a) je angeschlossenen Einwohner durch die Biotonne verringert werden kann. Die erzielbare Gesamtentfrachtung hängt auch vom Anschlussgrad der Biotonne sowie von der Intensität der sonstigen Maßnahmen zur Erfassung und Verwertung von Bioabfällen ab. Dabei ist auch zu beachten, dass die Bioabfalleffassung grundsätzlich den Effekt hat, dass auch solche organischen Abfälle erfasst werden, die vorher gar nicht im Bereich der öffentlichen Müllabfuhr in Erscheinung getreten sind (weder Rest- noch Grünabfallsammlung), sondern vor allem im eigenen Garten kompostiert wurden.

## 4 Anschlussquote und Bioabfallmenge

Die Anschlussquote bzw. der Anschlussgrad beschreibt, wie viele Haushalte an die getrennte Bioabfalleffassung angeschlossen sind. In einem Landkreis mit Anschluss- und Benutzungszwang müsste dieser Wert theoretisch 100 % betragen. Jedoch wird von den öRE per Satzung auf Grundlage von § 17 Abs. 1 KrWG<sup>6</sup> in Verbindung mit § 11 Abs. 1 NAbfG<sup>7</sup> privaten Haushalten die Möglichkeit einer Befreiung eingeräumt, wenn nachgewiesen wird, dass Abfälle auf den im Rahmen der privaten Lebensführung genutzten Grundstücken ordnungsgemäß und schadlos verwertet werden können; dies erfolgt im konkreten Fall durch Eigenkompostierung. Daher liegen gängige Anschlussgrade um die 40 bis 60 %.

Nach einer bundesweiten Auswertung wird in Städten und Landkreisen, die eine Biotonne anbieten, diese im Mittel von 50 bis 60 % der Haushaltungen auch genutzt.<sup>8</sup> Ein Gutachten des UBA<sup>9</sup> kommt zu folgendem Ergebnis bezüglich der Anschlussgrade in Abhängigkeit der Siedlungsstruktur:

- Kernstädte (kreisfreie Städte > 100.000 E): 67 %
- verdichtete Kreise (> 150 E/km<sup>2</sup>): 69 %
- ländliche Kreise (100 - 150 E/km<sup>2</sup>): 58 %
- dünn besiedelte Kreise (< 100 E/km<sup>2</sup>): 51 %

---

<sup>6</sup> Kreislaufwirtschaftsgesetz

<sup>7</sup> Niedersächsisches Abfallgesetz

<sup>8</sup> Kern, M., Raussen, T.: (2009) „Optimierte stoffliche und energetische Bioabfallverwertung“ in: Bio- und Sekundärrohstoffverwertung IV. Witzenhausen-Institut – Neues aus Forschung und Praxis

<sup>9</sup> Krause, P.; Oetjen-Dehne, R.; Dehne, I. (Oetjen-Dehne & Partner Umwelt- und Energie-Consult GmbH); Dehnen, D.; Erchinger, H. (GAVIA Gesellschaft für Beratung, Entwicklung und Management mbH & Co. KG), Im Auftrag des Umweltbundesamtes: Verpflichtende Umsetzung der Getrenntsammlung von Bioabfällen, TEXTE 84/2014

Im Folgenden wird der Verlauf eines Anschlussgrades in Abhängigkeit von den Pro-Kopf-Mengen, die über die Biotonne erfasst wurden, am Beispiel des Landkreises Nienburg/Weser dargestellt.

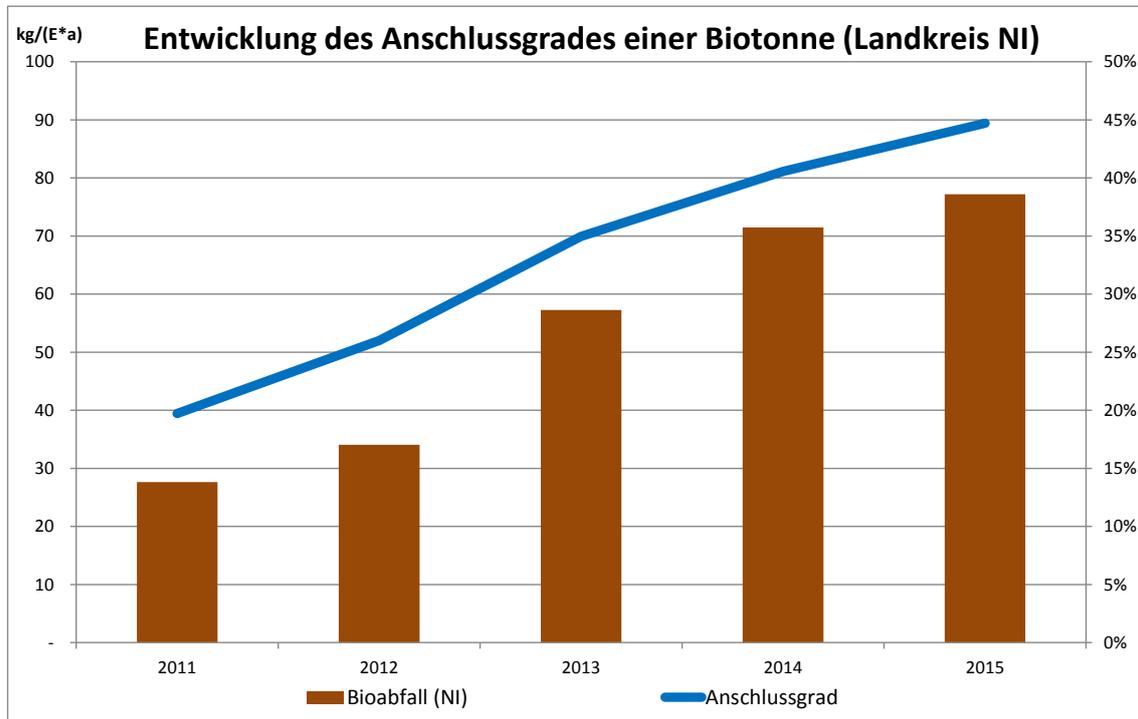


Abbildung 5: Entwicklung des Anschlussgrades eine Biotonne

Bei der Einführung im Jahre 2011 lag die Anschlussquote bei knapp 20 %, sie stieg daraufhin bis zum Jahre 2015 im Durchschnitt um jährlich knapp 20 % auf knapp 45 %. Die Pro-Kopf-Mengen stiegen im gleichen Zeitraum jährlich im Mittel um 30 % von rd. 28 auf rd. 77 kg/(E\*a), da die Mengen auf die Gesamtbevölkerung bezogen werden (also auch auf die nicht angeschlossenen Einwohner). Im Landesdurchschnitt wurden 65 kg/(E\*a) gesammelt.<sup>10</sup>

Das UBA-Gutachten berechnete folgende Pro-Kopf-Bioabfallmengen je angeschlossenen Einwohner und Jahr in Landkreisen mit flächendeckender Biotonne:

- Kernstädte: 53 kg/(E\*a)
- verdichtete Kreise: 124 kg/(E\*a)
- ländliche Kreise: 131 kg/(E\*a)
- dünn besiedelte Kreise: 137 kg/(E\*a)

Wir gehen bei den folgenden Betrachtungen von einer Erfassungsmenge von **135 kg/(E\*a)** aus. Dieser Wert ist etwas höher als der Wert von 120 kg/(E\*a), der im Gutachten 2013 angesetzt wurde. Seinerzeit wurde dabei berücksichtigt, dass die Ergebnisse einer vom Landkreis Lüchow-Dannenberg durchgeführten Befragung gezeigt hatte, dass rund 87 % der Befragten angegeben haben, dass sie keine Biotonne benötigen – selbst wenn für die Biotonne keine

<sup>10</sup> Statistische Ämter des Bundes und der Länder: Aufkommen an Haushaltsabfällen, Abfälle aus der Biotonne, 2015

separate Gebühr erhoben würde. Diese Einstellung kann sich möglicherweise durch die zwischenzeitlich erfolgte Diskussion über die Biotonne geändert haben, so dass wir von einer etwas höheren Erfassungsmenge ausgehen.

**Empfehlung:** Wir empfehlen, die Biotonne in zwei Stufen im Landkreis Lüchow-Dannenberg einzuführen. Dies hat den Vorteil, dass die Erfahrungen in der ersten Stufe beim Anschluss der restlichen Gebiete mit einfließen können, Fehlentwicklungen können somit besser ausgeschlossen werden. Ebenso werden die Belastungen des Landkreises auf zwei Kampagnen verteilt.

In der ersten Stufe sollten dichter besiedelte Gebiete ausgewählt werden. Stadtbewohner haben nicht immer ausreichend Gartenflächen zur Verfügung, die zur Eigenkompostierung von organischen Abfällen genutzt werden können. Eine stufenweise Einführung der Biotonne bietet auch den Vorteil, dass die notwendigen Ressourcen (Personal, Fahrzeuge etc.) sukzessive ausgeweitet werden können.

Im Landkreis Lüchow-Dannenberg bieten sich für den Ausbaubereich die vier bevölkerungsreichsten Städte an:

- Dannenberg (Elbe) mit rd. 8.900 Einwohnern
- Hitzacker (Elbe) mit rd. 4.900 Einwohnern
- Lüchow (Wendland) mit rd. 9.500 Einwohnern
- Wustrow (Wendland), mit rd. 2.900 Einwohnern

Diese Städte repräsentieren mit rd. 26.200 Bewohnern einen Bevölkerungsanteil von gut 50 % an der Gesamtbevölkerungszahl des Landkreises. In den genannten Städten leben rd. 10.500 Haushalte.<sup>11</sup>

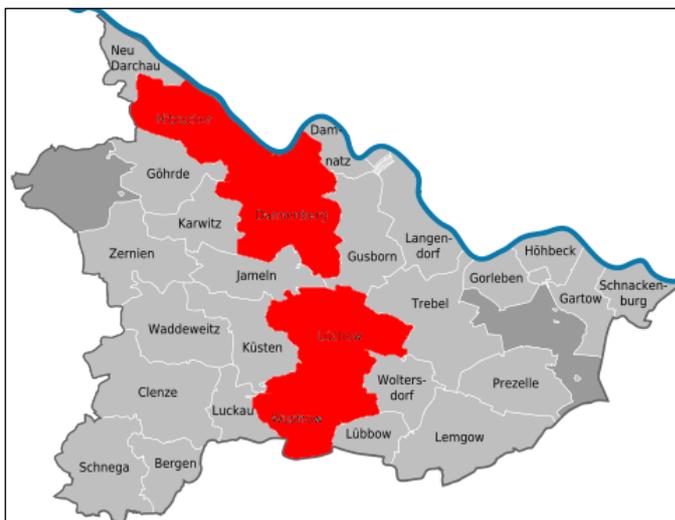


Abbildung 6: ausgewählte Städte im Landkreis Lüchow-Dannenberg<sup>12</sup>

Zu klären ist noch, ob jeweils die gesamte Verwaltungseinheit angeschlossen wird (so wie in der Karte dargestellt) oder man in der ersten Stufe sich auf deren Kernbereiche beschränkt. Dies kann in der weiteren Planung der operativen Umsetzung entschieden werden.

<sup>11</sup> Gemessen an der Anzahl der Restabfallbehälter 2015

<sup>12</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Municipalities\\_in\\_DAN.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Municipalities_in_DAN.svg); nachbearbeitet

Bezüglich der Anschlussquoten werden mit 50 % und 70 % zwei Varianten betrachtet.

Damit ergäben sich bei 50.000 Einwohnern im Landkreis Gesamtmengen an Bioabfall im Bereich von 1.800 t bis 2.500 t pro Jahr.

Tabelle 4: betrachtete Varianten

Beschreibung	Minimal-Variante	Maximal-Variante
Einwohner in den vier Städten	26.200	
vorhandene Restabfallbehälter	10.500	
Anschlussgrad lokal	50 %	70 %
Anzahl Bioabfallbehälter (gerundet)	5.300	7.400
an die Biotonne angeschlossene Einwohner	13.100	18.340
je angeschl. Einwohner erfassbare Bioabfallmenge	135 kg/(E*a)	135 kg/(E*a)
<b>jährliche Bioabfallmenge gesamt</b>	<b>1.800 t/a</b>	<b>2.500 t/a</b>

#### Anschluss- und Benutzungszwang

Es stellt sich nun die Frage, wie der Anschluss- und Benutzungszwang ausgestaltet werden sollte, wenn nur bestimmte Gebiete angeschlossen werden.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten:

1. Die betreffenden Gebiete werden in der Abfallentsorgungssatzung (AES) explizit benannt, später wird die Satzung entsprechend geändert, wenn die Sammlung ausgeweitet werden soll.
2. Es findet zunächst keine Verankerung in der Satzung statt, sondern die Einführung erfolgt unter Maßgabe des § 22 AES (Modellversuche). Später wird die Satzung entsprechend angepasst.
3. Es wird eine separate Bioabfallsatzung verabschiedet, welche die Einführung regelt; ggf. können hier bereits die nächsten Schritte der Ausweitung verankert werden. Die Satzung sollte der Entwicklung jeweils angepasst werden.

Einen bereits oben erwähnten Befreiungstatbestand sollte es ebenfalls in der Satzung geben. Dafür ist ein Antrag durch den Benutzer zu stellen. Dieser muss ganzjährig über die Möglichkeiten verfügen, auf seinem Grundstück eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung durchzuführen. Des Weiteren sollte eine Beeinträchtigung der Nachbarschaft (Geruch, Ungeziefer) ausgeschlossen sein.

Die Überprüfung, ob auf den Grundstücken, die von der Biotonne befreit wurden, tatsächlich eine Eigenkompostierung stattfindet, findet bei den öRE unterschiedlich statt. Viele öRE verzichten auf eine Überprüfung, manche überprüfen anhand von Grundstücksangaben, ob eine Möglichkeit zur Eigenkompostierung besteht (auch mit Hilfe von z.B. Satellitenbildern von Kartendiensten), manche öRE überprüfen dies vor Ort (ggf. stichprobenhaft).

**Empfehlung:** Gerade bei Neueinführung eines solchen Systems sollte der Anschluss- und Benutzungszwang durchgesetzt werden, um auf eine akzeptable Anschlussquote zu kommen. Das heißt, dass grundsätzlich davon ausgegangen wird, dass jeder Haushalt eine Biotonne bekommt. Eine Befreiung muss rechtzeitig auf Initiative des betreffenden Benutzers beantragt werden.

Es ist zu erwägen, etwaige Nachweispflichten dem Benutzer aufzuerlegen. So könnte bspw. eine Eigenerklärung zur nutzbaren Gartenfläche (ggf. unterstützt durch Fotos) abverlangt werden. Durch die modernen Kartenprogramme wie Google Maps oder Bing Maps, die Satellitenbilder zur Verfügung stellen, wäre dann eine Plausibilitätsprüfung auch ohne Benutzung von Katasterkarten in vielen Fällen möglich.

Um die nötigen Behälterbeschaffungen planen zu können, sollten die Benutzer bis zu einem bestimmten Datum, welches die Lieferfristen der Behälter berücksichtigt, ihre Anträge auf Befreiung stellen müssen. Danach werden sie zunächst automatisch mit einer Biotonne ausgestattet.

Die je nach Anschlussquote berechneten Mengen von 1.800 t/a bis 2.500 t/a, die mit der Biotonne in den städtischen Regionen in Lüchow-Dannenberg erfasst werden könnten, werden aus drei Quellen stammen:

- Bisherige Restabfallbehälterabfuhr
- Grünabfallannahme
- Eigenkompostierung

Für den Gesamtlandkreis wurde ein Reduktionspotenzial des Restabfalls zwischen 20 bis 30 kg/(E\*a) je angeschlossenem Einwohner abgeschätzt. In den städtischen Regionen dürfte dieser Wert etwas höher liegen.

Die folgende Tabelle gibt die Anteile der Gebäude an den Wohngebäuden wieder, um einen Eindruck der Siedlungsstruktur der vier Städte zu bekommen:<sup>13</sup>

**Tabelle 5: Siedlungsstruktur der anzuschließenden Städte**

	Einfamilien- häuser	Doppel- häuser	Mehrfamilien- häuser
Dannenberg	76 %	14 %	10 %
Hitzacker	74 %	16 %	10 %
Lüchow	76 %	13 %	11 %
Wustrow	79 %	16 %	5 %
<i>LK Lüchow-Dannenberg</i>	<i>80 %</i>	<i>14 %</i>	<i>6 %</i>

Deutlich wird, dass bei allen vier Städten die Einfamilienhausstruktur deutlich überwiegt, Mehrfamilienhäuser sind mit 760 Gebäuden in der Minderheit, jedoch in den Städten erwartungsgemäß häufiger als im Landkreisdurchschnitt vertreten. Durchschnittlich enthält jedes

<sup>13</sup> Landesamt für Statistik Niedersachsen: Gebäude nach Gebäudegröße; Wohnungen und Wohnfläche in Wohn- und Nichtwohngebäuden (Gemeinde); 2015

Mehrfamilienhaus in den vier Gebieten 5,5 Wohnungen. Bei einer in Niedersachsen durchschnittlichen Haushaltsgröße von zwei Personen<sup>14</sup> würden demnach rd. 8.400 Menschen in dieser Siedlungsstruktur leben; dies sind 32 % der Einwohnerzahl der vier Städte.

Neben der Reduktion des Organikanteils im Restabfall werden jedoch auch Mengen aus der Grünabfallsammlung und der Eigenkompostierung in die Biotonne verlagert. In früheren Gutachten wurde für den gesamten Landkreis je angeschlossenem Einwohner angenommen, dass 60 kg/(E\*a) aus der Grünabfallsammlung und 30 kg/(E\*a) aus der Eigenkompostierung stammen werden, zusammen mit 30 kg/(E\*a) aus dem Restabfall würde sich eine Bioabfallmenge von 120 kg/(E\*a) je angeschlossenem Einwohner ergeben.

Insgesamt gehen wir für die Modellregionen von einer etwas höheren Bioabfallmenge von 135 kg/(E\*a) je angeschlossenem Einwohner aus. Diese stammen zu den nachfolgend geschätzten Anteilen aus der Restabfalltonne, der Grünabfallannahme und der Eigenkompostierung:

- 35 kg/(E\*a) aus dem Restabfall
- 75 kg/(E\*a) aus der Grünabfallsammlung
- 25 kg/(E\*a) aus der Eigenkompostierung

## 5 Abfuhr der Biotonne

### Abfuhrhythmus

Das am häufigsten vorkommende Abfuhrintervall in Deutschland für Bioabfall ist 14 Tage. Einige wenige öRE verlängern außerhalb der Saison das Intervall auf vier Wochen, fahren jedoch sonst auch 14-täglich ab. In einigen Landkreisen wird dagegen während der Vegetationsperiode das Abfuhrintervall auf wöchentlich verkürzt.

Einige Landkreise haben analog zur Restabfalltonne im Landkreis Lüchow-Dannenberg ein gebührenscharfes Identifikationssystem für die Biotonne eingeführt. In solchen Fällen wird die Biotonne seltener zur Entsorgung bereitgestellt. In einem Landkreis wird beispielsweise der Bioabfallbehälter im Mittel nur etwa 7 Mal jährlich bereitgestellt.<sup>15</sup>

Mengenspitzen werden zudem in einigen Abfuhrgebieten mit sogenannten „Saisontonnen“ oder „Gartentonnen“ aufgefangen. Dabei handelt es sich um zusätzliche Biotonnen, die entweder ganzjährig beim Benutzer verbleiben und dann nur innerhalb eines bestimmten Zeitraums (meist April-November) geleert oder jeweils abgezogen und neu wieder aufgestellt werden. Zur Unterscheidung können diese Behälter mit einem andersfarbigen Deckel ausgestattet werden.

---

<sup>14</sup> Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung: Durchschnittliche Größe der Privathaushalte nach Bundesländern, Niedersachsen 2015; Wert: 2,01 Personen pro Haushalt

<sup>15</sup> Landkreis in Nordwestniedersachsen

Weitaus verbreiteter zur Aufnahme von saisonalen Übermengen sind gebührenpflichtige Beistellsäcke.

**Empfehlung:** Wir empfehlen, dass der Landkreis einen 14-täglichen Abfuhrhythmus etabliert. Bis das System flächendeckend umgesetzt ist, kann vorerst auf Zusatzkapazitäten in Form von Saisontonnen oder Säcken verzichtet werden.

#### Abfuhrsystem

Bioabfall kann – wie Restabfall auch – mit **Heckladern** und **Seitenladern** abgefahren werden.

Bei der Abfalleinsammlung in ländlichen Gegenden werden häufig **Seitenlader** eingesetzt. Bei der Abfallabfuhr mit Seitenladern werden die Abfallbehälter von einem seitlich am Fahrzeug liegendem Liftsystem erfasst und gekippt. Hierzu müssen die Abfallbehälter mit der richtigen Seite zur Straße ausgerichtet werden. Das Liftsystem wird per Joystick und Touchscreen durch den Fahrer bedient. Durch die Doppelkammschüttung können potenziell zwei Behälter zugleich gekippt werden, diese müssen jedoch in einem bestimmten Abstand zueinander und korrekt ausgerichtet aufgestellt werden.

Der große Vorteil dieser Art von Abfuhrsystemen liegt in der höheren Wirtschaftlichkeit, da das Fahrzeug nur noch mit einem Fahrer besetzt sein muss; Müllwerker zum Kippen der Behälter sind nicht mehr erforderlich.

Die Zwischenfahrzeit zwischen zwei Behältern kann zudem geringer als bei Heckladern ausfallen, weil dort der Müllwerker entweder permanent ein- und aussteigen muss oder hinten auf dem Trittbrett mitfährt, was nur für Geschwindigkeiten unter 20 km/h zulässig ist, während das Seitenladerfahrzeug mit normaler Geschwindigkeit fahren kann.

Nachteile von Seitenladern sind

- höhere Belastung des Fahrers, welcher durchgängig entweder das Fahrzeug zu steuern oder das Liftsystem zu bedienen hat.
- die nur einseitige Beladungsmöglichkeit, während bei Heckladerfahrzeugen zumindest in kleineren Straßen der Müllwerker beide Straßenseiten bedient und somit das Fahrzeug die Straße nur einmal durchfahren muss. Hier müssten ggf. die Nutzer angehalten werden, die Abfallbehälter nur an einer Straßenseite bereitzustellen.
- Die Behälter müssen korrekt zur Straßenseite ausgerichtet werden, damit sie ohne Aussteigen des Fahrers gekippt werden können.
- Parkende Autos erschweren die Zugänglichkeit der Abfallbehälter.
- Aufwendigere Technik kann zu einem höheren Wartungsaufwand als bei Heckladern führen

**Empfehlung:** Da zunächst in den Städten mit der Abfuhr begonnen werden soll, empfehlen wir, dass die Abfuhr mit Heckladern erfolgt. Dies ist auch unter dem Aspekt zu betrachten, dass Restabfall bisher auch mit Heckladern abgefahren wird und daher das Personal nicht umgeschult werden muss. Selbst wenn neue Müllwerker eingestellt werden, erleichtert dies die Organisation bezüglich Vertretung und Aushilfe durch die Stammbesellschaft.

Dennoch sollte bei einer Ausweitung in die ländlichen Bereiche erwogen werden, hier den Beginn für eine Umstellung auf den Seitenladerbetrieb zu vollführen. Dieses Abfuhrsystem könnte dann im Zuge der Pensionierung von Mitarbeitern mit neuem Personal sukzessive auch auf den Restabfallbereich ausgedehnt werden. Ein Vergleich der Kostenunterschiede zwischen Hecklader und Seitenlader ist im Anhang enthalten.

## 6 Behältersystem

### Behältergrößen

Es kommen grundsätzlich alle gängigen 2-Rad-Behältergrößen für die Bioabfallabfuhr infrage. Dies sind insbesondere die Größen 60, 80, 120 und 240 l. 4-Rad-Behälter (Größen 660, 770 oder 1.100 l) kommen – wenn überhaupt – nur in Ausnahmefällen zum Einsatz.

**Empfehlung:** Wir empfehlen für den Landkreis Lüchow-Dannenberg die Einführung von zwei Behältergrößen, um den administrativen Aufwand gering zu halten. Da immer auch sperrigeres Material in Form von Grün- bzw. Gartenabfall (z. B. Astwerk) anfällt, empfehlen wir die Größen 120 und 240 l. Kleinere Behältergrößen sind aus unserer Sicht nicht erforderlich.

### Behälterfarbe

Zur besseren Unterscheidbarkeit zu Restabfall- und PPK-Behältern werden Bioabfallbehälter häufig komplett in Braun oder auch in Grün gehalten; jedoch sind auch Varianten anzutreffen, bei denen lediglich der Deckel farbig ausgeführt ist, während der Korpus die gleiche Farbgebung wie bei Restabfallbehältern (schwarz oder grau) aufweist.

Die Qualität des Kunststoffmaterials nimmt Einfluss auf die Haltbarkeit der Gefäße. In der Regel reicht die Skala von 100 % Neumaterial (HDPE<sup>16</sup>) bis hin zu 80 % Rezyklat-Anteil. Bei Rezyklat handelt es sich um Kunststoffe aus Produktionsabfällen oder Gebrauchtbehältern. Die Qualität der Farbgebung ist das größte Problem beim Einsatz dieser Recyclingmaterialien; so müssen bei farbigen Behältern die Ausgangsstoffe bereits den gewünschten Farbton haben. Bei der Haltbarkeit soll es nach Herstellerangaben keine Nachteile geben. Dazu wurde ein Praxistest in Auftrag gegeben, der allerdings nur einen Zeitraum von zwei Jahren umfasste. Dieser kam durch Vergleich von Neuware- und Rezyklat-Gefäßen zu dem Ergebnis, dass der festgestellte Verschleiß unabhängig vom Behältermaterial auftrat.<sup>17</sup>

Ein Hersteller, der Rezyklat einsetzt, kann das Umweltzeichen „Blauer Engel“ erlangen. Dazu ist es Voraussetzung, dass für die eingesetzten Materialien Nachweise gemäß den Vorgaben der EuCertPlast-Zertifizierung vorliegen. Die Umwelteigenschaften können bei einer Ausschreibung bewertet werden, wobei kein bestimmtes Umweltzeichen vorgegeben werden darf; derzeit ist uns nur der Hersteller ESE dafür bekannt, den „Blauen Engel“ verwenden zu dürfen.

Andere Hersteller setzen dagegen auf alternative Kunststoffe, um Umweltvorteile zu bieten. So stellt die Fa. SULO Gefäße aus „GreenMade“-HDPE her. Dabei handelt es um Kunststoff, der

---

<sup>16</sup> High-density polyethylene

<sup>17</sup> Kanthak & Adam GbR: (03/2015) Wissenschaftliche Begleitung im Rahmen der vergleichenden Untersuchung von MGB aus unterschiedlichen Materialien, erstellt für die Berliner Stadtreinigungsbetriebe

auf Basis von Ethanol hergestellt wird. Dieses Ethanol wird aus Zuckerrohr gewonnen, das sogar aus biologischem Anbau stammen soll. Aufgrund des nachwachsenden Rohstoffs soll so der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Produkts gegenüber rohölbasierten Kunststoffen verbessert sein, während die sonstigen Eigenschaften (auch die Wiederverwertbarkeit) gleich bleiben.

Einige Hersteller bieten als Weiterentwicklung verstärkt leichtere Behälter an. Dabei handelt es sich um Gefäße mit geringeren Wandstärken, die mittels spezieller geometrischer Formen stabilisiert werden. Dabei entsteht sowohl ein Umwelt- als auch ein Kostenvorteil, da weniger Material eingesetzt wird.

#### Sonstige Eigenschaften

Um Geruchs- und Madenbildung beim Bioabfall vorzubeugen, gibt es spezielle Filterdeckel auf dem Markt. Diese verschließen zum einen das Gefäß mit einer Gummilippe, um das Eindringen von Insekten zu verhindern und gewährleisten gleichzeitig einen Luftaustausch durch einen Filter aus Kokosfasern.

Zudem werden auch spezielle Gefäße mit Lüftungsschlitzen angeboten, die ein Austrocknen der Biomasse bewirken sollen. Diese Belüftungsöffnungen können auch im Deckel in Verbindung mit einer Abdeckhaube eingesetzt werden.



**Abbildung 7: Bioabfallbehälter mit Lüftungsschlitzen, Filterdeckel<sup>18</sup>**

Ergänzend gibt es einsetzbare Abtropfgitter, die ein Trocknen der Bioabfälle ermöglichen sollen und in Verbindung mit Belüftungsschlitzen im unteren Bereich zum Einsatz kommen.

**Empfehlung:** Wir empfehlen, dass der Landkreis reguläre (ohne Belüftungsschlitze o. Ä.) schwarze bzw. graue Behälter mit braunen Deckeln einsetzt. Die Korpusse können auf diese Weise auch im Restabfallbereich verwendet werden.

Um die Akzeptanz und Verbreitung der Biotonne zu fördern, könnte eine gewisse Anzahl an Filterdeckeln mit Filtermaterial vorgehalten werden, welche auf Kundenwunsch optional angebracht werden können. Der Kunde muss dann die Kosten tragen und kann bei Bedarf neues Filtermaterial über den Landkreis beziehen. Dieses könnte bspw. im Kreishaus und auf der Deponie Woltersdorf direkt verkauft werden.

Dem Einsatz von Rezyklat-Material in Behältern steht grundsätzlich nichts entgegen. Stand zu Beginn dieser Technologie die Haltbarkeit noch stark infrage, scheinen diese Probleme heutzutage

<sup>18</sup> Eigene Aufnahme; Hauptkatalog Abfalltechnik, Fritz Schäfer GmbH, Neunkirchen; Biologic GmbH & Co. KG, Münster

tage überwunden. Jedoch fehlen Langzeiterfahrungen über Zeiträume von 10 Jahren und mehr, sodass Behälter aus Neuware die sichere Variante darstellen.

Auf den Einsatz dünnwandiger Behälterbauweisen sollte aufgrund des teilweisen hohen Gewichtes des Bioabfalls verzichtet werden.

#### Identsystem

Während zu Anfang viele öRE bei der Einführung von Identsystemen nur die gebührenrelevanten Restabfallbehälter chippen ließen, werden heutzutage in der Regel die Bioabfallbehälter ebenfalls gleich bei Auslieferung mit Transponderchips versehen.

**Empfehlung:** Wir empfehlen, die Behälter gleich durch den Hersteller mit Transponderchips ausstatten zu lassen. Dies lohnt sich alleine schon aufgrund der Vorteile bei der Behälterverwaltung. Eine etwaige Gebühr könnte dann ebenfalls jederzeit als Lenkungsinstrument eingeführt werden. Zudem können Auswertungen der Leerungstouren gefahren werden, die eine Optimierung im laufenden Betrieb und schnellere Anpassungen erlauben.

#### Beschaffung der Behälter

Die Beschaffung der Behälter muss aufgrund des Auftragsvolumens öffentlich ausgeschrieben werden. Während die Erstbeschaffung noch unter dem Schwellenwert der europaweiten Vergabe liegen könnte, da zunächst nur eine überschaubare Zahl an Haushalten ausgestattet werden soll, wird spätestens die Ausweitung zu einem flächendeckenden Sammelsystem über dieser Grenze liegen.

Für eine Lieferleistung, deren endgültiger Mengenumfang noch nicht bekannt ist, bietet sich das Instrument der Rahmenvereinbarung gemäß § 21 Vergabeverordnung (VgV) an. Eine Rahmenvereinbarung kann über einen Zeitraum von maximal vier Jahren geschlossen werden. Innerhalb dieses Zeitraums können so viele Einzelaufträge (Bestellungen) wie nötig erfolgen. Selbstverständlich muss das voraussichtliche Auftragsvolumen zu Anfang geschätzt werden; diese Angabe muss jedoch nicht verbindlich sein. Eine Rahmenvereinbarung kann mit einem oder mit mehreren Unternehmen abgeschlossen werden. Im letzteren Fall liefern sich die Vertragsunternehmen bei jeder Behälterbestellung jeweils einen „Miniwettbewerb“, die Bestellung erfolgt dann beim Unternehmen mit dem günstigsten Preis.

**Empfehlung:** Wir empfehlen, die Beschaffung der Behälter mittels einer Rahmenvereinbarung mit einem Unternehmen durchzuführen. Auf diese Weise können über vier Jahre Behälternachlieferungen der gleichen Behälterttypen erfolgen; eine Ausweitung der Biotonne ist dadurch leichter möglich, da keine erneute Ausschreibung durchgeführt werden muss. Preisveränderungen sollten dabei durch eine Preisgleitklausel berücksichtigt werden.

Die konkret aufzustellenden Behälter ergeben sich aus der Anzahl der Haushalte in den Modellregionen abzgl. der befreiten Benutzer. Diese müssen bis zu einem bestimmten Datum ihre Anträge auf Befreiung von der Biotonne einreichen, damit die konkrete Menge bei der Bestellung der Behälter bekannt ist.

### Weiteres Zubehör

Weitere Ausstattungen, die eine Benutzung der Biotonne erleichtern können, sind kompostierbare Biomüllbeutel oder Vorsortierbehälter.

Vorsortierbehälter sind kleine Kunststoffgefäße, die in der Küche eine Separierung der Bioabfälle vom sonstigen Restabfall ermöglichen. Das Spektrum reicht von einem einfachen Plastikkorbchen bis hin zur vollwertigen „Indoor-Biotonne“, die mit einem Filterdeckel ausgestattet ist und bspw. ein Volumen von 10 oder 20 Litern aufweist.



**Abbildung 8: Vorsortiergefäß aus Kunststoff<sup>19</sup>**

Kompostierbare Biomüllbeutel sind entweder aus Pappe oder aus bioabbaubaren Kunststoffen. Beide Materialien sollen sich beim Kompostierungsprozess zersetzen, was bei bioabbaubaren Kunststoffen in der Praxis nicht immer gewährleistet ist.

Überdies besteht bei den bioabbaubaren Kunststoffen auch noch das Problem, dass diese Art von Beuteln nicht von herkömmlichen Plastiktüten zu unterscheiden ist und das Vorkommen dieser im Bioabfall daher zunächst auf eine schlechte Sammelqualität schließen lässt.

Übliche Biomüllbeutel sind daher aus Papier. Diese sind überall im Handel erhältlich, saugen Feuchtigkeit aus der Biomasse und erhöhen gleichzeitig die Struktur und Luftdurchlässigkeit von Kompostmieten. Außerdem verbessert die Zugabe von Papier zum Bioabfall das Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnis, wodurch der mikrobielle Abbau der Organik optimiert wird.

**Empfehlung:** Auf das Angebot von Vorsortiergefäßen oder von Bioabfallbeuteln aus Papier sollte zunächst verzichtet werden. Wenn die Ergebnisse aus der Startphase zeigen, dass die Nutzung der Biotonne oder auch die Störstoffgehalte zu optimieren sind, kann erneut der Einsatz von Vorsortiergefäßen oder von Bioabfallbehältern geprüft werden.

---

<sup>19</sup> Michael Becker, Becker Umwelttechnik, Münster

## 7 Gebührensystem

Gemäß § 12 Abs. 2 Satz 2 Niedersächsisches Abfallgesetz (NAbfG) sollen die Abfallgebühren so gestaltet werden, dass die Vermeidung und die Verwertung von Abfällen gefördert werden; gemäß Abs. 5 gilt: Bei der Ermittlung der Aufwendungen für die Bewirtschaftung ungetrennt überlassener Abfälle dürfen die Aufwendungen für die Bewirtschaftung getrennt überlassener Abfälle einbezogen werden. Das bedeutet, dass die Gebühren für Restabfall mit den Kosten für die Bioabfallsammlung belastet werden dürfen. Eine solche Quersubventionierung der getrennten Sammlung von Bioabfällen oder Wertstoffen ist in Niedersachsen üblich, um dem Vermeidungs- und Verwertungsgebot des NAbfG nachzukommen. Ein Indiz dafür sind die unterschiedlichen Gebührensätze für Restabfall- und Bioabfallbehälter in der Tabelle 2.

Durch die Quersubventionierung sind Biotonnen regelmäßig günstiger als die Restabfallentsorgung, sodass sich eine Trennung des Abfalls finanziell für die Benutzer lohnt. Dabei muss ein jedoch ausgewogenes Verhältnis erreicht werden:

- Ist die Biotonne teurer als die Entsorgung von Restabfall, besteht kaum ein Anreiz zur Nutzung der Biotonne.
- Ist die Biotonne deutlich günstiger, besteht einerseits ein Anreiz zur Abfalltrennung, andererseits aber auch zur missbräuchlichen Nutzung, indem Restabfall kostengünstig über die Biotonne entsorgt wird.

Im Landkreis Lüchow-Dannenberg werden die Restabfallleerungen gebührenscharf mithilfe des Identensystems abgerechnet. Dieses System könnte auch für den Bioabfall genutzt werden. Eine Pauschalgebühr könnte dagegen die Motivation für die Nutzung der Biotonne verstärken, da der Benutzer jede Leerung nutzen will, um „sein Geld wieder hereinzubekommen“; die Restabfalltonne könnte er dagegen stehen lassen und so Geld sparen.

**Empfehlung:** Für den Landkreis Lüchow-Dannenberg empfiehlt es sich, zu Beginn der Einführung der Biotonne niedrigere Gebühren als für die Restabfalltonne zu erheben, um die Verbreitung der Biotonne zu fördern. Da zunächst vergleichsweise wenige Behälter aufgestellt sein werden (und damit die Kostenträgermenge gering ist), würde voraussichtlich eine kostendeckende Gebühr zu hoch ausfallen, so dass eine Quersubventionierung der Biotonne geboten ist.

Es sollte zunächst eine jährliche Pauschalgebühr (abhängig von der Behältergröße) erhoben werden, so dass die angeschlossenen Nutzer motiviert werden, die Biotonne zu nutzen, da sie diese in jedem Fall bezahlen müssen. Falls dadurch deutliche Störstoffmengen auftreten, kann später eine leerungsbezogene Lenkungsgebühr erhoben werden; dann sollte jedoch die Biotonne im Bewusstsein der Bürger schon verankert sein.

## 8 Störstoffquote

In letzter Zeit wird von vielen öRE die zunehmend schlechter werdende Qualität der getrennt erfassten Bioabfälle beklagt. Diese Qualitätsverschlechterung resultiert insbesondere aus dem steigenden Anteil an Störstoffen wie Restabfälle, Kunststofftüten und ähnliches. Störstoffe in der Biotonne beeinträchtigen den Kompostierungs- und Vergärungsprozess und verschlechtern die Qualität der erzeugten Komposte. Der Störstoffanteil hängt vor allem vom Verhältnis der Rest- und Bioabfallgebühren sowie von der Siedlungs- und Sozialstruktur der Benutzer ab.

Welche Stoffe in den Bioabfall gegeben werden dürfen, regelt die Abfallentsorgungssatzung des jeweiligen öRE. Da eine Verwertung in der Vergärungsanlage des Landkreises Uelzen am Entsorgungszentrum Borg in Erwägung gezogen wird, sind die in der Satzung enthaltenen Vorgaben des Landkreises Uelzen im Anhang dargestellt.

Gründe für erhöhte Störstoffanteile sind z. B.:

- Einsparung von Restabfallgebühren durch Einwerfen von Restabfällen in die Biotonne.
- Verwendung ungeeigneter Verpackungen (Keramiktöpfe, Kunststoffsäcke) für den vereinfachten „Transport“ von Küchenabfällen in die Biotonne (gilt besonders für Mehrfamilienhausbebauung)
- Verwendung von kompostierbaren Kunststofftüten

Dabei kann davon ausgegangen werden, dass städtisch geprägte Regionen vergleichsweise höhere Störstoffanteile als ländliche Regionen haben.<sup>20</sup>

Maßnahmen zur Verminderung des Störstoffanteils lassen sich grundsätzlich wie folgt zusammenfassen:

- konstante Öffentlichkeitsarbeit, leicht verständliche Sortieranleitungen
- Anbieten von Papiertüten für die Zwischenlagerung von Bioabfall; sodass auf die Verwendung von Kunststofftüten oder anderen nicht zulässigen Behältnissen durch die Nutzer verzichtet wird.
- Überprüfung der Bioabfallbehälter bei der Abfuhr, entweder durch Sichtung seitens der Müllwerker oder mittels elektronischer Störstoffdetektoren, bei erkannten Störstoffanteilen wird ein Aufkleber oder eine Karte an die Tonne angebracht und im Wiederholungsfall die betreffende Biotonne stehen gelassen bzw. Gebührenzuschläge erhoben.
- Ergänzung der pauschalen Abfallentsorgungsgebühr um eine Lenkungsgebühr in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Bereitstellung der Biotonne, um diese zur Entsorgung von Restabfall weniger attraktiv zu machen.

Die elektronische Störstoffdetektion zusammen mit der Vergabe von Verwarnkarten ist ein Ansatz, mit dem bereits in mehreren Landkreisen gute Ergebnisse erzielt wurden. Die Vergabe der Verwarnkarten basiert dabei auf einem Ampelsystem, also farblich unterschiedlichen Kar-

---

<sup>20</sup> Dr. Jörg Nispel und M. Sc. Frances Vaak: Störstoffgehalt im Biomüll - Möglichkeiten zur Reduktion, Fachbeitrag im Rahmen des 4. Wissenschaftskongresses Abfall- und Ressourcenwirtschaft, Leipzig 2014

ten, die je nach Ergebnis der Sichtung bzw. Detektion vergeben werden. Dabei haben die Farben folgende Bedeutung:

- Gelb: Störstoffe enthalten, Verwarnung, Forderung der Nachsortierung durch den Anschlusspflichtigen
- Rot: wiederholt Störstoffe enthalten, keine Leerung, bzw. kostenpflichtige Leerung als Restabfall

Es wäre zu prüfen, ob die Sichtungsergebnisse zu den über das Identsystem registrierten Tonnen zugeordnet werden können. Dann können Bereiche mit einer hohen Verwarnungsdichte gezielt über eine Öffentlichkeitsarbeit angesprochen werden.

Durch das Verwenden elektronischer Störstoffdetektoren kann der personelle und zeitliche Aufwand dieser Maßnahme gesenkt werden. Zwar detektieren die elektronischen Störstoffdetektoren über das Wirbelstromverfahren nur metallische Störstoffe, jedoch weisen nach Herstellerangaben die Erfahrungen aus über 100 Landkreisen und eine Studie der Universität Tübingen<sup>21</sup> darauf hin, dass eine Korrelation zwischen dem Auftreten metallischer und anderer Störstoffe wie Kunststoff, Glas oder Textilien in Biotonnen besteht.

Die Investitionskosten für dieses System sind mit ca. 62.000 € einmaligen Anschaffungs- und 3.950 €/a laufenden Kosten für 1 Detektionssystem am Hecklader mit 2 Detektoren<sup>22</sup> jedoch sehr hoch. Zudem wurde vereinzelt berichtet, dass es durch den Einbau des Detektionssystems zu Störungen im Identsystem kommen kann.

Die Einführung einer mengenabhängigen Lenkungsgebühr für Bioabfälle ist ein zweischneidiges Schwert: Sie kann die Biotonne für die illegale Entsorgung von Restabfällen unattraktiver machen; bei einem nicht gut angepassten Verhältnis zwischen Rest- und Bioabfallgebühr kann sich jedoch auch die getrennte Bereitstellung von Bioabfällen verringern.

**Empfehlung:** Die Entwicklung der Störstoffmengen sollte beobachtet werden. Biotonnen mit Störstoffanteilen sollten bei der Abfuhr mit Hinweiskarten oder -aufklebern versehen werden; bei größeren Störstoffmengen oder im Wiederholungsfall sollten die betreffenden Behälter stehen gelassen werden.

Die Ausstattung der Sammelfahrzeuge mit Störstoffdetektoren (zumindest teilweise) wäre dann eine Überlegung wert, wenn sich größere Probleme mit Störstoffen einstellen, was wir allerdings aufgrund der Siedlungs- und Sozialstruktur des Landkreises Lüchow-Dannenberg nicht erwarten.

---

<sup>21</sup> Uni Tübingen – Effizienz eines Metalldetektors bei der Sammlung von Bioabfällen, 1995

<sup>22</sup> [www.maier-fabris.de](http://www.maier-fabris.de)

## 9 Fortführung der Grünabfallsammlung?

Wie bereits in Kap. 2.2 dargestellt, werden Baum- und Strauchschnitt sowie Laub und Rasenschnitt an insgesamt 16 Plätzen durch einen beauftragten Dritten (Maschinenring) angenommen. Durch den Landkreis bzw. durch seine beauftragten Dritten wurden 2016 insgesamt rd. 10.400 t Grünabfälle erfasst. Je Einwohner und Jahr sind dies knapp 208 kg. Der Vertrag mit dem Maschinenring läuft Ende 2020 aus, so dass die Leistungen neu ausgeschrieben werden müssen. Es stellt sich die Frage, ob dieses System auch nach Einführung der Biotonne beibehalten werden sollte

**Empfehlung:** Das gut ausgebaute und von den Benutzern positiv angenommene Netz an Anlieferstellen für Grünabfall sollte auch nach der Einführung einer Biotonne zunächst beibehalten werden. Die weitere Entwicklung sollte dann beobachtet werden; ggf. ist es sinnvoll, neben dem System "Biotonne" das System „Annahme von Grünabfälle“ gar nicht mehr oder nur im reduzierten Umfang zu betreiben.

## 10 Bioabfallsammlung - Selbstdurchführung oder Vergabe?

Die Leistungen, die im Zuge einer Erfassung von Bioabfall erfolgen müssen, gliedern sich wie folgt:

1. Beschaffung der Gefäße
2. Aufstellen und Chippen der Gefäße
3. Durchführung des Behälterdienstes
4. Abfuhr des Bioabfalls
5. Umschlag des Bioabfalls
6. Transport des Bioabfalls
7. Verwertung des Bioabfalls

Zu 1.: Die Beschaffung der Gefäße muss ausgeschrieben werden. Bei den Transponderchips können die gleichen wie beim Restabfall verwendet werden. Das Auftragsvolumen für die erste Bestellung beläuft sich voraussichtlich auf eine Größenordnung unter dem Schwellenwert, sodass eine nationale Ausschreibung ausreichen würde. Anders sieht dies aus, wenn im Zuge einer Rahmenvereinbarung bereits für eine mögliche Erweiterung Vorsorge getragen werden soll und die Zahl der endgültig zu beschaffenden Behälter letztlich offenbleibt. Auch könnten weitere Leistungen in diese Ausschreibung integriert werden (siehe unten).

Zu 2.: Für das Aufstellen der Behälter, ggf. das Einsetzen der Transponderchips (sofern noch nicht durch den Hersteller erfolgt) sowie die „Verheiratung“ (also die Zuordnung der entsprechenden Daten) sollte ein spezialisiertes Unternehmen beauftragt werden. Es empfiehlt sich, diese Leistung zumindest für eine erste Bestellung in die Ausschreibung der Gefäße als separates Los zu integrieren.

Zu 3.: Der Behälterdienst sollte vom Fachdienst Abfallwirtschaft durchgeführt werden, da dieser auch die Restabfallbehälter betreut und auf diesem Wege Synergien bei Personal, Fahrzeugen und Materialeinsatz erzeugt.

Zu 4.: Bei der Einsammlung stellt sich die Frage, ob der Landkreis die Einsammlung selbst durchführen oder die Leistung ausschreiben soll. Dabei sind zwei Punkte entscheidend:

- Der Landkreis Lüchow-Dannenberg führt bereits die Abfuhr des Restabfalls in Eigenregie durch. Somit können Synergien zwischen den beiden Abfallfraktionen genutzt werden.
- Die Mengen an Bioabfall werden zunächst relativ gering ausfallen; eine Erweiterung soll sukzessive erfolgen. Ein beauftragtes Unternehmen würde für die geringen Mengen einen verhältnismäßig hohen Aufwand haben. Synergien könnten von diesem nicht genutzt werden, während die fixen Kosten auf die kleine Mengenbasis umgelegt werden müssten.

Zugleich hat der Landkreis im Falle der Selbstdurchführung die volle Kontrolle über die Abfuhr und Servicequalität, was auch die Erhebung von Daten zum Benutzerverhalten einschließt. Da hier erst eine Modellregion und anschließend mit diesen Erkenntnissen eine Ausweitung der Biotonne erfolgen soll, kann der Landkreis die notwendigen Anpassungen in eigenem Tempo vornehmen. Im Falle einer Ausschreibung müsste diese Ausweitung bereits relativ genau beschrieben werden, ohne dass dazu Erfahrungen vorliegen. Nicht zuletzt ist auch die Entsorgungssicherheit bei einer Selbstdurchführung gewährleistet.

Zu 5.: Der Umschlag sollte auf dem Gelände der Deponie Woltersdorf durch eigenes Personal erfolgen (vgl. Kap. 12).

Zu 6.: Der Transport von der Umschlaganlage zur Verwertungsanlage ist ein Leistungsbestandteil, der entweder durch den Landkreis selbst erbracht oder an beauftragte Dritte vergeben werden kann.

Zu 6.: Da der Landkreis Lüchow-Dannenberg über keine Verwertungsanlagen für Bioabfälle verfügt und eine Errichtung für die geringen Mengen nicht wirtschaftlich wäre, muss diese Leistung von einem beauftragten Dritten im Wege der öffentlichen Vergabe oder alternativ im Rahmen einer kommunalen Zusammenarbeit erbracht werden (vgl. Kap. 12).

## **11 Öffentlichkeitsarbeit**

Zur Einführung der Biotonne muss die Bevölkerung über das neue Angebot informiert werden. Dazu sind u.a. folgende Maßnahmen geeignet:

- Flyer als Postwurfsendung oder gemeinsamer Versand mit dem Gebührenbescheid.
- Anhänger oder Aufkleber an den Restabfallbehältern
- Zeitungsartikel
- Informationen über den Internetauftritt des Landkreises
- Pressekonferenzen
- Bürgerfragestunden

- Tag der offenen Tür
- Informationsstände bei regionalen Veranstaltungen

**Flyer** sind ein gängiges Kommunikationsmittel bei solchen Vorhaben. Wenn die Flyer mit dem Gebührenbescheid versandt werden, heben sie sich von den übrigen Werbeflyern im Briefkasten mehr ab. Ein Problem dabei ist, dass die Gebührenbescheide an die Eigentümer gehen und daher Mieter außen vor bleiben. Daher müssen die Flyer zusätzlich als Postwurfsendung verteilt werden.

Zu diesem Zweck bieten sich **Anhänger** für die Restabfallbehälter an. Dabei handelt es sich im Prinzip um Flyer, die jedoch mit einem Papierhaken am Griff der Restabfallgefäße nach einer Leerung angehängt werden. Dadurch ziehen sie eine vergleichsweise große Aufmerksamkeit der Tonnennutzer auf sich.

Die Verteilung der Anhänger kann durch die Müllwerker erfolgen, die die Restabfalltonne leeren. Problem hierbei ist, dass aufgrund des gebührenscharfen Identensystems nicht jede Tonne zur Leerung bereitgestellt wird und so eine Verteilung über mehrere Abfuhrzyklen erfolgen müsste, was zwangsläufig auch zu Mehrfachinformation führt.

Alternativ zu den Anhängern könnten **Aufkleber** verwendet werden.

In jedem Fall sollte die Einführung durch **Zeitungsartikel** und **Informationen im Internet** begleitet werden. Dabei reicht es voraussichtlich aus, dieses Thema im Rahmen der regulären Berichterstattung durch Lokalblätter behandeln zu lassen; eine kostenpflichtige Anzeigenschaltung erscheint nicht notwendig. Es könnten Vertreter regionaler Zeitungen zu einer kleinen **Pressekonferenz** eingeladen werden. Alternativ könnte die Berichterstattung über die Fachausschuss- bzw. die Kreistagssitzung ausreichen, sofern das Thema in diesen Gremien in der gewünschten Weise dargestellt wird. Die Informationen auf der Internetseite des Landkreises können selbst erstellt bzw. durch ein beauftragtes Büro aufbereitet werden.

**Bürgerfragestunden** sind eine weitere Möglichkeit, im Stile einer Pressekonferenz für Akzeptanz zu werben. Die Praxis zeigt meistens jedoch, dass das Interesse gering ist; das Kosten-Nutzen-Verhältnis ist dementsprechend ungünstig.

Eine weitere Gelegenheit zur Werbung für die Biotonne ist ein **Tag der offenen Tür**. Hier könnte der Fachdienst Abfallwirtschaft seinen Betrieb als Ganzes präsentieren und gleichzeitig Informationen zur Biotonne vorstellen. In der Regel werden bei solchen Ereignissen Spiele für Kinder (z. B. Tombola oder auch eine Fahrt mit dem Müllauto) und Imbissstände aufgeboten. An die Reichweite einer solchen Veranstaltung sollten jedoch keine zu hohen Erwartungen gestellt werden.

Als Alternative zu einem Tag der offenen Tür können auch fremde regionale Veranstaltungen genutzt werden, um mit **Informationsständen** die Bürger aufzuklären.

Während der Umsetzungsphase ist mit einem verstärkten Anrufaufkommen der betreffenden Benutzer zu rechnen, weshalb sich der **Telefondienst** des Landkreises darauf einstellen sollte. Dabei wird es in der Regel immer um ähnliche Fragen gehen (bspw. zum Abfuhrtermin, was in

die Biotonne darf, wie die Gebühr zustande kommt, wie ein Befreiungsantrag gestellt werden kann etc.). Solche weitestgehend vorhersehbaren Fragen könnten in der Anfangszeit durch ein **Callcenter** bearbeitet werden, sodass sich die Mitarbeiter des Fachdienstes ungestört der operativen Umsetzung der Abfuhr widmen können. Die Schulung der Callcentermitarbeiter kann durch den Fachdienst, ggf. mit Unterstützung eines beauftragten Büros, erfolgen.

Eine Möglichkeit, Werbung für die Biotonne zu machen und gleichzeitig die Akzeptanz zu erhöhen, ist die Ausgabe von **Startpaketen**. Diese könnten bspw. aus einem Vorsortiergefäß, einer Sortierrichtlinie und Papiertüten bestehen. Dabei könnte auch nur ein Berechtigungsschein (z. B. mit dem Gebührenbescheid) zugehen, mit dem sich dann (interessierte) Benutzer im Kreishaus, beim Fachdienst oder der Deponie Woltersdorf ihr Paket gebührenfrei abholen können. Hier sind allerdings die Kosten in Relation zum Nutzen zu betrachten, sodass diese Maßnahme vielleicht erst im Falle einer Ausweitung der Biotonne ergriffen werden sollte, falls die Ergebnisse in den Modellregionen auf eine mangelhafte Akzeptanz schließen lassen.

#### Kosten

Falls die Erarbeitung und Umsetzung einer Werbestrategie durch ein spezialisiertes Büro erfolgen soll, können in etwa die folgenden Kosten kalkuliert werden (alles netto):

- Erarbeitung eines Konzeptes = **2.500 - 5.000 €**
- Erarbeitung von Werbematerialien: Gestaltungslinie, Layout und Reinzeichnung von Flyern, Aufklebern und ggf. weiteren Werbemitteln; für die Website auch in internetfähiger Form = **5.000 - 10.000 €**
- Produktionskosten für die Werbemittel für eine Beispielauflagen von 10.000 Stück
  - Herstellung Flyer: **500 €**
  - Herstellung Aufkleber: **500 €**
  - Konfektionierung und Verteilung: **2.000 €**

Insgesamt sind Kosten in einer Größenordnung von rd. **10.500 bis 18.000 €** für eine professionelle Marketingkampagne zu erwarten. Dazu kommen Kosten für die Beauftragung eines Callcenters in Höhe von **20.000 € für die ersten drei Monate**.

**Empfehlung:** Wir empfehlen dem Landkreis eine offensive Umsetzung der Einführung der Biotonne. Dabei sollten in erster Linie Flyer zur Benutzerinformation verwendet werden. Des Weiteren sollte auf Zeitungsartikel und Internetinformationen gesetzt werden. Für telefonische Rückfragen der Bürger ist eine Hinzunahme eines Callcenters zu erwägen.

## 12 Verwertung der Bioabfälle

Für die Verwertung von Bioabfällen eignen sich zwei Behandlungsverfahren: Kompostierung und Vergärung. Die Kompostierung stellt einen Abbau der organischen Substanz unter Anwesenheit von Sauerstoff zu Humus dar, während die Vergärung unter Sauerstoffabschluss zur Bildung von methanhaltigem Gas führt. Dieses Gas kann dann in einem Blockheizkraftwerk zur Energieerzeugung genutzt werden. Anschließend erfolgt eine Nachkompostierung der Gärreste, sodass dieses Verfahren in der Regel eine ökologisch vorteilhafte Kaskadennutzung darstellt.

Voraussetzung ist jedoch, dass die Vergärungsanlage dem Stand der Technik entspricht und eine entsprechend hochwertige Nutzung des produzierten Komposts erfolgt, da neben dem Ersatz von fossilen Brennstoffen einer der Hauptvorteile der Bioabfallverwertung im Ersatz von Torf und Düngemitteln (Kohlenstoffspeicher und begrenzte Ressource) und in der Bodenverbesserung (Humuszufuhr) liegt.

Um diesen hochwertigen Verwertungsweg zu beschreiten, stehen zwei grundsätzliche Modelle zu Diskussion: kommunale Zusammenarbeit mit dem Landkreis Uelzen, der über eine Vergärungsanlage verfügt, oder Ausschreibung der Leistung. Die Errichtung einer eigenen Verwertungsanlage ist bei dem geringen Mengenaufkommen unwirtschaftlich. Eine kommunale Zusammenarbeit mit dem Landkreis Uelzen hätte den Vorteil, dass die Bioabfälle direkt in der Umgebung verwertet werden können, wodurch sich die Transportaufwendungen begrenzen lassen. Bei einer EU-weiten Ausschreibung der Bioabfallverwertung könnten auch deutlich entfernte Verwertungsanlagen zum Zuge kommen.

### Kommunale Zusammenarbeit

Im Niedersächsischen Gesetz über die kommunale Zusammenarbeit (NKomZG) ist in § 5 geregelt, dass Kommunen (oder andere Personen des öffentlichen Rechts) durch öffentlich-rechtlichen Vertrag vereinbaren können, dass eine der Beteiligten einzelne Aufgaben der anderen beteiligten Kommunen übernimmt oder für diese durchführt (Zweckvereinbarung).

Da es bei der Verwertung von Bioabfällen nicht um eine Leistung geht, die ohne Vergütung erbracht wird, handelt es sich nicht um eine Angelegenheit der internen Organisation, die generell von der Anwendung des Vergaberechts ausgenommen ist (Art. 1 Abs. 6 RL 2014/24/EU).

§ 108 Abs. 6 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) regelt, inwieweit die Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Auftrag nicht dem Vergaberecht unterliegt:

*Dieser Teil ist ferner nicht anzuwenden auf Verträge, die zwischen zwei oder mehreren öffentlichen Auftraggebern im Sinne des § 99 Nummer 1 bis 3 geschlossen werden, wenn*

- 1. der Vertrag eine Zusammenarbeit zwischen den beteiligten öffentlichen Auftraggebern begründet oder erfüllt, um sicherzustellen, dass die von ihnen zu erbringenden öffentlichen Dienstleistungen im Hinblick auf die Erreichung gemeinsamer Ziele ausgeführt werden,*

2. die Durchführung der Zusammenarbeit nach Nummer 1 ausschließlich durch Überlegungen im Zusammenhang mit dem öffentlichen Interesse bestimmt wird und

3. die öffentlichen Auftraggeber auf dem Markt weniger als 20 Prozent der Tätigkeiten erbringen, die durch die Zusammenarbeit nach Nummer 1 erfasst sind.

Die Regelung stellt demnach auf die Erreichung gemeinsamer Ziele ab. Das bedeutet, dass die Beteiligten ihre öffentlichen Dienstleistungen gemeinsam im Wege der Zusammenarbeit erbringen können. Die Zusammenarbeit ist dabei nicht auf bestimmte Dienstleistungen beschränkt. Die im Wege der Zusammenarbeit erbrachten Dienstleistungen müssen dabei nicht identisch sein, sondern können sich auch ergänzen. Die Zusammenarbeit muss jedoch auf einem kooperativen Konzept beruhen. Dies erfordert jedoch nicht, dass alle teilnehmenden Stellen die Ausführung wesentlicher vertraglicher Pflichten übernehmen, solange sie sich verpflichtet haben, einen Beitrag zur gemeinsamen Ausführung der betreffenden öffentlichen Dienstleistung zu leisten.<sup>23</sup>

*„Zusammenarbeit (im englischen Richtlinien text: "cooperation", im französischen: "coopération") ist schon begrifflich mehr als bloße Leistung gegen Bezahlung und meint ein bewusstes Zusammenwirken bei der Verrichtung einer Tätigkeit zur Erreichung eines gemeinsamen Ziels. Dass diese Sichtweise auch dem Unionsrecht zugrunde liegt, kann man in Erwägungsgrund 33 der Richtlinie 2014/24/EU nachlesen. [...] Angesichts dieser eindeutigen Aussagen verbietet es sich, aus dem Umstand, dass in Erwägungsgrund 33 Abs. 3 Satz 2 von einer "Durchführung der Zusammenarbeit einschließlich etwaiger Finanztransfers zwischen den teilnehmenden öffentlichen Auftraggebern" die Rede ist, zu schließen, für eine (auch nach nationalem Recht) vergabe-rechtsfreie Kooperation reiche es aus, wenn sich der Beitrag eines Vertragspartners auf die bloße Zahlung beschränkt.“<sup>24</sup>*

Es müsste also eine Gegenleistung gefunden werden, die der Landkreis Lüchow-Dannenberg dem Landkreis Uelzen angedeihen ließe. Dass zusätzlich auch finanzielle Transaktionen, für die im Übrigen ausschließlich Erwägungen des öffentlichen Interesses maßgeblich sein sollten, durchgeführt werden dürfen, ergibt sich aus Erwägungsgrund 33 der RL 2014/24/EU.

Zu den Kosten für die Umschlag, Transport und Verwertung der Bioabfälle sind in Kap. 13.3 Angaben enthalten.

**Empfehlung:** Wir empfehlen dem Landkreis, eine kommunale Zusammenarbeit mit dem Landkreis Uelzen anzustreben, um den Vorteil einer ortsnahen Bioabfallverwertung nutzen zu können. Dabei wird die Verwertung gemäß auszuhandelndem Preis vergütet. Als Gegenleistung bieten sich zwei Optionen an, die auch kombiniert werden können:

- Den Bürgern des Landkreises Uelzen wird es erlaubt, sowohl die Deponie Woltersdorf als auch die Grünabfallannahmestellen mitzubedenutzen. Dies kann für Teile der Landkreisbevölkerung durchaus attraktiv sein, wenngleich auch keine massenhafte Nutzung

<sup>23</sup> Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) – Teil 4 (Konsolidierte Fassung nach VergRModG); Auszug aus der Begründung nach BT-Drs. 18/6281, Seite 69

<sup>24</sup> OLG Koblenz, B. v. 03.12.2014 - Az.: Verg 8/14; Weyand, ibr-online-Kommentar Vergaberecht, Stand 14.09.2015, § 99 GWB Rdn. 426/2

zu erwarten ist. Für den Landkreis Lüchow-Dannenberg werden voraussichtlich keine nennenswerten Zusatzkosten dadurch entstehen.

- Der Landkreis Lüchow-Dannenberg könnte den in Uelzen erzeugten Kompost zumindest teilweise zurücknehmen. Zum einen können Kleinmengen an Bürger quasi als eigener Kompost abgegeben werden, wie es viele Landkreise mit Bioabfallbehandlungsanlagen anbieten. Zum anderen können gewisse Mengen in die landwirtschaftliche Verwertung gehen.

#### Ausschreibung der Leistung

Sofern keine kommunale Zusammenarbeit mit dem Landkreis Uelzen begründet werden soll, müssen die Verwertungsleistungen nach den Regeln des Vergaberechts ausgeschrieben werden.

#### Logistik

Die eingesammelten Bioabfälle müssen umgeschlagen werden, da keine Verwertungsanlage innerhalb des Landkreises Lüchow-Dannenberg liegt; eine direkte Anfahrt mit den Sammelfahrzeugen kann aus wirtschaftlichen Erwägungen auch bei der nächstgelegenen Anlage nicht empfohlen werden.

Der Umschlag der Bioabfälle kann vom Landkreis selbst durchgeführt oder alternativ ausgeschrieben werden. Da der Landkreis die Abfuhr der Biotonne in Eigenregie durchführen sollte, empfiehlt es sich, dass dieser auch den Umschlag organisiert.

Als Standort bietet sich die Deponie Woltersdorf an. Die dort aufgestellte Umschlaghalle gehört der GfA Lüneburg - gkAÖR; der diesem Besitzverhältnis zugrunde liegende Vertrag läuft im Jahre 2020 aus, anschließend fällt die Halle an den Landkreis Lüchow-Dannenberg.

Bis der Vertrag endet, sollte eine Vereinbarung mit der GfA dahingehend abgeschlossen werden, dass die Halle für die Bioabfälle mitgenutzt werden darf.



Abbildung 9: Lage der Zentraldeponie Woltersdorf<sup>25</sup>

## 13 Kostenbetrachtungen

In diesem Kapitel werden alle Kostenaspekte zusammenfassend dargestellt. Dabei werden die Werte und Annahmen der vorherigen Kapitel zugrunde gelegt. Soweit nicht anders angegeben, verstehen sich alle Kosten inkl. Mehrwertsteuer.

### 13.1 Einsammlung der Bioabfälle

Eine Entsorgungstour kann in unterschiedliche Phasen unterteilt werden. Die folgende Abbildung stellt den typischen Ablauf einer Entsorgungstour mit zwei Einsatzfahrten dar:

<sup>25</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Municipalities\\_in\\_DAN.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Municipalities_in_DAN.svg); nachbearbeitet

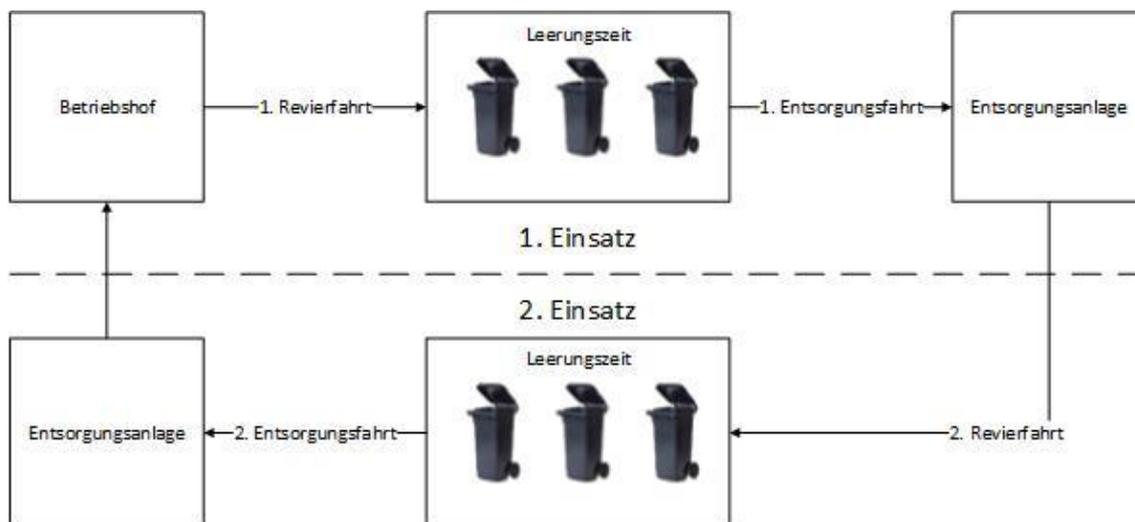


Abbildung 10: Schema des Ablaufs einer Entsorgungstour

Nachfolgend werden die Kosten für die Einsammlung der Bioabfälle in 6 Schritten ermittelt.

**Schritt 1: Ermittlung der Zeit für die Behälterleerungen:** Der wichtigste Parameter ist die benötigte Zeit je Behälterleerung (min/Beh.). Im Rahmen einer Untersuchung der Restabfalltours im Landkreis Lüchow-Dannenberg hat ATUS mithilfe der Daten des Identisystems die benötigte Zeit für die Behälterleerung für verschiedene Siedlungsstrukturen ermittelt<sup>26</sup>. So wurde bspw. für die städtische Struktur einen Wert von 0,61 min/Beh. festgestellt, während im ländlichen Bereich bis zu 0,96 min/Beh. errechnet wurde. Weiterhin wurde dieser Wert auch für die verschiedenen Abfuhrregionen ermittelt, so dass diese Angabe für die Gebiete verwendet werden kann, in denen als erstes die Biotonne eingeführt werden soll. Dabei ist die Anfahrt zum jeweiligen Behälter mitenthalten und nicht nur das reine Abkippen. Die folgende Tabelle zeigt die Werte für die vier betreffenden Städte:

Tabelle 6: Leerungszeit für Restabfallbehälter in den anzuschließenden Städten

Stadt	min/Beh.	Anteil Behälter
Dannenberg	0,71	31 %
Hitzacker	0,74	19 %
Lüchow	0,62	39 %
Wustrow	0,76	11 %
<b>gewichtet</b>	<b>0,68</b>	

Für alle vier Städte ergibt sich eine Leerungszeit von 0,68 min/Beh. als gewichteter Mittelwert. Bei dieser Betrachtung ist jedoch die Bereitstellungsquote von entscheidender Bedeutung, da die Behälterdichte (Anzahl der bereitgestellten Behälter je Sammelstrecke) starken Einfluss auf den Wert „min/Beh.“ hat. Die Bereitstellungsquote des **Restabfalls** liegt – bedingt durch das

<sup>26</sup> ATUS: Optimierung der Abfallentsorgungstouren, 2016

gebührenscharfe Identensystem – in den Modellregionen im Mittel bei 45 %. Wenn für **Bioabfall** kein gebührenscharfes Identensystem eingeführt wird, ist eine deutlich höhere Bereitstellungsquote zu erwarten; wir gehen hier von **85 %** aus, somit werden im Mittel bei jeder Abfuhr 85 % der vorhandenen Bioabfallbehälter bereit gestellt.

Die Frage ist nun, wie sich diese Erhöhung auf den Wert „min/Beh.“ auswirkt. Es ist davon auszugehen, dass eine Erhöhung der Bereitstellungsquote und somit der Behälterdichte zu einer Reduzierung der Zeit pro Behälterleerung führt. Die Leerungszeit für die Biotonne wird also wahrscheinlich in den Kernstädten unter 0,68 min/Beh. liegen; erfahrungsgemäß verringern sich solche Durchschnittswerte jedoch nicht unter 0,50 min/Beh. Um einen Sicherheitspuffer einzurechnen, wird ein Zeitbedarf von **0,68 min/Beh.** zugrunde gelegt.

Um daraus nun die reine Leerungszeit pro Jahr zu ermitteln, wird die Anzahl der erwarteten Behälter in den Modellregionen herangezogen. Unter Berücksichtigung der o. g. Leerungszeit pro Behälter, der Bereitstellungsquote von 85 % und eines 14-täglichen Abfuhrhythmus (26 Leerungen pro Jahr) kann der Zeitbedarf für die Behälterleerungen im Jahr berechnet werden.

**Schritt 2: Ermittlung des Zeitbedarfs für Regiefahrten:** Zu der reinen Leerungszeit kommen noch die Regiefahrten (i. d. R. Fahrt zum Revier, Fahrt zur Entsorgungsanlage, Abkippen, Rückfahrt zum Revier bzw. Fahrt zum Betriebshof, jedoch ohne Pausen). Um abschätzen zu können, wie viele solcher Regiefahrten anfallen, muss die Anzahl der Einsatzfahrten (hier ist damit eine Fahrzeugfüllung gemeint) ermittelt werden. Die Zuladung eines üblichen Müllfahrzeuges (Hecklader) kann mit **8 t** angesetzt werden. Wird die jährliche Bioabfallmenge durch diese durchschnittliche Zuladung dividiert, ergibt sich näherungsweise die erforderliche Anzahl an Einsatzfahrten. Da die genauen Fahrtzeiten von der Lage der Touren abhängen und sich diese zudem auch noch von Tour zu Tour unterscheiden, schätzen wir pro Einsatzfahrt einen mittleren Aufwand von 1,5 h für die Regiefahrten ab. Dabei kann in etwa eine halbe Stunde Fahrt vom Betriebshof zu den entlegeneren Teilnehmerstädten wie Hitzacker (1. Revierfahrt), eine halbe Stunde Rückfahrt zur Entsorgungsanlage (1. Entsorgungsfahrt) und eine halbe Stunde Abkippen sowie Rückfahrt zum Betriebshof gerechnet werden. Folgt eine zweite Entsorgungsfahrt, können die Zeiten analog für die 2. Revier- und Entsorgungsfahrt angewendet werden.

Verknüpft man die Anzahl der Fahrten und den durchschnittlichen Zeitbedarf für die Regiefahrten von 1,5 h, erhält man den jährlichen Zeitbedarf für die Regiefahrten. Dazu wird der jährliche Zeitbedarf für die Behälterleerungen addiert, so dass sich der Zeitbedarf insgesamt ergibt.

**Schritt 3: Ermittlung des Gesamtzeitbedarfs für Behälterleerungen und Einsatzfahrten:** die Summe aus dem Zeitbedarf für die Behälterleerungen und dem Zeitbedarf für die Einsatzfahrten ergibt den Gesamtzeitbedarf.

**Schritt 4: Ermittlung der erforderlichen Fahrzeuganzahl:** Die maximale Arbeitszeit einer Fahrzeugkolonne beträgt (ohne Berücksichtigung von Urlaub) 1.924 h/a (37-h-Woche). Wird der Gesamtzeitbedarf durch diese jährliche Kolonnenzeit dividiert, kann die Anzahl der benötigten Fahrzeugkolonnen ermittelt werden. Rechnerisch ergibt je nach betrachteter Variante für die

Anschlussquote (50 % bzw. 70 %) sich ein Bedarf von 0,87 bis 1,26 Fahrzeugen. Angesetzt werden für beide Varianten 1 bzw. 2 Fahrzeuge.

**Schritt 5: Ermittlung der Kosten:** Die Kosten für einen Hecklader betragen inkl. der Personalkosten für Fahrer und Lader jährlich rund 167.000 € brutto. Bei zwei KFZ ist dementsprechend der doppelte Betrag anzusetzen. Eine vergleichende Darstellung der Kosten für ein Hecklader- und ein Seitenladerfahrzeug ist im Anhang enthalten.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Berechnungen für beide Varianten im Überblick.

**Tabelle 7: Ermittlung der Sammlungskosten**

Beschreibung	Minimal-Variante	Maximal-Variante
<b>Schritt 1: Ermittlung der Zeit für die Behälterleerungen</b>		
Anzahl Behälter (gerundet)	5.300	7.350
Bereitstellungsquote	85%	
je Abfuhr zu leerende Biotonnen (gerundet)	4.500	6.200
Ansatz Zeit je Behälter (min/Beh.)	0,68	
Zeit für Behälterleerungen je Jahr (h/a)	<b>1.335</b>	<b>1.839</b>
<b>Schritt 2: Ermittlung des Zeitbedarfs für Regiefahrten</b>		
durchschn. Zuladung KFZ (t/KFZ)	8	
jährliche Bioabfallmenge (t/a)	1.800	2.500
erforderliche Einsatzfahrten (Fahrzeugfüllungen) pro Jahr	225	313
Regiefahrten in h pro Jahr (es werden $\varnothing$ 1,5 h Regiefahrten pro Einsatzfahrt angesetzt)	<b>338</b>	<b>469</b>
<b>Schritt 3: Ermittlung des Gesamtzeitbedarfs für Behälterleerungen und Einsatzfahrten</b>		
Gesamtzeitbedarf für Behälterleerungen und Einsatzfahrten (h/a)	<b>1.673</b>	<b>2.308</b>
<b>Schritt 4: Ermittlung der erforderlichen Fahrzeuganzahl</b>		
Maximale Arbeitszeit in h einer Fahrzeugkolonne im Jahr (ohne Urlaub)	1.924	
rechnerische Anzahl der erforderlichen Fahrzeugkolonnen	0,87	1,20
<b>Schritt 5: Ermittlung der Kosten für Fahrzeuge und Personal</b>		
Anzahl angesetzte Fahrzeuge	1	2
<b>Fahrzeug- und Personalkosten (Ansatz 167.000 €/a brutto je KFZ) (€/a)</b>	<b>167.000</b>	<b>334.000</b>

## 13.2 Behälterkosten und Öffentlichkeitsarbeit

Die Behälterkosten setzen sich aus den Kosten für die Beschaffung und Aufstellung als Einmalkosten und die laufenden Kosten für Reparaturen, Ersatzgestellungen, Abzug und Neuaufstellung zusammen.

Beschaffung 120 l/240 l Behälter:	26 €/Beh
Transponder:	2 €/Beh
Erstaufstellung:	9 €/Beh
Behälterbewirtschaftung (10 % des Behälterbestandes):	6 €/Beh jährlich

Wie in Kap. 11 dargestellt, sind die Öffentlichkeitsarbeit Kosten in einer Größenordnung von rd. **10.500 bis 18.000 €** für eine professionelle Marketingkampagne zu erwarten. Dazu kommen die Kosten für die Beauftragung eines Callcenters in Höhe von **20.000 €**.

Diese beiden Kostenbeträge werden wie die Kosten der Behälterbeschaffung als Einmalkosten betrachtet. Diese Einmalkosten werden auf 8 Jahre (üblicher Ansatz für die Nutzungsdauer von Abfallbehältern) verteilt, um so jährliche Kosten zu erhalten.

## 13.3 Umschlag, Transport und Verwertung des Bioabfalls

Als Ansatz für die Umschlagkosten werden folgende Stundensätze für Radlader und Personal zugrunde gelegt: Radlader 15 €/h; Personal: 40 €/h. Zudem wird von einer Beladungsmenge von mindestens 20 t je Transportfahrzeug ausgegangen, der Radlader wird schätzungsweise etwa 1 Stunde für die Beladung benötigen. Demnach sind 55 € für den Umschlag von 20 t erforderlich. Es wird ein gerundeter Wert von 3 €/t angesetzt. In den dargestellten Kosten sind keine etwaigen Umbaukosten für die Umschlaghalle enthalten.

Hinzugerechnet werden müssen die Transportkosten, die nach den Ergebnissen verschiedener Ausschreibung etwa 0,15 € je Tonnenkilometer (€/tkm) netto betragen. Bei einer Entfernung von 35 km von der Deponie Woltersdorf als geeigneter Umschlaganlage zur Vergärungsanlage des Landkreises Uelzen in Rosche ergäben sich Bruttokosten von rund 7 € je Tonne Bioabfall.

Preise für die Vergärung von Bioabfällen liegen nach den von uns betreuten Ausschreibungen erfahrungsgemäß bei 40 bis 70 €/t (netto). Für die Kostenbetrachtungen haben wir 60 €/t brutto angesetzt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Gesamtkosten für die Einführung und den Betrieb der Bio-  
tonne inkl. der notwendigen Öffentlichkeitsarbeit.

Tabelle 8: Zusammenstellung der Gesamtkosten

Beschreibung	Ansatz	Minimal-Variante	Maximal-Variante
<b>Behälterkosten und Öffentlichkeitsarbeit</b>			
Anzahl Bioabfallbehälter (gerundet)		5.300 Beh.	7.400 Beh.
Kosten Lieferung	26 €/Beh	137.800 €	192.400 €
Kosten Transponder	2 €/Beh	10.600 €	14.800 €
Kosten Erstaufstellung	9 €/Beh	47.700 €	66.600 €
Kosten Öffentlichkeitsarbeit		18.000 €	18.000 €/a
Kosten Callcenter		20.000 €	20.000 €/a
<b>Summe Einmalkosten</b>		<b>234.100 €</b>	<b>311.800 €</b>
<b>Summe Einmalkosten auf 8 Jahre verteilt</b>		<b>29.263 €/a</b>	<b>38.975 €/a</b>
laufende Kosten Behälterdienst (10 % der Behälter)	6 €/Beh	31.800 €/a	44.400 €/a
<b>Summe Behälterkosten inkl. Öffentlichkeitsarbeit/Callcenter (gerundet)</b>		<b>61.000 €/a</b>	<b>83.000 €/a</b>
<b>Umschlag, Transport und Verwertung von Bioabfall</b>			
<b>jährliche Bioabfallmenge</b>		1.800 t/a	2.500 t/a
Umschlag Bioabfall	3 €/t	5.400 €/a	7.500 €/a
Transport Bioabfall	7 €/t	12.600 €/a	17.500 €/a
Verwertung Bioabfall	60 €/t	108.000 €/a	150.000 €/a
<b>Summe Kosten Bioabfalltransport und -verwertung</b>		<b>126.000 €/a</b>	<b>175.000 €/a</b>
<b>Gesamtsumme Kosten Behälter und Bioabfall</b>		<b>187.000 €/a</b>	<b>258.000 €/a</b>
zzgl. Kosten Einsammlung (s. Tabelle 7)		167.000 €/a	334.000 €/a
<b>Gesamtkosten</b>		<b>354.000 €/a</b>	<b>592.000 €/a</b>

## 13.4 Kosteneinsparungen

Durch die Einführung der Biotonne wird es – wie bereits in Kap. 4 dargelegt – zu Verschiebungen bei den Mengenströmen kommen. Es wurde prognostiziert, dass

- 35 kg/(E\*a) aus der Restabfallsammlung
- 75 kg/(E\*a) aus der Grünabfallsammlung
- 25 kg/(E\*a) aus der Eigenkompostierung

in die Biotonne verlagert werden. Dies hat auch Auswirkungen auf die Entsorgungskosten dieser Fraktionen.

**Restabfall:** Beim Restabfall reduzieren sich zum einen direkt die Kosten der Behandlung; je Tonne wird derzeit ein Preis von 125 €/t gezahlt.

Der Behälterbestand wird sich beim Restabfall voraussichtlich nicht verändern, da ein gebührenscharfes Identssystem im Einsatz ist und die Benutzer ihr Jahresvolumen nicht nur über die Gefäßgröße, sondern auch über die Häufigkeit ihrer Behälterbereitstellung steuern können.

Die Abfuhrkosten werden durch das ggf. veränderte Bereitstellungsverhalten nicht nennenswert sinken, da das Entsorgungsgebiet weiterhin komplett durchfahren werden muss.

**Grünabfall:** Das Netz der Grünabfallsammelstellen soll vorerst so bestehen bleiben. Bei den Behandlungskosten je Tonne können direkte Einsparungen erwartet werden, da sich die erfassten Grünabfallmengen aufgrund der teilweisen Verlagerung in die Biotonne verringern werden. Derzeit liegen die Kosten bei etwa 52 €/t.

Da die **eigenkompostierten Mengen** bisher nicht im System der öffentlichen Müllabfuhr in Erscheinung getreten sind, können auch keine Ersparnisse hierfür realisiert werden; im Gegenteil fallen hierfür Mehrkosten für die Einsammlung und Verwertung in die Biotonne verlagerten Mengen an.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Kostenaufwendungen und -einsparungen in einer Zusammenfassung.

**Tabelle 9: Saldo Kostenaufwendungen und –einsparungen**

Beschreibung	Ansatz	Minimal-Variante	Maximal-Variante
Behälterkosten und Öffentlichkeitsarbeit/Callcenter		61.000 €/a	83.000 €/a
Summe Kosten Bioabfalltransport und -verwertung		126.000 €/a	175.000 €/a
Kosten Einsammlung		167.000 €/a	334.000 €/a
<b>Gesamtkosten</b>		<b>354.000 €/a</b>	<b>592.000 €/a</b>
Mindermengen Restabfall gerundet		500 t/a	600 t/a
Kosteneinsparung Restabfall	-125 €/t	-62.500 €/a	-75.000 €/a
Mindermengen Grünabfall gerundet		1.000 t/a	1.400 t/a
Kosteneinsparung Grünabfall	-52 €/t	-52.000 €/a	-72.800 €/a
<b>saldierte Gesamtkosten</b>		<b>239.500 €/a</b>	<b>444.200 €/a</b>
zzgl. Verwaltungsaufwand 10 %		<b>23.950 €/a</b>	<b>44.420 €/a</b>
<b>Gesamtkosten gerundet</b>		<b>263.000 €/a</b>	<b>489.000 €/a</b>

Inkl. einem Verwaltungskostenanteil von 10 % ergeben sich somit jährliche Mehrkosten von 263.000 bis 489.000 €/a. Bezogen auf die Einwohner des Landkreises sind dies Mehrkosten in Höhe von 5,30 bis 9,80 €/(E\*a).

Eine weitere Frage im Zusammenhang mit einem verlängerten Bereitstellungsintervall ist der Rückgang der Gebühreneinnahmen. Jede Leerung, die nicht mehr in Anspruch genommen wird, verringert die sogenannte Kostenträgermenge und verursacht somit eine Lücke im Gebührenhaushalt. Für einen 120 l Restabfallbehälter beträgt laut Gebührensatzung die Leerungsgebühr für jede Leerung im Jahr 10,60 Euro (die ersten 6 Leerungen im Jahr werden nicht berechnet). Eine Verringerung um z.B. 5.000 Leerungen jährlich würde somit einen Gebührenaufschlag von ca. 50.000 € führen.

Dabei ist nicht berücksichtigt, dass der Leerungspreis für Restabfall künftig höher ausfallen muss, um die zusätzlichen Kosten der Biotonne zu finanzieren. Um nicht in eine Unterdeckung zu geraten, muss der Fachdienst somit diesen Rückgang der Leerungen bei der Berechnung der

Gebührensätze einkalkulieren, was den Leerungspreis ein weiteres Mal erhöht. Durch die Gebührenfinanzierung wird zwar eine Deckung der Kosten auf lange Sicht stets gewährleistet, die Erhöhungen können jedoch insgesamt dazu führen, dass die Benutzer die Restabfallentsorgung per se weniger in Anspruch nehmen als prognostiziert, woraus sich unterjährig Unterdeckungen ergeben könnten.

## 14 Zeitplan und Personalbedarf

### Zeitplan

Bei **Behälterbeschaffungen** sind mindestens vier Wochen Lieferfrist zu berücksichtigen, bei der größeren Menge, die hier auf einmal bestellt wird, sollte diese Zeit mindestens verdoppelt werden. Zudem muss noch die Aufstellung und das Chippen der Behälter berücksichtigt werden, sodass ein Ausschreibungsverfahren spätestens Ende des Jahres 2017 begonnen werden sollte. Die konkret aufzustellenden Behälter ergeben sich aus der Anzahl der Haushalte in den Modellregionen abzgl. der von der Bioabfallsammlung befreiten Benutzer. Diese müssen bis zu einem bestimmten Datum ihre Anträge einreichen. Das Datum sollte sich aus der Lieferfrist der Behälter ergeben.

**Fahrzeuge** haben hingegen Lieferfristen bis zu einem halben Jahr. Jedoch könnten hier auch Fahrzeuge kurzfristig gemietet werden, um die Übergangszeit zu überbrücken, sofern nicht auch zu anfangs Reserven aus der Restabfallsammlung herangezogen werden können. Eine Ausschreibung sollte somit spätestens Ende des Jahres 2017 begonnen werden.

Die Anstellung von **Abfuhrpersonal** kann in kurzer Zeit erfolgen, allerdings wird in der Branche derzeit der Mangel geeigneter Kraftfahrer beklagt.

Die **Umschlagsleistungen** können kurzfristig mit Personal des Fachdienstes organisiert werden.

Etwaige **Transportleistungen** können auch sehr kurzfristig ausgeschrieben werden, nachdem sich der Verwertungsweg geklärt hat. Auch eine etwaige Verwertung kann kurzfristig ausgeschrieben werden, jedoch empfiehlt es sich für die Planung der Anlagenbetreiber, einen gewissen Vorlauf zu haben, sodass Anfang des Jahres 2018 begonnen werden sollte, falls keine Regelung mit dem Landkreis Uelzen gefunden wird.

Das Ziel, die Biotonne zum 01.06.2018 einzuführen, ist sicherlich sehr ambitioniert, jedoch nicht unmöglich. Die übergangsweise Nutzung bereits vorhandener Ressourcen (wie Fahrzeuge und Personal) und die Einigung auf eine interkommunale Zusammenarbeit verkürzen die Vorbereitungsphase erheblich.

Die Verantwortlichkeit für die Durchführung aller Maßnahmen liegt beim Fachdienst Abfallwirtschaft des Landkreises Lüchow-Dannenberg. Dieser sollte mit der entsprechenden Vollmacht vom Kreistag ausgestattet werden, komplette Ausschreibungsverfahren abwickeln, Verhandlungen mit dem Landkreis Uelzen führen und kurzfristig Entscheidungen treffen zu dürfen, um den engen Zeitplan einzuhalten. Die Berücksichtigung der entsprechenden Gremientermine im Jahr 2018 könnte ansonsten zu unnötigen Verzögerungen führen.

### Personalbedarf

Für die Einführung der Biotonne rechnen wir auf Seiten der Verwaltung für die Organisation sowie für die Kommunikation mit den Kunden inkl. der Maßnahmen für die Gebührenveranlagungen mit einem Mehrbedarf von einer Vollzeitstelle, wobei ein Callcenter in den ersten Monaten bei der Bewältigung der Grundlast des Kundendialogs unterstützend agieren sollte.

Für die Einsammlung der Bioabfälle müssen je nach Anschlussgrad zwischen 1 bis 2 Müllfahrzeuge zusätzlich eingesetzt werden; für jedes Müllfahrzeug werden ein Fahrer und ein Lader zusätzlich benötigt (zzgl. Reserveanteil).

## 15 Monitoringkonzept

Es empfiehlt sich, die Einführung der Biotonne zu begleiten und zu überwachen, so dass eine Datengrundlage für die Bewertung und die Optimierung der Bioabfallsammlung und -verwertung geschaffen wird.

Das Monitoringkonzept sollte aus drei Teilen bestehen:

1. **Überwachung der Leerungen:** Die Bioabfallbehälter sollten mit Transponderchips ausgestattet werden. Daher können die Leerungen sowohl beim Bio- als auch beim Restabfall genau verfolgt werden. Auf diese Weise können etwaige Rückgänge beim Restabfall der Biotonne (vor allem auch regional) zugerechnet werden.
2. **Überwachung der Mengen:** Ergänzt wird die Leerungsüberwachung durch die Mengbilanzen der drei Abfallströme Rest-, Bio- und Grünabfall. So können Verschiebungen im Mengengerüst Rückschlüsse auf das Benutzerverhalten zulassen.
3. **Überwachung der Qualität:** Unabhängig davon, welche Verwertungsanlage tatsächlich die Behandlung der Bioabfälle durchführt, sollte zumindest zu Beginn der getrennten Erfassung von Bioabfällen deren Qualität überprüft werden. Dies kann durch stichprobenhafte Überprüfungen seitens der Müllwerker vor den Entleerungen der Behälter und durch Kontrolle beim Umschlag der Abfälle erfolgen.

## 16 Zusammenfassung und Empfehlung

Der Landkreis Lüchow-Dannenberg hat bisher von der Einführung einer Biotonne abgesehen und stattdessen auf die dezentrale Erfassung von Grünabfällen und auf die Eigenkompostierung von Küchen- und Grünabfällen durch seine Bürger gesetzt. Mit der erfolgten Novellierung des Abfallrechts besteht jedoch gemäß § 11 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) seit dem 01.01.2015 eine gesetzliche Verpflichtung der öRE zur getrennten Bioabfallerfassung und -verwertung. Aus diesem Grund hat sich der Kreistag des Landkreises Lüchow-Dannenberg im März 2017 dazu entschlossen, zum 01.06.2018 die Biotonne einzuführen.

ATUS wurde beauftragt, ein Konzept für die Einführung der Biotonne zu erarbeiten. Die Empfehlungen werden nachfolgend zusammengefasst.

**Einführung in zwei Stufen:** Die Biotonne sollte zunächst in den Bevölkerungsschwerpunkten des Landkreises, den Städten Dannenberg, Hitzacker, Lüchow und Wustrow eingeführt werden. Anschließend erfolgt in einem zweiten Schritt der Anschluss der übrigen Gebiete an die Biotonne. Damit können Erfahrungen aus der ersten Stufe bei der Umsetzung der zweiten Stufe genutzt werden, zudem werden die Belastungen bei der operativen und verwaltungsmäßigen Umsetzung der Biotonne besser verteilt.

**Abfuhrhythmus:** Wir empfehlen, dass der Landkreis für die Biotonne einen 14-täglichen Abfuhrhythmus anbietet.

**Sammlung selbst durchführen oder die Leistung vergeben:** Der Fachdienst Abfallwirtschaft sollte die Abfuhr aufgrund seiner Erfahrungen beim Restabfall in Eigenregie durchführen. Da zunächst in den Städten mit der Abfuhr begonnen werden soll, empfehlen wir, dass die Abfuhr mit Heckladern erfolgt. Dies ist auch unter dem Aspekt zu betrachten, dass Restabfall bisher auch mit Heckladern abgefahren wird und daher das Personal nicht umgeschult werden muss.

**Bioabfallbehälter:** Wir empfehlen für den Landkreis Lüchow-Dannenberg die Einführung von lediglich zwei Behältergrößen, um den operativen Aufwand gering zu halten. Da immer auch sperrigeres Material in Form von Grün- bzw. Gartenabfall (z. B. Astwerk) anfällt, empfehlen wir die Größen 120 und 240 l.

Die Bioabfallbehälter sollten mit der gleichen Farbgebung wie die Restabfallbehälter beschafft werden. Zur Unterscheidung sollten jedoch die Bioabfallbehälter mit andersfarbigen Deckeln ausgestattet werden.

Um die Akzeptanz und Verbreitung der Biotonne zu fördern, könnte eine gewisse Anzahl an Filterdeckeln mit Filtermaterial vorgehalten werden, welche auf speziellen Benutzerwunsch optional zum Selbstkostenpreis angebracht werden können.

Die Beschaffung der Behälter sollte mittels einer Rahmenvereinbarung mit einem Unternehmen vergeben werden. Auf diese Weise können über vier Jahre Behälternachlieferungen der gleichen Behälterttypen erfolgen; eine Ausweitung der Biotonne ist dadurch leichter möglich, da keine erneute Ausschreibung durchgeführt werden muss. Wir empfehlen, die Behälter gleich durch den Hersteller mit Transponderchips ausstatten zu lassen.

Für das Aufstellen der Behälter, ggf. das Einsetzen der Transponderchips (sofern noch nicht durch den Hersteller erfolgt) sowie die „Verheiratung“ (also die Zuordnung der entsprechenden Daten) sollte ein spezialisiertes Unternehmen beauftragt werden. Es empfiehlt sich, diese Leistung zumindest für eine erste Bestellung in die Ausschreibung der Gefäße als separates Los zu integrieren.

**Satzungsregelungen:** Der Anschluss- und Benutzungszwang sollte konsequent durchgesetzt werden, um auf eine möglichst hohe Anschlussquote zu kommen. Die rechtliche Verankerung der getrennten Bioabfallsammlung muss in der Abfallentsorgungssatzung erfolgen. Dabei können die betroffenen Regionen explizit genannt werden; die Satzung ist dann dementsprechend stetig der Entwicklung anzupassen.

Für den Landkreis Lüchow-Dannenberg empfiehlt es sich, zu Beginn der Einführung geringe jährliche Pauschalgebühren zu erheben, um einerseits die Verbreitung der Biotonne und andererseits die Nutzung zu fördern.

**Verwertung der Bioabfälle:** Wir empfehlen dem Landkreis, eine kommunale Zusammenarbeit mit dem Landkreis Uelzen für die hochwertige Behandlung der Bioabfälle in deren Vergärungsanlage in Borg anzustreben. Dies hätte den Vorteil, dass die Verwertung ortsnah erfolgt, während bei einer EU-weiten Ausschreibung ggf. auch weit entfernt liegende Anlagen den Zuschlag erhalten könnten. Bei einer ausschreibungsfreien kommunalen Zusammenarbeit wird einerseits die Verwertung gemäß auszuhandelndem Preis vergütet und andererseits eine Gegenleistung von Lüchow-Dannenberg erbracht. Als Gegenleistung bieten sich die Mitbenutzung der Annahmestellen für Grünabfälle und die Deponie Woltersdorf sowie die Rücknahme von Kompost an.

**Umschlag und Transport der Bioabfälle:** Der Umschlag sollte auf dem Gelände der Deponie Woltersdorf und durch eigenes Personal erfolgen. Der Transport von der Umschlaganlage zur Verwertungsanlage sollte hingegen öffentlichen ausgeschrieben werden, sofern der Landkreis nicht seine eigenen Transportkapazitäten auslasten möchte. Sollte die Verwertung auf der Deponie Borg stattfinden, wird der Transport selbst durchgeführt.

**Öffentlichkeitsarbeit:** Der Landkreis sollte zudem auf eine offensive Öffentlichkeitsarbeit setzen. Dabei sollten in erster Linie Flyer zur Benutzerinformation verwendet und des Weiteren Zeitungsartikel und Internetinformationen erstellt werden.

**Verhinderung von Störstoffen:** Die Entwicklung der Störstoffmengen in den Biotonnen sollte beobachtet werden. Biotonnen mit Störstoffanteilen sollten bei der Abfuhr mit Hinweiskarten oder -aufklebern versehen werden; bei größeren Störstoffmengen oder im Wiederholungsfall sollten die betreffenden Behälter stehen gelassen werden. Die Ausstattung der Sammelfahrzeuge mit Störstoffdetektoren sollte aus Kostengründen erst dann erwogen werden, wenn erhebliche Probleme mit der Qualität der Bioabfälle festgestellt werden. Dies wird jedoch aufgrund der Siedlungs- und Sozialstruktur des Landkreises nicht erwartet.

**Fortführung der bestehenden Grünabfallsammlung:** Das gut ausgebaute und von den Benutzern positiv angenommene Netz an Anlieferstellen für Grünabfall sollte trotz der Einführung einer Biotonne vorerst unverändert beibehalten werden. Die Mengenentwicklungen sollten beobachtet und Veränderungen ggf. bei einer Neuausschreibung der Leistung berücksichtigt werden.

## 17 Anhang

### 17.1 Vorgaben des Landkreises Uelzen zur Biotonne

Die Satzung über die Abfallentsorgung im Landkreis Uelzen enthält folgende Festlegungen zur Definition kompostierbare Abfälle:

#### § 5

##### **Kompostierbare Abfälle**

*(1) Kompostierbare Abfälle im Sinne von § 4 Abs. 1 Nr. 1 sind bewegliche Sachen nativorganischen Ursprungs aus Haushaltungen und Gärten, deren sich der Besitzer entledigen will. Dazu gehören z.B. Gemüse-, Obst- und sonstige Speisereste sowie Grünabfälle. Nicht dazu gehören:*

- Fleisch (auch von Fischen) und unbehandelte Knochen*
- Exkremete von Menschen (auch benutzte Einwegwindeln) und von Tieren.*

Auf der Website des Landkreises Uelzen werden die Satzungsregelungen konkreter ausgeführt:<sup>27 28</sup>

##### In die Biotonne gehören

*Aus Küche und Haushalt: Obst- und Gemüsereste, Speise- und Essensreste, Kaffee- und Teesatz mit Filtertüten, Eierschalen (zerdrückt), Nusschalen, verdorbene Milchprodukte, verwelkte Blumen sowie Topfpflanzen mit reiner Blumenerde, Eierkartons, Hygienepapiere (Zewatücher).*

*Aus dem Garten: Baum-, Zweig- und Strauchschnitt, Gras- und Rasenschnitt (angewelkt), Laub und Nadeln, verwelkte Zier- und Nutzpflanzen, Fallobst, Wildkräuter (Unkraut), erkrankte Pflanzen und Pflanzenteile.*

*Sonstige organische Abfälle: Haare, Federn, Fell, Holzspäne und Sägemehl von unbehandelten Hölzern u. Ä.*

*Tipp: Ihre Biotonne bleibt sauber, wenn Sie alle Küchenabfälle einwickeln. Dafür eignen sich Zeitungspapier, Bäckertüten u. ä.*

##### Nicht in die Biotonne gehören

*Fisch, Fleisch und unbehandelte Knochen, gewerbliche Speise- und Essensreste, unverrottbare Materialien nicht pflanzlicher Art (z.B. Erde, Bodenaushub, Grassoden, Steine, Glas, Metall, Textilien, Müllbeutel, Keramik, Porzellan), Baumstämme und Holzstücke/-abfälle, imprägniertes Holz, Sägemehl und -späne von behandeltem Holz, Exkremete von Menschen (Windeln)*

---

<sup>27</sup> <http://www.landkreis-uelzen.de/home/bauen-umwelt-tiere-und-lebensmittel/abfallwirtschaftsbetrieb/privatkunden/abfall-abc-abfallarten/Bioabfaelle-Kompostierbare-Abfaelle.aspx>

<sup>28</sup> <http://www.landkreis-uelzen.de/home/bauen-umwelt-tiere-und-lebensmittel/abfallwirtschaftsbetrieb/privatkunden/haeufige-fragen/Tipps-fuer-die-richtige-Nutzung-der-Biotonne.aspx>

*und Tieren, Binden, Tierkadaver, Putzlappen, Zigarettenkippen, Korken, Kohle- und Holzasche, Ölrüß, Staubsaugerbeutel, Kehricht, Watte/ Wattestäbchen, Lederreste, Kerzenreste, Tapeten, beschichtetes und gewachstes Papier, Kleintierstreu, Vogelsand und Katzenstreu.*

Die Angabe zum beschichtetem und gewachstem Papier schränkt die Verwendung von Biotüten ein, wie sie in Hamburg zum Einsatz kommen sollen.

Gemäß Abfall-ABC<sup>29</sup> gehören in die Biotonne:

<b>Abfallart</b>
Balkonpflanzen
Bananenschalen
Baumschnitt
Befallene Pflanzen
Blumen
Blumenerde
Blätter
Brotreste
Christbaum (ohne Schmuck)
Citrusfrüchte
Eierschalen
Essensreste
Fallobst
Früchte
Gartenabfälle
Gebäckreste
Gehölzschnitt
Gemüsereste
Grasschnitt
Grünabfälle
Grünschnitt
Heckenschnitt
Käse
Kaffeefilter
Kaffeepads (z. B. Senseo)
Kaffeersatz
Kuchenreste
Küchenabfälle (organisch)
Küchenpapier
Laub
Lebensmittelreste (unverpackt)
Milchprodukte
Nahrungsmittelreste
Nussschalen

<sup>29</sup> <http://www.landkreis-uelzen.de/home/bauen-umwelt-tiere-und-lebensmittel/abfallwirtschaftsbetrieb/privatkunden/abfall-abc-abfallarten/Abfall-ABC.aspx>

Obstreste
Obstschalen
Orangenschalen
Papierservietten (verschmutzt)
Papiertaschentücher
Pflanzenreste
Pflanzenteile (auch erkrankte)
Rasenschnitt
Reisig
Schnittblumen
Speisereste
Strauchschnitt
Taschentücher
Teebeutel
Teeblätter
Topfpflanzen (ohne Topf)
Unkraut
Weihnachtsbäume (ohne Schmuck)
Wildkräuter
Zitrusfruchtschalen
Zweige

## 17.2 Anhang Kostenvergleich Hecklader – Seitenlader

Im Folgenden werden die jährlichen Kosten für eine Heckladerkolonne mit der eines Seitenladers verglichen:

Kosten	Hecklader	Seitenlader
<b>Personalkosten pro Jahr</b>		
Kraftfahrer	45.000 €	45.000 €
Lader	39.000 €	-
Besatzung	84.000 €	45.000 €
Absenzanteil und Gemeinkosten	20%	20%
<b>Gesamtkosten pro Jahr</b>	<b>100.800 €</b>	<b>54.000 €</b>
<b>Fixe Fahrzeugkosten</b>		
Beschaffung	220.000 €	250.000 €
Restwert	17.600 €	20.000 €
<b>abzuschreiben</b>	<b>202.400 €</b>	<b>230.000 €</b>
Halbwert	118.800 €	135.000 €
AfA (8 Jahre Abschreibung)	25.300 €	28.750 €
Zins (2 %/p.a.)	2.376 €	2.700 €
Steuern/Versicherung	2.500 €	2.500 €
Reparatur (5,5 % vom Invest)	12.100 €	13.750 €
Reifen	600 €	600 €
<b>Summe pro Jahr</b>	<b>42.876 €</b>	<b>48.300 €</b>
<b>Variable Fahrzeugkosten</b>		
Ø Dieserverbrauch [l/Betriebsstunde]	9,5	9,5
Dieselpreis Juni 2017 [€/l]	1,0185	1,0185
Betriebszeit [h/a]	2.308	2.308
Dieserverbrauch [l/a]	21.928	21.928
Kraftstoffkosten [€/a]	22.333	22.333
Schmiermittel/Zubehör etc. (ca. 1,5 % der Kraftstoffkosten) [€/a]	335	335
<b>Variable Fhz-Kosten pro Jahr [€/a]</b>	<b>22.668</b>	<b>22.668</b>
<b>Kosten pro Jahr</b>		
Personalkosten	100.800 €	54.000 €
Fixe Fhz-Kosten	42.876	48.300
Variable Fhz-Kosten	22.668 €	22.668 €
<b>Gesamtkosten pro Jahr (brutto)</b>	<b>166.344 €</b>	<b>124.968 €</b>