

Michael Kern, Werner Sprick, Thomas Turk, Thomas Raussen

Bio-DYN

Hemmnisanalyse für den dynamisierten Ausbau der Vergärung kommunalen Bioguts in Deutschland



Zur Minderung der Treibhausgasemissionen kann die Vergärung kommunalen Bioguts einen wesentlichen Beitrag leisten. Der Ausbau der Kaskadennutzung, d. h. der stofflichen und energetischen Nutzung von Bioabfällen, ist auf kommunaler Ebene ins Stocken geraten. Mit den Gründen dafür setzt sich das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Forschungsvorhaben Bio-DYN auseinander.

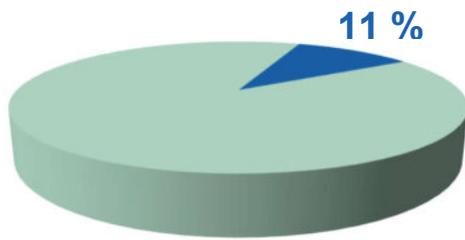
FKZ-Nr.	03KB108
Laufzeit	01.06.2016 - 31.05.2018
Koordination	Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH Werner-Eisenberg-Weg 1 37213 Witzenhausen www.witzenhausen-institut.de
Kontakt	Dr. Michael Kern (Projektleiter) Telefon: +49 (0)5542 9380-11 E-Mail: m.kern@witzenhausen-institut.de

Zentrales Anliegen von Bio-DYN ist die systematische Identifikation und Analyse von Hemmnissen und Erfahrungen mit der Vergärung von kommunalem Biogut sowie die Herausarbeitung von Empfehlungen und Grundvoraussetzungen für den verstärkten Ausbau.

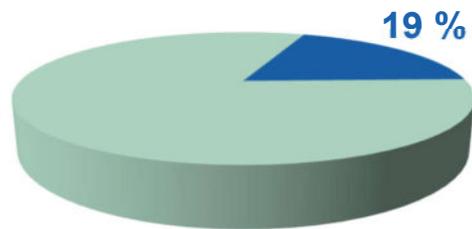
Dazu wurden im Zeitraum Dezember 2016 bis Januar 2018 insgesamt 41 mehrstündige Interviews mit kommunalen Entscheidungsträgern durchgeführt (20 Betreiber von Biogutvergärungsanlagen und 21 Kommunen ohne Vergärungsanlage). Dies entspricht ca. 11 % der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in Deutschland bzw. mit 65 angeschlossenen kreisfreien Städten und Landkreisen ca. 19 % der kreisfreien Städte und Landkreise mit Biogutsammlung. Die befragten Anlagenbetreiber stehen für ca. 37 % der seit 2008 in Betrieb gegangenen Biogutvergärungsanlagen.

Grundlage der Datenerhebung stellten umfangreiche Fragebögen dar, die überwiegend vorgegebene Antwortkategorien beinhalteten, um eine statistische Auswertung zu ermöglichen.

· 41 Studienteilnehmer mit 65 angeschlossenen kreisfreien Städten und Landkreisen entsprechen:



11 % der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger ¹⁾



19 % der kreisfreien Städte und Landkreise mit Biogutsammlung ²⁾

¹⁾ 387 öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger gemäß Ausweisung in den Abfallbilanzen der Länder (Stand 2015)

²⁾ Gesamt 337 kreisfreie Städte/Stadtstaaten und Landkreise (Stand 2016)

Abb. 1: Deutschlandweite Stichprobengröße der Studienteilnehmer

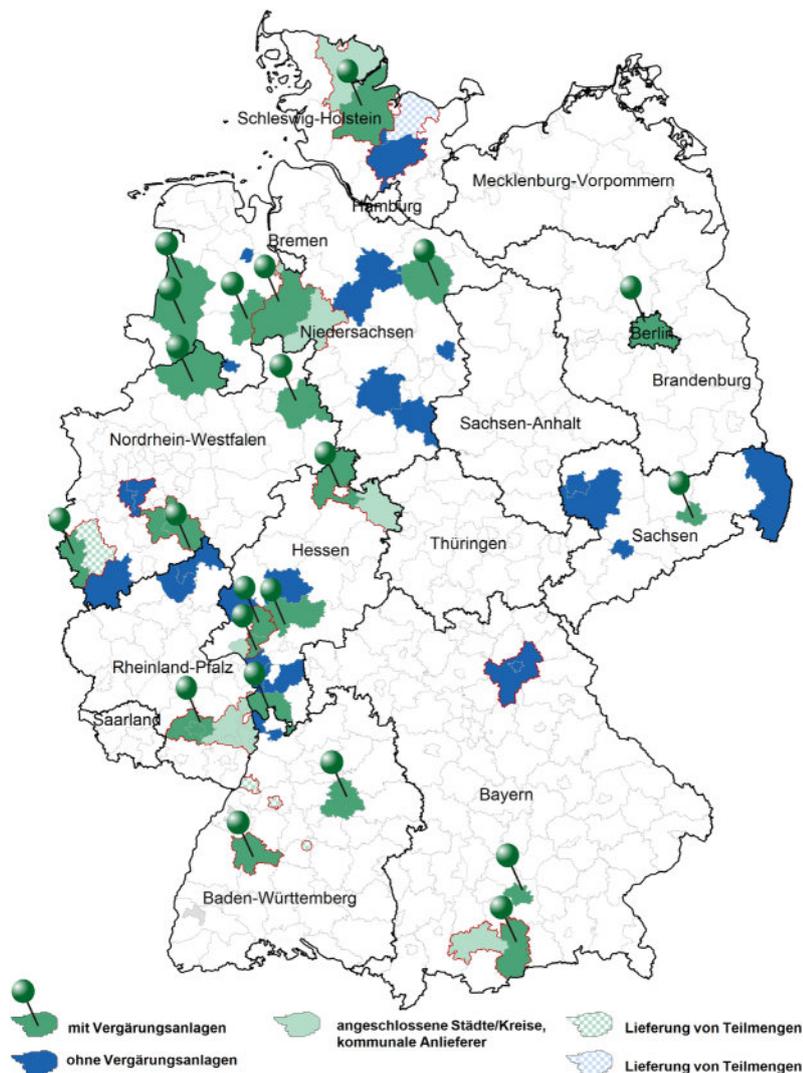


Abb. 2: Kartografische Übersicht über die Verteilung der Studienteilnehmer, der angeschlossenen Kommunen sowie der Vergärungsanlagen

Pro- und Contra-Argumente sowie Hemmnisanalyse

Zentral war die Ermittlung der Hemmnisse des Ausbaus der Vergärung auf kommunaler Ebene, die Identifizierung der Pro- und Contra-Argumente sowie deren Gewichtung für die Entscheidung für bzw. gegen die Biogutvergärung.

Ergänzend zu der Erhebung der Argumente im Rahmen vorgegebener Antwortmöglichkeiten gemäß Fragebogen wurde den Studienteilnehmern Gelegenheit gegeben, die letztlich aus ihrer Sicht ausschlaggebenden Argumente zu benennen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt war die Erhebung von wesentlichen technischen und wirtschaftlichen Betriebsparametern der Vergärungsanlagen. Neben der Erfassung von Betriebsdaten war von besonderem Interesse, inwieweit sich die Erwartungen der Betreiber an den Anlagenbetrieb erfüllt haben. Weiterhin wurden rückblickende Einschätzungen erhoben, wie würde die

Entscheidung aus heutiger Sicht ausfallen? Bei der Gruppe der Studienteilnehmer ohne Vergärungsanlage wurde eine zusätzliche Differenzierung vorgenommen und diese unterteilt in

- 7 mit der Einstufung als „tendenziell pro Vergärung eingestellt“
- 5 mit der Einstufung als „Entscheidung offen“
- 9 mit der Einstufung als „Entscheidung gegen Vergärung gefallen“

Die Argumente für die Realisierung einer Biogutvergärung sind bei allen Studienteilnehmern weitgehend unstrittig und hinsichtlich ihrer Beeinflussung auf die letzte Entscheidung nur bedingt ausschlaggebend.

Ausschlaggebender sind die Argumente, die gegen eine Realisierung vorbracht wurden

Tabelle 1: Übersicht über die thematischen Inhalte der Datenerfassungsbögen für Studienteilnehmer MIT und OHNE Vergärungsanlage

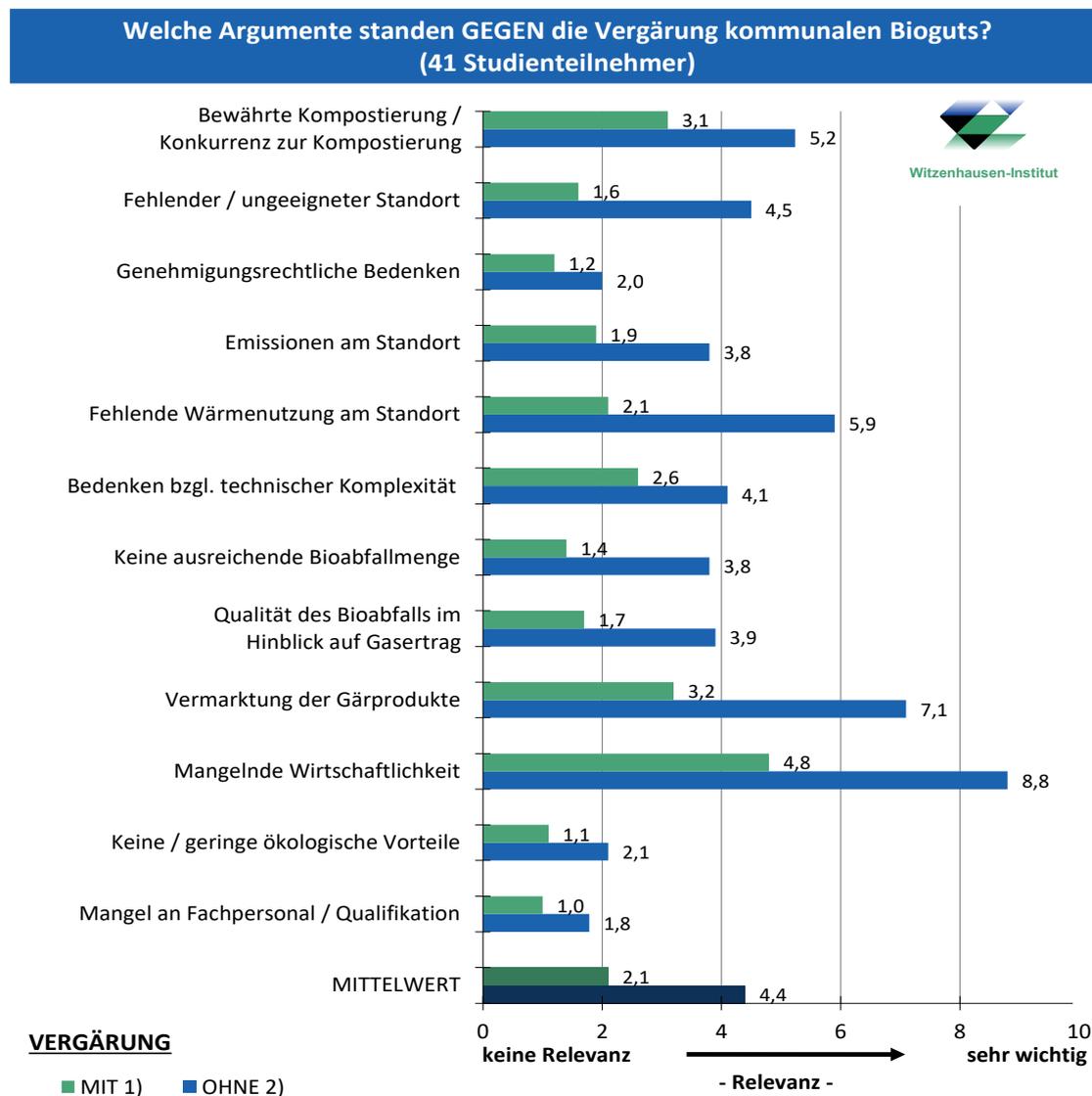
Pkt.	Fragekomplex	Teilnehmer MIT Vergärungsanlage	Teilnehmer ohne Vergärungsanlage
A.	Interview Rahmendaten	X	X
B.	Ist-Stand der Biogutverwertung (Gruppe ohne Vergärungsanlage) - Diskussionen / Planungen / Entscheidungen -		X
C.	Diskussionen/Maßnahmen im Vorfeld der Entscheidung (bzw. im laufenden Entscheidungsprozess)	X	X
C.1	Veranlassung, Rahmenbedingungen und Initiative	X	X
C.2	Argumentationsprozess Pro Vergärung Neuordnung der Bioabfallfassung und/oder Behandlung	X	X
C.3	Argumentationsprozess Contra Vergärung	X	X
C.4	Argumentationsprozess Pro-Contra „eigene Anlage / Betrieb in Eigenregie“	X	X
D.	Betriebserfahrungen	X	
E.	Rückblick	X	X
F.	Zukünftige Entwicklung	X	X
G.	Flexibilisierung	X	X

und im Rahmen der kommunalpolitischen und fachinternen Diskussion eine bedeutende Gewichtung bekommen haben. Wichtig für die Umsetzung ist daher nicht die Betonung der Vorteile, sondern eine intensive Auseinandersetzung mit Contra-Argumenten, womit in der Beseitigung der Hemmnisse der zentrale Ansatzpunkt für eine erneute Forcierung des Ausbaus der Vergärung besteht.

Bei den Contra-Argumenten dominiert eine befürchtete mangelnde Wirtschaftlichkeit der Biogutvergärung. Zweitwichtigstes

Contra-Argument ist die Skepsis gegenüber den Möglichkeiten zur Vermarktung der Gärprodukte.

Weitere Contra-Argumente von mittlerer Relevanz sind das Argument, dass es sich bei der bisher praktizierten Kompostierung um ein bewährtes Verfahren handelt an welchem festgehalten werden sollte, dass am avisierten Standort keine Möglichkeit zur Wärmenutzung gegeben ist und Bedenken bezüglich der höheren technischen Herausforderungen der Vergärung.



¹⁾ Gruppe "Betreiber von Vergärungsanlagen" bzw. "tendenziell für die Vergärung eingestellte Befragte"

²⁾ Gruppe "Entscheidung gegen Vergärung gefallen" bzw. "Entscheidung noch offen"

Abbildung 3: Übersicht über die Relevanz der Argumente gegen die Vergärung kommunalen Bioguts - weitergehende Differenzierung der Gruppen

Evaluation realisierter Projekte

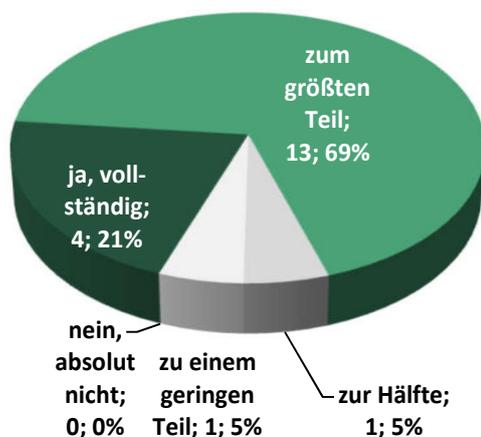
Ein Bestandteil der Interviews bei den Anlagenbetreibern galt dem Vergleich der im Vorfeld bestehenden Erwartungshaltung und den aktuellen tatsächlichen Betriebsbedingungen. Die Betreiber konnten angeben, in welchen Bereichen sie heute eine andere konzeptionelle bzw. baulich-technische Umsetzung der Vergärung erwägen würden. Abschließend wurde abgefragt, ob vor dem Hintergrund der Betriebserfahrungen ihre Entscheidung pro Vergärung zum heutigen Zeitpunkt abweichend ausfallen würde. Zu 90 % sehen die Anlagenbetreiber ihre Erwartungen als vollständig bzw. zum größten Teil erfüllt an. Die weitgehende Zufriedenheit mit dem Anlagenbetrieb geht einher mit einer rückblickend positiven Bewertung der Entscheidung, eine eigene Vergärungsanlage zu errichten und zu betreiben. So würden sich 15 von den 20 interviewten Anlagenbetreibern zum heutigen Zeitpunkt sicher oder wahrscheinlich wieder für die Errichtung einer eigenen Vergärungsanlage entscheiden. Dies ist ein klares Indiz dafür,

dass auch die teilweise vorhandenen Schwierigkeiten bei den Anlagen bzw. mit dem Agieren im Markt (z. B. Vermarktungssituation) als bewältigbar angesehen werden und die vorherrschende Gesamteinschätzung Pro Vergärung nicht ins Gegenteil verdrehen. Die Vorteile überwiegen bei dieser Gruppe auch aus heutiger Sicht.

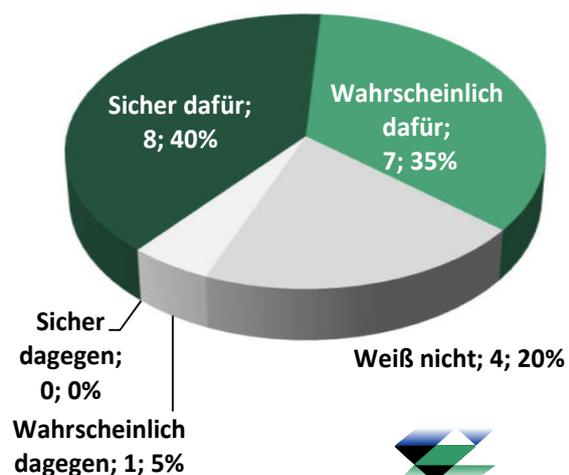
Bestätigt sehen die Betreiber vor allem ihre Erwartungen bezüglich anlagentechnischer Parameter. So zeigen sich hohe Zufriedenheitsgrade mit der Betriebssicherheit und Anlagenverfügbarkeit, der Durchsatzleistung und dem erzielten Gasertrag. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Verfahren zeigt sich lediglich beim Gasertrag, bei dem die Betreiber von Pfpfenstromvergärungsanlagen sich deutlich positiver äußern als die Betreiber von Boxenvergärungsanlagen. Auch die Erwartungen hinsichtlich einer mind. stabilen, häufig aber erhofften Minderung der Geruchsbelastungen am Anlagenstandort haben sich bei vielen Betreibern bestätigt.

Haben sich Ihre Erwartungen an den Anlagenbetrieb aktuell bestätigt und wie würde Ihrer Meinung nach eine Entscheidung für oder gegen eine Bioabfallvergärung zum heutigen Zeitpunkt ausfallen (20 befragte Anlagenbetreiber)

Erfüllung der Erwartungen*



Entscheidung aus heutiger Sicht



* für eine erst 2017 in Betrieb genommene Anlage lagen keine ausreichenden Erfahrungen vor

Abbildung 4: Übersicht über die Erfüllung der Erwartungen hinsichtlich des Gesamtanlagenbetriebs und die Entscheidung für oder gegen eine Bioabfallvergärung zum heutigen Zeitpunkt

Bei den genannten vier Parametern Betriebs-sicherheit/Anlagenverfügbarkeit, Durchsatzleistung, erzielter Gasertrag und Minderung der Geruchsbelastungen am Anlagenstandort tauchten negative Bewertungen nur sehr vereinzelt auf.

Merkbar kritischer fällt die Bewertung der Betreiber bezüglich des Wärmeabsatzes, der Kompostvermarktung, der anfallenden Reststoffe und der Behandlungskosten aus. Auffällig hebt sich die schlechte Beurteilung des Absatzes der flüssigen Gärreste aus der Gesamtschau ab. Nicht nur die Kosten

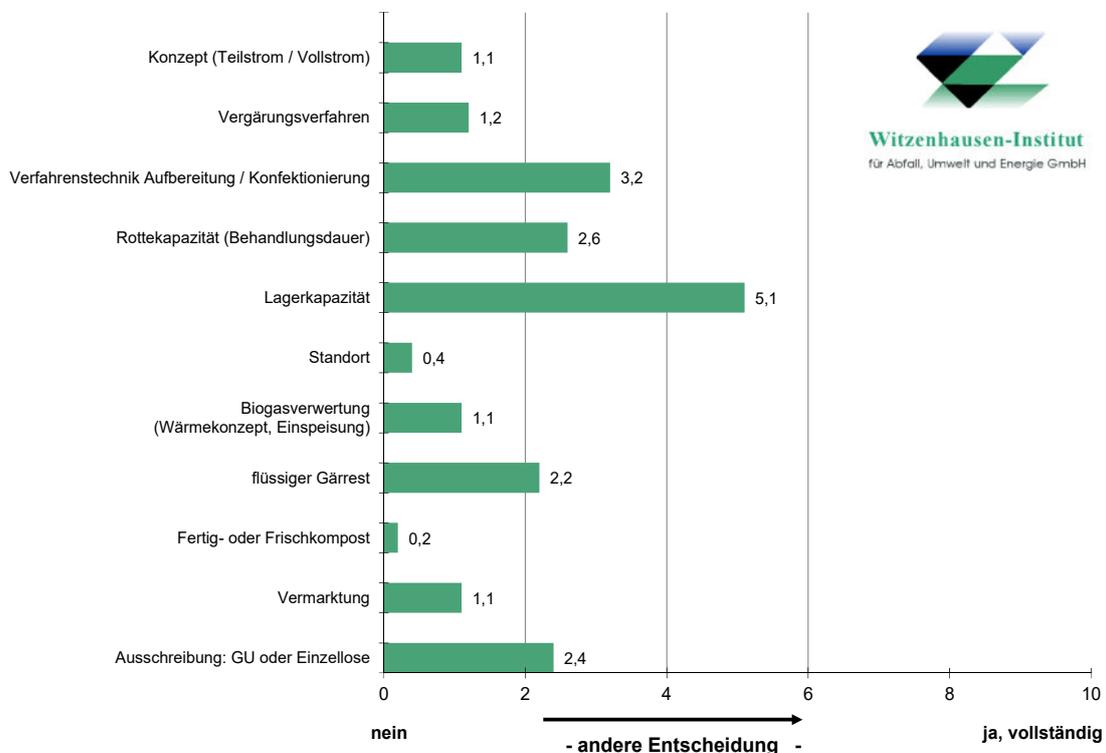
enttäuschten hier, teilweise werden auch die vorhergesagten Gärrestmengen deutlich überschritten.

Die Betreiber agieren insbes. hinsichtlich des Absatzes der erzeugten Produkte Gas, Wärme und Kompost/Flüssigdünger sowie der anfallenden Mengen zur Entsorgung in Märkten, die sie selbst nicht beeinflussen können. Im Besonderen müssen sie auf sich stetig ändernde rechtliche Rahmenbedingungen reagieren. In den letzten Jahren bedeuteten nahezu alle rechtlichen Änderungen eine Verschärfung der Anforderungen an den Anlagenbetrieb. Die verschärften Anforderungen an die Kompostqualitäten im Rahmen der RAL-Gütesicherung spiegeln sich ebenfalls wider. Einige Betreiber würden aus heutiger Sicht Aufbereitungs- und Konfektionierungstechnologien installieren, welche eine höhere Aufbereitungstiefe ermöglichen. Außerdem würden einige größere Rottekapazitäten vorsehen.

Um den Anforderungen an die Vermarktung und eine effektivere Fremdstoffseparation gerecht werden zu können, sehen die Betreiber Optimierungsbedarf in:

- Errichtung größerer Lagerkapazitäten;
- Installierung von Aufbereitungs- und Konfektionierungstechnologien (höhere Aufbereitungstiefe);
- größere Rottekapazitäten

**In welchen Bereichen würden Sie heute anderes entscheiden?
(20 befragte Anlagenbetreiber) ***



* für eine erst 2017 in Betrieb genommene Anlage lagen keine ausreichenden Erfahrungen vor

Abbildung 5: Übersicht über die die Wahl anderer Entscheidungen bezüglich ausgewählter Parameter des Anlagenbetriebs (Relevanzwerte)

Betriebsdaten

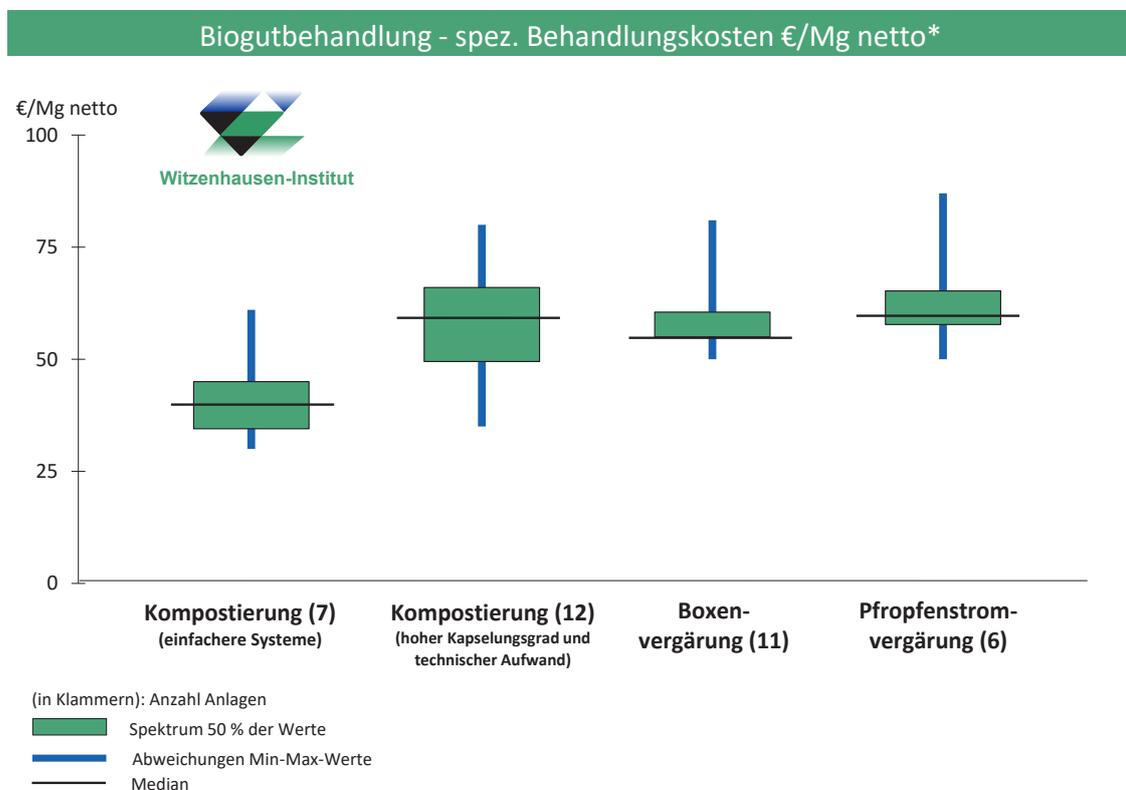
Weiterhin wurden bei den Anlagenbetreibern ausgewählte Betriebsdaten für 11 Boxen- und 9 Pfpfenstromvergärungsanlagen erhoben. Im Fokus standen die Themen Gasertrag, Produkte Kompost und flüssige Gärreste, Fremdstoff-/Siebrestmengen, Abwässer sowie die Wärmenutzungskonzepte. Erhoben wurden u. a. spezif. mengenbezogene Angaben sowie spezif. Verwertungs- und Entsorgungskosten.

Ein wesentliches Augenmerk galt der Ermittlung wirtschaftlicher Rahmendaten, z. B. den spezifischen Behandlungskosten der Kompostierung bzw. der kombinierten Vergärung/Kompostierung. Die Datenbasis ermöglicht sowohl eine vergleichende Kostenbetrachtung der Behandlungsverfahren sowie eine Bewertung der Kostenentwicklung bei Umstellung auf die Vergärung.

Ergänzend wird hinsichtlich der Vergärung weiter differenziert nach Teilstrom- und Voll-

stromkonzepten sowie dem Anlagenneubau bzw. dem Zubau von Vorschaltanlagen. Das alles dominierende Contra-Argument einer befürchteten mangelnden Wirtschaftlichkeit der Biogutvergärung wurde anhand der erhobenen realen Behandlungskosten der Studienteilnehmer auf Plausibilität geprüft. Bei einer relativ großen Streuung der Werte innerhalb der Verfahrensgruppen (vers. Behandlungsverfahren) kann diese Befürchtung nicht bestätigt werden (20 befragte Anlagenbetreiber).

Für vollständig gekapselte, technisch aufwändigere Kompostierungsanlagen und Boxenvergärungsanlagen (einfachere wie aufwändigere Systeme) zeigt sich ein vergleichbares Kostenspektrum zwischen 55 €/Mg bis 60 €/Mg netto. Fast ausschließlich einfache, nicht vollständig gekapselte Kompostierungsanlagen weisen niedrigere Behandlungskosten auf. Diese Altanlagen arbeiten geduldet nach einem veraltetem Stand der Technik und entsprechen nicht den Vorgaben der TA Luft 2002.



* Befragung von 41 öRE/Anlagenbetreibern mit 22 Vergärungsanlagen in Betrieb (Witzenhausen-Institut 2017/2018), berücksichtigt sind die vorliegenden Nennungen der Betreiber von 17 Vergärungsanlagen)

Abbildung 6: Übersicht über die spezifischen Kosten der Biogutbehandlung in Abhängigkeit vom Verfahren

Zukünftige Herausforderungen und Empfehlungen

Einen weiteren Schwerpunkt bildete die Identifizierung der Einschätzungen der Studienteilnehmer zu zukünftigen Rahmenbedingungen und notwendigen Voraussetzungen für einen wieder dynamisierten Ausbau der Vergärung. Spezifizierend standen Fragen nach der Einschätzung der künftigen Herausforderungen an den Anlagenbetrieb.

Am Ende der Interviews wurden die Studienteilnehmer hinsichtlich Ihrer Empfehlungen für die Bundes- und Landespolitik gefragt. Auf dieser Basis konnten Handlungsempfehlungen der Studienteilnehmer herausgearbeitet werden, die zu einem konkreten Maßnahmenpaket, bestehend aus neun zentralen Handlungsempfehlungen, zusammengefasst wurden.

Im Vordergrund stehen die Themen der Förderung, der Bedingungen für die Vermarktung der Gärprodukte sowie Forderungen an einen bundesweit einheitlichen Vollzug geltender rechtlichen Regelungen.

Die Angaben zur Einschätzung der künftigen Herausforderungen an den Anlagenbetrieb sowie die herausgearbeiteten Handlungsempfehlungen der Studienteilnehmer an Bundes- und Landespolitik werden im Schlussbericht zum Vorhaben detailliert dargestellt und bewertet.

Publikationen

- Turk T., Sprick W., Kern M., Raussen T. (2018): Stand der Bioabfallvergärung in Deutschland – Hemmnisanalyse für den weiteren Ausbau. In: *M. Kern, T. Raussen (Hrsg.): Neue Perspektiven für die Bioabfallwirtschaft. Witzenhausen-Institut - Neues aus Forschung und Praxis*. S. 121–138. (URL: <http://www.witzenhausen-institut.de/index.php/de/aktuelles/416-forschungsvorhaben-bio-dyn-hemmnisanalyse-fuer-den-dynamisierten-ausbau-der-vergaerung-kommunalen-bioguts-in-deutschland-abgeschlossen>)
- Kern M., Sprick W., Turk T., Raussen T.: Hemmnisanalyse für den dynamisierten Ausbau der Vergärung kommunalen Bioguts (BIODYN) (März 2019, Müll und Abfall)
- Turk T.: Diskussionen und Entscheidungen auf kommunaler Ebene: Wo liegen die Hemmnisse für die Umsetzung der Biogutvergärung? (April 2019, 31. Kasseler Abfall- und Ressourcenforum)
- Sprick W.: Betriebsdaten, Erfahrungen, Zufriedenheit und Optimierungsbedarf: Ergebnisse der Befragung von 20 Anlagenbetreibern (April 2019, 31. Kasseler Abfall- und Ressourcenforum)

Weitere Informationen

Das Projekt wird im Rahmen eines separaten Forums beim 31. Kasseler Abfall- und Ressourcenforum am 09.–11.2019 einer breiten Fachöffentlichkeit vorgestellt und diskutiert. In diesem Rahmen werden ergänzend als Praxisbeispiele zwei Anlagenbetreiber über den Diskussions- und Entscheidungsprozess bei Ihnen sowie die gemachten Erfahrungen mit der Umsetzung und dem Betrieb einer kommunalen Biogutvergärungsanlage berichten:

<http://www.witzenhausen-institut.de/index.php/de/biodyn-forum>

Der Schlussbericht zum Vorhaben ist auf der Internetseite der Witzenhausen-Institut GmbH zum download verfügbar: <http://www.witzenhausen-institut.de/>

Darüber hinaus sind im 1. und 2. Quartal 2019 durch die Autoren weitere Fachveröffentlichungen geplant (u. a. Müll und Abfall, Ausgaben März/Mai).

- Projektsteckbrief: <https://www.energetische-biomassenutzung.de/projekte-partner/details/project/show/Project/bio-dyn-468/>
- Broschüre: Biogutradar – Modulares Kontrollsystem zur Erkennung und Reduzierung von Fremdstoffen in Biotonnen: http://www.witzenhausen-institut.de/images/downloads_aktuelles/infos_biogutradar_abfallforum_2017.pdf

Schlussbemerkung

Das Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) unter dem Förderkennzeichen 03KB108 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Diese danken dem BMWi für die finanzielle Förderung, dem Projektteam des Förderprogramms „Energetische Biomassenutzung“ für die fachliche Begleitung, dem Verband kommunaler Unternehmen e.V. und der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. für ihre Unterstützung sowie insbesondere den Studienteilnehmern für die Durchführung der Interviews.



Energetische Biomassenutzung

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektleitung:



Witzenhausen-Institut
für Abfall, Umwelt und Energie GmbH

Partner & Unterstützer:

