

Leitfaden zur hochwertigen Behandlung und Verwertung von kommunalen pflanzlichen Reststoffen im Land Hessen



Leitfaden

zur hochwertigen Behandlung und Verwertung
von kommunalen pflanzlichen Reststoffen im Land Hessen

Auftraggeber

Kompetenzzentrum HessenRohstoffe (HeRo e. V.)
Am Sande 20
37213 Witzenhausen

Auftragnehmer

Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH
Werner-Eisenberg-Weg 1
37213 Witzenhausen
Telefon: 05542 9380-0
E-Mail: info@witzenhausen-institut.de

Autoren

Axel Hüttner, Felix Richter, Michael Kern, Thomas Raussen, Thomas Turk

Bilder

Titelseite: H. D. Volz - Pixelio und Fotolia
Seite 11: Witzenhausen-Institut
Seite 28: Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen / LLH
Seiten 30,32, 33: Fotolia
Seite 39: Witzenhausen-Institut

Witzenhausen 2019

Leitfaden
zur hochwertigen Behandlung und Verwertung
von kommunalen pflanzlichen Reststoffen
im Land Hessen

Inhalt

1	Einleitung	9
1.1	Hintergrund und Zielsetzung der Handreichung	9
1.2	Aktuelle Rahmenbedingungen Grünabfall aus Haushalten (Grüngut)	10
1.3	Status-quo Deutschland	11
2	Kommunale Erfassung, Behandlung und Verwertung von Grüngut bundesweit	13
2.1	Erfassungsmengen und Potenziale von Grüngut	13
2.2	Erfassungsstrukturen der örE für Grüngut	15
2.3	Aufbereitung und Verwertung von Grüngut	15
2.4	Status-quo Land Hessen	16
3	Optimierte Erfassung von Grüngut in Hessen	19
3.1	Potenzialermittlung und vorbereitende Maßnahmen	19
3.2	Sammelsysteme für Grüngut	20
3.2.1	Erfassung über Sammel- oder Häckselplätze	20
3.2.2	Sammlung über Container	22
4	Optimierte Aufbereitung, Behandlung und Verwertung von Grüngut	23
4.1	Aufbereitung des Grünguts	23
4.1.1	Aufbereitungsstrategie zur thermischen Nutzung	23
4.1.2	Strategie zur Abtrennung einer vergärbaren Fraktion	25
4.2	Hochwertige Vermarktungswege für den Kompost aus Grüngut	27
4.3	Herstellung von Pflanz- und Blumenerden als Mischungen aus Komposten mit mineralischen Bodenmassen	28
4.3.1	Produkte	29
4.3.2	Absatzmöglichkeiten und Anforderungen an den Kompost	29
4.4	Komposte für die Landwirtschaft	31
4.4.1	Komposte für die konventionelle Landwirtschaft	31
4.4.2	Kompostanwendung im ökologischen Landbau	32
4.5	Fazit zum Kompostabsatz	33
5	Einbindung weiterer holziger Reststoffe	35
5.1	Zusammenfassende Bewertung der stoffstrombezogenen Nutzungskonzepte und Empfehlungen	35
6	Praxisbeispiele in Hessen	41
6.1	Grünguterfassung sowie stoffliche und energetische Verwertung im Kreis Bergstraße	41
6.1.1	Zusammenfassung	41
6.1.2	Rahmenbedingungen	41
6.1.3	Grünguterfassung im Kreis Bergstraße	42
6.1.4	Mengensituation	43
6.1.5	Grüngutaufbereitung	43

6.1.6	Mengenbilanz der Grüngutaufbereitung	46
6.1.7	Wirtschaftlichkeit	46
6.2	Grünguterfassung und Verwertung im Rheingau-Taunus-Kreis	47
6.2.1	Der Eigenbetrieb Abfallwirtschaft (EAW)	47
6.2.2	Kreisweite Grünschnittsammlung und Verwertung als Kompost und Brennstoff	47
6.2.3	Die Grünschnitterfassung im Rheingau-Taunus-Kreis	47
6.2.4	Beschreibung der Sammelstellen/Boxen	48
6.2.5	Verwertung der Gartenabfälle aus der Grünschnittsammlung	49
6.2.6	Öffentlichkeitsarbeit	51
7	Rechtliche und organisatorische Vorgaben für die Umsetzung	53
7.1	Behandlungspflicht für Grüngut	53
7.2	Randbedingungen für die Einrichtung der Grüngutsammelplätze	53
7.2.1	Eckpunkte zur Ausgestaltung von Grüngutsammelplätzen und der zugehörigen Nachweis- und Dokumentationspflichten in Hessen	53
7.3	Rechtliche Rahmenbedingungen und Definition der betrachteten Stoffgruppen von holziger Biomasse	54
7.3.1	Abfallrechtliche Einstufung der holzigen Materialien	54
7.3.2	Genehmigungsrechtliche Anforderungen an die Sammlung, die Beförderung und die Lagerung	55
7.3.3	Genehmigungsrechtliche Anforderungen an die Aufbereitung	56
7.3.4	Einstufung des erzeugten Materials	57
7.3.5	Anforderung an die thermische Nutzung	58
8	Anhang	61
8.1	Hinweise aus Rheinland-Pfalz zur Gestaltung von Grüngutsammelplätzen	61
8.2	Hinweise des RP Kassel zur Gestaltung von Grüngutsammelplätzen	69
8.3	Weiterführende Studien und Informationsquellen	72
9	Literatur- und Quellenverzeichnis	74

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Kartografische Übersicht über die einwohnerspezifische Grünguterfassung 2015 in den Entsorgungsgebieten der 387 öRE (Quelle: Abfallbilanzen der Bundesländer 2015, Grafik: Witzenhausen-Institut)	14
Abb. 2:	Brennstoffnutzung von Siebüberläufen bei der Aufbereitung von Grüngut (Anteil in % der befragten Grüngutkompostierungsanlagen, N=167), Quelle: Witzenhausen-Institut	16
Abb. 3:	Spezifische Grünguterfassung durch die öRE in Hessen in 2015 Quelle: Abfallbilanz Hessen 2015, Grafik: Witzenhausen-Institut	17
Abb. 4:	Durchschnittliche einwohnerspezifische Erfassungsmengen für Grüngut durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (öRE) in Hessen in Abhängigkeit der Einwohner pro Sammelstelle, Quelle: Witzenhausen-Institut	18
Abb. 5:	Durchschnittliche einwohnerspezifische Erfassungsmengen für Grüngut durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (öRE) in Hessen in Abhängigkeit von einem Entgelt für die Abgabe von Grüngut an Sammelstellen, Quelle: Witzenhausen-Institut	18
Abb. 6:	Schema der Grüngutaufbereitung zu Brennstoff und Kompost, Quelle: Grafik verändert nach [5]	24
Abb. 7:	Jährliches technisch-ökologisches Potenzial (ausgefüllte Balken: vergleichsweise leicht verfügbar; umrandete Balken ohne Füllung: vergleichsweise schwer verfügbar) verschiedener Restholzsortimente zur energetischen Verwertung im Werra-Meißner-Kreis, Quelle: Witzenhausen-Institut	36
Abb. 8:	Abschätzung der Pflegekosten von Landschaftselementen sowie der Bilanz aus Aufbereitungskosten und Verwertungserlösen der dabei anfallenden Hölzer, Quelle: Witzenhausen-Institut	37
Abb. 9:	Schematische Übersicht über die im Modellprojekt „Mobilisierung, Aufbereitung und Verwertung holziger Biomassen - Werra-Meißner-Kreis“ betrachteten Stoffströme, Quelle: Witzenhausen-Institut	39
Abb. 10:	Standorte ZAKB im Kreis Bergstraße, Quelle: ZAKB	40
Abb. 11:	Grüngut-Annahmestellen ZAKB im Kreis Bergstraße, Quelle: ZAKB	42
Abb. 12:	Langsamläufer Arjes Raptor XL	43
Abb. 13:	Schnellläufer Doppstadt AK510	43
Abb. 14:	Sternsieb Doppstadt Triflex	43
Abb. 15:	Doppeltrommelsieb Terra Select, Quelle: ZAKB	44
Abb. 16:	Steinabscheider Farwick, Quelle: ZAKB	44
Abb. 17:	Mittelkorn, Standard-Brennstoff BMKW, Quelle: ZAKB	44
Abb. 18:	Nachzerkleinertes holziges Grobkorn als Ausgangsmaterial für die Produktion von Premium-Brennstoff, Quelle: ZAKB	45
Abb. 19:	Sammelbox in Eltville am Rhein, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis	48
Abb. 20:	Sammelstelle Bad Schwalbach-Adolfceck, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis	48

Abb. 21:	Grünschnittbox nach dem neuen Baukastensystem in Schlangenbad-Niedergladbach, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis	49
Abb. 22:	Biomasseheizkraftwerk in Heidenrod-Kemel, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis	50
Abb. 23:	Kompostanlage Orlen, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis	50
Abb. 24:	Kompost in Säcken	50
Abb. 25:	Kompost für den Weinbau, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis	50
Abb. 26:	Unterscheidung zwischen Holzhackschnitzeln und grobem Schredderholz, Quelle: DIN EN ISO 17225-1 Bild A.2	57

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Qualität von frischem gemischtem Grüngut einer Sommercharge (Beispielregion)	25
Tab. 2:	Grünschnittoaufbereitung ZAKB 2016: Standorte und Mengen, Quelle: ZAKB	46

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
BAW	biologisch abbaubare Werkstoffe
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BHKW	Blockheizkraftwerk
BGK	Bundesgütegemeinschaft Kompost
BioAbfV	Bioabfallverordnung
E	Einwohner
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
FWL	Feuerungswärmeleistung
GaLaBau	Garten- und Landschaftsbau
FM	Frischmasse
ha	Hektar
HHS	Holzhackschnitzel
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KUP	Kurzumtriebsplantage
kW	Kilowatt
mg	Megagramm
MGB	Müllgroßbehälter
MW	Megawatt
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
örE	Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger
oTS	organische Trockensubstanz
srm	Schüttraummeter
t	Tonne
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz
VHE	Verband Humus und Erden
W	Woche

Die vorliegende Handreichung soll als Unterstützung und Basis für die Optimierung der Grüngutverwertung in den einzelnen Stadt- und Landkreisen in Hessen dienen.

Einleitung

1.1 Hintergrund und Zielsetzung der Handreichung

Ein nachhaltiges Management biogener Stoffströme, hier speziell der kommunalen biogenen Reststoffe, insbesondere auch der Grünabfälle, kombiniert stoffliche und energetische Verwertungswege mit dem Ziel eines möglichst optimierten Zusammenwirkens von Nährstoff- und Kohlenstoff-Recycling, Energiebereitstellung, CO₂-Reduzierung durch den Ersatz fossiler Energieträger und die Verringerung des Torfbedarfs mit regionaler Wertschöpfung. Wie eine optimierte Erfassung und Verwertung von Bio- und Grünabfällen aussehen kann, welche zusätzlich erschließbaren Potenziale vorhanden sind, welcher Aufwand erforderlich ist und wie sich der Nutzen in Relation zum Aufwand darstellt, sind zentrale Fragen der heutigen Abfallwirtschaft.

Bei der Erarbeitung eines Konzepts in Hinblick auf die Erfassung, Behandlung und Verwertung von Grünabfällen sind daher folgende Ziele maßgebend:

- die optimierte Erfassung der organischen Abfallstoffe
- die optimale Nutzung der organischen Abfallstoffe im Sinne einer möglichst regionalen energetischen und stofflichen Ressource
- die optimale ökologische Behandlung und Verwertung unter Berücksichtigung der Emissionen und der gesetzlichen Vorgaben
- die optimierte betriebswirtschaftliche Behandlung und Verwertung der Grünabfälle
- die Berücksichtigung einer maximierten regionalen Wertschöpfung

Die größte erfassbare Menge an Grünabfällen in Deutschland kommt aus den privaten Gärten (nachfolgend „Grüngut“ genannt) und wird von den zuständigen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern (örE) mittels verschiedener Bring- und Holsysteme erfasst. Weitere kommunale Grünabfälle fallen auf

den eigenen öffentlichen Liegenschaften an. Straßenbegleitgrün sowie verschiedene organische Reststoffe aus der Pflege (Naturschutzflächen, Wasserstraßenpflege, etc.) werden ebenfalls als Grünabfall deklariert, aber i.d.R. nicht durch die örE und Kommunen erfasst.

Grüngut wird häufig zusätzlich in „krautig“ bzw. „säftend“ (Gras, frische Pflanzenreste, Heckenschnitt etc.) und „holzig“ (Ast- und Strauchwerk) unterschieden.

Die Handreichung bezieht sich im Wesentlichen auf die Grünabfälle im kommunalen Entscheidungsbereich (Grüngut), da diese umfänglich rechtlich und organisatorisch geregelt sind. Die Einbeziehung weiterer Grünabfälle oder von Landschaftspflegematerial in ein bestehendes kommunales Konzept wird in Kapitel 5 beispielhaft betrachtet.

Eine Optimierung der Grüngutverwertung muss immer auf das gesamte System abzielen. Die Handreichung benennt daher Optimierungsmöglichkeiten von der Sammlung und Erfassung von Grüngut über die technischen Möglichkeiten der Behandlung bzw. Verwertung bis hin zum Absatz und zur Vermarktung der im System erzeugten Produkte, d.h. der Komposte sowie der Energie aus Biogas und Hackschnitzeln. Die Optimierung des gesamten Systems verlangt immer ein aufeinander abgestimmtes Vorgehen über alle genannten Module hinweg. Nur so ist es möglich, den mit der Behandlung des Grünguts erzielbaren ökologischen und ökonomischen Gewinn auch voll umfänglich zu nutzen. Die Ziele zum Klima- und Ressourcenschutz und auch die damit verbundene Energiewende werden nur dann erreicht, wenn alle verfügbaren Potenziale genutzt werden. Dies gilt insbesondere auch für die Nutzung von Abfällen und Nebenprodukten.

Die vorliegende Handreichung soll als Unterstützung und Basis für die Optimierung der Grüngutverwertung in den einzelnen Stadt- und Landkreisen in Hessen dienen. Die abfallwirtschaftlichen Verhältnisse sind jedoch von Kreis zu Kreis deutlich unterschiedlich. Der Leitfaden kann daher nur den Rahmen einer optimierten Verwertung von Bio- und Grüngut benennen und entsprechende Anregungen geben. Er ersetzt jedoch keine gründliche Analyse der Situa-

tion in den einzelnen Gebietskörperschaften und die Entwicklung von Maßnahmenkonzepten, die auf die spezifische Situation zugeschnitten sind.

Die getrennte Sammlung und Verwertung von Bio- und Grüngut ist in den einzelnen Kreisen zudem unterschiedlich intensiv eingeführt. Der Leitfaden soll dementsprechend sowohl die Grundzüge benennen, die bei der Neueinführung der Grüngüterfassung und -verwertung beachtet werden müssen, als auch eine Handreichung darstellen bzw. Hinweise geben zur Optimierung bestehender Verwertungssysteme.

Nicht immer liegt auch die Zuständigkeit für die gesamten abfallwirtschaftlichen Systeme / Produktionssysteme bei den öRE oder den Akteuren der öffentlichen Hand. Teilweise wurden alle Module von der Sammlung bis hin zur Verwertung und Vermarktung der Produkte an Dritte vergeben. In der Handreichung werden die Systeme so beschrieben, dass sie zum einen als Basis für diejenigen Gebietskörperschaften dienen können, die Teile des Systems oder alle Module in Eigenregie verantwortlich umsetzen wollen. Diese Beschreibungen sollen zum anderen aber auch für die Gebietskörperschaften hilfreich sein, die alle Leistungen an Dritte vergeben wollen. Es werden Vorgaben und Randbedingungen deutlich, die in die Leistungsverzeichnisse aufgenommen werden können bzw. sollten. Auch bei einer vollständigen Vergabe an Dritte sollten zukünftige Systeme der Verwertung von Bio- und Grüngut nach den umwelt- und ressourcenpolitischen Vorgaben ausgerichtet sein. Die Verwertungssysteme sind dann zukunftssträftig und gewährleisten damit auch eine entsprechend hohe Entsorgungssicherheit.

Die Wirtschaftlichkeit von Verwertungssystemen erfordert meist einen Mindestdurchsatz für die Abfallbehandlungsanlagen. Kann dieser nicht erreicht werden, sollten immer Möglichkeiten der Kooperation (z.B. mit Unternehmen der Land- und Forstwirtschaft, mit überbetrieblichen Maschinenringen etc.) geprüft werden. Kooperationen können aber auch für die Erzeugung und Vermarktung der Produkte Kompost und Brennstoff sinnvoll sein. So lassen sich Kompetenz und Erfahrungen sowie vorhandene Marktzüge für die Verwertung von Grüngut nutzen.

1.2 Aktuelle Rahmenbedingungen Grünabfall aus Haushalten (Grüngut)

Gemäß KrWG sind überlassungspflichtige Grünabfälle, d.h. Grüngut aus Haushalten, seit 2015 verpflichtend getrennt und umfassend durch die öRE bzw. beauftragte Dritte zu erfassen. Hinsichtlich der stofflichen Verwertung auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Böden besteht aufgrund der novellierten BioAbfV auch eine Behandlungs- und Untersuchungspflicht, was i.d.R.

eine geordnete Kompostierung umfasst. Grünabfallmengen aus der Pflege öffentlicher Grünanlagen oder aus der Landschaftspflege sind nicht überlassungspflichtig, dennoch können sie ggf. in ein Gesamtverwertungskonzept für Grünabfälle eingebunden werden.

Gerade Grüngut ist wegen der gegenüber Biogut (Bioabfall aus der Biotonne) geringeren Nährstoffgehalte ein ideales Ausgangsmaterial für hochwertige Komposte. Komposte, aus denen Substrate für den (Erwerbs-)Gartenbau hergestellt werden, die in Konkurrenz zu Torfprodukten treten können, sollten möglichst wenig „Nährsalze“ enthalten. Die Substitution von Torfprodukten ist aus Gründen des Naturschutzes, aber auch aus allgemeinen Umweltgesichtspunkten (insbesondere Klimaschutz) optimal und gegenüber einem rein landwirtschaftlichen Einsatz der Komposte vorteilhaft.

Nach Auskunft des Industrieverbandes Garten (IGV) werden bei einem Produktionsvolumen von 9,5 Mio. m³ Blumenerden und Kultursubstraten nur 0,25 bis 0,5 Mio. m³ Kompost als Ausgangsmaterial eingesetzt und damit nach Einschätzung des Verbandes Humus und Erden (VHE) viel zu wenig. Bis zu 9 Mio. m³ des Bedarfs an Ausgangsmaterial werden über Torf gedeckt.

Aufgrund seiner relativ hohen Sortenreinheit und seines hohen Holzanteils eignet sich Grüngut unter den biogenen Rest- und Abfallstoffen aber auch besonders gut zur Produktion eines Festbrennstoffs. Die Bioabfallverordnung (BioAbfV) legt einerseits fest, dass im Grüngutkompost keine stückigen Materialien über 40 mm (Siebmaschenweite) mehr enthalten sein dürfen und fordert andererseits die hygienisierende Behandlung und entsprechende Untersuchungen der Komposte. Damit müssen sich eine hochwertige Kompostierung von Grüngut sowie eine Absiebung grobstückiger, holziger Bestandteile (nutzbar als Festbrennstoff) vor oder nach der Kompostierung zum rechtlich gestützten Regelfall entwickeln. Diese Erkenntnis setzt sich in der Praxis aber erst schrittweise durch.

Allerdings stellt die regionale und temporäre Marktlage immer wieder eine Hürde für die Nutzung eines Grüngut-Brennstoffs dar, der qualitativ in Bezug auf Feuchtegehalt, Aschegehalt und Stückigkeit geringwertiger ist als Hackschnitzel aus dem Wald oder der Straßenrandpflege. Einerseits stellt ein verhältnismäßig niedriger Öl- und Gaspreis eine generelle Schwierigkeit für die Nutzung erneuerbarer Energieträger dar, andererseits sorgen milde Winter dafür, dass Heiz(kraft)-werke aufgrund eines geringen Brennstoffverbrauchs sowie eines Überangebots von Hackschnitzeln durch verstärkte Pflegeaktivitäten an Straßenrändern Grüngut-Brennstoffe nur in geringem Umfang nachfragen.

Werden die gesamten Grüngutmengen verbrannt, d.h. als Brennstoff in große Biomasseheizkraftwerke

vermarktet, gehen die Potenziale, die sich aus der Humuswirkung und den Pflanzennährstoffen ergeben, vollkommen verloren und die gesetzlich vorgegebene Abfallhierarchie (stoffliche Verwertung hat Vorrang gegenüber energetischer Verwertung) wird nicht beachtet. Sinnvoll ist ein Stoffstrommanagement, das nur die tatsächlichen Holzanteile des Grünguts einer energetischen Nutzung zuordnet und das Gros der Massen für eine stoffliche Nutzung belässt.

Nur eine derartige stoffspezifische Aufbereitung des Grünguts ist zudem in der Lage, ein Produkt „Schwarzhackschnitzel“ zu generieren, welches erfolgreich und nachhaltig regional auch in kleineren Heizwerken verwertet werden kann. Die Bezeichnung „Schwarzhackschnitzel“ soll auf die Herkunft Grüngut hinweisen, den höheren Rindenanteil (dunkler als Waldholzhackschnitzel) und die damit verbundenen höheren Aschegehalte sowie die Mischung verschiedener Hölzer mit unterschiedlichen Energiedichten. Die thermische Nutzung der unvorbehandelten Grüngutmengen ist i.d.R. nur in größeren Heizkraftwerken möglich.

Grüngut ist nicht nur ein bedeutender Abfallmassenstrom, es stellt auch eine bedeutende Ressource dar. Die Sammlung und Verwertung ist nicht nur mit Aufwand und Kosten verbunden, sondern auch mit ökonomischen (Vermarktung der Schwarzhackschnitzel als Brennstoff und Kompost als Bodenverbesserer) sowie ökologischen (CO_2 -Gutschrift und Torfersatz) Erlösen. Bislang ist dies noch nicht ausreichend kommuniziert. Hier steht zu sehr noch die langjährige Maxime der Minimierung des Aufwands im Vordergrund.

1.3 Status-quo Deutschland

In Deutschland wurden laut Angaben in den Abfallbilanzen der Bundesländer 2015 rund 4,9 Mio. t Grüngut bzw. 60 kg Grüngut pro Einwohner separat erfasst. Obwohl - bis auf wenige Ausnahmen - in jedem Landkreis separate Grünguterfassungssysteme existieren, schwanken die Erfassungsmengen zwischen 0 und über 300 kg pro Einwohner und Jahr. Dabei sind auch nur die Mengen enthalten, die den öRE tatsächlich separat angedient werden. Grüngutmengen, die über die Bio- oder Restmülltonne erfasst oder im Rahmen kommunaler bzw. privater Initiativen gesammelt und verwertet werden, sind nicht darin enthalten.

Seit Mitte der 1980er Jahre wird die Kompostierung als Methode zur biologischen Abfallbehandlung in Deutschland in großtechnischem Maßstab betrieben. Mit dem Aufbau an Kapazitäten von Biomasse-Heiz(kraft)werken zu Beginn der 2000er Jahre rückte auch die energetische Verwertung von Grüngut in den Fokus. Noch im Jahr 2005 zeigten Untersuchungen, dass sich aus separat erfasstem Grüngut durch entsprechende Aufbereitung zwar Biobrennstoffe generieren ließen, jedoch nicht mit vertretbarem Aufwand und in nennenswerter Menge (Pretz et al., 2005).

Dies muss auch vor dem Hintergrund gesehen werden, dass ein erfolgreicher Kompostierungsprozess im Rottegut einen bestimmten Gehalt an Strukturmaterial benötigt. Dieses wird vor allem durch vorhandene holzige Bestandteile gebildet, die bei einer Absiebung und nachfolgenden energetischen Verwertung dem Kompostierungsprozess verloren gehen würden.

Nur drei Jahre später wurde die Menge an energetisch verwertbarem Grüngut jedoch bereits auf meh-



rere hunderttausend Tonnen pro Jahr geschätzt (Kranert et al., 2008). Gleichzeitig zeigten Studien, dass ein Anteil des separat erfassten Grünguts von bis zu 30 Gew.-% nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll energetisch verwertet werden kann (Kern und Raussen, 2007; Raussen et al., 2010). Dabei variiert dieser prozentuale Anteil stark mit der Qualität des Ausgangsmaterials. Er hängt von vielen Faktoren ab, u.a.:

- Erfolgt bei der Grüngutsammlung bereits eine Vorsortierung in krautiges und holziges Material?
- Zu welcher Jahreszeit wurde das Grüngut gesammelt?
- Erfolgt die Sammlung über ein Hol- oder ein Bringsystem?
- Aus welchem Einzugsgebiet (städtisch/ländlich) stammt das Grüngut?
- Sind etwaige Sammelplätze immer frei zugänglich oder nur zu bestimmten (überwachten) Öffnungszeiten?

Von den derzeit rund 925 Kompostierungsanlagen in Deutschland, die einen Jahresdurchsatz von >1.000 Tonnen verarbeiten, behandeln etwas mehr als die Hälfte (ca. 580) ausschließlich Grüngut, rund 260 sowohl Grün- als auch Biogut und rund 80 Anlagen sind Bioabfallvergärungsanlagen mit anschließender Kompostierung der Gärreste (Kern et al., 2018).

Sowohl bei der stofflichen als auch bei der energetischen Nutzung von Grüngut können bei entsprechenden Rahmenbedingungen hohe CO₂-Einsparpotenziale realisiert werden. Beispielsweise kann bei einer stofflich-energetischen Verwertung von Grüngut mit einem energetisch nutzbaren Anteil von 30 Gew.-% eine CO₂-Einsparung von durchschnittlich (je nach Inputmaterial stark variierend) 700 kg/t Input erzielt werden (Kranert et al., 2008). Bedingung für die hohe CO₂-Vermeidung ist die Substitution von Torfprodukten durch die stofflich genutzten Anteile der Grüngutkomposte. Bei der derzeitigen jährlichen Erfassungsleistung von 4,9 Mio. Mg in Deutschland entspräche das einer jährlichen CO₂-Einsparung von 3,4 Mio. t CO₂.

Eine verstärkte Erfassung von Grüngut, wie sie in der hier beschriebenen Handreichung gefordert wird, hätte dementsprechend auch eine Steigerung der jährlichen CO₂-Einsparung zur Folge.

2 Kommunale Erfassung, Behandlung und Verwertung von Grüngut bundesweit

Die Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) sehen vor, dass Bioabfälle, zu denen auch Garten- und Parkabfälle (Grüngut) zählen, getrennt erfasst und verwertet werden müssen. In den Diskussionen über die Umsetzung dieser Getrenntsammlungspflicht steht jedoch häufig ausschließlich das Vorhandensein einer Biotonnensammlung im Fokus, während vor allem sperriges, holziges Grüngut nur unzureichend über die Biotonne entsorgt werden kann. Daher bieten nahezu alle öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) separate Bring- oder Holsysteme für Grüngut an, die jedoch in ihrer Ausgestaltung bezüglich Erreichbarkeit und Komfort für den Bürger häufig nicht zufriedenstellend sind.

Als Folge davon werden große Mengen an Grüngut einerseits zur Eigenkompostierung bzw. als Ofenholz verwendet, was zumindest eine Form der Nutzung darstellt, die aber vergleichsweise ineffizient ist und ohne Qualitätskontrolle (z.B. ob die Eigenkompostierung auch eine tatsächliche Eigenverwertung beinhaltet) stattfindet. Andererseits werden große Mengen an Grüngut durch offene Verbrennung beseitigt oder illegal abgelagert. Dies führt zu unkontrollierten Emissionen und es gehen große Potenziale zur Einsparung von Treibhausgasen durch die Produktion von Grüngut-Kompost und Grüngut-Brennstoff verloren. Daneben ist die illegale Ablagerung von Grüngut im Wald und der Feldflur mit den Risiken der unkontrollierten Verbreitung von Neophyten und der Schädigung von landwirtschaftlichen Nutztieren durch den Verzehr von angerotteten bzw. giftigen Pflanzen im Grüngut verbunden.

Die folgende bundesweite Erhebung zur Erfassung und Nutzung der Grüngutpotenziale wurde aktuell im Rahmen eines Forschungsvorhabens des Bundeswirtschaftsministerium (Grün-OPTI: Optimierung der Erfassung, Aufbereitung und stofflich-energetischen Verwertung von Grüngut in Deutschland 2016-2018, BMWi Projekträger Jülich) vom Witzenhausen-Institut durchgeführt und bietet erstmals einen umfassenden Überblick über den Status-quo der Grünguterfassung und -behandlung aller deutschen örE.

2.1 Erfassungsmengen und Potenziale von Grüngut

Insgesamt wurden im Jahr 2015 in Deutschland rund 4,9 Mio. t Grüngut bzw. durchschnittlich etwa 60 kg Grüngut pro Einwohner über die örE erfasst. Im Vergleich der Bundesländer erzielte Niedersachsen mit durchschnittlich 94 kg/E*a die höchste spezifische Erfassungsleistung. Auch Baden-Württemberg,

Rheinland-Pfalz, das Saarland und Bayern erreichten überdurchschnittlich hohe spezifische Erfassungsleistungen. Sehr geringe Grüngutmengen mit Werten von nicht mehr als 25 kg/E*a wurden dagegen im Durchschnitt in Schleswig-Holstein, Sachsen, Hamburg und Berlin über die örE erfasst.

Betrachtet man die Grüngut-Erfassungsleistung der einzelnen örE, so erkennt man eine beträchtliche Spannbreite, die von 0 bis 360 kg/E*a reicht. Insgesamt gibt es fünf örE, die überhaupt kein separat erfasstes Grüngut in ihrer Abfallbilanz ausweisen und weitere 21 örE, die nur sehr geringe Mengen von unter 10 kg/E*a ausweisen. Die regionale Verteilung von Gebieten mit hohen und geringen spezifischen Erfassungsleistungen wird in Abb. 1 veranschaulicht. Dabei wird deutlich, dass auch innerhalb der Bundesländer deutliche Unterschiede bestehen.

Das theoretische Potenzial an Grüngut aus Privathaushalten wurde nach [2] über die in Deutschland vorhandene Gartenfläche und ein durchschnittliches Gartenabfallaufkommen aus privaten Hausgärten von 1,9 kg/m²*a berechnet und beträgt 14,36 Mio. t/a bzw. unter Verwendung der aktuellen Bevölkerungszahlen 178 kg/E*a. Dieses theoretische Potenzial wird in der Praxis bereits von 17 örE übertroffen, die in ihren Gebieten jeweils mehr als 178 kg/E*a erfassen.

Gründe für die Überschreitung des theoretischen Potenzials in eher ländlichen Gebieten ist die Tatsache, dass dort die spezifische Gartenfläche pro Einwohner größer ist als in städtischen Ballungsgebieten. Darüber hinaus wird in einigen Bilanzen auch die Anlieferung von kommunalem Grüngut mit in die Grüngutmengen aus Privathaushalten eingerechnet, obwohl diese nicht aus Privatgärten stammt. Auch bei der Umrechnung von den üblicherweise erfassten Grüngutvolumina auf die üblicherweise daraus abgeleiteten Grüngutmassen existieren zwischen den Bundesländern unterschiedliche Berechnungsweisen. Insgesamt muss davon ausgegangen werden, dass auch in den Gebieten der örE mit überdurchschnittlich hohen Erfassungsleistungen noch andere Entsorgungswege für Grüngut genutzt werden, sodass das theoretische Potenzial dort noch höher liegt.

In [3] wurde bereits die Methodik für eine umfassende Potenzialbetrachtung von Grüngut in Deutschland anhand der derzeitigen Entsorgungswege bzw. Stoffströme vorgestellt. Diese beruhte neben der Analyse von statistisch erfassbaren Werten aus den Abfallbilanzen der Bundesländer in nicht unerheblichem Maße auf Schätzwerten. Diese konnten im Laufe der Projektarbeit am Vorhaben Grün-OPTI mithilfe von Befragungsergebnissen sowie Expertengesprächen verfeinert werden, sodass eine neue Potenzialbetrachtung mit Bilanzdaten von 2015 durchgeführt wurde.

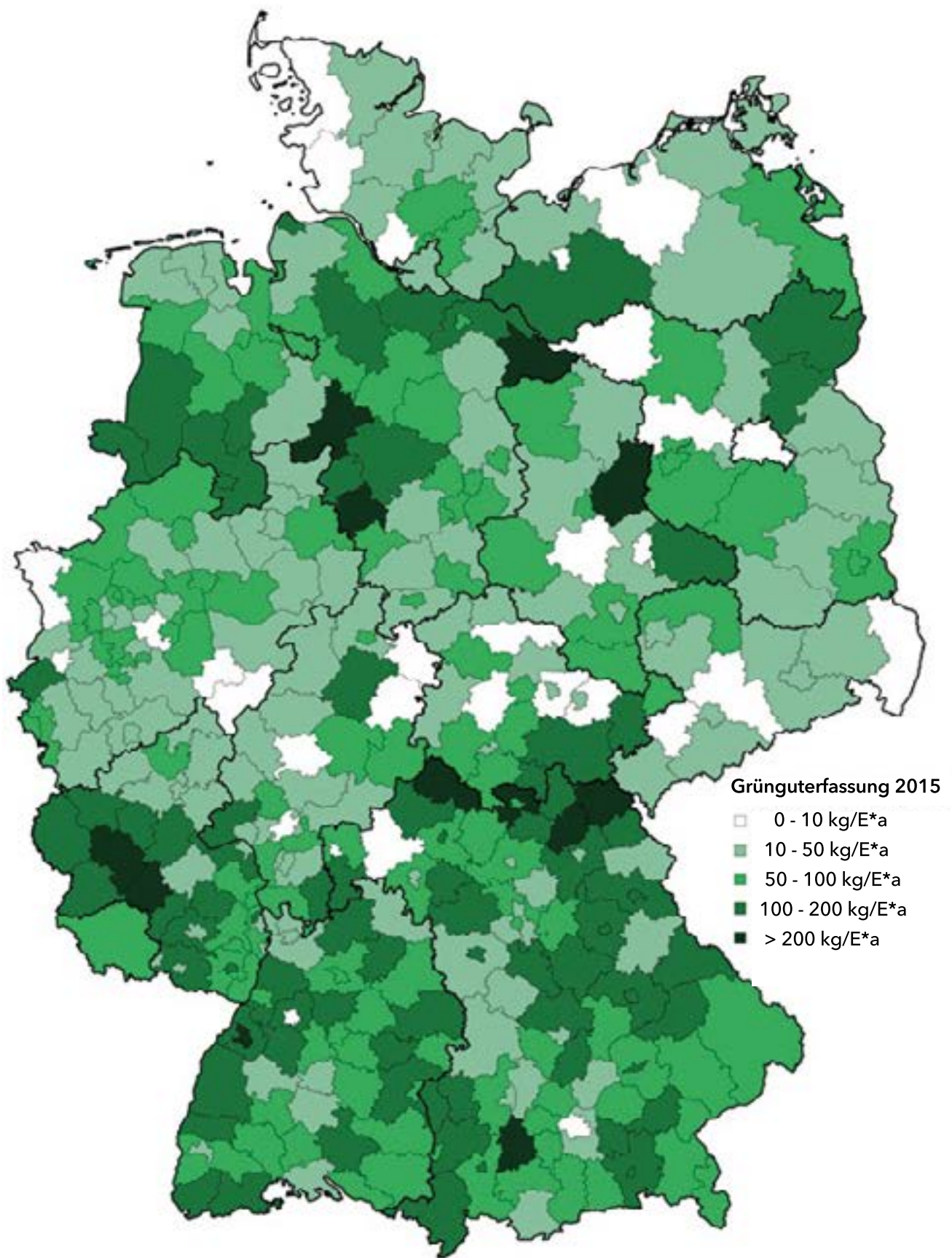


Abb. 1: Kartografische Übersicht über die einwohnerspezifische Grünguterfassung 2015 in den Entsorgungsgebieten der 387 öRE, Quelle: Abfallbilanzen der Bundesländer 2015, Grafik: Witzenhausen-Institut

Neben der Ermittlung des theoretischen Potenzials wurden im Forschungsvorhaben „Grün-OPTI“ [10] auch der Ist-Stand der Grüngutentsorgung entsprechend den derzeitigen Entsorgungs- und Verwertungswegen analysiert und daraus entsprechende Potenziale abgeleitet, die bereits genutzt, derzeit noch ungenutzt oder nicht optimal genutzt sind.

Grüngut lässt sich entsprechend den Entsorgungswegen zunächst in vier Gruppen unterteilen:

- (1) Grüngut, das über separate Grüngutsammlersysteme getrennt erfasst wird
- (2) Grüngut, das über die Biotonne entsorgt wird
- (3) Grüngut, das über die Restmülltonne entsorgt wird
- (4) Grüngut, das nicht über bestehende Sammlersysteme entsorgt wird

Neben der Aktualisierung der Bilanzdaten betreffen die Änderungen vor allem den Anteil des getrennt erfassten Grünguts, der als Brennstoff verwertet wird (Grüngut → Brennstoff) sowie den Anteil des zunächst in den Haushalten verbleibenden Grünguts, das über illegale Ablagerung oder offene Verbrennung beseitigt wird (Haushalt → Beseitigung). Für letzteren Stoffstrom wird nun mit einem Wert von 10 kg/E*a kalkuliert, der in dieser Höhe auch von [2] für ländliche Kreise angenommen wurde, von verschiedenen Experten aber eher als bundesdeutscher Durchschnittswert angesehen wird.

2.2 Erfassungsstrukturen der öRE für Grüngut

Die Erfassungsstrukturen der öRE für Grüngut in Deutschland sind von vielen unterschiedlichen Systemen geprägt, die lokal und regional auch miteinander kombiniert werden. Dabei lassen sich durch die Variation folgender Grundfaktoren – hier angegeben mit beispielhaften Varianten – die meisten Systeme beschreiben:

- **Erfassung:** Holsysteme, Bringsysteme
- **Grüngutfraktion:** Holziges Grüngut, krautiges Grüngut, Laub
- **Gebühr:** gebühren-/entgeltfrei, gebühren-/entgeltspflichtig, mengenabhängig, fraktionsabhängig
- **Abfuhrhythmus (Holsysteme):** Fix, auf Abruf, Anzahl Abfuhrtermine
- **Öffnungszeiten (Bringsysteme):** Saisonal, ganzjährig, täglich, wöchentlich
- **Erreichbarkeit (Bringsysteme):** Einwohner bzw. km² pro Sammelstelle

Im Rahmen des Forschungsvorhabens Grün-OPTI wurden die aktuellen Erfassungsstrukturen für Grüngut im Jahr 2016 ermittelt. Wie bereits erwähnt, ist

auf den Gebieten aller 387 öRE eine separate Grünguterfassung vorhanden. 186 öRE bieten ausschließlich ein Bringsystem an, während bei 201 öRE sowohl ein Bring- als auch ein Holsystem existiert.

Bei den Bringsystemen handelt es sich zum einen um fest eingerichtete Plätze, wie Wertstoffhöfe, Grüngutsammelplätze oder auch Kompostanlagen, die teilweise unbeschränkt zugänglich sind, meistens aber feste Öffnungszeiten haben, die sich zum Teil über das ganze Jahr und zum Teil nur über die vegetationsreiche Zeit erstrecken. Zum anderen können die Bringsysteme auch aus mobilen Angeboten bestehen, wie z.B. Container, die nach Bedarf geleert werden oder Müllfahrzeuge, die an einem bestimmten Termin an einem bestimmten Standort bereitstehen und dort Grüngut entgegen nehmen.

Bei den Holsystemen handelt es sich zumeist um die Abfuhr von gebündeltem Baum- und Strauchschnitt, der entweder zu einem festen Termin oder auf Abruf vor dem Haus nach bestimmten Vorgaben bereitgelegt werden muss.

Die durchschnittliche spezifische Erfassungsleistung für Grüngut ist bei den öRE, die ausschließlich ein Bringsystem für Grüngut anbieten, mit 72 kg/E*a überdurchschnittlich hoch, während sie bei den öRE, die sowohl ein Hol- als auch ein Bringsystem anbieten, lediglich bei 51 kg/E*a liegt. Bei den öRE, die ausschließlich ein Bringsystem anbieten, ist dieses häufig durch einen hohen Komfort für den Bürger gekennzeichnet (engmaschiges Netz an Sammelstellen, Gebührenfreiheit für haushaltsübliche Mengen, lange Öffnungszeiten, etc.). Bei vielen öRE, die ein Holsystem anbieten, ist das Bringsystem hingegen nur unzureichend ausgebaut (z.B. wenige Sammelplätze), sodass als Summe des Hol- und Bringsystems weniger Grüngut erfasst wird als bei öRE, die über kein Hol-, dafür aber über ein gut ausgebautes Bringsystem verfügen.

2.3 Aufbereitung und Verwertung von Grüngut

Um einen Überblick über die gegenwärtige Situation der Aufbereitung und Verwertung von Grüngut in Deutschland zu gewinnen, wurde ein Fragebogen per Post an alle 387 öRE verschickt. Darin enthalten waren Fragen zur Abtrennung und energetischen Verwertung/Vermarktung von Holzigen Bestandteilen, aber auch Fragen zur Kompostverwertung. Insgesamt wurden 118 ausgefüllte Fragebögen zurückgesendet (Rücklaufquote von 31 %), in denen eine Gesamtzahl von 176 Grüngutkompostierungsanlagen beschrieben wurde.

Aufgrund der gesetzlichen Vorgaben in der Bioabfallverordnung muss bei der Kompostierung von Grüngut sichergestellt sein, dass durch eine Absiebung oder Zerkleinerung Holziger Bestandteile im

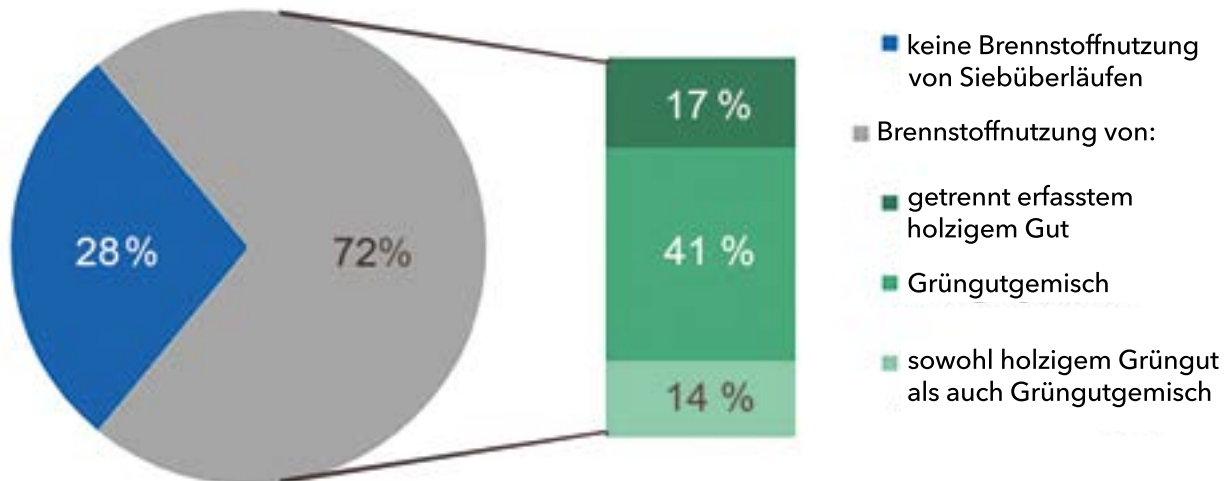


Abb. 2: Brennstoffnutzung von Siebüberläufen bei der Aufbereitung von Grüngut (Anteil in % der befragten Grüngutkompostierungsanlagen, N=167), Quelle: Witzenhausen-Institut

Kompost keine Materialien über 40 mm (Siebmaschenweite) enthalten sind. Somit müsste auf jeder Grüngutkompostierungsanlage zumindest eine Abseibung des Komposts stattfinden.

Dennoch geben nur rund drei Viertel der befragten Anlagen ihren Siebüberlauf in die Verwertung als Brennstoff. Auf 28 % der Anlagen findet keine spätere Nutzung von etwaigen Siebüberläufen als Brennstoff statt, während die Siebüberläufe der übrigen 72 % der Anlagen als Brennstoff genutzt werden (Abb. 2). Diese Siebüberläufe werden teils nur aus getrennt erfasstem holzigem Grüngut gewonnen (17 % aller Anlagen), teils sowohl aus getrennt erfasstem Holzigen Grüngut als auch aus Grüngutgemisch (14 % aller Anlagen) und zum überwiegenden Teil nur aus Grüngutgemisch (41 % aller Anlagen). Rund die Hälfte der Anlagen, die keine Brennstoffnutzung von Siebüberläufen durchführen, gaben an, Grüngut als Strukturmaterial für die Vergärung von Biogut zu verwenden.

Durchschnittlich werden auf den Anlagen, die Brennstoff aus Siebüberläufen herstellen, insgesamt ca. 18 % des Grüngutinputs entweder vor und/oder nach der Kompostierung abgeseibt, um als Brennstoff verwertet zu werden. Dabei ist eine sehr große Spannweite zwischen den einzelnen Anlagen erkennbar, sodass auf einem Viertel der Anlagen weniger als 10 % des Grüngutinputs für eine Brennstoffnutzung abgeseibt wird, während es bei einem Fünftel der Anlagen mehr als 30 % sind.

2.4 Status-quo Land Hessen

Im Jahr 2015 wurden in Hessen landesweit durchschnittlich 44 kg Grüngut pro Einwohner erfasst. Wie bundesweit auch sind dabei zwischen den hessischen Kreisen bzw. kreisfreien Städten erhebliche Unterschiede in der spezifischen Erfassungsleistung zu verzeichnen. Spitzenreiter ist der Schwalm-Eder-Kreis mit 138 kg/Ew.*a. Für die Grünguterfassung stehen in diesem Landkreis wohnortnah zahlreiche Sammelplätze bereit, die Getrennterfassung der Nahrungs- und Küchenabfälle erfolgt seit 2017 im Bringsystem. Insgesamt liegen 10 öRE teilweise deutlich über dem hessischen Durchschnitt, während 14 öRE darunter liegen. Die geringste Erfassungsmenge in 2015 wies der Werra-Meißner-Kreis mit nur 3 kg/Ew.*a aus (vgl. Abb. 3).

Wie bereits unter Kap. 2.2 beschrieben, spiegeln sich die Rahmenbedingungen der Grünguterfassung in der spezifischen Sammelmenge wider. In Hessen wird besonders deutlich, dass die Anzahl bzw. Dichte der Sammelstellen, genauso wie bundesweit, erhebliche Auswirkung auf die erfassten Grüngutmengen hat (vgl. Abb. 4). Zwei öRE, die eine Sammelstelle für maximal 5.000 Ew. betreiben, erfassen über 100 kg/Ew.*a, während öRE, die für über 100.000 Ew. nur eine Sammelstelle bereithalten, lediglich 17 kg/Ew.*a erfassen. Hier zeigt sich deutlich, dass der Komfort bei der Grünguterfassung, also die leichte Erreichbarkeit der Grüngutsammelplätze, für die BürgerInnen eine große Rolle spielt.

Auch bei der Frage der Entsorgungsgebühren zeigt sich in Hessen das gleiche Bild wie bundesweit. Die 18 öRE, die eine kostenlose Entsorgung anbieten, verzeichnen mit 48 kg/Ew.*a eine deutlich höhere Sammelmenge als die 9 öRE mit 31 kg/Ew.*a, die

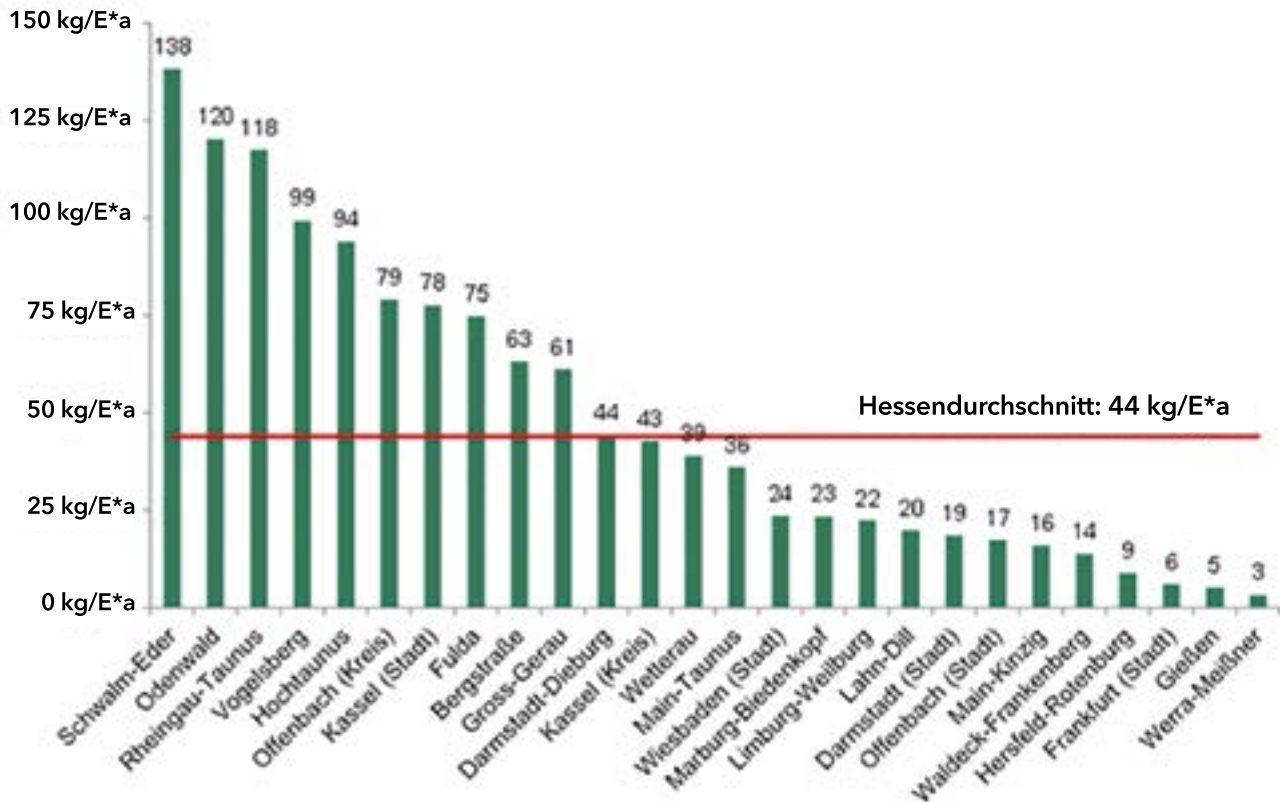


Abb. 3: Spezifische Grünguterfassung durch die öRE in Hessen in 2015, Quelle: Abfallbilanz Hessen 2015, Grafik: Witzhausen-Institut

grundsätzlich eine gebührenpflichtige Entsorgung anbieten. Die Sammelmenge der zwei öRE, deren Grünguterfassung nur teilweise entgeltfrei angeboten wird, verzeichnen zwar mit 52 kg/Ew.*a die höchste spezifische Sammelmenge, hier ist allerdings zu vermuten, dass noch weitere Faktoren einen entscheidenden Einfluss haben (vgl. Abb. 5).

Über die aktuellen Verwertungswege des Grünguts speziell in Hessen können im Rahmen des Forschungsprojekts „GrünOPTI [11] keine gesicherten Aussagen getroffen werden, da die Rücklaufquote der Fragebögen zu gering war, um Rückschlüsse auf die landesweite Verwertung zu erlauben. Die Ergebnisse zeigen jedoch eindeutig, dass auch in Hessen eine Mobilisierung noch ungenutzter Grüngutpotenziale durch gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Erfassungsstruktur möglich ist.

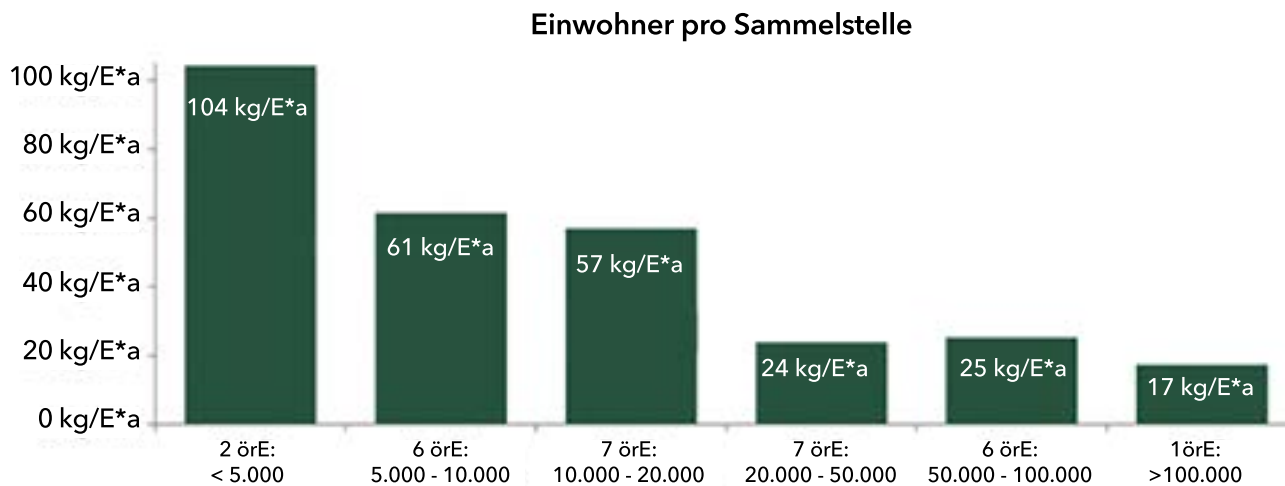


Abb. 4: Durchschnittliche einwohnerspezifische Erfassungsmengen für Grüngut durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) in Hessen in Abhängigkeit der Einwohner pro Sammelstelle, Quelle: Witzenhausen-Institut

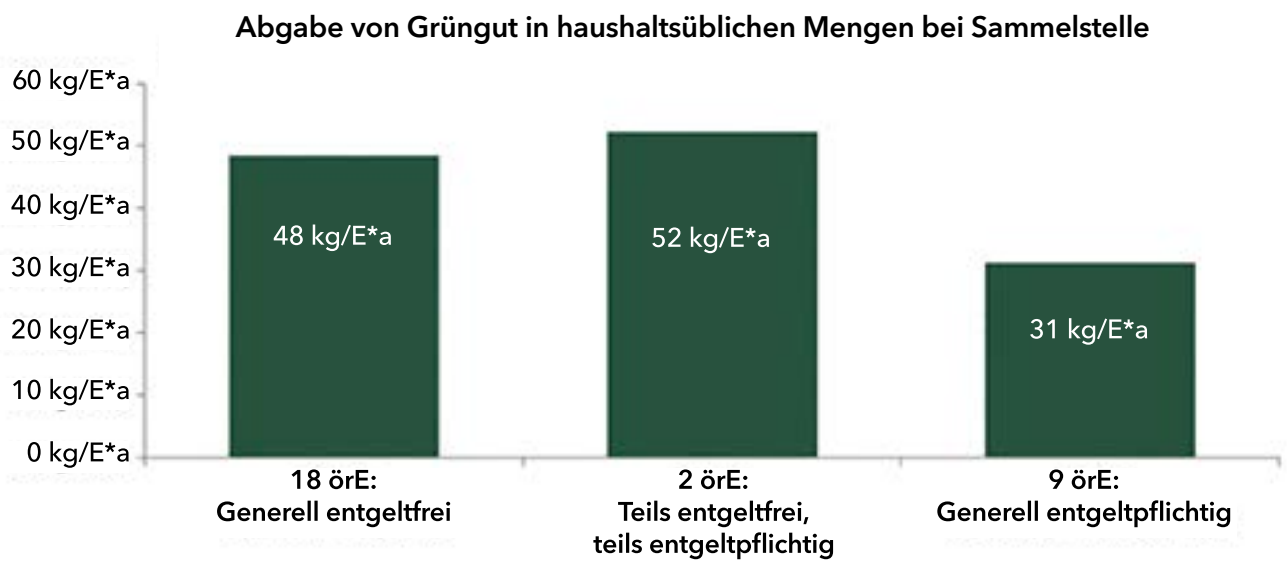


Abb. 5: Durchschnittliche einwohnerspezifische Erfassungsmengen für Grüngut durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) in Hessen in Abhängigkeit von einem Entgelt für die Abgabe von Grüngut an Sammelstellen, Quelle: Witzenhausen-Institut

3 Optimierte Erfassung von Grüngut in Hessen

Die nachfolgenden Ausführungen dienen dazu, alle Fachleute und Interessierte in Kreisen und Städten dabei zu unterstützen, das System der Grüngutverwertung zu verbessern. Die konkrete Umsetzung erfordert in der Regel allerdings eine umfassende Analyse und eine den spezifischen Gegebenheiten vor Ort angepasste Lösungsstrategie, deren Erarbeitungen durch diese Handreichung nicht ersetzt werden können.

Die Situation unterscheidet sich in den verschiedenen Regionen Hessens und in den jeweiligen entsorgungspflichtigen Körperschaften. Dies betrifft nicht nur strukturelle Gegebenheiten, die von Fall zu Fall deutlich variieren können, insbesondere die Siedlungs-, Bevölkerungs- und Wirtschaftsstruktur, auch die abfallwirtschaftliche Situation ist verschieden.

Die überwiegende Mehrheit der Gebietskörperschaften in Hessen hat bereits seit vielen Jahren die Biotonne und ein umfangreiches System zur Erfassung des Grünguts eingeführt. Allerdings haben verschiedene Kreise und Städte die Biotonne noch nicht oder nicht flächendeckend eingeführt und/oder deren Grüngutsammlung und -verwertung kann noch deutlich verbessert werden.

3.1 Potenzialermittlung und vorbereitende Maßnahmen

Wird in Gebietskörperschaften ein System für die Erfassung und Verwertung von Grüngut und kommunalen Grünabfällen neu entwickelt, sollte die Ausarbeitung eines Konzepts idealerweise nach folgenden groben Schritten erfolgen. Dabei spielt es keine Rolle, ob und in welchem Umfang die Grüngutverwertung in eigener Regie oder über Ausschreibungen und Fremdvergaben erfolgen wird. Sind Fremdvergaben geplant, kann das Konzept dann eine wichtige Basis sein, um zum Beispiel gezielt Hinweise über Sachverhalte zu geben und Randbedingungen in Leistungsverzeichnissen zu regeln. Inwieweit dies im Einzelnen vergaberechtlich zulässig ist, muss andernorts geprüft werden.

Zunächst gilt es, das Mengenpotenzial zu erheben, das über die getrennte Erfassung des Grünguts gesammelt werden könnte. Im Rahmen dieses Schrittes sollte zunächst nur eine Abschätzung des Mengenpotenzials erfolgen, da eine exakte Analyse vorhandener Grüngutmengen sehr aufwendig ist. Für diese Abschätzung stehen umfangreiche Kennzahlen zur Verfügung.

Eine gute Grundlage bietet der Vergleich mit anderen ähnlich strukturierten Kreisen oder Städten, welche bereits ein umfangreiches Konzept zur Er-

fassung etabliert haben. Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Grün-OPTI“ [11] wurden in der bundesweiten Recherche verschiedene Aussagen getroffen. Bei einem errechneten theoretischen Potenzial von 178 kg/E*a wäre eine Erfassung von 50 % oder ca. 90 kg/E*a in Landkreisen durchaus anzustreben. Damit würde man deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt (60 kg/E*a), aber z.B. noch unter dem Landesdurchschnitt von Niedersachsen (94 kg/E*a) liegen.

Um zusätzlich das zur Verfügung stehende Mengenpotenzial an kommunalen Grünabfällen zu ermitteln, bedarf es zudem des intensiven Austauschs mit den entsprechenden Akteuren in den verschiedenen meist kommunalen Behörden, die z.B. für die Unterhaltung der Grünflächen eigener Liegenschaften zuständig sind, Pflegemaßnahmen vergeben (Landschaftspflege) oder potenzielle Grüngutmassen privater Haushalte erfassen. Auch der Baum- und Strauchschnitt aus den Straßenpflegearbeiten kann sinnvoll integriert werden. Unabhängig von der Herkunftsquelle und der abfallrechtlichen Andienungspflicht sollten in dieser Phase der Potenzialermittlung alle Quellen berücksichtigt werden, um die Synergien einer gemeinsamen Erfassung und Verwertung danach zu prüfen. Zur Abschätzung bedarf es daher beispielsweise der Erhebung der Flächen, die als Grünflächen innerorts und außerorts (Landschaftspflege, Verkehrswegebegleitgrün) bewirtschaftet werden, da dort Biomassen zur Entsorgung anfallen. Der Status-quo der Verwertung der jeweiligen Stoffströme sollte natürlich ein wesentlicher Bestandteil der Potenzialermittlung sein. Werden bereits Teilmengen einer hochwertigen Verwertung zugeführt, ist eine Integration in ein umfassendes Konzept nur sinnvoll, wenn weitere ökologische oder ökonomische Vorteile dargestellt werden können.

Eine weitere Aufgabenstellung der Potenzialanalyse lautet, den Absatzmarkt zu erheben und zu bewerten. Die Verwertung des Grünguts zielt auf einen hochwertigen Nutzen. Hergestellt werden Kompost oder kompostbasierte Produkte sowie Brennstoffe, die einer energetischen Verwertung zugeführt werden können. Das Verwertungssystem für Grüngut ist umso sinnvoller, je mehr diese Produkte auch auf eine entsprechende Nachfrage vor Ort stoßen, das heißt auf einen aufnahmefähigen Markt. Dies ist sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer Sicht von großer Bedeutung.

Analyse der Mengenpotenziale für kommunales Grüngut

- a) Gesamtpotenzial abschätzen über die Auswertung von Planwerken, Luftbildern zur Gesamtgrünfläche in Kombination mit Kennzahlen zum Massenaufkommen
- b) Zusammensetzung sowie Menge im Jahresgang abschätzen oder Vergleich mit strukturähnlichen Kreisen mit entsprechenden Erfassungssystemen
- c) mit (kommunalen) regionalen Akteuren austauschen, um bereits sinnvoll genutzte Massen zu erheben
- d) sonstige Abnehmer von Grüngut wie Landwirte, Containerdienste, Garten- und Landschaftsbau etc. recherchieren und (konkurrierende) Entsorgungswege bewerten

Ergebnis

- Benennung der maximal verbliebenen sinnvoll zu hebenden Potenziale
- Abschätzung von Zusammensetzung und Jahresgang

3.2 Sammelsysteme für Grüngut

Neben dem Grüngut, welches zusammen mit dem Biogut über die Biotonne gesammelt wird, fallen in den Haushalten und Kommunen auch Strauch- und Baumschnitte aus privaten und öffentlichen Gärten und Grünanlagen an. Häufig werden diese Grüngutabfälle im Bringsystem erfasst und dies meist über Sammel- bzw. Häckselplätze. Gerade in Städten mit einem geringen Angebot an kostengünstigen Flächen kann dies auch durch Container ergänzt werden, die entweder auf Recyclinghöfen oder im Straßenraum bereitgestellt werden. Ein derartiges Erfassungssystem überlässt die Last der Logistik weitgehend dem Abfallerzeuger. Um für das System eine hohe Akzeptanz zu erreichen und damit auch hohe Erfassungsmengen zu erzielen, bedarf es eines möglichst guten Angebots. In vielen Fällen werden diese Angebote durch ein Holsystem ergänzt, nämlich eine meist gebührenpflichtige Abholung auf Anforderung oder ein- bis zweimal im Jahr.

Der klassische Verwertungsweg der über die Sammelplätze erfassten Grünabfälle führt über die Kompostierung, ggf. mit Abtrennung holziger Komponenten zur thermischen Nutzung. Hierbei ist lediglich die Dokumentation der an den Sammelplätzen erfassten und zu den Verwertungsanlagen verbrachten Mengen erforderlich. In Ausnahmefällen ist für Monochargen, die nicht hygienisiert werden sollen, auch die direkte Ausbringung auf landwirtschaftliche Flächen im Rahmen einer gesonderten Genehmigung möglich. Allerdings ist dann die Dokumentation jeder Einzelcharge dieser Grünabfälle und deren Herkunft und Verbleib umfänglich notwendig.

3.2.1 Erfassung über Sammel- oder Häckselplätze Verfügbarkeit

→ Verfügbarkeit

Ein gutes System zur Erfassung von Grünabfällen besteht vor allem aus einem ausreichend dichten Netz an Übergabepunkten. Wie man der Analyse der bundesweiten Recherche (Kap. 2.2) entnehmen kann, sind die größten Erfolge mit einer Netzdichte von weniger als fünf Quadratkilometern Siedlungsfläche, das heißt tatsächlich überbauter Fläche, pro Übergabepunkt verbunden. Eine weitere Kenngröße kann für städtische Räume ein Übergabepunkt pro 10.000 Einwohner und für den ländlichen Raum pro 5.000 Einwohner sein. Die Übergabepunkte sollten grundsätzlich das ganze Jahr über zur Verfügung stehen. Je geringer die Distanz zwischen den Grünflächen/Gärten als Anfallstellen und diesen Übergabepunkten ist, umso größer ist die Masse an Grünabfällen, die dort für eine Verwertung übergeben wird.

Neben einer möglichst geringen Distanz ist auch die zeitliche Verfügbarkeit dieser Übergabepunkte sehr bedeutend für den Erfolg. Handelt es sich um abgezaunte Plätze, sind Öffnungszeiten auch außerhalb der Kernarbeitszeiten wichtig, um damit auch für Privatpersonen attraktiv zu werden. So sollten auf jeden Fall auch das Wochenende und hier insbesondere Samstag/Samstagnachmittage einbezogen sein.

In einigen Kreisen sind diese Sammelplätze nicht eingezäunt. Die Gartenabfälle können ohne zeitliche Restriktion auf den Plätzen abgelegt werden. Nicht immer ist dies mit gutem Erfolg verbunden. Nicht selten sind hohe Erfassungsmengen mit einem hohen Grad an Verunreinigungen/Fehlwürfen/illegalen Ab-

lagerungen verknüpft. Dass dies nicht zwangsläufig der Fall sein muss, zeigen verschiedene Praxisbeispiele bundesweit. Auf die Sammelplätze wird nicht gesondert mit Straßenschildern hingewiesen, so dass sie vor allem der Ortsbevölkerung dienen. Sie werden von den jeweiligen Kommunen betrieben und betreut. Je gepflegter das Erscheinungsbild, umso höher ist die Hemmschwelle gegenüber einem Missbrauch bspw. durch illegale Ablagerungen. Einige Kreise beschäftigen zudem Personen, die sich z.B. als „Scouts“ um die Plätze kümmern und gerade in den Kernzeiten zur Beratung und Betreuung der Anlieferer zur Verfügung stehen.

→ **Gebührenerhebung**

Wie aus der bundesweiten Erhebung in den öRE ersichtlich, steht mit der Gebührengestaltung eine deutliche Lenkungswirkung zur Verfügung. Die höchsten Erfassungsmengen werden eindeutig erreicht, wenn z.B. haushaltsübliche Mengen (meist 1-2 m³/Tag) kostenfrei an den Sammelstellen angeliefert werden können. Möglich sind auch Chipkartensysteme, mit denen die Haushalte eine bestimmte Leistung (Abgabe Grüngut und z.B. Kompostmitnahme) pro Jahr erwerben können und eine jeweils individuelle Abrechnung auf der Anlage entfallen kann.

Die Kostenstruktur für die Grünguterfassung ist insgesamt zudem umso günstiger, je mehr sich auf vorhandene Einrichtungen und Personal zurückgreifen lässt. So können Übergabepunkte ergänzend in abfallwirtschaftlichen Einrichtungen wie Wertstoffhöfen, Abfallbehandlungsanlagen und Deponien sinnvoll sein. Auch andere öffentliche Einrichtungen, wie kommunale Bauhöfe, Kläranlagen oder ähnliche Einrichtungen, bieten sich an. Auch Kooperationen mit Betrieben wie Bauschuttzubereitungsanlagen, Erddeponien, Tiefbau- oder Unternehmen des Garten- und Landschaftsbaus sollten geprüft werden. Die Übergabepunkte müssen einen befestigten Untergrund haben.

Die generelle Problematik einer Kassenführung bei solchen Einrichtungen kann rechtfertigen, dass zwar auf die Erhebung von gesonderten Anliefergebühren verzichtet, aber zugleich die Anlieferung z. B. auf unproblematische holzige Biomasse beschränkt wird.

Auch im Garten- und Landschaftsbau fallen in größerem Umfang Grüngut zur Entsorgung an. Da heute die wenigsten Betriebe noch in der Lage sind, diese auf dem Betriebsgelände zu Komposten und Substraten zu verarbeiten, werden sie überwiegend der Abfallverwertung übergeben. In aller Regel stammen diese Grüngut aus der Pflege von Grundstücken, die an die Abfallentsorgung angeschlossen sind und damit mit Abfallentsorgungsgebühren beaufschlagt werden.

Die Massen, die aus der Bewirtschaftung öffentlicher Flächen stammen und von den Gemeinden direkt

oder durch beauftragte Dritte, wie Unternehmen des Garten- und Landschaftsbaus, übergeben werden, können bei Bedarf getrennt gehalten und mit Gebühren veranschlagt werden. Eine andere Lösung stellt eine Kooperation zwischen Kommunen und Kreis dar. So können die Kommunen die Flächen für die Sammelplätze zur Verfügung stellen und für die Betreuung und deren technische Ausstattung verantwortlich sein. Im Gegenzug werden die Grüngutfälle aus der Pflege des öffentlichen Grüns ohne gesonderte Kostenberechnung in das System der öRE übernommen.

→ **Stoffstrommanagement**

Die Sammelplätze dienen vor allem der Anlieferung von holzigen nährstoffarmen Gartenabfällen. Eher krautige Grüngutfälle sollten von diesem Hauptmassenstrom getrennt gehalten werden. Sie weisen ein anderes Emissionspotenzial auf und eignen sich auch für andere Verarbeitungs- und Vermarktungswege. In Anteilen werden sie sinnvollerweise über die Biotonne gesammelt und dem System der Bioabfallverwertung zugeführt. Um jahreszeitliche Spitzen im Gartenabfallaufkommen abzufangen, kann die Beistellung von kostenpflichtigen Papiersäcken zur Biotonne sinnvoll sein. Insbesondere bei unzureichender Befestigung der Plätze sollten krautige Gartenabfälle auf Sammelplätzen, wenn überhaupt, dann nur über beigestellte Container erfasst werden.

Den ersten Schritt der Aufbereitung der holzigen Grüngutfälle stellt das Häckseln dar. Dies kann zentral bspw. auf den Standorten der Kompostierungsanlagen erfolgen. Zur Minimierung der Logistikkosten könnten die Sammelplätze auch von mobilen Häckselzügen angefahren und die Aufbereitung vor Ort durchgeführt werden. Hierbei müssen aber die notwendigen genehmigungsrechtlichen Voraussetzungen erfüllt sein. In Kombination mit einem Sieb lassen sich Teilstoffströme erzeugen, die andernorts entweder zu Hackschnitzeln oder zu Kompost weiterverarbeitet werden. Das Transportvolumen derartiger Materialien ist gegenüber dem unzerkleinerten Ausgangsmaterial deutlich geringer.

Nicht alle Grundstücksbesitzer sind in der Lage oder willens, das Material selbst zu verladen und abzufahren. In Ergänzung zu den Dienstleistungen des Garten- und Landschaftsbaus, die vor allem in der Pflege der Flächen liegen, kann es daher sinnvoll sein, Angebote zu machen wie Abholung auf Abruf (Holsystem) oder Containerbereitstellung.

3.2.2 Sammlung über Container

In vielen Städten und Kreisen können Grünabfälle auch in Wertstoffhöfen abgegeben werden. Aufgrund des begrenzten Flächenangebots werden hierzu Container bereitgestellt. Nach Bedarf getauscht erlauben derartige Lösungen für Privathaushalte eine bequeme Anlieferung von Kleinmengen, nicht selten in Kombination mit anderen Abfallstoffströmen bzw. Wertstoffen. In manchen Fällen handelt es sich hierbei um Presscontainer.

Kleingartenanlagen spielen in vielen Städten eine große Rolle. Dort gibt es zahlreiche derartige Einrichtungen, die einen erheblichen Anteil an der Stadtfäche einnehmen können. In Ergänzung zur Eigenkompostierung und als Alternative zur Verbrennung können die öRE in Zusammenarbeit mit den Kleingartenvereinen Container bereitstellen.

Dass eine Bereitstellung von Containern für Grünabfälle auch ohne Kontrolle im öffentlichen Raum selbst in Großstädten möglich sein kann, zeigen mehrere bundesdeutsche Städte. Die Containerstandorte werden in den entsprechenden Jahreszeiten meist täglich angefahren, die Container gewechselt und die Plätze betreut. Die Abholung kann auch auf Abruf erfolgen.

Selbst wenn Übergabepunkte sehr flächendeckend angeboten werden und dies möglicherweise auch ohne zeitliche Begrenzung, gibt es immer wieder Randbedingungen, die es dem Bürger nicht möglich machen, diese Angebote wahrzunehmen. So verfügen nicht alle Haushalte über Fahrzeuge. Nicht alle Fahrzeuge sind darüber hinaus großräumig oder mit Anhängerkupplungen ausgerüstet. Nicht immer kann in diesen Fällen auf Nachbarschaftshilfe zurückgegriffen werden.

Die klassische Lösung besteht darin, Unternehmen aus dem Bereich GaLaBau oder dem Hausmeisterservice mit dieser Aufgabenstellung zu beauftragen, möglicherweise mit der Gartenpflege selbst. Da für dieses Material die Herkunft aus Privatgrundstücken und damit aus an die Abfallentsorgung angeschlossenen Grundstücken nachgewiesen werden kann, müssen keine gesonderten Gebühren erhoben werden.

Erarbeitung einer Struktur zur Erfassung

- a) vorhandene abfallwirtschaftliche und kommunale Einrichtungen ermitteln, die zur Grüngutannahme und -verwertung sowie zur Kompostvermarktung genutzt werden können
- b) ggf. um weitere Übergabepunkte ergänzen, damit ein möglichst flächendeckendes engmaschiges Netz geschaffen wird
- c) ein Dienstleistungskonzept erstellen, das unter anderem Öffnungszeiten der Übergabestellen regelt und ggf. auch einen Abholservice - zum Beispiel auf Abruf gegen Gebühr - beinhaltet

Ergebnis

- Festlegung des Netzes an Übergabepunkten und ihrer Verfügbarkeit
- Festlegung ggf. ergänzender Maßnahmen

Erarbeitung eines Grobkonzepts zur Vorbehandlung an den Übergabepunkten

Mit Kenntnis über Mengenaufkommen und Zusammensetzung des Grünguts lässt sich ein Grobkonzept erarbeiten, das die Anforderungen an die einzelnen Übergabepunkte definiert und Voraussetzungen beschreibt, die insbesondere das Stoffstrommanagement betreffen.

4 Optimierte Aufbereitung, Behandlung und Verwertung von Grüngut

4.1 Aufbereitung des Grünguts

Da für das Grüngut oder Teilfraktionen daraus deutlich unterschiedliche Verwertungswege offenstehen, ist ihre Aufbereitung vorab unabdingbar. Die Verwertung der eher holzigen Anteile wird vorzugsweise thermisch durch die Verbrennung in Feuerungsanlagen erfolgen. Krautiges Material, Laub und ein notwendiger Anteil an Strauchschnitt als Strukturmaterial eignen sich gut für die aerobe Behandlung (Kompostierung) mit dem Ziel, einen hochwertigen Kompost herzustellen. Darüber hinaus können, je nach Erfassungskonzept, auch Teilmengen sehr „saftender“ Grünabfälle (z.B. Rasenschnitt, krautiges Material) für die anaerobe Behandlung abgetrennt oder aufbereitet werden.

Grundsätzlich kann das Grüngut idealerweise schon im Rahmen des Sammelkonzepts in die unterschiedlich zu verwertenden Fraktionen aufgetrennt werden. Bei Holsystemen (z.B. Bündelsammlung) werden i.d.R. eher holzige, bündelfähige Materialien gesammelt und bei dem System „Laubsack“ eher Laub und krautiges Material. Im Bringsystem kann an den Sammelstellen ebenfalls eine getrennte Erfassung durch die Einrichtung verschiedener Annahmestellen erreicht werden oder eine Beschränkung auf „holziges“ Material erfolgen.

Eine einfache und viel praktizierte Art der Vorbehandlung ist bei gemischt angelieferten Grünabfällen die Vorabsiebung des Materials, wobei sich im Überkorn (z.B. größer 80 mm) das zur thermischen Verwertung geeignete Material anreichert. Die ständig schwankende Zusammensetzung und der Feuchtigkeitsgehalt des Ausgangsmaterials erschweren eine Siebung jedoch deutlich.

4.1.1 Aufbereitungsstrategie zur thermischen Nutzung

Brennstoffe, die aus Grüngut gewonnen werden, weisen auf Grund der Heterogenität der Ausgangsmaterialien gravierende Unterschiede zu herkömmlichen Holzhackschnitzeln auf. Trotzdem kann ein qualitativ hochwertiger Brennstoff mit guten verbrennungstechnischen Eigenschaften erzeugt werden. Vor der thermischen Verwertung ist zumindest bei kleineren Verbrennungsanlagen allerdings eine Aufbereitung durchzuführen.

Rasenschnitt und sonstige feuchtorganische Biomassen werden nach Möglichkeit auf dem Platz getrennt gehalten und ohne Zerkleinerung der Rotte oder Vergärung zugeführt. Gemischtes Grüngut mit hol-

zigen Anteilen und reiner Baum- und Strauchschnitt werden gemeinsam gelagert und über ein mobiles Gerät (z. B. Walzenzerkleinerer) in der Regel monatlich aufbereitet. Wird dieses Material nicht als Strukturmaterial in der Bioabfallbehandlung (Vergärung und Kompostierung) bzw. getrennt zur Herstellung von Grüngutkompost benötigt, lässt sich hieraus eine Brennstofffraktion herstellen und vermarkten.

Das zerkleinerte Grüngut wird dazu für einen weiteren Monat zu einer Miete aufgesetzt, wodurch die leicht abbaubaren Bestandteile, die primär aus den feuchtorganischen Bestandteilen stammen, unter Wärmefreisetzung abgebaut werden und dabei einen Selbsttrocknungsprozess bewirken. Durch diese Konditionierung wird die Abtrennung von Feinkorn und Erdanhaftungen verbessert, wodurch der Aschegehalt im Brennstoff deutlich verringert wird.

Das so vorgetrocknete Material wird mit Hilfe z. B. eines Sternsiebes getrennt:

- Feinkorn für die Kompostproduktion
- Mittelkorn und Überkorn (mit Nachzerkleinerung) für die Brennstoffproduktion (ca. 30-50 %)

Die Feinfraktion wird gemeinsam mit den bei der Grüngutannahme getrennt erfassten feuchtorganischen Abfällen zu Rottemieten aufgesetzt und zu Kompost verarbeitet. Alternativ kann die Feinfraktion als Frischkompost vermarktet werden, da die Feinfraktion während der einmonatigen Konditionierungsphase bei einer Mindesttemperatur von 55° C über einen Zeitraum von zwei Wochen eine hinreichende Hygienisierung erfahren hat (siehe auch Kap 4.4). Ebenfalls ist eine separate Weiterbehandlung bis zu einem Fertigkompost denkbar. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn die Analyse der Vermarktungsmöglichkeiten für Kompost (Kap. 4.2) ein Absatzpotenzial für nährstoffarme Fertigkomposte ergeben hat.

Das Mittelkorn (und das nachzerkleinerte Überkorn) wird als „Brennstoff“ weiter aufbereitet/gelagert. Um eine Vernässung zu vermeiden, sollte das Material vor Niederschlag geschützt gelagert werden. Hierdurch steigen bei einem ausreichenden Lagerzeitraum der Trockenmasseanteil und damit der Heizwert weiter an. Das für die thermische Verwertung noch ungeeignete Überkorn muss ein zweites Mal in die Zerkleinerung aufgegeben werden.

Alternativ kann die Feinfraktion auch dem Biomassestrom aus der Biotonne zugeführt und insbesondere als Strukturmaterial für die Nachrotte von Gärrückständen genutzt werden.

Seit dem Januar 2015 gelten für neu errichtete kleine und mittlere Feuerungsanlagen, die üblicher-

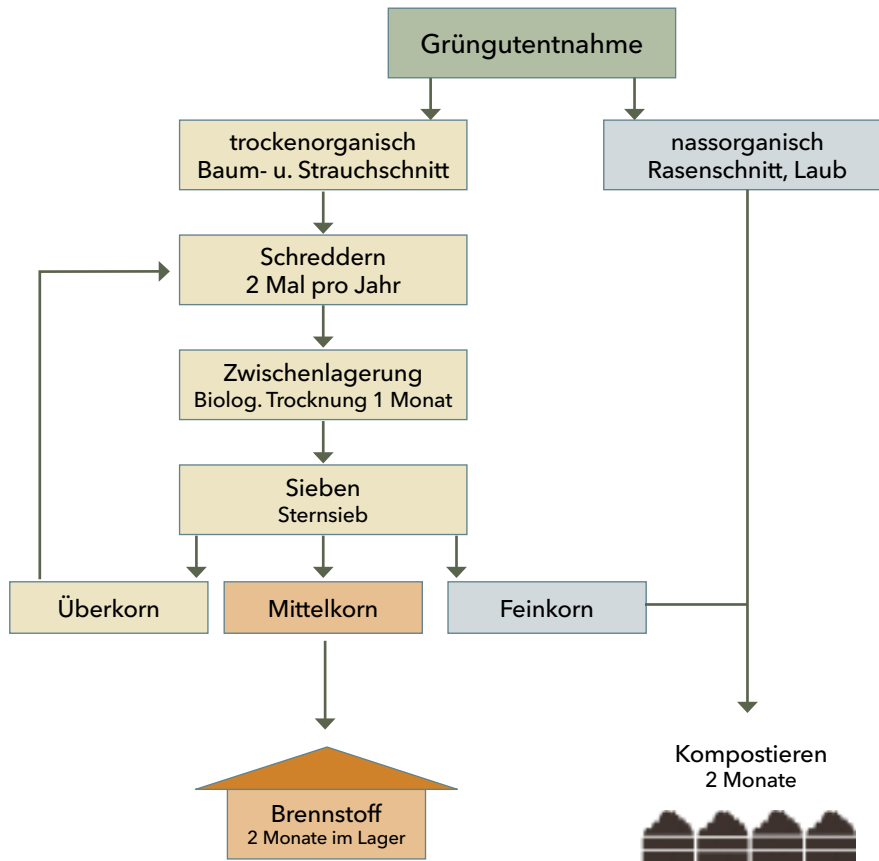


Abb. 6: Schema der Grüngutaufbereitung zu Brennstoff und Kompost, Quelle: Grafik verändert nach [5]

weise mit Waldhackschnitzeln und Pellets betrieben werden, deutlich strengere Emissionsanforderungen (Novelle der 1. BImSchV). Damit Hackschnitzelheizungen diese Grenzwerte nicht nur auf dem Prüfstand, sondern auch bei der wiederkehrenden Überwachung durch den Schornsteinfeger einhalten, müssen Heizungsanlagen und eingesetzte Brennstoffe bestimmte Anforderungen erfüllen.

Grundsätzlich wird gerade bei automatischen Kleinfeuerungsanlagen für einen ordnungsgemäßen Betrieb eine möglichst gleichbleibende Brennstoffqualität gefordert. Das ist mit Hackschnitzeln aus Grüngut naturgemäß nicht einfach zu gewährleisten. Staubbildende Elemente finden sich z.B. überwiegend in Nadeln, Blättern und Rinde und sind damit im Grüngut mehr enthalten als im Waldhackgut. Auch ein hoher Anteil von Humus und Mineralboden im Brennstoff kann zu einem erhöhten Gehalt an Elementen führen, die kritisch für den Verbrennungsablauf und die Emissionen (z.B. Stickoxide, Chlorgehalt) sind. Daher ist es bei der Aufbereitung hochwertiger Hackschnitzeln aus Grüngut wichtig, diese zu trocknen und in einem oder zwei Siebgängen das Fein-

material (Kompostmaterial und Feinmineralik) sowie Steine abzutrennen.

Die Qualität des aus Grüngut gewonnenen Brennstoffs sollte regelmäßig überprüft werden. Dabei sind insbesondere das Ascheschmelzverhalten, der Chlorgehalt, die Schwermetallgehalte und der Heizwert von Belang. Die Überprüfung sollte anhand einer repräsentativen Chargenanzahl, die nach Möglichkeit den gesamten Jahresverlauf abdeckt, erfolgen, da die Brennstoffe und deren verbrennungstechnische Eigenschaften jahreszeitlichen Veränderungen unterliegen.

Zudem ist unbedingt zu beachten, dass Hackschnitzelqualität und Hackschnitzelheizung einander bedingen. In einer bereits vorhandenen Anlage können oft nur Hackschnitzel bestimmter Qualität eingesetzt werden. Insbesondere für die Betreiber kleinerer Hackschnitzelheizungen mit Austragungs- und Fördersystemen, welche nicht auf die Förderung größerer Anteile Feinmaterial oder von Hackgut mit Überlänge ausgelegt sind, besteht die Möglichkeit, klassifizierte Hackschnitzeln einzukaufen und zuzumischen, um die Qualität des Brennstoffs den Anforde-

rungen der Technik anzupassen und somit einen zuverlässigen Anlagenbetrieb zu gewährleisten.

Bei der Planung neuer Anlagen für die Nutzung von Hackschnitzeln aus Grüngut ist unbedingt darauf zu achten, dass die Feuerungsanlagen speziell für das spezifische Material ausgelegt sind (Einzug, Lagerung, Ascheabzug, etc.) und entsprechend ausreichende emissionsminimierende Maßnahmen (Filtertechnik, Staubabscheider, Abgasführung, Brennraumauslegung, etc.) berücksichtigt werden. In diesen angepassten Anlagen können dann auch Grünguthackschnitzel ohne Zumischung von hochwertigen Waldhackschnitzeln verwertet werden.

Vermeehrt werden bereits von einigen Anbietern spezielle Feuerungsanlagen mit modifizierten Lagerungs- und Eintragssystemen für das aufbereitete Grüngut in einem Leistungsbereich von ca. 300 kW bis 1 MW angeboten.

Die zulässigen Emissionen von Verbrennungsanlagen hängen u. a. von der Feuerungswärmeleistung der Anlage ab und werden in den Verordnungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) sowie der TA Luft geregelt. Während die Emissionsgrenzwerte für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung unter 1 MW in der 1. BImSchV geregelt werden, sind die Emissionsgrenzwerte von Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung oberhalb von 1 MW in der TA-Luft festgelegt. Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von über 50 MW unterliegen der 13. BImSchV. Der Einsatz von grüngutstämmigen Hackschnitzeln in Feuerungsanlagen, die mit einer Feuerungswärmeleistung von < 1 MW der 1. BImSchV unterliegen, ist möglich, wenn die Qualität des eingesetzten Materials der von Waldholz entspricht. Der Nachweis liegt in der Verantwortung der Verarbeiter und ist im Einzelfall nach Herkunft, Feuchtegehalt usw. des Materials zu entscheiden. Bei Überschreitung einer Feuerungswärmeleistung von 1 MW wird die Heizanlage immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig nach Nr. 1.2.1 des Anhangs 1 zur 4. BImSchV und unterliegt somit den Anforderungen der Technischen Anleitung Luft (TA Luft).

Durch die Novellierung der 1. BImSchV gilt für kleine und mittlere Feuerungsanlagen seit dem Jahr 2014 ein Grenzwert für die Staubemissionen von 20 mg/Nm³.

Die Einhaltung dieses Grenzwertes macht üblicherweise die Installation von elektrostatischen Filtersystemen und Gewebefiltern erforderlich.

Eine Orientierung im Hinblick auf die Qualitätsmerkmale bieten auch die seit 2014 gültigen Brennstoffnormen DIN EN ISO 17225. Die Normen beziehen sich ausdrücklich auf die Nutzung in Kleinfeuerungsanlagen und spezifizieren u. a. die Korngrößenverteilung (u.a. Partikelgrößen, Fein- und Grobanteil) sowie die Herkunftsquellen der biogenen Brennstoffe.

In Bezug auf die Gehalte an Stickstoff, Schwefel, Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber und Zink konnte in umfangreichen Versuchen in mehreren Anlagen nachgewiesen werden, dass die Qualität der Brennstoffe aus entsprechend aufbereitetem Grüngut durchweg sogar im Rahmen der für B1-Hackschnitzel geforderten Werte aus der DIN EN ISO 17225-4 für biogene Festbrennstoffe liegt. Bei den Gehalten an Asche, Chlor und Kupfer ist dies nur zum Teil der Fall, während die Gehalte an Chrom zumeist unter dem Grenzwert liegen (vgl. Kap. 7.3).

4.1.2 Strategie zur Abtrennung einer vergärbaren Fraktion

Je nach Erfassungssystem und Jahreszeit ist in Grüngut ein hoher Anteil vergärbare Bestandteile wie Rassenschnitt und krautiges Material enthalten. Analysen in verschiedenen Regionen haben gezeigt, dass in den Sommermonaten und entsprechender Vegetationszeit ein Massenanteil von 25 - 50 % „Nassorganik“ für die anaerobe Behandlung abgetrennt werden kann. In der Regel ist dies bei gemischt gesammeltem Grüngut die Fraktion zwischen 30 und 80 mm.

Die Feinfraktion (< 30 mm) ist durch einen höheren Aschegehalt (Erden, Sand, Rinden), einen geringen OS-Gehalt sowie einen geringen Heizwert charakterisiert. Das Überkorn (> 80 mm) besteht im Wesentlichen aus holzigem Material mit den entsprechend höheren Heizwerten. In Tab. 1 sind beispielhaft die stofflichen Eigenschaften verschiedener, aus Grüngut gewonnener Fraktionen wiedergegeben.

Fraktion	Anteil [%]	TR [%]	H ₂ O [%]	OS [%]	Asche [%]	Cl [mg/kg _{TM}]	Hu [kJ/kg]	Hu [kWh/kg]
> 80 mm	2,7	48,0	52,0	38,7	9,3	1.250	6.041	1,7
30 - 80 mm	24,1	44,8	55,2	34,2	10,6	1.786	4.913	1,4
< 30 mm	73,2	51,1	48,9	19,6	31,5	1.370	2.723	0,8

Tab. 1: Qualität von frischem gemischtem Grüngut einer Sommercharge (Beispielregion)

Die Aufbereitung muss bei der Abtrennung einer vergärbaren Fraktion zeitnah zur Erfassung des Grüngutes erfolgen, da sonst bereits der aerobe Abbau der organischen Substanz beginnt. Die Aufbereitung kann in einem ersten Arbeitsschritt, z. B. mit einem Sternsieb, erfolgen. Auch muss das Gärgut zeitnah der Vergärungsanlage zugeführt werden.

Gerade für das krautige Grüngut aus Privathaushalten dürfte die Bereitstellung der Biotonne oder gebührenpflichtiger Papiersäcke das Mittel der Wahl sein. Während der Vegetationsperiode lassen sich so die Massen zeitnah zusammen mit dem Biogut einer Verwertung zuführen und dies in einem für den Abfallerzeuger attraktiven System.

Um größere Mengen krautiges Grüngut sukzessive in einer Vergärungsanlage zu verarbeiten, könnte das Material auch vorab siliert werden, um dann die Verarbeitungskapazität der Anlage optimal auszunutzen.

Erarbeitung eines Stoffstrommanagementkonzepts

Insbesondere das kommunale Grüngut den Verwertungsschienen zuordnen:

- a) Produktion von Holzhackschnitzeln (HHS)
- b) Grüngutkompostierung
- c) Nachrotte der Gärrückstände aus der Biogutbehandlung bzw.
- d) Input in die Biogutvergärung

Ergebnis

- Grobkonzept zur Zuordnung von Teilmengen auf die Verwertungswege, differenziert nach Jahreszeit und ggf. nach Siedlungsstruktur
- ggf. Festlegung von Sammel- und Kompostplätzen zum Handling

Festlegung des Grobkonzepts der Behandlungstechnik

Für die einzelnen Verwertungsschienen wird grob festgelegt, welche Technik genutzt werden soll, um eine Behandlung mit hohen Ausbeuten unter Wahrung hoher Emissionsstandards zu gewährleisten.

Ergebnis

- grundsätzliche Festlegungen zur Vergärungstechnologie, Biogasreinigung und -aufbereitung, -nutzung sowie zur Abluftreinigung
- grundsätzliche Festlegungen zur Kompostkonfektionierung und ggf. Weiterverarbeitung
- Festlegungen zur Herstellung von HHS

Analyse Absatzmöglichkeiten für Wärmeenergie

- a) Bedarf an größeren Mengen Wärme in Grundlast in großen Wärmenetzen oder industriellen Prozessen und an gewerblichen Standorten ermitteln
- b) mögliche Kooperationen mit Stadtwerken beziehungsweise Wärmeabnehmern prüfen
- c) Heizungskataster kommunaler Liegenschaften erstellen und auf abgängige Heizungsanlagen prüfen

Ergebnis

- Benennung der Absatzmöglichkeiten für Überschusswärme im Jahresgang
- Festlegung geeigneter BHKW-Standorte innerhalb obiger Zielregionen
- ggf. Entscheidung für Biogasnutzung über BHKW in Kraft-Wärme-Kopplung

4.2 Hochwertige Vermarktungswege für den Kompost aus Grüngut

Nimmt man die holzigen Bestandteile von Grüngut aus, die als Brennstoff vermarktet werden können, endet jede hochwertige Form der Verwertung von Grüngut in der Herstellung von Komposten. Die Vermarktbarkeit der Komposte und die dabei erzielbaren Erlöse können wesentlich auch den wirtschaftlichen Erfolg dieser Kreislaufwirtschaft bestimmen.

Da Kompost, bezogen auf sein Volumen, kein hochpreisiges Gut ist, das auch über lange Distanzen wirtschaftlich auskömmlich transportiert werden könnte, ist es aus ökonomischer als auch ökologischer Sicht wichtig, einen nachfragestarken Absatzmarkt möglichst nahe im Umfeld einer Bio- und Grüngutbehandlungsanlage zu haben. Es ist zudem von Bedeutung, auf eine vielfältige und breite Abnahmestruktur aufbauen zu können, um nicht einem Nachfragekarstell unterworfen zu sein.

Die Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe hat durch den Konzentrationsprozess der letzten Jahre deutlich abgenommen und damit auch die Anzahl der potenziellen Kunden. In vielen Regionen spielen zudem landwirtschaftliche Vergärungsanlagen eine große Rolle, deren Absatz der Gärrückstände in Konkurrenz zur Kompostvermarktung tritt. Wie Untersuchungen des Verbandes Humus- und Erdenwirtschaft (M. Schneider 2014) zeigen, liegen die Marktpreise für Kompostprodukte ab Anlage für die Landwirtschaft im Mittel bei 0,50 Euro pro Tonne, obwohl der regelmäßig durch die Bundesgütegemeinschaft Kompost erhobene Nährstoff- und Humuswert des Komposts derzeit bis zu 22 Euro pro Tonne erreicht.

Die Preisfindung für den Kompost bzw. den kompostierten Gärrückstand ist für den Anlagenbetreiber umso positiver, je mehr Absatzalternativen zur Landwirtschaft existieren. Die Vermarktung an die Erden- und Substratindustrie bzw. die eigene Herstellung einfacher Blumen- und Pflanzerden stellt eine Veredelung dar, die sich auch in den Erlösen widerspiegelt.

In einem Projekt für das Umweltbundesamt [wurden die verschiedenen Optionen der Verwertung von Fertigkompost im Rahmen einer Ökobilanz bewertet. Im Ergebnis haben die Alternativen zur Anwendung in der Landwirtschaft unter vielen Gesichtspunkten deutliche Vorteile. Dies resultiert im Wesentlichen aus der Substitution von Torf, dessen Produktion und Verwendung mit ähnlich hohen negativen Folgen verbunden ist wie die Verwendung eines fossilen Rohstoffs. Torf enthält Kohlenstoff, der bereits der Biosphäre entzogen ist und dessen Verwendung daher vergleichbar zu fossilen Energieträgern zu sehen ist. Die Substitution von Torf dient zudem dem Naturschutz, indem Moore erhalten werden können.

Die Vorteile von Kompost als Ersatz für Torf bei der

Substratherstellung bleiben auch dann deutlich, wenn man bei dem Einsatz der Komposte auf landwirtschaftlichen Ackerflächen eine langfristige Humusanreicherung und damit eine Festlegung von Kohlenstoff unterstellt. Diese Anreicherung ist theoretisch dann möglich, wenn der Kompost über lange Zeiträume auf Ackerböden ausgebracht wird, die deutlich mit Humus unterversorgt sind.

Selbst beschränkt auf den Aspekt Klimaschutz ist eine Optimierung der Kompostvermarktung demnach ähnlich relevant wie eine optimierte Biogasnutzung. Komposte aus Grüngut sollten daher aus ökologischen Gründen vermehrt als Fertigkompost in möglichst großen Anteilen in gartenbauliche Anwendungen oder in Konkurrenz zu Torfprodukten vermarktet werden.

Die Herstellung von Erden bzw. Kultursubstraten erfolgte bis vor knapp 50 Jahren auf Basis von Komposten, die der Gartenbau aus der Vielzahl meist betriebseigener organischer Abfälle und der Pflege von Grünanlagen selbst herstellte. Der Gartenbau war auf dem Gebiet der Verwertung organischer Reststoffe vorbildlich. Mit der weiteren Spezialisierung und dem Eintritt in das Torfzeitalter hat sich die Situation verändert.

Mit Einführung der getrennten Sammlung von Bio- und Grünabfällen lag die Herstellung von Komposten in der Verantwortung der Abfallwirtschaft. Die Erdenindustrie, die mittlerweile hoch spezialisierte Kultursubstrate herstellt, musste in den letzten Jahren erst wieder Schritt für Schritt erschlossen werden. Kultursubstrate müssen auf den jeweiligen Einsatzzweck zugeschnittene, genau definierte Eigenschaften aufweisen. Diese Eigenschaften müssen auch über größere Massenströme reproduzierbar sein. Entsprechend hoch sind die Anforderungen der Erdenindustrie an die Ausgangssubstrate und damit den Kompost.

In einem umfangreichen Forschungsvorhaben, dessen Erkenntnisse in einem Handbuch des Zentralverband Gartenbau (ZVG 2002) veröffentlicht wurden, wurden zur Frage des Komposteinsatzes im Gartenbau und zur Verwendung als Zuschlag für verschiedene Substrate wichtige Grundlagen gelegt. In diesem Handbuch sind die Ergebnisse aus zahlreichen langjährigen Praxisversuchen zur Verwendung von Kompost in den unterschiedlichen gartenbaulichen Einsatzgebieten zusammengestellt. Daraus wurden Anforderungen sowohl an Kompostqualitäten als auch -eigenschaften abgeleitet.

Auf der Grundlage dieser Anforderungen, die an die Erdenindustrie weitergereicht wurden, wurde das Produkt Substratkompost entwickelt. Hierfür wurden Qualitätskriterien festgelegt und in den Güterichtlinien beschrieben, die im Rahmen der Zertifizierung und seitens der Bundesgütegemeinschaft Kompost (www.kompost.de) überwacht werden.

- Der Kompost muss in einem letzten Behandlungsschritt konfektioniert und abgeseibt werden, um die geforderten Eigenschaften sicher einhalten zu können.
- Für Substratkomposte muss der Rottegrad V sicher erreicht werden, was eine entsprechend lange Aufenthaltszeit (> 8 Wochen) in der Rotte bedeutet.
- Um die geforderten geringen Nährstoffgehalte sicher einhalten zu können, ist ein entsprechend nährstoffarmes Ausgangsmaterial erforderlich. Dies dürfte mit Grün- und Gartenabfällen mit wenigen krautigen Anteilen gewährleistet sein.

In der Regel verfügen Erdenwerke über eigene Kompostierungsanlagen. Erdenwerke können so die Homogenität des Produkts bei Gewährleistung der geforderten Eigenschaften für Prämiumprodukte sicherstellen. In diesen Fällen dürften Erdenwerke Interesse daran haben, Frischkomposte oder gar das unbehandelte Ausgangsmaterial statt ausgereifter Substratkomposte in ihren Produktionsprozess aufzunehmen. Legen die Randbedingungen in den einzelnen entsorgungspflichtigen Gebietskörperschaften eine eigene Grünabfallkompostierung nicht aus anderen Gründen nahe, ist der Verwertungsweg „Substratkompost für die Erdenindustrie“ auch über die Lieferung von Rohmaterial begehbar.

Die Recherche nach potenziellen Abnehmern für Substratkomposte, d.h. die Suche nach entsprechenden Erdenwerken, gestaltet sich nicht einfach. Die potenziellen Abnehmer sind über verschiedene Verbände organisiert. So sind über die Bundesvereinigung Torf- und Humuswirtschaft (www.bth-online.org) vor allem Torfwerke aus Norddeutschland vernetzt. Im Verband Humus- und Erdenwirtschaft VHE (www.vhe.de) finden sich vor allem Werke in Nordrhein-Westfalen, in vielen Fällen handelt es sich um Kompostierungsanlagen. Die Kompostierungsanlagen wiederum sind vor allem über die Bundesgütegemeinschaft Kompost organisiert (www.kompost.de). Hier finden sich auch Hersteller von Erden, die

aber in allen Fällen auch eigene Kompostierungsanlagen betreiben. In der Gütegemeinschaft Substrate für Pflanzen (www.substrate-ev.org) finden sich traditionell eher die Substrathersteller, die ihre Ursprünge in der Rindenbewirtschaftung haben.

4.3 Herstellung von Pflanz- und Blumenerden als Mischungen aus Komposten mit mineralischen Bodenmassen

Ein einfacher Schritt der Veredelung der erzeugten Komposte liegt in der Abmischung von Blumen- und Pflanzenerden, die sich auch lose vermarkten lassen. Es kann daher nicht verwundern, dass in vielen Bio- und Grüngutbehandlungsanlagen bereits einfache Pflanz- und Blumenerden hergestellt und vermarktet werden.

Die klassischen Abnehmer für diese Pflanz- und Blumenerden sind Privathaushalte, aber auch der Garten- und Landschaftsbau, vor allem kommunale Grünflächenämter sowie Baumschulen. In allen Fällen werden Erden als Mischungen aus mineralischen Bodenmassen und Komposten hergestellt, ggf. ergänzt um weitere Zuschlagstoffe und - bei Blumenerden - möglicherweise gezielt mit Mehrnährstoffdüngern angereichert.

Mittlerweile finden sich auch immer mehr Betreiber von Anlagen zur Aufbereitung von Böden und mineralischen Abfällen, die sich diesen Absatzweg erschließen. Zur Herstellung der einfachen Mischungen werden Komposte aus Bio- und Grüngutbehandlungsanlagen bezogen. Hieraus ergibt sich ein neuer Absatzweg für Komposte oder aber ein Ansatzpunkt zur Kooperation.



4.3.1 Produkte

Blumenerden

Für die Herstellung von Blumenerden können nach Angaben des ZVG etwa 20 bis 50 Vol.% Kompost als Bestandteil zugegeben werden. In allen Fällen sollte jedoch nur qualitativ hochwertiger, reifer und pflanzenverträglicher Kompost eingesetzt werden, da Blumenerden in der Regel in hohen Mengen in direktem Kontakt mit den Pflanzenwurzeln verwendet werden.

Sind die Blumenerden zum Topfen gedacht, d.h. insbesondere für Balkon- und Kübelpflanzen, die einen hohen Nährstoffanspruch haben, können mit bis zu 50 % relativ hohe Kompostanteile eingesetzt werden. Zur Beimischung eignen sich Gartenerde oder Sand, ergänzt eventuell um Torf. Blumen- und Pflanzenerden sind jedoch auch ohne Torfanteile herstellbar.

Baumschulen

In Baumschulen werden Baumschulsubstrate für Containerware benötigt, die hohe Ansprüche vor allem an das Porenvolumen, an die Wasserhaltekapazität und die Strukturstabilität stellen. Sie sollten demnach von der Erdenindustrie bzw. in den Baumschulen, nach Möglichkeit differenziert nach den unterschiedlichen Ansprüchen der Gehölze, hergestellt werden. Durch den Komposthersteller müssen dann nur Fertig- oder Substratkomposte als Komponenten bereitgestellt werden.

Gerade bei Ballenwaren werden in Baumschulen auch große Mengen an Substrat benötigt, das entweder direkt als Oberboden extern bezogen wird oder ab Anlage gezielt unter Verwendung von Kompost hergestellt werden kann. Dies entspricht im Wesentlichen den Pflanzenerden, die im Garten- und Landschaftsbau in vielen Einsatzbereichen verwendet werden können.

Pflanzenerden im Garten- und Landschaftsbau

Im Garten- und Landschaftsbau bzw. in öffentlichen Grünanlagen werden Pflanzenerden als Oberbodenersatz, z. B. im Rahmen von Rekultivierungen oder bei Neuanlage von Gärten und Grünanlagen sowie auf Flächen, die durch die vorausgegangenen Baumaßnahmen extreme, geschädigte oder humusarme Böden aufweisen können, eingesetzt.

Der Garten- und Landschaftsbau ist daher prädestiniert für den Absatz von Komposten, da er nur in wenigen Fällen auf Standorte trifft, die eine Bepflanzung ermöglichen, ohne dass eine Regeneration gestörter Böden eingeleitet bzw. unterstützt werden müsste. Im GaLaBau müssen daher umfangreiche Maßnahmen zur Herstellung geeigneter Vegetationstragschichten ergriffen werden, wobei diese vor

Ort durch das Einbringen von Komposten in geschädigte Böden oder durch den Rückgriff auf bereits vorgemischte Erden erfolgen können.

Für die Herstellung von Oberbodenersatz ab Kompostwerk wird nach ZVG eine Mischung aus unbelbten und nährstoffarmen Böden unter Zumischung von 20 Vol.% (bei schwach bindigen Unterböden - Sand), 30 Vol.% (bei bindigen Unterböden - Schluff, Lehm) oder 40 Vol.% (bei stark bindigen Unterböden - Ton) Kompost verwendet. Für die mineralischen Komponenten kann dabei auf Bodenaushub zurückgegriffen werden, der bei Baumaßnahmen in großem Umfang als Überschussmasse zur Entsorgung anfällt. Für die organische Komponente wird bevorzugt auf fein- oder mittelkörnigen Fertigkompost zurückgegriffen.

4.3.2 Absatzmöglichkeiten und Anforderungen an den Kompost

Die wichtigsten Abnehmer für vorgemischte einfache Erden sind die Grünflächenämter der Kommunen, Baumschulen, der Garten- und Landschaftsbau sowie vor allem Privathaushalte. Faustzahlen zur Abschätzung eines Absatzpotenzials lassen sich nur im Ansatz benennen. Die Transportwürdigkeit dieser Erden unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der der Komposte. Der Absatz muss daher vor allem im unmittelbaren Umfeld der Kompost-Anlagen gesucht werden.

Es ist nicht sinnvoll, an dieser Stelle einen Überblick über die in Hessen existierenden Baumschulen zu geben. Es gibt eine Vielzahl von Baumschulen, die sich teilweise stark auf bestimmte Produktionsrichtungen spezialisiert haben. Die entsprechenden Absatzmöglichkeiten von Pflanzenerden müssen daher jeweils im Einzelfall überprüft werden.

Greift ein GaLaBau-Betrieb für die Herstellung von Vegetationstragschichten als durchwurzelbare Schicht bzw. Oberbodenersatz auf fertige Pflanzenerdenmischungen zurück, lassen sich in Abhängigkeit vom Nährstoffgehalt des Komposts und der Bodenart in unterschiedlichem Umfang Komposte einsetzen (s.o.). Setzt man einen Anteil von im Mittel 30 Vol.% an und eine Schichtmächtigkeit der Bodenschicht von 25 cm, ergibt sich pro ha Rekultivierungsfläche ein Bodenbedarf von 2.500 m³, der einen Anteil von 800 m³ Kompost aufweisen würde. Der Bedarf an Vegetationstragschichten oder vorgemischtem Oberboden ergibt sich in Abhängigkeit der Bautätigkeit. Diese verlagert sich nach allen vorliegenden Prognosen in Zukunft immer mehr in Richtung der Ballungsräume und hier in die Kernstädte. Werden dabei innenstadtnahe ehemalige Industrie- und Gewerbestandorte wieder in Wert gesetzt, ergibt sich ein vergleichsweise hoher Bedarf an derartigen Erden.

Der Absatz von Erden für den GaLaBau dürfte tendenziell in städtischen Räumen am höchsten sein.

Die Mischung von Pflanzerden für Kommunen, den Garten- und Landschaftsbau und andere Großabnehmer sollte immer in Rücksprache mit diesen Kunden erfolgen. Die Produktspezifikationen müssen der Nachfrage der Kunden entsprechen. In vielen Fällen sind die Kompostierungsanlagen, die Erden und Substrate herstellen und in diesen Absatzweg vermarkten, deshalb im Besitz von Firmen des Garten- und Landschaftsbaus.

Die regionalen Absatzmöglichkeiten für Pflanz- und Blumenerden an Privathaushalte lassen sich grundsätzlich kaum genauer beziffern. Nach Angaben des Industrieverbands Garten e.V. werden jährlich 9,5 Mio. m³ Blumenerden und Kultursubstrate hergestellt und abgesetzt. Nimmt man einen Anteil von 40 % für den Hobbygartenbau an¹, ergibt sich ein Markt von etwa 4 Mio. m³, d.h. pro Einwohner rechnerisch 0,05 m³ pro Jahr oder 25 kg, bei einem angenommenen spezifischen Gewicht von 500 kg/m³.

Die wertgebenden Eigenschaften der Erden müssen zu den einzelnen Produkten jeweils vermerkt werden. Die Vermarktung der Erden erfolgt idealerweise in loser Form, möglichst direkt ab Anlage und/oder weiteren Plätzen, die von den potenziellen Kunden frequentiert werden. Dies sind insbesondere die Grüngutsammelplätze oder Wertstoffhöfe. Die Produktlagerplätze müssen befestigt und überdacht sein.

Werden die Produkte vor allem an Privathaushalte und in kleinen Mengen vermarktet, sollte die Möglichkeit zur Absackung geprüft werden. Dies ist grundsätzlich mit relativ hohen Kosten verbunden, nur bei größeren Mengen rentabel und nicht zuletzt auch aus ökologischer Sicht fragwürdig. Einige Anlagenbetreiber bieten alternativ dazu auch Leihgefäße an.

Wie jedes andere Produkt auch müssen die Pflanz- und Blumenerden für die Privathaushalte entsprechend engagiert beworben werden. Dies unterscheidet sich nicht vom Kompostabsatz und ist dort beschrieben.



¹ Nach DESTATIS wurden im Jahre 2010 gesamt 2,855 Mio. m³ Blumenerden verpackt erzeugt (Nr. 0892 10 103).

4.4 Komposte für die Landwirtschaft

4.4.1 Komposte für die konventionelle Landwirtschaft

Nach den Angaben der Bundesgütegemeinschaft Kompost BGK (Kehres 2018) ist die Landwirtschaft nach wie vor der bedeutendste Abnehmer für gütegesicherte Komposte und Gärprodukte. Die weiteren, nicht gütegesicherten Kompostmengen dürften ebenfalls vor allem über die Landwirtschaft vermarktet werden. Die Verwendung des Kompostes erfolgt zum einen als Nährstoffträger, d.h. insbesondere wegen der Gehalte an Phosphat, Kalium und vielen Spurennährstoffen. Zum anderen wird mit Kompost den landwirtschaftlichen Ackerböden Organik zugeführt, die zur Humusreproduktion wichtig ist.

Für landwirtschaftliche Betriebe steht bis dato eine ausreichende Nährstoffversorgung der Kulturen im Vordergrund. Die Frage einer ausreichenden Humusreproduktion der Ackerböden dürfte für landwirtschaftliche Betriebe noch deutlich nachrangig sein. Abnehmende Humusgehalte in Ackerböden machen sich erst über längere Zeiträume bemerkbar und schlagen sich dann auch in den Ertragsleistungen nieder. Derzeit dürfte sich der Erlös von Komposten für die landwirtschaftliche Produktion ausschließlich am Düngewert orientieren. Der Stellenwert des Kompostes in der Landwirtschaft als Humusträger wird jedoch zunehmen. Der Rückgang der Bestandszahlen in der Viehhaltung in Verbindung mit einer deutlichen Zunahme der Produktion nachwachsender Rohstoffe führt in der Tendenz zu Humusverlusten im Boden, die durch Maßnahmen der Fruchtfolge oder des Einsatzes geeigneter organischer Dünger ausgeglichen werden müssen. In einigen Regionen Deutschlands lässt sich zudem Stroh mit einem hohen Erlös entweder an Pferdehalter, in Sonderkulturen, in die Pilzzucht oder auch als Energieträger vermarkten, was sich ebenfalls zugunsten der Absatzmöglichkeiten für Komposte, als Substitut von Stroh, auswirkt und die Erlössituation der Komposte als Humusträger verbessern wird.

Die Vermarktung von Kompost in der Landwirtschaft ist demnach umso günstiger,

- je größer die Summe an Ackerflächen im Standortumfeld,
- je größer die Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe,
- je größer die Bedeutung des Hackfrucht- und Maisanbaus und/oder
- je geringer der Viehbesatz und die Bedeutung von NawaRo-Biogasanlagen ist und
- je höher die außerlandwirtschaftlichen Preise für Stroh sind.

Die Informationen zur spezifischen Situation vor Ort lassen sich aus den landwirtschaftlichen Statistiken bzw. bei den Landwirtschaftsämtern und im Falle der Biogasanlagen bei der Gewerbeaufsicht oder den Immissionsschutzbehörden erfragen, d.h. bei den für Genehmigung und Überwachung zuständigen Institutionen.

Nach Bioabfallverordnung ist die Kompostausbringung auf maximal 30 t Trockenmasse pro Hektar innerhalb von drei Jahren beschränkt, so bestimmte Schadstoffgehalte nicht überschritten werden. Eine weitere Begrenzung ergibt sich aus dem Düngemittelrecht. Die mit der Kompostausbringung verbundenen Nährstofffrachten dürfen nicht über dem Bedarf der Kulturen liegen. Komposte haben vergleichsweise hohe Gehalte an Phosphat oder Kalium, so dass diese Parameter in vielen Fällen die Höchstmenge bestimmen. Weitere Einschränkungen ergeben sich aus den in der Düngeverordnung festgelegten Zeitkorridoren für die Ausbringung von organischen Düngern.

Als Faustzahl lässt sich daher eher ein Wert von bspw. 7 t TM Kompost / (ha*a) angeben.

Um überschlägig das Absatzpotenzial von Komposten in der Landwirtschaft abschätzen zu können, ist folgende Vorgehensweise möglich:

- Ermittlung der Ackerflächen, die rechnerisch zur Versorgung (aber auch zur „Entsorgung“) der landwirtschaftlichen Biogasanlagen auf NawaRo-Basis benötigt werden - eine Faustzahl liegt bei 0,5 ha/kW installierter elektrischer Leistung der Biogasanlage (Hartmann 2008).
- Ermittlung der landwirtschaftlichen Fläche, die für die Viehwirtschaft zur Ausbringung von Mist und Gülle benötigt wird. Als Faustzahl kann ein Viehbesatz von 2 GV/ha als durchschnittlich für die konventionelle Landwirtschaft angesetzt werden, die bei der Flächenermittlung konservativ allein auf die Ackerfläche bezogen werden sollte.

Nimmt man die Ackerflächen im Umfeld einer möglichen Anlage im Radius von einer noch transportwürdigen Entfernung von etwa 40 km an und zieht den oben ermittelten Flächenbedarf ab, ergibt sich überschlägig die Fläche, auf der potenziell Kompost ausgebracht werden dürfte. Das Potenzial ergibt sich aus dieser Flächenangabe (in ha) verknüpft mit 7 t Komposttrockenmasse/ha*a, wobei die realen Absatzmöglichkeiten umso höher sind, je geringer der Flächenanteil an Halmfruchtgetreide ist.

Mit der Novellierung der Düngeverordnung vom Juni 2017 wird nun der Gesamtgehalt an Stickstoff

in den Komposten bei der Berechnung der zulässigen Höchstmengen herangezogen. Bislang wurde zur Berechnung nur der unmittelbar pflanzenverfügbare Anteil berücksichtigt. Hierdurch ergeben sich weitere Einschränkungen der Absatzmöglichkeiten in der Landwirtschaft. Wie gravierend diese Bestimmungen sich tatsächlich auf die Praxis auswirken, ist derzeit noch nicht abschließend zu beurteilen. Die Vermarktungssituation zeigt sich aber umso günstiger, je mehr das Flächenangebot den tatsächlichen Bedarf an Ausbringungsflächen übersteigt.

4.4.2 Kompostanwendung im ökologischen Landbau

Nach zwischenzeitlichem Ausschluss von Bio- und Grüngutkomposten als Düngemittel im ökologischen Landbau durch die größten Anbauverbände sind diese seit 2014 bzw. 2016 in Deutschland auf dem Großteil der ökologisch bewirtschafteten Anbaufläche wieder zugelassen.

Neben dem Ausgleich von Nährstoffexporten ist auch die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit bzw. die Zufuhr an Humus ein zentraler Aspekt, der für den Einsatz von Biogutkompost im ökologischen Landbau spricht. Darüber hinaus sind als weitere positive Aspekte eines Komposteinsatzes die Verbesserung der Bodenstruktur (bessere Durchlüftung, größeres Wasserhaltevermögen, verminderte Erosionsanfälligkeit), die Förderung der Bodenlebewesen, die phytosanitäre Wirkung und die verbesserte Nährstoffspeicherung im Boden zu nennen.

Für den Einsatz von Grüngutkomposten im ökologischen Landbau stellen sowohl die Durchführungsvorschriften zur EG-Öko-Basisverordnung als auch die Kriterien der einzelnen Anbauverbände detaillierte Anforderungen. Die beiden größten Anbauverbände Bioland und Naturland orientieren sich dabei an den Anforderungen des RAL-Gütezeichens 251 (Bundesgütegemeinschaft Kompost) als Basis, sodass die bereitstellende Kompostanlage an ein entsprechendes Qualitätssicherungssystem angeschlossen sein muss, gehen aber in ihren Anforderungen noch darüber hinaus.

Beim Einsatz von Grüngutkompost im ökologischen Landbau gibt es sowohl auf Seiten der Landwirte als auch auf Seiten der Kompostanlagenbetreiber unterschiedliche Hindernisse zu überwinden, aufgrund derer bislang nur geringe Mengen an Grüngutkompost tatsächlich an Betriebe des ökologischen Landbaus vermarktet werden. Bei den Landwirten fehlt es häufig an detaillierten Informationen über die Erzeugung und Beschaffenheit von Grüngutkompost und vielfach existiert ein Misstrauen gegenüber Komposten aus einem Abfallstoff. Oft mangelt es auch an räumlicher Nähe zu einer geeigneten Anlage oder die geforderten Preise werden als zu hoch erachtet. Für Anlagenbetreiber bedeutet die Herstellung von für den ökologischen Landbau zugelassenen Komposten neben dem Einhalten von bestimmten Grenzwerten auch die Umstrukturierung der Betriebspraxis sowie ggf. die Vergrößerung der Anlage, um die notwendige Selektion einzelner Chargen bzw. die längere Rückhaltung von analysierten Chargen bis zu deren Freigabe zu gewährleisten.

Aktuell hat das hessische Umweltministerium ein Projekt in Auftrag gegeben, das zum Ziel hat, einerseits den Bedarf an externer Nährstoffzufuhr in den ökologischen Landbau in Hessen differenziert nach Betriebstypen und Regionen zu ermitteln und andererseits Einschätzungen zu Chancen und Risiken beim Einsatz von Bioabfallkomposten im ökologischen Landbau sowohl von Kompostanlagenbetreibern als auch von ökologisch wirtschaftenden Landwirten sowie landwirtschaftlichen Beratern zu evaluieren.

Das Projekt wird unter dem Namen „Öko-Kompost Hessen“ seit Juni 2018 federführend durch die Witzenhausen-Institut GmbH mit Unterstützung durch die Vereinigung Ökologischer Landbau in Hessen e.V. (VÖL) sowie das Ingenieur-Büro für Sekundärrohstoffe und Abfallwirtschaft (ISA) bearbeitet. Auch nach dem Ende der offiziellen Projektlaufzeit im April 2019 werden die genannten Institutionen die Vernetzung zwischen Kompostanlagenbetreibern und Landwirten weiter begleiten, um den für beide Seiten gewinnbringenden Einsatz von hochwertigen Grüngut-Komposten im ökologischen Landbau in Hessen und auch in anderen Bundesländern auszubauen.



4.5 Fazit zum Kompostabsatz

Bei der Konzeption der Bio- und Grüngutverwertung bzw. für die Entwicklung des entsprechenden Stoffstrommanagementsystems sollten die Absatzmöglichkeiten der Komposte bzw. der auf Basis von Komposten herstellbaren Produkte Schritt für Schritt geprüft werden, beginnend bei den Optionen, die aus ökologischer und ökonomischer Sicht mit den höchsten Potenzialen verbunden sind:

1. Gibt es eine Nachfrage nach Substratkomposten?

- Prüfen der Nachbarschaft zu Erdenwerken
 - www.bth-online.org
 - www.vhe.de
 - www.kompost.de
 - www.substrate-ev.org
- bei Stoffstromtrennung auf ausreichend holzige nährstoffarme Anteile im Ausgangssubstrat achten; entsprechende Abgrenzung zur Holzhackschnitzel-Vermarktung

2. Absatz in die Landwirtschaft

Auch für einen Absatz vor allem in die Landwirtschaft sollte möglichst Fertigkompost hergestellt und vermarktet werden. Dies erweitert das Absatzspektrum innerhalb der Landwirtschaft und ermöglicht zudem weiterhin den Absatz von Komposten in weitere Anwendungsbereiche, insbesondere auch in Richtung Privathaushalte. Da der Rotteprozess in einer Behandlungsanlage abgeschlossen wird und nicht teilweise auf den Ackerböden erfolgt, sind Fertigkomposte gegenüber Frischkomposten zudem mit geringeren Umweltlasten verbunden.

Handelt es sich eher um ein ländliches Umfeld mit einem hohen Absatzpotenzial in die Landwirtschaft, schließt das den Absatz von Frischkomposten für Teilmengen nicht aus. Die Anlage wäre in diesen Fällen auf Fertigkompost auszurichten, verbunden mit der Möglichkeit, bei saisonal starker Nachfrage aus der Landwirtschaft auch „nicht fertige“ Komposte abgeben zu können. Der Absatz in Richtung Landwirtschaft ist von der Vegetation bzw. Fruchtfolge der zu beliefernden Betriebe abhängig und somit nicht ganzjährig möglich.

Analyse Kompostabsatzmarkt

- a) Nachfragesituation in der Landwirtschaft analysieren
- b) Absatzmöglichkeiten und Aufnahmefähigkeiten von Kompost und der auf Kompostbasis herstellbaren hochwertigen Produkte analysieren
- c) mögliche Kooperationen mit Erdenindustrie oder dem Garten- und Landschaftsbau prüfen

Ergebnis

- Benennung der Absatzpotenziale für die einzelnen Vermarktungswege für Kompost
- Festlegung einer groben Standortzielregion für die Komposterzeugung (in Nachbarschaft zur Nachfrage)
- ggf. Entscheidung zum Aufbau einer eigenen Produktionslinie Grüngutkompost; Kooperationen auch möglich



5 Einbindung weiterer holziger Reststoffe

Neben dem bisher betrachteten kommunalen Grüngut sowie den kommunalen Grünabfällen aus eigenen Liegenschaften können auch weitere, speziell unproblematische holzige Reststoffe in ein Konzept zur energetischen Verwertung einbezogen werden.

Diese z. T. „schwierigeren“ und uneinheitlichen Holzsortimente, wie z. B. Landschaftspflegeholz, Straßenbegleitholz oder bestimmte Waldrestholzanteile, bleiben bei vielen kommunalen Konzepten weitgehend unberücksichtigt. Gerade diese Reststoffe bieten aber als Festbrennstoffe ein großes Potenzial als wichtiger, kurzfristig umsetzbarer Baustein im Rahmen der Erzeugung regenerativer Energien.

Vor diesem Hintergrund wurde mit Unterstützung des hessischen Umweltministeriums im Werra-Meißner-Kreis (WMK) ein entsprechendes modellhaftes Forschungsprojekt durchgeführt. Im Rahmen des Modellvorhabens wurden zunächst Konzepte zur Erfassung unterschiedlicher holziger Biomasseströme für eine effiziente gemeinsame Aufbereitung und energetische Verwertung erarbeitet, um in einem zweiten Schritt diese Konzepte in die Praxis umzusetzen zu können.

Im Fokus standen dabei Holzsortimente, die bisher als Monofraktion nur in geringem Umfang genutzt wurden, da sowohl der logistische als auch der finanzielle Aufwand für ihre Mobilisierung und Aufbereitung erheblich ist. Die durch eine Zusammenführung verschiedener Holzsortimente angestrebten Synergieeffekte waren dabei ein wichtiges Ziel. Darüber hinaus sollten offene Fragen bezüglich der rechtlichen Einordnung einiger Holzsortimente als Abfallstoff und den damit verbundenen Anforderungen bei der Sammlung, Aufbereitung und Verwertung beantwortet werden. Abb. 9 gibt einen schematischen Überblick über die betrachteten Stoffströme.

Die Ergebnisse werden im Folgenden kurz zusammengefasst. Der vollständige Bericht ist dem Link auf Seite 74 zu entnehmen.

5.1 Zusammenfassende Bewertung der stoffstrombezogenen Nutzungskonzepte und Empfehlungen

Ein direkter Vergleich der Potenziale der in diesem Vorhaben betrachteten Stoffströme zur energetischen Verwertung setzt eine gewisse Bewertung dieser Potenziale voraus. Während die Potenziale an holzigem Grüngut bei Umsetzung des hier vorgeschlagenen Grüngutkonzepts unter den gegebenen Voraussetzungen relativ leicht verfügbar sind, ist die Nutzung der Potenziale an Energieholz aus der Landschaftspflege aufgrund von Interessenskonflikten

(Naturschutz vs. Holznutzung) sowie kosten- und arbeitsintensiven Erfassungsmaßnahmen kritischer zu betrachten. Abb. 7 zeigt daher einen Vergleich aller betrachteten Potenziale aus dem Werra-Meißner-Kreis von Resthölzern zur energetischen Verwertung. Die ausgefüllten Balken symbolisieren vergleichsweise leicht verfügbare Potenziale, während die umrandeten Balken ohne Füllung vergleichsweise schwer verfügbare Potenziale beschreiben. Dabei ist jedoch zu beachten, dass alle hier betrachteten Potenziale technisch-ökologischer Natur sind und noch keine ökonomisch direkt umsetzbaren Potenziale darstellen.

Je nach Zerkleinerungstechnik-Einsatz eines Schredders oder eines Hackers – wird in Schreddergut und Hackgut unterschieden. Diese unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Anforderungen an die Anlagentechnik für eine energetische Verwertung stark und wurden daher als zwei separate Brennstoffströme betrachtet.

Bei Hackern erfolgt die Zerkleinerung mit Schneidwerkzeugen, meist mehreren Messern, die an Scheiben, Trommeln und Schnecken angeordnet sind. Sie erzeugen gleichmäßiges Hackgut mit geringen Fein- und Grobanteilen. Schredder erledigen die Zerkleinerung des Holzes mit stumpfen, schlagenden oder mahlenden Werkzeugen und werden nach ihrer Arbeitsgeschwindigkeit in Langsam- und Schnellläufer gegliedert. Sie zersplittern das Holz, was naturgemäß zu unregelmäßigen Korngrößen und einem größeren Feinanteil führt. Hinzu kommt noch ein geringer Teil Stückholz, das ebenfalls einen separaten Brennstoffstrom bildet.

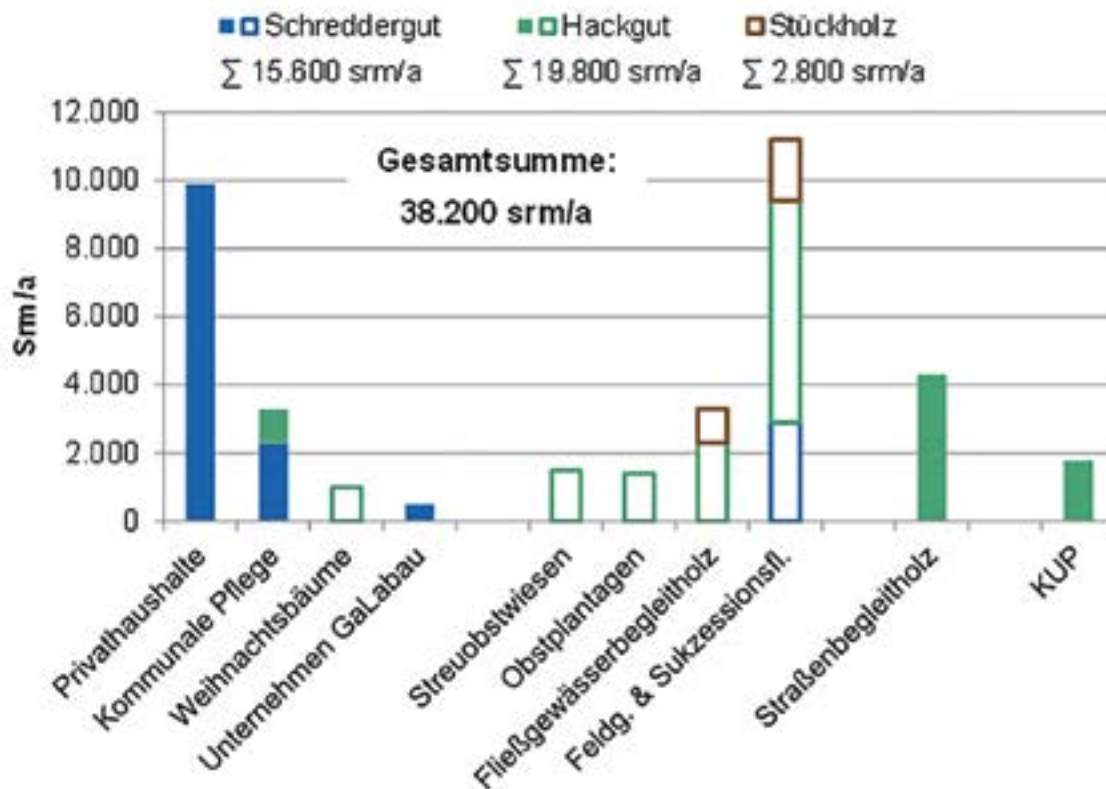


Abb. 7: Jährliches technisch-ökologisches Potenzial (ausgefüllte Balken: vergleichsweise leicht verfügbar; umrandete Balken ohne Füllung: vergleichsweise schwer verfügbar) verschiedener Restholzsortimente zur energetischen Verwertung im Werra-Meißner-Kreis, Quelle: Witzenhausen-Institut

Das Holzige Grüngut birgt - als Summe aus Privathaushalten und von kommunalen Pflegemaßnahmen - das größte Potenzial. In vergleichbarer Größenordnung liegt das Potenzial von Feldgehölzen und Sukzessionsflächen, das allerdings schwerer verfügbar ist.

Synergieeffekte ergeben sich bei der Energieholzgewinnung und -aufbereitung aus allen hier betrachteten Restholzsportimenten dann, wenn die im Grüngutkonzept vorgesehenen Aufbereitungsplätze und in geringem Umfang auch die Sammelplätze für die anderen Stoffströme mitgenutzt werden.

Während die Aufwendungen für Erfassung, Aufbereitung und Nutzung von Holzigen Grüngut als entsorgungspflichtigem Abfallstrom über die Abfallgebühren finanziert werden, stehen im Bereich der Landschaftspflege keine solchen Finanzierungsinstrumente zur Verfügung. Häufig sind die Kosten für die reinen Pflegemaßnahmen dort bereits so hoch, dass sie sich unter keinen Umständen über die Verwertung der anfallenden Pflegematerialien decken lassen.

Dabei muss jedoch beachtet werden, dass die Pflegemaßnahmen nicht die Energieholzgewinnung, sondern entweder die Aufrechterhaltung des Land-

schaftselementes als Habitat mit all seinen Funktionen oder die Produktivität eines Standorts (z. B. Obstplantagen) zum Ziel haben. Somit fällt die Finanzierung dieser Maßnahmen genau genommen in den Bereich der Bereitstellung öffentlicher Güter über Steuerabgaben durch damit beauftragte Behörden (z. B. Obere Naturschutzbehörde) bzw. in den Bereich der Privatwirtschaft.

Demnach muss man für die Entwicklung von Nutzungskonzepten für Holzige Landschaftspflegematerialien davon ausgehen, dass die Pflege und damit indirekt die Energieholzgewinnung ohnehin stattfindet bzw. stattfinden sollte. Damit wäre das ökonomische Ziel solcher Konzepte, dass sich über die Verwertungserlöse der Materialien mindestens eine Deckung der Kosten für die Aufbereitung erzielen lässt. Dies ließe sich nach Kostenschätzungen für Fließgewässerbegleitholz und Heckenholz realisieren, da dort die Aufbereitung vergleichsweise kostengünstig ist.

Fließgewässerbegleitholz, das als Energieholz genutzt wird, besteht aus erwachsenen Vollbäumen, die sich vergleichsweise leicht vor Ort zerkleinern oder an einen befestigten Weg zum Transport bzw. zur Zerkleinerung vorrücken lassen. Das Holz aus der

Heckenpflege besteht zu einem großen Teil aus älteren Baum-/Strauchindividuen und fällt verdichtet in linearer Form an, wo es entweder direkt bei der maschinellen Pflege („Auf-den-Stock-setzen“) oder in einem zweiten Arbeitsgang zerkleinert werden kann. Die Aufbereitung von Streuobstwiesenholz und Holz aus der Offenhaltung von Sukzessionsflächen gestaltet sich schwieriger, da kleinere und weiter verstreut anfallende Äste in teilweise schwierigem Gelände zunächst konzentriert und dann entweder zerkleinert oder unzerkleinert abtransportiert werden müssen.

Aus dem Material von Sukzessionsflächen lässt sich im Gegensatz zu den anderen Resthölzern vorwiegend nur Schreddergut herstellen, das wiederum einen geringeren Erlös erzielt als Hackgut. So fällt nach Schätzungen die Bilanz aus Aufbereitungskosten und Verwertungserlösen für die Bereiche Fließgewässer und Hecken positiv aus, während sie für die Bereiche Streuobstwiesen und Offenhaltung von Sukzessionsflächen negativ ausfällt.

Aus finanzieller Sicht ist jedoch bei Weitem nicht die Pflege aller hier betrachteten Landschaftselemente über Steuergelder durchführbar, weshalb in Abb. 8 auch diese Kosten als Vergleichsmaßstab dargestellt sind. Besonders im Bereich der Streuobstwiesen wird damit deutlich, dass sich die Pflege dieser Habitate nur mit hohen finanziellen Zuschüssen realisieren lässt, wenn man davon ausgeht, dass mit dem dort erzeugten Obst keine nennenswerten zusätzlichen Einkünfte erzielt werden können.

Bei der Verrechnung der Aufbereitungskosten und Verwertungserlöse der vier hier dargestellten Landschaftselemente mit den zuvor ermittelten Holzpotenzialen ergeben sich jährliche Gesamtkosten für den WMK in einer Größenordnung von 250.000 € und jährliche Gesamterlöse in etwa gleicher Höhe. Somit zeigt sich, dass trotz der Unwirtschaftlichkeit einzelner Stoffströme die Gesamtbilanz ausgeglichen oder sogar positiv ausfallen kann. Durch die Nutzung von Synergieeffekten bei einer gemeinsamen Aufbereitung und Verwertung der unterschiedlichen Stoffströme kann sich diese Bilanz noch verbessern. Dabei ist zu beachten, dass die hier zugrunde liegenden Annahmen (z. B. Erlöse für Holzsortimente) sich ständig verändern und damit das Ergebnis positiv oder negativ beeinflussen können.

Neben den ökonomischen Fragestellungen einer Energieholzgewinnung aus Landschaftspflegematerialien besteht eine große Herausforderung darin, die unterschiedlichen Pflege- bzw. Energieholzgewinnungsmaßnahmen so zu koordinieren, dass Synergieeffekte in der Aufbereitung und dem Transport überhaupt wirken können. Bereits in den Kapiteln über die Nutzungskonzepte für Streuobstwiesen, Fließgewässerbegleit Holz sowie Feldgehölze und Sukzessionsflächen wurde ein regionales Management für die Pflege und Energieholzgewinnung empfohlen. Als weiterführender Schritt wird daher eine Verzahnung und umfassende Umsetzung dieser Managementaufgaben durch einen „Landschafts-holz-Manager“ für den WMK empfohlen.

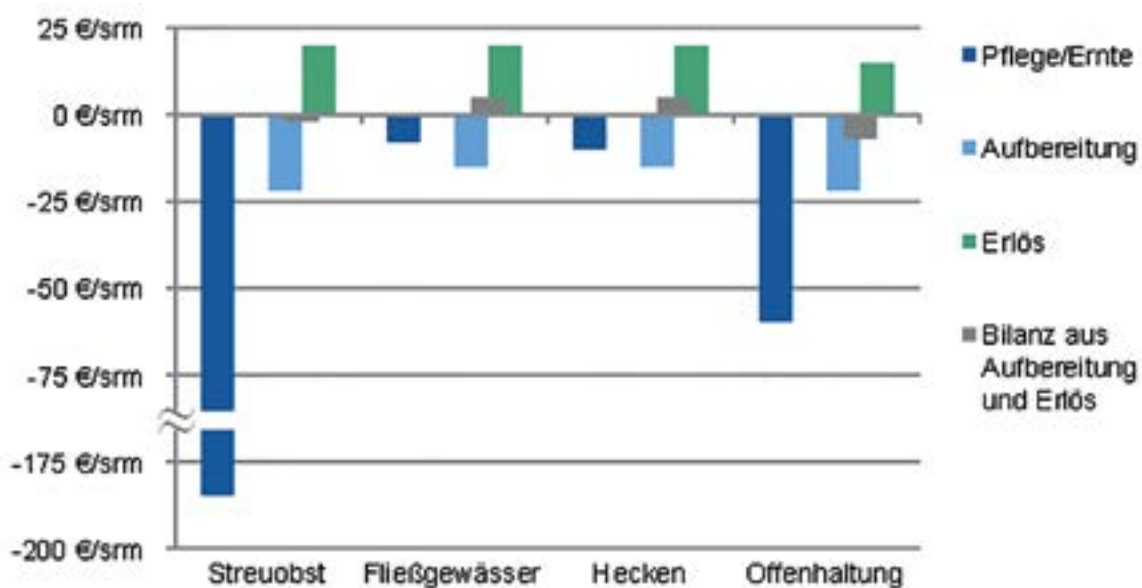


Abb. 8: Abschätzung der Pflegekosten von Landschaftselementen sowie der Bilanz aus Aufbereitungskosten und Verwertungserlösen der dabei anfallenden Hölzer, Quelle: Witzhausen-Institut

Aufgaben des „Landschaftsholz-Managers“:

- **Verwaltung der zu pflegenden Landschaftselemente:**
Die zu pflegenden Landschaftselemente werden kartiert und umfassend beschrieben. Dazu gehören u.a. Angaben zum Standort, zum Biotoptyp, zum Pflegezustand, zum optimalen Pflegeintervall, zu den technischen Pflegeanforderungen, zu den naturschutzfachlichen Anforderungen, zu den Eigentumsverhältnissen, zur Zugänglichkeit sowie zu den erwarteten Holzmengen und -qualitäten. Diese Angaben werden in eine Datenbank eingepflegt und fortlaufend aktualisiert.
- **Festlegung von Pflegeabschnitten und Bündelung zu Losen:**
Anstehende Pflegemaßnahmen werden festgelegt und kleinräumig zu Losen gebündelt (z. B. 50 m Hecke, 0,5 ha Streuobstwiese und 200 m Fließgewässer innerhalb einer Gemarkung), sodass Synergieeffekte bei der Energieholzgewinnung, der Aufbereitung und dem Transport entstehen können. Dieses Vorgehen muss zuvor vergaberechtlich geprüft werden. Darüber hinaus muss ein Modell zur Übernahme und Verteilung der Kosten entwickelt werden.
- **Ausschreibung der Lose und/oder Vergabe an Anrainer/Nutzungspaten:**
Die festgelegten Lose werden ausgeschrieben. Alternativ können Lose oder auch Einzelmaßnahmen an Flächeneigentümer/-anrainer und Nutzungspaten (z. B. bei Streuostwiesen) vergeben werden.
- **Kooperationen und Dialog mit betroffenen Akteuren:**
Zentrale Aufgaben sind die Kooperation und der Dialog mit den jeweils betroffenen Akteuren. Dies sind vor allem Kommunen, Naturschutzbehörden, Flächeneigentümer und -anrainer, Dienstleister sowie Verbände und Vereine.
- **Zusammenarbeit mit Betreibern von Aufbereitungsplätzen und Holzhöfen:**
Für die weitere Verwertung der Energiehölzer ist eine Zusammenarbeit mit den Betreibern von Aufbereitungsplätzen und Holzhöfen unerlässlich.
- **Kooperation mit den Akteuren des Grüngutkonzepts:**
Um weitere Synergieeffekte im Bereich der Logistik und der Aufbereitung nutzen zu können, ist eine enge Zusammenarbeit mit den Akteuren des Grüngutkonzepts geplant.

Fazit

Die Potenziale der hier betrachteten Stoffströme zur energetischen Verwertung unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit, wobei die Potenziale an holzigem Grüngut vergleichsweise leichter verfügbar sind als die Potenziale an holzigem Landschaftspflegematerial.

Die verfügbaren Stoffströme werden je nach Zerkleinerungstechnik zu Schredder- oder Hackgut aufbereitet. Diese unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Anforderungen an die Anlagentechnik für eine energetische Verwertung und sollten daher als separate Brennstoffströme geführt werden.

Das ökonomische Ziel der Nutzungskonzepte für Landschaftspflegematerialien besteht darin, dass sich über die Erlöse einer energetischen Verwertung eine Deckung der Kosten für die Erfassung und Aufbereitung erzielen lässt. Nach Kostenschätzungen fällt diese Bilanz für die Bereiche Fließgewässer und Hecken positiv aus, während sie für die

Bereiche Streuobstwiesen und teilweise für die Offenhaltung von Sukzessionsflächen negativ ausfällt. Die Gesamtbilanz für alle hier betrachteten Landschaftselemente im WMK ist jedoch ausgeglichen und kann unter Nutzung von Synergieeffekten durchaus positiv ausfallen.

Um anderen nicht ökonomischen Herausforderungen (notwendige Koordination von Maßnahmen, unterschiedliche Interessen von beteiligten Akteuren) wirkungsvoll begegnen zu können, wird die Einrichtung der Stelle eines „Landschaftsholz-Managers“ empfohlen.

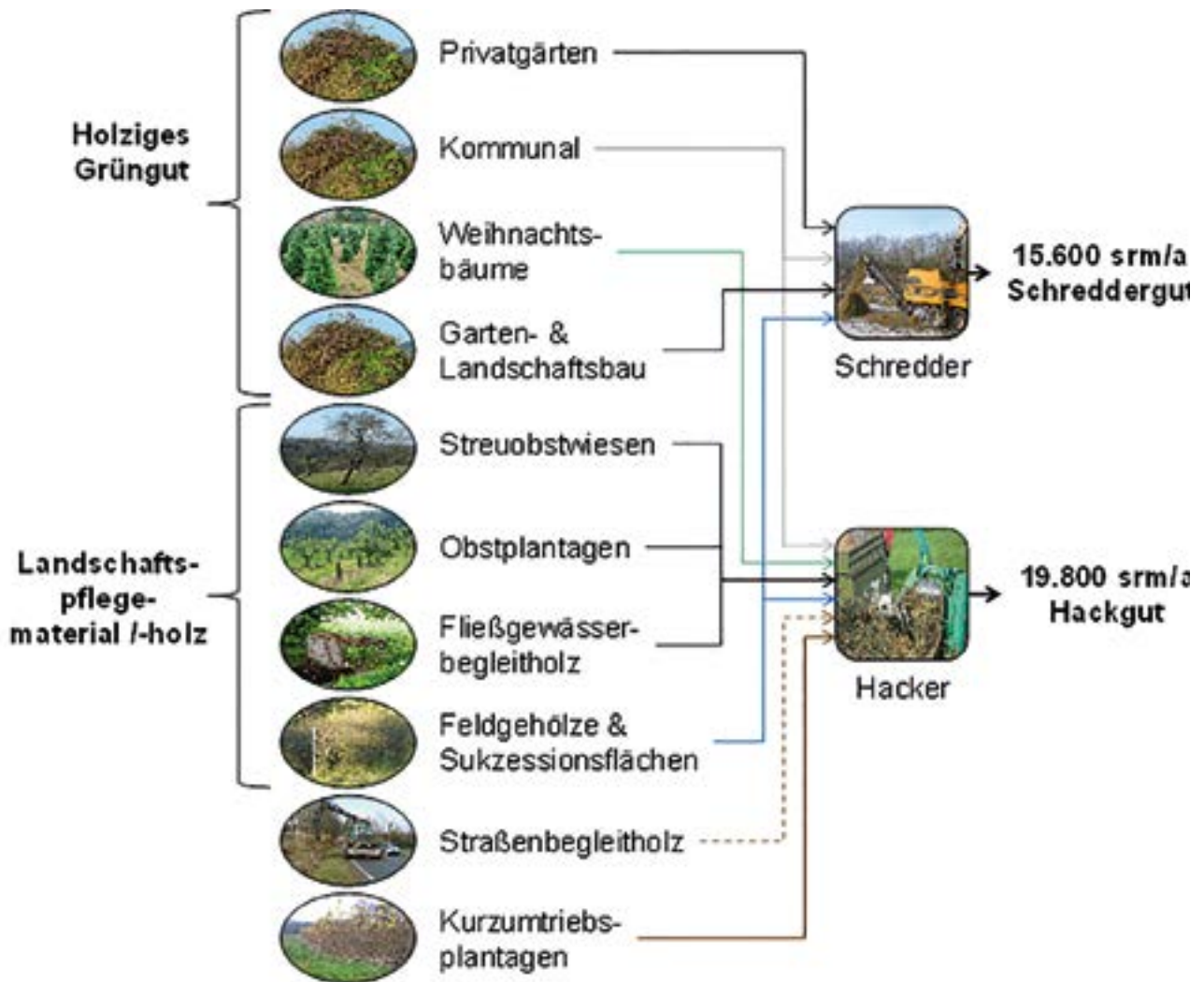


Abb. 9 Schematische Übersicht über die im Modellprojekt „Mobilisierung, Aufbereitung und Verwertung Holziger Biomassen - Werra-Meißner-Kreis“ betrachteten Stoffströme, Quelle: Witzhausen-Institut



6 Praxisbeispiele in Hessen

6.1 Grünguterfassung sowie stoffliche und energetische Verwertung im Kreis Bergstraße

6.1.1 Zusammenfassung

Der Zweckverband Abfallwirtschaft Kreis Bergstraße (ZAKB) erfasst und verarbeitet jährlich rund 20.000 t Grüngut aus verschiedenen Herkunftsbereichen. Ziel der Grüngut-Aufbereitung ist es, einen möglichst großen Teil der Holzigen Bestandteile für die Erzeugung von verschiedenen Brennstoffqualitäten zu separieren. Neben der stofflichen Verwertung im Rahmen der Kompostierung können damit ca. 40 % der Inputmenge für die energetische Verwertung gewonnen werden. Für eine direkte regionale energetische Verwertung des erfassten Grünguts am Ort der Erzeugung betreibt der ZAKB ein Heizwerk zur Wärmeversorgung des Kreiskrankenhauses Bergstraße in Heppenheim. Hierfür wird rund ¼ der für die energetische Verwertung erzeugten Brennstoffe aus Grüngut hochwertig aufbereitet und unter direkter Substitution von Waldhackschnitzeln eingesetzt. Trotz des erhöhten Aufwands zur Erzeugung der erforderlichen Brennstoffqualität stellt sich die Wirtschaftlichkeit positiv dar.

6.1.2 Rahmenbedingungen

A - Erfassungsgebiet

Der Kreis Bergstraße ist der südlichste Landkreis in Hessen und grenzt an die beiden Bundesländer Baden-Württemberg im Süden und Rheinland-Pfalz im Westen. Durch die Lage zwischen den beiden Metropolregionen Rhein-Main und Rhein-Neckar ist das Kreisgebiet gut erschlossen und entsprechend dicht besiedelt.

Dabei ist der Landkreis weniger industriell geprägt, sondern es finden sich in erster Linie mittelständische Unternehmen und Unternehmen der Dienstleistungsbranche. Von West nach Ost gliedert sich das Kreisgebiet in die Bereiche Rheinebene, Bergstraße und Odenwald.

Kennzahlen für den Landkreis Bergstraße:

Einwohner:	267.607 (30.06.2016)
Fläche:	719,53 m ²
Einwohnerdichte:	372 Einw./m ² (gerundet)
Topographie:	86,5 m - 605 m ü. NN

B - Öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger

Als öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger zuständig für den Kreis Bergstraße ist der Zweckverband Abfallwirtschaft Kreis Bergstraße (ZAKB). Zum 01.01.2018 sind 18 der insgesamt 22 Kommunen im Landkreis Mitglied im Zweckverband.

Der ZAKB organisiert und führt die kommunale Abfalleinsammlung im Verbandsgebiet und im Rahmen öffentlich-rechtlicher Vereinbarungen im übrigen Kreisgebiet durch.

Die operativen Aufgaben des Verbandes werden von den beiden Tochtergesellschaften ZAKB Service GmbH (ZAKB Service) und ZAKB Energie und Dienstleistungs GmbH (ZAKB EuD) durchgeführt.

C - Standorte

Für die Umsetzung der abfallwirtschaftlichen Aufgaben, die Erfassung und Lenkung der Stoffströme und die Behandlung der erfassten Mengen betreibt der ZAKB eine Vielzahl von Anlagen (Abb. 10). Dabei findet die Erfassung sowohl im Hol- als auch im Bringsystem statt. Für die Erfassung von Abfällen und Wertstoffen sind die Standorte dezentral organisiert und relativ gleichmäßig im Kreisgebiet verteilt. Konzeptioneller Hintergrund ist die ortsnahe Erreichbarkeit der Annahmestellen für die Bevölkerung. Zielgröße für die Erreichbarkeit ist für alle Bürger des Verbandsgebietes eine Abgabemöglichkeit in einem 5 km-Radius um die jeweilige Wohnadresse. Dieses Entfernungsziel wird flächendeckend eingehalten und in drei Viertel der Fälle teils deutlich unterschritten.

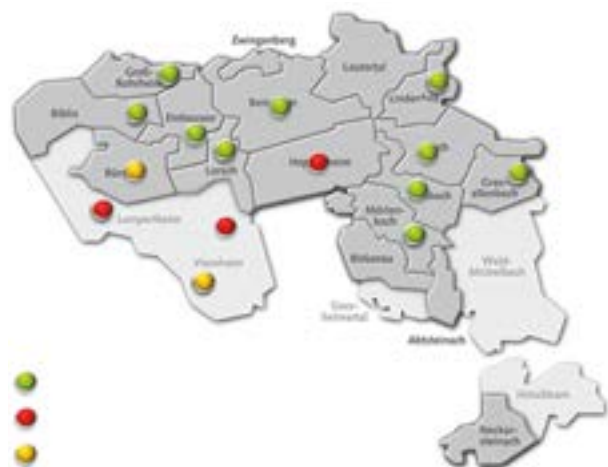


Abb. 10: Standorte ZAKB im Kreis Bergstraße, Quelle: ZAKB

in der Erzeugung der stofflichen und energetischen Produkte kaum eine Rolle.

Anders stellt sich die Störstoffproblematik in Bezug auf Metall und Steine dar. Insbesondere der Steinanteil ist im Rahmen der Annahmekontrolle nur bedingt zu beeinflussen. Zudem ist durch den regionalen Abbau in Steinbrüchen die Gartengestaltung mit Natursteinprodukten (Granitschotter, Splitt etc.) weit verbreitet. Dementsprechend hoch ist der Steinanteil im erfassten Grüngut. Im weiteren Aufbereitungsprozess sind daher Maßnahmen zur Reduzierung des Steinanteils und zur Ausschleusung von Fe-Metallen erforderlich.

6.1.4 Mengensituation

Bei den erfassten Grüngutmengen ist seit 2010 eine deutliche Entwicklung zu beobachten. Lagen die erfassten Jahresmengen am Anfang des Zeitraumes noch bei 15.000–16.000 t, werden in den letzten drei Jahren um die 20.000 t Grüngut erfasst. Eine Ursache liegt sicherlich in der Anpassung der Gebührenordnung in 2012, die eine Erhöhung der Freimenge bei der Anlieferung von Grüngut beinhaltet. Dadurch wurden private Grüngutanlieferungen de facto kostenlos. Welchen Einfluss klimatische Faktoren in Form der in der Region äußerst milden Winter der letzten drei Jahre auf die Mengenentwicklung hatten, kann nicht eindeutig abgeschätzt werden.

6.1.5 Grüngutaufbereitung

A - Anfänge und Zielsetzung

Beginnend mit den entstehenden Märkten für Biomassebrennstoffe im Zeitraum ca. 2007-2009 verlagerte sich der Fokus in der Grüngutaufbereitung beim ZAKB von der reinen Kompostierung hin zur Ausschleusung und Vermarktung der holzigen Bestandteile als Brennstoff. Sukzessive wurde im Rahmen von Ersatzbeschaffungen die eingesetzte Technik auf die Optimierung im Sinne dieser Zielsetzung angepasst. Durch die zunehmende Verbesserung der Brennstoffqualität und den Zuwachs an Erfahrung wurde die Zielsetzung auf die Erzeugung eines Brennstoffs erweitert, der auch in kleineren Heizwerken in der Megawatt-Klasse eingesetzt werden kann. Die folgerichtige erneute Zielerweiterung war, ein eigenes Heizwerk mit dem selbst erzeugten Brennstoff zu betreiben und damit vom reinen Aufbereiter zum Energie- und Wärmelieferanten zu werden. Dahinter stand auch der Ansatz, das erfasste Grüngut energetisch regional am Ort der Erzeugung zu verwerten. Dieses Ziel konnte mit dem Bau eines Heizwerks für das Kreiskrankenhaus Bergstraße in Heppenheim und dem damit verbundenen Wärmeliefervertrag verwirklicht werden.

B - Technische Ausrüstung

Für die Aufbereitung von Grüngut wird eine angepasste Zerkleinerungs- und Siebtechnik verwendet. Für die erste Zerkleinerung des erfassten Grünguts wird ein Zweiwellen-Langsamläufer eingesetzt. Für die zweite Zerkleinerung des nach der Siebung anfallenden holzigen Grobkorns wird hingegen ein Schnellläufer eingesetzt, um die erforderliche Endkorngröße in einem Arbeitsgang zu gewährleisten.



Abb. 12: Langsamläufer Arjes Raptor XL



Abb. 13: Schnellläufer Doppstadt AK510



Abb. 14: Sternsieb Doppstadt Triflex, Bildquelle: ZAKB



Abb. 15: Doppeltrommelsieb Terra Select



Abb. 16: Steinabscheider Farwick, Quelle: ZAKB

Für die erste Absiebung des Häckselguts nach der Rotte wird ein 3-Fractionen-Sternsieb verwendet. Für die zweite Absiebung und Mischung mit Zuschlagstoffen im Rahmen der Produktion von Premium-Brennstoff wird ein 3-Fractionen-Doppeltrommelsieb eingesetzt.

Für die Steinabscheidung wird bei der Absiebung das jeweilige Korn, welches für die weitere Aufbereitung zum Premium-Brennstoff vorgesehen ist, in Reihe über den Steinabscheider geleitet. Die eingesetzte, technisch einfache und günstige Lösung nach dem Schwerkraftprinzip scheidet zwar lediglich ca. 60 % der enthaltenen Steine ab (im Vergleich zu deutlich kostenintensiveren ballistischen oder Schwimm-Sink Lösungen mit > 90 % Abscheidung), dabei aber recht zuverlässig die größeren Steine. Gerade diese bereiten später im Heizwerk Probleme im Ascheaustrag und führen zu übermäßigem Verschleiß und Störungen. Der im Brennstoff verbleibende Anteil kleinerer Steine kann durchaus toleriert werden.

C - Aufbereitungsverfahren

Die beiden Prozesse zur Kompost- und Brennstoffherzeugung beginnen gemeinsam als klassischer Kompostierungsprozess. Das Inputmaterial wird mit einem Langsamläufer geschreddert und auf Miete gesetzt. Im ersten Zerkleinerungsschritt soll der holzige Anteil nach Möglichkeit nicht zerfasert werden, sondern stückig bleiben. Das erleichtert nachfolgend das Ausschleusen des Holzanteils und wirkt sich später positiv auf die Fördereigenschaften des Brennstoffs aus.

Die nachfolgenden Rotteprozesse dienen der Hygienisierung und der biologischen Trocknung. Die biologische Trocknung durch Erwärmung in der Rotte wird dabei bewusst als qualitätssteigerndes Verfahren für die erzeugten Brennstoffe angewendet. Dadurch lassen sich später im weiteren Verlauf der Verarbeitung besser die mineralischen Bestandteile aus der holzigen Fraktion abtrennen.

Am Ende der Rotte werden die Mieten mit einem Sternsieb abgesiebt. Es entstehen drei Fraktionen:

- Feinkorn < 20 mm
- Mittelkorn 20 - 80 mm
- Grobkorn > 80 mm

An dieser Stelle trennen sich die Prozesslinien der Kompostierung und der Brennstoffherstellung. Der Feinanteil ist bereits für die Landwirtschaft geeigneter (hygienisierter) Kompost und kann direkt aus dem Lager abgegeben werden. Mittel- und Grobkorn werden in der Brennstoffherstellung weiter aufbereitet.

Das Mittelkorn enthält neben holzigen Bestandteilen die in der Rotte noch nicht vollständig umgesetzten nicht holzigen Bestandteile des Grünguts. Dieses sind Blattreste, Faserreste aus krautigem Material etc. Dieses Material ist für die weitere Aufbereitung zum Premium-Brennstoff nicht geeignet und wird als Standard-Brennstoff an größere Biomassekraftwerke in der Leistungsklasse > 10 MW vermarktet.



Abb. 17: Mittelkorn, Standard-Brennstoff BMKW, Quelle: ZAKB

Das Grobkorn besteht aus einer relativ sortenreinen Holzfraktion. Es bildet die Basis für die Produktion von Premium-Brennstoff. Für den Einsatz als Premium-Brennstoff im eigenen Heizwerk muss die Grobfraktion nachzerkleinert werden. Die Anforderungen an die Partikelgröße entsprechen in etwa der P63 (ÖNorm EN 14961). Die Nachzerkleinerung wird mittels Schnellläufer durchgeführt. Der Schnellläufer fasert zwar das Material, kann aber im Gegensatz zum Langsamläufer das Grobkorn nahezu vollständig in einem Arbeitsgang in die erforderliche Korngröße verarbeiten. Durch die bereits erfolgte biologische Trocknung in der Rotte ist das Holz zudem bereits brechfähiger als frisches Grüngut.

Den gleichen Aufbereitungsgang durchlaufen auch andere holzige Grobfraktionen, wie z.B. das vorzerkleinerte Wurzelholz. Die auf diese Weise erzeugten reinen Holzfraktionen im Mittelkornbereich (im Folgenden holziges Mittelkorn) werden zusammengefasst und unter Dach gelagert. Sie dienen als Ausgangsmaterial für die weitere Herstellung von Premium-Brennstoff.

D - Brennstoffmischung

Für den Einsatz als alleiniger Brennstoff im eigenen Heizwerk im Kreiskrankenhaus Bergstraße ist das unter Dach gelagerte holzige Mittelkorn noch nicht geeignet. Das Problem ist die mangelnde Förderfähigkeit des Brennstoffs in der Zuführung zwischen Brennstoffbunker und Quereinschieber des Kessels. Das Material neigt zu Brückenbildung über dem Einschubkanal. Häufige Störungen mangels Brennstoffnachschiebs sind die Folge. Durch Zumischung von Waldhackschnitzeln kann die Rieselfähigkeit des Brennstoffs verbessert werden. Je nach Jahreszeit und Qualität des verfügbaren holzigen Mittelkorns reicht die Zugabe von einem Drittel Waldhackschnitzeln aus, um eine ausreichende Rieselfähigkeit zu erzielen. Das Verhältnis von holzigen Anteilen aus der Grüngutaufbereitung zu Waldhackschnitzeln beträgt demnach 2/3 zu 1/3.

Die Mischung der Komponenten erfolgt mittels Doppeltrommel-Sieb. Die Komponenten werden mit dem Radlader entsprechend dem Mischungsverhältnis abwechselnd in den Aufgabetrichter der Siebmaschine gegeben. Die Rotationsbewegung der Trommeln mischt und homogenisiert das Material. Erst durch die homogene Vermischung wird der Brennstoff rieselfähig.

Neben der eigentlichen Mischung liegt der Fokus dieses Arbeitsschrittes darüber hinaus auf der Ausschleusung noch vorhandener Fein- und Grobanteile. Grobteile > 120 mm, die in geringem Maße in der holzigen Mittelfraktion nach der Nachzerkleinerung mittels Schnellläufer noch enthalten sind, müssen möglichst vollständig ausgeschleust werden. Sie können im Heizwerk zu Störungen führen.



Abb. 18: Nachzerkleinertes holziges Grobkorn als Ausgangsmaterial für die Produktion von Premium-Brennstoff, Quelle: ZAKB

Durch die Lagerung unter Dach sowohl der holzigen Mittelfraktion als auch der Waldhackschnitzel setzt sich der Trocknungsprozess weiter fort. Damit verbunden ist eine weiter verbesserte Abtrennung der anhaftenden mineralischen Feinanteile. Durch Abtrennung des Feinanteils in diesem Siebgang sinkt der Aschegehalt des erzeugten Brennstoffs. Darüber hinaus führt ein hoher Feinanteil im Brennstoff zu einer stärkeren Verschlackung des Kesselgewölbes. Durch die konsequente Abtrennung des Feinanteils aus dem Brennstoff konnte das Problem der Verschlackung auf ein Maß reduziert werden, welches dem bei Einsatz reiner Waldhackschnitzel als Brennstoff entspricht.

Als weiterer Zuschlagstoff hat sich entsprechend der benötigten Korngröße aufbereitetes naturbelassenes Altholz (Kategorie A1) bewährt. Die Zugabe erfolgt hier jedoch im Nachgang, um einen Eintrag von Altholzanteilen über das ausgeschleuste Feinkorn in den Kompostierungsprozess auszuschließen.

Der auf diese Weise erzeugte Premium-Brennstoff wird bis zum Einsatz unter Dach gelagert. Die Lagerkapazität beträgt rund 3.000 sm.

6.1.6 Mengenbilanz der Grüngutaufbereitung

Die Mengenbilanz der Grüngutaufbereitung am Beispiel des Jahres 2016 zeigt, dass mit der Aufbereitung durch Verdunstung und Umsetzungsprozesse ein Masseverlust von 46 % verbunden ist. Daher beträgt die Masse der Aufbereitungsprodukte nur etwas mehr als die Hälfte der ursprünglich erfassten Menge.

Die Aufbereitungsprodukte teilen sich in erzeugte Komposte für die stoffliche Verwertung und in verschiedene Brennstoffqualitäten für die energetische Verwertung auf. Das Mengenverhältnis zwischen Kompost und Brennstoffen liegt, bezogen auf die Nettomenge, in einer Größenordnung von 60 % zu 40 %. Das Verhältnis verändert sich dabei im Laufe der Jahre, pendelt aber stets mit einer max. Abweichung von +/-5 % um das abgeleitete Verhältnis.

Der erzeugte Kompost wird größtenteils an die Landwirtschaft abgegeben. Eine kleine Menge von ca. 10 % wird weiter veredelt und an private Verbraucher abgegeben. Die Veredelung bezieht sich in erster Linie auf einen feineren Siebschnitt und Wassergabe in der zweiten Hälfte des Rotteprozesses. Am Standort Biomasseaufbereitung Lampertheim-Hüttenfeld kann ein Teil des erzeugten Komposts zum Aufbau und Unterhalt einer Methanoxidationsschicht auf dem Deponiekörper der in der Nachsorge befindlichen ehemaligen Kreismülldeponie aufgebracht werden.

Die erzeugten Brennstoffe werden überwiegend als Standard-Qualität an Biomassekraftwerke vermarktet. Etwa ein Viertel der erzeugten Brennstoffmenge entfällt auf die Premium-Qualität, welche durch Beimischung qualitätsverbessernder Zuschlagstoffe, wie z.B. Waldhackschnitzel, weiter aufgewertet wird. Aus 1.062 t holziger Mittelfraktion aus der Grüngutaufbereitung werden durch die Zumischung insgesamt 1.593 t fertiger Premiumbrennstoff.

		AWZ Heppenheim	Biomasseaufbereitung Lampertheim-Hüttenfeld	Kompostanlage Lampertheim	Kompostplatz Bürrstadt	Kompostplatz Viernheim	gesamt	
Input	Grünschnitt	8.435	7.635	2.986	0	1.762	20.818	21.606
	Wurzelholz	725		63			788	
Verarbeitung	Kompost	1.312	2.703	2.085	0	800	6.900	11.717
	Brennstoff BMKW	1.381	1.776	530		68	3.755	
	Brennstoff KKH		1.593				1.062	

Δ = 46%
Kompost 32%
Brennstoffe 22%

Verhältnis Kompost/Brennstoffe: 60/40

bezogen auf Verarbeitung:

Kompost 59%
Brennstoffe 41%

Tab 2: Grünschnittaufbereitung ZAKB 2016: Standorte und Mengen, alle Angaben in der Tabelle in Megatonnen (Mg), Quelle: ZAKB

6.1.7 Wirtschaftlichkeit

Das ZAKB-Heizwerk im Kreiskrankenhaus Bergstraße ist mit einer Nennleistung von 1,6 MW vom Grunde her auf den Einsatz von Waldhackschnitzeln bzw. qualitativ ähnlichen Brennstoffen ausgelegt. Der Einsatz nicht hochwertig aufbereiteter Brennstoffqualitäten wie der erzeugte Standardbrennstoff scheidet technisch aus.

Für die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit ist in erster Linie der Vorteil interessant, der durch Einsatz des

erzeugten Premium-Brennstoffs aus der Grüngutaufbereitung gegenüber dem reinen Zukauf und Einsatz von Waldhackschnitzeln erzielt werden kann.

Der erzielbare Kostenvorteil liegt bei 0,7 ct/kWh bei Einsatz von Premium-Brennstoff gemischt mit Waldhackschnitzeln und bis zu 1,2 ct/kWh bei Einsatz von Altholz AI in der Beimischung.

6.2 Grünguterfassung und Verwertung im Rheingau-Taunus-Kreis

6.2.1 Der Eigenbetrieb Abfallwirtschaft (EAW)

Der Eigenbetrieb Abfallwirtschaft (EAW) mit Sitz in Bad Schwalbach ist als öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger des Rheingau-Taunus-Kreises für die abfallwirtschaftlichen Aufgaben zuständig. Im gesamten Kreisgebiet mit rund 180.000 Einwohnern umfasst dies die Entsorgung und Verwertung der Abfälle aus Haushaltungen, der Gewerbeabfälle und der mineralischen Bauabfälle. Restmüll, Sperrmüll, Möbelholz, Elektrogroßgeräte, Altpapier und die Biotonne werden abgefahren und in entsprechenden Anlagen verwertet.

Der EAW betreibt im gesamten Kreisgebiet, das sich über eine Fläche von über 810 km² erstreckt, 11 Wertstoffhöfe zur getrennten Erfassung von vielen Wertstoffen und 132 Grünschnittsammelstellen. Neben der Abfallentsorgung und der Sammlung von gefährlichen Abfällen gehört der Betrieb einer Kompostierungsanlage zu den weiteren Aufgaben.

Ressourcenschonung und Hinwendung zu erneuerbaren Energien werden vom EAW konsequent umgesetzt. Aus der Idee einer sinnvollen, umweltfreundlichen Folgenutzung entstand so im Rahmen der Rekultivierung der Erdaushubdeponie Taunusstein-Orlen im Jahr 2009 die bislang größte Photovoltaik-Freiflächenanlage im Rheingau-Taunus-Kreis. Damit können 200 bis 250 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Der Bereich der Bioabfallentsorgung ist nahtlos eingebettet in das Abfallwirtschaftskonzept des Landkreises und umfasst im Wesentlichen drei Bereiche.

Grundsätzlich sollen die Bioabfälle im Kreisgebiet auf dem eigenen Grundstück kompostiert werden. Da dies nicht überall möglich ist, wird die Biotonne mit einer 14-täglichen, im Sommer mit einer wöchentlichen Abfuhr angeboten. In diesem Fall ist die Nutzung dieser Tonne für den Bürger verpflichtend.

Weiterhin besteht für den Bürger die Möglichkeit, Grünschnitt auf den Wertstoffhöfen anzuliefern. Insbesondere für sehr große Mengen und gewerbliche Anlieferungen stehen hier der zentrale Wertstoffhof in Taunusstein-Orlen mit integrierter Kompostierungsanlage und im Rheingau der Wertstoffhof in Oestrich-Winkel zur Verfügung.

6.2.2 Kreisweite Grünschnittsammlung und Verwertung als Kompost und Brennstoff

Näher eingegangen werden soll hier auf die kreisweite Grünschnittsammlung und die Verwertung als Kompost und Brennstoff zur CO₂-neutralen Energiegewinnung.

Die kreisweite Grünschnitterfassung über bewachte und unbewachte Grünschnittsammelstellen ist in dem Sinne nicht neu, sondern wird bereits seit 1986 praktiziert. Das System wurde in den letzten Jahren jedoch optimiert und die Aufgabe der Errichtung, Instandhaltung und Reinigung von den Gemeinden übernommen. Außerdem hat sich der Kreis zur thermischen Verwertung der Holzigen Bestandteile mit 25 % an einem örtlichen Biomassekraftwerk beteiligt.

6.2.3 Die Grünschnitterfassung im Rheingau-Taunus-Kreis

Insbesondere der in ländlichen Regionen vermehrt anfallende Hecken- und Grünschnitt erforderte bei den Bürgern großen persönlichen und technischen Einsatz, um den Abtransport zu organisieren.

Schon früh wurde diese Problematik im Rheingau-Taunus-Kreis erkannt. Nur ein bürgernahes Konzept für die Grünschnittsammlung konnte erfolgreich sein und nachhaltig wirken. Das Sammelsystem musste flächendeckend sein und kurze Wege für den Bürger bieten. So entwickelte sich dieses Programm, um die Wertstofffassung im biogenen Bereich voranzubringen. Der Rheingau-Taunus-Kreis schlug dabei neue Wege bei der Grünschnittabfuhr ein.

Grünschnitt ist heute nicht nur Abfall, sondern ein wichtiger Rohstoff. Gartenabfälle aus dem heimischen Garten, wie Laub, Pflanzenreste, Baum- oder Strauchschnitt, können in einer der zur Zeit 132 Grünschnittsammelstellen im Rheingau-Taunus-Kreis entsorgt werden, davon 16 im Rheingau und 116 im Untertaunus. Nahezu an jedem Ort gibt es mindestens eine Grünschnittbox, sodass Bürger ihre Grünabfälle ortsnah, bequem, zumeist frei zugänglich und unabhängig von Öffnungszeiten anliefern können. Lediglich die Grünschnittboxen auf den Wertstoffhöfen unterliegen deren jeweiligen Öffnungszeiten.

An allen Sammelstellen befindet sich eine Hinweisbeschilderung, auf der man die Anlieferungsbedingungen nachlesen kann. Hier kann man als Privatperson Äste, Zweige, Hecken- und Gehölzschnitt, Abraum von Beeten, Pflanzenreste, Krautreste und Laub sowie Baumstämme bis 15 cm Dicke und 2 m Länge bis zu einem m³ pro Tag kostenfrei anliefern. Neben den Öffnungszeiten von 07:00-20:00 Uhr werden auch die Materialien genannt, welche nicht in die Sammelboxen dürfen, wie z.B. Rasenschnitt, Tierstreu oder auch Asche. Im Detail sind die Anlieferungsbedingungen in einem Falblatt ersichtlich.

6.2.4 Beschreibung der Sammelstellen/ Boxen

Der EAW hat ab dem 01. Januar 2013 die Instandhaltung der Grünschnittsammelstellen im Untertaunus übernommen. Bis zu diesem Zeitpunkt war dies Aufgabe der Kommunen. Seit der Übernahme erfolgen regelmäßige Kontrollen der Sammelstellen durch Mitarbeiter des EAW. Dadurch werden Schäden zeitnah festgestellt und entsprechende Maßnahmen zur Behebung umgehend veranlasst.

Eine umfassende Zustandsanalyse wurde durchgeführt. Etwa 50 % aller Grünschnittboxen wurden in den letzten 5 Jahren (2010–2015) durch den EAW und die Kommunen neu gebaut oder grundlegend erneuert. Größere Reparaturen und Bauarbeiten, die den Einsatz mehrerer Mitarbeiter oder die Benutzung von Baumaschinen erfordern, werden von einer Baufirma durchgeführt.

Die kreiseigene Gesellschaft „ProJob“ führt wöchentlich Standplatzreinigungen an den Grünschnittsammelstellen durch und entfernt kleinere illegale Ablagerungen. Sie kontrolliert den Zustand und weist auf Beschädigungen, Verunreinigungen oder Überfüllungen der Grünschnittboxen hin.

Sowohl im Rheingau als auch im Untertaunus werden bereits seit mehreren Jahren zur Überwachung der Sammelstellen mehrere nebenberufliche Mitarbeiter eingesetzt, die Überfüllungen und Verunreinigungen melden sowie Anliefernde auf eventuelles Fehlverhalten hinweisen.

Die Sammelstellen gestalten sich wegen der jeweiligen örtlichen Verhältnisse sowie der verschiedenen Errichtungszeiträume und Standortgemeinden in sehr unterschiedlicher Ausführung und Größe, z.B. ohne bauliche Abgrenzung, Bodenbefestigung mit Schotter, ca. 300 m² Fläche (Rüdesheim, Oestrich-Winkel) oder als Holz- oder Betonbox mit Bodenplatte ca. 50–80 m² (z.B. Eltville, Niedernhausen, Idstein). In kleinen Ortschaften sind sie mitunter auch deutlich kleiner und auch mal mit Findlingen eingefasst. In seltenen Fällen findet man einen Absetzcontainer.

An vielen Standorten befinden sich auch Altglas- und Altkleider-Container in unmittelbarer Nachbarschaft, um Synergieeffekte zu schaffen.

Um einen besseren Einblick in die verschiedenen Ausfertigungen der Boxen zu erhalten, werden im Folgenden zwei Beispiele dargestellt.

Beispiel 1: Eltville am Rhein

Die Sammelbox befindet sich auf dem Wertstoffhof, ist zu den Öffnungszeiten zugänglich und gehört mit rund 80 m² zu den größeren Einrichtungen dieser Art. Die Fläche ist hier asphaltiert, mit starken Rundhölzern und Doppel-T-Trägern eingefasst.



Abb. 19: Sammelbox in Eltville am Rhein,
Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis

Beispiel 2: Bad-Schwalbach-Adolfseck

Dieses Beispiel zeigt, wie eine Sammelstelle sehr robust durch die Umgrenzung mit Findlingen gestaltet werden kann. Auch hier befindet sie sich in gern gesehener Nachbarschaft mit anderen Sammelcontainern



Abb. 20: Sammelstelle Bad Schwalbach-
Adolfseck, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis

Der EAW ist bestrebt, das Erscheinungsbild der Sammelstellen nach und nach zu vereinheitlichen, zu verbessern und die Instandhaltung zu vereinfachen. Wegen der besseren Instandhaltung der Sammelboxen wird bereits seit Mitte 2013 bei den neu herzustellenden Standorten ein einheitliches System für den Bau der Umfassung angewendet.

Es handelt sich hier um eine Art Baukastensystem aus Stahl-U-Profilen und Holzbohlen. Die Stahlprofile sind stabil genug, um den mechanischen Beanspruchungen Stand zu halten. Die eingeschobenen Bohlen sind von einer Person einzubauen und im Bedarfsfall auszutauschen. Die Teile sind gut als Ersatzteile vorzuhalten und zu lagern. Bei Beschädigungen kann somit schnell die Reparatur erfolgen. Trotzdem bleiben auch andere Ausbauarten, wie zum Beispiel die Umgrenzung mit Findlingen, bestehen, die in kleinen Ortschaften ausreichen.

Alle Standorte sollen nach und nach mit Betonbodenplatten ausgestattet werden, um das Aufweichen, Verschlammen und Ausgraben der Sammelstellen zu verhindern. Bei einer festen Bodenplatte ist die Reinigung des Bodens wesentlich leichter möglich, auch können die Sammelstellen bis in die hinteren Ecken gefüllt werden. Dies reduziert wiederum die Gefahr von Überfüllungen.

6.2.5 Verwertung der Gartenabfälle aus der Grünschnittsammlung

Der Grünschnitt wird regelmäßig einmal wöchentlich, auf Anforderung auch häufiger, von einem LKW mit Ladekran aus den Boxen eingesammelt und in der Kompostierungsanlage in Taunusstein-Orlen sowie in Heidenrod-Kemel verwertet. Jährlich fallen ca. 20.000 t Grünschnitt an. Im Jahr 2017 wurden 22.267 t erfasst, dies entspricht 119 kg/E*a.

Der angelieferte Grünschnitt wird zunächst geschreddert und anschließend zu Mieten aufgeschichtet. Der Holzige Anteil des Grünschnitts, ca. 10.000 t, wird abgetrennt und im Biomasseheizkraftwerk in Heidenrod-Kemel zur CO₂-neutralen Stromerzeugung genutzt. An diesem Kraftwerk ist der Eigenbetrieb Abfallwirtschaft seit 2013 zu 25 % beteiligt.

Das übrige Material wird zu Mieten aufgesetzt, wo es langsam rotten kann. Die Mieten werden mehrmals umgesetzt. Bis zu einem halben Jahr dauert es, bis das Schreddermaterial zu Kompost herangereift ist.

So entstehen jährlich bis zu 8.000 t Kompost, der im Garten, in der Landwirtschaft und im Weinbau Verwendung findet. In einem letzten Schritt wird der Kompost gesiebt und steht anschließend zur Abholung bereit. Er wird auf drei Wertstoffhöfen lose in größeren Mengen angeboten. Seit letztem Jahr ist es möglich, auf allen Wertstoffhöfen den Kompost abgepackt in Säcken zu erwerben.

Der Kompost eignet sich hervorragend, um die Bodenqualität zu verbessern. Das Konzept heißt dabei: „Aus der Region - für die Region“. Die Qualität des Kompostes ist mit dem „Gütesiegel Kompost“ ausgezeichnet und wird regelmäßig überwacht.



Abb. 21: Grünschnittbox nach dem neuen Baukastensystem in Schlangenbad- Niedergladbach, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis



Abb. 22: Biomasseheizkraftwerk in Heidenrod-Kemel, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis



Abb. 23: Kompostanlage Orlen, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis



Abb. 24 und 25: Kompost in Säcken und Kompost für den Weinbau, Quelle: Rheingau-Taunus-Kreis

6.2.6 Öffentlichkeitsarbeit

Um dem Bürger einen Überblick über die Sammelstellen zu verschaffen, sind diese auf der Homepage www.eaw-rheingau-taunus.de unter dem Button Standorte/Grünschnittboxen auf einer interaktiven Karte einzusehen. Beim Anklicken erscheint ergänzend die Adresse der jeweiligen Standorte. Zusätzlich wird die Möglichkeit angeboten, sich die Auflistung der Standorte mit Adressen als Pdf-Datei herunterzuladen.

Weiterhin wird an dieser Stelle ein Informationsfilm, der sich auch mit dem Thema „Grünschnittboxen“ beschäftigt, angeboten. Ein eigener Flyer „Grünschnitt und Gartenabfälle“, der bei allen Kommunen und beim Landkreis zu erhalten ist, wurde entworfen und verteilt. Weitere Hinweise zu den Grünschnittboxen findet man im Abfallratgeber sowie in der Broschüre „Bürgernahes Abfallmanagement für den Rheingau-Taunus-Kreis“ und in der Sortieranleitung.

7 Rechtliche und organisatorische Vorgaben für die Umsetzung

7.1 Behandlungspflicht für Grüngut

Explizit muss die Behandlung und Verwertung von Grüngut, bedingt durch neue gesetzliche Vorgaben zur Hygienisierung im Rahmen der Novellierung der Bioabfallverordnung (BioAbfV 2012), bei vielen Kreisen und Kommunen erneut auf den Prüfstand. In vielen Fällen wird das Grüngut auf kommunaler Ebene über Sammelplätze erfasst, zerkleinert und entweder vollständig als Energieträger vermarktet (ohne die stoffliche Komponente zu berücksichtigen) oder ohne weitere Behandlung auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht. Beide Entsorgungs- oder Verwertungswege werden dem wertgebendem Potenzial des Grünguts nicht gerecht und erfüllen zudem auch nicht alle gesetzlichen Auflagen.

Um zukünftig einen hochwertigen vermarktbar Kompost zu erzeugen und der Hygienisierungspflicht nach BioAbfV zu genügen, muss das Material, welches nicht zur thermischen Verwertung aufbereitet wird, einer geordneten Kompostierung oder Vergärung unterzogen werden. Die bisherige Zerkleinerung und direkte landwirtschaftliche Ausbringung ist nach der aktuellen und gültigen Bioabfallverordnung (BioAbfV 2012) für die dort geregelten Anwendungsbereiche nicht mehr erlaubt und nur in begründeten Einzelfällen mit einer gesonderten Genehmigung möglich.

Zu dem Grüngut, das künftig einer Behandlungs- und Untersuchungspflicht nach den §§ 3 und 4 der BioAbfV unterliegt, gehören:

- Garten- und Parkabfälle
- Friedhofsabfälle
- Abfälle von Sportanlagen und Kinderspielflächen
- Landschaftspflegeabfälle und Straßenbegleitgrün
- pflanzliche Abfälle aus der Gewässerunterhaltung

Die Behandlung bezieht sich im Wesentlichen auf eine Hygienisierung des Materials, welche z. B. durch eine geordnete aerobe Rotte (Kompostierung) oder eine thermophile anaerobe Vergärung erreicht wird. Zu Recht unterliegen Komposte einer Qualitätssicherung und müssen den Nachweis erbringen, dass sie frei sind von keimfähigen Samen sowie seuchen- und phytohygienisch unbedenklich. Das heißt, sie dürfen keine Erreger von Pflanzenkrankheiten und keine keimfähigen Unkraut- oder neophytischen Samen enthalten und keine Beeinträchtigung der

Gesundheit von Mensch und Tier darstellen. Für die hygienisierende Behandlung des Grünguts mittels Kompostierung oder Vergärung sind entsprechend genehmigte Anlagenkapazitäten zu schaffen.

7.2 Randbedingungen für die Einrichtung der Grüngutsammelplätze

Grundsätzlich ist zwischen entsprechenden Sammelplätzen und Aufbereitungs- und Behandlungsanlagen für Grüngut zu unterscheiden. Sammelplätze dienen lediglich zur dezentralen Annahme und Zwischenlagerung des Grünguts und gegebenenfalls noch zur Vorzerkleinerung vor der Weiterbehandlung.

In der Regel ist für diese Grüngutsammelplätze eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung erforderlich. Die Zuordnung erfolgt je nach Menge gemäß der 4. BImSchV (z.B. Gesamtlagerung über 100 Tonnen nach 4. BImSchV 8.12.2. oder Durchsatzkapazität > 10 Tonnen je Tag nach BImSchV 8.11.2.2.).

Folgende Rahmenbedingungen sind zu beachten:

- Lagerzeitbegrenzung (Vermeidung von Rotteprozessen)
- Definition zugelassenen Grünguts
- Lagerung von Gras und krautigen Abfällen nur in dichten Containern oder mit Basisabdichtung/Entwässerung
- Möglichst geschützt vor Niederschlägen
- Einhaltung Immissionswerte (Lärm, Staub)

Der Bau und Betrieb von Behandlungs- oder Kompostanlagen erfordert i.d.R. eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung und einen baulichen Mindeststandard (Basisabdichtung, Entwässerungssystem, Einzäunung, etc.).

7.2.1 Eckpunkte zur Ausgestaltung von Grüngutsammelplätzen und der zugehörigen Nachweis- und Dokumentationspflichten in Hessen

Die aktuell geltende Fassung der Bioabfallverordnung (BioAbfV 2012) sieht umfangreiche Behandlungs- und Untersuchungspflichten, Bodenuntersuchungen sowie Dokumentations- und Nachweispflichten für Bioabfall vor. Das hessische Umweltministerium strebt eine landesweit einheitliche Vorgehensweise bei der Umsetzung dieser Vorgaben im Rahmen der Ausgestaltung von Grüngutsammelplätzen an.

Dazu wird nochmals konkretisiert, was unter dem Begriff des Grünguts zu verstehen ist. Grüngut wird definiert als Pflanzenabfall mit folgender Abgrenzung: biologisch abbaubare Abfall aus privaten Haushalten,

aus öffentlichen Garten- und Parkanlagen und der Landschaftspflege mit Ausnahme getrennt erfassten Bioguts (Biotonneninhalt).

Für den Fall, dass das auf Grüngutsammelplätzen erfasste Material unter Beachtung der Regelungen der Bioabfallverordnung hygienisiert wird und keine Freistellung gem. § 10 BioAbfV erfolgt, wurden die nachfolgenden Eckpunkte genannt.

7.2.1.1 Ausgestaltung des Platzes

Zur Qualitätsverbesserung werden eine Umzäunung des Platzes, bürgerfreundliche Öffnungszeiten sowie personelle Betreuung empfohlen. Letzteres ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

Die für die Lagerung des gemischten (holzige und krautig) Grünguts genutzten Flächen müssen abgedichtet und befahrbar sein. Dabei kommt als Dichtung ein Beton- oder Asphaltbelag in Betracht. Werden ausschließlich nur holzige Grüngutanteile gesammelt (satzungsrechtlicher Ausschluss und Kontrollen erforderlich), kann auf eine abgedichtete Fläche verzichtet werden. Alternativ können dann zur Sammlung und Lagerung von krautigem Grüngut zusätzlich flüssigkeitsdichte Container verwendet werden. Ein Abschwemmen des Grünguts bei Starkregenereignissen ist zu verhindern.

7.2.1.2 Annahmekontrolle

Zur Qualitätsverbesserung wird eine Annahmekontrolle empfohlen, soweit sie administrativ realisierbar und im Hinblick auf die ökologische Intention der Bioabfallverordnung zielführend ist. Sie ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Wie das Beispiel des Landkreises Ludwigsburg zeigt, kann dies auch mit Hilfe eines Scout-Systems in Form von Stichproben und gezielter Beratung bei zeitlich unbegrenzter Zugänglichkeit der Plätze erfolgen.

7.2.1.3 Dokumentationspflicht

Es ist keine Dokumentation einzelner Anlieferungen erforderlich, wenn nachfolgend eine Behandlung (Kompostierung/Hygienisierung) erfolgt.

Die Abgabe der einzelnen Chargen („Lkw-Ladung“) an die Behandlungsanlage muss jedoch anschließend hinsichtlich Art, Menge und Anfallstelle dokumentiert werden. Hierbei gilt der jeweilige Grüngutsammelplatz als Anfallstelle.

Detaillierte Hinweise zur rechtskonformen Gestaltung von Grüngutsammelplätzen sind im Anhang unter 8.1 (Rheinland-Pfalz) und 8.2 (RP Kassel) aufgeführt.

² Begründung zu § 2 Abs. 2 KrWG (Kreislaufwirtschaftsgesetz)

7.3 Rechtliche Rahmenbedingungen und Definition der betrachteten Stoffgruppen von holziger Biomasse

Aus rechtlicher Sicht kann zwischen den folgenden drei Stoffgruppen holziger Biomasse unterschieden werden. Allerdings liegt keine Legaldefinition für die drei aufgeführten und beschriebenen Materialströme vor, sodass sich die folgenden Definitionen weitestgehend auf die Begründung zum KrWG² sowie die darauf aufbauende Definition der Bundesgemeinschaft Kompost beziehen.

1. **Holziges Grüngut**
Holzige Bestandteile von Baum- und Strauchschnitt, die den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern bzw. deren Beauftragten angedient werden, beispielsweise auf Abfallsammelplätzen.
2. **Holziges Landschaftspflegematerial**
Holziges Landschaftspflegematerial fällt im Rahmen der Landschaftspflege an. Der Stoffgruppe sind holzige Materialien, denen teilweise krautige Bestandteile (z. B. Blätter) anhaften, zuzuordnen. Typische Beispiele hierfür sind Ast-, Strauch- und Grünschnitt.
3. **Landschaftspflegeholz**
Auch das Landschaftspflegeholz fällt im Rahmen der Landschaftspflege an, abweichend vom holzigen Landschaftspflegematerial weist es jedoch vergleichbare stoffliche Eigenschaften wie forstwirtschaftlich genutzte Hölzer auf. Typische Beispiele für Landschaftspflegeholz sind Bäume und dicke Äste.

7.3.1 Abfallrechtliche Einstufung der holzigen Materialien

Für die drei Stoffgruppen holziges Grüngut, holziges Landschaftspflegematerial und Landschaftspflegeholz wurde nun geprüft, ob sie ein Abfall im Sinne des Abfallrechts sind.

Bei den ersten beiden Stoffgruppen kann diese Frage für ihren Ursprungszustand bejaht werden. Sie werden in § 3 Abs. 7 Nr. 1 (Garten- und Parkabfälle) und § 3 Abs. 7 Nr. 2 (Landschaftspflegeabfälle) des KrWG explizit aufgeführt und können der AVV-Nummer 20 02 01 zugeordnet werden. Zudem ist davon auszugehen, dass für diese Stoffgruppen ein Entledigungswille³ im Sinne des KrWG vorliegt.

Landschaftspflegeholz ist hingegen aus dem Abfallrecht ausgenommen, da es in seiner stofflichen Beschaffenheit mit Hölzern aus der Forstwirtschaft vergleichbar ist. Dies wird sowohl von der Bundesregierung in einer Stellungnahme zum KrWG⁴ klar herausgestellt als auch durch einen Beschluss der Bun-

des-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall⁵ gestützt. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass holziges Grüngut und holziges Landschaftspflegematerial dem Abfallrecht unterliegen. Landschaftspflegeholz hingegen ist kein Abfall. Bei der Nutzung von Landschaftspflegeholz ergeben sich demzufolge keine anderen Anforderungen als bei der Nutzung von Waldhölzern. Nichtsdestotrotz wird in den folgenden Abschnitten auch das Landschaftspflegeholz weiterhin nachrichtlich erwähnt.

Fazit

Holziges Grüngut und holziges Landschaftspflegematerial unterliegen dem Abfallrecht, Landschaftspflegeholz hingegen nicht.

7.3.2 Genehmigungsrechtliche Anforderungen an die Sammlung, die Beförderung und die Lagerung

Die Sammlung, die Beförderung und die Lagerung von holzigem Grüngut und/oder holzigem Landschaftspflegematerial unterliegen demzufolge dem Abfallrecht.

Bei der Sammlung von holzigem Grüngut, beispielsweise über eine Straßensammlung bei den privaten Haushalten, muss der Sammler und Beförderer demzufolge über die notwendige Fach- und Sachkunde verfügen und seiner abfallrechtlichen Anzeigepflicht nach § 53 KrWG nachkommen. Eine Ausnahme besteht für die unmittelbare Sammlung und Beförderung durch den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, da hier keine gewerbliche Sammlung und Beförderung im Sinne des § 3 Abs. 10 und 11 KrWG vorliegt.

Der Lagerplatz für holziges Grüngut und/oder holziges Landschaftspflegematerial unterliegt, in Abhängigkeit von der Lagerkapazität und der bauplanungsrechtlichen Einstufung des Standortes, unterschiedlichen genehmigungsrechtlichen Anforderungen.

Bei einer Lagerkapazität **über 100 Tonnen nicht gefährlicher Abfallstoffe** ist eine immissionsschutzrecht-

liche Genehmigung für eine Anlage zur zeitweiligen Lagerung von nicht gefährlichen Abfällen nach Nr. 8.12.2 des Anhangs 1 zur 4. BImSchV⁶ erforderlich. Dabei sind zwei Sachverhalte zu beachten:

1. Zum einen ist auf die mögliche Lagerkapazität und nicht auf die tatsächliche Lagermenge abzustellen (§ 1 Abs. 1 der 4. BImSchV; rechtlich und tatsächlich möglicher Betriebsumfang).
2. Zum anderen ist hinsichtlich des Erreichens der Genehmigungsschwelle auf die Gesamtlagerkapazität aller nicht gefährlichen Abfallstoffe am Lagerplatz abzustellen.

Zudem ist gegebenenfalls die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit (Anpassung von Flächennutzungsplan und evtl. Bebauungsplan) zu schaffen. Die weiteren Genehmigungen (vor allem Baugenehmigung usw.) sind größtenteils von der konzentrierenden Wirkung des Immissionsschutzrechts (§ 13 BImSchG) erfasst.

Bei einer Lagerkapazität von weniger als 100 Tonnen nicht gefährlicher Abfallstoffe können im Hinblick auf die genehmigungsrechtliche Situation mehrere Möglichkeiten in Frage kommen. Eindeutig ist, dass für eine Lagerung in dieser Größenordnung kein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren durchzuführen ist.

- Lagerplätze für holziges Grüngut und/oder holziges Landschaftspflegematerial sind bauliche Anlagen und bedürfen grundsätzlich einer Baugenehmigung (§ 54 Abs. 1 HBO⁷). Gegebenenfalls kann eine Freistellung nach § 55 in Verbindung mit Anlage 2 zur HBO Abschnitt I Nr. 12.9 in Anspruch genommen werden, wenn es sich um Lagerplätze für das landschaftsangepasste Lagern von Brennholz für den Eigenbedarf mit bis zu 40 m³ Rauminhalt je Flurstück handelt.⁸ Beträgt die Lagermenge mehr als 10 m³, ist die Gemeinde über das Vorhaben schriftlich in Kenntnis zu setzen (Anlage 2 zur HBO, Abschnitt I Nr. 12.9 i. V. m. Abschnitt V Nr. 1). Diese Ausführungen gelten auch für die Lagerung von Hölzern, die nicht dem Abfallrecht unterliegen, unter anderem Landschaftspflege- und Waldholz.

3 Entledigungswille nach § 3 Abs. 1 Satz 1 KrWG

Abfälle im Sinne dieses Gesetzes sind alle Stoffe oder Gegenstände, derer sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss.

4 Gegenäußerung der Bundesregierung zur Stellungnahme des Bundesrates zu § 2 Abs. 2 Nr. 4 KrWG in Drucksache 17/6645

5 Beschluss des Abfallrechtsausschusses der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall in seiner Sitzung am 14./15.02.2012 zur Frage des Einsatzes von Landschaftspflegematerial als Brennstoff in Biomasseheizkraftwerken

6 4. BImSchV Anhang 1 Nr. 8.12.2

Anlage zur zeitweiligen Lagerung von Abfällen ... ausgenommen die zeitweilige Lagerung bis zum Einsammeln auf dem Gelände der Entstehung der Abfälle ... bei nicht gefährlichen Abfällen mit einer Gesamtlagerkapazität von 100 Tonnen oder mehr

- Die Lagerung im beplanten Gebiet (z. B. Gewerbe- oder Industriegebiet), die im Zusammenhang mit einem dazugehörigen gewerblichen Betrieb steht, ist grundsätzlich genehmigungsfrei, sofern der Bebauungsplan keine widersprechenden Festsetzungen enthält (§ 56 Abs. 2 HBO⁷).
- Bei einer Lagerung im unbeplanten Gebiet, die im Zusammenhang mit einem dazugehörigen gewerblichen Betrieb steht, muss mit den zuständigen Behörden (Gemeinde/Stadt, Bauamt, Naturschutzbehörde) abgeklärt werden, ob die Lagerung von holzigem Grüngut und/oder Landschaftspflegematerial gestattungsfähig ist und ob dafür ein Bauantrag gestellt werden muss.
- Insbesondere wenn der potenzielle Lagerplatz im Außenbereich liegt, kann eine Änderung des Flächennutzungsplans und ggf. die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich werden.

Fazit

Bei der Sammlung und der Beförderung von holzigem Grüngut und/oder holzigem Landschaftspflegematerial muss das Abfallrecht beachtet werden. Insoweit ist die erforderliche Anzeigepflicht für eine Sammlung und Beförderung zu beachten. Hiervon besteht eine Ausnahme für die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger.

Für die Lagerung dieses Materials ist bei einer Lagerkapazität für mehr als 100 Tonnen nicht gefährlicher Abfälle eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung erforderlich, bei Lagerkapazitäten unterhalb dieser Mengenschwelle ist ggf. eine baurechtliche Genehmigung erforderlich. Bei der Lagerung von Landschaftspflegeholz ist das baurechtliche Genehmigungserfordernis zu beachten.

7.3.3 Genehmigungsrechtliche Anforderungen an die Aufbereitung

Die Aufbereitung des holzigen Grünguts und/oder holzigen Landschaftspflegematerials erfordert im Regelfall den Einsatz eines Schredders und ggf. einer Siebanlage. Liegt die Durchsatzkapazität über 10 Tonnen am Tag, was bei den üblicherweise eingesetzten Maschinen immer der Fall ist, wird für die Aufbereitung eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung für den Aufbereitungsplatz erforderlich. Dies ist auch dann der Fall, wenn die Maschine nicht direkt am Platz vorgehalten wird, sondern in regelmäßigen Abständen (beispielsweise halbjährlich) auf dem Platz eingesetzt werden soll, z. B. durch einen externen Dienstleister. Der vorliegende Genehmigungstatbestand ergibt sich nach Nr. 8.11.2.4⁹ des Anhangs 1 der 4. BlmSchV.

Trotz des neuen Genehmigungstatbestandes Nr. 8.11.2.3 des Anhangs 1 der 4. BlmSchV („Vorbehandlung von nicht gefährlichen Abfällen für die Verbrennung oder Mitverbrennung von 50 Tonnen und mehr am Tag“) sind Anlagen zum Schreddern der im Rahmen der Grünschnittsammlung bzw. Landschaftspflege gesammelten Abfälle in der Regel nach Nr. 8.11.2.4 des Anhangs 1 der 4. BlmSchV einzustufen, sofern diese Abfälle zumindest überwiegend für eine spätere Kompostierung oder Biogasgewinnung aufbereitet werden; dies schließt nicht aus, dass im Nebenstrom naturbelassenes Holz mit Brennstoffqualität aussortiert wird, um es zu verbrennen.

Anders betrachtet werden muss dagegen die Aufbereitung von holzigem Landschaftspflegematerial, die direkt am Ort der entsprechenden Landschaftspflegemaßnahme erfolgt. Hierfür ist keine Genehmigung erforderlich, da Anlagen zur Behandlung am Entstehungsort der Abfälle nach § 1, Abs. 1, Satz 2 der 4. BlmSchV von der Genehmigungspflicht ausgenommen sind, soweit sie über einen Zeitraum von weniger als zwölf Monaten nach dem Inbetriebnahmezeitpunkt betrieben werden.

Die Aufbereitung von Landschaftspflegeholz unterliegt keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigungspflicht.

Fazit

Die Aufbereitung von holzigem Grüngut und/oder Landschaftspflegematerial auf eingerichteten Aufbereitungsplätzen ist bei den praxisüblich vorgehaltenen Durchsatzkapazitäten immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig.

- 7 Hessische Bauordnung (HBO) in der Fassung vom 15. Januar 2011
- 8 Das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz hat hierzu den Leitfaden „Genehmigungsfreie Holzlagerung für den Eigenbedarf im Außenbereich“ (Az.:VI 2-103b 26-14/2011) im Jahr 2012 herausgegeben.
- 9 4. BlmSchV Anhang 1 Nr. 8.11.2.4 Anlage zur sonstigen Behandlung ... mit einer Durchsatzkapazität von nicht gefährlichen Abfällen, soweit nicht durch die Nummer 8.11.2.3 erfasst, von 10 Tonnen oder mehr je Tag

7.3.4 Einstufung des erzeugten Materials

Erzeugnisse der Aufbereitung des holzigen Grünguts und/oder holzigen Landschaftspflegematerials sind ein zerkleinerter naturbelassener holziger Brennstoff sowie meist biogenes Feinmaterial, in dem auch inerte Bestandteile (Erde, Steine, Sand) enthalten sein können. Das biogene Feinmaterial wird üblicherweise nach einer Absiebung dem Kompostierungsprozess unterzogen. Der daraus entstehende Kompost bzw. das Bodenhilfsmittel kann beispielsweise in der Landwirtschaft eingesetzt werden.

Das zerkleinerte naturbelassene Holzmaterial wird im Regelfall als Biomassebrennstoff energetisch genutzt. Im Vergleich zu Holzhackschnitzeln aus Waldholz unterscheidet sich der Brennstoff aus holzigem Grüngut und/oder holzigem Landschaftspflegematerial hinsichtlich der physikalischen Beschaffenheit (Stückigkeit, Zersplitterungsgrad) deutlich. Die energetischen Eigenschaften sind weitgehend vergleichbar, auch wenn bei dem holzigen Schreddergut aus Grüngut und/oder Landschaftspflegematerial von einem höheren Wassergehalt sowie höheren Aschegehalten aufgrund noch vorhandener inerte Anhaftungen auszugehen ist.

Die marktüblichen Anforderungen an biogene Festbrennstoffe sind in der DIN EN ISO 17225 (bestehend aus sieben Teilen) festgelegt. In dieser Norm werden unter anderem die Brennstoffspezifikationen und -klassen für holzige Biomasse festgelegt. In Teil 1, Tabelle 1 der genannten Norm erfolgt eine Klassifizierung der Herkunft und Quellen von festen biogenen Materialien. Für holzige Biomasse aus Grüngut und/oder Landschaftspflegematerial besteht keine eigene Kategorie. Vielmehr können in diesen Stoffgruppen alle in der Tabelle aufgelisteten holzartigen Biomassen der Kategorie 1.1¹⁰ enthalten sein, sodass eine Zuordnung des holzigen Grünguts und/oder holzigen Landschaftspflegematerials zu Nummer 1.1.8 „Definierte und undefinierte Mischungen“ erfolgen kann.

Für Brennstoff aus holzigem Landschaftspflegematerial liegt eine Einschätzung des Rechtsausschusses der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall vom 12.04.2012 vor. Demnach können „sonstige Landschaftspflegematerialien“¹¹ ihre Abfalleigenschaften unter den Voraussetzungen des § 5 KrWG verlieren; dazu ist in der Regel eine Aufarbeitung erforderlich“. Das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen hat hierzu im März 2012 einen Erlass¹² herausgegeben.



a) Holzhackschnitzel
(geschnitten mit scharfen Werkzeugen)



b) grobes Schredderholz
(zerkleinert mit stumpfen Werkzeugen)

Abb. 26: Unterscheidung zwischen Holzhackschnitzeln und grobem Schredderholz (Quelle: DIN EN ISO 17225-1 Bild A.2)

10 Die Kategorie 1.1 enthält alle naturbelassenen Hölzer (Wald- und Plantagenholz sowie andere). Weitere Kategorien für holzartige Biomasse sind 1.2 Industrierestholz und 1.3 Gebrauchtholz sowie 1.4 Definierte und undefinierte Mischungen.

11 Anmerkungen des Verfassers: Zuvor wurde bereits darauf hingewiesen, dass natürliche, nicht gefährliche Hölzer aus der Landschaftspflege, soweit in ihrer stofflichen Beschaffenheit mit Hölzern aus der Forstwirtschaft vergleichbar, kein Abfall im Sinne des KrWG sind.

12 Abrufbar unter:
https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/umwelt/krwg_vollzug_anlage2.pdf

In diesem wird die folgende Rechtsauffassung für Landschaftspflegematerial vertreten: „Soweit im Anschluss an die Aufbereitung naturbelassenes Holz in Brennstoffqualität die Aufbereitungsanlage verlässt, kann ... davon ausgegangen werden, dass es keine Abfalleigenschaften (mehr) aufweist, wenn die Voraussetzungen des § 5 KrWG erfüllt sind, d. h. ein Markt vorhanden ist, im Rahmen bestehender Lieferverträge für den Kauf der erzeugten Brennstoffe vom Kraftwerksbetreiber ein entsprechender Preis entrichtet wird, es den Qualitätsanforderungen des Marktes entsprechend der DIN EN ISO 17225¹³ (Produktnorm für feste Biobrennstoffe) genügt, im Vergleich zu Waldrestholz keine zusätzlichen Aufarbeitungsschritte zur Erzeugung des Brennstoffs mehr nötig sind und kein schadstoffbedingtes Gefährdungspotenzial vorhanden ist.“

Für den erzeugten Brennstoff aus holzigem Grünut liegt keine eigene Einschätzung vor. Es ist jedoch möglich, dass durch entsprechende Maßnahmen eine vergleichbare Qualität des Ausgangsmaterials erreicht wird. Denkbare Maßnahmen sind beispielsweise eine Eingangskontrolle der angelieferten Grünutmaterialien auf Verunreinigungen, beispielsweise durch Rasenschnitt, Plastikbestandteile oder ungeeignete Hölzer (behandeltes Altholz), durch eine autorisierte Person und eine Einfriedung des Sammelplatzes. Bei Einhaltung der beschriebenen Maßnahmen ist davon auszugehen, dass sich der aufbereitete Brennstoff aus holzigem Grünut nicht von Brennstoff aus holzigem Landschaftspflegematerial unterscheidet.

Fazit

Naturbelassenes holziges Landschaftspflegematerial kann seine Abfalleigenschaft verlieren, wenn die entsprechenden Kriterien zum Ende der Abfalleigenschaft erfüllt werden. Bei vergleichbarer Qualität sowohl des Ausgangsmaterials als auch des erzeugten Produkts könnte eine Übertragung auf Grünut möglich sein.

Hackschnitzel aus Landschaftspflegeholz unterliegen nicht dem Abfallrecht, da bereits das Ausgangsprodukt kein Abfallstoff ist.

7.3.5 Anforderung an die thermische Nutzung

Das erzeugte Produkt naturbelassener Brennstoff aus holzigem Grünut und/oder holzigem Landschaftspflegematerial kann in dafür zugelassenen und geeigneten Feuerungsanlagen eingesetzt werden. Der Einsatz in Feuerungsanlagen, die mit einer Feuerungswärmeleistung (FWL) von < 1 MW der 1. BImSchV¹⁴ unterliegen, ist möglich, wenn die Qualität des eingesetzten Materials der von Waldholz entspricht. Der Nachweis liegt in der Verantwortung der Verarbeiter und ist im Einzelfall nach Herkunft, Feuchtegehalt usw. des Materials zu entscheiden. Dabei kann die DIN EN ISO 17225-2¹⁵ im Hinblick auf das schadstoffbedingte Gefahrenpotenzial orientierend herangezogen werden. Bei Überschreitung einer FWL von 1 MW wird die Heizanlage immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig nach Nr. 1.2.1¹⁶ des Anhangs 1 zur 4. BImSchV und unterliegt somit den Anforderungen der Technischen Anleitung Luft (TA Luft).

Aus technischer und wirtschaftlicher Sicht wird empfohlen, den naturbelassenen Brennstoff aus holzigem Grünut und/oder holzigem Landschaftspflegematerial nur in entsprechend geeigneten größeren Anlagen (> 500 kW) einzusetzen, die an den Brennstoff hinsichtlich Fördereigenschaften, Ausstattung des Verbrennungsraums, Aschemengen und Rauchgasreinigung angepasst sind. Zudem ist zu beachten, dass in der 1. BImSchV für Anlagen, die nach dem 31.12.2014 errichtet wurden, neue Emissionsgrenzwerte gelten. Die Staubemissionen dürfen hierbei ab einer Nennwärmeleistung von 4 kW einen Grenzwert von 0,02 g/m³ und die Kohlenmonoxidemissionen einen Grenzwert von 0,4 g/m³ nicht überschreiten. Nach Einschätzung von Experten¹⁷ ist der vorgegebene Emissionsgrenzwert für Staub ambitioniert und ohne Filtersysteme (außer bei Einzelraumfeuerungsanlagen) wohl nicht einzuhalten. Weitere Anforderungen an diese Anlagen und die eingesetzten Brennstoffe ergeben sich nach § 3 Abs. 3, § 4, § 5 und den Abschnitten 4 und 5 der 1. BImSchV.

13 An dieser Stelle ist in dem Ursprungszitat die vorherige DIN EN-Norm 14961 aufgeführt. Diese wurde zwischenzeitlich durch die aufgeführte DIN EN ISO 17225 abgelöst.

14 1. BImSchV - Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen

15 In der DIN EN ISO 17225-2 werden die Qualitätsanforderungen von klassifizierten Holzpellets für die Verwendung im gewerblichen und häuslichen Bereich spezifiziert. Die DIN EN ISO 17225-4, die ausschließlich die Qualitäten von Holzhackschnitzeln aus Wald- und Plantagen, Industrierestholz und chemisch unbehandeltem Gebrauchtholz beschreibt, gibt zu dieser Frage für das vorliegende Material keine Hinweise.

16 4. BImSchV Anhang 1 Nr. 1.2.1

Anlage zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas in einer Verbrennungseinrichtung (wie Kraftwerk, Heizkraftwerk, Heizwerk, ..., sonstige Feuerungsanlage), ... durch den Einsatz von ... naturbelassenem Holz ... mit einer Feuerungswärmeleistung von 1 MW bis weniger als 50 MW

17 Carsten Brüggemann (Berater Energietechnik bei der Landwirtschaftskammer Niedersachsen)

Wird das Landschaftspflegeholz - meist durch Hacken - aufbereitet, entstehen dabei Hackschnitzel, die in ihren stofflichen und energetischen Eigenschaften den Eigenschaften der Hackschnitzel aus der Forstwirtschaft gleichen. Ein Nebenprodukt fällt bei der Aufbereitung nicht an. Der Einsatz dieser Hackschnitzel kann in allen dafür zugelassenen Feuerungsanlagen erfolgen.

Fazit

Naturbelassenes Holz aus Grüngut und/oder Landschaftspflegematerial kann, nach entsprechender Aufbereitung, als Brennstoff in geeigneten thermischen Anlagen genutzt werden.

Hackschnitzel aus Landschaftspflegeholz sind in allen geeigneten Feuerungsanlagen zulässig.

8 Anhang

8.1 Hinweise aus Rheinland-Pfalz zur Gestaltung von Grüngutsammelplätzen

Hinweise

SEPTEMBER 2014

Errichtung und den Betrieb von Kompostanlagen und dezentralen Sammelplätzen, auf denen pflanzliche Abfälle angenommen werden

Stand: 10. September 2014

Die Errichtung sowie der Betrieb von Bioabfallbehandlungsanlagen (z. B.: Kompostierung) und dezentralen Sammelplätzen zur Annahme und Zwischenlagerung von pflanzlichen Abfällen sind in Abhängigkeit von der Durchsatzleistung und dem Standort nach Baurecht, Wasserrecht, Landespflegegesetz, Forstrecht, Abfallrecht oder Immissionsschutzrecht genehmigungspflichtig.

I) Kompostanlagen

a) Anforderungen an Anlagen mit einer Durchsatzkapazität an Einsatzstoffen von bis zu 10 t/d

Genehmigungen

Anlagen zur Kompostierung organischer Abfälle mit einer Durchsatzkapazität von weniger als 10 t an Einsatzstoffen pro Tag bedürfen keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung. Es können für die Anlage jedoch Zulassungen nach anderen Vorschriften erforderlich sein:

- Bauplanungsrecht und Baurecht; (Stichworte: Bauen im Außenbereich, Baugenehmigungen für größere Kompostplätzen (> 300 m²) oder für die Errichtung von Gebäuden (> 10 m² umbauten Raumes)),
- Wasserrecht; (Stichworte: Anlagen im Gewässer- oder Überschwemmungsbereich, Anlagen mit Entnahme oder Einleitung von Wasser aus bzw. in ein Gewässer, Anlagen in einem Wasserschutzgebiet ggf. Ausnahme von den Verboten einer Schutzzonenverordnung),
- Landesnaturschutzgesetz bzw. Forstrecht (Stichworte: Inanspruchnahme von Wald, Grünland oder Flächen nach § 23 LNatSchG),
- Straßenverkehrsrecht; (Stichworte: Zu- und Abfahrten von Landes- oder Bundesstraßen im Außenbereich)

Ausstattung des Platzes

Ein Kompostplatz sollte so angelegt werden, dass Nachbarschaftsbeschwerden wegen Geruch oder sonstiger Belästigungen weitgehend vermieden werden.

Die Kompostplätze sollten eine ausreichende Größe aufweisen, so dass auch für das notwendige Umsetzen und Sieben des Materials hinreichend Raum zur Verfügung steht.

Sämtliche für die Lagerung der pflanzlichen Abfälle und für die Kompostierung genutzten Flächen sind gedichtet und befahrbar auszubilden. Als Dichtung kommen in Frage:

- Betondichtungen, Asphalt-, Bitumendichtungen, Foliendichtungen mit aufliegendem Verbundsteinpflaster.

Ein Abschwemmen von Kompost oder Grünabfall bei Starkregenereignissen ist zu verhindern.



2014

b) Anforderungen an Anlagen mit einer Durchsatzkapazität an Einsatzstoffen von 10 t/d und mehr

Genehmigung

Für Anlagen mit einer Durchsatzkapazität von mehr als 10 t/d an Einsatzstoffen ist eine Genehmigung nach Immissionsschutzrecht erforderlich. Da die im Genehmigungsverfahren vorzulegenden Antragsunterlagen anlagenspezifisch ausgerichtet werden, wird eine Beratung durch die zuständige Behörde empfohlen. Als Ansprechpartner werden die Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord und Süd, Referat 31, vorgeschlagen.

Im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung werden die unter Punkt a) beschriebenen Genehmigungen, ausgenommen Wasserrecht, mitbehandelt (Konzentrationswirkung nach BImSchG).

Ausstattung des Platzes

Ein Kompostplatz sollte so angelegt werden, dass Nachbarschaftsbeschwerden wegen Geruch oder sonstiger Belästigungen weitgehend vermieden werden. Dazu gehört z.B. die Einhaltung eines Mindestabstandes zur Wohnbebauung i.d.R. von 500 m bei offenen und 300 m bei geschlossenen Anlagen.

Die Kompostplätze sollten eine ausreichende Größe aufweisen, so dass auch für das notwendige Umsetzen und Sieben des Materials hinreichend Raum zur Verfügung steht. Sämtliche für die Lagerung der pflanzlichen Abfälle und für die Kompostierung genutzten Flächen sind gedichtet und befahrbar auszubilden. Als Dichtung kommen in Frage:

- Betondichtungen, Asphalt-, Bitumendichtungen, Foliendichtungen mit aufliegendem Verbundsteinpflaster.

Ein Abschwemmen von Kompost oder Grünabfall bei Starkregenereignissen ist zu verhindern.

II) Dezentrale Sammelpunkte

Für dezentrale Sammelpunkte, auf denen pflanzliche Abfälle angenommen und bis zum Abtransport zu einer Kompostierungsanlage zwischengelagert werden, gelten die vorgenannten Hinweise unter I a) entsprechend. Bei Sammelpunkten, die ausschließlich zur Lagerung von Gehölz- und Baumschnitt und zur Lagerung anderer pflanzlicher Abfälle (z.B.: Gras, Laub) in Behältnissen, die ein Austreten von Sickerwasser verhindern, genutzt werden, ist eine gedichtete Fläche nicht erforderlich.

Immissionsschutzrechtliche Genehmigungen sind erforderlich ab einer Gesamtlagerkapazität von 100 t und / oder für den Einsatz von Shredderanlagen (auch mobil) mit einer Durchsatzkapazität von 10 t und mehr je Tag.



Merkblatt über die Verwertung von Grüngut über Sammelstellen nach den Vorgaben der Bioabfallverordnung

Stand: 15. November 2017

Mit der am 01.05.2012 in Kraft getretenen Fassung der BioAbfV¹ sind für einige Bioabfälle, so zum Beispiel Grüngut, Änderungen der Anforderungen an die Verwertung wirksam geworden. Betroffen hiervon sind Behandlungs- und Untersuchungspflichten, Bodenuntersuchungen sowie Dokumentations- und Nachweispflichten.

Die Dokumentationspflichten nach der BioAbfV sind im Hinblick auf die Annahme, die Behandlung und die Abgabe der Bioabfälle deutlich ausgeweitet worden. Genügte es nach dem alten Verordnungsstand die Annahme der Bioabfälle zur Behandlung quartalsweise aufzulisten, so gelten nun die Dokumentations- und Nachweispflichten generell auch bei unbehandelten Bioabfällen. Das bedeutet, dass bei der Verwertung von Bioabfällen, auch wenn diese von Behandlungs- und Untersuchungspflichten freigestellt worden sind, stets sowohl die Annahme als auch die Abgabe zu dokumentieren und nachzuweisen sind (so z. B. für Bioabfälle, die auf Sammelplätzen erfasst und von dort als Düngemittel für landwirtschaftlich genutzte Flächen abgegeben werden).

Anhand verschiedener in der Praxis eingeführter Modelle der Verwertung von Grüngut werden nachfolgend in stark geraffter Form die Auswirkungen der geänderten BioAbfV dargestellt. Hierbei werden die für das jeweilige Modell wichtigen Rahmenbedingungen aus Sicht der BioAbfV angeführt. Ausführliche Hinweise und weitergehende Informationen enthält ein Hintergrundpapier, das auf der Internetseite im Downloadbereich bereitgestellt ist.

Unter dem Begriff „Grüngut“ werden folgende Abfälle von Pflanzen oder Pflanzenteile verstanden:

Baum- und Strauchschnitt, Laub, Rasenschnitt, Christbäume (ohne Schmuck), Stauden, Mähgut, Blumen und -reste, Unkraut und sonstige Pflanzenabfälle aus dem Garten von Privathaushalten und aus öffentlichen Garten- und Parkanlagen einschl. Friedhöfe, Sportanlagen /-plätzen, Kinderspielplätzen sowie der Landschaftspflege.

Was gehört nicht dazu ?

Baumwurzeln, Küchenabfälle, Kränze, Mist von Kleintierhaltung.

Holzige Biomasse ohne oder mit nur geringen Blattanteilen enthält erfahrungsgemäß wenig Pflanzennährstoffe und ist deshalb besonders als Mittel zur Bodenverbesserung (Humusanreicherung) und Erosionsschutz geeignet. Diese Stoffgruppe unterliegt nicht den Vorgaben der Bioabfallverordnung. Die nachfolgenden Ausführungen sind dann gegenstandslos.

¹ Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Bioabfallverordnung – BioAbfV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 4. April 2013 (BGBl. I S. 658), zuletzt geändert durch Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465)

Biomasse, wie zum Beispiel Rasenschnitt, frisches Laub, Unkraut u.ä. enthält im Allgemeinen höhere Gehalte an Pflanzennährstoffen und ist deshalb gut zur Düngung geeignet. Da die Nährstoffgehalte im Grüngut stark von der Zusammensetzung des Grüngutes abhängen, sind Untersuchungen repräsentativer Proben erforderlich. Damit Grüngut als Düngemittel in den Verkehr gebracht werden darf, müssen die in Anlage 1 Abschnitt 3 Spalte 2 der Düngemittelverordnung² festgelegten Mindestgehalte erreicht sein. Diese sind 1,0 % N, 0,3 % P₂O₅, 0,5 % K₂O; mindestens 2 der drei Parameter müssen bezogen auf die Trockenmasse eingehalten sein.

Für eine Verwendung als Düngemittel auf landwirtschaftlichen Nutzflächen sind die Vorgaben der Bioabfallverordnung zu beachten.

Ein wesentlicher Punkt ist in diesem Fall die Frage nach einer hygienisierenden Behandlung.

In Anwendung der BioAbfV besteht für Bioabfälle, die als Düngemittel auf landwirtschaftlichen Flächen verwertet werden, grundsätzlich die Pflicht für eine hygienisierende Behandlung durch Pasteurisierung, Kompostierung oder Vergärung nach Anlage 2 BioAbfV. Nach § 10 BioAbfV können Bioabfälle allgemein von der Pflicht zur hygienisierenden Behandlung und von den Untersuchungen freigestellt werden. So sind im Anhang 1 der BioAbfV z.B. die pflanzlichen Abfälle aus der Forstwirtschaft von der Pflicht zur Behandlung allgemein freigestellt, Grüngut jedoch nicht.

Nach § 10 Absatz 2 BioAbfV kann eine Freistellung auch durch die zuständige Behörde im Rahmen der regionalen Verwertung im Einzelfall erfolgen. Voraussetzung hierfür ist, dass aufgrund der Art, Beschaffenheit oder Herkunft der Bioabfälle angenommen werden kann, dass die Anforderungen an die Seuchen- und Phytohygiene sowie hinsichtlich der Schadstoffe und Fremdstoffe eingehalten werden und das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. Die Länder haben hierzu zusammen mit dem Bund Vollzugshilfen erarbeitet, die in den Ländern für die Vollzugsbehörden verbindlich eingeführt worden sind.

Im Hinblick auf die Freistellung von der Behandlungspflicht ist wesentlich, dass die Bioabfälle, die freigestellt werden sollen, die materiellen Anforderungen an die Seuchen- und Phytohygiene der BioAbfV erfüllen. Nach der BioAbfV gibt es kein unterschiedliches Qualitätsniveau für behandelte und für von der Behandlung freigestellte Bioabfälle.

Für die Beurteilung der Schadlosigkeit einer Verwertung gilt nach der BioAbfV der Vorsorgegrundsatz und nicht der Gefahrenabwehrgrundsatz. Einschränkende Aufbringungsregeln im Rahmen einer Freistellungszulassung quasi als Ersatz einer ansonsten notwendigen Behandlung entsprechen nicht den Regelungen des § 10 Absatz 2 BioAbfV.

Eine Freistellung nach § 10 Absatz 2 BioAbfV kann in Betracht kommen bei:

- Schnittgut mehrjähriger, ausdauernder Gehölzpflanzen (Bäume und Sträucher; Laub abwerfend, halb immergrün, immergrün),
- Rasenschnitt von Sportplätzen,
- Rasen- und Blumenschnitt aus kommunalen Gärten und Parks sowie Friedhöfen,
- Rasen- und Blumenschnitt aus Haus- und Kleingärten (keine Gemüseabfälle) und

² Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenschutzmitteln (Düngemittelverordnung – DüMV) vom 05. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2482), geändert durch Verordnung vom 12. April 2017 (BGBl. I S. 859)

- Grün- und Strauchschnitt von Straßenrändern wenig befahrener Straßen (Straßenbegleitgrün).

Im Hinblick auf die hygienische Unbedenklichkeit und Einhaltung der Schadstoffanforderungen sind nach den Ausführungen in den Vollzugshinweisen folgende Abfallmaterialien für eine Freistellung von der Behandlung regelmäßig **nicht** geeignet:

- Pflanzenabfälle mit Anhaftungen von Erde,
- Mähgut, krautiger Grasschnitt,
- Staudenschnitt,
- Grün- und Strauchschnitt von Straßenrändern stark befahrener Straßen (Straßenbegleitgrün) oder von Industriestandorten sowie Laub aus Straßenreinigung,
- Gemüseabfälle aus Haus- und Kleingärten (z.B. Kohlstrünke, Kartoffelkraut),
- invasive Neophyten, z.B. Beifuß-Ambrosia, Herkulesstaude (Riesen-Bärenklau),
- Pflanzen mit toxischen Inhaltsstoffen (Giftpflanzen), z.B. Jakobskreuzkraut.

Die Entscheidung über die Freistellung trifft die zuständige Behörde (in Rheinland-Pfalz: Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion in Trier) im Einzelfall unter Berücksichtigung phytohygienischer Aspekte, der Gefahr invasiver Neophyten, seuchenhygienischer Unbedenklichkeit und standortspezifischer Schadstoff-belastungen.

Für die nicht für eine Freistellung geeigneten Abfälle ist durch den öRE ein anderer, geeigneter Entsorgungsweg vorzusehen, wie zum Beispiel die Erfassung über die Biotonne oder die separate Sammlung mit anschließender Behandlung.

Eine Reduzierung der behandlungspflichtigen Gesamtmenge kann durch eine Trennung in eine krautige und eine holzige Fraktion erreicht werden. Da die holzige Fraktion (= Schnittgut von Gehölzpflanzen) erfahrungsgemäß nicht die Mindestnährstoffgehalte für ein Düngemittel erreicht, bestehen hierfür keine Behandlungsvorgaben nach der Bioabfallverordnung, da sie hierfür schlicht nicht gilt.

Als „krautige“ Fraktion verstehen wir alles Grüngut, was nicht der Holzigen Fraktion zuzurechnen ist.

Grüngut, das in privaten Haushalten anfällt, zählt nach § 17 KrWG³ zu den Abfällen, die grundsätzlich den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern zu überlassen sind. Den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern obliegt im Gegenzug die Pflicht, die in ihrem Gebiet angefallenen und überlassenen Abfällen aus privaten Haushalten ordnungsgemäß zu verwerten oder zu beseitigen.

In Rheinland-Pfalz liegt die Zuständigkeit für die Entsorgung der Bioabfälle bei den öffentlich rechtlichen Entsorgungsträgern (öRE), das sind die Landkreise und die kreisfreien Städte. Sie treffen die notwendigen Organisationsentscheidungen in eigener Verantwortung. Die nachfolgenden Fallbeispiele gehen jeweils von der Einbindung / Beauftragung der im Einzelfall genannten Akteure aus.

³ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Gesetz vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808)

- 1.1 Bioabfallbehandler betreibt im Auftrag des örE Sammelplätze als Außenstelle mit lokalem Einzugsbereich (Gemeinde, Verbandsgemeinde) Container am Friedhof, Kleingartenanlage**
- 1.1.1 Dokumentationspflichten:**
- Materialannahme: Keine Aufzeichnungen einzelner Annahmen an den Plätzen, Aufzeichnungen der Anlieferung an der Behandlungsanlage
 - Materialabgabe an Landwirt: Lieferschein nach Anlage 4 BioAbfV
- 1.1.2 Freie Zugänglichkeit der Plätze:** keine Vorgaben hinsichtlich Zaun o.ä.
- 1.1.3 Annahmekontrolle:** nicht verpflichtend
- 1.1.4 Behandlung und Untersuchung erforderlich**
- 1.2 Ortsgemeinde betreibt im Auftrag des örE einen Sammelplatz mit Anlieferung an eine Behandlungsanlage oder mit Abholung durch eine Behandlungsanlage Dritter (OG ist somit ein „Einsammler“)**
- 1.2.1 Dokumentationspflichten:**
- Materialannahme: Keine Aufzeichnungen einzelner Annahmen an den Plätzen, Aufzeichnungen der Anlieferung an der Behandlungsanlage
 - Materialabgabe an Landwirt: Lieferschein nach Anlage 4 BioAbfV
- 1.2.2 Freie Zugänglichkeit der Plätze:** keine Vorgaben hinsichtlich Zaun o.ä.
- 1.2.3 Annahmekontrolle:** nicht verpflichtend
- 1.2.4 Behandlung und Untersuchung erforderlich**
- 1.3 Ortsgemeinde betreibt im Auftrag des örE einen Sammelplatz und hat die Verwertung nach BioAbfV (ggf. durch Auftrag an Dienstleister) ohne hygienisierende Behandlung (d.h. mit Freistellung) vorgesehen**
- 1.3.1 Dokumentationspflichten:**
- Materialannahme: Keine Aufzeichnungen einzelner Annahmen an den Plätzen
 - Materialabgabe an Landwirt: Lieferschein nach Anlage 4 BioAbfV
- 1.3.2 Freie Zugänglichkeit des Platzes: Nein**, in geeigneter Art und Weise (z.B.: Zaun, Schranke, Benutzungsordnung) ist dafür zu sorgen, dass
- nur eine Anlieferung aus dem direkten regionalen Umfeld erfolgt,
 - nur von der Freistellung erfasste Bioabfälle angeliefert werden bzw. dass diese anderenfalls von anderen Bioabfällen getrennt gehalten sind
- 1.3.3 Annahmekontrolle: Ja**, offensichtlich mit Schadorganismen befallene Bioabfälle sind auszusondern und einer geeigneten Behandlung zuzuführen
- 1.3.4 Untersuchungspflicht: Ja**, soweit keine Freistellung erteilt ist
- 1.4 Landwirt betreibt im Auftrag des örE einen Sammelplatz und verwertet das angenommene und von einer hygienisierenden Behandlung freigestellte Grün- und Tiergüter auf seinen betriebseigenen Flächen**
- 1.4.1 Dokumentationspflichten:**
- Materialannahme: Keine Aufzeichnungen einzelner Annahmen an den Plätzen
 - Materialabgabe an Landwirt: Lieferschein nach Anlage 4 BioAbfV

- 1.4.2 **Freie Zugänglichkeit des Platzes: Nein**, in geeigneter Art und Weise (z.B.: Zaun, Schranke, Benutzungsordnung) ist dafür zu sorgen, dass
- nur eine Anlieferung aus dem direkten regionalen Umfeld erfolgt,
 - nur von der Freistellung erfasste Bioabfälle angeliefert werden bzw. dass diese anderenfalls von anderen Bioabfällen getrennt gehalten sind.
- 1.4.3 **Annahmekontrolle: Ja**, offensichtlich mit Schadorganismen befallene Bioabfälle sind auszusondern und einer geeigneten Behandlung zuzuführen
- 1.4.4 **Untersuchungspflicht: Ja**, soweit keine Freistellung erteilt ist.

Weitergehende Informationen erhalten Sie durch

- das Hintergrundpapier im Downloadbereich auf unserer Homepage,
 - die veröffentlichten Vollzugshinweise der Bioabfallverordnung im Downloadbereich auf unserer Homepage und der der ADD
- oder
- Sie wenden sich an die zuständige Behörde (Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (ADD), Trier).

Hinweise für die Errichtung und den Betrieb von Kompostanlagen und dezentralen Sammelplätzen, auf denen pflanzliche Abfälle angenommen werden, sind in einem eigenständigen Dokument zusammengestellt und im Downloadbereich auf der Internetseite der SGD Nord bereitgestellt.

8.2 Hinweise des RP Kassel zur Gestaltung von Grüngutsammelplätzen

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KASSEL



Neue rechtliche Rahmenbedingungen an die landwirtschaftliche Verwertung von Grünabfällen

Zum Mai 2012 wurde die Bioabfallverordnung (BioAbfV, Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden) novelliert. Zusammen mit den schon länger geltenden Regelungen der Düngemittelverordnung (DüMV) erhöhen sich dadurch die Anforderungen an die Aufbereitung und die Untersuchung sowie an die Dokumentation von Herkunft und Verbleib folgender Grünabfälle deutlich:

Garten- und Parkabfälle, Gehölzrodungsrückstände, Landschaftspflegeabfälle, Grünschnittabfälle von Sportanlagen und Kinderspielplätzen, Friedhofsabfälle sowie pflanzliche Abfälle aus der Gewässerunterhaltung (Stoffdefinitionen gemäß Anhang 1 Spalte 2 BioAbfV, AVV 20 02 01)

Anlass für die Gesetzesänderung sind zunehmende Bedenken hinsichtlich Phytohygiene und Schadstoffbelastung unbehandelter Grünabfälle.

Neben den ansonsten geltenden rechtlichen Regelungen haben Betreiber von Grünabfallsammel- und Häckselplätzen bei Sammlung und landwirtschaftl. Verwertung von Grünabfällen insbesondere folgende Bestimmungen der BioAbfV und der DüMV zu beachten:

Nach BioAbfV gilt:

1. Behandlungs- und Untersuchungspflichten - NEU !!!

Nach der alten BioAbfV durften Grünabfälle nach mechanischer Zerkleinerung, aber ansonsten unbehandelt und ohne Untersuchungen, zur Düngung landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Flächen abgegeben werden. Jetzt müssen Grünabfälle, wie alle anderen Bioabfälle auch, vor der Aufbringung auf landwirtschaftliche oder gärtnerische Flächen behandelt (hygienisiert) und regelmäßig untersucht werden. Das bedeutet: Grünabfälle, die einer Verwertung auf landwirtschaftlichen oder gärtnerischen Flächen zugeführt werden sollen, müssen grundsätzlich in einer dafür zugelassenen Kompostierungs- oder Biogasanlage in einem nach BioAbfV vorgeschriebenen Verfahren behandelt werden.

Allerdings können die zuständigen Abfallbehörden bei den Regierungspräsidien in Ausnahmefällen und auf Antrag Freistellungen von der Behandlungs- und Untersuchungspflicht für unvermischte, homogen zusammengesetzte Grünabfälle aussprechen (Näheres s. Seite 3).

2. Ausbringungsbeschränkungen

- maximale Ausbringungsmenge innerhalb von drei Jahren: 20 Tonnen Trockenmasse pro Hektar
- keine Klärschlammausbringung auf die gleiche Fläche innerhalb von drei Jahren

3. Dokumentation der Stoffherkunft - NEU !!!

Auflistung aller verwendeten Materialien nach Art, Bezugsquelle, -menge und Anfallstelle.

4. Dokumentation des Stoffverbleibs

Abgabe eines Lieferscheins nach § 11 Abs. 2 BioAbfV an den Abnehmer und an die Landwirtschaftsbehörde des Landkreises mit verbindlicher Angabe der Verwertungsflächen.

Es gibt aber auch Konstellationen, die nicht in den Geltungsbereich der BioAbfV fallen. Die Anforderungen der Verordnung gelten nicht:

- wenn Grünabfälle nicht auf landwirtschaftliche oder forstwirtschaftliche Böden sowie nicht auf Produktionsflächen des Erwerbsgartenbaus aufgebracht werden (also z.B. keine Geltung der BioAbfV bei Abgabe in die Bereiche Hausgarten, GaLaBau, Rekultivierung etc.) **oder**
- wenn Grünabfälle Nährstoffgehalte in einer Höhe < 1,5% Stickstoff (N), < 0,5% Phosphat (P₂O₅), < 0,75% Kaliumoxid (K₂O) aufweisen und

auf das Produkt bezogene Anwendungsempfehlungen bei einer einmaligen Anwendung **nicht** zu einer Aufbringung von mehr als 50 kg N, 30 kg P₂O₅, 50 kg K₂O, 500 kg CaO, 15 kg Schwefel führen würden

Bei diesen Konstellationen müssen weder die älteren noch die neuen Regelungen der BioAbfV beachtet werden.

Nach DüMV gilt: Grünabfälle, die zur Düngung oder Bodenverbesserung abgegeben werden, unterliegen, selbst wenn die BioAbfV nicht gilt, immer auch der Düngemittelverordnung (DüMV). Hierzu ist insbesondere auf folgende Bestimmungen zu verweisen:

1. Unbedenklichkeit

Grünabfälle dürfen nur dann im Rahmen einer Verwertung auf Böden an andere abgegeben werden, wenn sie aus Sicht der Seuchen- und Phytohygiene und schadstoffseitig unbedenklich sind. Grünabfälle, die Krankheitserreger, Toxine oder Schaderreger enthalten, von denen Gefahren für die Gesundheit von Menschen, Tieren und Nutzpflanzen ausgehen, dürfen nur nach einer hygienisierenden Behandlung als Düngemittel, Bodenhilfsstoff oder Kultursubstrat in Verkehr gebracht werden.

Grünabfälle dürfen nur einen geringen Besatz mit Fremdstoffen (Steine, Altpapier, Karton, Glas, nicht abbaubare Kunststoffe, s. §3 Abs.1 Nr. 4 DüMV) aufweisen und müssen die Schadstoffgrenzwerte (s. Anlage 2 Tabelle 1.4 DüMV) einhalten.

2. Kennzeichnungspflicht

Der Abgeber muss dem Abnehmer zu jeder Partie eine sogenannte düngemittelrechtliche Deklaration aushändigen. Hieraus sind Informationen zu wesentlichen Inhaltsstoffen, Zusammensetzung und Hersteller sowie Anwendungshinweise zu entnehmen.

Der Geltungsbereich der DüMV geht über den der BioAbfV hinaus. Die DüMV gilt auch für Abgaben in nicht-landwirtschaftliche Bereiche (z.B. Privatgärten, Garten- und Landschaftsbau) wie auch für nährstoffarme Bodenhilfsstoffe. Obwohl sich aus den Vorgaben der DüMV keine direkten Behandlungs- oder Untersuchungspflichten ergeben, laufen die Bestimmungen darauf hinaus, dass jeder Anlagen- oder Standortbetreiber für die Unbedenklichkeit der Grünabfälle sowie für eine ausreichende Kundeninformation verantwortlich ist. Dieser Verantwortung kann i.d.R. nur dadurch entsprochen werden, dass der Verantwortliche Maßnahmen zur Stoffkontrolle, wie z.B. Sichtprüfungen, Laboruntersuchungen etc. durchführt.

Mögliche Vorgehensweisen, um Grünabfälle fachgerecht zu verwerten:

I. Separate Annahme und Verarbeitung von holzigem Material

Dieses Material ist i.d.R. sehr nährstoffarm (< 1,5% Stickstoff, < 0,5% Phosphat, < 0,75% Kaliumoxid → im Zweifelsfall über Untersuchungen nachzuweisen!). Bei Verwertung nährstoffarmer Materialien (und Beachtung der Nährstoff-Frachtengrenzen) gilt die BioAbfV nicht. Die Verwertung auf landwirtschaftliche Flächen ist dann wie bisher möglich.

ABER: Das allgemeine Verantwortungsprinzip sowie die Kennzeichnungspflicht nach der DüMV bestehen fort. Werden im Rahmen der Annahmekontrolle verdächtige oder nicht bekannte Pflanzenteile bemerkt, sind diese zu separieren und ggf. mit weiteren Bioabfällen einer zugelassenen Kompost- oder Biogasanlage zuzuleiten.

II. Annahme und Verarbeitung von krautigem, gemischtem (holziges und krautiges) oder holzigem Material mit erhöhten Nährstoffanteilen:

- Abgabe in Verwertungsbereiche, die nicht der BioAbfV unterliegen (nicht auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden):
 - Bioabfallverordnung gilt nicht, Düngemittelverordnung gilt
- Abgabe zur Verwertung auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden:
 - Bioabfallverordnung gilt, Düngemittelverordnung gilt
 - 1. Möglichkeit: Nährstoffarmes von nährstoffreichem Material trennen (z. B. Aufstellen von Containern für krautiges Material); Abgabe des nährstoffarmen Materials gem. Ziffer I
 - 2. Möglichkeit: Aufarbeitung des gesamten oder nur des abgetrennten krautigen Anteils in einer dafür zugelassenen Kompostierungs- oder Biogasanlage
 - 3. Möglichkeit: Antrag auf Befreiung von den Behandlungs- und Untersuchungspflichten stellen. Mit Befreiungen ist aber nur in wenigen Ausnahmefällen und bei Einhaltung enger Voraussetzungen zu rechnen

Folgende Kriterien müssen erfüllt sein, damit eine Befreiung von den Behandlungs- und/oder Untersuchungspflichten nach § 10 Abs. 2 BioAbfV in Betracht kommt:

(gemäß den Hinweisen zum Vollzug der BioAbfV vom 07.01.2014)

- 1) Die Grünabfälle müssen eine weitgehend homogene Zusammensetzung vorweisen und es muss gesichert angenommen werden können, dass die Anforderungen an die Stoffhygiene und an die Schadstoffarmut kontinuierlich eingehalten werden.
- 2) Regionale Stoffherkunft und regionale Verwertung.
- 3) Die Befreiung ist nur im Einzelfall möglich, d.h. pro Anlage/Standort
- 4) Die Beschaffenheit und die Herkunft der Grünabfälle muss nachweisbar unbedenklich sein
 - Überschaubarer Einzugsbereich (Angaben zu Belastungssituation / Anhaltspunkte für Risiken wie z.B. geogene oder anthropogene Vorbelastungen, Krankheiten, Industrie, Straßen etc.; Informationen des Pflanzenschutzdienstes einholen)
 - Benennung anfallender Abfallarten (z.B. Rasenschnitt)
- 5) Grundsätzlich Geeignete / Ungeeignete Grünabfälle

Geeignete Grünabfälle	Ungeeignete Grünabfälle
<ul style="list-style-type: none"> - Schnittgut mehrjähriger, ausdauernder Gehölz-pflanzen - Rasenschnitt von Sportplätzen <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Bedingt geeignete Grünabfälle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rasen- und Blumenschnitt aus kommunalen Gärten und Parks, Friedhöfen sowie aus Haus- und Kleingärten (keine Gemüseabfälle) - Grün- und Strauchschnitt aus Bereichen wenig befahrener Straßen 	<ul style="list-style-type: none"> - Pflanzenabfälle mit Anhaftungen von Erde - Mahgut, krautiger Grasschnitt <i>(Stoffdefinition: Mahgut fällt bei Landschaftspflege, Gewässerunterhaltung und häufig bei der Pflege von öffentlichem Grün an. Es enthält unterschiedlichste krautige Pflanzen und zeigt je nach Herkunft eine stark wechselnde Zusammensetzung)</i> - Staudenschnitt - Grün- und Strauchschnitt von Straßenrändern stark befahrener Straßen oder von Industriestandorten sowie Laub aus der Straßenreinigung - Gemüseabfälle aus Haus- und Kleingärten (z.B. Kohlstrünke, Kartoffelkraut) - Invasive Neophyten (z.B. Beifuß-Ambrosia, Herkulesstaude / Riesen-Bärenklau) - Pflanzen mit toxischen Inhaltsstoffen (Giftpflanzen), z.B. Jakobskreuzkraut

Der Einsatz bedingt geeigneter Grünabfälle bedarf besonders sorgfältiger Nachweise zu:

- phytohygienischen Aspekte: Einschätzung des Pflanzenschutzdienstes einholen
 - seuchenhygienischen Aspekte: z.B. bei öffentlichem Grün mögliche Verunreinigung mit Hundekot berücksichtigen
 - unerwünschten Schadpflanzen: s. ungeeignete Grünabfälle
 - Schadstoffbelastungen
- 6) Anforderungen an den Sammelplatz

Durch organisatorische Maßnahmen muss sichergestellt sein, dass nur geeignete Materialien angenommen werden

 - Verhinderung unkontrollierter Anlieferungen (ggf. Einzäunung)
 - Eingangskontrolle (mit geeignetem Personal), Öffnungszeiten
 - Getrennte Annahme geeigneter und ungeeigneter Grünabfälle (z.B. ungeeignete Grünabfälle in geschlossene Container annehmen und Abfuhr an eine Kompostierungs- oder Biogasanlage)
 - 7) Aufarbeitungstechnik:
 - Zerkleinerung / Siebung auf folgende Korngrößen: 100% < 40 mm und 90 % < 20 mm)
 - Stabilisierung (Zersetzung muss soweit abgeschlossen werden, dass keine unzumutbaren Geruchs- und Gasemissionen nach der Ausbringung auftreten)
 - 8) Dokumentation:
 - Eingangsdokumentation (alle Anlieferungen und Herkünfte)
 - Abgabe an die Landwirtschaft (Lieferscheinverfahren)

Quellen:

Bioabfallverordnung

(Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzten Böden, BioAbfV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 04.04.2013 (BGBl. I S. 658), zuletzt geändert durch Verordnung vom 05.12.2013 (BGBl. I S. 4043)

Hinweise zum Vollzug der Bioabfallverordnung

am 07.01.2014 vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, BMUB, veröffentlicht

www.bmub.bund.de > Themen > Abfall > Abfallwirtschaft > Downloads

Düngemittelverordnung

(Verordnung über das Inverkehrbringen von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln, DüMV) vom 05.12.2012 (BGBl. I S. 2482)

Dieses Merkblatt wurde im Regierungspräsidium Kassel vom Dezernat 25 (Landwirtschaft und Fischerei) in Zusammenarbeit mit dem Dezernat 32 (Abfallwirtschaft) erstellt.
(Stand Juni 2014).

Ihre Ansprechpartner sind:

Stadt/Landkreis	Landwirtschaftliche Fragen	Abfallwirtschaftliche Fragen
Stadt, Landkreis Kassel	Herr Schäfer (0561/106-4214)	Herr Volland (0561/106-3803)
Schwalm-Eder-Kreis		
Waldeck-Frankenberg		
Werra-Meißner-Kreis		Herr Kitz (06621/406-823)
Hersfeld-Rotenburg		
Landkreis Fulda		

8.3 Weiterführende Studien und Informationsquellen



**Energetische
Biomassenutzung**

Grün-OPTI

Optimierung der Erfassung, Aufbereitung und stofflich-energetischen Verwertung von Grüngut in Deutschland

01. 06. 2016 - 31. 05. 2018



Grüngerfassung auf kommunalem Sammelplatz

Das Projekt Grün-OPTI (FKZ: 03K8107) thematisiert die bislang unzureichende Ausschöpfung der Potenziale von Grüngut für eine hochwertige Verwertung als Brennstoff (energetisch) und Kompost (stofflich).

Zentrales Anliegen des Projektes ist es, zunächst eine umfassende Ist-Standanalyse und Bewertung der gegenwärtigen Erfassung von Grüngut in Deutschland vorzunehmen. Dazu gehören eine Potenzialabschätzung und die Analyse der derzeit verbindlichen rechtlichen Rahmenbedingungen. Durch Umfragen und Interviews werden die Erfassungssysteme für Grüngut in Deutschland dokumentiert und bewertet. Hinzu kommt eine Darstellung der Aufbereitungs- und Verwertungsoptionen, um Erfolgskriterien für die Modellierung beispielhafter Wertschöpfungsketten zu identifizieren.

In Zusammenarbeit mit Praxisbetrieben werden dabei relevante Faktoren der Grüngutaufbereitung im Hinblick auf die Erzeugung von qualitativ hochwertigem Kompost und Brennstoff variiert und optimiert, damit Handlungsempfehlungen für eine effiziente und ressourcenschonende integrierte stoffliche und energetische Nutzung von Grüngut erarbeitet werden können.

Weitere Informationen unter:



Kontakt

Programmbegeleitung

DBFZ
Diana Pfeiffer
Torgauer Straße 116, 04347 Leipzig
Tel.: +49 (0) 341 2434-554
E-Mail: diana.pfeiffer@dbfz.de

Projektkoordination

Witzenhausen-Institut GmbH
Thomas Raussen | Projektleiter
Werner Eisenberg Weg 1, 37213 Witzenhausen
Tel. +49 (0) 5542 9380-0
E-Mail: traussen@witzenhausen-institut.de

www.energetische-biomassenutzung.de



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



<https://www.energetische-biomassenutzung.de/projekte-partner/details/project/show/Project/gruen-opti-466/>
Aufgerufen: 02.10.2019



Witzenhausen-Institut

Endbericht

**Mobilisierung, Aufbereitung und
Verwertung holziger Biomassen in
der ländlichen Region am Beispiel
des Werra-Meißner-Kreises**



<https://www.klimaschutznetz-wmk.de/holzige-biomasse/holzige-biomasse-phase-i/?fsize=298>
Aufgerufen: 02.10.2019

9 Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Kern, M., Raussen, T. (2007): Konzepte zur stofflichen und energetischen Nutzung von Bio- und Grünabfällen. In: Klaus Wiemer und Michael Kern (Hrsg.): Weiterentwicklung der biologischen Abfallbehandlung vor dem Hintergrund von TA Luft und EEG, S.129-152.
- [2] Knappe, F., Schneider, C., Turk, T. (2015): Bioabfall als Ressource. Optimierung der Nutzung in den Städten und Kreisen in Baden-Württemberg - Ergebnisse eines Feldversuchs. In: Bio- und Sekundärrohstoffverwertung X. stofflich - energetisch. Witzenhausen-Institut - Neues aus Forschung und Praxis. Kassel: Klaus Wiemer, Michael Kern, Thomas Raussen (Hrsg.). S. 229-242.
- [3] Kranert, M., Gottschall, R., Bruns, C., Hafner, G., Schiere, O., Seibel, C. (2008): Grünabfälle - besser kompostieren oder energetisch verwerten? - Vergleich unter den Aspekten der CO₂-Bilanz und der Torfsubstitution. EdDE-Dokumentation 11, Entsorgungsgemeinschaft der Deutschen Entsorgungswirtschaft, Köln.
- [4] Krause, P., Oetjen-Dehne, R., Dehne, I., Dehnen, D., Erchinger, H. (2015): Verpflichtende Umsetzung der Getrenntsammlung von Bioabfällen. TEXTE 84/2014, Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau- und Reaktorsicherheit, Dessau-Roßlau.
- [5] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Hochwertige Verwertung von Bioabfällen - ein Leitfaden, Stuttgart 2015.
- [6] Pretz, T., Uepping, R., Isaac, E. (2005): Brennstoffgewinnung aus Kompostrohstoffen? EdDE-Dokumentation 8, Entsorgungsgemeinschaft der Deutschen Entsorgungswirtschaft, Köln.
- [7] Raussen, T., Hackländer, G., Bakowies, T. (2010): Brennstoffgewinnung aus Grünabfall. In: Recycling Technology 11/12, S. 28-31.
- [8] Richter, F., Raussen, T., Koj, U., Hofmann, H., Wenderoth, M., Wallmann, R. (2015): Welche Rolle spielt holziges Grüngut bei der Erfassung und Verwertung sekundärer Energiehölzer? In: Bioabfallfassung und -verwertung 2.0. Witzenhausen-Institut - Neues aus Forschung und Praxis. Witzenhausen: Michael Kern, Thomas Raussen (Hrsg.). S.149-165.
- [9] Strauch, S., Maga, D., Merrettig-Bruns, U., Raussen, T., Koj, U., Schweizer-Ries, P., Hildebrand, J. (2015): Optimierte energetisch-stoffliche Nutzung biogener Abfälle in Deutschland - Potenzial, Technik und Wirtschaftlichkeit der Erzeugung und Einspeisung von Biogas aus der Vergärung von Bioabfällen, Hemmnisanalyse und Entwicklung einer akzeptanzfördernden Kommunikationsstrategie. Kurztitel: Bioabfallmethan (FKZ: 03KB07).
- [10] Wiegmann, K., Dehoust, G., Hünecke, K., Fritsche, U. (2008): Energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe. Kurzstudie für die Fraktion Bündnis90/Grüne im Deutschen Bundestag, Darmstadt.
- [11] Grün-OPTI (2018): Optimierung der Erfassung, Aufbereitung und stofflich-energetischen Verwertung von Grüngut in Deutschland 2016-2018, BMWi Projektträger Jülich.
- [13] Raussen, T., Richter, F., Koj, U., Hofmann, H., Wagner, J. (2015): Mobilisierung, Aufbereitung und Verwertung Holziger Biomassen in der ländlichen Region am Beispiel des Werra-Meißner-Kreises, Förderung: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

