



Landkreis Uckermark

Amt für Finanzen und
Beteiligungsmanagement

Bioabfallkonzept des Landkreises Uckermark

Stand: 04.02.2015

Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	Seite
1	Grundlagen	4
1.1	Rechtliche Grundlagen	4
1.2	Geografische und demografische Grundlagen	6
2	Darstellung des Status Quo der Erfassung von Bioabfällen	6
2.1	Art, Menge und Herkunftsbereiche von Bioabfällen	6
2.1.1	Grünabfälle	6
2.1.2	Bioabfälle im Restmüll	7
2.2	Darstellung der Verwertung der bereits getrennten Erfassung von Bioabfällen	11
2.2.1	Mengen	11
2.2.2	Kosten	12
3	Prognose der voraussichtlich anfallenden Bioabfälle	12
3.1	Prognose der getrennten Erfassung von Grünabfällen	12
3.2	Prognose der getrennten Erfassung von Küchenabfällen	13
4	Sammlungsvarianten	14
4.1	Sammlungsvarianten für Grünabfälle	14
4.1.1	Sammlungsvarianten im Holsystem	14
4.1.2	Sammlungsvarianten im Bringsystem	14
4.2	Sammlungsvarianten für Küchenabfälle	14
4.2.1	Sammlungsvarianten im Holsystem	14
4.2.1.1.	Variante 1 - getrennte Sammeltour im gesamten Landkreis	14
4.2.1.2	Variante 2 - getrennte Sammeltour mit Mehrkammer – Sammelfahrzeugen	15
4.2.1.3	Variante 3 - getrennte Sammeltour nur im städtischen Bereich	15
4.2.2	Sammlungsvarianten im Bringsystem	16
4.2.2.1	Sammlung auf den Wertstoffannahmehöfen	16
4.2.3	Sammlungsvarianten und Kosten	16
5.	Verwertungsvarianten	16
5.1	Der Verwertungsbegriff	16
5.2	Verwertung von Grünabfällen	18
5.3	Verwertung von Küchenabfällen	18
5.3.1	Verwertungsanlagen und freie Kapazitäten	18
5.3.1.1	Vergärungsanlagen	18
5.3.1.2	Kompostierungsanlagen	18
5.3.1.3	Anlagen zur Herstellung von Ersatzbrennstoff	18
5.3.1.4	Weitere Verwertungsanlagen	18
5.3.1.5	Errichtung und Betrieb einer Anlage im Landkreis	19

5.3.1.6	Verbringung in andere, nahegelegene Landkreise	19
5.3.2	Verwertungsvarianten und Kosten	20
5.4	Gesamtkosten der Sammlungs- und Verwertungsvarianten	20
6	Ökobilanzieller Vergleich der Verwertungsvarianten	21
6.1	Festlegung Untersuchungsrahmen	21
6.2	Sachbilanz	23
6.3	Wirkungsabschätzung	24
6.4	Auswertung	25
7	Wirtschaftliche Betrachtungen	27
8	Ableitung von Zielen zur Umsetzung der gesetzlichen Getrenntsammlungspflicht von Bioabfällen	29

1 Grundlagen

1.1 Rechtliche Grundlagen

EU-Abfallrahmenrichtlinie^[1]

In Artikel 22 der EU-Abfallrahmenrichtlinie (AbfRRL) vom 19.11.2008 werden die Mitgliedsstaaten aufgefordert, getrennte Bioabfallsammlung mit dem Ziel der Kompostierung und Vergärung zu fördern. Mit der Evaluierung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes vom 24. Februar 2012 wurde die Abfallrahmenrichtlinie in nationales Recht umgesetzt.

Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)^[2]

Bioabfälle sind nach § 3 Abs. 7 KrWG biologisch abbaubare pflanzliche, tierische oder aus Pflanzenresten bestehende

- a) Garten- und Parkabfälle
- b) Landschaftspflegeabfälle
- c) Nahrungs- und Küchenabfälle aus Haushaltungen, aus Gaststätten- und Cateringgewerbe, aus dem Einzelhandel und vergleichbare Abfälle aus Nahrungsmittelverarbeitungsbetrieben sowie
- d) Abfälle aus sonstigen Herkunftsbereichen, die den unter a) bis c) genannten Abfällen nach Art, Beschaffenheit vergleichbar sind.

Im folgenden Konzept werden die biologisch abbaubaren Abfälle aus Haushaltungen betrachtet. Dabei werden folgende Bezeichnungen verwendet:

- Grünabfall für Garten- und Parkabfälle (Abfallschlüssel: 200201)
- Küchenabfall für Nahrungs- und Küchenabfälle (Abfallschlüssel: 200108)

Für die Sammlung von Bioabfällen gilt nach § 11 Abs. 1 KrWG:

Soweit dies zur Erfüllung der Anforderungen nach § 7 Abs. 2 bis 4 und § 8 Abs. 1 erforderlich ist, sind Bioabfälle, die einer Überlassungspflicht nach § 17 Abs. 1 unterliegen, **spätestens ab dem 1. Januar 2015 getrennt zu sammeln**.

Nach § 7 Abs. 2 bis 4 KrWG sind die Erzeuger oder Besitzer von Abfällen zur Verwertung ihrer Abfälle verpflichtet. Die Verwertung von Abfällen hat Vorrang vor deren Beseitigung.

Ausnahme:

Der Vorrang der Verwertung entfällt, wenn die Beseitigung der Abfälle den Schutz von Mensch und Umwelt am besten gewährleistet. Dabei sind nach § 6 Abs. 2 Satz 2 und 3 KrWG zu berücksichtigen:

- die zu erwartenden Emissionen
- das Maß der Schonung der natürlichen Ressourcen
- die einzusetzende oder zu gewinnende Energie
- die Anreicherung von Schadstoffen in Erzeugnissen, in Abfällen zur Verwertung oder in daraus gewonnenen Erzeugnissen

Die technische Möglichkeit, die wirtschaftliche Zumutbarkeit und die sozialen Folgen der Maßnahme sind zu beachten.

Die Verwertung von Abfällen hat ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen.

Öffnungsklausel:

Die Pflicht zur Verwertung von Abfällen ist zu erfüllen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist, insbesondere für einen gewonnenen Stoff oder gewonnene Energie ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann. Die wirtschaftliche Zumutbarkeit ist gegeben, wenn die mit der Verwertung verbundenen Kosten nicht außer Verhältnis zu den Kosten stehen, die für eine Abfallbeseitigung zu tragen wären.

Zusammenfassung:

Im Rahmen des Erforderlichkeitsvorbehalts in § 11 Abs. 1 KrWG kann von der Einführung einer Getrennsammlung ausnahmsweise und entgegen der gesetzlichen Grundentscheidung nur abgesehen werden, wenn:

- die genannten Vorgaben ebenso gut oder besser bei einer gemeinsamen Erfassung von Bioabfall und Restabfall erfüllt werden können und
- die mit der Getrennsammlung und Verwertung verbundenen Kosten außer Verhältnis zu den Kosten für den Verbleib der Bioabfälle im Restmüll stehen.

Prüfungsgegenstände der Erforderlichkeitsprüfung sind somit:

- grundsätzliche Verwertungspflicht des Abfallbesitzers bzw. –erzeugers und Vorrang der Verwertung vor der Beseitigung (§ 7 Abs. 2 KrWG)
- Anforderung der ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung (§ 7 Abs. 3 KrWG)
- Vorbehalt der technischen Möglichkeit und wirtschaftlichen Zumutbarkeit (§ 7 Abs. 4 KrWG)
- Rangfolge- und Hochwertigkeitsgebot (§ 8 Abs. 1 KrWG).

Brandenburgisches Abfall- und Bodenschutzgesetz (BbgAbfBodG)^[3]

Im Zweiten Gesetz zur Änderung des Brandenburgischen Abfall- und Bodenschutzgesetzes wird in § 3 Pflichten der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (öRE) der Absatz 3 Satz 2

neu gefasst: „Insbesondere sind die Getrenntsammlungspflichten für Bioabfälle, Papier-, Metall-, Kunststoff und Glasabfälle nach § 11 Abs. 1 und § 14 Abs. 1 des KrWG spätestens ab dem 01. Januar 2015 einzuhalten.“

Der § 8 Entsorgungssatzung wird in Abs. 2 nach Satz 1 erweitert: „Dies betrifft auch folgende Getrenntsammlungspflichten, die einzuhalten sind:

1. für Bioabfälle gemäß § 11 Abs. 1 des KrWG spätestens ab dem 01. Januar 2015...“

Für den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger gilt daher:

Bioabfälle sind ab dem 01.01.2015 unter Beachtung des Erforderlichkeitsvorbehalts getrennt zu sammeln.

1.2 Geografische und demografische Grundlagen

Der Landkreis Uckermark mit einer Fläche von 3.058 km² und 122.045 Einwohnern (auf Basis des Zensus, Stand 30.06.2013) zählt zu den am dünnsten besiedelten Regionen Deutschlands. Die Bevölkerungsdichte beträgt durchschnittlich 40 Einwohner / km². Typisch für die Uckermark sind die zahlreichen kleinen Dörfer. Die am dünnsten besiedelten Gemeinden liegen bei bis zu 10 Einwohner / km². Im Landkreis gibt es derzeit

8 amtsfreie Städte und Gemeinden sowie
5 Ämter mit 26 amtsangehörigen Gemeinden.

Der Bevölkerungsrückgang lag in den vergangenen Jahren bei ungefähr 1 % pro Jahr. Bei Fortsetzung dieser Entwicklung ist nach Einschätzung einer Studie des Landesamtes für Bauen und Verkehr^[4] im Jahr 2030 mit einem Einwohnerstand von etwa 103.200 zu rechnen.

2 Darstellung des Status Quo der Erfassung von Bioabfällen

2.1 Art, Menge und Herkunftsbereiche von Bioabfall

2.1.1 Grünabfälle (Garten- und Parkabfälle)

Im Landkreis Uckermark werden seit über 10 Jahren Grünabfälle gesammelt. Die Annahmemengen haben sich von ca. 2.700 t im Jahre 2002 auf 12.700 t im Jahr 2013 mehr als vervierfacht. Auf den im Landkreis immer besser ausgebauten 14 Wertstoffannahmehöfen (WAH) werden ganzjährig Garten- und Parkabfälle von privaten Haushaltungen angenommen. Zusätzlich wurden mit Verwertungsanlagen in Templin, Schwedt / Oder und Casekow Vereinbarungen getroffen, dass die Einwohner dort ihre Grünabfälle direkt anliefern können. Folgende Mengen Grünabfälle wurden in den letzten 4 Jahren getrennt gesammelt:

Tabelle 1 Jahresmenge an Grünabfällen im Jahresvergleich

Jahr	2010	2011	2012	2013
Grünabfälle (t/a)	8.317	10.362	11.484	12.696

Tabelle 1

Die Jahresmenge 2013 von 12.696 t entspricht bei einer Einwohnerzahl von 122.045 (Stand 30.06.2013) einem jährlichen pro – Kopf - Aufkommen von 104 kg Grünabfall. Darüber hinaus wird insbesondere in den ländlichen Gebieten die Eigenkompostierung durchgeführt. Zur Höhe der in Eigenregie kompostierten Grünabfälle liegen derzeit keine belastbaren Daten vor.

Zusätzlich erfolgt einmal jährlich die Einsammlung von Weihnachtsbäumen durch die Uckermärkische Dienstleistungsgesellschaft mbH (UDG).

Das Pro - Kopf - Aufkommen an getrennt gesammelten Grünabfällen lag im Jahr 2013 bei 104 kg.

2.1.2 Bioabfälle im Restmüll

In einer Hausmüllanalyse aus den Jahren 2012 / 2013 durch die Zeller GmbH, Leipzig⁵, wurde die Zusammensetzung des Restmülls untersucht. Dabei wurde auch der Anteil an Organik im Restmüll ermittelt. In drei Berichtszeiträumen wurden die anfallenden Mengen untersucht. Im Ergebnis war zunächst festzustellen, dass im Landkreis Uckermark im Jahresdurchschnitt ca. 20.626 t / a (161,5 kg / EW * a) überlassungspflichtige Abfälle aus Haushaltungen über die Restabfalltonne gesammelt werden.

Die nachstehende Abbildung 1 zeigt die Zusammensetzung des Abfallanfalls pro Einwohner und Jahr:

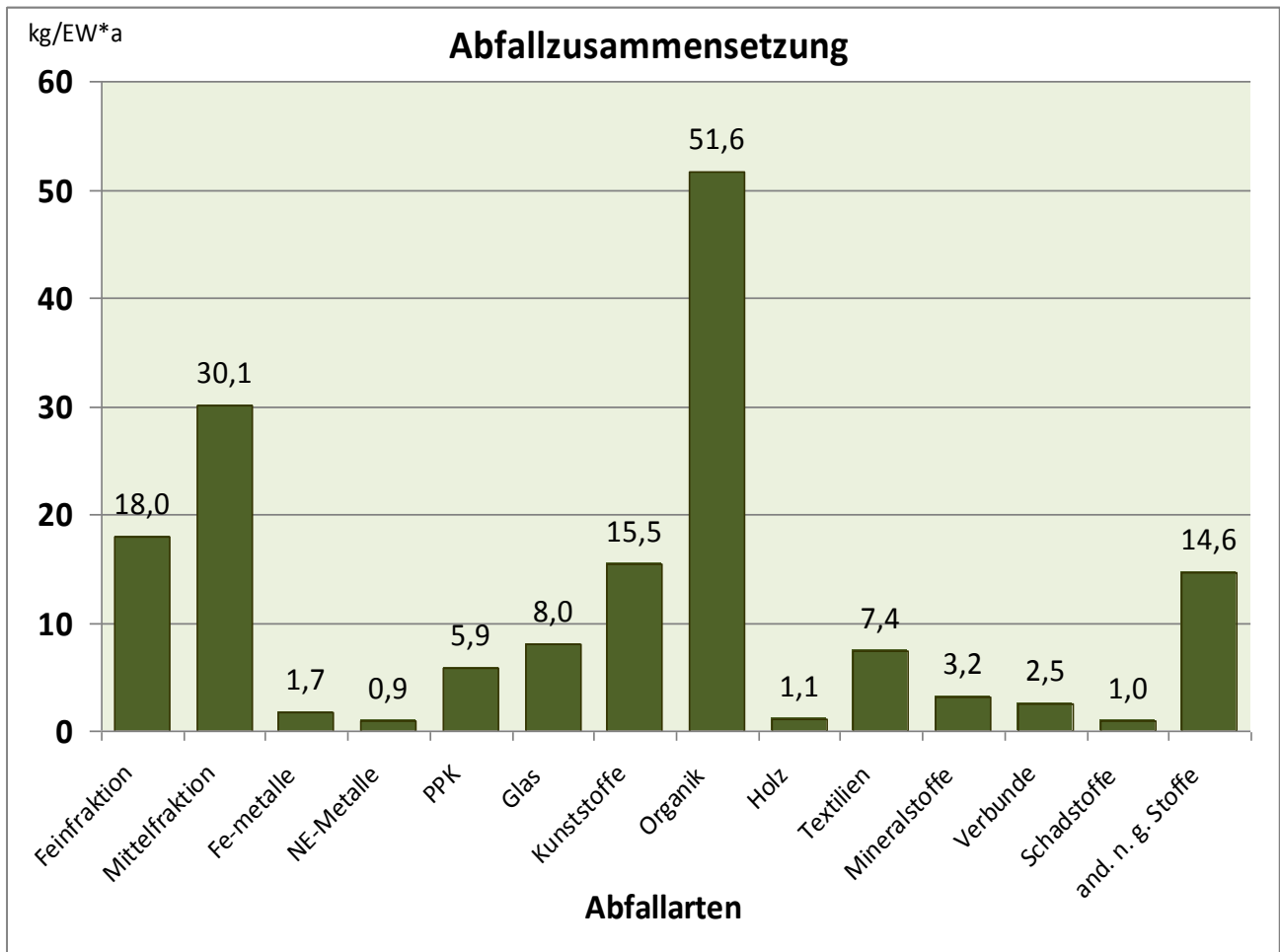


Abbildung 1

Der Anteil der gesamten Organikfraktion liegt im Durchschnitt bei 51,6 kg / EW * a (32 %). Von diesen sind 45 kg / EW * a (87 %) Küchenabfälle, wie in Abbildung 2 dargestellt.

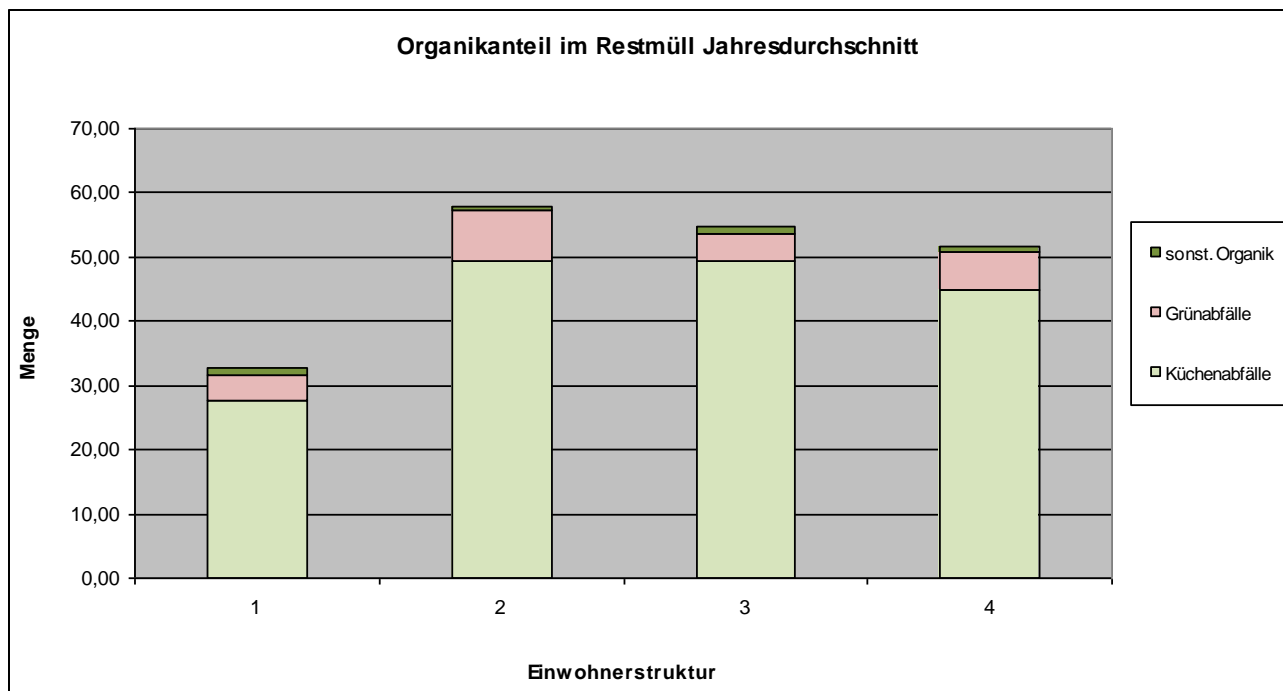


Abbildung 2

- 1 ländlich ohne Großwohnanlagen (GWA)
- 2 städtisch ohne GWA
- 3 GWA
- 4 LK UM gesamt

Hinsichtlich der Zusammensetzung des Restabfalls gibt es regionale und saisonale Unterschiede. In einer Technisch – wirtschaftliche Machbarkeitsstudie zur getrennten Sammlung von Bioabfällen im Landkreis Uckermark von GfBU – Consult Gesellschaft für Umwelt – und Managementberatung mbH^[6] wurden die Daten aus der Hausmüllanalyse der Zeller GmbH^[5] zur Grundlage für die Tabellen 2 und 3 genommen.

Die nachstehende Tabelle 2 zeigt die Mengen an organischen Abfällen bezogen auf Siedlungsstruktur und Jahreszeit:

Siedlungsstruktur	Sommer (kg/E*a)	Herbst (=Frühjahr) (kg/E*a)	Winter (kg/E*a)	Jahresdurchschnitt (kg/E*a)
2. Sortierebene				
ländlich	34,2	36,5	22,5	32,4
Küchenabfälle	27,6	32,4	18,4	27,7
Grünabfälle	5,8	3,1	3,1	3,8
sonstige Organik	0,8	1	1,9	1,2
städtisch ohne GWA	66,4	60,1	44,2	57,7
Küchenabfälle	51,7	54,4	36,7	49,3
Grünabfälle	14,7	5,5	6,7	8,1
sonstige Organik	0,1	0,3	0,8	0,4
städtisch mit GWA	60,7	62,6	33,6	54,9

Siedlungsstruktur	Sommer (kg/E*a)	Herbst (=Frühjahr) (kg/E*a)	Winter (kg/E*a)	Jahresdurchschnitt (kg/E*a)
2. Sortierebene				
Küchenabfälle	52,9	57,7	29,8	49,5
Grünabfälle	7,8	3,1	3	4,2
sonstige Organik	--	1,8	0,8	1,1
Landkreis gesamt	58,0	56,1	36,4	51,6
Küchenabfälle	47,1	50,9	30,8	44,9
Grünabfälle	10,7	4,2	4,8	6
sonstige Organik	0,2	0,9	1	0,8

Tabelle 2

Die nachstehende Tabelle 3 zeigt die unterschiedlichen Mengen an organischen Abfällen im Restabfall im ländlichen und städtischen Raum:

Siedlungsstruktur	anteilige Einwohnerzahl	spezifisches Abfallaufkommen Organik (kg/E*a)	Gesamtmenge (t/a)
ländlicher Raum	26.233,0	32,4	850,0
städtischer Raum ohne GWA	61.166,0	57,7	3.529,3
GWA*	40.330,0	54,9	2.214,1
Summe	127.730,0	--	6.593,4

Tabelle 3

* GWA beinhaltet ländlichen und städtischen Raum

Gebiete mit einer Einwohnerdichte < 25 E / km² wurden als ländlich, Gebiete mit einer Einwohnerdichte > 25 E / km² als städtisch eingestuft.

Folgende **Feststellungen** zur Organikfraktion im Restabfall können getroffen werden:

1. In den ländlichen Siedlungsstrukturen fielen zu allen Jahreszeiten deutlich weniger organische Abfälle pro Einwohner an, als in den städtischen Siedlungsstrukturen.
2. Im Winter fielen in allen Siedlungsstrukturen im Restabfall weniger Organikabfälle an als in den übrigen Jahreszeiten.
3. Der Anteil der Küchenabfälle im Restmüll lag zu allen Jahreszeiten und in allen Siedlungsstrukturen mit Abstand am höchsten im Vergleich zu Grünabfällen und sonstiger Organik.
4. Der Anteil der Grünabfälle lag in den Sommermonaten jeweils 2 - 3 Mal höher als zu anderen Jahreszeiten.

Es ist belegt, dass bei der Bereitstellung einer Biotonne längst nicht die gesamte Menge an Bioabfall künftig in der Biotonne landet.

Das abschöpfbare Potenzial an Bioabfall über die flächendeckende Einführung einer Biotonne wird in der Literatur unterschiedlich angegeben. In einer Studie des Witzenhausen-

Instituts zur Bio- und Sekundärrohstoffverwertung^[7] werden 25 % als abschöpfbares Potenzial angenommen. Zusätzlich können durch verschiedene Maßnahmen wie z. B.

- verstärkte Öffentlichkeitsarbeit
- hohe Nutzerfreundlichkeit
- Schaffung finanzieller Anreize

bis zu weitere 20 % der Bioabfälle, also insgesamt bis zu 45 % abgeschöpft werden.

Bei einer jährlichen Gesamtmenge Bioabfall im Restabfall im Landkreis Uckermark von 6.593 t beträgt die abschöpfbare Menge im besten anzunehmenden Fall **ca. 2.967 t / a**. Da 87 % des im Restmüll befindlichen Bioabfalls Küchenabfälle sind, wird im Folgenden die Bezeichnung Küchenabfälle verwendet.

Die abschöpfbare Menge an Küchenabfällen beträgt (im besten anzunehmenden Fall) **bei einer flächendeckenden Einführung einer Biotonne ca. 2.967 t / a (24,3 kg / EW * a).**

2.2 Darstellung der Verwertung der bereits getrennten Erfassung von Bioabfall

2.2.1 Mengen

Im Landkreis Uckermark ist in den vergangenen Jahren ein stetiger Anstieg der angelieferten Grünabfälle auf den WAH und Kompostierungsanlagen zu verzeichnen. Ausführungen wurden dazu bereits unter 2.1.1 gemacht (s. Seite 6).

Die auf den WAH angelieferten Grünabfälle werden in den Kompostierungsanlagen BAT GmbH in Templin, Jordan Containerdienst GmbH in Casekow verwertet und in der Anlage der Recon - T GmbH in Schwedt / Oder zur thermischen Verwertung vorbereitet.

Tabelle 4 angelieferte Grünabfallmengen in den Verwertungsanlagen des Landkreises

Anlage	BAT (t/a)	Jordan (t/a)	Recon-T (t/a)	gesamt
2012	6.104	299	5.082	11.484
2013	6.914	312	5.470	12.696

Tabelle 4

Im Landkreis Uckermark werden 12.696 t (104 kg / EW * a) Grünabfälle aus privaten Haushaltungen getrennt erfasst und einer Verwertung zugeführt.

2.2.2 Kosten

Die Kosten für die getrennte Erfassung und Verwertung der Grünabfälle setzen sich zusammen aus folgenden Positionen:

- Logistik (Transport- und Personalkosten)
- Sachkosten Wertstoffannahmehöfe
- Allgemeine Verwaltungskosten
- Kosten für Verwertung

Die Gesamtkosten für die Erfassung sowie die stoffliche und thermische Verwertung der Grünabfälle liegen bei ca. 409.400,00 €. Das entspricht 32,25 € / t.

Die Gesamtkosten für die getrennte Erfassung und Verwertung von Grünabfällen liegen bei ca. 32,00 € / t.

3 Prognose der voraussichtlich anfallenden Bioabfälle

3.1 Prognose der getrennten Erfassung von Grünabfällen

Die anfallende Menge an Grünabfällen im Landkreis Uckermark ist im Wesentlichen abhängig von der Bevölkerungszahl, den Lebensgewohnheiten der Bevölkerung und von den Grundstücksgrößen. Es ist derzeit kein Grund ersichtlich, dass sich die beiden letztgenannten Bedingungen grundlegend ändern werden.

Die bisher zu beobachtende Zunahme der Anlieferungsmengen von Grünabfällen auf den WAH wird sich in den nächsten Jahren abschwächen, da der Großteil der Bevölkerung das optimierte Angebot zur Anlieferung auf den WAH bereits nutzt.

Der Landkreis Uckermark will dennoch durch gezielte öffentlichkeitswirksame Maßnahmen den Anteil Grünabfall, der laut Restmüllanalyse noch über die Restmülltonne entsorgt wird (durchschnittlich 6 kg / E * a), über die WAH abschöpfen.

Welche Mengen durch Reduzierung von illegalen Grünabfallablagerungen und / oder -verbrennungen zusätzlich anfallen könnten, ist derzeit nicht abschätzbar.

In einer Studie des Landesamtes für Bauen und Verkehr[4] wurde die Bevölkerungsentwicklung im Landkreis Uckermark für den Zeitraum bis 2030 prognostiziert. Demnach wird sich die Bevölkerung bis zum Jahr 2030 um ca. 26,5 % reduzieren.

So würden im Jahr 2030 ca. 103.000 Einwohner im Landkreis Uckermark leben. Bei einer derzeitigen Erfassung von Grünabfällen von 104 kg / EW * a ergäbe sich somit folgende Entwicklung:

Tabelle 5 Bevölkerungsentwicklung und Grünabfallmengen (Prognose)

Bezugsjahr	2010	2013	2020	2030
Bevölkerung	129.700	122.045	116.200	103.200
Grünabfälle (t/a)	8.218	12.696	12.085	10.732

Tabelle 5

Im Jahr 2030 wird eine Grünabfallmenge von 10.732 t (104 kg / EW * a) prognostiziert.

3.2 Prognose der getrennten Erfassung von Küchenabfällen

Die Menge an Küchenabfällen, ist in erster Linie abhängig von der Bevölkerungszahl sowie von den Ernährungs- und Lebensgewohnheiten der Bevölkerung. Bezüglich der Ernährungs- und Lebensgewohnheiten der Bevölkerung ist derzeit kein Grund erkennbar, der die Annahme einer signifikanten Änderung rechtfertigen würde.

In der Hausmüllanalyse der Zeller GmbH[5] wurde im Restmüll eine Menge von 6.593 t Küchenabfällen ermittelt. Dies entspricht eine Menge von ca. 50 kg pro Einwohner und Jahr (4,17 kg pro Einwohner und Monat). Bezogen auf die prognostizierte Bevölkerungszahl im Jahr 2030 würden bei gleichbleibenden Ernährungs- und Lebensgewohnheiten ca. 5.160 t Küchenabfälle pro Jahr im Landkreis Uckermark anfallen.

Gelänge es, die Grünabfallmenge aus der Restabfalltonne zusätzlich im Bringsystem über die WAH getrennt zu sammeln, würde sich für 2030 nur eine jährliche Menge von 4.500 t Küchenabfälle in der Restmülltonne ergeben.

Die nachstehende Tabelle 6 zeigt die Bevölkerungsentwicklung und die prognostizierte Menge an Küchenabfällen in der Restmülltonne:

Bezugsjahr	2013	2020	2030
Bevölkerung	122.450	116.200	103.200
Bioabfall (t)	6.593	5.810	5.160

Tabelle 6

Bei einer abschöpfbaren Menge von max. 45 % wären über eine flächendeckend eingerichtete Sammlung mittels Biotonne im Holsystem im Jahr 2030 ca. 2.322 t (22,5 kg / EW * a) im Landkreis Uckermark sammelbar.

4 Sammlungsvarianten

4.1 Sammlungsvarianten für Grünabfälle

Die getrennte Sammlung von Grünabfällen kann im Hol- und / oder Bringsystem organisiert werden.

4.1.1 Sammlungsvarianten im Holsystem

Grünabfallsammlungen können über Bündel- oder Laubsacksammlungen erfolgen. Eine weitere Möglichkeit bietet die Sammlung in der Biotonne. Ein Holsystem für Grünabfälle wurde im Landkreis Uckermark nicht eingerichtet.

4.1.2 Sammlungsvarianten im Bringsystem

Eine Möglichkeit der getrennten Sammlung von Grünabfällen ist die Annahme auf den WAH. Wie unter Punkt 2.1.1 (S. 6) bereits ausgeführt, werden im Landkreis Uckermark Grünabfälle auf den WAH im Bringsystem gesammelt. Zusätzlich ist die Anlieferung in den Verwertungsanlagen in Templin, Casekow und Schwedt / Oder möglich. Dieses System wird durch die Bevölkerung gut angenommen. Seit 2005 hat sich die Anliefermenge mehr als verdoppelt und liegt 2013 bei 12.696 t.

4.2 Sammlungsvarianten für Küchenabfälle

4.2.1 Sammlungsvarianten im Holsystem

Eine Möglichkeit für die getrennte Sammlung von Küchenabfällen bietet die Sammlung in der Biotonne. In einer Technisch - wirtschaftlichen Machbarkeitsstudie durch die GfBU GmbH[6], wurde im Jahr 2013 untersucht, welche Möglichkeiten der getrennten Sammlung von Küchenabfällen im Holsystem für den Landkreis Uckermark bestehen.

Hierbei wurde unterstellt, dass eine vorherige Abschöpfung der derzeit noch im Restabfall enthaltenen Grünabfälle im Bringsystem nicht erfolgt und die derzeitige getrennte Sammlung von Grünabfällen im Bringsystem aufrechterhalten bleibt.

4.2.1.1 Variante 1 – getrennte Sammeltour im gesamten Landkreis

Vorausgesetzt ist eine pflichtige Biotonne für jeden Haushalt im Landkreis Uckermark. Die Abholung der Bioabfälle erfolgt mit einer zusätzlichen Sammeltour mittels Einkammer-Sammelfahrzeugen. Dazu müssen in entsprechender Anzahl zusätzliche Sammelbehälter und zusätzliche Sammelfahrzeuge angeschafft werden, sowie eine Aufstockung des Personals erfolgen. Aus hygienischer Sicht ist hierbei ein ganzjährig 14täglicher Leerungsturnus möglich. Zur Vermeidung von Geruchsbelästigungen müssten jedoch dicht schließende Behälter eingesetzt werden und / oder während der Monate Mai bis September wöchentliche

Leerungen durchgeführt werden, die zu weiteren Kosten führen würden. Beim Einsatz von Wechselbehältern, die zwischen Sammel- und Transportfahrzeug ausgetauscht werden, ist eine Umladung auf den großen WAH Schwedt / Oder und Prenzlau ohne zusätzlichen baulichen Aufwand möglich.

Für die Sammeltouren ergibt sich bei 14täglicher Entleerung (also 26 Entleerungen pro Jahr), aufgrund der Erkenntnisse aus der Restabfallsammlung eine Sammelstrecke von ca. **290.240 km pro Jahr**, die mit den Entsorgungsfahrzeugen zusätzlich gefahren werden müsste.

Die Sammelkosten (Behälterkosten, Fahrzeugkosten, Personalkosten, Umladekosten) für die getrennte Sammlung im Holsystem belaufen sich laut Studie der GfBU GmbH[6] bei 14täglicher Leerung auf **1.845.371 € (621,96 € / t bzw. 6,36 € / km)**.

4.2.1.2 Variante 2 – getrennte Sammlung mit Mehrkammer – Sammelfahrzeugen

Um eine bessere räumliche Auslastung der Sammelfahrzeuge zu gewährleisten, könnten Mehrkammer – Sammelfahrzeuge eingesetzt werden. Der Einsatz von Wechselbehältern bei Mehrkammer - Sammelfahrzeugen ist derzeit jedoch nicht üblich. Probleme ergeben sich zum einen daraus, dass für beide Abfallfraktionen (Restabfall und Bioabfall) unterschiedliche Mengengerüste angesetzt werden müssten, was zu unterschiedlichen, nicht zu prognostizierenden Füllständen im Mehrkammer - Wechselbehälter führen würde. Zum anderen sind die bestmöglichen Entladestellen für Restabfall und Bioabfall örtlich nicht zwangsläufig identisch. Der Einsatz von Mehrkammer - Behältern ohne Wechselfunktion zieht somit längere Einsatzzeiten nach sich.

Die Anschaffung zusätzlicher Behälter wäre grundsätzlich auch hier nötig. Da die WAH derzeit nicht für den Umschlag von Bioabfällen mit dem Abfallschlüssel (AS) 200108 genehmigt sind, würden zusätzliche derzeit noch nicht quantifizierbare Kosten für die bauliche und organisatorische Anpassung der WAH entstehen. Für die jährliche Sammelstrecke lässt sich aufgrund der dargestellten Unwägbarkeiten derzeit keine belastbare Prognose erstellen.

Die Sammelkosten (Behälterkosten, Fahrzeugkosten, Personalkosten, Transportkosten) für die getrennte Sammlung im Holsystem mit Mehrkammerbehältern ohne Wechselfunktion belaufen sich laut Studie bei 14täglicher Leerung auf **1.554.792 € (524,03 € / t)**.

Der Einsatz eines Mehrkammer – Sammelfahrzeugs wird derzeit aufgrund der o. a. Problemfelder ausgeschlossen und in den folgenden Variantenvergleichen **nicht weiter betrachtet**.

4.2.1.3 Variante 3 – getrennte Sammeltour nur im städtischen Bereich

Der mengenmäßig größte Anteil der Bioabfälle in den Restabfällen ist in den städtischen Siedlungsgebieten verortet. Daher wurde als weitere Variante die Erfassung ausschließlich in städtischen Siedlungsgebieten (Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Großwohnanlagen) untersucht. Die Abholung erfolgt mittels Wechselbehälter und zusätzlicher Sammel-

tour. Es sind auch hier zusätzliche Sammelbehälter und Sammelfahrzeuge anzuschaffen bzw. zusätzliche Schichten zu fahren. Der Abfuhrturnus erfolgt 14tägig.

Zur Vermeidung von Geruchsbelästigungen müssten jedoch dicht schließende Behälter eingesetzt werden und/oder während der Monate Mai bis September wöchentliche Leerungen durchgeführt werden, die zu weiteren Kosten führen würden.

Für die Sammeltouren ergibt sich bei 14täglicher Entleerung (also 26 Entleerungen pro Jahr), aufgrund der Erkenntnisse aus der Restabfallsammlung eine Sammelstrecke von ca. **119.292 km pro Jahr**, die mit den Entsorgungsfahrzeugen zusätzlich gefahren werden müsste.

Die Sammelkosten (Behälterkosten, Fahrzeugkosten, Personalkosten, Umladekosten) für die getrennte Sammlung im Holsystem im städtischen Bereich belaufen sich lt. Studie der GfBU GmbH[6] bei 14täglicher Leerung auf **1.092.903 € (460,36 € / t bzw. 9,09 € / km)**.

4.2.2 Sammlungsvarianten im Bringsystem

4.2.2.1 Sammlung auf den Wertstoffannahmehöfen

Eine Möglichkeit der getrennten Sammlung von Küchenabfällen ist die Annahme auf den WAH. Dazu sind auf den 14 WAH im Landkreis zusätzlich Biotonnen aufzustellen und entsprechende Genehmigungen zur Annahme von Küchenabfällen auf den WAH einzuholen.

4.2.3 Sammlungsvarianten und Kosten

Tabelle 7 listet die Kosten für die verschiedenen Sammelvarianten im Verhältnis zu Sammelmengen und Fahraufwand auf.

	Grünabfall	Küchenabfall im Restmüll		
	Bringsystem	Bringsystem	Holsystem	
	Sammlung WAH	Sammlung Variante WAH	Sammlung Variante 1 gesamter Landkreis	Sammlung Variante 3 städtisch
Mengen (t)	12.696	1.000	2.967	2.374
Fahrten (km)	73.200	36.600	290.240	120.214
Kosten (€)	159.400	25.000	1.845.371	1.092.903

Tabelle 7

5 Verwertungsvarianten

5.1 Der Verwertungsbegriff

Bioabfälle können laut Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V.[8] sowohl stofflich als auch

energetisch verwertet werden.

Die stoffliche Verwertung (Kompostierung - geschlossen, eingehaust, offen bzw. unter Dach) zielt auf die Nutzbarmachung von Pflanzennährstoffen und basisch wirksamen Stoffen sowie von Nähr- und Dauerhumus.

Die energetische Verwertung zielt auf die Gewinnung von Biogas (Vergärung – kontinuierlich, diskontinuierlich) oder die direkte thermische Nutzung (Biomasse - Verbrennung).

Bei der Vergärung können die Gärrückstände zusätzlich stofflich verwertet werden.

Bei der Verbrennung beschränkt sich die stoffliche Nutzung auf die Verwertung der Asche (was in der Regel nicht erfolgt).

Welche Art der Verwertung sinnvoll ist, hängt im Wesentlichen von der Eignung der jeweiligen Bioabfälle und den Kosten ab.

Abbildung 3 zeigt eine Zusammenfassung der Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V.[8]

Kompostierung	Vergärung	Verbrennung
<p><u>Anforderungen</u></p> <p>leicht und schwer abbaubare organische Substanz</p> <p>mäßige Feuchtigkeit</p> <p>fest, strukturiert</p>	<p><u>Anforderungen</u></p> <p>leicht abbaubare organische Substanz</p> <p>hohe Feuchtigkeit</p> <p>flüssig bis pastös</p>	<p><u>Anforderungen</u></p> <p>hohe Gehalte an C</p> <p>Heizwert >11.000 kJ</p> <p>trocken, homogen</p> <p>fest</p>
Stoffliche Verwertung		Thermische Verwertung

Abbildung 3

5.2 Verwertung von Grünabfällen

Im Landkreis Uckermark werden die auf den WAH angenommenen Grünabfälle seit Jahren erfolgreich verwertet. Wie unter Punkt 2.2 (S. 11) erläutert, werden die angelieferten Grünabfälle

- in den Kompostierungsanlagen BAT GmbH in Templin, Jordan Containerdienst GmbH in Casekow stofflich verwertet
- in der Anlage der Recon - T GmbH in Schwedt / Oder zur thermischen Verwertung vorbereitet und als Heizmaterial in Biomassekraftwerken oder als EBS eingesetzt^[9].

(s. auch Tabelle 4, S. 11).

5.3 Verwertung von Küchenabfällen

Für die Verwertung von Küchenabfällen ist aufgrund ihrer Struktur und Zusammensetzung (hohe Feuchtigkeit, leicht abbaubare Substanz) eine möglichst hochwertige Verwertung (Vergärung) anzustreben. Voraussetzung dafür sind vorhandene Verwertungsanlagen mit entsprechend freien Kapazitäten. Die im Landkreis Uckermark zur Verfügung stehenden Anlagen und Kapazitäten wurden dazu ermittelt.

5.3.1 Verwertungsanlagen und freie Kapazitäten

5.3.1.1 Vergärungsanlagen

Anlagen zur Vergärung von Abfällen (Biogasanlagen) sind im Landkreis Uckermark nicht verfügbar.

5.3.1.2 Kompostierungsanlagen

Im Landkreis Uckermark steht derzeit keine Anlage zur Kompostierung von Küchenabfällen (AS 200108) zur Verfügung.

5.3.1.3 Anlagen zur Herstellung von Ersatzbrennstoff (EBS)

Eine Mechanische Abfallbehandlungsanlage (MA) zur Herstellung von EBS befindet sich in Schwedt/Oder. Die Anlage der Recon-T GmbH hat freie Kapazitäten für die Annahme von Grünabfällen (AS 200201) und Küchenabfällen (AS 200108) in Höhe von 3.000 t (ab 2016: 10.000 bis 15.000 t). Die verarbeiteten Abfälle werden als Heizmaterial in Biomassekraftwerken oder als EBS eingesetzt ^[10].

5.3.1.4 Weitere Verwertungsanlagen

Biogasanlagen in der Landwirtschaft

Durch die Uckermärkische Dienstleistungsgesellschaft mbH wurden zusätzlich Betreiber von Biogasanlagen im Landkreis Uckermark, die landwirtschaftlich nachwachsende Roh-

stoffe zu Biogas verarbeiten, abgefragt, ob die Möglichkeit einer Annahme von Küchenabfällen besteht. Bei keiner bestehenden Anlage eröffnete sich diese Möglichkeit.

5.3.1.5 Errichtung und Betrieb einer Anlage im Landkreis

Der Mindestdurchsatz von Vergärungsanlagen für einen wirtschaftlichen Anlagenbetrieb liegt bei ca. 8.000 t / a. Wirtschaftlich attraktiv sind Biogasanlagen erst ab einem Durchsatz von 20.000 t / a^[11]. In der Uckermark fallen derzeit theoretisch ca. 6.600 t / a Bioabfälle im Restmüll an, von denen ca. 45 % (ca. 2.965 t / a) abschöpfbar sind. Die Vergärung in einer eigenen Anlage wäre nur wirtschaftlich unter der Voraussetzung, dass

- eine Sammlung von Küchenabfällen im gesamten Landkreis erfolgt und die theoretisch ermittelte Menge auch erreicht wird,
- die derzeit thermisch als EBS verwertete Menge aus dem bestehenden Vertrag herausgelöst und vergärt wird,
- die derzeit kompostierte Menge aus dem bestehenden Vertrag herausgelöst und ebenfalls vergärt wird.

Aufgrund der Zusammensetzung der derzeit gesammelten Grünabfälle (hoher Holzanteil, schwer abbaubare Substanz) scheidet eine Vergärung der derzeit gesammelten Mengen aus. Somit ist die Errichtung und der Betrieb einer Biogasanlage durch den Landkreis mit eigenen zur Verfügung stehenden Mengen nicht realisierbar.

5.3.1.6 Verbringung in andere, nahegelegene Landkreise

Hennickendorfer Kompost GmbH

Die Anlage Hennickendorfer Kompost GmbH, Rüdersdorf, OT Hennickendorf verwertet Bioabfälle durch Kompostierung, sie verfügt seit 2013 zusätzlich über eine Biogasanlage, in der Bioabfälle vergärt werden können. Derzeit bestehen freie Kapazitäten in Höhe von 18.000 t. Annahmepreise: 18,00 – 30,00 € / t^[12]

Biogasanlage der Firma ReFood

Nachfragen bei der ReFood GmbH in Malchin^[13], die u. a. ehemalige Lebensmittel, tierische Nebenprodukte sowie Küchen- und Speisereste, Knochen und Fleischreste aus dem gewerblichen Anfall sammeln, ergaben, dass der Großteil der gewerblichen Anfallstellen der Küchen- und Speisereste in der Uckermark ihre Abfälle der ReFood GmbH zur Behandlung überlässt. Die Abfälle werden in den Niederlassungen Malchin und Rüdnitz in einer Biogasanlage verarbeitet.

Die Entsorgungsfirmen, die sich mit der Behandlung tierischer Nebenprodukte befassen, haben sich auf die Entsorgung der einzelnen Kategorien

- 1 - Körperteile, Häute, Tiere mit Rückständen verbotener Stoffe

- 2 - Gülle, Magen- und Darminhalte, Erzeugnisse mit Rückständen von Arzneimitteln
- 3 - Schlachtkörperteile, nicht für den menschlichen Verzehr, Häute, Hörner, Hufe, ehemalige Lebensmittel mit tierischen Produkten, die nicht mehr für den menschlichen Verzehr geeignet sind

spezialisiert und die Entsorgungswege bzw. eigene Entsorgungsanlagen danach aufgebaut.

Die Abfälle der Kategorien 1 und 2 werden vorrangig verbrannt, Abfälle der Kategorie 3 landen vorwiegend in der Biogasanlage. Eine Erweiterung der Annahme auf biogene Abfälle aus privaten Haushalten ist derzeit nicht vorgesehen.

Im Weiteren wird bei den verschiedenen Varianten zur Verwertung von Küchenabfällen die Vergärung in der Anlage der Hennickendorfer Kompost GmbH, Rüdersdorf betrachtet.

5.3.2 Verwertungsvarianten und Kosten

In der nachfolgenden Tabelle 8 sind die Kosten für eine hochwertige Verwertung (Vergärung) der verschiedenen Sammlungsvarianten im Verhältnis zu Sammelmengen und Fahrtaufwand aufgeführt.

	Grünabfall		Küchenabfall im Restmüll		
	Bringsystem		Bringsystem	Holsystem	
	Stoffliche Verwertung WAH	Thermische Verwertung WAH	Verwertung Variante WAH	Verwertung Variante 1 gesamter Landkreis	Verwertung Variante 3 städtisch
Mengen (t)	7.226,00	5.470,00	1.000,00	2.967,00	2.374,00
Fahrten (km)	8.680	6.560	83.720	68.241	54.602
Kosten (€)	150.000,00	100.000,00	86.400,00	160.682,00	138.277,00

Tabelle 8

5.4 Gesamtkosten der Sammlungs- und Verwertungsvarianten

In Tabelle 9 sind die Gesamtkosten für die untersuchten Verwertungsvarianten zusammengefasst.

Kosten (€)	Grünabfall		Küchenabfall im Restmüll		
	Bringsystem		Bringsystem	Holsystem	
	WAH		Variante WAH	Variante 1 gesamter Landkreis	Variante 3 städtisch
Sammlung	159.400		25.000	1.845.371	1.092.903
Verwertung	250.000		86.400	160.682	138.277
Gesamtkosten	409.400		111.400	2.006.053	1.231.180

Tabelle 9

6 Ökobilanzieller Vergleich der Verwertungsvarianten

Um die Umweltauswirkungen bei verschiedenen Varianten der Getrenntsammlung und hochwertigen Verwertung von Bioabfall mit dem Status Quo vergleichen zu können, wurde eine Ökobilanz nach ISO 14040 und 14044^[14] erstellt. Diese Ökobilanz ist ein Verfahren zur Erfassung und Bewertung der Umweltauswirkungen von Produkten, Prozessen, Dienstleistungen etc. über den gesamten Lebensweg. Die DIN EN ISO - Norm 14040 beinhaltet Grundsätze und Rahmenbedingungen zur Erstellung produktbezogener Ökobilanzen, die DIN EN ISO – Norm 14044 regelt die Anforderungen und Anleitungen im Detail.

Im ersten Schritt werden das Ziel und der Untersuchungsrahmen definiert. Hier werden u. a. die Grenzen des betrachteten Systems sowie der Detaillierungsgrad der Untersuchung festgelegt.

Im zweiten Schritt erfolgt die sogenannte Sachbilanz. Diese umfasst Datenerhebungen und Berechnungsverfahren zur Quantifizierung relevanter Input – und Outputflüsse des betrachteten Systems.

Aufbauend auf die Sachbilanz erfolgt im dritten Schritt eine Wirkungsabschätzung. Ziel ist hier, die Bedeutung der potenziellen Umweltauswirkungen des untersuchten Produktsystems zu beurteilen.

Die Ökobilanz schließt mit einer Auswertung, in der die Ergebnisse zusammengefasst, Schlussfolgerungen gezogen und die Fragestellung geklärt werden soll, ob durch die getrennte Erfassung einer Teilmenge des Bioabfalls (Küchen - und Speiseabfälle) mit anschließender hochwertiger Verwertung in einer Vergärungsanlage gegenüber dem Status Quo im Landkreis Uckermark eine Verringerung der Umwelteinwirkungen erreicht werden kann und welche Variante die beste Entsorgungsoption für den Landkreis wäre.

6.1 Festlegung Untersuchungsrahmen

Das Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) hat in der „Strategie des Landes Brandenburg zur Erfüllung der Getrenntsammlungspflicht und Erläuterungen zu deren Umsetzung“^[15] folgende Umweltwirkungskategorien empfohlen:

- Treibhauseffekt (kg CO₂ / E)
- Versauerung (kg SO₂ – Äq. / E)
- Eutrophierung (g PO₄ - Äq. / E)
- Ressourcenverbrauch (kg P - Erz. / E)
- Krebsrisikopotenzial (mg As / E)
- Feinstaubemissionen (g PM₁₀ – Äq. / E)

Der Landkreis Uckermark folgt dieser Empfehlung für die weiteren Betrachtungen. Die Umweltwirkungskategorien werden folgendermaßen definiert:

Treibhauseffekt

Als Treibhauseffekt wird die Erwärmung des Bodens und der unteren Atmosphäre der Erde durch strahlungswirksame Gase in der Atmosphäre, sog. Treibhausgase, wie Wasserdampf, Kohlendioxid (CO₂), Ozon (O₃), Distickstoffoxid (N₂O), Methan (CH₄) beschrieben. Die verschiedenen Gase wurden auf CO₂-Äquivalente normiert.

Die berechneten Werte aus der Abbildung 5 (unter 6.3, S. 24) zeigen die Menge CO₂ - Emissionen in kg / a an, die bei den verschiedenen Verwertungsmaßnahmen eingespart (-), bzw. in die Atmosphäre abgegeben (+) werden.

Versauerungspotenzial

Das Versauerungspotenzial (AP - Acid Potenzial) beschreibt die Summe aller Gase aus dem Herstellungsprozess als SO₂-Äquivalent (Schwefeldioxid), die in Verbindung mit Wasser zur Versauerung von Gewässern und Böden beitragen können (saurer Regen).

Aus den berechneten Werten in Abbildung 5 (unter 6.3, S. 24) sind die Mengen an SO₂ - Emissionen in kg / a erkennbar, die bei den verschiedenen Maßnahmen entstehen und in Gewässer und Böden eingetragen werden.

Eutrophierung

Unter Eutrophierung bzw. Nährstoffeintrag wird eine Anreicherung von Nährstoffen in Wasser oder Boden verstanden. Ursache für die Überdüngung sind insbesondere Phosphor- und Stickstoffverbindungen aus der Luft, Abwässern und Düngemitteln. Die verschiedenen Nährstoffe wurden auf Phosphat (PO₄) normiert.

In Abbildung 5 (unter 6.3, S. 24) wurden die Mengen an Nährstoffen in kg / a berechnet, die bei den verschiedenen Maßnahmen entstehen und in den Boden eingetragen werden.

Krebsrisikopotenzial

Das Krebsrisikopotenzial beschreibt eine luftseitige Emission kanzerogener Schwermetalle und persistenter organischer Verbindungen. Als Äquivalent wurde Arsen (As) gewählt.

Aus den Werten in Abbildung 5 (unter 6.3, S. 24) ist die Verminderung des Krebsrisikos bei den verschiedenen Maßnahmen in kg / a anhand der As – Entlastung ablesbar.

Feinstaubemission

Bei PM₁₀ handelt es sich um inhalierbare Feinstaubpartikel mit einem Durchmesser bis 10 µm (Particulate Matter 10 µm). Die Staubpartikel haben keine einheitliche chemische Zu-

sammensetzung. Unter direkter Emission wird die Freisetzung staubhaltiger Abluft verstanden.

Die berechneten Werte aus der Abbildung 5 (unter 6.3, S. 24) zeigen, dass eine Belastung mit Feinstaubpartikeln aus der Abluft in kg / a bei allen Verwertungsmaßnahmen auftritt, jedoch mit steigenden Transporten zunimmt.

Ressourcenverbrauch

Unter Ressourcenverbrauch wird der Verbrauch von fossilen Primärenergieträgern und von Rohphosphat aus Lagerstätten (Phosphaterz) bewertet.

Die berechneten Werte in Abbildung 5 (unter 6.3, S. 24) geben an, wie viel Phosphaterz in kg / a bei den verschiedenen Verwertungsmaßnahmen eingespart werden kann.

6.2 Sachbilanz

Die Behandlung der überlassungspflichtigen Restabfälle im Landkreis Uckermark erfolgt in der Mechanischen Abfallbehandlungsanlage (MA) der Firma Recon - T GmbH in Schwedt / Oder. In der MA erfolgt die Aufbereitung der Abfälle als Ersatzbrennstoff (EBS).

Die Verwertung der getrennt gesammelten Grünabfälle (12.696 t) erfolgt derzeit für 5.470 t / a (43 %) thermisch als EBS (Recon-T) und für 7.226 t / a (57 %) stofflich als Kompost (BAT, Jordan).

Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt die Stoffströme des Status Quo im Landkreis Uckermark.

Status Quo der Stoffströme im Landkreis Uckermark (SQ)

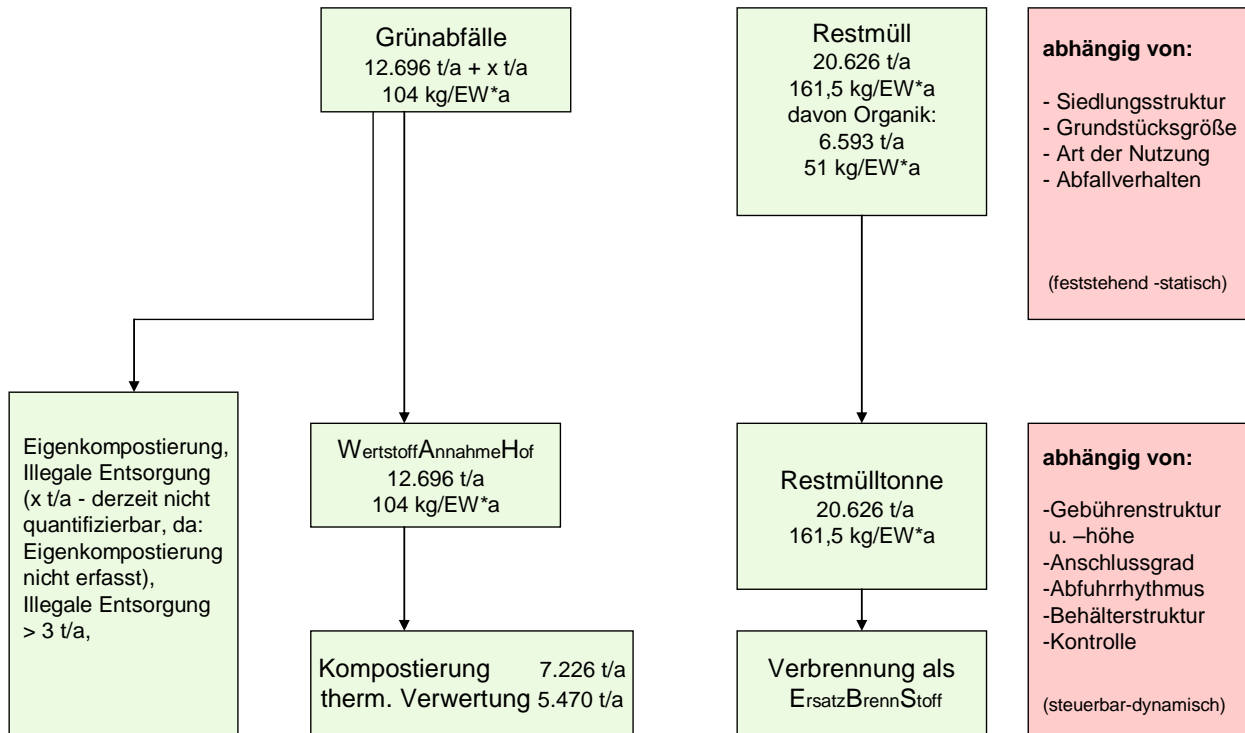


Abbildung 4

6.3 Wirkungsabschätzung

Die nachfolgende Abbildung 5 zeigt die Umweltauswirkungen für ausgewählte Wirkungskategorien für den Status Quo bei der Verwertung der Grünabfälle im Vergleich zu den Umweltauswirkungen bei den verschiedenen Getrenntsammlungsvarianten für Küchenabfälle.

Varianten der getrennten Bioabfallsammlung im Landkreis Uckermark

Wirkungskategorien kg/a	Grünabfälle 12.696 t/a			Küchenabfälle 2.967 t/a			
	Annahme WAH			Status Quo Verbrennung mit Restabfall	Biotonne	Annahme WAH	
	Kompostierung 7.226 t/a	thermische Verwertung (EBS) 5.470 t/a	Kompostierung 12.696 t/a	Verbrennung mit Restabfall als EBS 2.967 t/a	Variante 1 Vergärung 2.967 t/a	Variante 3 Vergärung 2.374 t/a + (593 t/a EBS)	Annahme WAH u. Vergärung 1.000 t/a + (1.967 t/a EBS)
Treibhauseffekt	-340.935,6	-687.489,2	-579.884,8	-388.677,0	219.587,1	-58.199,3	-264.105,0
Versauerungs- potenzial	2.433,4	743,9	4.380,6	326,4	2.368,9	1.089,0	542,4
Eutrophierungs- potenzial	612,2	207,4	1.104,0	92,0	782,3	426,5	199,0
Krebsrisiko- potenzial	-0,0062	-0,020	-0,0106	-0,012	0,010	-0,012	-0,0153
Feinstaubrisiko- Potenzial	839,1	806,6	1.559,5	385,7	1.559,9	773,8	489,3
Ressourcen- schonung	-35.407,4	0,0	-62.210,4	0,0	-21.807,5	-17.118,9	-7.350,0

Abbildung 5

Die Berechnungsfaktoren für die Emissionen durch Transporte wurden dem Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA) [16] entnommen.

Die Berechnungsfaktoren für die Umweltwirkungen der Verwertung wurden einer Studie des Umweltbundesamtes zur Optimierung der Bioabfallverwertung [17] entnommen.

6.4 Auswertung

Nach § 1 besteht der Zweck des KrWG in erster Linie darin, die Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen zu fördern und den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen sicherzustellen.

Eine Ressourcenschonung (hier als Einsparung von Phosphaterz berechnet) ist jedoch nur durch eine stoffliche Verwertung zu erreichen. Daher ist ein Optimum zwischen bester Ressourcenschonung und damit einhergehender vertretbarer Umweltemissionen zu finden.

- **Grünabfälle**

- Durch die Kompostierung von 7.266 t Grünabfällen pro Jahr werden bereits mehr als 35.000 kg pro Jahr Phosphaterzäquivalente eingespart.
- Durch eine Umleitung der Stoffströme an Grünabfällen von der thermischen Verwertung zur stofflichen Verwertung (Kompostierung) kann eine weitere Erhöhung (fast Verdoppelung) der Ressourcenschonung erreicht werden.
- Diese Erhöhung der Ressourcenschonung geht jedoch einher mit einer Erhöhung von Umweltemissionen.
- Die Veränderung der Umweltemissionen bei einer Stoffstromumleitung stellt sich in den einzelnen Wirkungskategorien unterschiedlich dar:
 - Treibhausgaseffekt: noch Vermeidungspotenzial von Treibhausgasen, jedoch auf einem niedrigeren Niveau (die thermische Verwertung vermeidet die meisten Treibhausgase, da Wärme bzw. Energie in dem Maße sonst konventionell erzeugt werden müssen)
 - Versauerungspotenzial: das Potenzial der Versauerung steigt an
 - Eutrophierungspotenzial: das Potenzial der Eutrophierung steigt an
 - Krebsrisikopotenzial: die Entlastung beim Krebsrisikopotenzial sinkt
 - Feinstaubrisikopotenzial: sinkt leicht
 - Ressourcenschonung: fast Verdoppelung

- **Küchenabfälle**

- Eine stoffliche hochwertige Verwertung der Küchenabfälle, die derzeit als EBS mit dem Restabfall verbrannt werden, ist nur mit einhergehenden Umweltbelastungen zu erreichen.
- Bei allen Wirkungskategorien außer dem Ressourcenschutz ist dies erkennbar.
- Die beste zusätzliche Ressourcenschutzwirkung unter der Maßgabe der geringsten zusätzlichen Umweltbelastung kann durch die Annahme von Küchenabfällen auf den WAH erreicht werden.

7 Wirtschaftliche Betrachtungen

Die Einführung einer Biotonne ist mit einer erheblichen Kostensteigerung verbunden (2,0 Mio € bei Variante 1; 1,2 Mio € bei Variante 3). Bei der Annahme von Küchenabfällen auf den WAH ist mit einer Kostenerhöhung von ca. 111.000 € zu rechnen.

In der folgenden Abbildung 6 sind die Kosten beim derzeitigen Status Quo der Stoffströme zusammengestellt.

Status Quo der Stoffströme im Landkreis Uckermark

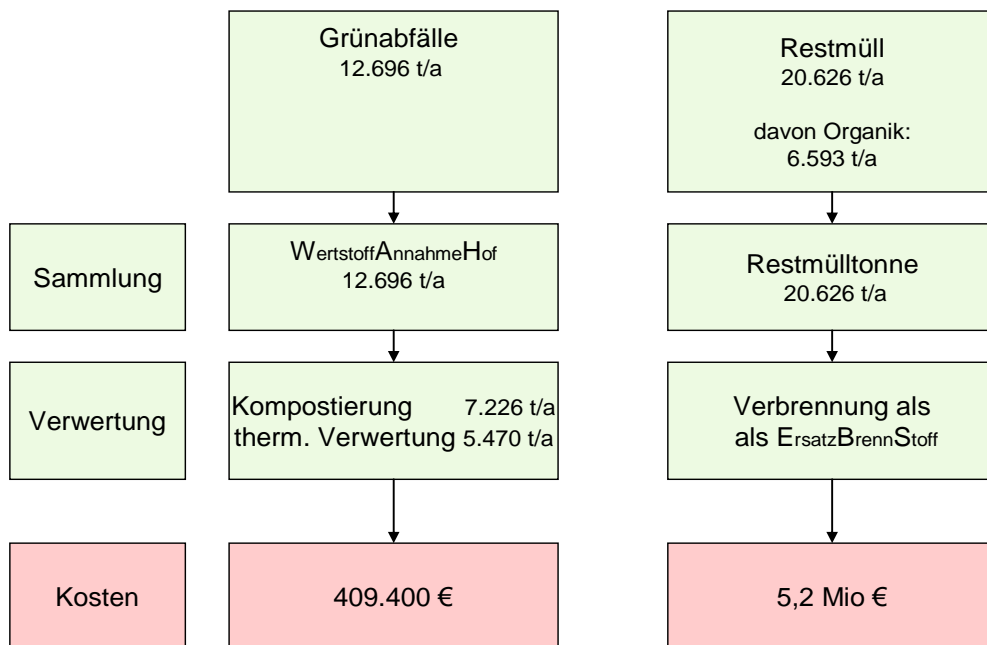


Abbildung 6

Abbildung 7 zeigt die voraussichtlichen Kosten bei Umsetzung der Ziele des Landkreises zur Umsetzung der Getrenntsammlungspflicht und Ressourcenschonung

Zielsetzung zur Umsetzung der Getrenntsammlungspflicht und Ressourcenschonung

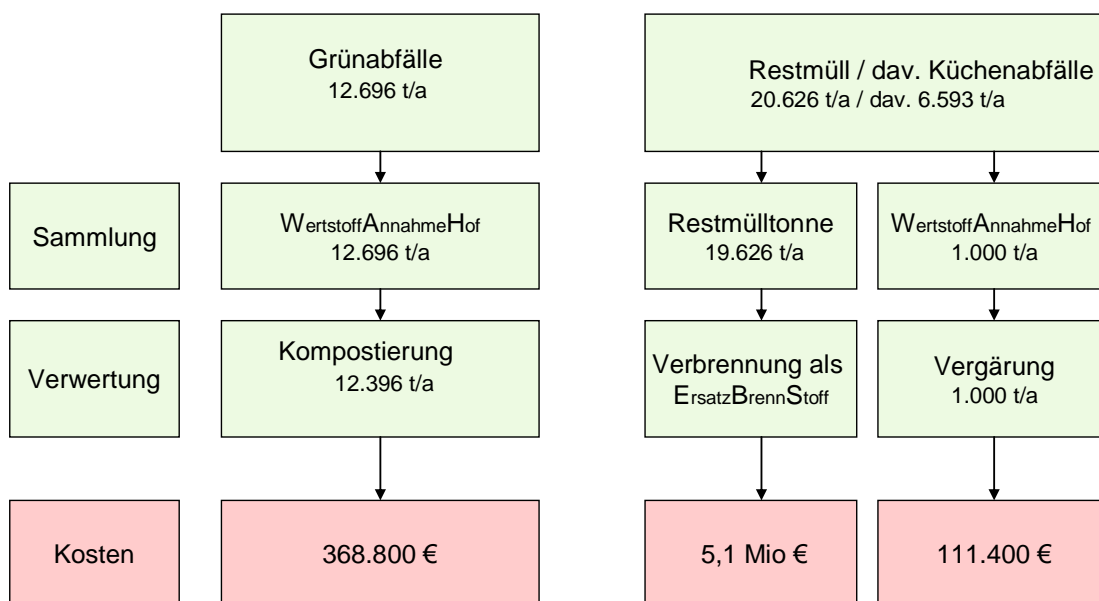


Abbildung 7

Tabelle 10 stellt die Gebührenerhöhung für einen Drei – Personen - Haushalt bei den verschiedenen Sammlungsvarianten dar.

Leerungsintervall	derzeitige Gebühr für Restmüll (3 Pers. 60 l)	zusätzliche Gebühr für Sammlung auf WAH (€/3-Pers.HH*a)	zusätzliche Gebühr Variante 1 (100 % der Einw.) (€/3-Pers.HH*a)	zusätzliche Gebühr Variante 3 (80 % der Einw.) (€/3-Pers.HH*a)
Leerung 14-täglich	113,3	2,74	49,31	37,83
Leerung im Sommer wöchentlich	nicht betrachtet	nicht betrachtet	68,22	51,83

Tabelle 10

Die Gebühr für einen Drei – Personen – Haushalt würde sich folgendermaßen verändern:

- bei Sammlung über die Biotonne im gesamten Landkreis + 43,80 %

- bei Sammlung über die Biotonne im städtischen Bereich + 54,40 %
(für ca. 80 % der Einwohner)
- bei Sammlung auf den WAH + 2,4 %.

8 Ableitung von Zielen zur Umsetzung der gesetzlichen Getrenntsammlungspflicht von Bioabfällen

Aus ökobilanziellen und wirtschaftlichen Betrachtungen stellen sich die folgenden Ziele als Optimum zwischen Ressourcenschonung und vertretbarer Umweltbelastung dar.

Ziele		Umsetzung
1	Erhalt der getrennten Sammlung von Grünabfällen mindestens auf dem derzeitigen Mengenniveau	<ul style="list-style-type: none"> - Einrichtung eines umfassenden Beratungssystems, insbesondere für Kleingartenanlagen, zu Möglichkeiten der Getrenntsammlung von Grünabfällen auf WAH - Öffentlichkeitsarbeit zur Verbesserung der Qualität der Eigenkompostierung
2	Verbesserung der stofflichen Verwertung von Grünabfällen	<ul style="list-style-type: none"> - Umleitung der Stoffströme von der thermischen zur stofflichen Verwertung zur Verbesserung des Ressourcenschutzes unter Beachtung der Umweltauswirkungen und Kosten
3	Schaffung der Möglichkeit zur getrennten Sammlung von Küchenabfällen für jeden Bürger des Landkreises Uckermark (Lösung über Wertstoffannahmehöfe)	<ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Machbarkeit und der Verwertungswege - Ermittlung notwendiger Sammelmengen, um Umweltbelastungen des Transportes durch Verwertung entsprechender Mengen auszugleichen - Ermittlung wirtschaftlicher Varianten
4	Evaluierung des Bioabfallkonzeptes 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluierung der Stoffströme - Ermittlung des aktuellen Verwertungsanlagenstandes - Analyse des Abfallaufkommens bei sich signifikant ändernden Rahmenbedingungen (Mengen, Transportwege) gegebenenfalls Aktualisierung des Bioabfallkonzeptes - Durchführung einer Abfallanalyse
5	Prüfung der Einführung einer freiwilligen Biotonne 2018	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluierung der Rahmenbedingungen

Abkürzungsverzeichnis:

AbfRRL	Abfallrahmenrichtlinie
AP	Acid Potenzial – Versauerungspotenzial
Äqu	Äquivalent
AS	Abfallschlüssel
As	Arsen
AWK	Abfallwirtschaftskonzept
BAT	Biologische Abfallverwertung GmbH
BbAbfBodG	Brandenburgisches Abfall- und Bodenschutzgesetz
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid
E	Einwohner
EBS	Ersatzbrennstoff
etc.	et cetera
EU -	Europäische Union –
EW	Einwohner
GfBU	Consult Gesellschaft für Umwelt- und Managementberatung mbH
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GWA	Großwohnanlagen
HH	Haushalt
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
MA	Mechanische Abfallbehandlungsanlage
MUGV	Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, neu: MLUL – Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft
N ₂ O	Distickstoffoxid
O ₃	Ozon
OT	Ortsteil
örE	öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger
P	Phosphor
PM	Particulate Matter - Feinstaubpartikel
PO ₄	Phosphat
SO ₂	Schwefeldioxid
u. a.	unter anderem
UDG	Uckermärkische Dienstleistungsgesellschaft mbH
WAH	Wertstoffannahmehof
a	Jahr
€	Euro
g	Gramm
mg	Milligramm
kg	Kilogramm
km	Kilometer
µm	Mikrometer

mg	Milligramm
Std	Stunde
t	Tonne

Tabellenverzeichnis:

	<u>Seite</u>
Tabelle 1:	7
Tabelle 2:	9
Tabelle 3:	10
Tabelle 4:	11
Tabelle 5:	13
Tabelle 6:	13
Tabelle 7:	16
Tabelle 8	20
Tabelle 9:	20
Tabelle 10:	28

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	8
Abbildung 2:	9
Abbildung 3:	17
Abbildung 4:	24
Abbildung 5	25
Abbildung 6:	27
Abbildung 7:	28

Quellenverzeichnis:

- ¹ Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008, Abfallrahmenrichtlinie
- ² Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24. Februar 2012
- ³ Brandenburgisches Abfall- und Bodenschutzgesetz (BbgAbfBodG) vom 06. Juni 1997
- ⁴ Bevölkerungsvorausschätzung 2011 bis 2030 des Landesamtes für Bauen und Verkehr Brandenburg
- ⁵ Hausmüllanalyse im Landkreis Uckermark von Zeller GmbH, April 2013
- ⁶ Technisch – wirtschaftliche Machbarkeitsstudie zur getrennten Sammlung von Bioabfällen im Landkreis Uckermark von GfBU – Consult Gesellschaft für Umwelt – und Managementberatung mbH, Februar 2014
- ⁷ KERN, M., J. SIEPENKOTHEN (2008): Potenziale für die Erzeugung von Biogas in der deutschen Abfallwirtschaft, in: Energie aus Abfall, Band 5, K.J. Thomé-Kozmiensky, M. Beckmann (Hrsg.). S. 495–505.
- ⁸ Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V. Abfragezeitpunkt 11.08.2014, Verwertungsmöglichkeiten von Bioabfällen
<http://www.kompost.de/index.php?id=202&L=0a0002148Humuswirtschaft%20>
- ⁹ Mail der Recon-T GmbH vom 06.01.1015
- ¹⁰ Mail der Recon-T GmbH vom 06.01.1015
- ¹¹ http://www.abfallforum.de/downloads/ks21_raussen_kern_lootsma_sprick.pdf, Abfragezeitpunkt 11.08.2014
- ¹² aus Technisch – wirtschaftliche Machbarkeitsstudie zur getrennten Sammlung von Bioabfällen im Landkreis Uckermark von GfBU – Consult Gesellschaft für Umwelt – und Managementberatung mbH, Februar 2014 und Telefonat vom 14.01.2015
- ¹³ ReFood GmbH, Malchin, telefonische Nachfrage 08.09.2014
- ¹⁴ <http://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/349763/>, DIN EN ISO-Norm 14040/14044, Abfragezeitpunkt 16.09.2014
- ¹⁵ Strategie des Landes Brandenburg zur Erfüllung der Getrenntsammlungspflicht und Erläuterungen zu deren Umsetzung vom Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom April 2014

-
- ¹⁶ Handbuch für Emissionsfaktoren (HBEFA), verfügbar unter <http://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehrslaerm/emissionsdaten>, Abfragezeitpunkt 16.09.2014
- ¹⁷ Optimierung der Verwertung organischer Abfälle, Endbericht Dezember 2012, im Auftrag des Umweltbundesamtes