



Witzenhausen-Institut

Bericht

**Strategiepapier
Perspektiven der Bioabfallerrfassung und
-verwertung im Schwarzwald-Baar-Kreis**

Bericht

Strategiepapier

Perspektiven der Bioabfallerrfassung und -verwertung im Schwarzwald-Baar-Kreis

Amt für Abfallwirtschaft

Auf der Steig 6

78052 Villingen-Schwenningen

Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH

Werner-Eisenberg-Weg 1

37213 Witzenhausen

Telefon: 05542 9380-0

E-Mail: info@witzenhausen-institut.de



Dr.-Ing. Michael Kern
Geschäftsführer

Witzenhausen, 27. August 2024

Gliederung

1	Einführung und Aufgabenstellung.....	6
2	Ist-Stand der biologischen Abfallerfassung und -verwertung im Schwarzwald-Baar-Kreis.....	8
2.1	Erfasste Mengen an Bio- und Grüngut.....	8
2.2	Restmüll und Bioabfall-Behälter und gestelltes Volumen sowie Gebührenstruktur.....	13
2.3	Qualität des erfassten Bioabfalls.....	16
2.4	Gegenwärtige und zu erwartende rechtliche Anforderungen an die Erfassung und Verwertung von Bioabfällen in Baden-Württemberg.....	21
3	Potenzial an Bioabfall im Schwarzwald-Baar-Kreis.....	24
3.1	Ist-Standanalyse Restabfall.....	24
3.2	Potenzial Eigenkompostierung.....	25
3.3	Potenzialabschätzung zusätzliche Bioabfallerfassung.....	25
4	Verwertung der Bioabfälle aus dem Schwarzwald-Baar-Kreis.....	29
5	Ökologische Bewertung der Bioguterfassung und -verwertung.....	31
5.1	Stoffliche Nutzung.....	31
5.2	Energetischer Nutzen.....	32
6	Ökonomische Bewertung der Bioabfallerfassung und -verwertung.....	33
7	Zusammenfassende Empfehlungen: Maßnahmen und Strategien für den Schwarzwald-Baar-Kreis.....	36

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1:	Bioabfallaufkommen im Schwarzwald-Baar-Kreis (Mg/a).....	8
Abb. 2:	Spezifisches Bioabfallaufkommen im Schwarzwald-Baar-Kreis (kg/E*a).....	9
Abb. 3:	Krautiges Grüngutaufkommen im Schwarzwald-Baar-Kreis (Mg/a).....	9
Abb. 4:	Spezifisches Grüngutaufkommen im Schwarzwald-Baar-Kreis (Mg/a).....	10
Abb. 5:	Spezifische Biogutsammelmengen in Baden-Württemberg (kg/E*a).....	10
Abb. 6:	Spezifische Biogutsammelmengen in Baden-Württemberg (kg/E*a) differenziert nach Siedlungsdichte	11
Abb. 7:	Spezifische Bioabfallsammelmengen in Deutschland (kg/E*a).....	11
Abb. 8:	Spezifische Bioabfallsammelmengen in Deutschland (kg/E*a) bei öffentlich- rechtlichen Entsorgungsträgern mit Siedlungsdichten von 200 bis 300 Einwohnern/km ²	12
Abb. 9:	Gesamtzusammensetzung des Bioabfalls im Schwarzwald-Baar-Kreis	17
Abb. 10:	Zusammensetzung der Fremdstoffe des Bioabfalls im Schwarzwald-Baar- Kreis (ohne Inhalte verpackter Lebensmittel).....	17
Abb. 11:	Zusammensetzung des Bioabfalls differenziert nach Strukturen	18
Abb. 12:	Zusammensetzung der im Bioabfall erhaltenen Organik differenziert nach Gebieten (Gew.-%).....	18
Abb. 13:	Küchenstämmige Bioabfälle in zur Abfuhr bereitstehenden Biotonnen – in Papierbeuteln (links), lose (rechts).....	19
Abb. 14:	Zusammensetzung des Hausmülls in Deutschland (kg/E*a) UBA: Bundesweite Hausmüllanalyse 2020.....	21
Abb. 15:	Beschluss der Umweltministerkonferenz (UMK) 2020.....	22
Abb. 17:	Bioabfallvergärungsanlage BRS Bioenergie in Deißlingen; Quelle: Foto BRS Bioenergie	30

Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1:	Gestellte Restmüll- und Bioabfallbehälter (Anzahl)	13
Tab. 2:	Gestelltes Restmüll- und Bioabfallbehältervolumen (Liter)	14
Tab. 3:	Behältergebühr in Abhängigkeit von der Behältergröße sowie vom Abfuhrhythmus; links: Restmüll; rechts Bioabfall.....	15
Tab. 4:	Kontrollierte und beanstandete Bioabfallbehälter im Jahre 2022 und 2023 (Erst- und Wiederholungsprüfung)	20
Tab. 5:	Hausmüllzusammensetzung - Native Organik im Hausmüll in Abhängigkeit der Siedlungsstrukturen	24
Tab. 6:	Abschöpfung native Organik aus dem Restmüll.....	25
Tab. 7:	Verlagerung von Grüngutmengen in die Biotonne.....	26
Tab. 8:	Zusammenstellung der Stoffstromverlagerungen / zusätzlicher Bioabfall.....	27
Tab. 9:	Zusammenstellung der Bioabfall- und Grünabfallmengen in den verschiedenen Bioabfallszenarien.....	27
Tab. 10:	Kostenschätzung der Ausweitung der Bioabfallsammlung im Schwarzwald-Baar-Kreis.....	34

Wichtige Begriffe und Abkürzungen

Bioabfall/Biogut	= Biomüll
Garten- und Parkabfälle	= Grüngut / Kat. II Krautiges Grüngut
örE	= öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger
Mg	= Megagramm entspricht 1 Tonne
kg/E*a	= kg /Einwohner und Jahr
TS	= Trockensubstanz

1 Einführung und Aufgabenstellung

Der Schwarzwald-Baar-Kreis sammelt jährlich rd. 10.000 t Bioabfall (Biogut), ca. 18.000 t Garten- und Parkabfälle (Grüngut) und 26.000 t Restabfall (Haus- und Geschäftsmüll). Bei einer Einwohnerzahl von rd. 217.000 ergab dies 2023 ca. 44 kg Biogut, ca. 90 kg Grüngut und ca. 120 kg Restmüll je Einwohner.

Im Schwarzwald-Baar-Kreis gilt für die Biotonne eine Anschlusspflicht mit einer Befreiungsregelung bei Eigenkompostierung. Auf Antrag ist eine Befreiung von der Biotonne möglich, wenn der anfallende Biomüll auf dem eigenen Grundstück sachgerecht kompostiert und bedarfsgerecht zu Dünge Zwecken genutzt wird. Zudem ist sicherzustellen, dass

- es keine Beeinträchtigungen für die Nachbarschaft gibt,
- mindestens 200 l Kompostvolumen pro nutzende Person vorhanden sind (ein offener Komposthaufen erfüllt diese Anforderung bereits),
- pro nutzende Person 100 m² begrünte Gartenfläche vorhanden sind.

In der Abfallwirtschaftssatzung des Schwarzwald-Baar-Kreises sind diese Regelungen jedoch bislang nicht verankert.

Darüber hinaus wurden Befreiungen von der Biotonne, die u.U. seit Einführung der Biotonne 1998 vorliegen, nie flächendeckend überprüft. Eingehende Anträge werden bislang nur innerhalb der Verwaltung grob auf Plausibilität geprüft und die Befreiung daher in der Regel erteilt.

Kontrolliert werden die Eigenkompostierer nur stichprobenartig oder auf Verdacht durch einen Kompostkontrolleur (20 %-Stelle). Hierbei wird bisher vorrangig auf die grundsätzliche und ordnungsgemäße Nutzung des Komposters geachtet, weniger auf die vorhandene Gartenfläche oder das Kompostvolumen pro Person. Bei Verdacht auf Missbrauch der Befreiungsregelungen erfolgt ergänzend auch eine Kontrolle des Restmülls.

Außerdem gibt es eine großzügige Regelung zur Nutzung einer Nachbarschaftstonne. Dadurch ist der Anschlussnehmer über den Nachbarn an die Biotonne angeschlossen. Hierbei können mehrere Parteien im selben Haus oder unmittelbar angrenzende Häuser Rest- und Biomüllbehälter gemeinsam nutzen. Dies kann durch ein gemeinschaftliches Schreiben beantragt werden. Dies ist auch bei Gewerbebetrieben oder vergleichbaren Betrieben, Einrichtungen, etc. möglich oder bei Kompostierung in gepachteten Kleingärten.

Im Jahre 2023 lag der Anschlussgrad an die Biotonne bei 68 %, wobei ca. 40 % der Haushalte an eine Gemeinschaftstonne oder Nachbarschaftstonne angeschlossen waren. 32 % der Haushalte waren von der Biotonnenverpflichtung befreit und kompostierten im eigenen Garten (Eigenkompostierer).

Vor dem Hintergrund der Klima- und Ressourcendiskussion ist davon auszugehen, dass Bioabfälle perspektivisch weiter an Bedeutung gewinnen werden. Bei Biogut kann einerseits das energetische Potenzial (Biogaserzeugung) genutzt werden sowie andererseits ein hochwertiges Produkt mit begrenzten Rohstoffen (zum Beispiel Phosphor) in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden. Diese hochwertigen Anforderungen an die Bioabfallsammlung und -verwertung werden sich auch in den Anforderungen an die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger im Abfallwirtschaftsplan Baden-Württemberg (Entwurf 2024) wiederfinden.

Vor diesem Hintergrund sollen eine Bewertung der derzeitigen Situation der Bioabfallfassung und -verwertung im Schwarzwald-Baar-Kreis vorgenommen sowie mögliche Perspektiven und Strategien zur Weiterentwicklung offengelegt werden. Hierbei werden gegenwärtige beziehungsweise zu erwartende rechtliche Anforderungen, aber auch ökonomische und ökologische Aspekte, berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund erfolgen eine Abschätzung des vorhandenen Bioabfallpotenzials im Restabfall sowie verschiedene Szenarien einer zusätzlichen Bioabfallfassung durch Ausweitung der Sammlung auf Eigenkompostierer.

Als Zielgröße werden Handlungsempfehlungen abgeleitet, die eine strategische Weiterentwicklung der Bioguterfassung und -verwertung im Schwarzwald-Baar-Kreis ermöglichen.

Vorrangige Ziele der Weiterentwicklung der Bioabfallfassung und -verwertung sind:

- Steigerung der absoluten erfassten Bioabfallmenge sowie der Menge pro Kopf in Verbindung mit einer weiteren Verbesserung der Qualität (Reduzierung Fremdstoffanteil)
- Ausweitung der Anschlussquote an die Biotonne durch den zusätzlichen Anschluss von bisherigen Eigenkompostierern

2 Ist-Stand der biologischen Abfällerefassung und -verwertung im Schwarzwald-Baar-Kreis

2.1 Erfasste Mengen an Bio- und Grüngut

Nachfolgend wird der Stand der biologischen Abfällerefassung und -verwertung im Schwarzwald-Baar-Kreis dargestellt und bewertet. Hierbei wird „Biomüll aus Privathaushalten und Kleingewerbe“ unter dem Begriff „Bioabfall“ zusammengefasst. Die kompostierbaren krautigen Garten- und Parkabfälle inkl. Friedhofsabfälle aus getrennter Sammlung werden nachfolgend als „Grüngut“ zusammengefasst.

Abb. 1 zeigt das jährlich erfasste Bioabfallaufkommen im Schwarzwald-Baar-Kreis von 2014 bis 2023 und Abb. 2 das spezifische Bioabfallaufkommen je Einwohner und Jahr. Im Jahre 2023 fielen insgesamt 9.666 Mg Bioabfall an, was einer spezifischen Menge von 44,3 kg/E*a entspricht (Abb. 2).

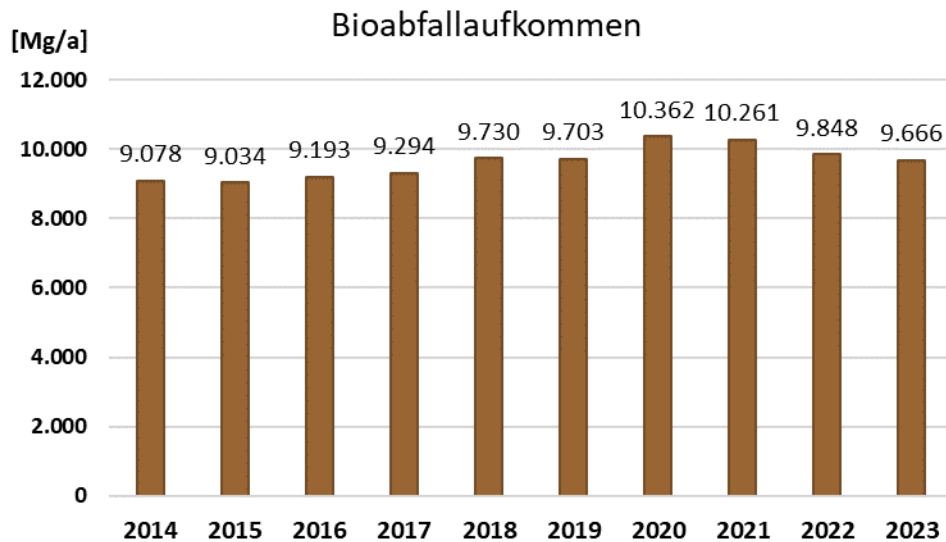


Abb. 1: Bioabfallaufkommen im Schwarzwald-Baar-Kreis (Mg/a)

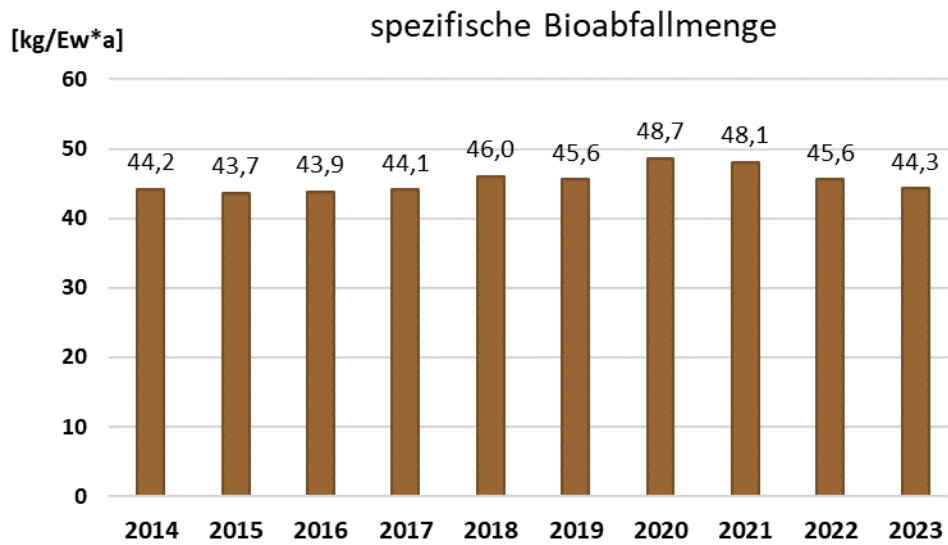


Abb. 2: Spezifisches Bioabfallaufkommen im Schwarzwald-Baar-Kreis (kg/E*a)

Abb. 3 zeigt die jährlich erfasste Grüngutmenge im Schwarzwald-Baar-Kreis von 2014 bis 2023 sowie die spezifischen Mengen je Einwohner (Abb. 4). Im Jahre 2023 wurden insgesamt 19.562 Mg Grüngut erfasst, was einer spezifischen Menge von 89,7 kg/E*a entspricht. Der deutliche Rückgang des Grüngutaufkommens aus dem Jahre 2022 (im Wesentlichen auf den trockenen Sommer zurückzuführen) konnte somit wieder ausgeglichen werden.

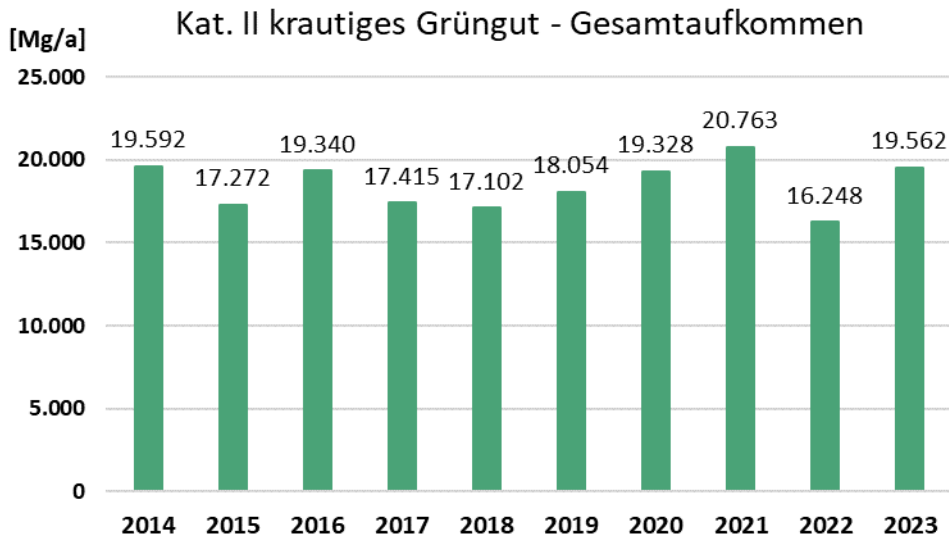


Abb. 3: Krautiges Grüngutaufkommen im Schwarzwald-Baar-Kreis (Mg/a)

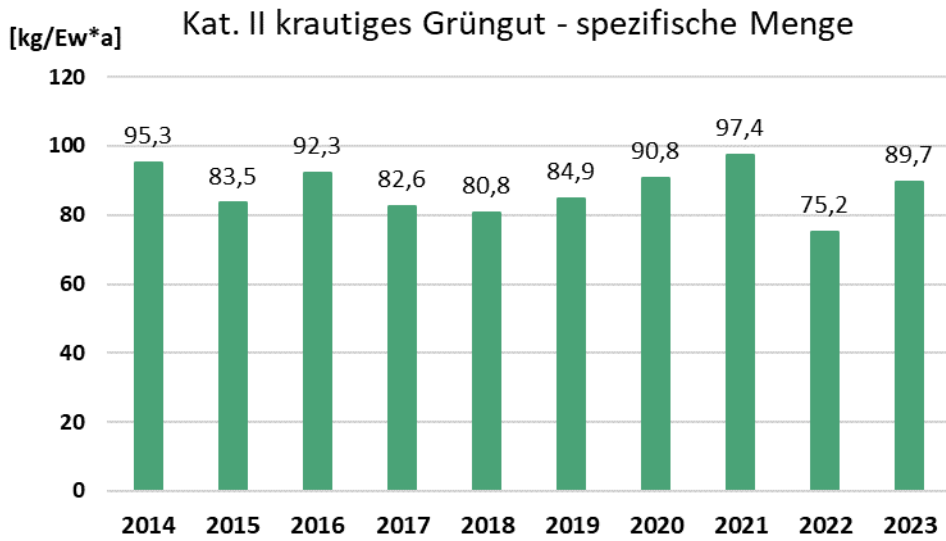


Abb. 4: Spezifisches Grüngutaufkommen im Schwarzwald-Baar-Kreis (Mg/a)

Zum Vergleich werden in Abb. 5 die spezifischen Bioabfallsammelmengen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in Baden-Württemberg (kg/E*a) im Jahre 2022 dargestellt. Der Schwarzwald-Baar-Kreis liegt mit ca. 46 kg Bioabfall/E*a (2022) im Mittelfeld der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in Baden-Württemberg. In der Stadt Baden-Baden sowie dem Main-Tauber-Kreis werden jeweils über 100 kg Bioabfall je Einwohner und Jahr gesammelt, beide öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger sind damit Spitzenreiter in Baden-Württemberg. Im Mittel wurden in Baden-Württemberg 54 kg Bioabfall je Einwohner und Jahr erfasst, somit liegt der Schwarzwald-Baar-Kreis deutlich unter dem Landesschnitt.

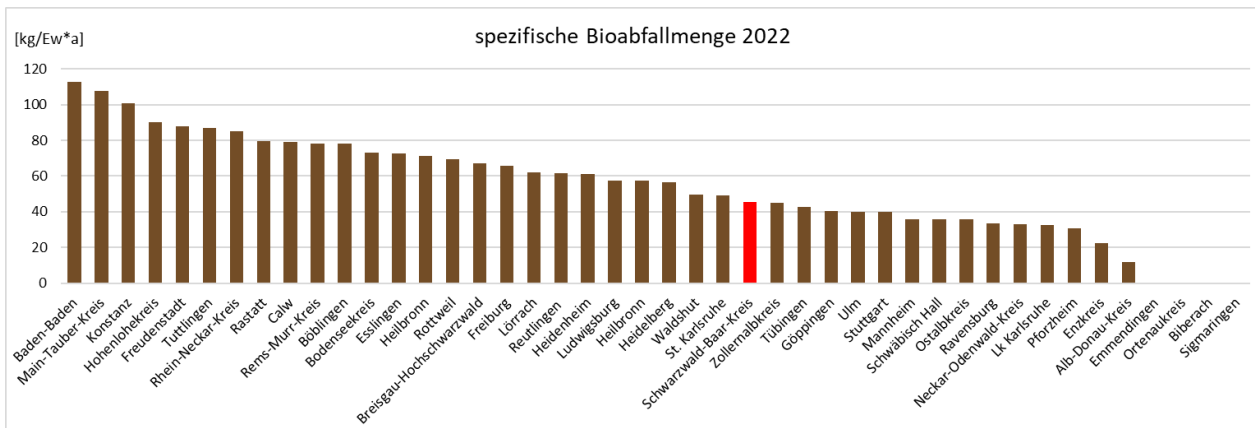


Abb. 5: Spezifische Biogutsammelmengen in Baden-Württemberg (kg/E*a)

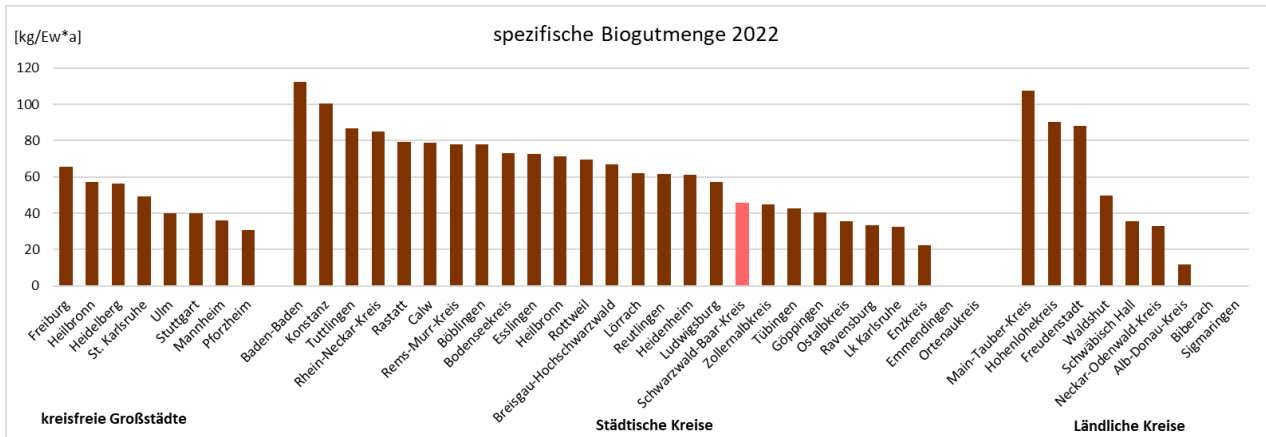


Abb. 6: Spezifische Biogutsammelmengen in Baden-Württemberg (kg/E*a) differenziert nach Siedlungsdichte

Abb. 6 zeigt die spezifischen Bioabfallsammelmengen in kg/Einwohner und Jahr in Baden-Württemberg differenziert nach Siedlungsdichte (ländliche Kreise, städtische Kreise und kreisfreie Großstädte). Bei den städtischen Kreisen liegt der Schwarzwald-Baar-Kreis eher im unteren Drittel.

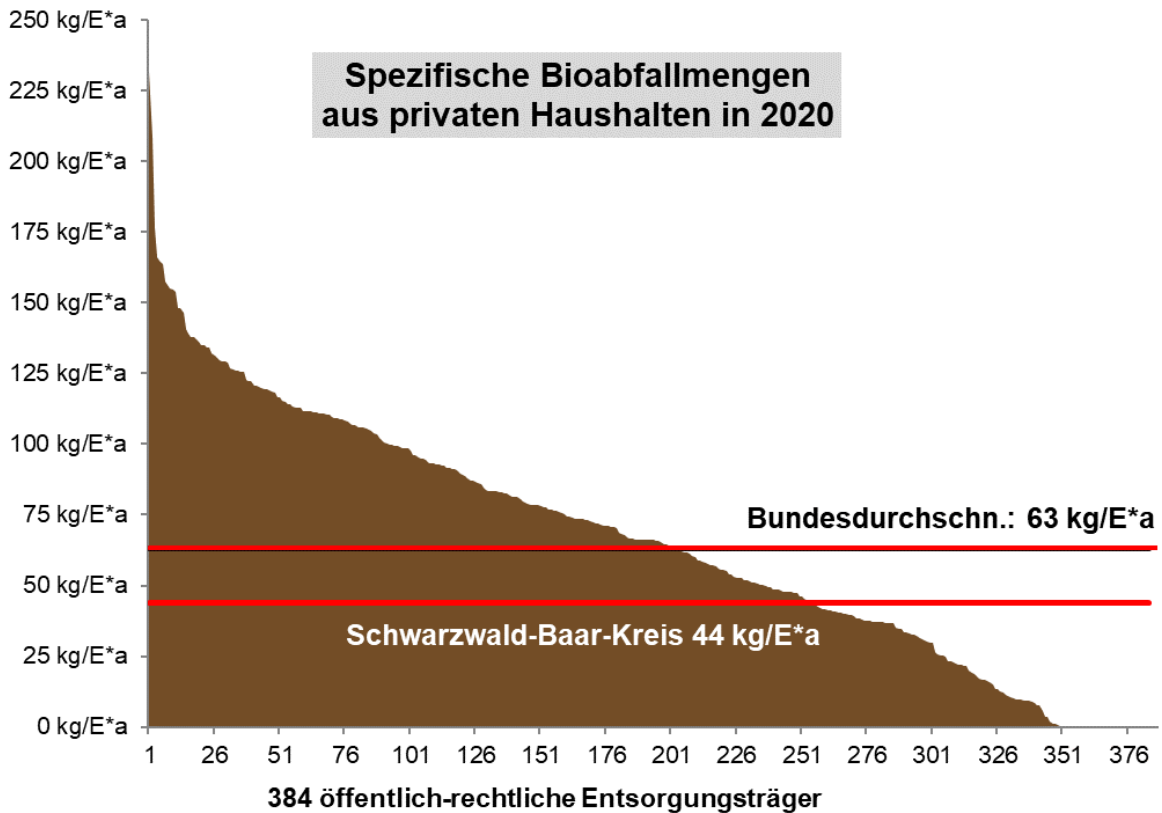


Abb. 7: Spezifische Bioabfallsammelmengen in Deutschland (kg/E*a)

Abb. 7 zeigt die spezifischen Bioabfallsammelmengen in kg/Einwohner und Jahr der 384 öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in Deutschland im Jahre 2020. Im Mittel wurden in Deutschland 67 kg Biogut je Einwohner und Jahr erfasst, sodass auch hier der Schwarzwald-Baar-Kreis deutlich unter dem Bundesschnitt liegt.

Abb. 8 zeigt die spezifischen Bioabfallsammelmengen in kg/Einwohner und Jahr bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern in Deutschland mit einer Siedlungsdichte von 200 bis 300 Einwohner/km². In dieser Klasse liegt der Schwarzwald-Baar-Kreis an fünftletzter Stelle.

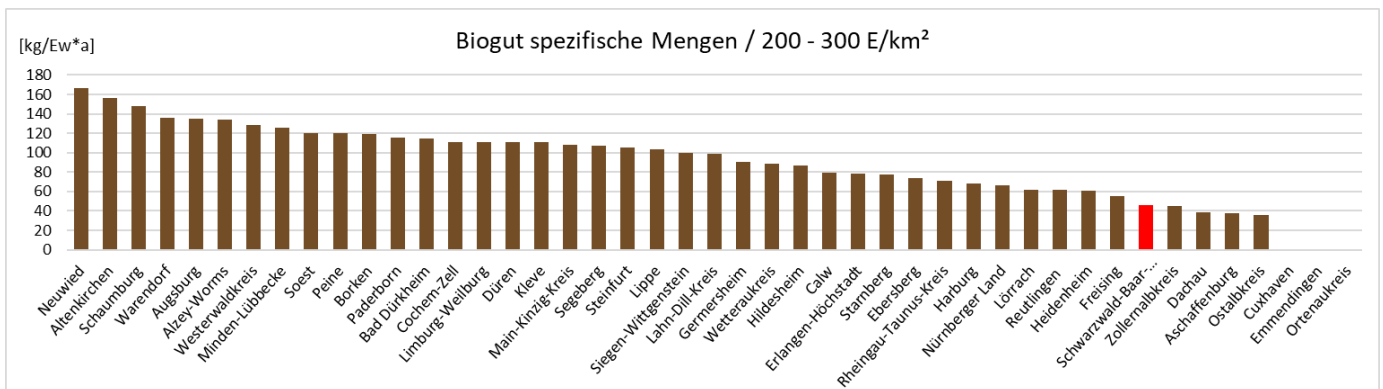


Abb. 8: Spezifische Bioabfallsammelmengen in Deutschland (kg/E*a) bei öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern mit Siedlungsdichten von 200 bis 300 Einwohnern/km².

FAZIT

Das spezifische Bioabfallaufkommen (Biomüll) im Schwarzwald-Baar-Kreis liegt mit ca. 44 kg/E*a (2023) sowohl unter dem Landesdurchschnitt Baden-Württemberg (54 kg/E*a) als auch unter dem Bundesdurchschnitt (63 kg/E*a). Auch im Segment der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger mit einer Besiedlungsdichte von 200 bis 300 Einwohner/km² liegt der Schwarzwald-Baar-Kreis deutlich im unteren Drittel. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass mit annähernd 90 kg/E*a eine vergleichsweise hohe Grüngutmenge erfasst wird.

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass es noch ein erhebliches nicht erschlossenes Potenzial an Bioabfällen, insbesondere im Restmüll, im Schwarzwald-Baar-Kreis gibt. Das Potenzial muss mittel- bis langfristig erschlossen werden.

2.2 Restmüll und Bioabfall-Behälter und gestelltes Volumen sowie Gebührenstruktur

Tab. 1 zeigt die Anzahl der aufgestellten Restmüll- und Bioabfallbehälter. Demzufolge stehen ca. 65.600 Restmülltonnen ca. 28.500 Bioabfalltonnen gegenüber.

Tab. 1: Gestellte Restmüll- und Bioabfallbehälter (Anzahl)

RESTMÜLL				
Anzahl Behälter (Stückzahl)				
Behältergröße [l/Behälter]	wöchentlich	2-wöchentlich	4-wöchentlich	Summe
40	0	1.481	6.283	7.764
60	0	5.478	12.317	17.795
80	0	5.145	9.103	14.248
120	0	4.937	7.940	12.877
140	0	750	1.596	2.346
240	688	4.050	3.254	7.992
770	229	542	219	990
1.100	663	675	174	1.512
2.500	9	10	11	30
4.500	11	8	10	29
SUMME	1.600	23.076	40.907	65.583

BIOABFALL				
Anzahl Behälter (Stückzahl)				
Behältergröße [l/Behälter]	wöchentlich	2-wöchentlich	4-wöchentlich	Summe
60	0	22.582		22.582
120	0	3.602		3.602
240	365	1.673		2.038
660	69	201		270
SUMME	434	28.058		28.492

Anmerkung: In den Sommermonaten werden alle Bioabfallbehälter wöchentlich abgefahren

Tab. 2 zeigt entsprechend das gestellte Restmüll- und Bioabfallbehältervolumen (Liter). Demzufolge stehen ca. 209 Mio. Liter Restmüllvolumen ca. 67 Mio. Liter Bioabfalltonnenvolumen gegenüber.

Über 80 % der aufgestellten Bioabfallbehälter sind 60 Liter Behälter. Die kleinvolumigen Behälter erfassen einen hohen Anteil küchenstämmiges Material und sind i.d.R. wenig geeignet, Gartenmaterial zu erfassen. Dies zeigt sich auch in der doppelt so großen Erfassungsmenge an Grünabfällen. Dies macht insbesondere deshalb Sinn, da strauchige/holzige Gartenabfälle

weniger für eine Bioabfallvergärung geeignet sind und einen deutlich geringeren Biogasertrag haben. Wie die Bioabfallanalyse zeigt, sind lediglich 21 Ma.-% Grünabfälle in der Biotonne (üblicherweise liegt der Wert doppelt so hoch).

Tab. 2: Gestelltes Restmüll- und Bioabfallbehältervolumen (Liter)

RESTMÜLL				
Volumen (Liter)				
Behältergröße [l]	wöchentlich	2-wöchentlich	4-wöchentlich	Summe
40	0	1.540.240	3.267.160	4.807.400
60	0	8.545.680	9.607.260	18.152.940
80	0	10.701.600	9.467.120	20.168.720
120	0	15.403.440	12.386.400	27.789.840
140	0	2.730.000	2.904.720	5.634.720
240	8.586.240	25.272.000	10.152.480	44.010.720
770	9.169.160	10.850.840	2.192.190	22212190
1.100	37.923.600	19.305.000	2.488.200	59.716.800
2.500	1.170.000	650.000	357.500	2177500
4.500	2.574.000	936.000	585.000	4095000
SUMME	59.423.000	95.934.800	53.408.030	208.765.830

BIOABFALL				
Volumen (Liter)				
Behältergröße [l]	wöchentlich	2-wöchentlich		Summe
60	0	35.227.920		35.227.920
120	0	11.238.240		11.238.240
240	4.555.200	10.439.520		14.994.720
660	2.368.080	3.449.160		5.817.240
Summe:	6.923.280	60.354.840		67.278.120

Die Abfallgebühren im Schwarzwald-Baar-Kreis setzen sich aus einer Jahresgebühr je Haushalt und Anzahl Personen wie folgt zusammen:

Die Jahresgebühr beträgt pro Jahr und Haushalt bei Haushalten mit Personen	Gebühr Euro
1	29,30
2 und 3	43,90
4 und mehr	52,80

Zudem wird eine Behältergebühr für die Restmülltonne sowie für die Biotonne in Abhängigkeit von der Behältergröße und des Abfuhrhythmus erhoben. Die Behältergebühr für die Biotonne beträgt **zwei Drittel der Restabfallbehältergebühr** und ist damit vergleichsweise hoch.

Um zusätzliche Anreize zum Aufstellen einer Biotonne zu geben, sollte die Gebühr vor diesem Hintergrund überprüft und gesenkt werden. Es wird vorgeschlagen, die Gebühr zunächst auf maximal 40 % der Restabfallgebühr zu senken. Gegebenenfalls kann die Gebühr bei ausbleibendem Erfolg einer Erhöhung der Anschlussquote an die Biotonne weiter gesenkt werden.

Tab. 3: Behältergebühr in Abhängigkeit von der Behältergröße sowie vom Abfuhrhythmus; links: Restmüll; rechts Bioabfall

Volumen	Abfuhrhythmus	Gebühr Euro
40 l Füllraum	14-täglich	68,50
40 l Füllraum	4-wöchentlich	30,20
60 l Füllraum	14-täglich	102,70
60 l Füllraum	4-wöchentlich	45,30
80 l Füllraum	14-täglich	137,00
80 l Füllraum	4-wöchentlich	60,40
120 l Füllraum	14-täglich	205,40
120 l Füllraum	4-wöchentlich	90,60
140 l Füllraum	14-täglich	239,70
140 l Füllraum	4-wöchentlich	105,70
240 l Füllraum	wöchentlich	821,80
240 l Füllraum	14-täglich	410,90
240 l Füllraum	4-wöchentlich	181,20
770 l Füllraum	wöchentlich	2.324,80
770 l Füllraum	14-täglich	1.162,40
770 l Füllraum	4-wöchentlich	581,20
1.100 l Füllraum	wöchentlich	3.321,20
1.100 l Füllraum	14-täglich	1.660,60
1.100 l Füllraum	4-wöchentlich	830,30
2.500 l Füllraum	wöchentlich	7.548,10
2.500 l Füllraum	14-täglich	3.774,00
2.500 l Füllraum	4-wöchentlich	1.887,00
4.500 l Füllraum	wöchentlich	13.586,60
4.500 l Füllraum	14-täglich	6.793,30
4.500 l Füllraum	4-wöchentlich	3.396,60

- die Biomüllbehälter:

Volumen	Abfuhrhythmus	Gebühr Euro
60 l Füllraum	8 Monate 14-täglich, 4 Monate wöchentlich	67,80
120 l Füllraum	8 Monate 14-täglich, 4 Monate wöchentlich	135,70
240 l Füllraum	8 Monate 14-täglich, 4 Monate wöchentlich	271,30
660 l Füllraum	8 Monate 14-täglich, 4 Monate wöchentlich	746,10
240 l Füllraum	wöchentlich	403,10
660 l Füllraum	wöchentlich	1.108,50

FAZIT

Im Schnitt sind ca. 2,3-mal mehr Restabfallbehälter als Bioabfallbehälter aufgestellt. Bezogen auf das aufgestellte Volumen sind sogar im Mittel 3,1-mal mehr Restabfallbehältervolumen als Bioabfallbehältervolumen aufgestellt.

Über 80 % der aufgestellten Bioabfallbehälter sind 60 Liter Behälter, die vorrangig biogasreiche küchenstämmige Bioabfälle erfassen. Der Anteil Gartenabfälle in der Biotonne ist mit 21 Ma.-% vergleichsweise gering.

Die Behältergebühr für die Biotonne beträgt zwei Drittel der Restabfallbehältergebühr und ist damit vergleichsweise hoch. Da eine geringe Biotonnengebühr ein wesentlicher Anreiz zum Aufstellen einer Biotonne ist, sollte die Gebühr vor diesem Hintergrund überprüft werden.

Es wird vorgeschlagen, die Gebühr zunächst auf maximal 40 % der Restabfallgebühr zu senken. Gegebenenfalls sollte die Gebühr bei ausbleibendem Erfolg weiter gesenkt werden.

2.3 Qualität des erfassten Bioabfalls

Die Bestimmung der Qualität und der Zusammensetzung des Bioabfalls ist eine wichtige Voraussetzung für die zu entwickelnden abfallwirtschaftlichen Planungen und zu veranlassenden Maßnahmen. Insbesondere ist für eine ordnungsgemäße und schadlose Verwertung des Bioabfalls eine möglichst hohe Sortenreinheit der in der Biotonne erfassten Bioabfälle erforderlich.

Vor diesem Hintergrund wurde vom Witzenhausen-Institut im Juni 2024 im Auftrag des Schwarzwald-Baar-Kreises eine Bioabfallanalyse durchgeführt.

In Abb. 11 ist die bei der Untersuchung ermittelte Gesamtzusammensetzung des Bioabfalls dargestellt. Der überwiegende Teil der über die Biotonnen erfassten Materialien war systemkonform (98,06 Gew.-% Organik, PPK, Feinfraktion). Der Anteil der nicht in die Biotonne gehörenden bzw. unerwünschten Materialien belief sich in der Summe auf 1,94 Gew.-% (BAW-Beutel 0,01 Gew.-%, Kunststoffe 0,42 Gew.-%, verpackte Lebensmittel (netto)¹ 0,72 Gew.-%, übrige Fremdstoffe 0,79 Gew.-%). Der Fremdstoffgehalt ohne die Inhalte der verpackten Lebensmittel betrug 1,2 Gew.-%.

¹ Entsprechend Anlage 4 der Methodenbeschreibung BGK wurden die Anteile der Verpackungen der aussortierten verpackten Lebensmittel rechnerisch ermittelt und der jeweiligen Fremdstofffraktion (Kunststoff/Glas/Metall) zugerechnet. Bei dem verbleibenden Anteil verpackter Lebensmittel handelt es sich somit um die Nettomasse.

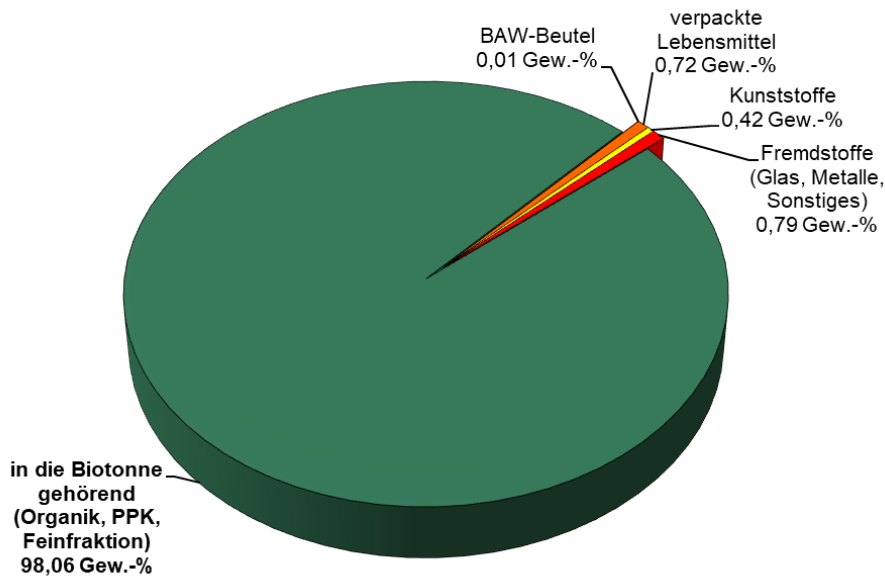


Abb. 9: Gesamtzusammensetzung des Bioabfalls im Schwarzwald-Baar-Kreis

Die Fremdstoffe (ohne Inhalte der verpackten Lebensmittel) setzten sich wie folgt zusammen (Abb. 10). In Abb. 11 ist die Zusammensetzung des Bioabfalls differenziert nach den untersuchten Strukturen dargestellt. Die höchsten Anteile nicht in die Biotonne gehörender bzw. unerwünschter Materialien fanden sich in der Struktur Mehrfamilienhäuser, die geringsten in der Struktur 1-/2-Familienhäuser. Dort lag der Anteil lediglich bei 0,4 Gew.-%.

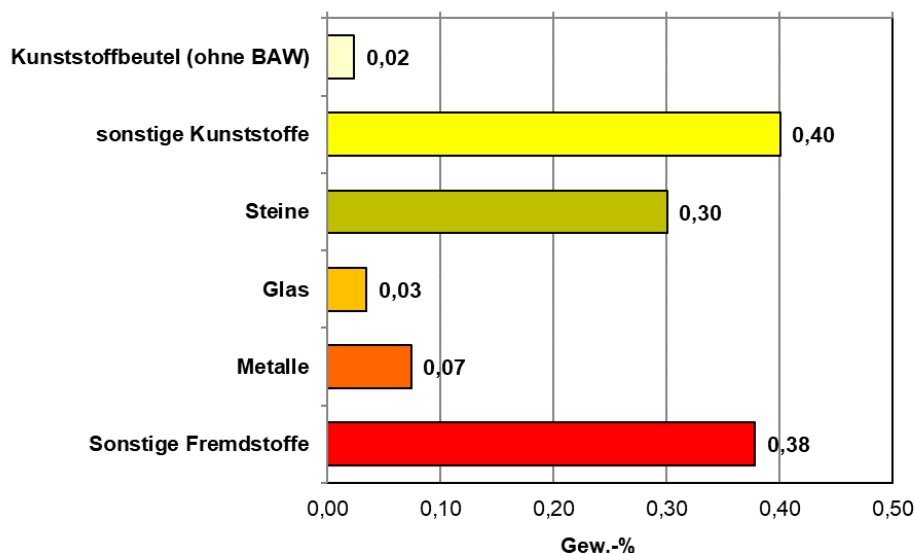


Abb. 10: Zusammensetzung der Fremdstoffe des Bioabfalls im Schwarzwald-Baar-Kreis (ohne Inhalte verpackter Lebensmittel)

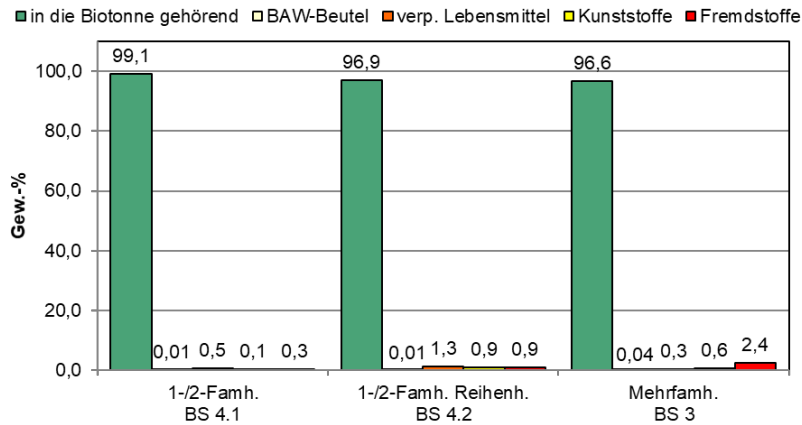


Abb. 11: Zusammensetzung des Bioabfalls differenziert nach Strukturen

Die Zusammensetzung des Bioabfalls zeigt im Mittel über alle Bebauungsstrukturen einen Anteil an Gartenabfällen von lediglich 21 %. Dieser Wert ist vergleichsweise gering und wesentlich auf die hohe Anzahl an kleinen Sammelgefäßen (MGB 60 Liter über 80 %) zurückzuführen.

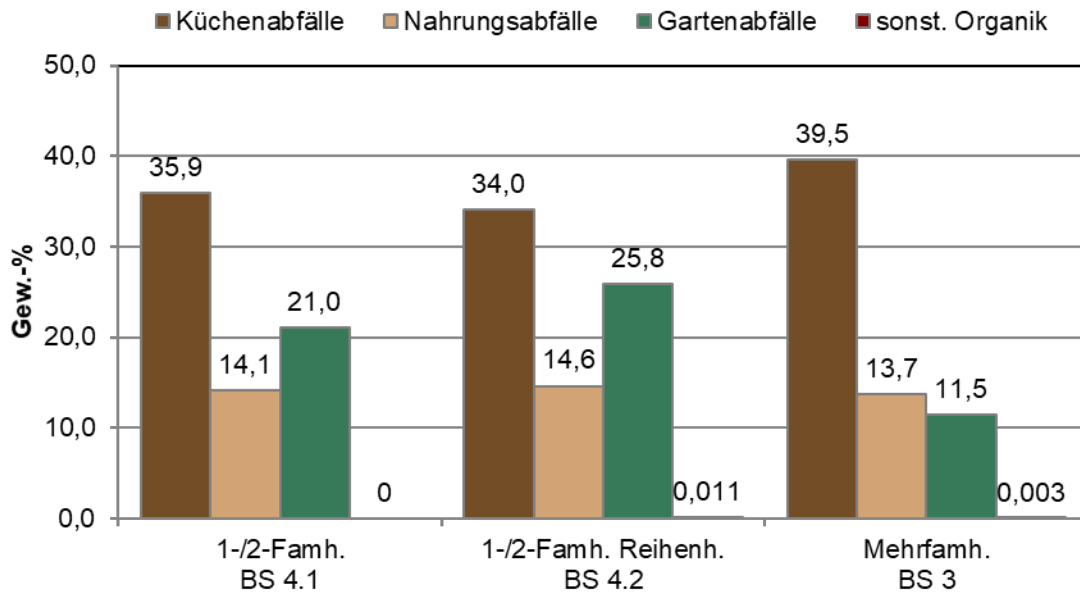


Abb. 12: Zusammensetzung der im Bioabfall erhaltenen Organik differenziert nach Gebieten (Gew.-%)

Im Mittel über alle Strukturen wurden 76 % der haushaltsstämmigen Bioabfälle in Beuteln erfasst, die übrigen 24 % wurden „lose“ in die Biotonnen gegeben (Abb. 13). Betrachtet man die einzelnen Strukturen, so zeigt sich, dass diese Verteilung in allen Strukturen ähnlich war. Lediglich in der 1-/2-Familienhausbebauung war der Anteil „lose“ geringfügig höher.



Abb. 13: Küchenstämmige Bioabfälle in zur Abfuhr bereitstehenden Biotonnen – in Papierbeuteln (links), lose (rechts)

Betrachtet man die Verteilung der haushaltsstämmigen Bioabfälle nach der Art der für ihre Erfassung genutzten Beutel, zeigt sich erfreulicherweise, dass 87 % der genutzten Beutel aus Papier waren, 6 % BAW-Beutel (kompostierbar) und 7 % PE-Beutel. In der 1-/2-Familienhausbebauung war der Anteil Papierbeutel mit 96 % nochmals deutlich höher.

Betrachtet man die Entwicklung der Bioabfallqualität von 2017 bis heute, wurde nochmals eine deutliche Verbesserung erreicht. Lag 2017 der Anteil an nicht in die Biotonne gehörenden Materialien ohne Berücksichtigung der Inhalte der verpackten Lebensmittel bei 2,7 Gew.-%, liegt er heute im Mittel nur noch bei 1,2 Gew.-% und hat sich damit mehr als halbiert.

Dies ist im Wesentlichen auf die sehr gute Öffentlichkeitsarbeit der Abfallwirtschaft im Schwarzwald-Baar-Kreis in Kombination mit Biotonnenkontrollen und Sanktionen bei Fehlbefüllungen zurückzuführen.

Seit dem Jahre 2016 werden regelmäßig Biotonnenkontrollen durchgeführt und mit einem Ampelsystem bewertet:

- **Grüne Karte:** alles ok
- **Gelbe Karte:** Verwarnung / erneute Überprüfung
- **Rote Karte:** Biotonne wird stehengelassen bzw. kann nachsortiert oder als Restabfall abgefahren werden

Wurden 2022 noch 36 % aller kontrollierten Behälter beanstandet, waren es im Jahre 2023 nur noch 17 %. Auch hier wieder eine Halbierung der Erstbeanstandungen im Vergleich zum Vorjahr. Wurden 2022 noch 43 % der beanstandeten Behälter erneut beanstandet, waren es 2023 nur noch 39 % (Tab. 4).

Tab. 4: Kontrollierte und beanstandete Bioabfallbehälter im Jahre 2022 und 2023
 (Erst- und Wiederholungsprüfung)

Auswertung nach Prüfjahr	
2022	36% aller kontrollierten Behälter wurde beanstandet
	43% der beanstandeten Behälter wurde erneut beanstandet.
2023	17% aller kontrollierten Behälter wurde beanstandet
	39% der beanstandeten Behälter wurde erneut beanstandet.

FAZIT

Die Bioabfallqualität im Schwarzwald-Baar-Kreis ist sehr gut und hat sich im Vergleich zu den Analysen 2017 nochmals deutlich verbessert. Der Anteil an nicht in die Biotonne gehörenden Materialien (Fremdstoffen) liegt mit insgesamt 1,2 % Gew.-% (ohne Inhalte der verpackten Lebensmittel), weniger als halb so hoch wie 2017 (2,7 Gew.-%). Dies ist im Wesentlichen auf die sehr gute Öffentlichkeitsarbeit der Abfallwirtschaft im Schwarzwald-Baar-Kreis in Kombination mit Biotonnenkontrollen und Sanktionen bei Fehlbefüllungen zurückzuführen. Wurden 2022 noch 36 % aller kontrollierten Behälter wegen zu hoher Fremdstoffanteile beanstandet, waren es im Jahre 2023 nur noch 17 %. Auch hier wieder eine Halbierung der Erstbeanstandungen im Vergleich zum Vorjahr. Wurden 2022 in der Wiederholungsprüfung noch 43 % der beanstandeten Behälter erneut beanstandet, waren es 2023 nur noch 39 %.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass sich die Bioabfallqualität im Schwarzwald-Baar-Kreis kontinuierlich verbessert hat und 2024 mit 1,2 Gew.-% Fremdstoffen eine überdurchschnittlich gute Qualität erreicht hat.

2.4 Gegenwärtige und zu erwartende rechtliche Anforderungen an die Erfassung und Verwertung von Bioabfällen in Baden-Württemberg

Betrachtet man die gegenwärtige Hausmüllzusammensetzung in Deutschland, so wird diese zu ca. zwei Dritteln durch Wertstoffe bestimmt. Mit ca. 40 % nehmen die Bioabfälle den Hauptteil des Restabfalls ein (Abb. 10).

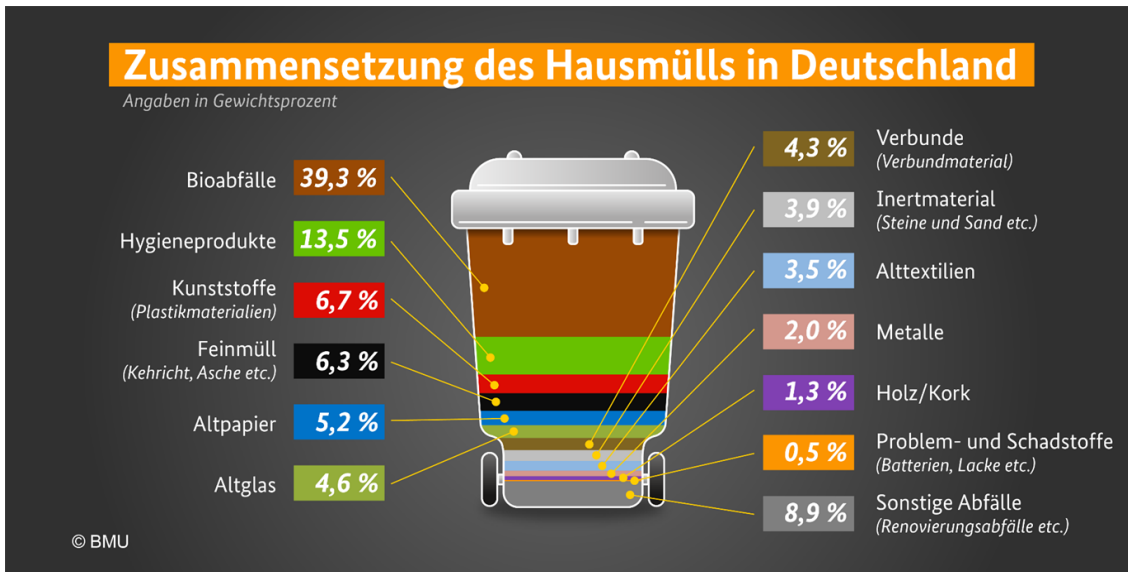


Abb. 14: Zusammensetzung des Hausmülls in Deutschland (kg/E*a)
UBA: Bundesweite Hausmüllanalyse 2020

Vor diesem Hintergrund gibt es von politischer Seite das Bestreben, die nativ-organischen Abfälle (Bioabfälle) im Hausmüll deutlich zu reduzieren. Bereits im November 2020 hat die Umweltministerkonferenz beschlossen, dass bis 2025 der Anteil an Bioabfällen im Restmüll um ein Drittel bzw. bis 2030 sogar um 50 % reduziert werden muss (Abb. 11).

TOP 30 Anforderungen an die Erfüllung der „EU-Recyclingquoten für Siedlungsabfälle“

Beschluss

1. Die Umweltministerkonferenz stellt fest, dass die Anstrengungen zur Erreichung der Recyclingquoten für Siedlungsabfälle gemäß der EU-Abfallrahmenrichtlinie und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes in den kommenden Jahren auf allen Ebenen verstärkt werden müssen.
2. Dazu hält es die Umweltministerkonferenz für erforderlich, die getrennte Sammlung von Wertstoffen, insbesondere von Bioabfällen, so auszubauen, dass eine qualitativ und quantitativ hochwertige Erfassung grundsätzlich flächendeckend gewährleistet wird.
3. Die Umweltministerkonferenz sieht es für notwendig an, die Menge der derzeit noch im Resthausmüll befindlichen Bioabfälle bundesdurchschnittlich bis zum Jahr 2025 mindestens um ein Drittel zu reduzieren und bis 2030 mindestens zu halbieren. Sie sehen es weiter als notwendig an, dass bei der getrennten Sammlung von Bioabfällen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um den Fremdstoffgehalt zu vermindern.
4. ~~Dazu bedarf es nach Auffassung der Umweltministerkonferenz des weiteren Ausbaus der haushaltsnahen Getrenntsammlensysteme für Bio- und Grünabfälle und insbesondere der Erhöhung des Anschlussgrads der Haushalte an die Biotonne.~~
5. Die Umweltministerkonferenz bittet die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), die Entwicklungen zur Getrenntsammlung von Bioabfällen weiter zu begleiten und der Umweltministerkonferenz im zweijährlichen Abstand über die getroffenen Maßnahmen zum Ausbau der Getrenntsammlung von Bioabfällen und die erreichten Fortschritte bei der pro Einwohner und Jahr getrennt gesammelten Menge an Bio- und Grünabfällen zu berichten.

Abb. 15: Beschluss der Umweltministerkonferenz (UMK) 2020

Das Land Rheinland-Pfalz hat diese Vorstellungen bereits im aktuellen „Abfallwirtschaftsplan Siedlungsabfälle 2022“ umgesetzt. Bis zum Jahr 2030 dürfen die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in Rheinland-Pfalz je nach Siedlungsdichte nur noch maximal 20 kg bzw. 28 kg Bioabfälle je Einwohner und Jahr im Restmüll belassen. Dies entspricht in etwa einer Halbierung des derzeitigen Status quo. Die tatsächliche Menge an Bioabfall im Hausmüll ist durch regelmäßig durchgeführte Haumüllanalysen (alle 5 Jahre) zu belegen.

Baden-Württemberg verfolgt mit dem aktuellen Abfallwirtschaftsplan (Entwurf) eine ähnliche Strategie wie Rheinland-Pfalz. Als wesentliches Ziel wird eine Halbierung der Menge an Bioabfall im Hausmüll oder eine Reduzierung auf maximal 25 kg Bioabfall im Hausmüll je Einwohner*Jahr vorgegeben. Insgesamt soll in Baden-Württemberg die Erfassungsmenge von derzeit 54 kg/E*a auf durchschnittlich 80 kg/E*a gesteigert werden.

Der Erfolg der wirtschaftlichen Maßnahmen ist voraussichtlich durch regelmäßig durchgeführte Haumüllanalysen ab 2024 nachzuweisen. Darüber hinaus wird angestrebt, die Sammelqualität der häuslichen Bioabfälle sowie den Ausbau einer hochwertigen Infrastruktur für Bio- und

Grünabfall kontinuierlich zu verbessern. Die hochwertigen Komposte sollen verstärkt im Ökolandbau eingesetzt werden. Vorrangig sollen Bioabfälle einer Vergärung mit anschließender Kaskadennutzung zur stofflichen Verwertung (Kompost) zugeführt werden. Ziel ist hierbei insbesondere die Einsparung von Treibhausgasen.

Als wesentliche Maßnahme zur Steigerung der Erfassungsmengen werden im Abfallwirtschaftsprogramm vorgeschlagen:

- Erhöhung des Komforts der Sammlung von häuslichen Bio- und Grünabfällen
- Sicherstellung ausreichend großer Sammelgefäße
- Verstärkte Überwachung und Prüfung von Ausnahmen bei der Bioabfallsammlung (etwa im Fall der Eigenkompostierung)
- Optimierung verursachergerechter Abfallgebühren, um Anreize zur Abfalltrennung zu schaffen
- Ausbau bürgerfreundlicher Leistungen wie beispielsweise Biotonnenreinigung, Verdichtung der Abfallzyklen, Bereitstellung dicht schließender Tonnen mit Abluftfilter
- Aufklärungs- und Sensibilisierungsarbeit

Neben dem Ziel der Steigerung der Erfassungsmengen soll vor allem auch eine Qualitätsverbesserung durch Absenkung von Stör- und Fremdstoffgehalten erreicht werden.

Hierzu werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Information der Öffentlichkeit über die Notwendigkeit einer hochwertigen Abfalltrennung in den Haushalten und Vermeidung von Fehlwürfen
- Vermehrte Kontrollen der Biotonnen (automatische Sichtkontrollen, innovative Detektionssysteme sowie Ausbau der Maßnahmen bei Nichterfüllung der Anforderungen, beispielsweise durch Ablehnung der Mitnahme der Biotonne unter Forderung der Nachsortierung)
- Intensive Überwachung der Schadstoffgehalte von Gärresten und Komposten

Das bedeutet, dass mittel- bis langfristig der nativ-organische Anteil im Restabfall zurückgehen muss. Damit wird sich die Masse des Restabfalls um 10 bis 20 % verringern. Gleichzeitig wird der spezifische Heizwert steigen und verstärkt durch fossile Anteile bestimmt werden.

FAZIT

Mit den zu erwartenden rechtlichen Vorgaben werden sowohl auf Bundesebene als auch in Baden-Württemberg neue Anforderungen an die Getrenntfassung von Bioabfällen gestellt. Hierbei wird ein Paradigmenwechsel stattfinden: Nicht mehr die tatsächlich erfasste Menge an Bioabfällen (Bio- und Grüngut) wird als Indikator einer erfolgreichen Erfassung gewertet, sondern die im Restabfall verbliebene Menge wird als Bewertungsgröße herangezogen werden. Es ist davon auszugehen, dass im Mittel die heutige Bioabfallmenge im Restabfall halbiert werden muss.

Als Zielgröße werden im Abfallwirtschaftsplan Baden-Württemberg (Entwurf) als tolerable Menge maximal 25 kg Bioabfall im Hausmüll je Einwohner*Jahr vorgegeben. Ausgehend von den gegenwärtigen 118 kg Restabfall im Schwarzwald-Baar-Kreis (ohne Sperrmüll) würde dies einen maximalen Anteil an Bioabfall im Restabfall von 21 % erlauben. Nach Einschätzung der erfassten

spezifischen Bioabfallmengen sowie der gegenwärtigen spezifischen Restabfallmengen ist nicht davon auszugehen, dass der Zielwert von 25 kg bereits heute eingehalten wird.

Eine belastbare Aussage kann allerdings nur auf der Grundlage einer Hausmüllanalyse abgeleitet werden.

3 Potenzial an Bioabfall im Schwarzwald-Baar-Kreis

3.1 Ist-Standanalyse Restabfall

Mit der bundesweiten Hausmüllanalyse wurde für das Thema „Bioabfallpotenzial im Hausmüll“ sensibilisiert und es wurden entsprechende Defizite offengelegt. Gerade vor dem Hintergrund des Anschlussgrades im Schwarzwald-Baar-Kreis von ca. 68 % (ca. 28 % der Haushalte besaßen eine Biotonne, ca. 40 % der Haushalte waren an eine Gemeinschaftstonne oder Nachbarschaftstonne angeschlossen) ist davon auszugehen, dass noch Potenziale im Hausmüll vorhanden sind, die gegenwärtig keine bzw. nur eine suboptimale Verwertung finden.

Da es keine Restabfallanalyse im Schwarzwald-Baar-Kreis gibt, kann die Menge an Bioabfällen im Hausmüll nicht quantifiziert werden. Da der Schwarzwald-Baar-Kreis mit ca. 120 kg Restabfall je Einwohner und Jahr in einer vergleichbaren Größenordnung liegt wie der Mittelwert der bundesweiten Hausmüllanalyse (128 kg/Einwohner und Jahr), wird orientierend davon ausgegangen, dass der Anteil an Bioabfällen (nativ-organische Abfälle) bei ca. 39 bis 50 kg/Einwohner und Jahr liegt. Hierbei sind allerdings auch 8 bis 9 kg/Einwohner und Jahr verpackte Lebensmittel mitberücksichtigt, d.h. im Mittel werden ca. 35 kg je Einwohner und Jahr (ohne verpackte Lebensmittel) veranschlagt.

Die biogenen Abfälle im Hausmüll werden im Wesentlichen durch küchenstämmige Abfälle (Nahrung- und Küchenabfälle) bestimmt. Gartenabfälle spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Tab. 5: Hausmüllzusammensetzung - Native Organik im Hausmüll in Abhängigkeit der Siedlungsstrukturen

Stoffgruppe	Deutschland	Ländlich	Ländlich dicht	Städtisch
	kg/(E*a)			
Native organische Abfälle	50,4	49,4	38,7	64,6
Küchen- / Nahrungsabfälle	35,2	36,4	26,1	44,8
<i>Küchenabfälle</i>	22,3	23,3	16,7	28,1
<i>Nahrungsabfälle</i>	12,9	13,0	9,4	16,8
Gartenabfälle	4,9	4,5	3,4	6,9
Verpackte Lebensmittel	9,3	8,0	8,6	11,0
Sonstige Organik	1,0	0,4	0,6	1,9

Quelle: Bundesweite Hausmüllanalyse, UBA-Texte 113/2020

Betrachtet man die 32 % Eigenkompostierer (Haushalte ohne Biotonne) im Vergleich zu Haushalten mit Biotonne wird i.d.R. deutlich, dass im Hausmüll der Haushalte ohne Biotonne (Eigenkompostierer) die Bioabfallmenge höher ausfällt als bei Haushalten mit Biotonne.

3.2 Potenzial Eigenkompostierung

Derzeit sind 32% der Haushalte im Schwarzwald-Baar-Kreis als Eigenkompostierer von der Biotonne befreit. Viele Untersuchungen zeigen, dass Eigenkompostierer überwiegend gartenstämmiges Material in der Eigenkompostierung verwerten. Hingegen wird küchenstämmiges Material (insbesondere fleischhaltige Lebensmittel) vorrangig über die Restmülltonne entsorgt. Gerade die Verwertung von fleischhaltigen Lebensmitteln in der Eigenkompostierung ist grundsätzlich kritisch zu sehen, da so Ratten und Ungeziefer angezogen werden können, was wiederum zu Nachbarschaftsproblemen führen kann. Bei der Verwertung von Lebensmittelabfällen sollte die Biotonne präferiert werden bzw. bei Eigenkompostierung sollte ein geschlossenes Eigenkompostierungssystem eingesetzt werden.

3.3 Potenzialabschätzung zusätzliche Bioabfallerfassung

Bei Ausweitung der Bioabfallsammlung im Schwarzwald-Baar-Kreis durch Steigerung des Anschlussgrades an die Biotonne bzw. durch Intensivierung der Erfassungsleistung sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Abschöpfung der Bioabfälle aus dem Restmüll und Verlagerung in die Biotonne
- Verlagerung von Grüngutmengen in die Biotonne sowie Reduktion der Eigenkompostierung zu Gunsten der Biotonne

Wesentliches Ziel ist die Abschöpfung der Bioabfälle aus dem Hausmüll und die Verlagerung in die Biotonne. Wie bereits ausgeführt, ist die landes- sowie bundespolitische Vorgabe bis 2030 eine 50 %-Reduktion der Bioabfälle im Hausmüll bzw. eine Reduktion Bioabfälle im Restmüll auf maximal 25 kg E/a.

Dieses ambitionierte Ziel wird in verschiedenen Szenarien betrachtet. Im Worst Case wird von einer Verlagerung von 10 %, beim Mid Case von 25 % und im Best Case von 50 % der Bioabfälle im Restmüll in die Biotonne ausgegangen.

Bei dem ermittelten biogenen Potenzial im Hausmüll von ca. 35 kg Einwohner und Jahr ist von einem Gesamtpotenzial im Schwarzwald-Baar-Kreis von 7.420 Mg/a auszugehen. In Tab. 2 wird das abschöpfbare Potenzial der verschiedenen Varianten dargestellt. In der Mid Case-Variante ist von einer zusätzlichen Erfassung von 1.855 Mg Biogut bzw. 9 kg Einwohner und Jahr auszugeben. Um diese Menge würde sich das Restmüllaufkommen entsprechend reduzieren.

Tab. 6: Abschöpfung native Organik aus dem Restmüll

Abschöpfung aus dem Restmüll									
Haus- u. Geschäftsmüll (2023)		Biogenes Potenzial im Hausmüll (Abschätzung)		Abschöpfung Potenzial in Biotonne			Restabfall (Prognose)		
IST-Stand 2023		IST-Stand 2023		Best case -50 %	Mid case -25 %	Worst case -10 %	Best case -50 %	Mid case -25 %	Worst case -10 %
kg je E/a	Mg/a	kg je E/a	Mg/a	Mg/a	Mg/a	Mg/a	Mg/a	Mg/a	Mg/a
119,2	25.988	35,00	7.420	3.710	1.855	742	22.278	24.133	25.246

Mit der Einführung neuer Biotonnen bzw. der Ausweitung der Bioabfallsammlung ist nicht auszuschließen, dass in Teilbereichen die getrennte Erfassung von Grüngut reduziert wird und teilweise auch die Eigenkompostierung zugunsten der Biotonne zurückgefahren wird. Dieser Effekt wird maßgeblich durch das bereitgestellte Volumen (Tonnengröße) bestimmt. Um diese unerwünschte Verlagerung möglichst gering zu halten, wird vorgeschlagen, in der Regel nur kleine Biotonnen anzubieten (MGB <60 Liter). Im Mid Case wird davon ausgegangen, dass dennoch eine Verlagerung von Grüngut bzw. eigenkompostierten Mengen in die Biotonne in einer Größenordnung von ca. 4 % des Grüngutaufkommens bzw. insgesamt annähernd 800 Mg/a stattfinden wird. (Tab. 7). Entsprechend wird das Grüngutaufkommen reduziert.

Tab. 7: Verlagerung von Grüngutmengen in die Biotonne

Verlagerung Grüngut in die Biotonne							
Grünguterfassung (2023)		Verlagerung in die Biotonne			Grüngutaufkommen (Prognose)		
IST-Stand 2023		Best case +2 %	Mid case +4 %	Worst case +10 %	Best case +2 %	Mid case +4 %	Worst case +10 %
kg je E/a	Mg/a	Mg/a	Mg/a	Mg/a	Mg/a	Mg/a	Mg/a
89,7	19.562	391	782	1.956	19.171	18.780	17.606

Die zusammenfassende Potenzialabschätzung auf der Grundlage der Stoffstromverlagerung wird in Tab. 8 dargestellt. Hierbei überlagern sich positive Effekte (Bioabfall aus der Restmülltonne in die Biotonne) und negative Effekte (Verlagerung von getrennt erfasstem Grüngut sowie eigenkompostierten Mengen in die Biotonne).

Im Mid Case-Szenario ist davon auszugehen, dass ca. 2.637 Mg zusätzliches Biogut über die Biotonne erfasst werden. Hiervon stammen ca. 70 % aus dem Restmüll. Somit würde sich die getrennt erfasste Bioabfallmenge auf ca. 12.300 Mg/a erhöhen (entspricht 58 kg/E*a).

Tab. 8: Zusammenstellung der Stoffstromverlagerungen / zusätzlicher Bioabfall

Zusammenstellung Stoffstromverlagerungen			
Einflussgröße	Best case	Mid case	Worst case
	Mg/a	Mg/a	Mg/a
Abschöpfung aus dem Restmüll	3710	1855	742
Verlagerung Grüngut/Eigenkompostierung in die Biotonne	391	782	1.956
SUMME zusätzlicher Bioabfall	4.101	2.637	2.698

Tab. 9 zeigt eine Zusammenstellung der Bioabfall- und Grünabfallmengen in den verschiedenen Bioabfallszenarien. Im Mid Case-Szenario ergibt sich eine Steigerung der Bioabfallmenge auf 12.300 Mg/a (+27 %). Gleichzeitig gibt es einen leichten Rückgang der Grüngutmengen auf 18.780 Mg/a (-4 %).

Tab. 9: Zusammenstellung der Bioabfall- und Grünabfallmengen in den verschiedenen Bioabfallszenarien

Zusammenstellung Bioabfall		Bioabfall			Grüngut		
IST-Stand (2023)	Mg/a	9.666			19.562		
		Best case	Mid case	Worst case	Best case	Mid case	Worst case
Steigerung	Mg/a	4.101	2.637	2.698	-391	-782	-1.956
Summe	Mg/a	13.767	12.303	12.364	19.171	18.780	17.606
Spezifische Werte	kg/E*a	64,9	58,0	58,3	90,4	88,6	83,0

FAZIT

Auf der Grundlage der bundesweiten Hausmüllanalyse wurde ein Bioabfallpotenzial von ca. 7.420 Mg/a im Hausmüll im Schwarzwald-Baar-Kreis abgeschätzt. Politisches Ziel ist, bis 2030 das Bioabfallpotenzial im Hausmüll zu reduzieren. Zur Abschätzung der weiteren Entwicklung zur Steigerung der Bioabfallsammlung wurden verschiedene Szenarien betrachtet (Best, Worst und Mid Case). Aus Sicht des Gutachters sollte eine Verlagerung von mindestens 25 % der biogenen Anteile im Restabfall in die Biotonne kurz-/mittelfristig zur Einhaltung der Landesvorgaben Baden-Württemberg angestrebt werden (Mid Case). Gleichzeitig sollte eine Minimierung der Verlagerung

von Grüngut bzw. bisher eigenkompostiertem Material in die Biotonne erreicht werden. Dies kann hauptsächlich durch die Ausgabe kleiner Biotonnen erreicht werden (MGB <60 Liter).

Somit kann eine Steigerung der Erfassungsleistung von derzeit knapp 9.666 Mg/a auf ca. 12.300 Mg/a erreicht werden. Es sollte angestrebt werden, den Anschlussgrad der Bürger*innen an die Biotonne kurz-/mittelfristig um ca. 50 % zu steigern, sodass ca. 80 bis 85 % der Einwohner im Schwarzwald-Baar-Kreis an die Biotonne angeschlossen wären.

Vor diesem Hintergrund wird vorgeschlagen, durch eine kostengünstige Biotonne (60 Liter Tonne) die Attraktivität der Biotonne auch für Eigenkompostierer zu erhöhen. Die Biotonnengebühr sollte hierbei maximal 40 % der Restmüllgebühr betragen.

4 Verwertung der Bioabfälle aus dem Schwarzwald-Baar-Kreis

Die Bioabfälle des Schwarzwald-Baar-Kreises werden in der BRS Anlage in Deißlingen (Betreiber BRS Bioenergie GmbH) verwertet. Die Anlage wurde 2003 als Nassvergärungsanlage gebaut und verarbeitet fast ausschließlich Bioabfälle (Biotonne). Die Vergärungsanlage ist nach der Erweiterungsgenehmigung von 2020 für die Verarbeitung von 40.000 t/a Bioabfall ausgelegt. Aktuell werden ca. 33.000 - 35.000 Mg/a verarbeitet. In der Klärschlamm-trocknungsanlage werden unter Verwendung der Überschusswärme der Vergärungsanlage ca. 7.300 t/a Schlämme verschiedener kommunaler Kläranlagen für die anschließende thermische Verwertung in der Zementindustrie getrocknet.

Der spezifische Gasertrag (Rohbiogas) beträgt ca. 120 Nm³/Mg Input. Der durchschnittliche Methangehalt im Rohbiogas liegt bei ca. 65 %. Aus dem Rohbiogas können in der neuen Biogas-Aufbereitungsanlage (BGAA) mit einer physikalischen Druckwäsche im Regelbetrieb etwa 25 Mio. kWh/a Biomethan in Erdgasqualität hergestellt werden. Das erzeugte Bioerdgas wird über eine Biogaseinspeiseanlage (BGEA) des Netzbetreibers in das öffentliche Gasnetz eingespeist.

Die Gärreste aus der Bioabfallvergärung werden als Dünger in der Landwirtschaft in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg verwertet. Der größte Teil davon, etwa 20.000 t/a, wird als Flüssigdünger abgegeben, weitere 1.000 t/a als feste Gärreste.

Spezifische Anlagenbilanz 2023

Spezifischer Gasertrag:	126 m ³ /Mg Input Bioabfall
Spezifische Stromerzeugung:	258 kWh/Mg Input Bioabfall (Jan - Jun 2023)
Spezifische Biomethangewinnung	873 kWh/Mg Input Bioabfall (Juli - Dez 2023)
Spezifische Wärme-gewinnung	201 kWh/Mg Input Bioabfall



Abb. 16: Bioabfallvergärungsanlage BRS Bioenergie in Deißlingen
Quelle: Foto BRS Bioenergie

FAZIT

Bereits heute gehen die Bioabfälle im Schwarzwald-Baar-Kreis in eine Kaskadennutzung mit vorgeschalteter Vergärung. Somit erfolgt eine stoffliche und energetische Nutzung der Bioabfälle. Die spezifischen Gaserträge sind mit über $120 \text{ Nm}^3/\text{Mg}$ Bioabfall vergleichsweise hoch, was auch auf den geringen Anteil an Gartenabfällen in der Bioabfallsammlung zurückzuführen ist.

Mit der Biomethaneinspeisung sowie der Wärmenutzung für die Klärschlamm-trocknung erfolgt eine hochwertige energetische Verwertung der Bioabfälle.

5 Ökologische Bewertung der Bioguterfassung und -verwertung

Die Bioguterfassung und hochwertige Verwertung haben viele ökologische Vorteile. Während die ökologischen Vorteile der stofflichen Nutzung weitgehend unabhängig davon erreicht werden, ob lediglich eine Kompostierung oder eine kombinierte Vergärung mit anschließender Kompostierung erfolgt, trägt die zusätzliche energetische Nutzung in weit höherem Maße zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen bei.

Nachfolgend werden verschiedene Aspekte des Ressourcen- und Klimaschutzes betrachtet. Im Einzelnen sind dies:

- Stoffliche Nutzung
 - Nährstoffkreislauf, Bereitstellung von Nährstoffen (N, P, K)
 - Humusaufbau und C-Sequestrierung
- Energetische Nutzung
 - Erzeugung von Biogas
 - Substitution von fossilen Energieträgern

5.1 Stoffliche Nutzung

Mit der Kompostausbringung bzw. der Ausbringung flüssiger Gärreste erfolgt die Rückführung von Nährstoffen, insbesondere Phosphat, Kalium und Magnesium in die Landwirtschaft bzw. in den Gartenbau. Zudem wird eine Vielzahl von Mikronährstoffen und Spurenelementen in den Stoffkreislauf zurückgeführt.

Nach Prüfzeugnis der BGK enthält eine Tonne Fertigungskompost (Praxisbeispiel) ca.

- Stickstoff (N) 1 – 2 % TS
- Phosphat (P_2O_5) 0,5 – 1 % TS
- Kalium (K) 1 – 2 % TS
- Magnesium (Mg) 0,2– 0,5 % TS

Die Rückführung von Phosphor als begrenzte Ressource ist hierbei von besonderer Bedeutung. Stickstoff im Kompost ist zwar kurzfristig nur in geringen Anteilen direkt pflanzenverfügbar, wirkt aber langfristig zur Pflanzenernährung und kann so mineralischen Stickstoff ersetzen. Bei flüssigen Gärresten ist die Stickstoffverfügbarkeit deutlich höher als bei Kompost. Für die Erzeugung von synthetischem Stickstoff ist ein erheblicher Energieaufwand erforderlich. Moderne Düngemittelwerke verwenden i.d.R. Erdgas als Energie- und Wasserstoffquelle. In den effizientesten Fabriken werden 0,6 kg Erdgas zur Herstellung von 1 kg Stickstoff in Form von Ammoniak oder Ammoniumnitrat und 0,75 kg zur Herstellung von Harnstoff benötigt. Dies entspricht 0,8 kg bzw. 0,93 kg Heizöl. Einschließlich der erforderlichen Transportleistungen kann

überschlägig von etwa 1 kg Heizöl zur Erzeugung eines Kilogramms Düngestickstoff und damit von 4 kg CO₂_{äq}/kg N ausgegangen werden.

Durch die Einsparung fossiler Energieträger wird hierdurch auch eine CO₂_{äq}-Einsparung bewirkt. Das Gleiche gilt für die anderen Makronährstoffe Phosphor und Kalium.

Neben der Nährstoffwirkung ist besonders bei Komposten der Humusersatz und Humusaufbau zur Sicherung und Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit von Bedeutung. Humusreiche, fruchtbare Böden wiederum sind oft widerstandsfähiger gegen viele negative Klimaeinflüsse. Mit dem Komposteinsatz werden viele Vorteile verbunden:

- Verbesserung der Wasserführung und des Wasserspeichervermögens im Boden
- Vermehrung des Luftporenvolumens und damit der Durchlüftung des Bodens
- Verbesserung der Bodenstruktur und damit der Bearbeitbarkeit des Bodens
- Verbesserung der Aggregatstabilität, Reduzierung der Wind- und Wassererosion (v. a. in Hanglagen)
- Förderung der Bodenaktivität und damit des Bodenlebens
- Minderung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingsbefall (phytosanitäre Wirkungen)
- Stabilisierung des pH-Wertes und Vorbeugung gegen Bodenversauerung
- Kurz-/langfristige Erhöhung der Erträge
- Beitrag zur besseren Pflanzenqualität

Die Gärreste aus der BRS-Bioabfallvergärung werden überwiegend als flüssiger Dünger/ ca. 20.000 Mg/a in der Landwirtschaft in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg verwertet. Weitere 1.000 Mg/a werden als feste Gärreste verwertet.

5.2 Energetischer Nutzen

Beim energetischen Nutzen steht die Erzeugung von Biogas und Substitution von fossilen Energieträgern im Vordergrund. Wie bereits in Kapitel 4 dargestellt, werden die Bioabfälle des Schwarzwald-Baar-Kreises der BRS-Anlage in Deißlingen (Betreiber BRS Bioenergie GmbH) zugeführt. Die Vergärungsanlage ist nach der Erweiterungsgenehmigung von 2020 für die Verarbeitung von 40.000 t/a Bioabfall genehmigt. Aktuell werden ca. 33.000 - 35.000 Mg Bioabfall/a verarbeitet.

Der spezifische Gasertrag (Rohbiogas) beträgt ca. 126 Nm³/Mg Input. Der durchschnittliche Methangehalt im Rohbiogas liegt bei ca. 65 %. Aus dem Rohbiogas können in der neuen Biogas-Aufbereitungsanlage (BGAA) mit einer physikalischen Druckwäsche im Regelbetrieb etwa 25 Mio. kWh/a Biomethan in Erdgasqualität hergestellt werden. Das erzeugte Bioerdgas wird über eine Biogaseinspeiseanlage (BGEA) des Netzbetreibers in das öffentliche Gasnetz eingespeist.

Aus den 9.700 Mg Bioabfall aus dem Schwarzwald-Baar-Kreis werden somit ca. 1,22 Mio. m³ Biogas bzw. knapp 800.000 Mg Biomethan erzeugt. Wird das Biogas verstromt, werden ca. 2,5 Mio. kWh Strom erzeugt, was ausreichend ist für ca. 550 Vier-Personen-Haushalte (4.500 kWh/a je Vier-Personen-Haushalt). Die Erzeugung einer Kilowattstunde Strom verursachte

2022 durchschnittlich 434 Gramm CO₂² (Strommix 2022). Dies bedeutet, dass jährlich allein durch die Stromerzeugung ca. 1.085 Mg CO₂ eingespart werden. Hierbei bleiben die CO₂-Gutschriften der stofflichen Nutzung sowie die Wärmenutzung unberücksichtigt.

Zudem wird die Überschusswärme zur Klärschlamm-trocknung eingesetzt. Die ca. 7.300 Mg/a getrocknete Schlämme verschiedener kommunaler Kläranlagen werden anschließend für die thermische Verwertung in der Zementindustrie eingesetzt.

FAZIT

Die Bioabfallverwertung hat viele ökologische Vorteile. Während die ökologischen Vorteile der stofflichen Nutzung in der Nährstoffbereitstellung (Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Spurenelemente usw.) und Kohlenstofffestlegung im Boden liegen (Humusaufbau), trägt die zusätzliche energetische Nutzung zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen bei.

Die CO₂_{äq}-Gutschriften bei der Bioabfallvergärung mit stofflicher Nutzung der Gärreste sind höher als bei der Verbrennung, sodass die Bioabfallvergärung aus ökologischer Sicht klar zu favorisieren ist. Allein durch die Stromerzeugung aus dem erzeugten Biogas werden ca. 1.085 Mg CO₂ eingespart.

6 Ökonomische Bewertung der Bioabfallerrfassung und -verwertung

Nachfolgend wird eine orientierende Betrachtung der wirtschaftlichen Aspekte der Ausweitung der Bioabfallerrfassung und -verwertung dargestellt und bewertet. Hierbei wird die CO₂-Abgabe der Abfallverbrennung ab 2024 ebenfalls mitberücksichtigt.

Bei der Kostenbetrachtung wird von folgenden Kostenansätzen ausgegangen:

- | | |
|--|--|
| ➤ Bioabfall | |
| Sammlung und Transport | 162,00 €/Mg netto bzw. 193,00 € brutto |
| ➤ Bioabfallbehandlung | 92,54 €/Mg netto bzw. 110,12 € brutto |
| ➤ Restabfallbehandlung | 133,00 €/Mg (netto) |
| zzgl. ca. 17,00 € Transport | 150,00 €/Mg (netto) |
| inkl. 18,00 €/Mg CO ₂ -Steuer | 168,00 € netto bzw. 200,00 € brutto |

Die zusätzlichen Kosten/Ersparnisse durch die Ausweitung der Bioabfallsammlung für die drei verschiedenen Mengen-Szenarien sind in Tab. 10 dargestellt. Hierbei wird das Mid Case-Szenario als das wahrscheinlichste Szenario betrachtet (Planungsszenario).

Die Mengen wurden bereits in Kapitel 3.2 hergeleitet. Für die zusätzlichen Bioabfallmengen, die direkt aus dem Restmüll gewonnen wurden, werden keine zusätzlichen Sammel- und Transportkosten veranschlagt, da diese Kosten quasi auf Seiten der Restmüllsammung 1 zu 1 eingespart werden.

2 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom-stiegen-in>

Lediglich für die Bioabfallmengen, die aus der Verlagerung aus dem Grüngut bzw. der Eigenkompostierung kommen, wurden zusätzliche Sammel- und Transportkosten veranschlagt.

Die Behandlungskosten wurden für die gesamten zusätzlichen Mengen an Bioabfällen berücksichtigt. Tab. 10 zeigt die Kostenschätzung für die verschiedenen Szenarien bei der Ausweitung der Bioabfallsammlung im Schwarzwald-Baar-Kreis.

Tab. 10: Kostenschätzung der Ausweitung der Bioabfallsammlung im Schwarzwald-Baar-Kreis

Kostenabschätzung Ausweitung Bioabfallammlung (brutto)				
	Mengen			
		Best case	Mid case	Worst case
		Mg/a	Mg/a	Mg/a
Abschöpfung aus dem Restmüll		3.710	1.855	742
Verlagerung Grüngut/Eigenkompostierung in die Biotonne		391	782	1.956
Bioabfallaufkommen		4.101	2.637	2.698
	Kosten			
	€/Mg	€/a	€/a	€/a
1. a Sammlung/Transport: Bioabfall aus dem Restmüll		Kostenneutral, wird bei der Restabfallsammlung eingespart		
1. b Sammlung/Transport Verlagerung Grüngut/Eigenkompostierung in die Biotonne	193,00 €	75.509 €	151.019 €	377.547 €
2. Kosten Bioabfallbehandlung	110,12 €	451.629 €	290.439 €	297.126 €
3. Einsparung Restabfallbehandlung inklusive CO₂-Steuer 18 €/Mg Restmüll	199,92 €	- 741.703 €	- 370.852 €	- 148.341 €
SALDO		- 214.565 €	70.606 €	526.332 €
Unter Berücksichtigung einer steigenden CO₂-Besteuerung in 2025				
2025 Restabfallbehandlung CO₂-Steuer 27,5 €/Mg Restabfall	209,42 €	- 249.810 €	52.984 €	519.283 €
Möglich CO₂-Preis Entwicklung für Restabfall ab 2026				
Restabfallbehandlung CO₂-Steuer 36,- €/Mg Restabfall	217,92 €	- 281.345 €	37.216 €	512.976 €
Restabfallbehandlung CO₂-Steuer 72,- €/Mg Restabfall	253,92 €	- 414.905 €	29.564 €	486.264 €

Für die Einsparung der Restabfallbehandlungskosten wurden lediglich die Mengen berücksichtigt, die direkt aus dem Restmüll stammen und somit das Restabfallaufkommen verringern. Als Saldo, Mehrausgaben für die Bioabfallsammlung und -behandlung minus Einsparungen in der Restabfallbehandlung, ergeben sich im Best Case Kosteneinsparungen von über 215.000,- €/a.

Im Mid Case-Szenario ergeben sich Mehrkosten von knapp 71.000,- €. Hierbei blieben aber Einsparungen bei der Grüngutbehandlung (da weniger Menge) unberücksichtigt.

Geht man davon aus, dass eine kontinuierliche Steigerung des CO₂-Preises stattfinden wird und damit die Restabfallbehandlung immer teurer wird, werden sich die Kostenunterschiede immer weiter angleichen. Mit dem für 2025 bereits festgelegten CO₂-Preis von 55,- €/Mg CO₂ (d.h. 27,5 €/Mg CO₂ je Mg Restabfall) steigen die Einsparungen weiter. Bei einer weiteren möglichen CO₂-Preissteigerung werden die Kostenvorteile für die Ausweitung der Bioabfallsammlung weiter zunehmen.

FAZIT

Mit der zusätzlichen Bioabfallsammlung und -verwertung sind zwar zusätzliche Kosten zu veranschlagen, die allerdings durch die Kosteneinsparungen auf der Restabfallseite teilweise bzw. vollständig kompensiert werden. Unter Berücksichtigung der steigenden CO₂-Besteuerung bei der Restabfallbehandlung werden die Mehrkosten sich relativieren und mittel- bis langfristig sogar zu einem Kostenvorteil führen.

7 Zusammenfassende Empfehlungen: Maßnahmen und Strategien für den Schwarzwald-Baar-Kreis

Das spezifische Bioabfallaufkommen (Biomüll) im Schwarzwald-Baar-Kreis liegt mit ca. 44 kg/E*a (2023) sowohl unter dem Landesdurchschnitt Baden-Württemberg (54 kg/E*a) als auch unter dem Bundesdurchschnitt (63 kg/E*a). Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass noch ein nicht erschlossenes Potenzial an Bioabfällen, insbesondere im Restmüll, im Schwarzwald-Baar-Kreis vorhanden ist.

Im Jahre 2023 lag der Anschlussgrad an die Biotonne bei 68 %, wobei ca. 40 % der Haushalte an eine Gemeinschaftstonne oder Nachbarschaftstonne angeschlossen waren. 32 % der Haushalte waren von der Biotonnenverpflichtung befreit und kompostierten im eigenen Garten (Eigenkompostierer).

Die Gebühr für die Biotonne liegt mit zwei Drittel der Gebühr für die Restmülltonne vergleichsweise hoch.

Die Bioabfallqualität im Schwarzwald-Baar-Kreis ist überdurchschnittlich gut. Im Vergleich zu den Analysen 2017 hat sich der Anteil an nicht in die Biotonne gehörenden Materialien (2,7 Gew.-% Fremdstoffen ohne verpackte Lebensmittel) mehr als halbiert und liegt 2024 nur noch bei insgesamt 1,2 Gew.-%. Dies ist im Wesentlichen auf die sehr gute Öffentlichkeitsarbeit der Abfallwirtschaft im Schwarzwald-Baar-Kreis in Kombination mit Biotonnenkontrollen und Sanktionen bei Fehlbefüllungen zurückzuführen.

Die Bioabfallverwertung hat viele ökologische Vorteile. Während die ökologischen Vorteile der stofflichen Nutzung in der Nährstoffbereitstellung (Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Spurenelemente usw.) und im Humusaufbau liegen, trägt die zusätzliche energetische Nutzung zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen bei. Mit der Vergärung der Bioabfälle in der BRS Bioenergieanlage in Deißlingen ist bereits heute eine hochwertige Verwertung sichergestellt.

Da für den Schwarzwald-Baar-Kreis keine aktuelle Restabfallanalyse vorliegt, wird auf der Grundlage der bundesweiten Hausmüllanalyse eine Potenzialabschätzung von Bioabfällen im Restabfall vorgenommen. Bei einem abgeschätzten mittleren Anteil an Bioabfällen im Restmüll von ca. 29 Ma.-% ergibt sich ein theoretisches Potenzial von ca. 7.500 Mg/a bzw. 35 kg/E*a an Bioabfällen im Restabfall im Schwarzwald-Baar-Kreis.

Bei den aktuellen politischen Diskussionen und Vorgaben ist davon auszugehen, dass sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene die Erfassung von Bioabfällen und insbesondere eine Reduktion von Bioabfällen im Hausmüll an Bedeutung gewinnen wird. Im Abfallwirtschaftsplan Baden-Württemberg (Entwurf) wird eine maximal tolerierbare Obergrenze von 25 kg Bioabfall im Restmüll je Einwohner und Jahr festgelegt.

Vor diesem Hintergrund wird dem Schwarzwald-Baar-Kreis empfohlen, sich frühzeitig auf die Situation einzustellen und entsprechende Maßnahmen zur Reduzierung des Bioabfallanteils im Restmüll einzuleiten.

Wesentliche Treiber für diese Entwicklungen sind die ökologischen Vorteile einer kombinierten stofflichen und energetischen Verwertung von Bioabfällen. Die Biogas-erzeugung in Kombination mit einer stofflichen Nutzung der Gärreste trägt in besonderer Weise dem Klima- und Ressourcenschutz Rechnung.

Bei der energetischen Verwertung von Restmüll wird zwar der im Bioabfall vorhandene Kohlenstoff ebenfalls energetisch genutzt und trägt damit auch zur Substitution fossiler Brennstoffe bei. Allerdings bleiben die wesentlichen Vorteile der stofflichen Verwertung der erzeugten Komposte und flüssigen Gärresten (Dünger, Humusbildner, Bodenverbesser, Kohlenstofffestlegung im Boden usw.) ungenutzt bzw. gehen unwiederbringlich verloren. Vor diesem Hintergrund ist eine Kaskadennutzung (stofflich und energetisch) auf jeden Fall zu favorisieren.

Ökonomisch liegen die spezifischen Behandlungskosten der Bioabfallvergärung (110,12 €/Mg brutto) unter den Kosten für die thermische Abfallbehandlung (199,92 €/Mg brutto inklusive Transport und CO₂-Besteuerung). Mit der Ausweitung der Bioabfall-Sammlung und Verwertung sind zwar zusätzliche Kosten zu veranschlagen, die allerdings durch die Kosteneinsparungen auf der Restabfallseite teilweise bzw. vollständig kompensiert werden. Unter Berücksichtigung der steigenden CO₂-Besteuerung bei der Restabfallbehandlung werden die Mehrkosten sich relativieren und mittel- bis langfristig sogar zu einem Kostenvorteil führen.

Für die Weiterentwicklung der Bioabfallstrategie im Schwarzwald-Baar-Kreis werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

1. **Biotonne als Regel für alle**

Gerade küchenstämmige Bioabfälle werden auch bei Eigenkompostierung oftmals über die Restabfalltonne entsorgt. Vor diesem Hintergrund sollte in der Regel auch für Eigenkompostierer eine Biotonne Standard sein. Bei Eigenkompostierern sollte dafür geworben werden, dass Nahrungsabfälle und insbesondere tierische Nahrungsabfälle besser in der Biotonne als in der Eigenkompostierung verwertet werden. Unter Berücksichtigung der Eigenkompostierung sollte eine „Eigenkompostierer-Biotonne“ mit ca. 60 Liter Volumen angeboten werden, speziell für Bioabfälle, die sich nicht für die Eigenkompostierung eignen.

2. **Eigenkompostierung nur auf Nachweis**

Grundsätzlich sollte die vollständige Eigenkompostierung Bestandteil der kommunalen Kreislaufwirtschaft sein. Allerdings sollte sichergestellt werden, dass bei den Eigenkompostierern sowohl die Voraussetzungen (entsprechender Komposter) gegeben sind, als auch der entsprechende Nährstoffbedarf (Fläche Nutzgarten) vorhanden ist.

Konkretere Ausnahmetatbestände für die Befreiung von der Biotonne:

- Nährstoffbedarf vorhanden (100 qm pro Person unbefestigte, gärtnerisch genutzte Fläche)
- Nachweis des erforderlichen Kompostervolumens (Liter/Person)
- Dringend empfohlen wird der Einsatz von geschlossenen Kompostern bei Eigenkompostierung von Bioabfällen tierischen Ursprungs.
- Im Mehrfamilienhaus-Bereich (>2 Einheiten) ist die Eigenkompostierung nur in Ausnahmen zulässig.
- Dokumentationspflicht des Antragstellers

Entsprechende Nachweise sind von Seiten der Eigenkompostierer proaktiv vorzulegen.

Diese Vorgaben sollten auch in der Abfall- und Gebührensatzung des Schwarzwald-Baar-Kreises festgelegt werden. Kontrollen sollten einen möglichen Missbrauch verhindern. Ggf. sollten ergänzend GIS-Kontrollen (grundstücksbezogen) durchgeführt werden. Der Personalbedarf ist entsprechend aufzustocken.

Grundsätzlich sollte eine generelle Prüfung von Neuanträgen zur Befreiung von der Biotonne vorgenommen werden.

Zudem sollte ein Komposterzuschuss bei Eigenkompostierung zukünftig entfallen.

3. **Gebührenanreize für die Biotonne**

Die gegenwärtige Gebührengestaltung für die Biotonne wird mit einer Gebühr von 2/3 der Restabfallgebühr als zu teuer erachtet und bietet somit einen zu geringen Anreiz zum Einsatz der Biotonne. Vor diesem Hintergrund wird vorgeschlagen, die Gebühren für die Biotonne deutlich zu reduzieren und die Kosten für 60-L-Behälter max. auf 40 % der Gebühr für einen Restmüll-Behälter zu reduzieren.

4. **Fortführung regelmäßiger Kontrollen der Bioabfallqualität**

Die hochwertige stoffliche Verwertung (Kompost) setzt eine hochwertige Bioabfallqualität voraus. Vor diesem Hintergrund sollten die regelmäßigen Kontrollen (technisch oder händisch) fortgeführt und intensiviert werden. Der derzeitige Personenschlüssel für die Durchführung der Kontrollen sollte entsprechend erhöht werden.

Ein Fehlverhalten (Eintrag von Fremdstoffen in die Biotonne) sollte sanktioniert werden. Die bisherigen Erfolge des Qualitätsmanagements der Bioabfälle im Schwarzwald-Baar-Kreis bestätigen die bisherige Vorgehensweise.

5. **Beobachtung technischer Entwicklung bei der Tonnenkontrolle**

Gerade in den letzten Jahren hat eine enorme technische Entwicklung im Bereich von technischen Tonnenkontrollen stattgefunden. Hier wird auch verstärkt Künstliche Intelligenz (KI) eingesetzt. Zudem befinden sich verschiedene Systeme im Wettbewerb, sodass auch hier preislich eine positive Entwicklung zu erwarten ist. Neben den Systemen von Scantec, Mainz (Deepscan) haben insbesondere die Systeme von c-trace, Bielefeld (C-detect/TopView) und Brantner Digital Solutions, Krems Österreich (Hawkeye) unter Einsatz von KI enorme Fortschritte gemacht. Die technische Entwicklung der Systeme sollte beobachtet werden und zu gegebener Zeit das eigene System nachgerüstet werden.

6. **Kontinuierliches Monitoring der Restabfallqualität**

Zur Bewertung der Restabfallqualität (als Indikator für die Bioabfallfassung) im Schwarzwald-Baar-Kreis, insbesondere zur Beurteilung des Anteils an Bioabfällen im Restabfall, wird vorgeschlagen, eine Restabfallanalyse durchzuführen. Von Seiten des Abfallwirtschaftsplans Baden-Württemberg (Entwurf) sind hier entsprechende Vorgaben zu erwarten.

7. **Angebot der Reinigung der Biotonnen und Filterdeckel für Biotonnen auf Selbstzahlerbasis**

Eine regelmäßige Reinigung der Biotonnen als Serviceleistung für die Bürger ist grundsätzlich sinnvoll und sollte auf Selbstzahlerbasis angeboten werden. Das Gleiche gilt für den Filterdeckel (zur Reduktion von Gerüchen,) der ebenfalls auf Selbstzahlerbasis angeboten werden sollte. Entsprechende Angebote sollten von der Abfallwirtschaft auf Nachfrage vorgehalten werden.

8. **Gebührenrelevantes Identsystem für Restabfall**

Da gegenwärtig keine individuelle Steuerung des abgefahrenen Tonnenvolumens für Restabfall und damit indirekt des individuellen Gebührenaufkommens vorgenommen werden kann, wird empfohlen, mittel- bis langfristig über ein gebührenrelevantes Identsystem für Restabfall nachzudenken (Leistungsgebühr in Abhängigkeit von der Anzahl Tonnenleerung bei einer vorgegebenen Anzahl an Mindestleerungen). Dies wäre ein zusätzlicher Anreiz, Restabfall zu reduzieren und die Wertstoffsysteme besser zu nutzen, insbesondere auch die Biotonne.

9. **Erfolgreiches Grüngutsystem fortführen**

Mit 23 Annahmestellen über Wertstoffhöfe sowie fünf Grüngutannahmestellen und zwei Kompostierungsanlagen wurde ein erfolgreiches und komfortables Grünguterfassungssystem im Schwarzwald-Baar-Kreis etabliert. Dies manifestiert sich auch in den hohen Erfassungsmengen von ca. 90 kg pro Einwohner und Jahr. Die Erfassung und Verwertung über den Maschinenring hat sich bewährt und sollte so fortgeführt werden.

10. **Begrüßungspaket Biotonne**

Bisher gibt es kein „Begrüßungspaket Biotonne“ (z. B. Vorsortiergefäß für die Küche, Info-Material plus Papiersammeltüten für Bioabfall) für die Bürger*innen im Schwarzwald-Baar-Kreis. In vielen Kreisen und Städten wurde das „Begrüßungspaket Biotonne“ als Werbemaßnahme eingeführt und hat so zur Steigerung der Akzeptanz für die Biotonne beigetragen. Es ist zu überlegen, ob Neubürger mit solch einem Begrüßungspaket bei Nutzung der Biotonne ausgestattet werden sollten und gegebenenfalls Altkunden ebenfalls die Möglichkeit gegeben werden sollte, solch ein Begrüßungspaket über einen Recycling- oder Wertstoffhof per Gutschein zu beziehen.

11. **Öffentlichkeitsarbeit (Presse, Homepage, etc.)**

Insgesamt den ökologischen Nutzen der Bioabfallerfassung und -verwertung (Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz, Dünger für die Landwirtschaft usw.) sowie mittel- und langfristig die ökonomische Vorteilhaftigkeit stärker hervorheben.

Positiv sollte der Erfolg bei der Steigerung der Bioabfallqualität (nur noch 1,2 Ma.-% Fremdstoffe) hervorgehoben werden.

Eine Werbung für die Bioabfallsammlung auf den Müllfahrzeugen sowie die Beteiligung an bundesweiten Kampagnen zur Bioabfallsammlung „#wirfürbio“ sollten geprüft werden.

Dr.-Ing. Michael Kern
Geschäftsführer

Witzenhausen, 27. August 2024