

# Erweiterte Bioabfallerfassung – Potenziale und Beiträge für den Klima- und Ressourcenschutz

Thomas Obermeier, Berlin

## 1 Einleitung

In der aktuellen Diskussion um die Novellierung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes spielt die Getrennterfassung von biologischen Abfällen eine wichtige Rolle. Zwar ist diese per se nichts neues, da die ersten Biotonnen in Deutschland bereits Anfang der 80er Jahre eingeführt wurden - neu ist, dass ab 2015 eine grundsätzliche Pflicht zur getrennten Sammlung für überlassungspflichtige Bioabfälle bestehen soll. Ausnahmen des Getrenntsammlungsgebots sind nur dann möglich, wenn es ökologisch gleichwertige Varianten gibt oder die wirtschaftliche Zumutbarkeit beziehungsweise die technischen Möglichkeiten infrage stehen.

In der Vergangenheit wurden fast alle biologischen Abfälle als Bestandteile des Restmülls gesammelt und deponiert. Da jedoch Bioabfälle ein bedeutender Faktor bei der Entstehung von klimarelevanten Gasen sind, fand in den 80er und 90er Jahren ein Umdenken bei der vormals gängigen Entsorgungspraxis der Deponien statt.

Zu den Bioabfällen zählen gemäß § 3 (7) KrWG biologisch abbaubare pflanzliche, tierische oder aus Pilzmaterialien bestehende:

- Garten- und Parkabfälle,
- Landschaftspflegeabfälle,
- Nahrungs- und Küchenabfälle aus Haushalten, dem Gaststätten- und Cateringgewerbe, dem Einzelhandel und vergleichbare Abfälle aus Nahrungsmittelverarbeitungsbetrieben sowie
- Abfälle aus sonstigen Herkunftsbereichen, die den in Nummer 1 bis 3 genannten Abfällen nach Art, Beschaffenheit oder stofflichen Eigenschaften vergleichbar sind.

Die Biotonne erfasst mit Nahrungs- und Küchenabfällen nur einen Teil der Bioabfälle. Dieser Teil wird oft als Biogut bezeichnet. In vielen Landkreisen werden außerdem Grünabfälle, etwa über spezielle Annahmestellen, gesondert gesammelt.

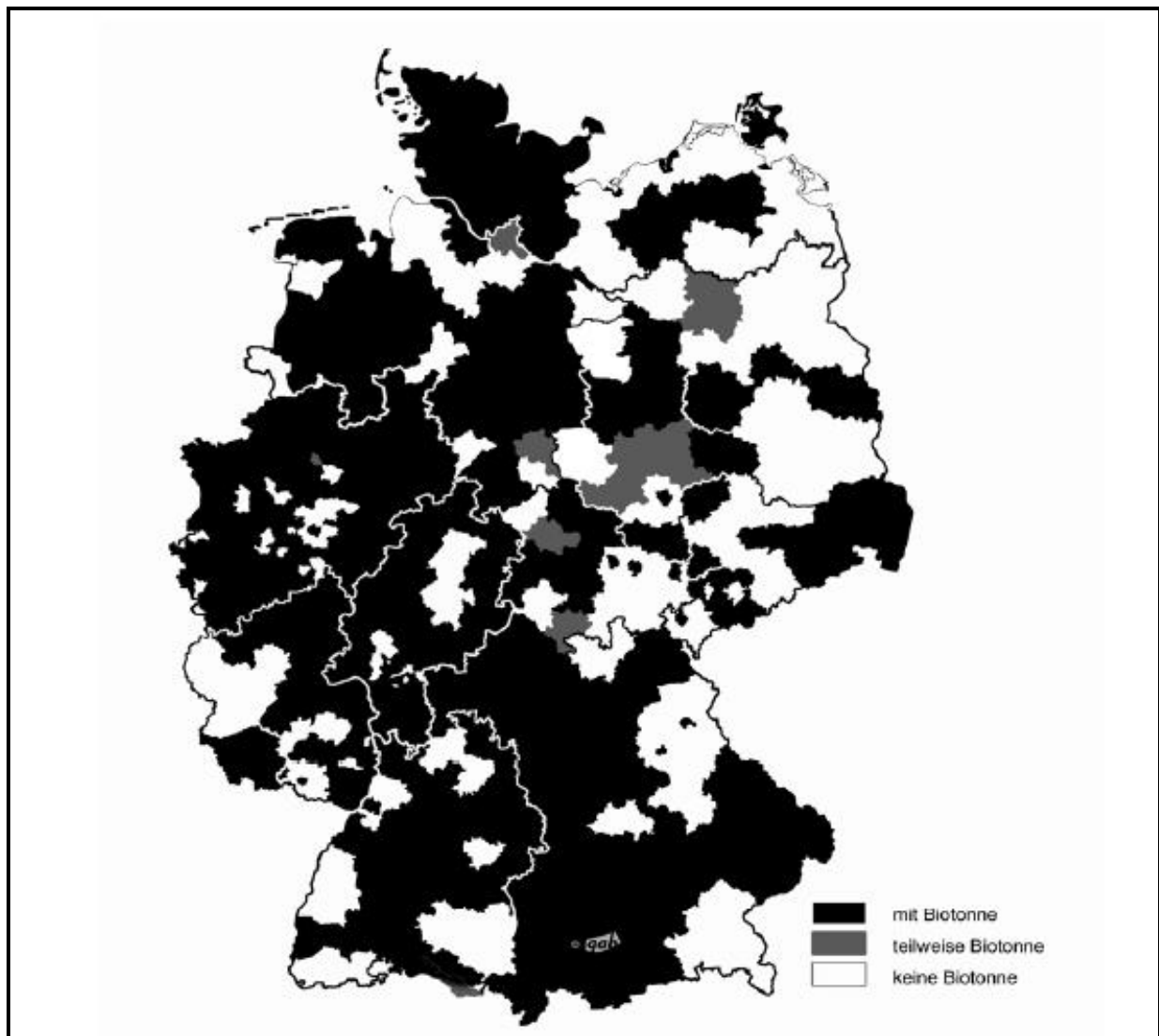
Im Folgenden soll dargestellt werden, welche Abfallmengen bereits über die Biotonne gesammelt werden und welche Potenziale sich daraus ergeben. In einem zweiten Teil soll dann erörtert werden, welche Beiträge die erweiterte Bioabfallerfassung für den Klima- und Ressourcenschutz leisten kann.

## 2 Anschluss an die Biotonne und daraus resultierende Sammelmengen

### 2.1 Verbreitung der Biotonne im Bundesgebiet

Aktuell haben nicht alle Bürger Anschluss an eine Biotonne, da diese Dienstleistung in vielen Kommunen nicht angeboten wird oder Haushalte diese Möglichkeit nicht nutzen möchten. Es ist davon auszugehen, dass unter 50% der deutschen Bevölkerung über eine Biotonne verfügen. Jede Kommune kann selbst entscheiden, ob eine Getrennterfassung von Bioabfällen über die Biotonne durchgeführt wird und ob ein Anschluss- oder Benutzungszwang besteht.

Etwa 17 Mio. Einwohner leben in Gebieten, in welchen keine Getrennterfassung von Bioabfällen über die Biotonne angeboten wird (vgl. IFEU 2010, S. 15). Auf nachfolgender Grafik lässt sich erkennen, dass vor allem in Ostdeutschland ein Nachholbedarf im Bezug auf die Biotonne besteht.

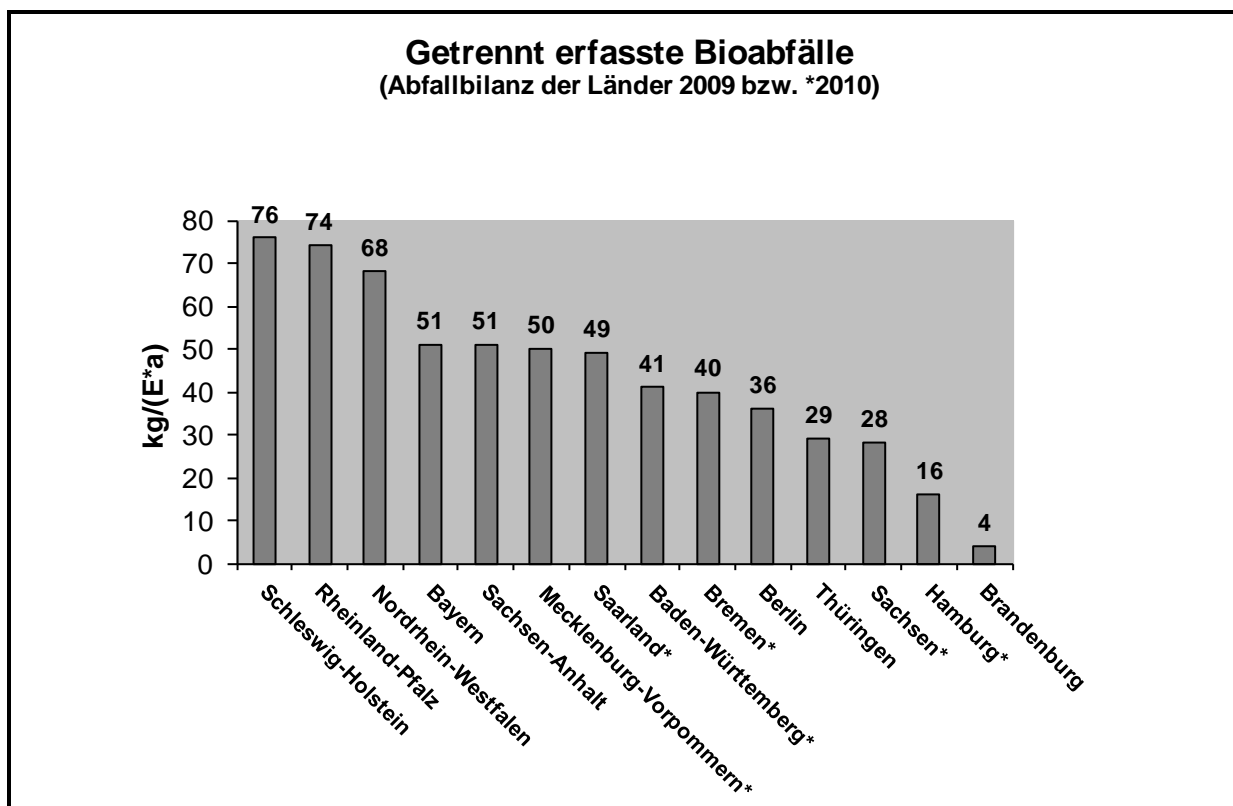


**Abb.1: Körperschaften mit eingeführter Biotonne (Stand 01/2009)**  
BGK e.V./VHU e.V. 2009, S.15

Auch die Handhabung des Anschluss- oder Benutzerzwanges ist sehr unterschiedlich. Während es in einigen Gebieten ausreicht, eine formlose Erklärung über eigenständige Kompostierung des anfallenden organischen Abfalls abzugeben, finden anderorts Kontrollen der Abfallbehörden über das Vorhandensein einer Eigenkompostierung statt. Weitere Unterschiede ergeben sich im Gebührensystem. Dies führt dazu, dass nicht alle Bewohner, die in Körperschaften mit eingeführter Biotonne wohnen, das Angebot auch nutzen. Es wird geschätzt, dass die tatsächliche Anschlussquote in Gebieten mit Biotonnenangebot bei etwa 56% liegt. Nimmt man diesen Wert und die Anzahl der Einwohner, die in Körperschaften ohne Biotonnen-Angebot leben, zusammen, muss davon ausgegangen werden, dass rund 46 Mio. Einwohner Deutschlands - und damit über 50% der Gesamtbevölkerung - die Biotonne nicht nutzen können, beziehungsweise wollen (vgl. IFEU 2010, S. 15f).

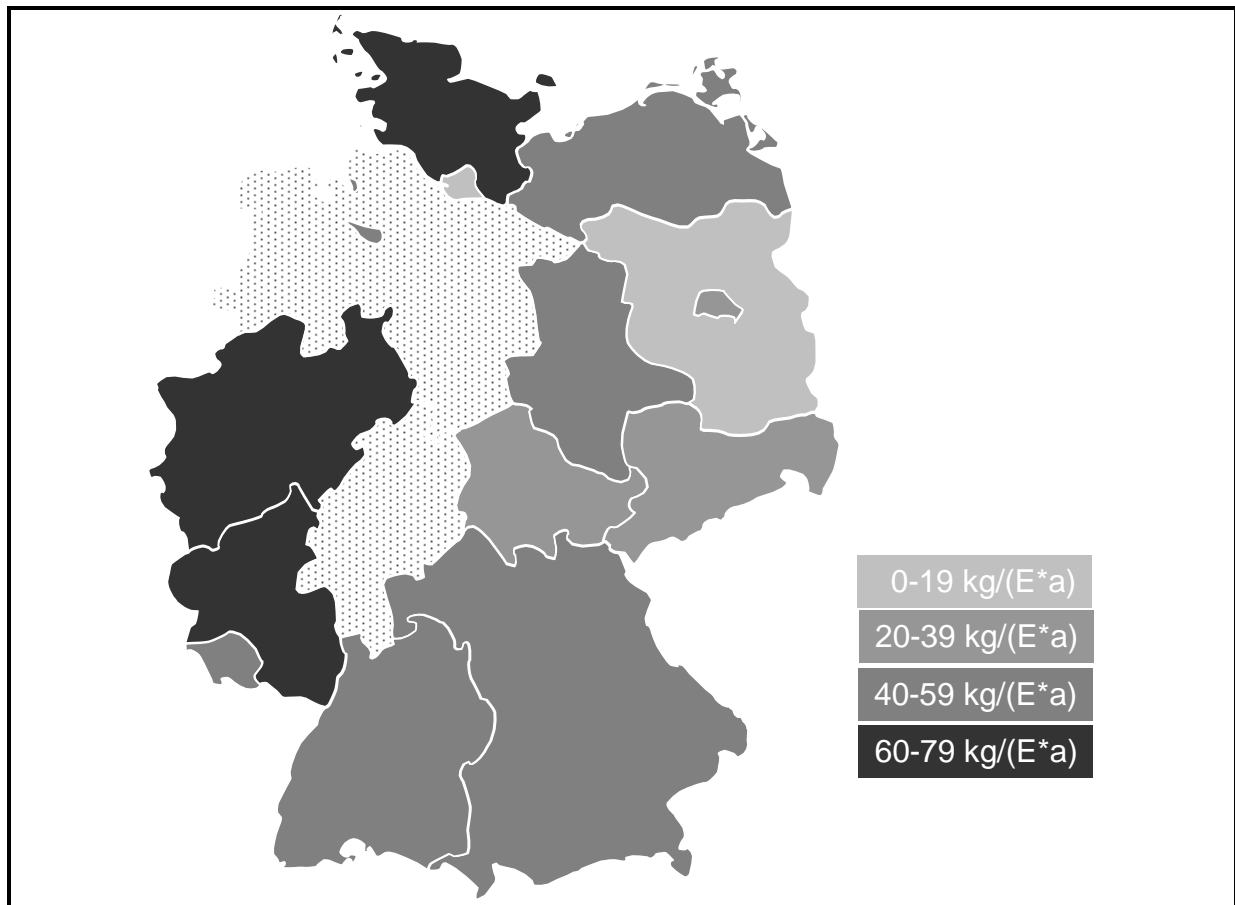
## 2.2 Menge der getrennt erfassten Bioabfälle

Im Hinblick auf die gesammelte Menge getrennt erfasster Bioabfälle pro Einwohner ergeben sich sehr unterschiedliche Zahlen. Laut einer Erhebung des Statistischen Bundesamtes wurden im Jahr 2010 insgesamt 107 kg/(E\*a) getrennt erfasste organische Abfälle gesammelt. Hiervon entfallen 51 kg/(E\*a) auf die Biotonne (vgl. Statistisches Bundesamt 2011). Betrachtet man die Menge der gesammelten Abfallmengen nicht auf Bundesdurchschnitt, sondern auf Ebene der einzelnen Bundesländer, ergibt sich ein differenziertes Bild.



**Abb. 2: Getrennt erfasste Bioabfälle in den einzelnen Bundesländern**  
eigene Grafik auf Grundlage der Abfallbilanz der Länder 2009 bzw. 2010

Überträgt man diese Daten auf eine Deutschlandkarte, werden die Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern sowie ein Ost-West Gefälle deutlich sichtbar:



**Abb. 3: Menge der getrennt erfassten Abfälle in der Biotonne nach Bundesländern, eigene Grafik auf Grundlage der Abfallbilanz der Länder für die Jahre 2009/2010**

Während in Bundesländern wie Schleswig-Holstein, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen Mengen zwischen 68 und 76 kg/(E\*a) erreicht werden konnten, wurde in anderen Bundesländern nur ein Bruchteil davon gesammelt. Das Schlusslicht bildet Brandenburg mit nur 4 kg/(E\*a). Dies hängt auch damit zusammen, dass 2009 in Brandenburg nur 6 öRE die Biotonne angeboten haben (vgl. MUGV Brandenburg 2010, S. 14). Nicht berücksichtigt wurden Niedersachsen und Hessen, da in den jeweiligen Abfallbilanzen keine Differenzierung zwischen den Bioabfällen aus der Biotonne und Grüngut vorgenommen wird.

### **3 Potenzialanalyse erweiterter Bioabfalleffassung**

Die Getrenntsammlung von Bioabfällen wird vor allem vor dem Hintergrund des Ressourcen- und Klimaschutzes diskutiert. Bei der Verwertung wird der Ansatz favorisiert, bei welchem strukturarme und nasse Bioabfälle aus den Haushalten durch Vergärung energetisch genutzt werden, bevor eine stoffliche Verwertung

erfolgt. Dieses Verfahren setzt voraus, dass Bioabfälle vom Restmüll getrennt gesammelt werden.

Im Jahr 2010 gab es laut Statistischem Bundesamt ein Biotonnen-Abfallaufkommen von insgesamt 4.204.300 Megagramm. Rechnet man diesen Wert auf die Einwohnerzahl um, ergibt sich ein Abfallaufkommen aus der Biotonne von 51 kg/(E\*a) (vgl. Statistisches Bundesamt 2011). Allerdings gilt zu bedenken, dass bei Weitem nicht alle deutschen Haushalte an die Biotonne angeschlossen sind. Das bedeutet, dass die Menge an getrennt gesammelten Bioabfällen in Zukunft ein deutliches Zunahmepotenzial aufweist. Um eine Steigerung der getrennt gesammelten Bioabfälle zu erreichen, müssten weitere Gebiete an die Biotonne angeschlossen werden. Weiterhin wäre es notwendig, dass die Anzahl der Haushalte, die sich für eine Nutzung der Biotonne entscheiden, erhöht wird.

Eine genaue Berechnung des Bioabfallpotenzials erweist sich als schwierig, da es sehr unterschiedliche Sammelpotenziale gibt. So kann unter anderem festgestellt werden, dass das Bioabfallaufkommen in Innenstadtbereichen deutlich geringer ist als in Randgebieten und den anschließenden Landkreisen (vgl. BGK e.V./VHE e.V. 2009, S. 17ff). Trotz dieser Unterschiede lässt sich auf Grundlage der aktuellen Sammelmengen eine Potenzialanalyse mit verschiedenen Szenarien durchführen.

### **3.1 Real-case Szenario**

Eine Erhöhung der Menge getrennt erfasster Bioabfälle kann zum Beispiel durch die flächendeckende Einführung der Biotonne erreicht werden. Es stellt sich die Frage, welche zusätzliche Menge gesammelt werden könnte, wenn deutschlandweit alle Körperschaften eine Bioabfallerfassung mittels Biotonne anbieten. Dabei gilt es zu beachten, dass die Bioabfallmenge stark von der jeweiligen Siedlungsstruktur abhängt. Denn wie bereits angesprochen, zeigen Erfahrungswerte, dass im Innenstadtbereich von Städten die Menge pro Einwohner und Jahr deutlich geringer ist als in ländlichen Räumen.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsache haben BGK e.V. und VHE e.V. auf Grundlage der Abfallbilanz der Länder von 2006/2007 ein zusätzliches Potenzial von grob 1 Mio. Megagramm Biogut errechnet. Dieses setzt sich wie folgt zusammen:

**Tabelle 1: Zusätzlich erfassbare Biogutmenge bei flächendeckender Einführung der Biotonne, BGK e.V./VHU e.V. 2009, S. 51**

Siedlungsdichte	E/km <sup>2</sup>	Einwohner in Mio.	Anteil Biotonne in %	Biogut kg/(E*a)	Zusätzlich erfassbar Mg/a
<b>ländlich dünn besiedelt</b>	< 150	19,3	62	66,9	491.437
<b>ländlicher Raum</b>	≥ 150 < 1000	38,3	86,6	77,9	398.937
<b>städtischer Raum</b>	≥ 1000 < 2000	10,7	91,3	47,7	44.712
<b>großstädtisch verdichtet</b>	2000	13,9	89,7	23,0	32.875
<b>BRD gesamt</b>					967.961

Addiert man diese Menge zu der bereits erfassten jährlichen Biogut-Menge von 4 Mio. Megagramm, ergibt sich ein jährliches Gesamtaufkommen von etwa 5 Mio. Megagramm. Auch wenn die Einschätzung von BGK e.V. und VHU e.V. auf Grundlage der Abfallbilanzen der Jahre 2006/2007 erstellt wurde, bleibt die Einschätzung der zusätzlich erfassbaren Biogutmenge weiterhin relevant. In der Zwischenzeit gab es zwar einige Kommunen, die die Biotonne eingeführt beziehungsweise wieder abgeschafft haben, doch hat dies keinen maßgeblichen Einfluss auf die Potenzialanalyse, da es nur geringe Veränderungen festgestellt werden konnten. Überträgt man nun diese Gesamtmenge auf die Zahl der Einwohner in Deutschland, erhält man ein Potenzial an getrennt erfassten Bioabfällen von etwa 61 kg/(E\*a).

### 3.2 Best-case Szenario

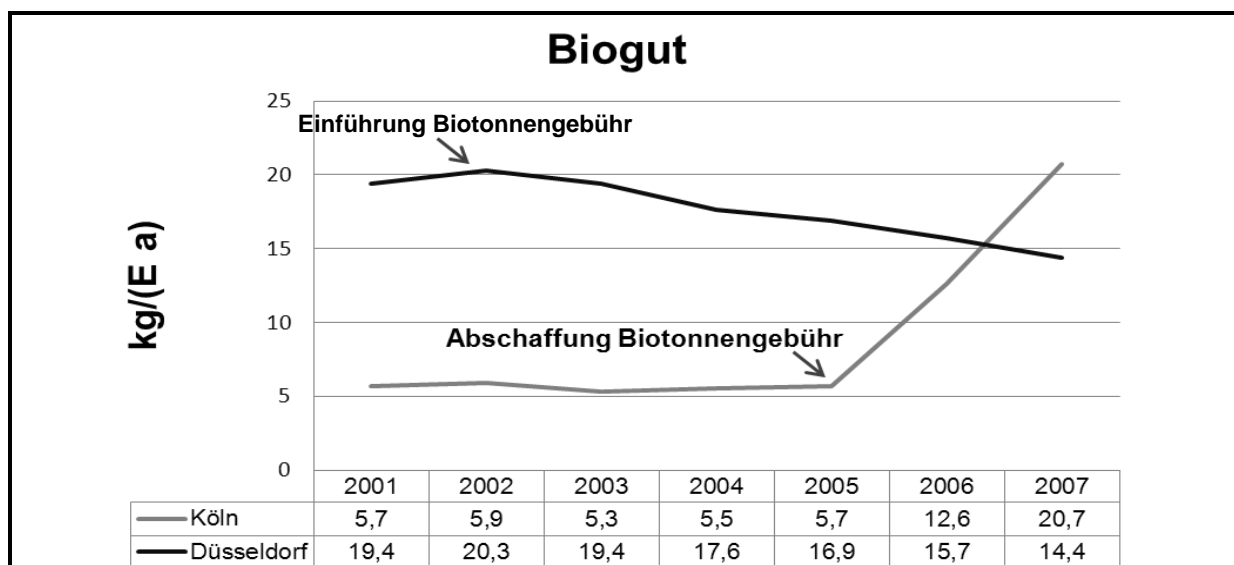
Geht man davon aus, dass grob die Hälfte der Einwohner Deutschlands auf die Nutzung der Biotonne verzichtet, beziehungsweise in Körperschaften ohne Biotonnen-Angebot lebt, ergibt sich ein zusätzliches Potenzial in Größenordnung der bereits gesammelten Menge. Dies kann mit ungefähr 4 Mio. Megagramm berechnet werden. Um dies zu erreichen, müsste die Nutzung der Biotonne für alle Haushalte verpflichtend eingeführt werden. Das heißt, dass dies nur durch einen grundsätzlichen und flächendeckenden Anschluss- und Benutzungszwang erreicht werden könnte. Auf jeden Bundesbürger würde in einem solchen Szenario eine jährliche Sammelmenge von ungefähr 100 kg getrennt gesammelter Bioabfall entfallen. Die aktuelle Menge von 51 kg/(E\*a) könnte auf diesem Weg nahezu

verdoppelt werden. Allerdings sollte bedacht werden, dass das Erreichen dieses best-case Szenarios eher unwahrscheinlich ist. Es muss davon ausgegangen werden, dass auch in Zukunft gewisse Ausnahmen, wie etwa die Eigenkompostierung, zugelassen werden. Jedoch hat sich die Abfalltrennung in Deutschland inzwischen durchaus etabliert. Ein grundsätzlicher Verzicht auf die getrennte Erfassung über die Biotonne, sei es aus Bequemlichkeit oder aus finanziellen Gründen, ist daher nicht mit dem hierzulande geltenden Verwertungsgebot zu vereinbaren. Ausnahmen des Getrenntsammlungsgebots sind allenfalls dann möglich, wenn ökologisch gleichwertige Möglichkeiten vorhanden sind.

### 3.3 Weitere Einflussfaktoren

Neben diesen beiden Szenarien gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Menge an getrennt erfassten Bioabfällen zu steigern. Denn auch in den Haushalten, in denen bereits eine Biotonne vorhanden ist und genutzt wird, befindet sich im Haus- und Restmüll weiterhin Organikabfall. Verschiedene Schätzungen gehen von einer Menge zwischen 25 bis 50 kg/(E\*a) aus. Hier besteht daher ein gewisses Optimierungspotenzial, auch wenn unwahrscheinlich ist, dass die gesamte Menge in der Biotonne erfasst werden kann. Erfahrungswerte zeigen, dass sich eine Organikmenge von 25 kg/(E\*a) im Restabfall auch durch eine intensive Getrennterfassung nicht unterschreiten lässt (vgl. Meyer 2011).

Einen weiteren Einflussfaktor stellt das jeweilige Gebührensystem dar. So stieg in Köln die gesammelte Menge nach Abschaffung der Biotonnengebühr maßgeblich an, während in Düsseldorf mit Einführung einer Biotonnengebühr ein Absinken der Biogutmenge zu beobachten war:



**Abb. 4: Entwicklung der getrennt erfassten Sammelmengen in Köln und Düsseldorf nach Satzungs- und Gebührenänderungen, BGK e.V./VHU e.V. 2009, S. 41**

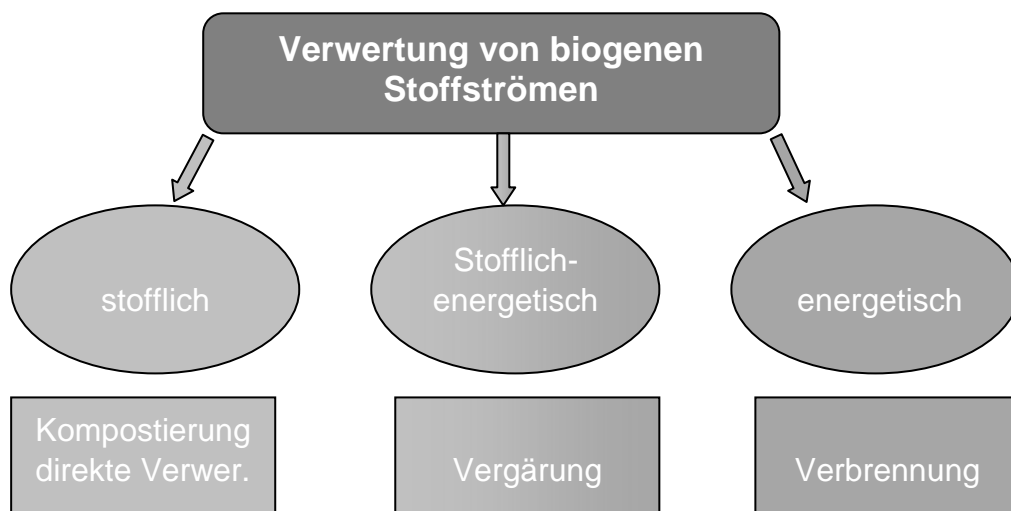
Einen weiteren positiven Einflussfaktor stellt vermehrte Öffentlichkeitsarbeit dar. Viele Haushalte verzichten momentan auf die Biotonne, etwa aufgrund befürchteter Geruchsbelästigung und Hygieneprobleme. Diese Bedenken können durch Aufklärungsarbeit durchaus minimiert werden. Auch im Bezug auf das richtige Trennverhalten können sicherlich einige Verbesserungen erzielt werden. Denn wie bereits angeführt, finden sich im Restmüll durchaus noch größere Mengen an organischem Abfall.

Wichtig ist außerdem die Frage, wie das zusätzliche Potenzial genutzt werden könnte. Im Mittelpunkt der aktuellen Diskussion steht vor allem die Frage, welche Beiträge die erweiterte Bioabfallerfassung generell zum Klima- und Ressourcenschutz leisten kann.

## 4 Beiträge zum Klima- und Ressourcenschutz

### 4.1 Verwertungsmethoden

Die durch die getrennte Bioabfallerfassung gesammelten Mengen beziehungsweise die im Restmüll enthaltenen Mengen an organischer Substanz werden unterschiedlichen Verwertungen zugeführt.



**Abb. 5: Unterschiedliche Verwertungsmethoden von organischen Substanzen**  
vgl. BMU 2009, S. 1

Entschieden werden muss zwischen der direkten Nutzung des Energiegehalts, einer stofflich-energetischen Verwertung oder einer rein stofflichen Verwertung.

Die **Kompostierung** wird für biologische Abfälle in Deutschland seit den 80er Jahren praktiziert. In fast 1.000 Kompostierungsanlagen und einer Gesamtkapazität von über 10 Mio. Megagramm wird der Bioabfall nach unterschiedlichen Verfahren in Kompost umgewandelt. Dieses Endprodukt dient unter anderem der Rekultivierung von Böden und wird bei der Herstellung von Substraten und Erdmischungen eingesetzt.



Flüssige und pastöse Stoffe können in **Vergärungsanlagen** verwertet werden. Hier erfolgt der Abbau unter anaeroben Bedingungen. Als Endprodukte entstehen nährstoffreiche Gärreste, die in einem weiteren Schritt in Kompost umgesetzt werden und Biogas, welches zur Stromversorgung herangezogen werden kann. Deswegen spricht man hierbei von einem stofflich-energetischen Verwertungsverfahren. Nicht geeignet sind Holz und ligninreiche Materialien.

Der Vorteil dieser stofflichen Verwertung besteht in der Gewinnung von guten Düngemitteln, wodurch bei der Herstellung synthetischer Mineraldünger Einsparungen erfolgen können. Darüber hinaus leistet die erweiterte Bioabfall-erfassung einen wichtigen Beitrag zur Humusreproduktion des Bodens sowie zur Torfsubstitution und ist ressourcenschonend.

Eine weitere Verwertungsmethode stellt die **Verbrennung** in Müllverbrennungsanlagen (MVA) dar. Hierbei ist eine vom Restmüll getrennte Erfassung des Bioabfalls nicht notwendig. Der Energiegehalt wird sofort genutzt und auf eine weitere stoffliche Verwertung verzichtet.

Aus diesen drei grundlegenden Verwertungsverfahren ergeben sich verschiedene Behandlungsszenarien:

**Tabelle 2: Verschiedene Behandlungsszenarien von Bioabfall, vgl. Wiegel 2011**

Verfahren	Komp.	Vergärung					MVA	
		V-Norm-T20	V-Opti-T20	V-Norm-T50	V-Opti-T50	V-Erdg.-T50	MVA normal	MVA opt.
Szenario	K-Opti T-50	V-Norm-T20	V-Opti-T20	V-Norm-T50	V-Opti-T50	V-Erdg.-T50	MVA normal	MVA opt.
Getrennte Erfassung	ja	Ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein
Emission	reduziert	Normal	reduziert	normal	reduziert	reduziert	Strom netto: 11%	Strom netto: 16%
Gasnutzung	-	BHKW	BHKW opt.	BHKW	BHKW opt.	Erdgas		
Torfsubstitution	50%	20%	20%	50%	50%	50%	Wärme netto: 26%	Wärme netto: 45%
Energetisch genutzter Siebrest, von Input	7%	7%	7%	7%	7%	7%		

Bei der Vergärung wird, neben einer Normalvariante und einem hinsichtlich Energieeffizienz und Emissionsminderung optimierten Verfahren, auch der Einfluss der Erhöhung des Torfersatzes bei der Kompostierung mit betrachtet, da dieser großen Einfluss auf das Ergebnis der Klimabilanz ausübt. Zudem werden nicht nur

die Nutzung des Biogases in Kraftwärmekopplung im Blockheizkraftwerk, sonder auch die direkte Erdgaseinspeisung in einer optimierten Anlage berücksichtigt.

Für die Abfallverbrennung werden sowohl der Durchschnittswert für alle derzeit betriebenen MVA in der Normalvariante als auch einer hinsichtlich Energieeffizienz optimierten Variante herangezogen.

Welche der beschriebenen Verwertungsmethoden am sinnvollsten ist, bleibt strittig. Je nachdem, welche Wichtigkeit den einzelnen Faktoren zugeordnet wird, lassen sich unterschiedliche Schlüsse ziehen.

## 4.2 Klimabilanz

Um darzustellen, welchen Beitrag die verschiedenen Verwertungsmethoden zum Klima- und Ressourcenschutz leisten können, erscheint es sinnvoll, auch die jeweilige Klimabilanz vergleichend zu betrachten.

Wie in den verschiedenen Behandlungsszenarien bereits angeführt, gibt es im Hinblick auf die Öko-Bilanz optimierte Verfahren und Anlagen. Bei einer Vergärung bedeutet dies unter anderem, dass eine 90%ige Reduktion der Emission des klimaschädlichen Gases Methan und eine maximierte Abwärmenutzung in den Blockheizkraftwerken erfolgen. Ein weiterer Vorteil der Vergärung besteht in der Ressourcenschonung, da Biogas als Ersatz für CO<sub>2</sub>-intensive Energieträger, wie Kohle und Strom, dienen kann.

Vergleicht man die Klimabilanz, ergibt sich folgende Grafik:

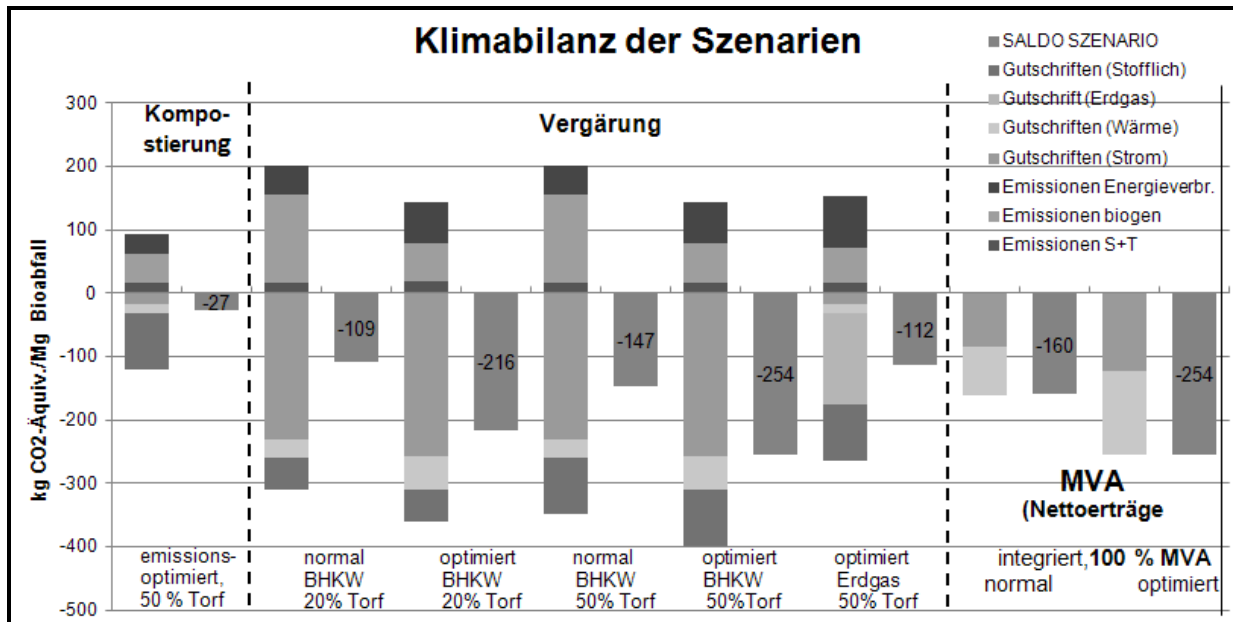


Abb. 6: Klimabilanz der verschiedenen Behandlungsszenarien von Bioabfall vgl. Wiegel 2011

Es fällt auf, dass die Vergärung von getrennt gesammelten Bioabfällen sehr hochwertig ausgeführt werden muss, um mit der Müllverbrennung und somit der energetischen Nutzung klimaökologisch standzuhalten. Vergleicht man die jeweiligen Werte, kann festgestellt werden, dass sich sowohl Vergärung als auch Müllverbrennungsanlagen im Bezug auf die Klimabilanz relativ ähnlich sind und sich die CO<sub>2</sub>Äq./Mg auf demselben Niveau befinden. Nur eine hinsichtlich Emission, Energieeffizienz und Torfersatz optimierte Biogasanlage kann gleichhohe CO<sub>2</sub>-Äquivalent Entlastungen erreichen wie eine optimierte Abfallverbrennungsanlage. Aus klimaökologischer Sicht ist die Kompostierung klar abgeschlagen, obwohl alle Vorteilswerte der Kompostanwendung in die THG-Bewertung eingeflossen sind (vgl. Wiegel 2011).

Ein wesentlicher Pluspunkt der stofflichen Verwertung gegenüber der Verbrennung bleibt die Rückgewinnung von Phosphat. Der Mineralstoff eignet sich hervorragend als Düngemittel und trägt somit dazu bei, das Nährstoffangebot für landwirtschaftliche Pflanzen zu erhöhen. Allerdings stellt sich im Bezug auf die getrennte Erfassung von Bioabfall die Frage, mit welchen Kosten die Rückgewinnung von Phosphat verbunden ist.

### 4.3 Rückgewinnung von Phosphat

Um herauszufinden, mit welchen Kosten man bei der Rückgewinnung von Phosphat aus Bioabfällen rechnen muss, ist es wichtig zu wissen, welche Mehrkosten durch die getrennte Bioabfallerfassung entstehen. Exemplarisch werden hier die Kosten für die Bioabfallsammlung in einem Stadtgebiet mit einem Aufkommen von 34.000 Megagramm pro Jahr angeführt. In diesem Szenario leben 800.000 Einwohner im Innenstadtdistrikt und weitere 200.000 in Außenbezirken. In Form einer Gutschrift werden auch die gesunkenen Behandlungskosten für Restmüll und Grünreste berücksichtigt (vgl. Wiegel 2011).

**Tabelle 3: Mehrkosten der Bioabfallsammlung, vgl. Wiegel 2011**

Gesamtkosten Bioabfall	€/Mg	Mg/a	Gesamt €/a	€/Ew*a
<b>Sammlung</b>				
- Innenstadt	108,33	12.00	1.300.000	1,63
- Außenbezirk	59,09	22.000	1.300.000	6,50
<i>Entlastung HM-Abfuhr Außen 20%</i>	<i>-11,82</i>	<i>22.000</i>	<i>-260.000</i>	<i>-0.26</i>
<b>Summe Sammlung</b>	<b>68,82</b>	<b>34.000</b>	<b>2.340.000</b>	<b>2,34</b>
<b>Behandlungskosten</b>				
Behandlung Bioabfall	75,00	34.000	2.550.000	2,55

Gutschrift Restmüll	-90,00	26.000	-2.340.000	-2,34
Gutschrift Grünreste	-35,00	4.000	-140.000	-0,14
<b>Behandlungskosten netto</b>	<b>2,06</b>	<b>34.000</b>	<b>70.000</b>	<b>0,07</b>
<b>Summe Mehrkosten Bioabfall</b>	<b>70,88</b>	<b>34.000</b>	<b>2.410.000</b>	<b>2,41</b>

Die Mehrkosten der Bioabfallsammlung betragen im angeführten Fall 70,88 Euro pro Megagramm, beziehungsweise 2,41 Euro pro Einwohner/Jahr.

Bei der weiteren Berechnung wird davon ausgegangen, dass 0,75% Phosphor-pentoxid P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in Kompost-TS enthalten sind. Aus 1 Mg Bioabfall kann somit 250 kg Kompost-TS gewonnen werden. Daraus ergibt sich eine Menge von 1,88 kg bzw. gerundet 2 kg Phosphat aus 1 Mg Bioabfall. Da sich die Mehrkosten der getrennten Bioabfallsammlung, wie oben angeführt, auf 70,88 Euro pro Megagramm belaufen, ergeben sich Kosten in Höhe von 35.440 Euro pro Mg recyceltes Phosphat. Dem gegenüber steht ein aktueller Marktpreis von 1.200 Euro pro Mg (vgl. Wiegel 2011).

**Tabelle 4: Kosten für recyceltes Phosphat aus getrennt erfasstem Bioabfall, vgl. Wiegel 2011**

<b>Kosten der Phosphatgewinnung über Komposterzeugung</b>		Je Megagramm Bioabfall	Je Einwohner und Jahr
Menge Bioabfall	Kg	1000	34
Menge Phosphat	Kg	2,0	0,068
Summe Mehrkosten Bioabfall	€	70,88	2,41

<b>Kosten für recyceltes Phosphat</b>	<b>€/Mg</b>	<b>35.440</b>
<b>Aktueller Marktpreis Phosphat</b>	<b>€/Mg</b>	<b>1.200</b>

Es konnte aufgezeigt werden, dass durch die stoffliche Verwertung von Bioabfällen zwar Ressourcen geschont werden können, dies jedoch zu einem hohen Preis geschieht. Weiterhin können durch das aus Bioabfällen (Biotonne und Grüngut) gewonnene Phosphat nur etwa 3% des Gesamtbedarfs abgedeckt werden.

## 5. Fazit

Durch die Novellierung des KrWG findet eine Diskussion des Themas erweiterte Bioabfallerfassung statt. Obwohl seit der Einführung der ersten Biotonne in Deutschland bereits über 30 Jahre vergangen sind, gibt es sehr starke Unterschiede der Sammelmengen in den einzelnen Bundesländern. Während 2009 in Schleswig-Holstein 76kg/(E\*a) gesammelt wurden, kam Brandenburg nur auf 4kg/(E\*a). Dieser eklatante Unterschied lässt sich unter anderem dadurch erklären, dass die Biotonne dort nur in wenigen Gebieten angeboten wird. Da über 17 Mio. Bundesbürger in Körperschaften ohne Verfügbarkeit der Biotonne leben und viele Haushalte auf die Nutzung der Biotonne verzichten, erweist es sich als sinnvoll, eine Potenzialanalyse durchzuführen. Hierfür wurde zwischen einem best-case Szenario und einem real-case Szenario unterschieden. Das real-case Szenario basiert auf der flächendeckenden Einführung der Biotonne und lässt weiterhin Ausnahmen, wie zum Beispiel die Eigenkompostierung, zu. Das errechnete Potenzial beläuft sich auf eine Menge von durchschnittlich 61 kg/(E\*a). Ein zusätzliches Potenzial in Höhe von gut 4 Mio. Megagramm entsteht im best-case Szenario, unter der Annahme, dass die Biotonne flächendeckend und mit Anschluss- und Benutzungszwang eingeführt wird. Daraus resultiert eine durchschnittliche Sammelmenge von ungefähr 100kg/(E\*a).

Ob eine Pflicht zur getrennten Sammlung von überlassungspflichtigen Bioabfällen einen Beitrag für den Klima- und Ressourcenschutz leisten könnte, wurde im zweiten Teil erörtert. Für stoffliche Verwertungsverfahren, wie Kompostierung und Vergärung, ist eine getrennte Erfassung der Biofälle notwendig. Anders sieht es bei der energetischen Verwertung in Müllverbrennungsanlagen aus, da hierfür keine Bedingung zur getrennten Bioabfallerfassung besteht. Bei einem Vergleich der Ökobilanzen stellte sich heraus, dass Vergärung und Verbrennung ähnliche Werte erreichen können und somit die erweiterte Bioabfallerfassung keinen vergleichslosen Beitrag für den Klimaschutz leistet. Ein Vorteil der stofflichen Verwertung besteht jedoch in der Rückgewinnung von wichtigen Stoffen, wie etwa Phosphat. Jedoch sind die Kosten von aus Kompostierung gewonnenem Phosphat fast 30-fach höher als der aktuelle Marktpreis.

Somit bleibt fraglich, ob die erweiterte Bioabfallerfassung wirklich einen deutlichen Mehrwert im Hinblick auf den Klima- und Ressourcenschutz erbringen könnte oder, ob nicht die Pflicht zur getrennten Sammlung überlassungspflichtiger Biofälle vielmehr hinfällig ist. Eine objektive Notwendigkeit für die Biotonne besteht aktuell nach einem Vergleich zwischen Kosten und Nutzen nicht. Da sich die Sammelmengen und die Zusammensetzung des Bioabfalls jedoch regional stark unterscheiden, erscheint es sinnvoll, Analysen auf lokaler Ebene durchzuführen und Entscheidungen im Einzelfall zu treffen.

## Literatur

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hg.) (2009): Ökologisch sinnvolle Verwertung von Bioabfällen. Anregungen für kommunale Entscheidungsträger.
- IFEU (Hg.) (2010): Klimaschutz- und Energieeffizienzpotenziale im Bereich Abfall und Abwasserwirtschaft Bericht im Rahmen des Vorhabens „Wissenschaftliche Begleitforschung zu übergreifenden technischen, ökologischen, ökonomischen und strategischen Aspekten des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative“, Juli 2010.
- Meyer, Udo (2011): Pflicht zur Biotonne – abfallwirtschaftlich hinterfragt. Vortrag im Rahmen der DGAW-Veranstaltung „Bioabfälle wie verordnet getrennt sammeln oder integriert energetisch verwerten?“, November 2011.
- Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) Brandenburg (2010): Abfallbilanz 2009.
- Statistisches Bundesamt (2011): Erhebung über Haushaltsabfälle. Vorläufiger Ergebnisbericht 2010, Dezember 2011.
- Umweltbundesamt (Hg.) (2010): Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz.
- Bundesgütergemeinschaft Kompost e.V./Verband der Humus- und Erdwirtschaft e.V (Hg.) (2009): Einführung und Optimierung der getrennten Sammlung zur Nutzbarmachung von Bioabfällen. Handbuch für öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger, Abfallbehörden, Entscheidungsträger, Planer und Entsorgungsunternehmen.
- Wiegel, Ulrich (2011): Klimawirkungsvergleich alternativer Bioabfall-Konzepte in Metropolen, Vortrag im Rahmen der DGAW-Veranstaltung „Bioabfälle wie verordnet getrennt sammeln oder integriert energetisch verwerten?“, November 2011.

## Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

- Abb.1: Körperschaften mit eingeführter Biotonne (Stand 01/2009); BGK e.V./VHU e.V. 2009, S.15.
- Abb. 2: Getrennt erfasste Bioabfälle in den verschiedenen Bundesländern; eigene Grafik auf Grundlage der Abfallbilanz der Länder für die Jahre 2009/2010.
- Abb. 3: Menge der getrennt erfassten Abfälle in der Biotonne nach Bundesländern; eigene Grafik auf Grundlage der Abfallbilanz der Länder für die Jahre 2009/2010.
- Tabelle 1: Zusätzlich erfassbare Biogutmengen bei flächendeckender Einführung der Biotonne; BGK e.V./VHU e.V. 2009, S. 51.
- Abb. 4: Entwicklung der getrennt erfassten Sammelmengen in Köln und Düsseldorf nach Satzungs- und Gebührenänderungen; BGK e.V./VHU e.V. 2009, S. 41.
- Abb. 5: Unterschiedliche Verwertungsmethoden von organischen Substanzen; BMU 2009, S. 1.
- Tabelle 2: Verschiedene Behandlungsszenarien von Bioabfall; Wiegel 2011
- Abb. 6: Klimabilanz der verschiedenen Behandlungsszenarien von Bioabfall; Wiegel 2011.
- Tabelle 3: Mehrkosten der Bioabfallsammlung; Wiegel 2011.
- Tabelle 4: Kosten für recyceltes Phosphat aus getrennt erfasstem Bioabfall; Wiegel 2011.

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Ing. Thomas Obermeier  
Präsident der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V.  
Nieritzweg 23  
14165 Berlin  
E-Mail: obermeier@dgaw.de