



SACHSEN-ANHALT
Ministerium für
Landwirtschaft und Umwelt



Biomassepotenzialstudie Sachsen-Anhalt

Biogene Stoffe und Abfälle in ausgewählten Wirtschaftszweigen



Kurzbericht November 2012



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für
Landwirtschaft und Umwelt

HERAUSGEBER

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt
Leipziger Straße 58 · 39112 Magdeburg
Internet: www.mlu.sachsen-anhalt.de
E-Mail: printmedien@mlu.sachsen-anhalt.de

STUDIE ERARBEITET VON DER

INTECUS GmbH
Abfallwirtschaft und umweltintegratives Management
Pohlandstraße 17 · 01309 Dresden
Telefon: (03 51) 3 18 23-0
E-Mail: intecus.dresden@intecus.de

Diese Druckschrift darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen und Wahlwerbern, Wahlhelferinnen und Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.
Dies gilt für Europa-, Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.
Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.
Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Die Beschränkungen gelten unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist.

Den Parteien ist jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Inhalt

1	Einleitung	2
2	Betrachtete Branchen	3
3	Methodik	5
4	Ergebnisse	7
4.1	Mitarbeiterspezifische Abfallmengen	7
4.2	Branchenspezifisches Abfallaufkommen	8
4.3	Entsorgung der biogenen Abfälle nach Branchengruppen	9
5	Potenzialbetrachtungen	11
5.1	Technisch verfügbares Potenzial	11
5.2	Frei verfügbares Potenzial	12
5.2.1	Derzeitige Situation	12
5.2.2	Lenkungsmöglichkeiten zur Optimierung der Verwertung	13
6	Anlagen zur Behandlung biogener Abfälle in Sachsen-Anhalt	15
7	Bio- und Grünabfälle aus Haushalten	18
7.1	Lenkungsmöglichkeiten zur Steigerung der Bio- und Grünabfallmengen	19
7.2	Verwertung von Bio- und Grünabfall	21
8	Handlungsempfehlungen	22
8.1	Biogene Stoffe und Abfälle aus der Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Getränken sowie der Gastronomie	22
8.2	Bio- und Grünabfälle aus Haushalten	24
9	Zusammenfassung	25
10	Abkürzungsverzeichnis	29
11	Literaturverzeichnis	30

Anlagen

1.

Einleitung

Im Jahr 2007 wurde für das Land Sachsen-Anhalt die „Biomassepotenzialstudie Sachsen-Anhalt 2007 – derzeitige und zukünftige Potenziale sowie stoffliche und energetische Nutzungsmöglichkeiten“ erarbeitet.

Die vorliegende Studie – mit Bezugsjahr 2010 – versteht sich als vertiefende Ergänzung vorgenannter Studie für den Bereich der biogenen Stoffe und Abfälle aus den Wirtschaftszweigen Nahrungs- und Futtermittelherstellung, Getränkeherstellung sowie Gastronomie. Mit dieser Studie werden die theoretischen Betrachtungen und Berechnungen der Studie von 2007 um direkt für Sachsen-Anhalt erhobenes Datenmaterial und darauf basierende Berechnungen ergänzt.

Neben der umfassenden Betrachtung zu benannten Wirtschaftszweigen werden die kommunal erfassten Bio- und Grünabfälle Sachsen-Anhalts u. a. vor dem Hintergrund der Anforderungen des neuen Kreislaufwirtschaftsgesetzes im Rahmen dieser Biomassepotenzialstudie betrachtet.

Aufgrund der vielfältigen Produkt- und Produktionsbereiche oben genannter Wirtschaftszweige sind belastbare Angaben hinsichtlich des Aufkommens und der Qualität an biogenen Stoffen und Abfällen sowie zu deren Entsorgungswegen nur schwer verfügbar.

Die Übertragung von Werten aus anderen Quellen ist problematisch, da eine Vielzahl von Randbedingungen (wie Produkt, Produktionsverfahren, Anlagenstandard, Qualitätsmanagement, Betriebsgröße...) in vergleichbarer Qualität vorliegen müssen, um eine belastbare Modellierung vornehmen zu können.

Aufgrund dessen wurde durch das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt die direkte Erhebung von abfallspezifischen Daten in Betrieben der Nahrungs- und Futtermittelherstellung, Getränkeherstellung und Gastronomie Sachsen-Anhalts in Auftrag gegeben.

Biogene Stoffe und Abfälle können einen Beitrag zur

Energiegewinnung leisten. Dies trifft neben den kommunal erfassten Bioabfällen im Besonderen auch auf die biogenen Stoffe und Abfälle aus der Nahrungs- und Futtermittelherstellung sowie der Getränkeherstellung zu. In nahezu allen Zweigen fallen biogene Stoffe und Abfälle an, welche nicht direkt für die Herstellung des Lebensmittels, Futtermittels oder Getränks eingesetzt werden können (z. B. Schälreste, Molke oder Brauereirückstände). Im Hinblick auf die fünfstufige Abfallhierarchie ist es primäres Ziel, Abfälle bereits durch eine geeignete Gestaltung des Produktionsprozesses weitestgehend zu vermeiden. Sofern dies nicht möglich ist, ist eine Wiederverwendung bzw. ein Recycling oder eine sonstige Verwertung anzustreben. Eine effiziente Verwertung der biogenen Stoffe und Abfälle der betrachteten Branchen vom bereits vielfach praktizierten Einsatz als Futtermittel bis hin zur energetischen Verwertung in Vergärungsanlagen liegt somit im allgemeinen Interesse. Vor dem Hintergrund der Vorteilhaftigkeit der energetischen Verwertung geeigneter biogener Stoffe und Abfälle sollte eine Entwicklung von der rein stofflichen Verwertung hin zur energetischen Verwertung mit anschließender stofflicher Verwertung (sogenannter Kaskadennutzung) angestrebt werden.

Eine Vielzahl der biogenen Stoffe und Abfälle der Nahrungs- und Futtermittelherstellung werden von den befragten Firmen nicht als „Abfall“ bezeichnet, da deren Verwertung als Futtermittel oder Rohstoff keine übliche Abfallcharakteristik besitzt und zum Teil mit Erlösen verbunden ist. Im Rahmen dieser Studie erfolgt eine weitestgehende Zusammenfassung von biogenen Stoffen und Abfällen gleicher Qualität und Herkunft zu Abfällen nach Abfallschlüsseln, um deren Mengen und Entsorgungswegen vergleichbar zu machen.

Da Firmen im Zuge anderer Erhebungen zu unterschiedlichsten Themen in Form von Fragebögen angefragt werden, Firmeninterna ungern preisgegeben werden und keine gesetzliche Verpflichtung zur Beantwortung der im Rahmen dieser Studie gestellten Fragen bestand, betrug der Rücklauf an auswertbaren Fragebögen insgesamt 20%. Der Inhalt dieser Fragebögen hinsichtlich

Abfallaufkommen und Entsorgungswege stellte die Basis für die weiteren Betrachtungen und Berechnungen innerhalb der vorliegenden Studie dar. In Verbindung mit sachsen-anhalt-spezifischen Mitarbeiterzahlen der Wirtschaftszweige erfolgten die Berechnungen des branchenspezifischen Abfallaufkommens für das Bundesland. Die praxisbasierten Ergebnisse sind aufgrund der z. T. knappen Datendecke als Richtwerte zu verstehen. Für die Po-

tenzialermittlung sind die Daten in Summe gut geeignet. Für einzelne Branchen und Abfälle sind Streuungen um den Richtwert möglich.

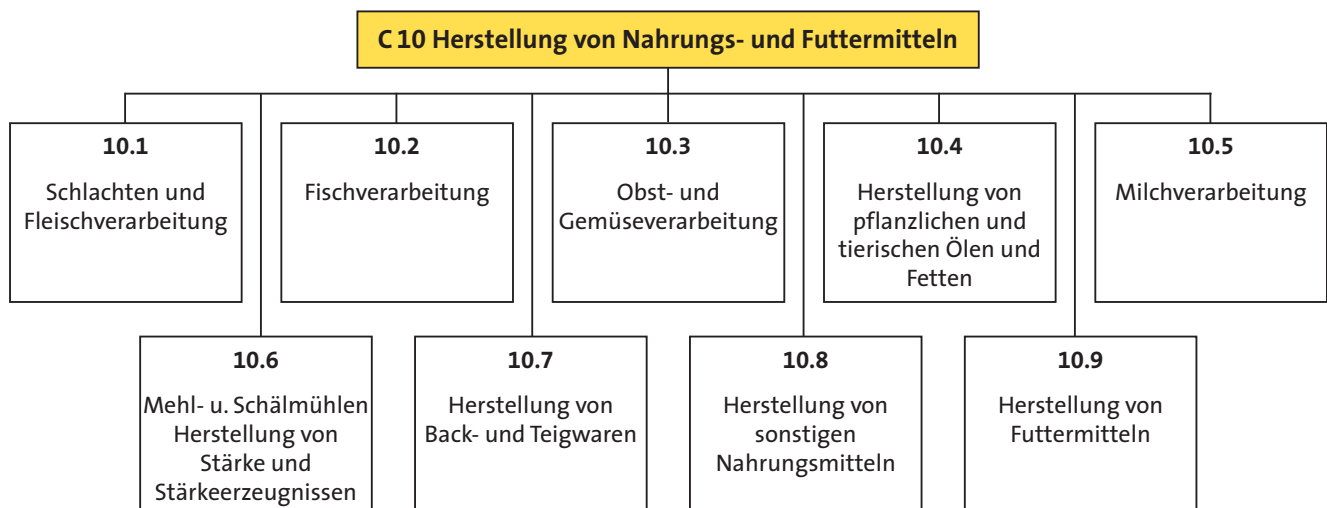
Das technisch und das frei verfügbare Potenzial wurden auf Basis des berechneten branchenspezifischen Abfallaufkommens in Verbindung mit den in den Fragebögen angegebenen Entsorgungswegen ermittelt.

2. Betrachtete Branchen

Die in der Studie betrachteten Branchen werden nach der Systematik der Wirtschaftszweige 2008 [WZ 2008] dem Abschnitt C „Verarbeitendes Gewerbe“ zugeordnet.

Wirtschaftszweig C 10 – Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln

Die Abteilung C 10 „Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln“ wird entsprechend der Nahrungs-/Futtermittelart in weitere untergeordnete Gruppen, Klassen sowie Unterklassen aufgeschlüsselt.



Die Branchengruppen unterteilen sich in folgende Branchenklassen:

10.1 Schlachten und Fleischverarbeitung	10.2 Fischverarbeitung
10.11 Schlachten (ohne Schlachten von Geflügel) 10.12 Schlachten von Geflügel 10.13 Fleischverarbeitung	10.20 Fischverarbeitung
10.3 Obst und Gemüseverarbeitung	10.4 Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten
10.31 Kartoffelverarbeitung 10.32 Herstellung von Frucht- und Gemüsesäften 10.39 Sonstige Verarbeitung von Obst und Gemüse	10.41 Herst. von Ölen u. Fetten (o. Margarine u.ä. Nahrungsfette) 10.42 Herstellung von Margarine u. ä. Nahrungsfetten
10.5 Milchverarbeitung	10.6 Mahl und Schälmmühlen, Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen
10.51 Milchverarbeitung (ohne Herstellung von Speiseeis) 10.52 Herstellung von Speiseeis	10.61 Mahl- und Schälmmühlen 10.62 Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen
10.7 Herstellung von Back- und Teigwaren	10.8 Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln
10.71 Herstellung von Backwaren (ohne Dauerbackwaren) 10.72 Herstellung von Dauerbackwaren 10.73 Herstellung von Teigwaren	10.81 Herstellung von Zucker 10.82 Herstellung von Süßwaren (ohne Dauerbackwaren) 10.83 Verarbeitung von Kaffee und Tee, Herst. von Kaffee-Ersatz 10.84 Herstellung von Würzmitteln und Soßen 10.85 Herstellung von Fertiggerichten 10.86 Herstellung von homogenisierten und diätetischen Nahrungsmitteln 10.89 Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln
10.9 Herstellung von Futtermitteln	
10.91 Herstellung von Futtermitteln für Nutztiere 10.92 Herstellung von Futtermitteln für sonstige Tiere	

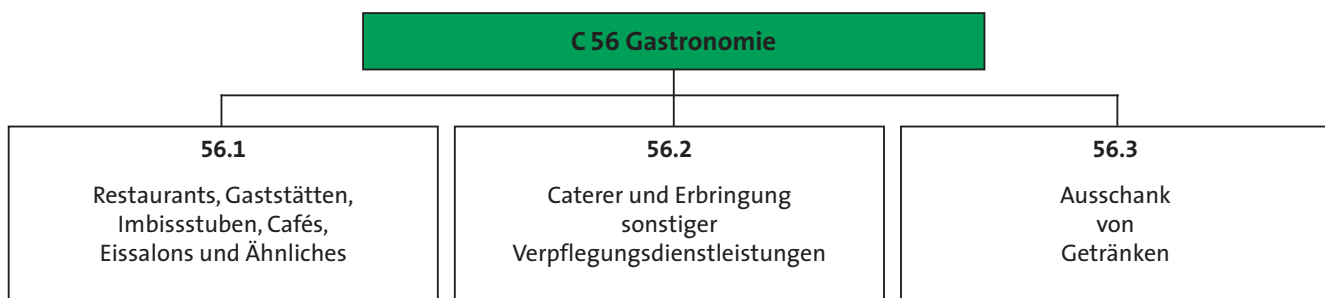
Wirtschaftszweig C 11 – Getränkeherstellung

Die Branche der Getränkeherstellung C 11 gliedert sich entsprechend der Getränkeart direkt in sieben Klassen ohne eine vorherige Aufteilung in Gruppen.

11.0 Getränkeherstellung
11.01 Herstellung von Spirituosen 11.02 Herstellung von Traubenwein 11.03 Herstellung von Apfelwein und anderen Fruchtweinen 11.04 Herstellung von Wermutwein und sonstigen aromatisierten Weinen 11.05 Herstellung von Bier 11.06 Herstellung von Malz 11.07 Herstellung von Erfrischungsgetränken; Gewinnung natürlicher Mineralwässer

Wirtschaftszweig 56 – Gastronomie

Die Gastronomie-Branche gliedert sich nach der Systematik der Wirtschaftszweige 2008 in die drei nachfolgend dargestellten Gruppen in Abhängigkeit von der Gastronomieart.



Eine weitere Unterteilung der Gruppen in Klassen wird für die Gastronomie in folgender Form vorgenommen.

56.1 Restaurants, Gaststätten, Imbisstuben, Cafés, Eissalons und Ähnliches
56.10 Restaurants, Gaststätten, Imbisstuben, Cafés, Eissalons
56.3 Ausschank von Getränken
56.30 Ausschank von Getränken

56.2 Caterer und Erbringung sonstiger Verpflegungsdienstleistungen
56.21 Event-Caterer
56.29 Erbringung sonstiger Verpflegungsdienstleistungen

In der Anlage ist eine tabellarische Zusammenstellung der betrachteten Wirtschaftszweige vorgenommen worden.

3. Methodik

Das Hauptziel der Studie war die Ermittlung des Potenzials biogener Stoffe und Abfälle aus festgelegten Wirtschaftszweigen. Dieses Potenzial sollte auf der Basis von für das Bezugsjahr 2010 erhobenen Firmendaten zu Abfallaufkommen und Mitarbeiterzahl über eine Hochrechnung auf Basis von Gesamtmitarbeiterzahlen je Branchenklasse und Region bestimmt werden. Entsprechend wurden Recherchen in Firmen sowie zu Gesamtmitarbeiterzahlen vorgenommen. Die Ermittlung der Grundlagendaten zur Potenzialbestimmung erfolgte in mehreren Bearbeitungsschritten. In Abbildung 1 werden die Recherche-Etappen von der Firmenbefragung bis zur Potenzialermittlung sowie zur Ermittlung der Verwertungsmöglichkeiten in Sachsen-Anhalt dargestellt.

Auf Basis der über die Firmenrecherchen ermittelten Entsorgungswege konnten das technische sowie das frei verfügbare Potenzial berechnet werden.

Auf der Grundlage der anlagenspezifischen Daten, ermittelt über Fragebögen bei den Anlagenbetreibern bzw. den Genehmigungsbehörden, wurden die frei verfügbaren Kapazitäten der geeigneten Bioabfallbehandlungsanlagen in Sachsen-Anhalt erhoben. Auf deren Grundlage konnte eine Bewertung der Behandlungskapazitäten in

Verbindung mit dem frei verfügbaren Potenzial vorgenommen werden.

Aufbauend auf diese Ergebnisse ist eine Ableitung von Empfehlungen hinsichtlich der Möglichkeiten zur Verbesserung der Entsorgung im Allgemeinen und der Steigerung der energetischen Verwertung im Speziellen möglich.

Die durch die öRE erfassten Bio- und Grünabfälle aus Haushalten wurden auf Basis der Abfallbilanz Sachsen-Anhalts 2010 betrachtet und unter Nutzung aktueller Forschungsergebnisse, der Auswertung der Abfallbilanzen aller Bundesländer und Betrachtungen zum Verbot der Verbrennung von Pflanzenabfällen analysiert und entsprechende Empfehlungen abgeleitet.

Zur Eingabe und Auswertung der an die Firmen gerichteten Fragebögen wurde eine Access-Datenbank erstellt. Anhand dieser Datenbank, welche ausschließlich für interne Arbeiten genehmigt ist, kann ein Überblick über Firmen und deren Abfallaufkommen gewonnen werden. Weiterhin sind in dieser Datenbank die Behandlungsanlagen für biogene Abfälle des Landes Sachsen-Anhalt mit ihren anlagenspezifischen Kenndaten zusammengestellt. Zur Einweisung in die Benutzung dieser Datenbank wurde ein Handbuch erstellt.

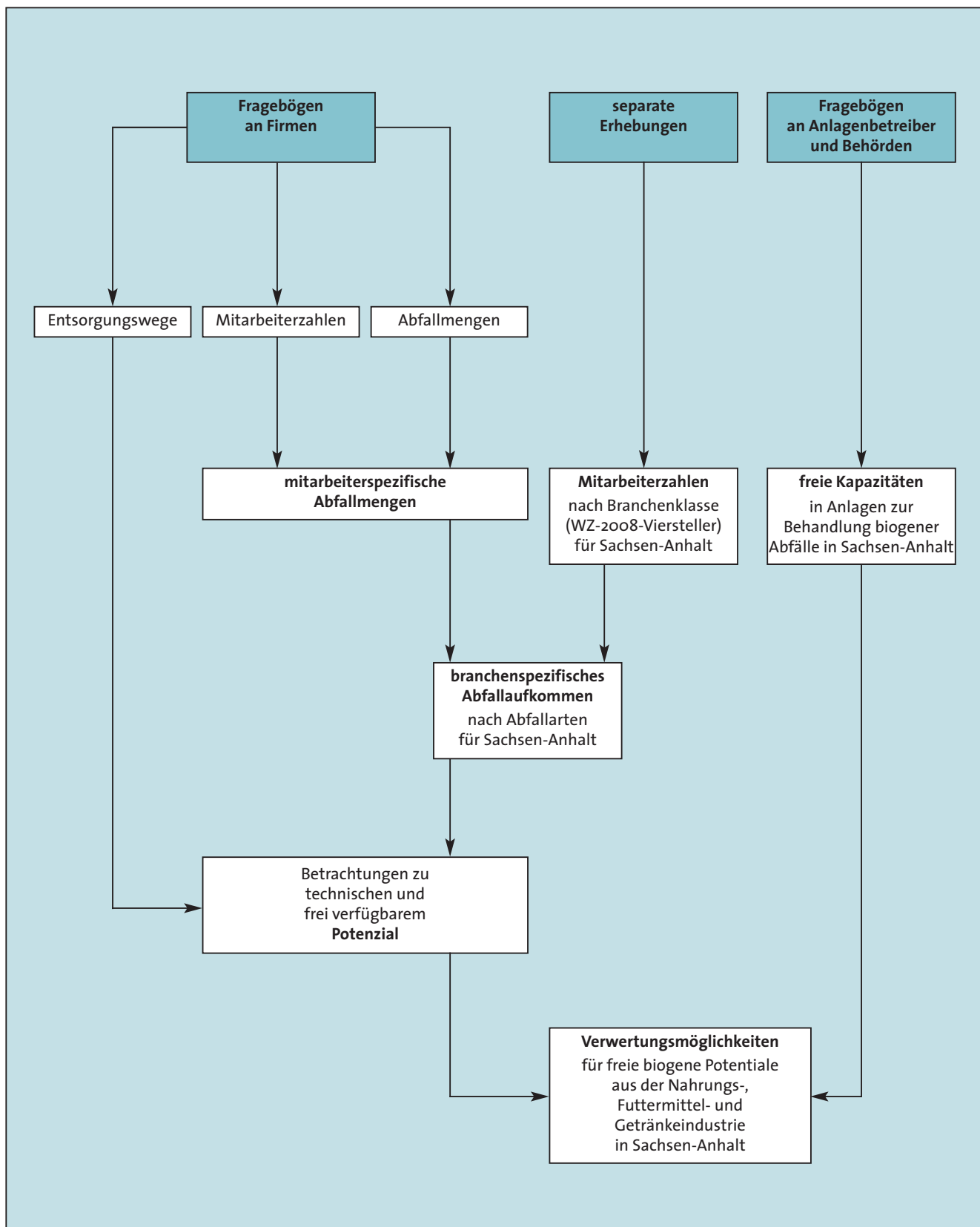


Abbildung 1: Prinzipielle Vorgehensweise zur Ermittlung der Biomassepotenziale der betrachteten Wirtschaftszweige sowie der Verwertungsmöglichkeiten in Sachsen-Anhalt.

4. Ergebnisse

4.1 Mitarbeiterspezifische Abfallmengen

Die mitarbeiterspezifischen Abfallmengen bilden die Grundlage für die Ermittlung des überschlägigen Aufkommens von biogenen Abfällen ausgewählter Branchen in Sachsen-Anhalt.

Basierend auf der diesbezüglichen Auswertung der Fragebögen sowie den Erhebungen des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalt (Befragung AEU) wurden je

Branchenklasse spezifische Abfallarten und zugehörige Abfallmengen ermittelt.

Zur besseren Bewertung der mitarbeiterspezifischen Abfallmengen der betrachteten Branchenklassen wurde in Summation aller mitarbeiterspezifischen Abfallmengen einer Branchenklasse die jeweilige Gesamtmenge ermittelt und nachfolgend in Abbildung 2 gegenübergestellt.

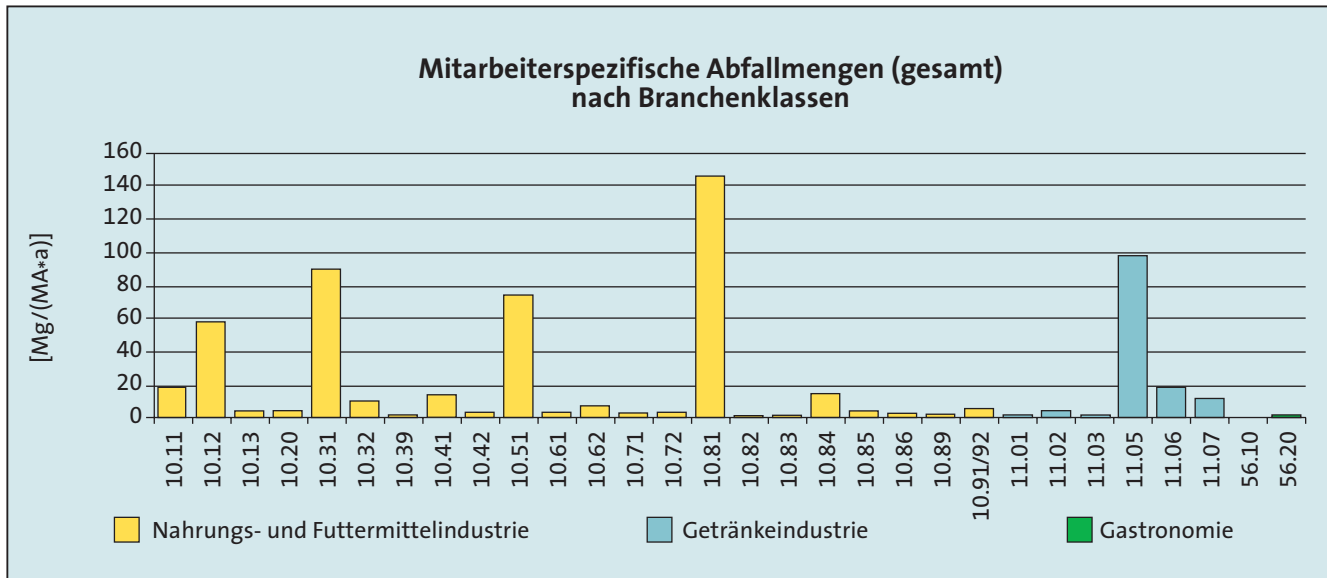


Abbildung 2: Mittelwert der spezifischen Gesamtabfallmenge nach Branchenklassen (ermittelt aus erhobenen Firmendaten, von 412 versandten Fragebögen betrug der Rücklauf an verwertbaren Antworten 20 %).

Die mitarbeiterspezifischen Abfallmengen variieren stark in Abhängigkeit von der Branchenklasse. Ausgehend von der durchschnittlichen Gesamtabfallmenge – auf Basis der erhobenen Firmendaten – haben die Branchenklassen

- Herstellung von Zucker 10.81 145,3 Mg/(MA*a)
hiervon waren 99 % Rübenerde (02 04 01)
- Herstellung von Bier 11.05 97,5 Mg/(MA*a)
hiervon waren 98 % Abfälle a. n. g. (02 07 99)
wie beispielsweise Treber und Hefen
- Kartoffelverarbeitung 10.31 89,3 Mg/(MA*a)
hiervon waren 68 % Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung (02 03 05)
- Milchverarbeitung 10.51 74,1 Mg/(MA*a)
hiervon waren 99 % für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe (02 05 01)
- Schlachten von Geflügel 10.12 57,7 Mg/(MA*a)
hiervon waren 49 % Abfälle aus tierischem Gewebe (02 02 02)

das höchste mitarbeiterspezifische Abfallaufkommen der hier betrachteten Branchen.

4.2 Branchenspezifisches Abfallaufkommen

Ausgehend von den ermittelten durchschnittlichen mitarbeiterspezifischen Abfallmengen wurden in Verbindung mit den branchenspezifischen Mitarbeiterzahlen für Sach-

sen-Anhalt das entsprechende branchenspezifische Abfallaufkommen ermittelt. Deren Darstellung je Branchenklasse und Abfallart erfolgt in Abbildung 3 und Abbildung 4.

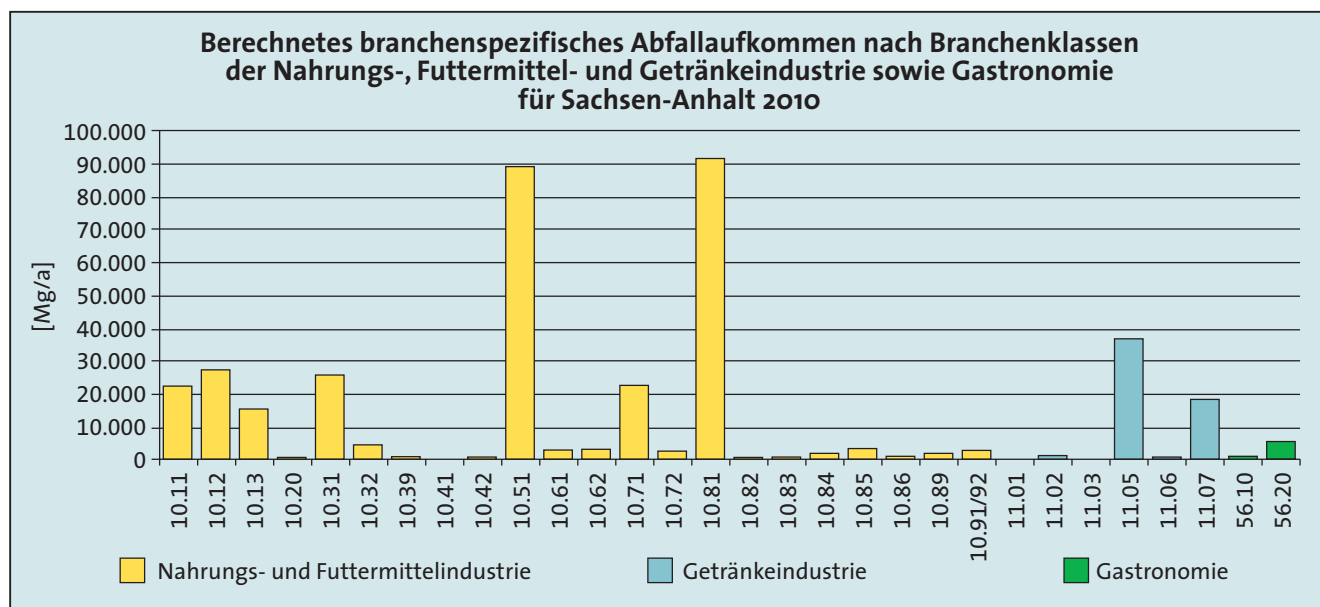


Abbildung 3: Abfallaufkommen nach Branchenklassen der Nahrungs-, Futtermittel- und Getränkeindustrie sowie Gastronomie.

Auf Basis der berechneten branchenspezifischen Abfallaufkommen für die einzelnen Abfallarten bzw. Branchenklassen ergibt sich eine Gesamtmenge an biogenen Stoffen und Abfällen aus allen betrachteten Wirtschaftszweigen von 380.150 Mg für das Jahr 2010. Dieser Wert basiert auf den Ergebnissen der durchgeführten Recherchen.

Für die Branche 10.81 – Herstellung von Zucker wurde das höchste Potenzial mit 91.418 Mg/a ermittelt. In vergleich-

barer Größenordnung liegt das Abfallaufkommen aus der Branche 10.51 – Milchverarbeitung (ohne Herstellung von Speiseeis) mit 89.011 Mg/a. Auch die Branchen 11.05 – Herstellung von Bier, 10.12 – Schlachten von Geflügel sowie 10.31 – Kartoffelverarbeitung haben ein vergleichsweise hohes Aufkommen an biogenen Stoffen und Abfällen.

Bezogen auf die jeweilige Abfallart stellt sich das Abfallaufkommen wie in Abbildung 4 dar.

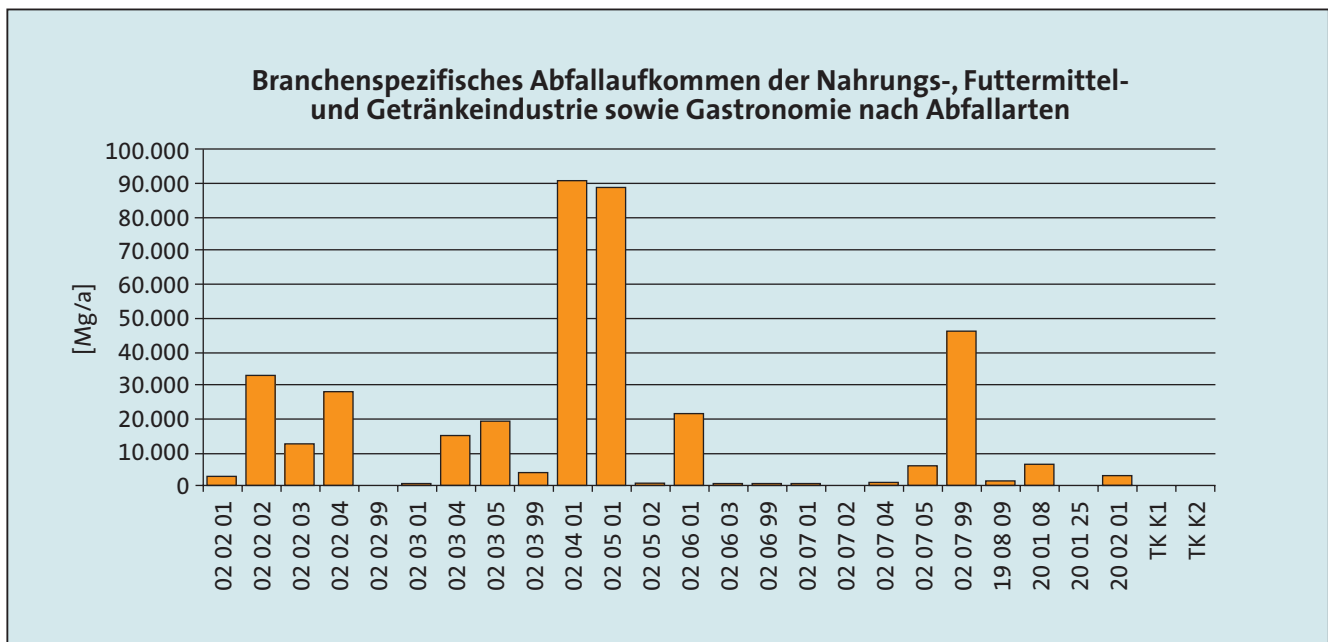


Abbildung 4: Abfallaufkommen der Nahrungs-, Futtermittel- und Getränkeindustrie sowie Gastronomie nach Abfallarten (Werte unter ca. 200 Mg/a können in der Abbildung nicht dargestellt werden).

Die Abfallarten 02 04 01 sowie 02 05 01 weisen das vergleichsweise höchste Aufkommen mit jeweils ca. 90.000 Mg auf. Diese Mengen stammen – wie zuvor bereits dargestellt – überwiegend aus der Milchindustrie

bzw. der Zuckerherstellung. In der Anlage ist eine tabellarische Zusammenstellung der Benennung der Abfallschlüssel aufgeführt.

4.3 Entsorgung der biogenen Abfälle nach Branchengruppen

Aufbauend auf den Entsorgungswegen, welche in der Befragung angegeben wurden, erfolgten branchenklassenspezifische Auswertungen. Eine zusammenfassende Darstellung nach Branchengruppen ist in Abbildung 5 dargestellt.

Neben der Darstellung der Entsorgungswege je Branchengruppe (WZ 2008 Dreisteller) wurde eine gewichtete Hochrechnung vorgenommen. Dieser lagen die erhobenen realen Abfallmengen zu Grunde.

Nach den Erhebungsdaten wurden im Jahr 2010 von den betrachteten Abfällen und relevanten Branchengruppen

93 % einer stofflichen Verwertung zugeführt. Diese stoffliche Verwertung umfasst in Abhängigkeit vom Produktionsverfahren und den damit entstehenden biogenen Abfällen verschiedene Wege:

- Rohstoff für weiterverarbeitende Industrie
- Futtermittel in Viehzucht/Zoo
- Futtermittel an Private
- Dünger für eigene Felder/Weinberge
- Dünger für Agrarbetriebe
- Kompostierung
- Futtermittelbetriebe.

Einer energetischen Verwertung über Biogasanlagen wurden insgesamt 4 % der Abfälle zugeführt.

Für zwei Prozent der Abfälle konnten keine Angaben hinsichtlich des Entsorgungsweges ermittelt werden. Je-

weils ein Prozent der Abfälle wurden einer Tierkörperbeseitigungsanlage zugeführt bzw. konnte dafür das Entsorgungsverfahren nicht eindeutig festgestellt werden. Keiner der betrachteten Abfälle wurde beseitigt.

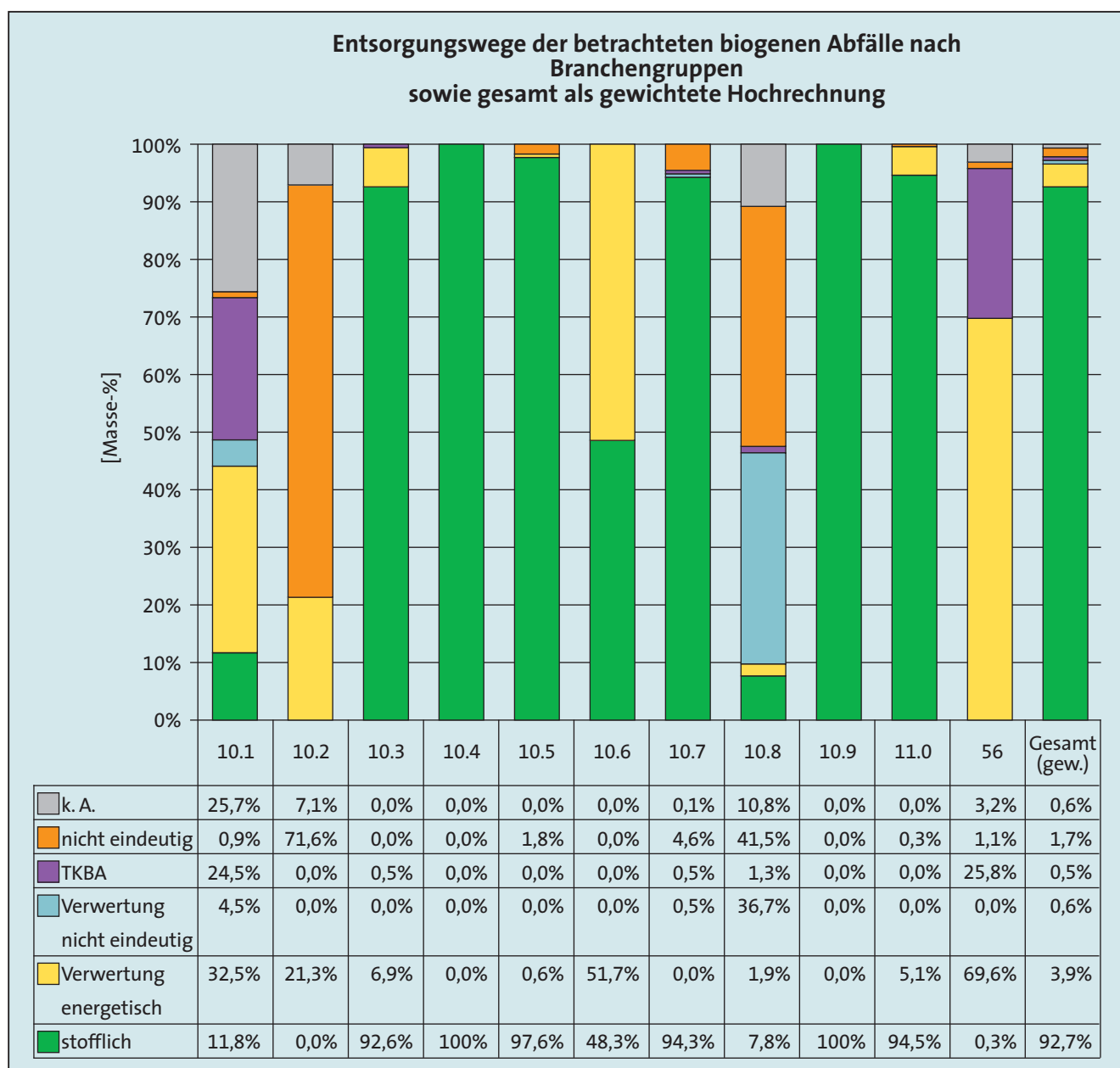


Abbildung 5: Entsorgungswege der betrachteten biogenen Abfälle nach Branchengruppen sowie als Hochrechnung über alle Branchengruppen. (k. A. – „keine Angabe“, hier wurden in den Fragebögen Abfallmengen aber keine Entsorgungswege benannt; „nicht eindeutig“ bedeutet, dass keine genaue Zuordnung der benannten Entsorgungsfirma zu einem Entsorgungsverfahren möglich war und „Verwertung nicht eindeutig“ bedeutet, dass ein Verwertungsverfahren angewandt wird aber nicht ersichtlich war, ob stofflich oder energetisch).

5. Potenzialbetrachtungen

Durch die aus den Befragungen gewonnenen mitarbeiterspezifischen Abfallmengen und den darüber berechneten branchenspezifischen Abfallaufkommen lässt sich in Verbindung mit den Entsorgungswegen das derzeitige Biomassepotenzial für Sachsen-Anhalt abschätzen.

Da diese Werte auf den Erhebungen der Firmenbefragung basieren, spiegeln sie entsprechend der gemachten Angaben die Entsorgungssituation wider und stellen somit die dort ermittelte Entsorgungssituation dar.

Die Potenziale sind als Richtwerte zu verstehen, können jedoch aufgrund des begrenzten Datenpools an Firmenangaben wie auch an Mitarbeiterzahlen für die Hochrechnung nicht den konkreten Gesamtstatus für Sachsen-Anhalt darstellen.

Die Potenzialbetrachtung erfolgt spezifisch für die jeweiligen Abfallschlüssel. (Aufgrund der Datenlage erfolgen die Mengenbetrachtungen in Bezug auf die Frischmasse der biogenen Stoffe und Abfälle.)

5.1 Technisch verfügbares Potenzial

Das technisch verfügbare Potenzial stellt die Menge an biogenen Stoffen und Abfällen dar, welche in den betrachteten Wirtschaftszweigen anfallen und mit der derzeit verfügbaren Technik stofflich oder energetisch genutzt werden können.

Es ist definiert als Differenz aus Gesamtpotenzial der biogenen Stoffe und Abfälle (branchenspezifisches Abfallaufkommen gesamt) und den biogenen Stoffen, welche einer Tierkörperbeseitigungsanlage zugeführt wurden, sowie den Abfallmengen, deren Entsorgung nicht eindeutig ermittelt werden konnte bzw. zu denen keine Angaben zur Entsorgung gemacht wurden.

Insgesamt betrug das berechnete Aufkommen an biogenen Stoffen und Abfällen aus den relevanten Branchen 380.150 Mg/a (incl. K1- und K2-Material zur TKBA von angegebenen 74 Mg/a; K3-Material wurde im Rahmen der Befragung von keiner Firma angegeben). Im Weiteren werden die biogenen Stoffe aus der Schlachtung und Fleischverarbeitung, die unter die Hygieneverordnung (K1 bis K3-Material) fallen, nicht mit betrachtet, da keine eindeutige Darstellung der Mengen, die nicht in einer Tierkörperbeseitigungsanlage behandelt werden müssen, auf Basis der Befragung möglich war.

Von dem ermittelten Potenzial von 380.077 Mg/a (ohne K1 und K2) standen auf Basis der Fragebogenauswertung

Tabelle 1: Technisch verfügbares Potenzial – berechnet auf Basis der Datenerhebung (sowie Sonderbetrachtung zur Entsorgung AS 02 04 01).*

AS	Gesamtpotenzial	keine stoffliche bzw. energetische Verwertung bekannt bzw. möglich	Technisch verfügbares Potenzial
	[Mg/a]	[Mg/a]	[Mg/a]
02 02 01	2.471	2.471	0
02 02 02	33.022	3.719	29.303
02 02 03	12.517	8.435	4.082
02 02 04	27.881	27.001	880
02 02 99	143	143	0
02 03 01	682	682	0
02 03 04	14.948	1.485	13.464
02 03 05	19.377	3.044	16.333
02 03 99	3.625	0	3.625
* 02 04 01	91.011		91.011
02 05 01	88.712	1.669	87.043
02 05 02	635	0	635
02 06 01	21.379	2.853	18.527
02 06 03	237	44	194
02 06 99	344	344	0
02 07 01	394	2	392
02 07 02	23	23	0
02 07 04	474	0	474
02 07 05	5.918	0	5.918
02 07 99	46.061	110	45.951
19 08 09	1.088	1.088	0
20 01 08	6.201	1.481	4.720
20 01 25	116	116	0
20 02 01	2.817	2.453	364
Gesamt AS	380.077	57.161	322.916
	100%	15%	85%
K1+K2-Material	74		
Gesamt	380.150		

* für diesen AS keine Entsorgungswege aus Fragebögen verfügbar, deshalb Annahme der stoffl. Verwertung auf Basis von spezifischen Brancheninformationen

322.916 Mg/a als technisch nutzbares Potenzial zur Verfügung. Zu einer Menge von 91.499 Mg Abfall (kursive Abfallschlüssel 02 02 99, 02 04 01 und 02 06 99) konnten auf Basis der Befragungen keine Aussagen hinsichtlich der derzeitigen Entsorgung getroffen werden. Unter dem Abfallschlüssel 02 04 01 wird das Aufkommen an Rüben-erde aus der Zuckerindustrie aufgenommen. Mit 91.011 Mg/a kommt der Rüben-erde die größte Abfallmenge je AS zu. In Informationsschriften der Branche wird zu Rü-

benerde aufgeführt, dass diese nach der Rübenaufberei-tung sowie Sedimentation und Trocknung als hochwertiger Boden wieder auf die Felder verbracht wird. Es ist somit bei diesem Abfallschlüssel auch von einer überwie-gend stofflichen Verwertung auszugehen, so dass die Ab-fallmenge in der Tabelle 1 als technisch verfügbares Po-tenzial Berücksichtigung fand. [NORDZUCKER 2012]

Insgesamt beträgt das technisch verfügbare Potenzial für Sachsen-Anhalt 322.916 Mg/a.

5.2 Frei verfügbares Potenzial

Für das frei verfügbare Potenzial von Relevanz wären beseitigte oder fehlentsorgte Abfallmengen, welche hin-

sichtlich ökologischer Gesichtspunkte besser über geeig-nete Verfahren verwertet werden sollten.

5.2.1 Derzeitige Situation

AS	technisch verfügbares Potenzial	in Ernäh-rungs- und Getränkebranche verwertet	in Futter-mittel industrie verwertet	in Landwirt-schaft verwertet	in Behandlungsanlagen			frei verfügbares Potenzial
					innerhalb Sachsen-Anhalts verwertet		außerhalb Sachsen-Anhalts verwertet	
					Kompostierung	Vergärung	Vergärung	
	[Mg/a]	[Mg/a]	[Mg/a]	[Mg/a]	[Mg/a]	[Mg/a]	[Mg/a]	[Mg/a]
02 02 01	0							0
02 02 02	29.303					527	28.777	0
02 02 03	4.082	4.009				73		0
02 02 04	880					880		0
02 02 99	0							0
02 03 01	0							0
02 03 04	13.464			5.065	452	7.947		0
02 03 05	16.333			16.333				0
02 03 99	3.625			916	1.078	1.631		0
02 04 01	91.011			91.011				0
02 05 01	87.043	68.447		18.581			15	0
02 05 02	635			270		365		0
02 06 01	18.527		13.372	5.155				0
02 06 03	194					194		0
02 06 99	0							0
02 07 01	392				392			0
02 07 02	0							0
02 07 04	474				474			0
02 07 05	5.918				5.918			0
02 07 99	45.951	154	43.784	2.014				0
19 08 09	0							0
20 01 08	4.720			1	17	4.703		0
20 01 25	0							0
20 02 01	364				364			0
Gesamt	322.916	72.610	57.156	139.346	8.694	16.319	28.792	0
	100%	22%	18%	43%	3%	5%	9%	0%

Das frei verfügbare Potenzial basiert auf dem technisch verfügbaren Potenzial, reduziert um die Abfallmengen, welche bereits in der Ernährungs- und Getränkebranche, der Futtermittelindustrie sowie der Landwirtschaft verwertet werden sowie bereits in Abfall-behandlungsanlagen Sachsen-Anhalts bzw. außerhalb des Bundeslandes verwertet werden.

Ausgehend von den in der Befragung angegebenen Entsorgungswegen und -anteilen in Verbindung mit den auf das Land Sachsen-Anhalt hochgerechneten Abfallmengen ergibt sich kein frei verfügbares Potenzial. Alle biogenen Stoffe und Abfälle werden einer Verwertung zugeführt. Der überwiegende Anteil wird in der Landwirtschaft als Dünger oder Futtermittel verwertet. 9 % der biogenen Stoffe und Abfälle werden außerhalb Sachsen-Anhalts in Vergärungsanlagen energetisch verwertet.

Tabelle 2: Frei verfügbares Potenzial – berechnet auf Basis der Datenerhebung (sowie Sonderbetrachtung AS 02 04 01).

5.2.2 Lenkungsmöglichkeiten zur Optimierung der Verwertung

Entsprechend der durchgeführten Erhebung erfolgt die Verwertung der biogenen Abfälle aus der Nahrungs-, Futtermittel- und Getränkeindustrie sowie Gastronomie nach den in Tabelle 2 sowie den in der nachfolgenden Abbildung aufgezeigten Wegen.

Bisher werden 5 % der betrachteten biogenen Abfälle in Vergärungsanlagen verwertet.

Vor dem Hintergrund der Vorteilhaftigkeit der energetisch-stofflichen Verwertung geeigneter Abfälle wurde der alternative Einsatz von ausgewählten biogenen Abfällen für die energetische Verwertung einer genaueren Prüfung unterzogen. Zur energetischen Verwertung der vielfach feuchten biogenen Abfälle aus den betrachteten

Branchen ist vorwiegend die Vergärung und weniger die Verbrennung geeignet.

Es stellt sich somit folgende Kernfrage:

Für welche Arten und Mengen an biogenen Stoffen und Abfällen ist eine alternative Entsorgung zielführend?

Prinzipiell wird davon ausgegangen, dass biogene Stoffe und Abfälle, welche in der Ernährungs- und Getränkebranche sowie in der Futtermittelindustrie wieder als Ausgangsstoff eingesetzt werden, für eine energetisch-stoffliche Verwertung in Vergärungsanlagen nicht zur Verfügung stehen. Dies entspricht einem Anteil von 40 % des technisch verfügbaren Potenzials.

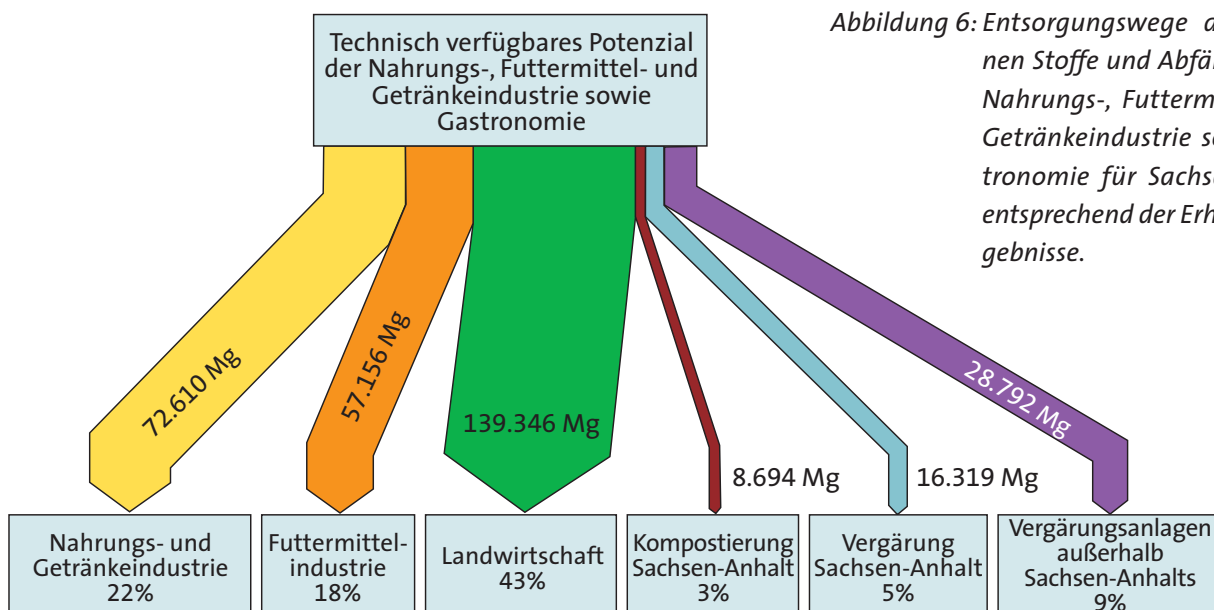


Abbildung 6: Entsorgungswege der biogenen Stoffe und Abfälle aus der Nahrungs-, Futtermittel- und Getränkeindustrie sowie Gastronomie für Sachsen-Anhalt entsprechend der Erhebungsergebnisse.

Biogene Stoffe und Abfälle, die bisher über verschiedene Wege incl. Vergärung verwertet werden

Insgesamt wurden neun Abfallarten bereits Vergärungsanlagen inner- und außerhalb Sachsen-Anhalt angedient. Für drei Abfallarten mit einer Gesamtmenge von ca. 30.000 Mg war dies der ausschließliche Entsorgungsweg. Von den verbleibenden sechs Abfallarten erfolgte die überwiegende Entsorgung als Ausgangsstoff in der Nahrungsmittelindustrie bzw. als Futtermittel in der Landwirtschaft. Ein geringer Teil wurde in der Kompostierung eingesetzt.

Die Mengen, welche einen hochwertigen Einsatz als Ausgangsstoff in der Nahrungsmittelindustrie erfahren,

werden hierbei nicht als frei verfügbares Potenzial angesehen.

Bei den Abfallarten, welche neben der Vergärung auch in der Landwirtschaft verwertet wurden, handelte es sich um eine Menge von ca. 25.000 Mg/a. Hinzu kommt eine geringfügige Menge, die momentan kompostiert wird (ca. 1.500 Mg/a). Diese Mengen könnten in Vergärungsanlagen innerhalb Sachsen-Anhalts erst energetisch verwertet werden und die Gärreste in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Für den nachkompostierten Gärrest ist einzuschätzen, dass dieser hinsichtlich der Qualität mit herkömmlichen Komposten vergleichbar ist. Bei den Abfallarten ist davon auszugehen, dass deren Qualität für

eine Behandlung in Vergärungsanlagen geeignet ist, da Abfälle mit gleichem Abfallschlüssel bereits anaerob behandelt werden.

Biogene Stoffe und Abfälle, die derzeit kompostiert werden

Im Betrachtungszeitraum wurden ca. 8.500 Mg/a einer Kompostierung angedient. Für diese Menge ist eine zusätzliche Nutzung der energetischen Potenziale durch den Einsatz in der Vergärung zu prüfen. Bei den vier Abfallschlüsseln, welche bisher ausschließlich kompostiert werden, handelt es sich um

- 02 07 01 – Abfälle aus der Wäsche, Reinigung und mechanischen Zerkleinerung des Rohmaterials bei der Herstellung von alkoholischen und alkoholfreien Getränken (ohne Kaffee, Tee und Kakao) mit 392 Mg/a,
 - 02 07 04 – Für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe aus der Herstellung von alkoholischen und alkoholfreien Getränken (ohne Kaffee, Tee und Kakao) mit 474 Mg/a
 - 02 07 05 – Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung aus der Herstellung von alkoholischen und alkoholfreien Getränken (ohne Kaffee, Tee und Kakao) mit 5.918 Mg/a sowie
 - 20 02 01 – Biologisch abbaubare Garten- und Parkabfälle (es handelt sich hier im Speziellen um Getreideabfälle und Getreidestäube) mit 364 Mg/a
- In Abhängigkeit vom jeweiligen Produktionsziel und

-prozess wird die Qualität der beiden erstgenannten Abfallarten variieren. Es wird jedoch anhand der Charakteristik davon ausgegangen, dass eine prinzipielle Eignung zur Vergärung gegeben ist. Einzelprüfungen sind jedoch jeweils angeraten. Klärschlamm ist im Allgemeinen für den Einsatz in Vergärungsanlagen geeignet. Für die Verwertung von Getreideabfällen (als Co-Substrat) ist ebenfalls eine anaerobe Behandlung möglich.

Biogene Stoffe und Abfälle, die derzeit in der Landwirtschaft verwertet werden

Nicht alle Abfälle, welche in der Landwirtschaft stofflich verwertet wurden, sind für eine Verwertung in Vergärungsanlagen geeignet. So ist z.B. die Rübenerde ausschließlich in der Landwirtschaft einzusetzen. Für alle anderen Abfallarten, die bisher in der Landwirtschaft aber noch nicht in der Vergärung eingesetzt wurden (02 03 05, 02 06 01 und 02 07 99), haben ausgewählte Vergärungsanlagen in Sachsen-Anhalt die behördliche Genehmigung zur Behandlung. Es wird somit davon ausgegangen, dass sich diese prinzipiell auch für eine energetisch-stoffliche Verwertung eignen. Somit könnten weitere 23.500 Mg/a energetisch-stofflich verwertet werden.

Es ergibt sich somit durch Umstrukturierung der bisherigen Verwertungswege folgende Situation hinsichtlich eines frei verfügbaren Potenzials zur energetischen Verwertung:

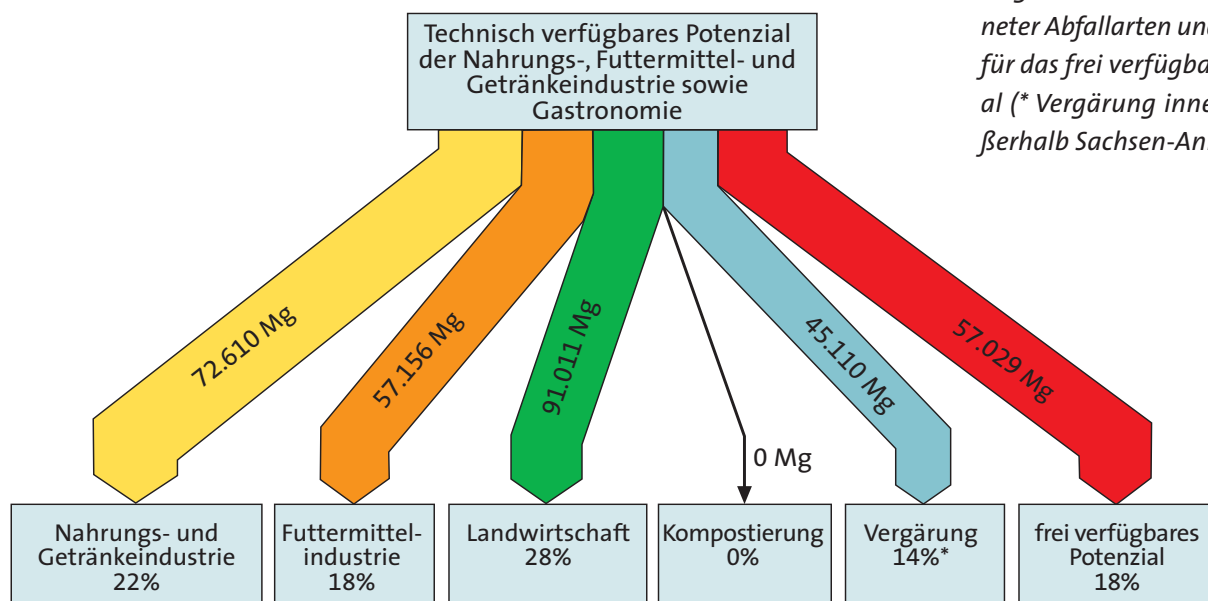


Abbildung 7: Darstellung der Verwertungswege unter Gewinnung geeigneter Abfallarten und -mengen für das frei verfügbare Potenzial (* Vergärung inner- und außerhalb Sachsen-Anhalts).

Der Einsatz von biogenen Stoffen und Abfällen aus der Nahrungs-, Futtermittel- und Getränkeindustrie als Futtermittel hat sich über einen langen Zeitraum etabliert. Eine Konkurrenz zwischen energetischer Verwertung und Verfütterung ist nicht erwünscht, da die biogenen Stoffe und Abfälle durch Einsatz in der Futtermittelindustrie bzw. direkt als Futter bereits nachhaltig genutzt werden. Wird eine energetische Nutzung dieser Mengen angestrebt, so ist eine geeignete Substitution der Futtermittel gemeinsam mit den entsprechenden Erzeugern und Abnehmern im Speziellen zu prüfen und gemeinsam zu lösen. Neben dem Ziel einer vollständigen Ausnutzung des Verwertungspotenziales sind die Belange und Bedürfnisse der Abfallerzeuger zu berücksichtigen. Hierbei ist der finanzielle Hintergrund entscheidend. Ein Großteil muss sich vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Handlungsfähigkeit für die für ihn wirtschaftlichste Entsorgungsvariante für den Abfall entscheiden. Es müssten somit finanzielle Anreize zur Abgabe der Abfälle in die energetisch-stoffliche Verwertung gesetzt werden (wie beispielsweise geringere Abgabepreise als bei bisherigen oder alternativen Entsorgungsvarianten). Hierbei sind der Transport im Hinblick auf dessen Finanzierung wie auch

die Emissionen ein weiterer zu berücksichtigender Betrachtungspunkt.

Im Hinblick auf die Ausbringung von biogenen Stoffen und Abfällen als Dünger ist eine gestaffelte Nutzung zu prüfen: die festen (nach der Nachkompostierung) und flüssigen Gärreste aus Vergärungsanlagen können ebenfalls als Dünger in der Landwirtschaft ausgebracht werden.

Neben diesen wirtschaftlichen Gesichtspunkten sind die rein stofflichen Aspekte der Eignung der bestimmten Abfallarten zum Einsatz in einer Vergärungsanlage zu prüfen. Bestimmte Abfälle, z.B. welche die zu Schwimmschichtbildung oder Sedimentation neigen bzw. den anaeroben Prozess hemmende Stoffe enthalten, werden hierfür nicht geeignet sein. So können hohe Anteile von Salzen, Desinfektionsmitteln oder Antibiotika im Abfall die Vergärung beeinträchtigen.

Auswahlkriterien zum Ausbau der Anlagenkapazität zur energetisch-stofflichen Verwertung von biogenen Abfällen sind in den Ausführungen zu den kommunalen Bio- und Grünabfällen zusammenfassend dargestellt und gelten in dieser Hinsicht auch für die biogenen Abfälle aus der Industrie (siehe Kapitel 7.2).

6.

Anlagen zur Behandlung biogener Abfälle in Sachsen-Anhalt

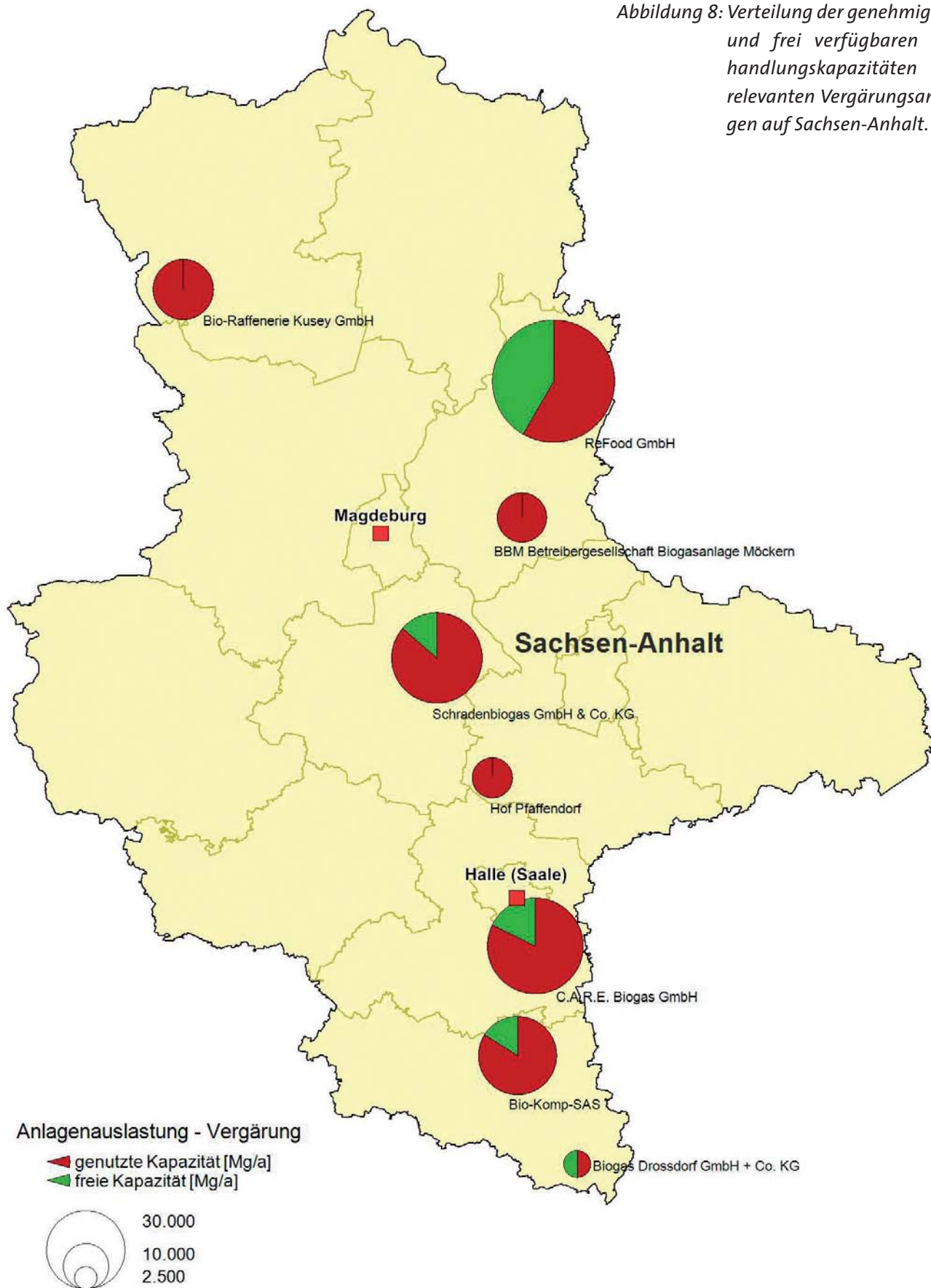
Insgesamt betrug die Behandlungskapazität der für die Behandlung der relevanten Abfallarten geeigneten Kompostierungsanlagen 1,02 Mio. Mg/a. Die (bekannte) freie Behandlungskapazität wurde insgesamt mit ca. 264.000 Mg/a ermittelt.

Im Jahr 2010 betrug die Behandlungskapazität der acht Vergärungsanlagen, welche entsprechende Abfallarten behandeln dürfen, 229.685 Mg/a. Die freien Behandlungskapazitäten der Vergärungsanlagen in Sachsen-Anhalt betragen im Jahr 2010 ca. 49.000 Mg. Diese freien Kapazitäten verteilten sich auf vier Anlagen. Drei

Anlagen haben momentan keine freien Kapazitäten. Die Anlage in Staßfurt, welche sich derzeit in Genehmigung befindet, hat eine genehmigte Behandlungskapazität von 40.700 Mg/a. Bezieht man in die Betrachtung die Anlagen mit ein, welche ihre Behandlung ausschließlich auf nachwachsende Rohstoffe (4 Anlagen) umgestellt haben, stünden weitere Behandlungskapazitäten zur Verfügung.

Zur Veranschaulichung der Anlagenstandorte der Vergärungsanlagen mit den entsprechenden Kapazitäten dient die nachfolgende Grafik.

Abbildung 8: Verteilung der genehmigten und frei verfügbaren Behandlungskapazitäten der relevanten Vergärungsanlagen auf Sachsen-Anhalt.



Da bei der Verwertung des freien Potenzials die Orientierung auf der energetisch-stofflichen Verwertung – Vergärung – liegt, wurde geprüft, inwieweit die verfügbaren Anlagen entsprechende freie Behandlungskapazitäten haben. In der nachfolgenden Tabelle sind den berechneten freien Kapazitäten die Anzahl der verfügbaren Behandlungsanlagen und deren freie Behandlungskapazitäten gegenübergestellt.

Für nahezu alle ermittelten Abfallarten und zugehö-

rigen Mengen sind freie Behandlungskapazitäten vorhanden. Ausnahme bilden die Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung bei der Herstellung von alkoholischen und alkoholfreien Getränken (ohne Kaffee, Tee und Kakao) AS 02 07 05. Sie können in keiner der verfügbaren Vergärungsanlagen in Sachsen-Anhalt behandelt werden. Für den Abfallschlüssel 02 03 05 ist die freie Behandlungskapazität nicht ausreichend.

AS	Vergärungsanlagen mit Genehmigung für AS	Summe der freien Behandlungskapazitäten der Anlagen	berechnetes frei verfügbares Potenzial
	[Stück]	[Mg/a]	[Mg/a]
02 03 04	6	48.753	5.517
02 03 05	1	5.500	16.333
02 03 99	4	43.953	1.994
02 05 01	4	40.753	18.581
02 05 02	1	5.500	270
02 06 01	6	48.753	5.155
02 07 01	1	5.500	392
02 07 04	6	48.753	474
02 07 05	0		5.918
02 07 99	1	8.000	2.014
20 01 08	3	40.753	17
20 02 01	2	12.800	364

Tabelle 3: Gegenüberstellung der Abfallschlüssel des frei verfügbaren Potenzials mit den freien Behandlungskapazitäten der Vergärungsanlagen für biogene Abfälle in Sachsen-Anhalt.

7.

Bio- und Grünabfälle aus Haushalten

Im Land Sachsen-Anhalt konnte im Vergleich zur letzten Biomassepotenzialstudie [MLU ST 2007] die Menge der den öRE überlassenen Bio- und Grünabfälle gesteigert werden. Im Jahr 2006 wurden durch die öRE in Summe 216.346 Mg/a Bio- und Grünabfälle erfasst (entspricht 88,06 kg/(E*a)). Diese Menge wurde bis zum Jahr 2010 auf 224.676 Mg/a bzw. 95,83 kg/(E*a) gesteigert. Beim über die Biotonne erfassten Bioabfall ist ein leichter Rück-

gang in den absoluten Mengen zu verzeichnen, die einwohnerspezifische Erfassungsmenge lag 2010 über der Menge aus dem Jahr 2006. Der Rückgang der absoluten Mengen resultiert aus den rückläufigen Einwohnerzahlen im Land Sachsen-Anhalt.

Unter Berücksichtigung der Mengen an Hausmüll lässt sich die Situation der getrennten Bio- und Grünabfallerfassung in Sachsen-Anhalt wie folgt darstellen:

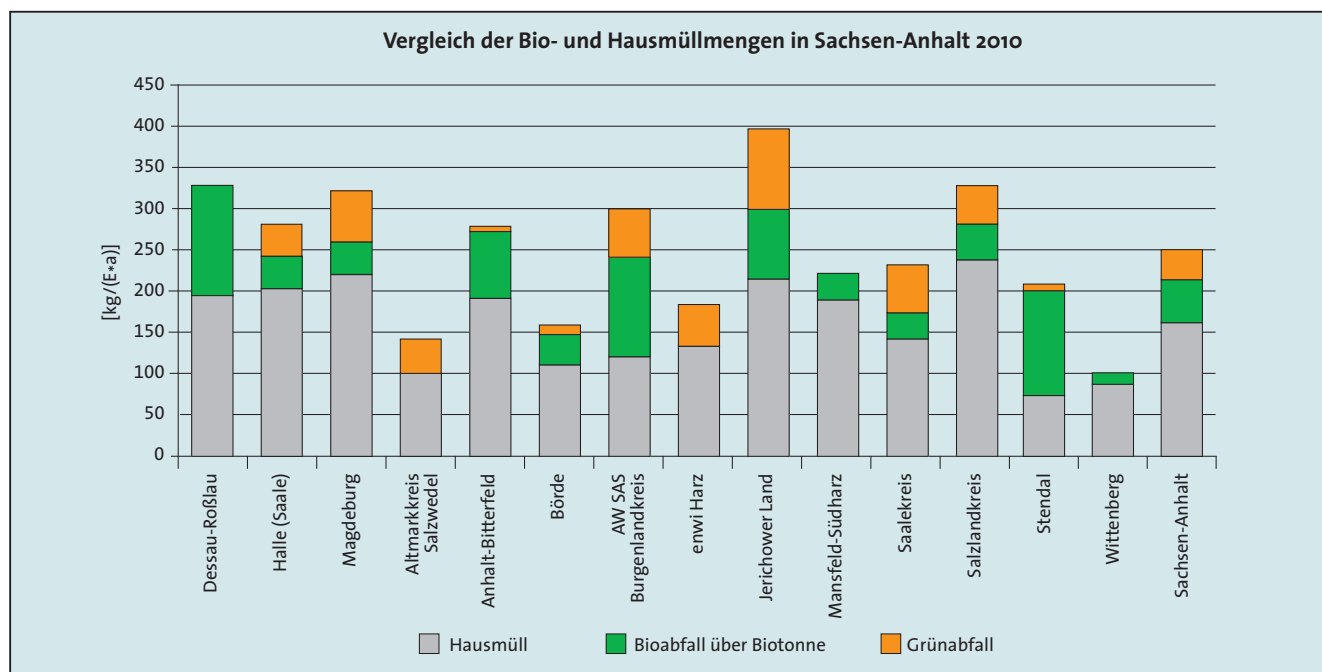


Abbildung 9: Vergleich der Bioabfall- und Hausmüllmengen aus Haushalten im Land Sachsen-Anhalt 2010 (ohne Berücksichtigung biologisch abbaubarer Abfälle aus öffentlichen Garten- und Parkanlagen).

Aus der Darstellung sind insbesondere folgende Aussagen ableitbar:

- es besteht ein Potenzial zur Steigerung der getrennten Erfassung von Bio- und Grünabfällen in vielen Entsorgungsgebieten, insbesondere in den Gebieten ohne Biotonnensammlung und
- eine Reduzierung der Hausmüllmenge ist nicht alleinig durch hohe Erfassungsmengen an Bio- und Grünabfällen erreichbar.

Die Steigerung der Erfassungsmengen an Bio- und Grünabfällen sollte vordergründig mit dem Ziel der Re-

duzierung der Organikmenge im Hausmüll sowie der Vermeidung illegaler Ablagerungen erfolgen, die Eigenkompostierung von Bio- und Grünabfällen ist weiterhin als zentraler Baustein in den abfallwirtschaftlichen Konzeptionen zu verankern.

Richtet man beispielsweise die Abfallwirtschaft in allen Entsorgungsgebieten in Sachsen-Anhalt so aus, wie in den Entsorgungsgebieten, welche bereits im Jahr 2010 hohe Erfassungsmengen an Bio- und Grünabfälle erzielen (berechnet über die Mengen der fünf Entsorgungsgebiete mit den höchsten Bio- und Grünabfallmengen), so könnten zusätzlich ca. 135.000 Mg/a Bioabfall über die

Biotonne und ca. 64.000 Mg/a Grünabfälle in Sachsen-Anhalt erfasst werden. Aufgrund der Bevölkerungsentwicklung in Sachsen-Anhalt ist jedoch langfristig mit sinkenden absoluten Bioabfallmengen zu rechnen. Beim Grünabfall besteht kein direkter ursächlicher Zusammenhang zwischen Erfassungsmenge und Bevölkerungsentwicklung.

Sollten Bio- und Grünabfälle in dieser Größenordnung zusätzlich getrennt erfasst werden, würden diese Mengen jedoch nicht alleinig aus dem Hausmüllbereich stammen, sondern z. B. auch aus dem Bereich der Eigenkompostie-

rung. Einige Entsorgungsgebiete in Sachsen-Anhalt weisen trotz vergleichsweise geringer Erfassungsmengen an Bio- und Grünabfällen geringe Hausmüllmengen auf, so dass eine Abschöpfung der Organik aus dem Hausmüll nur in begrenztem Umfang in diesen Gebieten möglich ist.

Für zusätzliche Bio- und Grünabfallmengen würden im Land Sachsen-Anhalt ausreichend freie Behandlungskapazitäten (Kompostierung und Vergärung) zur Verfügung stehen (Basisjahr 2010). Auch für die Lenkung von über die Biotonne erfasste Bioabfälle von der Kompostierung in Richtung Vergärung bestehen derzeit Kapazitäten.

7.1 Lenkungsmöglichkeiten zur Steigerung der Bio- und Grünabfallmengen

Ausgehend von der Analyse der abfallwirtschaftlichen Rahmenbedingungen in den Landkreisen und kreisfreien Städten in Sachsen-Anhalt, welche hohe Erfassungsmen-

gen an Bio- und Grünabfällen auswiesen, können Lenkungsmöglichkeiten mit dem Ziel hoher Erfassungsmengen der Bio- und Grünabfälle wie folgt abgeleitet werden:

Kriterien	hohe Erfassungsmenge durch	Bemerkungen
Bioabfall über Biotonnensammlung		
Anschlussgrad	Anschluss- und Benutzungszwang mit Ausnahme bei Eigenkompostierung	eine „aktive“ Anmeldung der Abfallerzeuger an die Biotonnensammlung führt zu einem geringeren Anschlussgrad
Gebühr	große Differenz zwischen Restabfall- und Bioabfallgebühr auf Basis eines Gebührensystems mit hohen finanziellen Anreizen zur Getrenntsammlung von Abfällen	i.d.R. über eine geringe einwohnerspez. Jahresgebühr für Bioabfall finanziert
Service	zusätzliches Angebot von Bio- bzw. Grünabfallsäcken zur Sammlung	bei Mehranfall, wird in der Regel für Laub und Rasenschnitt genutzt
Gewerbe	Einbindung gewerblicher Abfallerzeuger in die kommunale Sammlung	höhere Gebühren als für Abfallerzeuger aus privaten Haushalten
Grünabfall		
Angebot im Bringsystem	dichtes Netz an Annahmestellen	in Verbindung mit gebührenfreier Annahme von Kleinmengen
Angebot im Holsystem	gebührenfreie Straßensammlung	meist 2 x jährlich, aber auch bis zu 9 x jährlich
	gebührenfreie Kartensammlung	wenn Karte für Sperrmüll nicht genutzt wird, ist eine gebührenfreie Abholung von Grünabfall (2 m ³ /Haushalt) möglich
Service	Verkauf von Kompost an den Annahmestellen	
Weihnachtsbäume	Angebot einer gebührenfreien Sammlung	im Vergleich zum Grünabfall sind die Erfassungsmengen jedoch vergleichsweise gering

Tabelle 4: Lenkungsmöglichkeiten zur Erfassung hoher Bio- und Grünabfallmengen aus Haushalten.

Um hohe Bio- und Grünabfallmengen zu erreichen, sind gebührenfreie Erfassungssysteme bzw. ein vergleichsweise großer Abstand zwischen Restabfall- und Bioabfallgebühr erforderlich. Mit einem dichten Netz an Annahmestellen für Grünabfälle bzw. die Organisation von Grünabfallsammlungen im Holsystem können hohe Grünabfallermessungsmengen erreicht werden.

Die Verbrennung von Gartenabfällen* wird in den Bundesländern und den Entsorgungsgebieten unterschiedlich gestaltet. Die Abbildung 10 zeigt, in welcher Menge Grünabfälle durch die öR im Land Sachsen-Anhalt in Abhängigkeit eines Verbrennungsverbotes von Pflanzenabfällen getrennt erfasst werden**.

Da sehr unterschiedliche Einflussgrößen die Grünab-

fallmenge bestimmen, ist die errechnete höhere Grünabfallmenge (+10 kg/(E*a) in Gebieten mit einem Verbrennungsverbot von Pflanzenabfällen nur bedingt aussagefähig. Dennoch können mit weiterer Umsetzung eines Verbrennungsverbotes von Pflanzenabfällen die Grünabfallmengen im Land Sachsen-Anhalt gesteigert werden.

* Hier sind Kleingärten und private Hausgärten gemeint, keine Verbrennung von Gartenabfällen in Müllverbrennungsanlagen und ähnlichen Anlagen

** Datenbasis Abfallmengenbilanz Sachsen-Anhalt 2010 [ABFALLBILANZ 2010] und Angaben zum Verbrennungsverbot [LAU 2011]

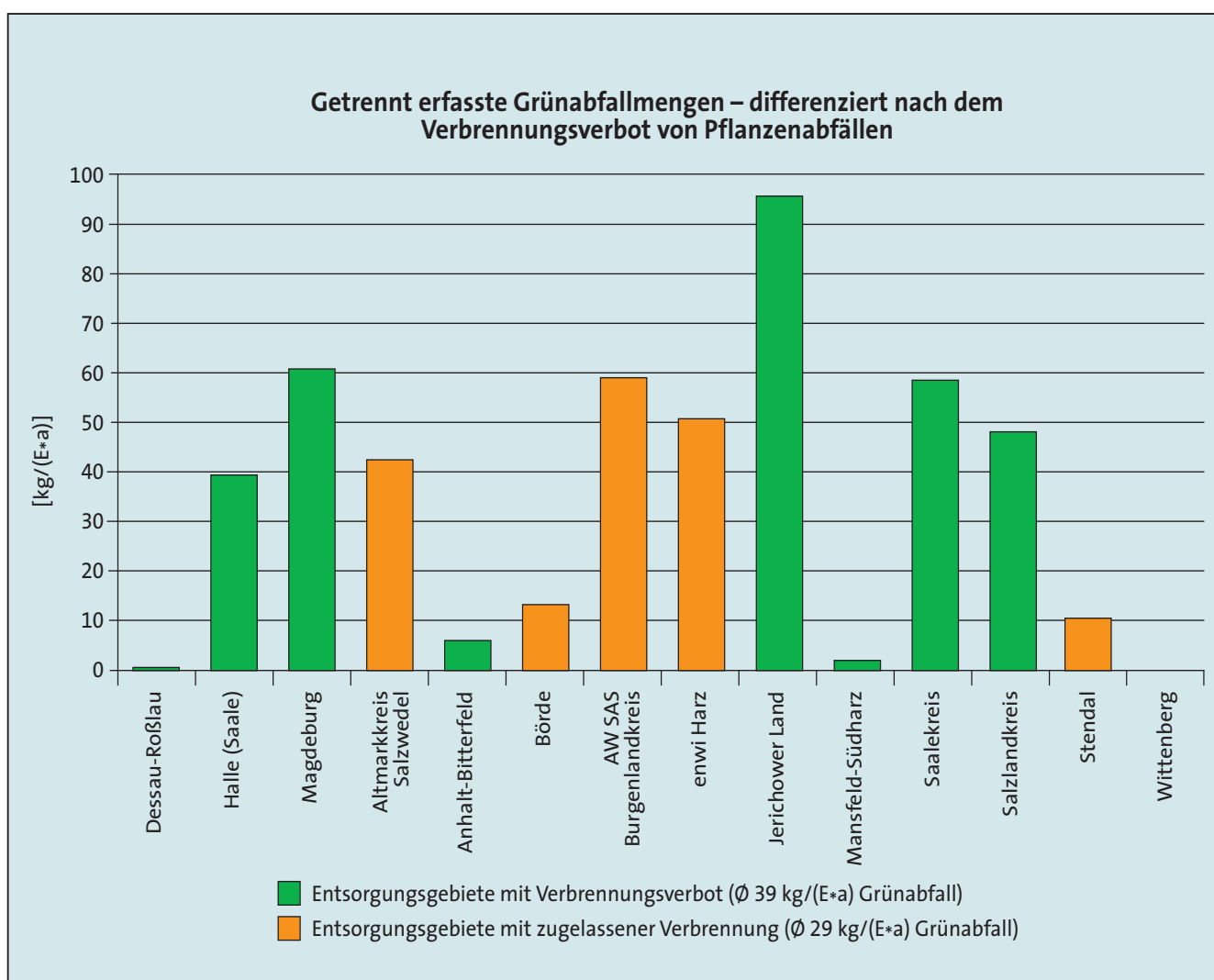


Abbildung 10: Grünabfallmengen in Abhängigkeit des Verbrennungsverbotes von Pflanzenabfällen im Land Sachsen-Anhalt.

7.2 Verwertung von Bio- und Grünabfall

Neben dem Ziel der Steigerung der Erfassungsmengen an Bio- und Grünabfällen sollte auch verstärkt Augenmerk auf die Wahl des ökologisch vorteilhaften Verwertungsweges für die Bio- und Grünabfälle gelegt werden.

Der Nutzen der Verwertung von Bioabfällen kann nach WITZENHAUSEN-INSTITUT 2012 wie folgt angegeben werden:

Produkt/Nutzen	Kompostierung	Vergärung	
	Stofflich (Kompost)	Energetisch/Stofflich (Kompost)	Energetisch/Stofflich (Gärrest, flüssig)
Humusreproduktion	+++	+++	o
Torfsubstitution	++	++	o
Pflanzennährstoffe ¹			
-Stickstoff	+	+	++
-Phosphor	++	++	++
-sonstige Nährstoffe	+	++	++
Energie, Wärme	(+) ²	++	++

1) kurz- und mittelfristige Verfügbarkeit

2) im Falle energetischer Nutzung des Siebüberlaufs

Tabelle 5: Wirkungen verschiedener Verwertungswege für Bio- und Grünabfälle.

Die Wahl des ökologisch sinnvollsten Verwertungsweges hängt von mehreren Faktoren ab, wie z. B.

- Eignung der Bio- und Grünabfälle (Qualität) für die einzelnen Verwertungsverfahren,
- „Markt“ der Verwertungsanlagen vor Ort,
- Mengen an Bio- und Grünabfällen zur Verwertung (auch jahreszeitliche Schwankungen sind zu berücksichtigen),
- regionale Absatzmärkte für Kompost und ggf. Gärrest und
- konkrete Standortbedingungen wie Möglichkeiten der Wärmenutzung am Standort der Verwertung der Bio- und Grünabfälle.

In der Studie des Umweltbundesamtes zur Optimierung der Verwertung organischer Abfälle [IFEU 2012] wurde versucht, eine umfassende Ökobilanz zur Verwertung von Bio- und Grünabfällen zu erstellen. Wenn auch nicht alle Wirkungen bei der Verwertung der Bio- und Grünabfälle komplett bilanzierbar sind (Bodenbiologie, chemische Bodeneigenschaften), so sind doch folgende Aussagen zu treffen:

- die landwirtschaftliche Verwertung von Kompost ist über alle Umweltwirkungskategorien deutlich günstiger als bisher angenommen; Komposte sollten möglichst außerhalb der Landwirtschaft verwertet werden, dort wo die nutzbringenden Eigenschaften (Pflanzennährstoffe, Humus) vollumfänglich zum Tragen kommen und Torf und Rindenumus substituiert werden, z. B. im Gartenbau bzw. bei der Erdenherstellung,
- deutliche Vorteile lassen sich beim Treibhauseffekt und den anderen energiebezogenen Wirkungskategorien erzielen, wenn Bioabfälle vor der Kompostierung in einer Vergärungsanlage behandelt werden,
- bei jedem Verwertungsweg ist auf eine umfassende Nutzung der wertgebenden Eigenschaften abzielen und gleichzeitig sind hohe Standards bei der Emissionsminderung einzuhalten und hohe Nutzungsgrade zu erreichen,
- im Vergleich verschiedener Behandlungskonzepte (inkl. MVA und MBA) zeigt sich, dass die Vergärung der Bioabfälle mit nachgeschalteter Kompostierung in nahezu allen, in der Ökobilanz betrachteten Umweltwirkungen ökologisch vorteilhaft ist und

■ als wichtiger Baustein wird die Nachrüstung bestehender Kompostanlagen um ein Vergärungsmodul gesehen, wobei hohe Emissionsstandards realisiert werden können; ist eine Biogasnutzung vor Ort nicht möglich, sollten bei größeren Anlagen die Optionen Mikrogasnetz bzw. Aufbereitung des Biogases auf Erdgasqualität genutzt werden.

Darüber hinaus ist bei der Verwertung der Grünabfälle eine energetische Verwertung der heizwertreichen Be-

standteile klimabilanziell die zu bevorzugende Variante. Eine Trennung der Grünabfälle in heizwertarme und heizwertreiche Bestandteile lässt sich mit vergleichsweise geringem Aufwand auf den Wertstoffhöfen/Annahmestellen realisieren. Sollten die heizwertreichen Bestandteile als Strukturmaterial zum Betrieb einer ordnungsgemäßen Kompostierung benötigt werden, ist auch eine Ausschleusung nach der Kompostierung mit anschließend getrennter Verwertung der heizwertreichen Bestandteile möglich.

8.

Handlungsempfehlungen

8.1 Biogene Stoffe und Abfälle aus der Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Getränken sowie der Gastronomie

Vorbemerkungen

Die fünfstufige Abfallhierarchie sollte in den abfallwirtschaftlichen Konzeptionen der Betriebe Grundlage sein.

Die **Abfallvermeidung** ist hierbei primäres Ziel. Da die Entsorgung von Abfällen im Allgemeinen mit Kosten verbunden ist, streben die Betriebe bereits vor diesem Hintergrund eine „abfallarme Produktion“ an. Weiterhin ist die Weitergabe von ausgewählten Abfällen beispielsweise an die Futtermittelindustrie oder in die Landwirtschaft im Gegensatz zur Abfallentsorgung meist mit geringeren Kosten bis zum Erzielen von Erlösen verbunden.

Im Regelfall sind wirtschaftlichen Zwänge Motivation für eine abfallarme Produktion.

Die biogenen Stoffe und Abfälle, welche nicht vermieden oder wiederverwendet werden können, sollten einer optimalen Verwertung zugeführt werden. Dies ist nicht zwangsläufig die energetisch-stoffliche Verwertung. Unter Berücksichtigung von Nutzen und Nachhaltigkeit ist zu prüfen, inwieweit eine alternative Verwertung in „Konkurrenz“ zur Futtermittelnutzung angebracht ist. Auch der Einsatz als Futtermittel wird als geeignete Verwertung angesehen. Es ist im Einzelfall unter Beachtung der Abfallart, der Abfallmenge und -qualität, des derzeitigen Verwertungsstandortes (Verfütterung), des möglichen neuen Verwertungsstandortes (energetisch-stoffliche Verwertung), der Transportkosten wie auch der Substitutionsmöglichkeiten des Futters zu prüfen, ob eine Verän-

derung der derzeitigen Entsorgung zielführend ist.

Ausgewählte Betriebe haben im Zuge der Datenerhebung Interesse am Einsatz ihrer Abfälle in Vergärungsanlagen gezeigt. Auf diese Betriebe sollte im Speziellen zugegangen und die Möglichkeiten einer praktischen Umsetzung abgeklärt werden. Hierbei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Standort des Betriebes
- Art, Menge und Regelmäßigkeit des Abfallanfall
- Standort der möglichen Behandlungsanlage (vorhandene Anlagen nutzen oder Neubau)
- Finanzielle Beteiligungen an der praktischen Umsetzung – Fördermöglichkeiten

Handlungsempfehlungen

1. Sofern sich Planungen zu einer **betriebszugehörigen Vergärungsanlage** entwickeln, ist zu prüfen, ob Verwertungspotenziale für eine Mitvergärung weiterer Abfälle (aus anderen Herkunftsbereichen, -betrieben) vorgesehen werden wollen und können.
2. Vor dem Hintergrund eines Anstiegs der Verwertung biogener Abfälle aus der Industrie aber auch kommunaler Bio- und Grünabfälle in Vergärungsanlagen sind die frei verfügbaren Kapazitäten der derzeitigen betriebenen Anlagen im Auge zu behalten. Der geplante Neubau der Vergärungsanlage in Staßfurt ist zur Bereitstel-

lung freier Behandlungskapazitäten ein erster Schritt. Neben den freien Behandlungskapazitäten ist die Verteilung dieser auf das Land Sachsen-Anhalt mit Blick auf mögliche Anfallstellen für biogene Stoffe und Abfälle zu beachten. Der Bedarf an **Vergärungsanlagen** könnte **im westlichen und nördlichen Bereich Sachsen-Anhalts** gegeben sein, da die einzige Vergärungsanlage im Nord-Westen (Bio-Raffinerie Kusey GmbH) keine frei verfügbaren Behandlungskapazitäten hat.

3. Die Betrachtungen zur optimalen Verwertung biogener Stoffe und Abfälle sollten nicht an der Ländergrenze enden. Sofern **geeignete** und ausreichende **Behandlungskapazitäten** zur energetisch-stofflichen Verwertung **in den angrenzenden Bundesländern** gegeben sind, können unter Berücksichtigung der Transportkosten die dortigen Kapazitäten genutzt werden.
4. Zur Optimierung der Verwertung bietet sich weiterhin die **Nachrüstung bestehender Kompostierungsanlagen um eine Vergärungsstufe** an.
5. Die Betriebe der betrachteten Branchen könnten durch Abschluss **vergleichsweise kurzfristiger Entsorgungsverträge** auf aktuelle Entwicklungen auf dem Entsorgungsmarkt, wie beispielsweise sinkende Kosten bei der Vergärung, zeitnah reagieren. Weiterhin sind die Entwicklungen bei rechtlichen Vorgaben (z.B. Einsatz von vorbehandeltem K1- oder K2-Material als Wirtschaftsdünger) bzw. neuer Entsorgungsverfahren zu beobachten.
6. An dieser Stelle kann eine unterstützende Wirkung durch **behördliche Stellen** oder z.B. durch die in Gründung befindliche **Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA)** gegeben werden. Diese können die Betriebe in Form von geeigneter Öffentlichkeitsarbeit über neue rechtliche Sachverhalte oder Marktentwicklungen (z.B. freie Behandlungspotenziale) **informieren**. Mit der Novellierung des EEG im Jahre 2012 ergaben sich Veränderungen in der Vergütung für biogene Abfälle. Die Reaktion des Marktes auf diese Veränderungen ist zu beobachten.
7. Unter der Maßgabe, dass es von den Betrieben gewünscht ist, können Zusammenkünfte der Verantwort-

lichen der Betriebe einer Branchenklasse zielführende Diskussionen zur optimalen Abfallentsorgung bringen. Eine externe Organisation und Lenkung ist hierfür angebracht. Eine zielführende Variante kann die **gemeinsame Verwertung von biogenen Stoffen und Abfällen dicht beieinander liegender Betriebe** sein. Hierfür kann eine externe Moderation und Beratung sinnvoll sein.

Im Rahmen der Bearbeitung der Studie hat sich gezeigt, dass eine Vielzahl von statistisch erhobenen Daten aufgrund von Datenschutzregelungen nicht genutzt werden können. Eine Beschaffung qualitativ vergleichbarer Werte, beispielsweise für Mitarbeiterzahlen bestimmter Branchenklassen und Regionen, ist nicht möglich. Es ist zu prüfen, inwieweit vorhandene statistische Daten für die interne Nutzung für weitere konzeptionelle Überlegungen freigegeben werden könnten.

Durch das Statistische Landesamt wird aller vier Jahre das Abfallaufkommen ausgewählter Betriebe abgefragt. Es ist zu diskutieren, ob neben der Mengenabfrage eine Erhebung der genutzten Verwertungswege durchgeführt werden könnte. Somit wäre ein Überblick über die Verwertungswege der Abfälle der verschiedensten Branchen möglich aus denen bei Bedarf Lenkungsnotwendigkeiten abgeleitet werden könnten.

8.2 Bio- und Grünabfälle aus Haushalten

1. Im Ergebnis der vorliegenden Studie sollte das Land Sachsen-Anhalt die weitere Intensivierung der Erfassung von Bio- und Grünabfällen und die Optimierung der Bioabfallbehandlung in der Fortschreibung des Abfallwirtschaftsplans verankern. Die rechtliche Basis ist mit § 3 Abs. 5 des AbfG LSA geschaffen, welcher formuliert, dass die öRE verpflichtet sind, auf eine hochwertige Verwertung der Abfälle hinzuwirken.
2. Die Intensivierung der Erfassung der Bio- und Grünabfälle sowie der Optimierung der Bioabfallbehandlung wird im Konkreten für die Landkreise und kreisfreien Städte eine **Einzelfallentscheidung** sein, wie die Vorgaben des KrWG und deren Konkretisierungen umgesetzt werden. Es wird im Zuge dieser Entscheidungsfindung empfohlen, alle signifikanten Einflussgrößen zu berücksichtigen (Art der Hausmüllbehandlung, bestehende Verträge).
3. Insbesondere bei den **Landkreisen/kreisfreien Städten mit bisher geringen Erfassungsmengen ist Steigerungspotenzial vorhanden**. Die betreffenden Kommunen sollten unter Anwendung der in dem Kapitel 7.1 dargestellten **Lenkungswirkungen die Bio- und Grünabfallmengen** steigern. Für Entscheidungen sind die entsprechenden Datengrundlagen zu schaffen (z. B. Bestimmung des Organikgehalts im Hausmüll über eine Hausmüllanalyse).
4. Durch geeignete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit ist die **Abfallvermeidung, insbesondere die Vermeidung von Lebensmittelabfällen**, zu unterstützen. Auf jeden Fall sollte neben der Abfallvermeidung es Ziel in den abfallwirtschaftlichen Konzeptionen der öRE sein, die **Eigenkompostierung** weiterhin als **zentralen Baustein in der Bio- und Grünabfallerfassung** zu verankern, soweit die Eigenkompostierung in ökologisch vorteilhaftem Maß praktiziert wird (Vermeidung klimarelevanter Emissionen durch eine fachgerechte Kompostierung und bedarfsgerechter Einsatz des Kompostes entsprechend des Nährstoffbedarfs vor Ort). Andernfalls wäre die Verwertung der Bioabfälle über kommunale oder privatwirtschaftliche Erfassungssysteme die ökologisch bessere Option. Bestehende privatwirtschaftlich betriebene Erfassungs- und Verwertungsanlagen sollten zudem in die abfallwirtschaftliche Konzeption der öRE eingebunden werden.
5. Die Auswertung der Grünabfallermessungsmengen in Abhängigkeit des Verbrennungsverbotes von Pflanzenabfällen zeigt, dass mehr Grünabfall in Gebieten mit Verbrennungsverbot erfasst wird. Bei einem gut ausgebauten Erfassungssystem für Grünabfall besteht kein zwingender Bedarf für die Verbrennung von Pflanzenabfällen. Vor diesem Hintergrund ist die **Verbrennung von Pflanzenabfällen weiter einzuschränken**. So wird auch im Abfallwirtschaftsplan des Landes Sachsen-Anhalt für Siedlungsabfälle 2011 die Handlungsempfehlung ausgesprochen, dass die getrennte Erfassung von Bioabfällen durch flankierende Maßnahmen zum bestehenden System u. a. durch das Verbot der Brenntage auszubauen ist.
6. Neben der Zielstellung der Erhöhung der Erfassungsmengen an Bio- und Grünabfällen ist die Verwertung der Bio- und Grünabfälle weiter zu optimieren. Vor dem Hintergrund der Bedeutung der stofflichen Nutzung sollte eine energetische Nutzung des Bioabfalls mit Hilfe einer Vergärungsstufe nur mit nachgeschalteter Kompostierung bzw. stofflicher Nutzung des Gärrestes erfolgen. Nach aktuellsten Erkenntnissen aus einer Studie des Umweltbundesamtes [IFEU 2012] ist die **Vergärung von Bioabfällen mit anschließender Kompostierung** in nahezu allen, in der Ökobilanz betrachteten Umweltwirkungen **ökologisch vorteilhaft**.
7. Die **holzigen Bestandteile des Grünabfalls** sind aufgrund ihres hohen Heizwertes **ökologisch vorteilhaft energetisch zu verwerten**. Dies sollte jedoch nur in dem Maße erfolgen, dass die Kompostierung bei reduziertem Strukturmaterial optimal zu betreiben ist.

9. Zusammenfassung

Die Biomassepotenzialstudie zu biogenen Stoffen und Abfällen aus ausgewählten Wirtschaftszweigen sowie zu kommunalen Bio- und Grünabfällen wurde erstellt, um deren derzeitige Mengen und Entsorgungswege zu ermitteln und Möglichkeiten einer erhöhten Bioabfallerfassung bzw. der Optimierung in der Verwertung ausgewählter Abfallarten unter dem Aspekt der Energiewende und dem novellierten Kreislaufwirtschaftsgesetz aufzuzeigen.

Biogene Stoffe und Abfälle aus ausgewählten Wirtschaftszweigen:

Bei der Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Getränken sowie in der Gastronomie fällt eine Vielzahl von biogenen Stoffen und Abfällen an.

Über die Erhebung von firmenspezifischen Daten in Verbindung mit entsprechenden Mitarbeiterzahlen wurde das Abfallaufkommen aus oben genannten Wirtschaftszweigen in Verbindung mit deren Verwertungswegen ermittelt.

Bei der Bewertung der gewonnenen mitarbeiterspezifischen Abfallmengen sowie des branchenspezifischen Abfallaufkommens ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass es sich um Hochrechnung auf der Basis von Befragungsergebnissen handelt. Das Abfallaufkommen eines Betriebes ist immer von einer Vielzahl von Faktoren (wie z. B. Betriebsgröße, Art des Produktes, Produktionsverfahren, Abfallmanagement) beeinflusst. In Betrieben einer Branchenklasse (WZ 2008 Viersteller) können somit verschiedene betriebsspezifische Kennzahlen gewonnen werden. Durch Bildung des Mittelwertes sollten größere Schwankungen ausgeglichen werden. Trotzdem sind die Ergebnisse mit Unsicherheiten verbunden. Das aus der Befragung und durch anschließende Hochrechnung gewonnene branchenspezifische Abfallaufkommen sollte somit als Richtwert angesehen werden. Eine genauere Erfassung der Abfallströme wäre nur über die Befragung aller Betriebe möglich gewesen – deren Mitarbeit vorausgesetzt.

Es wurde ein Aufkommen an biogenen Stoffen und Abfällen von ca. 380.000 Mg/a für das Jahr 2010 ermittelt.

Zirka 93 % der Abfälle wurden stofflich verwertet. Hierbei stand der Einsatz als Futtermittel bzw. in der Futtermittelindustrie im Vordergrund. 4 % der Abfallmenge wurden in Vergärungsanlagen energetisch verwertet, 1 % wurde der Tierkörperbeseitigung zugeführt. Zu den verbleibenden Mengen konnten keine eindeutigen Aussagen auf Basis der Befragung getroffen werden. Nach Angabe der befragten Unternehmen wurden keine der angefragten Abfallarten beseitigt.

Von den in Sachsen-Anhalt anfallenden biogenen Stoffen und Abfällen der betrachteten Branchen wurden 91 % im eigenen Bundesland verwertet. Die verbleibende Menge wurde in angrenzenden Bundesländern energetisch in Vergärungsanlagen verwertet.

Eine Prüfung der bisherigen Entsorgungswege bezüglich eines Ausbaus der energetisch-stofflichen Entsorgung im Sinne einer Vergärung mit anschließender Kompostierung ergab ein frei verfügbares Potenzial von ca. 57.000 Mg/a. Dieses Potenzial ergibt sich unter folgendem Ansatz:

- Ein Teil der Abfälle, welche bisher in der Landwirtschaft verwertet werden bzw. ausschließlich kompostiert werden, könnten aufgrund ihrer stofflichen Eignung einer Vergärung mit anschließender Nachkompostierung zusätzlich zugeführt werden. Durch Abzweigung dieser Mengen vom bisherigen Entsorgungsweg stünde somit ein frei verfügbares Potenzial von 18 % des technischen Potenzials von 322.916 Mg/a zur Verfügung. Die Mengen an biogenen Stoffen, welche bereits hochwertig in der Nahrungsmittel-, Getränke- oder Futtermittelindustrie eingesetzt werden, blieben unberührt.

Nach Aussage des Fachverbandes Biogas kann die Vergärung von biogenen Stoffen und Abfällen noch erheblich ausgebaut werden [EUWID 2012]. Einige der befragten Betriebe zeigten hinsichtlich des Einsatzes ihrer biogenen Abfälle in Vergärungsanlagen bzw. des Baus einer entsprechenden Anlage in Verbindung mit dem Betrieb durch ihr Unternehmen Interesse.

In Sachsen-Anhalt sind die freien Behandlungskapazitäten nahezu ausreichend für die im Rahmen der Opti-

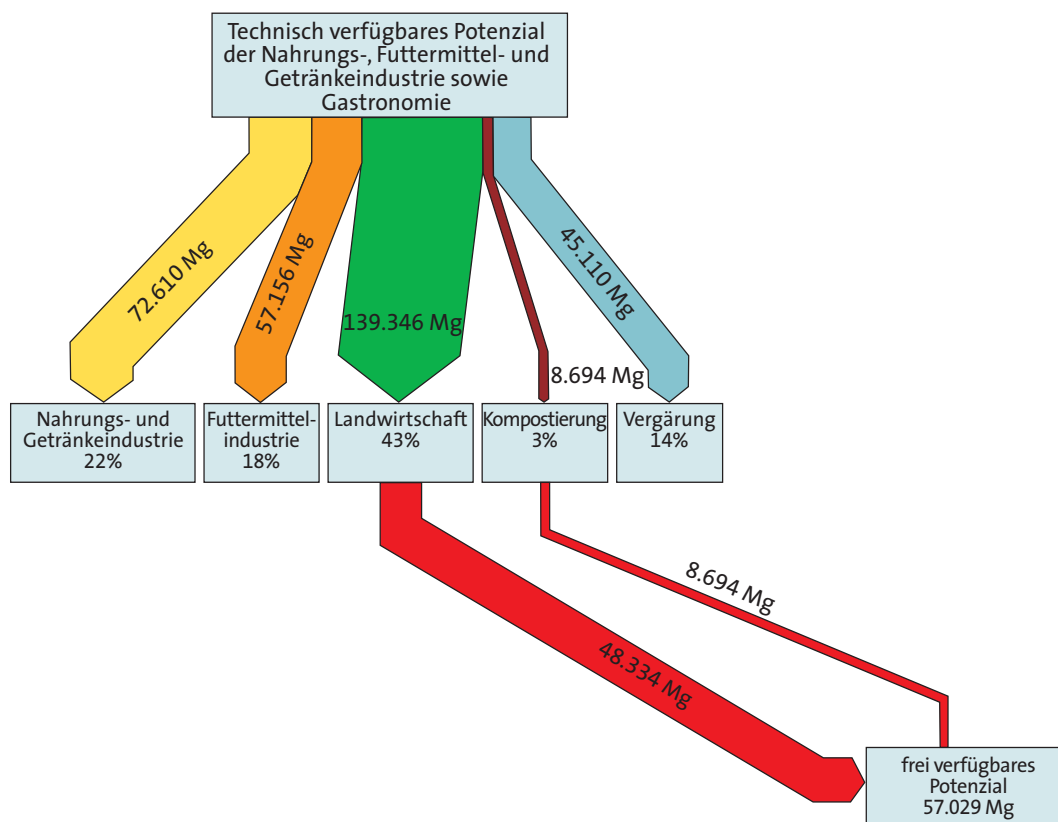


Abbildung 11: Ableitung des frei verfügbaren Potenzials zur Optimierung der Verwertung

mierungsbetrachtung ermittelten Abfallmenge. Für die Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung (02 03 05) trifft dies nicht zu. Hierfür hat nur eine Vergärungsanlage die Genehmigung und deren derzeitige freie Behandlungskapazitäten sind gering.

Die technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen zum Nachrüsten einer Vergärungsstufe in eine bestehende Kompostanlage sollten an konkreten Anlagenbeispielen geprüft werden. In Bezug auf den wirtschaftlichen Betrieb der Anlage gelten Kompostierungsanlagen ab einer Jahreskapazität von 10.000 bis 20.000 Mg/a prinzipiell als geeignet. Sind Anlagenerweiterungen bei Kompostierungsanlagen ohnehin geplant, so bietet sich die Integration einer Vergärungsstufe an. Durch die sogenannte Kaskadennutzung können positive Effekte hinsichtlich des Klima- und Ressourcenschutzes erzielt und sowohl die stofflichen als auch energetischen Potenziale dieser Abfälle genutzt werden.

Neben der energetischen Verwertung in Vergärungsanlagen wurden auch wiederholt Untersuchungen zum Einsatz definierter biogener Stoffe und Abfälle (Trester, Strünke, Stiele) aus der Nahrungsmittel- und Getränke-

herstellung in der Ziegelherstellung oder als Absorbent in der Wasserreinigung durchgeführt. Auch der Einsatz zur technischen Aufbereitung am pharmazeutisch-chemischen Markt, die thermische Verwertung nach entsprechender Vorbehandlung sowie die Gewinnung von Biokraftstoffen sind für biogene Produktionsabfälle im Gespräch bzw. in der Erprobung [MAHRO, 2010].

Verglichen damit ist momentan die Biogastechnologie das verbreitetste Verfahren zur energetisch-stofflichen Nutzung von biogenen Abfällen. Der Einsatz entsprechender biogener Abfälle als Monocharge bzw. Co-Substrat wird in der Vergärung praktiziert.

Abschließend bleibt festzustellen, dass die biogenen Stoffe und Abfälle aus der Nahrungs-, Futtermittel- sowie Getränkeherstellung derzeit nahezu vollständig einer Verwertung zugeführt werden. Es besteht jedoch mit Blick auf ausgewählte Abfallarten die Möglichkeit der weiteren Steigerung der energetischen Verwertung und ggf. damit Substitution von primären Energieträgern. Diesbezüglich ist teilweise Interesse bei den Firmen vorhanden bzw. könnte Interesse geweckt werden. Entsprechende Initiativen sind immer vor dem Hintergrund des

Aufwandes für die jeweilige Firma zu relativieren, da allgemein das finanziell günstigste Angebot angenommen wird. So ist neben den Kosten/Erlösen aus dem Verkauf der biogenen Stoffe auch der Aufwand für den erforderlichen Transport zu einer bestimmten Anlage zu berücksichtigen. Aufgrund der derzeit bestehenden Entsorgungssituation wird eingeschätzt, dass die Mengen, welche einer energetisch-stofflichen Verwertung zukünftig zusätzlich zum der-

zeitigen Stand zugeführt werden, von vergleichsweise geringer Relevanz sein werden.

Branchen mit hohem spezifischen Abfallaufkommen sind die Milchverarbeitung, die Zuckerherstellung, die Bierherstellung, die Schlachtung und Fleischverarbeitung sowie die Kartoffelverarbeitung und Backwarenherstellung.

Deren derzeitige Entsorgungswege sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

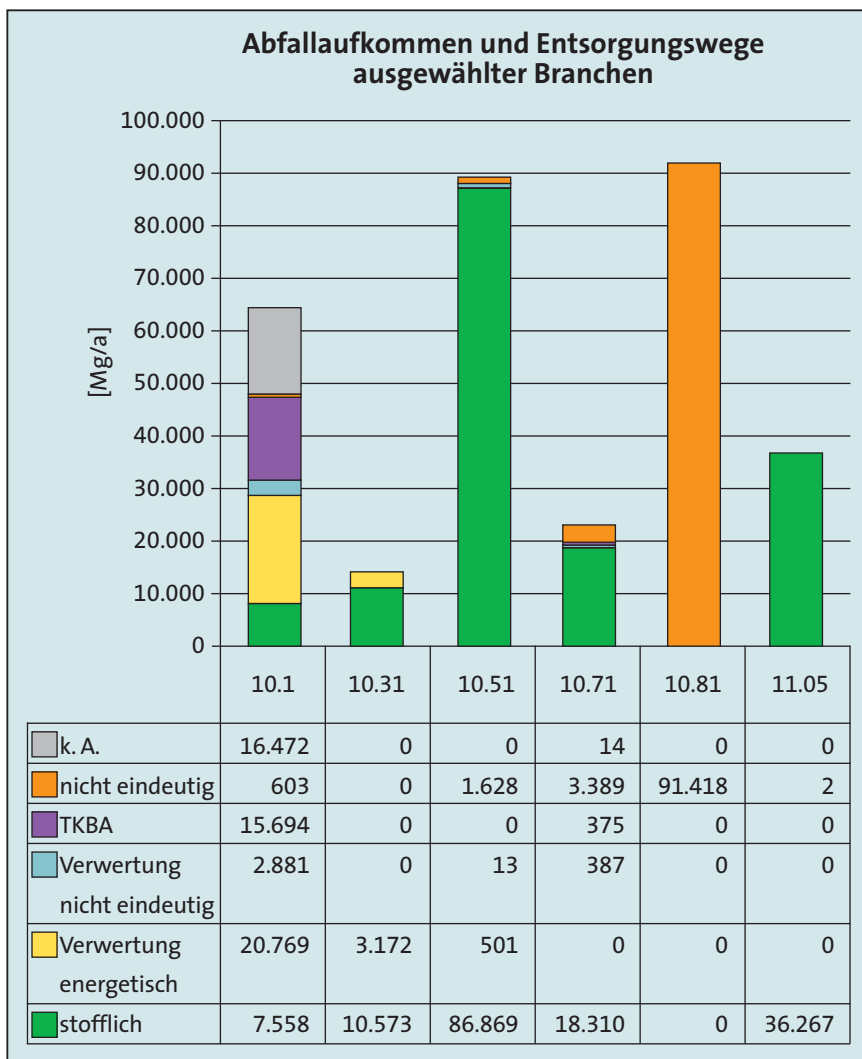


Abbildung 12: Abfallaufkommen und Entsorgungswege ausgewählter Branchen.

Für die Schlachtung und Fleischverarbeitung (10.1) zeigt sich ein heterogenes Bild hinsichtlich der genutzten Verwertungswege. Der größte Anteil mit ca. 20.000 Mg/a wird energetisch verwertet.

Bei der Kartoffelverarbeitung (10.31) erfolgt überwiegend eine stofflich Verwertung wie auch bei der Milchverarbeitung (10.51) und bei den Brauereien (11.05). Die biogenen Stoffe und Abfälle aus der Herstellung von

Backwaren (10.71) werden neben der überwiegenden stofflichen Verwertung auch in Tierkörperbeseitigungsanlagen und Vergärungsanlagen behandelt. Zu den Abfällen aus der Zuckerherstellung (10.81) wurden im Rahmen der Befragung keinen Angaben gemacht. Zusätzliche Recherchen ergaben, dass es sich bei dem Abfall um Rübenerde handelt, welche der Landwirtschaft wieder zugeführt wird.

Inwieweit die einzelnen Abfallarten für eine optimierte Verwertung geeignet sind, ist an den konkreten Situationen der einzelnen Betriebe zu prüfen.

Kommunaler Bio- und Grünabfall:

Im Vergleich zum Jahr 2006 wurden bis zum Jahr 2010 die getrennt erfassten Mengen an Bio- und Grünabfällen um 7,8 kg/(E*a) bzw. 8.330 Mg/a gesteigert. Die Analyse der derzeitigen Situation hat gezeigt, dass in einigen Entsorgungsgebieten Potenzial zur weiteren Getrenntsammlung von Bio- und Grünabfall besteht. In diesen Gebieten, insbesondere die Entsorgungsgebiete, die bisher keine Bioabfallsammlung über Biotonne anbieten, sollten die Erfassungsmengen zukünftig weiter gesteigert werden.

Bei einer auf eine intensive Erfassung der Bio- und Grünabfälle ausgerichteten Abfallwirtschaft in allen Entsorgungsgebieten im Land Sachsen-Anhalt wäre eine Erhöhung der über Biotonne erfassten Bioabfälle von ca. 120.000 Mg auf ca. 255.000 Mg/a und der Grünabfälle von ca. 86.000 Mg/a auf ca. 150.000 Mg/a möglich. Langfristig wird aufgrund des prognostizierten Bevölkerungsrückganges in Sachsen-Anhalt die absolute Bioabfallmenge (soweit über Biotonne erfasst) bei gleichbleibenden einwohnerspezifischen Mengen rückläufig sein. Beim Grünabfall besteht kein direkter ursächlicher Zusammenhang zwischen Erfassungsmenge und Bevölkerungsentwicklung.

Mit der im Jahr 2010 getrennt über Biotonne erfassten Bioabfallmenge in Sachsen-Anhalt könnte eine Primär-

energiemenge von ca. 72.000 MWh in Vergärungsanlagen erzeugt werden. In Bezug auf die Hochrechnung bei Intensivierung der Bioabfallsammlung (Steigerung der Erfassungsmengen auf ca. 255.000 Mg/a) entspräche dies einer Primärenergiemenge von ca. 153.000 MWh.

Neben der Abfallvermeidung, insbesondere der Vermeidung von Lebensmittelabfällen, sollte die Eigenkompostierung bei den abfallwirtschaftlichen Konzeptionen weiterhin ein zentraler Baustein in der Bio- und Grünabfallfassung sein. Das Ziel der Intensivierung der Erfassung der Bio- und Grünabfälle sollte vordergründig die Reduzierung der Organikmenge im Hausmüll sein.

Die Verbrennung von Pflanzenabfällen ist weiter einzuschränken. Bei gut ausgebauten Erfassungssystemen für Grünabfall besteht kein zwingender Bedarf für die Verbrennung von Pflanzenabfällen.

Die energetische/stoffliche Nutzung der Bioabfälle ist gegenüber der rein stofflichen Nutzung der Bio- und Grünabfälle zu bevorzugen. Die aktuellsten Forschungsergebnisse bescheinigen bei der Bioabfallbehandlung, dass die Vergärung von Bioabfällen mit anschließender Kompostierung in nahezu allen, in der Ökobilanz betrachteten Umweltwirkungen ökologisch vorteilhaft ist. Bei der Verwertung der Grünabfälle ist die energetische Verwertung der Holzigen Bestandteile ökologisch vorteilhaft.

Bei der Verwertung der Bio- und Grünabfälle ist im Zuge der Genehmigung sowie der Überwachung der Anlagen sicherzustellen, dass durch einen ordnungsgemäßen und genehmigungskonformen Anlagenbetrieb klimarelevante Emissionen minimiert werden.

10. Abkürzungsverzeichnis

AS	Abfallschlüssel
AEU	Abkürzung für die vierjährige Befragung des Statistischen Landesamtes zum Abfallaufkommen aus Betrieben
gew.	gewichtet
MA	Mitarbeiter
Mg	Megagramm, Tonne (t)
örE	öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger
ST	Sachsen-Anhalt
TKBA	Tierkörperbeseitigungsanlage
TK K1	Tierkörper Kategorie 1 Hierzu zählen Materialien mit höchstem Risiko (z.B. Tierkörper oder Tierkörperanteile, die BSE-Erreger oder Rückstände verbotener Stoffe (z.B. wachstumsfördernde Hormone, Dioxin und PCB) enthalten). Sie müssen vollständig als Abfall entsorgt werden.
TK K2	Tierkörper Kategorie 2 Hierzu zählen tierische Nebenprodukte wie z.B. verendete oder zwecks Tilgung einer Tierseuche getötete Tiere. Diese Nebenprodukte können auch zur Biogaserzeugung, Kompostierung und Düngemittelherstellung verwendet werden.
TK K3	Kategorie 3-Material sind Nebenprodukte aus der Schlachtung und Verarbeitung gesunder Tiere. Dieses Material birgt kein gesundheitliches Risiko. Auch Speise- und Küchenabfälle werden zu K 3-Material gezählt. Eine Verwertung in Vergärungsanlagen wie auch die Herstellung von Futtermittel daraus ist möglich.
WZ	Wirtschaftszweig

11.

Literaturverzeichnis

ABFALLBILANZ 2010

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt:
Abfallbilanz 2010 für das Land Sachsen-Anhalt, 2011

EUWID 2012

Europäischer Wirtschaftsdienst – Neue Energien; Fachverband sieht Potenzial für
Ausbau der Bioabfallvergärung; EUWID 21/2012, Seite 19

IFEU 2012

Optimierung der Verwertung organischer Abfälle,
im Auftrag des Umweltbundesamtes, Juli 2012

LAU 2011

Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt: Verbrennung von Gartenabfällen,
Zusammenhang zwischen Gartenfeuern und Feinstaubbelastung,
aktualisierte Fassung, März 2011

LFULG 2012

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaates Sachsen:
Potenzial biogener Abfälle im Freistaat Sachsen, 2012

MAHRO 2010

Mahro, Bernd: Biogene Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie –
Ein wertvoller Sekundärrohstoff; Müll und Abfall Nr. 2, 2010 Seite 56

MLU ST 2007

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt:
Durchführung einer Biomassepotenzialstudie 2007 für das Land Sachsen-Anhalt –
Derzeitige und zukünftige Potenziale sowie energetische und stoffliche
Nutzungsmöglichkeiten, 2007

NORDZUCKER 2012

Nordzucker AG:
Umwelterklärung 2010/2011 Werk Klein Wanzleben, Braunschweig 2012

WITZENHAUSEN-INSTITUT 2012

Ökologisch sinnvolle Verwertung von Bioabfällen – Anregungen für kommunale
Entscheidungsträger, im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit, März 2012

WZ 2008

Destatis 2008 Statistisches Bundesamt:
Klassifikation der Wirtschaftszweige, Wiesbaden 2008

Anlagen

Übersicht über die betrachteten Wirtschaftszweige nach WZ 2008

10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln
10.1	<i>Schlachten und Fleischverarbeitung</i>
10.11	Schlachten (ohne Schlachten von Geflügel)
10.12	Schlachten von Geflügel
10.13	Fleischverarbeitung
10.2	<i>Fischverarbeitung</i>
10.20	Fischverarbeitung
10.3	<i>Obst- und Gemuseverarbeitung</i>
10.31	Kartoffelverarbeitung
10.32	Herstellung von Frucht- und Gemusesäften
10.39	Sonstige Verarbeitung von Obst und Gemuse
10.4	<i>Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten</i>
10.41	Herstellung von Ölen und Fetten (ohne Margarine u.ä. Nahrungsfette)
10.42	Herstellung von Margarine u. ä. Nahrungsfetten
10.5	<i>Milchverarbeitung</i>
10.51	Milchverarbeitung (ohne Herstellung von Speiseeis)
10.52	Herstellung von Speiseeis
10.6	<i>Mahl- und Schälmuhlen, Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen</i>
10.61	Mahl- und Schälmuhlen
10.62	Herstellung von Stärke und Stärkeerzeugnissen
10.7	<i>Herstellung von Back- und Teigwaren</i>
10.71	Herstellung von Backwaren (ohne Dauerbackwaren)
10.72	Herstellung von Dauerbackwaren
10.73	Herstellung von Teigwaren
10.8	<i>Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln</i>
10.81	Herstellung von Zucker
10.82	Herstellung von Süßwaren (ohne Dauerbackwaren)
10.83	Verarbeitung von Kaffee und Tee, Herstellung von Kaffee-Ersatz
10.84	Herstellung von Würzmitteln und Soßen
10.85	Herstellung von Fertiggerichten
10.86	Herstellung von homogenisierten und diätetischen Nahrungsmitteln
10.89	Herstellung von sonstigen Nahrungsmitteln a. n. g.
10.9	<i>Herstellung von Futtermitteln</i>
10.91	Herstellung von Futtermitteln für Nutztiere
10.92	Herstellung von Futtermitteln für sonstige Tiere
11.0	Getränkeherstellung
11.01	Herstellung von Spirituosen
11.02	Herstellung von Traubenwein
11.03	Herstellung von Apfelwein und anderen Fruchtweinen
11.04	Herstellung von Wermutwein und sonstigen aromatisierten Weinen
11.05	Herstellung von Bier
11.06	Herstellung von Malz
11.07	Herstellung von Erfrischungsgetränken; Gewinnung natürlicher Mineralwässer
56	Gastronomie
56.1	Restaurants, Gaststätten, Imbissstuben, Cafés, Eissalons u. Ä.
56.2	Caterer und Erbringung sonstiger Verpflegungsdienstleistungen
56.3	Ausschank von Getränken

Übersicht über die Abfallschlüssel

AS	Abfallart
02	Abfälle aus Landwirtschaft, Gartenbau, Teichwirtschaft, Forstwirtschaft, Jagd und Fischerei sowie der Herstellung und Verarbeitung von Nahrungsmitteln
02 02	Abfälle aus der Zubereitung und Verarbeitung von Fleisch, Fisch und anderen Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs
02 02 01	Schlämme von Wasch- und Reinigungsvorgängen
02 02 02	Abfälle aus tierischem Gewebe
02 02 03	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe
02 02 04	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 02 99	Abfälle a. n. g.
02 03	Abfälle aus der Zubereitung und Verarbeitung von Obst, Gemüse, Getreide, Speiseölen, Kakao, Kaffee, Tee und Tabak, aus der Konservenherstellung, der Herstellung von Hefe und Hefeextrakt sowie der Zubereitung und Fermentierung von Melasse
02 03 01	Schlämme aus Wasch-, Reinigungs-, Schäl-, Zentrifugier- und Abtrennprozessen
02 03 02	Abfälle von Konservierungsstoffen
02 03 03	Abfälle aus der Extraktion mit Lösemitteln
02 03 04	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe
02 03 05	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 03 99	Abfälle a. n. g.
02 04	Abfälle aus der Zuckerherstellung
02 04 01	Rübenerde
02 04 02	nicht spezifikationsgerechter Calciumcarbonatschlamm
02 04 03	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 04 99	Abfälle a. n. g.
02 05	Abfälle aus der Milchverarbeitung
02 05 01	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe
02 05 02	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 05 99	Abfälle a. n. g.
02 06	Abfälle aus der Herstellung von Back- und Süßwaren
02 06 01	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe
02 06 02	Abfälle von Konservierungsstoffen
02 06 03	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 06 99	Abfälle a. n. g.
02 07	Abfälle aus der Herstellung von alkoholischen und alkoholfreien Getränken (ohne Kaffee, Tee und Kakao)
02 07 01	Abfälle aus der Wäsche, Reinigung und mechanischen Zerkleinerung des Rohmaterials
02 07 02	Abfälle aus der Alkoholdestillation
02 07 03	Abfälle aus der chemischen Behandlung
02 07 04	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe
02 07 05	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung
02 07 99	Abfälle a. n. g.
19	Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen sowie der Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasser für industrielle Zwecke
19 08	Abfälle aus Abwasserbehandlungsanlagen a. n. g.
19 08 09	Fett- und Ölmischungen aus Ölabscheidern, die ausschließlich Speiseöle und -fette enthalten
20	Siedlungsabfälle (Haushaltsabfälle und ähnliche gewerbliche und industrielle Abfälle sowie Abfälle aus Einrichtungen), einschließlich getrennt gesammelter Fraktionen
20 01 08	biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle
20 01 25	Speiseöle und -fette
20 02 01	Biologisch abbaubare Abfälle

GESAMTHERSTELLUNG

Stelzig-Druck
Carnotstraße 40 · 39120 Magdeburg
E-Mail: info@stelzig-druck.de · Tel.: 0391.625960
Internet: www.stelzig-druck.de

TITELFOTOS

Africa Studio – Fotolia
HappyAlex – Fotolia · Superingo – Fotolia
Alterfalter – Fotolia · Visions-AD – Fotolia
sonne fleckl – Fotolia · travelguide – Fotolia



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für
Landwirtschaft und Umwelt

HERAUSGEBER

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt
Leipziger Straße 58 · 39112 Magdeburg
Internet: www.mlu.sachsen-anhalt.de
E-Mail: printmedien@mlu.sachsen-anhalt.de

STUDIE ERARBEITET VON DER

INTECUS GmbH
Abfallwirtschaft und umweltintegratives Management
Pohlandstraße 17 · 01309 Dresden
Telefon: (03 51) 3 18 23-0
E-Mail: intecus.dresden@intecus.de