



<b>Mitteilungsvorlage</b> <b>Naturschutzamt</b> Tagesordnungspunkt: 5		Drucksachen-Nr.: 2021-26/0981 Status: öffentlich Datum: 14.08.2025
Termin	Beratungsfolge:	
26.08.2025	Ausschuss für Klimaschutz, Umwelt und Planung	

**Bezeichnung:**

Jahresberichte 2024/2025 der Kreisnaturschutzbeauftragten

**Sachverhalt:**

Nach Beschluss des Kreisausschusses wurde die Bestellung der Beauftragten für Naturschutz und Landschaftspflege, Frau Dr. Looks, Herrn Vollmer und Herrn Schraa bis zum 30.06.2030 verlängert.

Frau Dr. Looks, Herr Schraa und Herr Vollmer haben jeweils einen Tätigkeitsbericht für das vergangene Jahr (01.07. bis 30.06.) erarbeitet, die als Anlage beigefügt sind.

Die Inhalte der Tätigkeitsberichte werden in der Sitzung in einer gemeinsamen Präsentation vorgestellt. Im Anschluss sollen die Ergebnisse diskutiert werden.

In Vertretung

(Dr. Lühring)

Für den Landkreis Rotenburg (Wümme)



Vorgelegt von:

Dr. Christiane Looks

Beauftragte für Naturschutz und Landschaftspflege

Fotos: Joachim Looks

Juli 2025

## Inhalts-Übersicht

Was war ...	
Kontakte-Statistik	3
Fortbildungen und Vortragstätigkeit	4
Julius-Club,	5
Rotenburger Schriften	6

Was ist ...	
Kolumnen	7
Findorffsiedlungen	8
Private Gärten	8

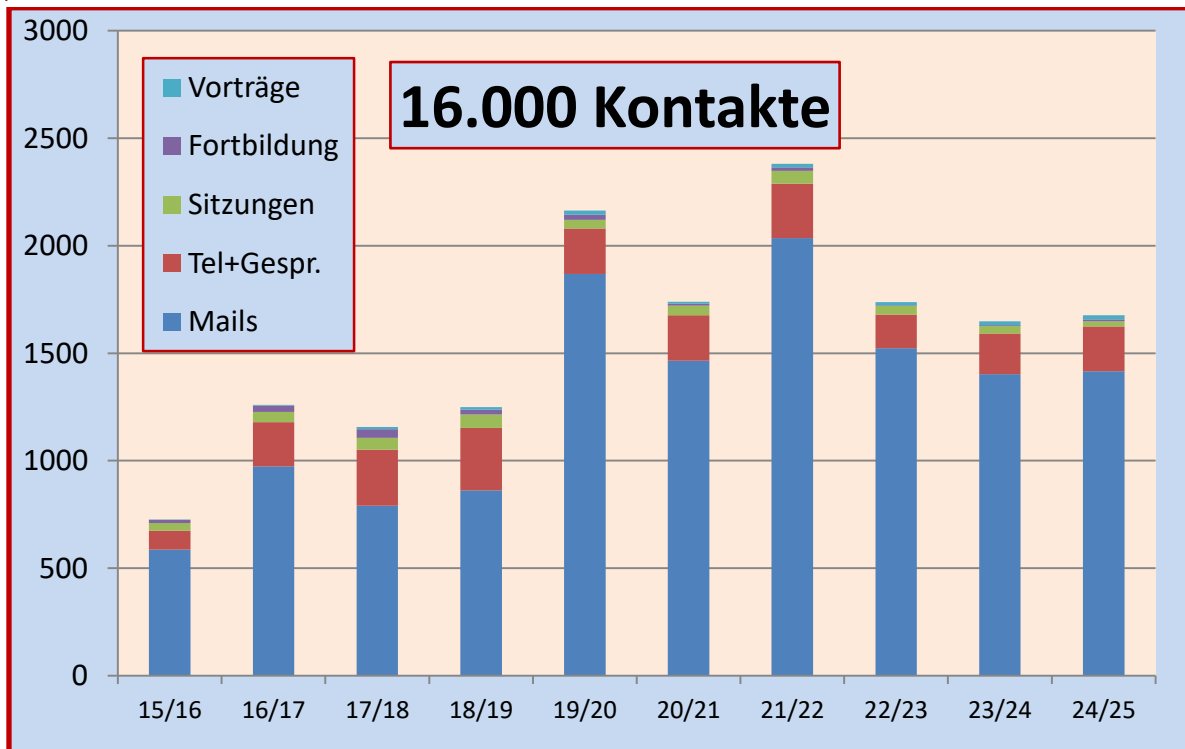
Was wird ...	
Zu neuen Ufern oder der nicht?	10

## Was war...

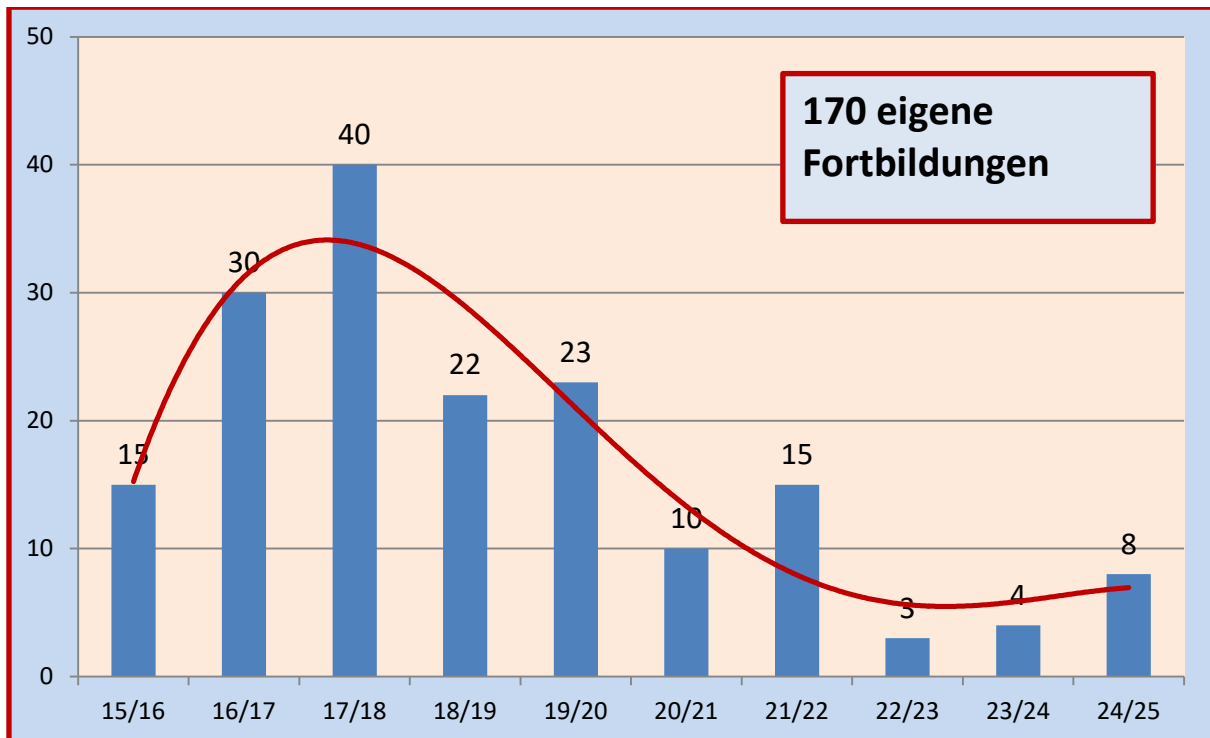


### Kontakte-Statistik

Im zehnten Jahr meiner Tätigkeit als Naturschutzbeauftragte blieb die Zahl der Kontakte im abgelaufenen Berichtsjahr auf konstant hohem Niveau, obwohl das Team der Kreisnaturschutzbeauftragten (KNB) im Landkreis Rotenburg (Wümme) seit nunmehr drei Jahren aus drei KNBs besteht.



## Eigene Fortbildungen



In den ersten Jahren meiner ehrenamtlichen Tätigkeit hatte es für mich naturgemäß eine beachtliche Zahl von Fortbildungen gegeben. Diese Investition zahlte sich in zweifacher Hinsicht aus:

- Die Anzahl weiterer Fortbildungen ist in den jüngeren Jahren deutlich zurück gegangen.
- Inzwischen profitiere ich zunehmend von den angesammelten Kenntnissen und führe selbst eigene Fortbildungen durch, wie sich aus der nachfolgenden Statistik über meine Vortrags-Tätigkeit ergibt.

## Vorträge

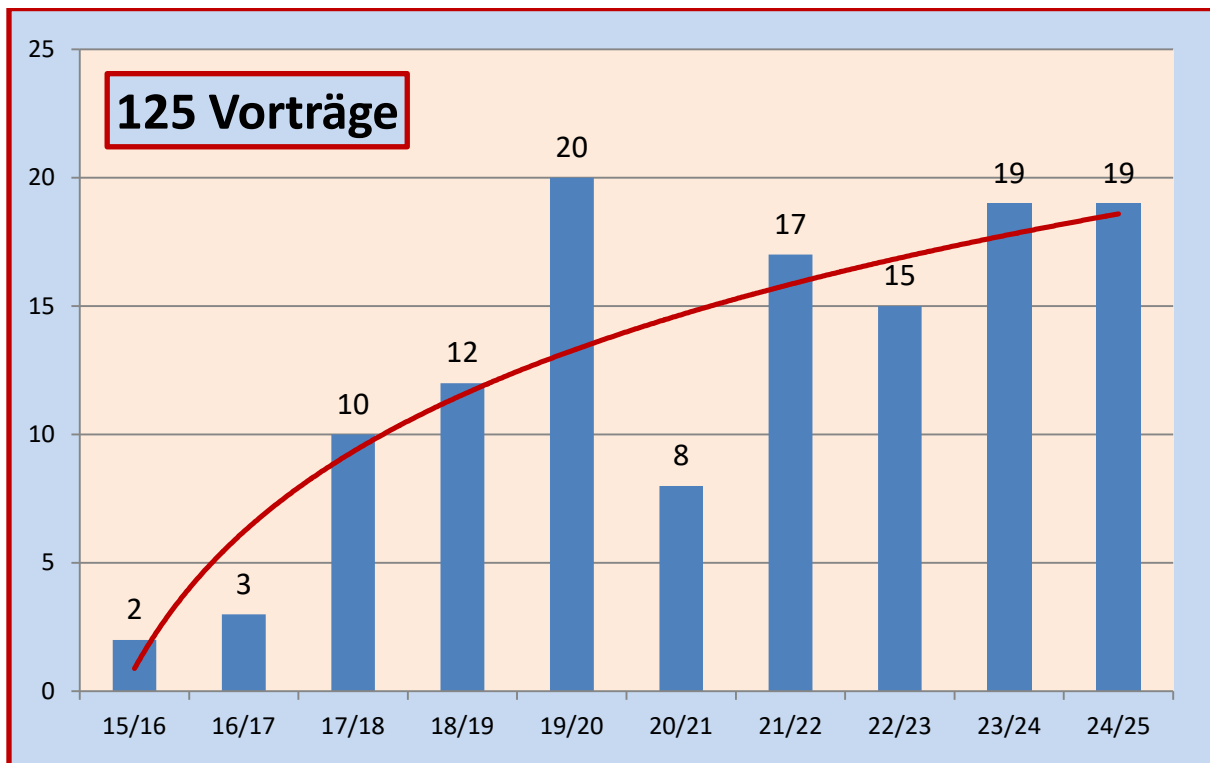
Meine Vortragstätigkeit wird eher selten nachgefragt im Hinblick auf „technische“ Themen wie:

- Früher war alles besser? Beispiel Landwirtschaft
- Auswirkung der FFH-Richtlinie auf Landwirtschaft
- Konfliktfeld Energiewende

Nachgefragt sind dagegen Themen, bei denen mit „schönen“ Fotos gerechnet werden kann:

- Naturschutz im Landkreis Rotenburg (Wümme)
- Was macht eine Naturschutzbeauftragte?
- Vor der Haustür und um die Ecke
- Wahlweise besondere Pflanzen (ohne Standortnennung!) oder Bäume im Landkreis Rotenburg (Wümme)
- Klimabäume
- Schmetterlinge

- Glück kann man pflanzen
- Naturnahe Gärten
- Der Garten im Herbst
- Gärten wandeln sich



Beliebteste Themen sind Gartenthemen, hier wie im vergangenen Jahr „Glück kann man pflanzen“: eine Sehnsucht nach selbst geschaffener „heiler Welt“ ist ungebrochen. Die breit aufgestellte Themenliste ermöglicht es mittlerweile problemlos, auch solche Anfragen bedienen zu können, für ausgefallene Referenten kurzfristig einzuspringen, wenn der Terminkalender dies zulässt.

## Julius-Club

Neu war für mich eine Teilnahme beim Rotenburger Kinderferienprogramm für den Julius-Club, ein Sommerferienprogramm in rund 50 Bibliotheken Niedersachsens für 11-14-Jährige, an dem die Stadtbibliothek schon länger teilnimmt. Im Club können Kinder und Jugendliche Bücher lesen, bewerten, Freunde treffen sowie an Aktionen und Veranstaltungen ihrer Bibliothek teilnehmen. Mein Beitrag war das Thema „Biber“, nicht nur in jugendbuchgeeigneter Form, sondern veranschaulicht durch eine kleine Exkursion in ein Gebiet, wie geschaffen für Biber.



### **Rotenburger Schriften**

Veröffentlicht wurde Ende des Jahres 2024 der dritte Teil meiner Trilogie zur Landwirtschaft des 19. Jahrhunderts in den Rotenburger Schriften: „Die Wiese ist des Ackers Mutter“.

## Was ist...



### Kolumnen

Drei Kolumnen unterstützen seit Jahren wesentlich die KNB-Tätigkeit und halten über reale Kontakte hinaus Verbindung zu denen, die sich darauf freuen, wieder eine neue Kolumne lesen zu dürfen:

*Liebe Frau Looks!*

*Ihre Berichte in der „Rotenburger Rundschau“ sind immer interessant, und ich lese sie gern. Als ich die o.g. Folge las [Anm.: es war die erste Folge zum Thema Wasserlöse], fiel mir ein, dass wir auf einer Urlaubsfahrt nach Süddeutschland an der Autobahnabfahrt „Wasserlosen“ vorbeikamen. Wasserlosen ist eine Stadt im Landkreis Schweinfurt, und ich frage mich nun, ob dieser Name etwas mit den „Wasserlösen“ zu tun hat. Was meinen Sie?*

Die Vermutung war korrekt: der mittelalterliche Begriff „Wasserlöse“ oder „Wasserlose“ weist auf eine Ableitung von Wasser hin.

## **Findorffsiedlung**

Im Jahresbericht 2024 verwies ich darauf, 2019 habe das NLWKN über den „Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen“ daran erinnert, dass § 1 Abs. 4 BNatSchG festlege, Naturlandschaften und historisch (!) gewachsene Kulturlandschaften vor Verunstaltungen, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen zu bewahren seien. Naturschutz und Landschaftspflege haben also nicht nur den Auftrag, Naturlandschaften vor diesen Gefahren zu schützen, sondern ebenfalls historisch gewachsene Kulturlandschaften, haben sie doch durch jahrhundertelange Bewirtschaftung maßgeblichen Anteil an biologischer Vielfalt, deren Erhalt heute angesichts massiver Veränderungen nicht gesichert ist mit voraussichtlich gravierenden Folgen, wenn eingefahrene Systeme kollabieren sollten und Ersatz nicht mehr bereit steht.

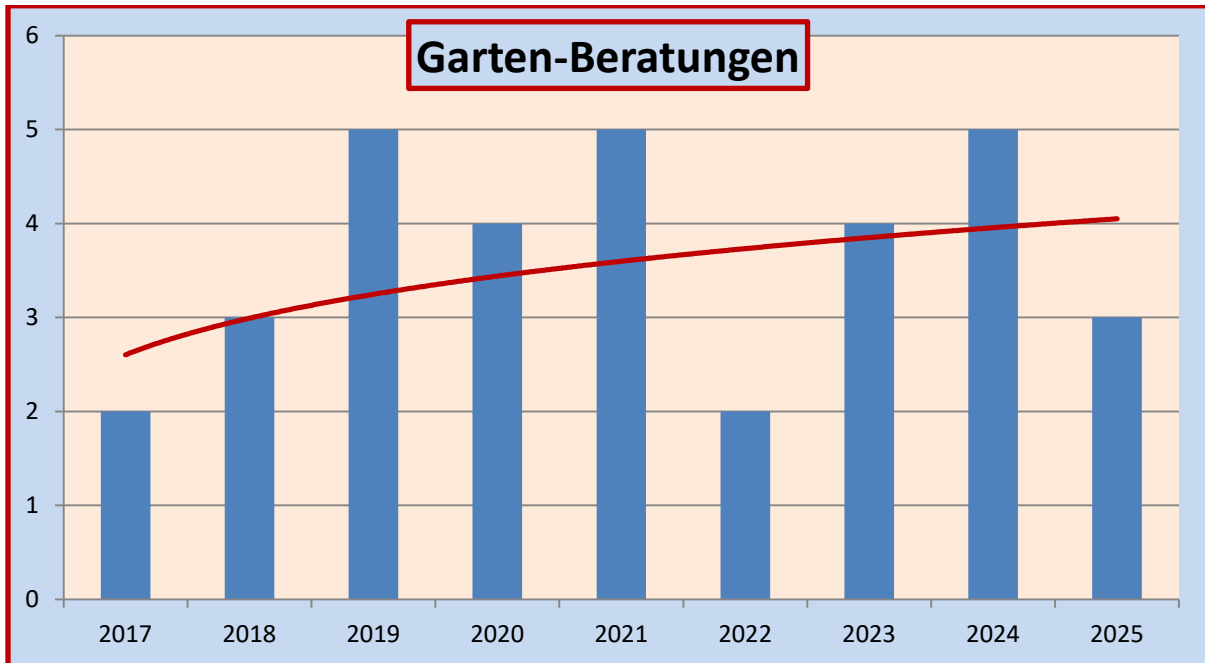
Vor diesem Hintergrund kam die Entscheidung von vor einem Jahr, auf Nachfrage bei der kreisübergreifenden AG Findorffsiedlungen mitzuarbeiten. Mittlerweile kommt die Suche nach einem Weg voran, die kurhannoversche Moorkolonisation nicht als historisch interessantes Projekt für Touristen zu behandeln, sondern als historischen Lösungsansatz für eine zunehmende Überbevölkerung auf der Geest. Hier ließ sich unmittelbar an die von Mai bis Ende September 2024 im Heimatmuseum Scheeßel gezeigte Ausstellung „Moor – Konflikt oder Chance?“ anknüpfen. Auf der Basis dort erfolgter Recherchen wurden als Vorschlag für die AG Findorffsiedlungen Fahrradrouen entwickelt, die aktuell in der Diskussion sind:

### Findorff und sein Siedlungskonzept – eine Spurensuche

- |                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| - Aller Anfang ist schwer         | 53 km |
| - Torfhandel und Kanalschiffahrt  | 47 km |
| - Industrielle Torfnutzung        | 27 km |
| - Ostemoore                       | 32 km |
| - Zukunft im Moor: Hellweger Moor | 29 km |

## **Private Gärten**

Vor über 10 Jahren haben mein Mann und ich von den Initiatoren der offenen Gartenpforten im Landkreis Rotenburg (Wümme) die Betreuung von Gärten übernommen, die an der Tourow-Aktion „Private Gärten entdecken und erleben im Landkreis Rotenburg (Wümme)“ teilnehmen möchten. Seit Beginn meiner ehrenamtlichen Tätigkeit als Kreisnaturschutzbeauftragte im Jahre 2015 wurde bei der Betreuung immer wichtiger, deutlich werden zu lassen, dass Gärten Lebensräume für Tiere und Pflanzen bieten, die außerhalb dieser Rückzugsräume zunehmend seltener werden.



Seit 2017 erhält jeder Garten, der an der Aktion teilnimmt, private Gärten für Interessierte zu öffnen, nach einem Erstbesuch von mir eine Expertise, um seinen Garten in das bestehende Portfolio teilnehmender Gärten einordnen zu können. Wichtig dabei: es geht um keine Bewertung! Gärten sind etwas sehr Persönliches. Es geht darum, behutsam Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen, denn jeder geöffnete Garten verliert nach einigen Öffnungsjahren den Reiz des Neuen, und faszinierende Anlagen im barocken oder japanischen Stil verkommen für Gartenbesitzer rasch zum unendlichen Arbeitsauftrag, weil in unserem Kulturkreis beispielsweise der meditative Hintergrund für einen aufwendig zu pflegenden Japangarten fehlt.



## Was wird?



### Zu neuen Ufern oder nicht?

Nicht mehr anzuzweifelnde klimatische Veränderungen erfordern einschneidende Maßnahmen, die gravierende Veränderungen in Natur und Landschaft nach sich ziehen. Der Landkreis Rotenburg (Wümme) informiert nicht nur in diesem Zusammenhang über Regelungen, die gesetzlich vorgelegt wurden, um einen gewissen Ausgleich zu schaffen:

„Ziel des Naturschutzes ist es, Natur und Landschaft auf Grund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen zu erhalten. Da immer deutlicher wird, dass Übernutzung und Zerstörung von Natur und Landschaft schwerwiegende negative Folgen für den Menschen haben können, werden Wiederherstellung, Erhalt und die langfristige und nachhaltige Nutzbarkeit des Naturhaushaltes angestrebt.

Die Eingriffsregelung des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes beinhaltet Regeln für den **Umgang mit der nicht besonders geschützten Natur und Landschaft**.

Nach dem Niedersächsischen Naturschutzgesetz liegt ein **Eingriff** vor, wenn die Gestalt oder Nutzung von Grundflächen verändert wird und diese Veränderung die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen kann. Ein Eingriff darf nur zugelassen werden,

wenn er alle Eingriffsfolgen den Verpflichtungen der Eingriffsregelung gemäß bewältigt.“

<https://www.lk-row.de/buergerservice/dienstleistungen/ausgleichs-und-ersatzmassnahmen-fuer-den-naturschutz-900000147-0.html>, (Hervorhebungen im Original)

Die KNB beobachtet mit Sorge, dass sich aus der Eingriffsregelung des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes ergebende Maßnahmen als einschränkend empfunden werden, die widerwillig umzusetzen sind und deren erforderliche Pflege vernachlässigt wird. Beschwerden häufen sich. Aufforderungen seitens der Naturschutzverbände veranlassten die Naturschutzbehörde, darauf zu verweisen, dass es ein für jeden einsehbares Verzeichnis über seitens des Landkreises verordneten Kompensationsflächen gibt:

(<https://gis.lk-row.de/portal/apps/webappviewer/index.html?id=acf95c3cc61b47ecbb2fca456c2e9cad>)

Beschwerden bei der KNB ergaben sich bisher nicht aufgrund von Einsichtnahmen in dieses Verzeichnis, sondern weil es Beobachtungen aus der Öffentlichkeit gibt, die erschreckende Zustände aufdecken, die in der Ausschuss-Sitzung bildlich dokumentiert werden. Es stellt sich die Frage, ob entdeckte Missstände Einzelfälle sind oder mit mehr gerechnet werden muss, wenn der Zustand von Kompensationsmaßnahmen systematischer kontrolliert werden würde. Personell wäre dieses ein Kraftakt, der wohl kaum von der Naturschutzbehörde mit bestehendem Personal geleistet werden könnte angesichts zunehmender Kompensationsflächen durch den geforderten Zuwachs an Windkraftanlagen. Auch seitens engagierter Naturschutzverbände ließe sich eine Kontrolle entsprechender Flächen ehrenamtlich nicht leisten. Hier könnte ein Rückgriff auf zuständige Landschaftswarte einen hilfreichen Beitrag leisten:

„Gemäß § 35 Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatSchG) kann die Naturschutzbehörde aus geeigneten Personen eine Landschaftswacht bilden. Ihre Aufgabe ist die Überwachung von geschützten Teilen von Natur und Landschaft sowie Sorge für den Artenschutz.“

(<https://www.lk-row.de/portal/seiten/landschaftswacht-1165-23700.html>)

Es ist dringend geboten deutlich zu machen, dass Ausgleichsmaßnahmen eine Pflicht sind, weil der Schaden an Natur und Landschaft durch gesellschaftlich gewollte Veränderungen immens ist. Die Pflicht zu Ausgleich und Pflege verordneter Kompensationsmaßnahmen ist ernst zu nehmen.



31.07.25

Dr. C. Zochs

## **Jahresbericht 2024/25 der Kreisnaturschutzbeauftragten**

**Reinhard Schraa und Claus Vollmer**

**für den Zeitraum Juli 2024 bis Juli 2025**

Da sich die Aufgabenbereiche von Reinhard Schraa und Claus Vollmer größtenteils decken, wurde für den Berichtszeitraum wieder ein gemeinsamer Jahresbericht angefertigt.

Die Aufgabenschwerpunkte im Berichtszeitraum betrafen folgende Themenbereiche:

Arten- und Biotopschutz

Hilfestellung von Landwirten bei der Beantragung von Fördermöglichkeiten

Mitarbeit in unterschiedlichen Arbeitsgruppen

Öffentlichkeitsarbeit

Zusammenarbeit mit der Naturschutzbehörde

### **Arten- und Biotopschutz**

Arbeiten zur Erfassung und Dokumentation des Zustandes von Natur und Landschaft in unserem Kreisgebiet nimmt den größten Teil unserer Arbeit in Anspruch. Während der Vegetationsperiode werden dafür durchschnittlich 20 Wochenstunden geleistet.

Durchführung zahlreicher Exkursionen mit der **Arbeitsgruppe Botanik** im Jahresverlauf: Ziel war es, eine möglichst große Zahl an Interessierten an die Bestimmung und Erfassung von Pflanzenarten heranzuführen und das Interesse an dieser wertvollen Grundlagenarbeit zu fördern. Hier gilt nach wie vor das Motto "Nur was man kennt, kann man schützen". Die Exkursionen, die in der Presse mitgeteilt werden, erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Aktuell umfasst die Arbeitsgruppe 24 Mitglieder, Tendenz steigend. Daneben wurden von den Kreisnaturschutzbeauftragten einzeln oder zusammen zahlreiche Begehungen zu Fundorten regional seltener Pflanzenarten durchgeführt, um den Bestand zu dokumentieren. Leider musste hierbei wieder festgestellt werden, dass etliche ehemalige Vorkommen erloschen sind.

Ziel ist es, mit der Erfassung und Dokumentation der Gefäßpflanzen im Landkreis Rotenburg langfristig eine Regionalflorea zu erstellen.

Die Erfassung und Meldung an übergeordnete Stellen erfolgt über ein bundesweites Erfassungportal der Universität Rostock. Mittlerweile wurden aus der Gruppe insgesamt ca. 5000 Einzelmeldungen vorgenommen.

In diesem Zusammenhang soll die Mitarbeit an der Neuaufstellung der **Roten Liste der Gefäßpflanzen für Niedersachsen und Bremen** erwähnt werden. Beide Kreisnaturschutzbeauftragten sind Mitglieder des **Fachgremiums Rote Liste Gefäßpflanzen für Niedersachsen und Bremen** des NLWKN.

Diese Aufgabe halten wir deshalb für besonders wichtig, da im Landkreis insbesondere im Grünland immer noch immense Flächenverluste mit einhergehenden Artenverlusten zu verzeichnen sind. Gleiches gilt für Acker-Lebensräume, die immer intensiver bearbeitet werden, sodass unsere ehemalige Ackerwildkrautflora flächig gar nicht mehr vorhanden ist.

Umso erfreulicher ist es, dass das **Segetalfloraprojekt** zusammen mit der Stiftung Naturschutz und der St. Georg-Stiftung Sottrum unter Beteiligung der Naturschutzbehörde einen weiteren Landwirt gewinnen konnte, an dem Projekt teilzunehmen.

### **Hilfestellung von Landwirten bei der Beantragung von Fördermöglichkeiten**

Die Beratungen und Hilfestellungen von Landwirten zu Fördermöglichkeiten des Naturschutzes auf Grünland wurden fortgesetzt. Hierzu gehörten mehrfache Begehungen zusammen mit den Landwirten, um artenreiche Grünlandflächen hinsichtlich ihres Arteninventars einzustufen. Hierbei zeigte sich, dass das Verfahren für die Landwirte zunehmend komplizierter wird. Die Erfassung der wertgebenden Arten erfolgt mittlerweile ausschließlich mit mobilen Endgeräten, welches die Landwirte oft überfordert. Man hat den Eindruck, das Verfahren wird absichtlich verkompliziert, um die Akzeptanz zu verringern. Dies ist ein vollkommen falscher Ansatz. Einige ehemals betreute Landwirte verzichten bereits auf die Fördermöglichkeiten.

Dies ist besonders bedauerlich, da insbesondere im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung artenreichen Grünlandes mit der entsprechenden angepassten Bewirtschaftung ein besonderes Augenmerk gelegt werden muss, um die letzten Reste des im Landkreis Rotenburg (Wümme) immer noch einem erheblichen Schwund unterliegenden extensiv genutzten Grünlandes zu erhalten.

### **Mitarbeit in unterschiedlichen Arbeitsgruppen**

- Die regelmäßige Teilnahme an den Besprechungen der **AG der Naturschutzverbände** mit Unterstützung in naturschutzrelevanten Fragestellungen und anschließender Teilnahme an dem fruchtbaren Austausch mit dem Landrat wurde fortgeführt.
- Regelmäßige Teilnahme an den Versammlungen der **AG Faunistik**, hier im Berichtszeitraum insbesondere zu erwähnen die Mitarbeit an der Neuaufstellung des Atlas deutscher Brutvogelarten (ADEBAR).

- Teilnahme am landesweiten **Botaniker-Treffen des NLWKN** in Hannover mit Präsentation vor breitem Publikum über die neu gegründete **AG Botanik** sowie Teilnahme an mehreren Exkursionen im Jahresverlauf zu unterschiedlichen Lebensräumen in ganz Niedersachsen.
- Durchführung von 2 Exkursionen zusammen mit dem **Naturwissenschaftlichen Verein Bremen** zu besonderen Lebensräumen im Landkreis Rotenburg.
- Teilnahme als stimmberechtigtem Vertreter des Naturschutzes an den Sitzungen der Lenkungsgruppe des ILE – Regionalmanagements Börde-Oste-Wörpe durch Claus Vollmer.
- Als Mitarbeiter der ÖNSOR (Ökologische NABU-Station Oste Region) regelmäßige Teilnahme an den sog. Stationstischen mit der Naturschutzbehörde zur Abstimmung von Maßnahmen innerhalb und außerhalb von Schutzgebieten, zur Pflege und Entwicklung hochgradig gefährdeter Lebensräume mit ihren bedrohten Arten. Dies findet besondere Erwähnung, da die ÖNSOR mit dem fachlichen Knowhow der Kreisnaturschutzbeauftragten den Naturschutz im Landkreis Rotenburg durch konkrete Maßnahmen unterschiedlicher Art unterstützt.
- Teilnahme an den Besprechungen und Workshops im Rahmen der **Klimaanpassungsstrategie** sowohl auf Landkreisebene als auch im Stadtbereich (Stadt Rotenburg (Wümme)) mit Hinweisen zu in diesem Zusammenhang zu berücksichtigenden naturschutzrelevanten Themen.
- Teilnahme an den **Beiratssitzungen der Stiftung Naturschutz** im Landkreis Rotenburg (Wümme)

### **Öffentlichkeitsarbeit**

In den Printmedien erschienen 2 vom Kreisnaturschutzbeauftragten Schraa verfasste Artikel zum Thema „Invasive Pflanzenarten“ und „Invasive Tierarten“.

### **Zusammenarbeit mit der Naturschutzbehörde**

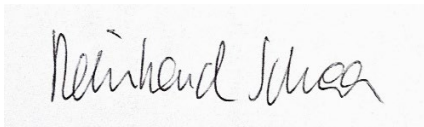
Die gute Zusammenarbeit mit der Naturschutzbehörde hinsichtlich Maßnahmen-Koordination insbesondere auf kreiseigenen Flächen im Zusammenhang mit den Projekten der ÖNSOR sowie die Unterstützung bei der Umsetzung von Förderprojekten des Naturschutzes sind besonders erwähnenswert.

Unverständlich hingegen ist nach wie vor die momentane Strategie der weiteren Ausweisung von Schutzgebieten. Die Aussage der Verwaltung im Rahmen des im April stattgefundenen Gesprächs mit dem Landrat auf die Frage der weiteren Ausweisung von Naturschutzgebieten mit der Antwort, „es sei nicht vorgesehen, in nächster Zukunft weitere Schutzgebiete auszuweisen, um die Landwirte nicht noch mehr zu bedrängen, sondern in Zukunft konstruktiv mit ihnen zusammenzuarbeiten“ erscheint fraglich. Das Instrument des Vertragsnaturschutzes ist im Landkreis Rotenburg nur in ganz kleinem Rahmen umsetzbar, da die Akzeptanz hierfür fehlt. Das Instrument des verordneten Naturschutzes in Form von Naturschutzgebieten hingegen bietet die notwendigen Handlungsmöglichkeiten, die Veränderungen in unserer Landschaft mit den bekannten Folgen zumindest zu mildern. Gerade im letzten Jahr zeigte sich, dass die Nutzungsansprüche auf naturnahe, schutzwürdige und schutzbedürftiger Landschaftsteile immer stärker werden.

Bei den grundsätzlich positiv zu bewertenden Vorhaben zur Energiewende zeigt sich, dass auch hier Kompromisse zu Lasten von Natur und Landschaft erforderlich sind. Sowohl bei der Ausweisung von Windenergie-Vorrangstandorten als auch bei der Planung von Gebieten mit Flächen-Photovoltaik ist es geboten, dass der Landkreis alle ihm zur Verfügung stehenden Mittel ausschöpft, um den Naturschutz zu stärken. Vorbildlich geschieht dies aus unserer Sicht bei der Planung der Vorranggebiete für Windenergie. Hier leistet die Regionalplanung zusammen mit der Naturschutzbehörde eine hervorragende Arbeit, die Belange des Naturschutzes in die Abwägung einzustellen. Das Thema Flächen-Photovoltaik ist relativ neu. Hier ist ein besonderes Augenmerk im Rahmen der Möglichkeiten darauf zu legen, dass die Begehrlichkeiten nicht ausufern und sich der Naturschutz beugen muss. Negativ-Beispiele gibt es bereits!

Ein weiteres, die Naturschutzbehörde betreffendes Thema ist die Verwendung von Ersatzgeldern. Durch Großprojekte sind bereits erhebliche Mittel an den Landkreis geflossen. In den nächsten Jahren wird sich dieser Trend noch verstärken. Neben dem Schwerpunkt, die Mittel zur Optimierung von Moorlebensräumen zu verwenden, sollten zukünftig verstärkt Lebensraumtypen in Betracht gezogen werden, die unsere Landschaft prägen und in den letzten Jahrzehnten erheblichen Wertverlust erfahren haben. Zu nennen sind die Flussniederungen mit ehemals ausgedehnten extensiv genutzten Grünländereien in unterschiedlichen Ausprägungen sowie extensiv genutzte Lebensraumtypen auf trockenen, mageren Standorten wie Magerrasen, Sandheiden und Sandäcker.

Abschließend noch einmal der Wunsch an die Abgeordneten, über die Sinnhaftigkeit der Jahresberichte nachzudenken. Aufgrund der sich nur marginal ändernden Arbeitsfelder ist vorgegeben, dass sich die Berichte jährlich nur in Nuancen ändern. Ob dies den Arbeitsaufwand rechtfertigt, bleibt fraglich. Eine Frage bei dem online am 22. April stattgefundenen Treffen der Kreisnaturschutzbeauftragten in Niedersachsen ergab, dass es in anderen Landkreisen keine Berichtspflicht gibt und sich dies auch nicht im Naturschutzgesetz wiederfindet.

Handwritten signature of Reinhard Schraa in black ink on a light background.

Reinhard Schraa

Handwritten signature of Claus Vollmer in blue ink.

Claus Vollmer



<b>Mitteilungsvorlage</b> <b>Amt für Kreisentwicklung</b> Tagesordnungspunkt: 6		Drucksachen-Nr.: 2021-26/0985 Status: öffentlich Datum: 14.08.2025
Termin	Beratungsfolge:	
26.08.2025	Ausschuss für Klimaschutz, Umwelt und Planung	

**Bezeichnung:**

Vorstellung der Ergebnisse des Bioenergieprojektes „NaProBio“

**Sachverhalt:**

Das vom Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz geförderte Projekt „NaProBio – Nachhaltige Produktion von Biogas unter Mehreinsatz von Wirtschaftsdüngern unter besonderer Berücksichtigung neuartiger Verfahrensschritte und Produktgewinnung mit regionalem Schwerpunkt im Landkreis Rotenburg (Wümme)“ wurde in diesem Jahr abgeschlossen. Ein Kurzbericht ist als Anlage beigefügt.

Der projektverantwortliche Klimaschutzmanager Nils Kreykenbohm stellt die Projektergebnisse in der Sitzung vor.

In Vertretung

(Dr. Lühring)

## Projektabschlussbericht:

# „Nachhaltige Produktion von Biogas durch Mehreinsatz von Wirtschaftsdünger unter besonderer Berücksichtigung neuartiger Verfahrensschritte und Produktgewinnung mit regionalem Schwerpunkt im Landkreis Rotenburg (Wümme)“

---



Kompetenzzentrum  
Niedersachsen • Netzwerk  
Nachwachsende Rohstoffe  
und Bioökonomie e.V. **3N<sup>9</sup>**

 **Landkreis  
Rotenburg**  
(Wümme)

gefördert durch



**Niedersächsisches Ministerium  
für Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz**



## Vorwort des Landrates

---

Biogas ist ein multifunktionaler Systemdienstleister für den Energie- und Landwirtschaftssektor: Mit Biogas kann Kraft und Wärme grundlastfähig erzeugt werden. Für die Landwirtschaft bietet die klimaschonende Verwendung organischer Reststoffe und Wirtschaftsdünger ein wesentliches Potential zur umweltschonenderen Nutzung von organischen Düngern und Nährstoffen. Der Landkreis Rotenburg (Wümme) erzeugt bereits heute einen Großteil seiner Erneuerbaren Energie mit den 148 Biogasanlagen vor Ort. Dabei leistet der erhöhte Einsatz von Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen einen wichtigen Beitrag zur Treibhausgasvermeidung und Verbesserung der Klimagasbilanz landwirtschaftlicher Betriebe.



Das Projekt „Nachhaltige Produktion von Biogas durch Mehreinsatz von Wirtschaftsdünger unter besonderer Berücksichtigung neuartiger Verfahrensschritte und Produktgewinnung mit regionalem Schwerpunkt im Landkreis Rotenburg (Wümme)“ startete im August 2022 mit einer Auftaktveranstaltung, bei der die damalige Landwirtschaftsministerin Barbara Otte-Kinast den Zuwendungsbescheid für die Förderung über eine Million Euro übergab. Ziel des Projektes war es, mit ausgewählten Biogasanlagenbetreibern Antworten auf die Fragen zu finden: Wie sieht meine Biogasanlage zukünftig aus? Welche Verfahren kann ich nutzen, um weniger Mais einzusetzen, dafür mehr Abfallstoffe wie zum Beispiel Gülle, Mist oder Maisstroh? Welche anderen Produkte neben Strom, Wärme und Gas kann ich vermarkten?

In unserem Landkreis gibt es viele Anlagenbetreiber die bereit waren, Antworten zu erarbeiten und auszuprobieren. Der Landkreis wollte sie als Projektträger dabei unterstützen, sich auch für die Zeit nach dem EEG zukunftsfähig aufzustellen und damit als Beispiel für die vielen anderen Anlagen im Land voranzugehen.

Die Projektarbeit war geprägt vom guten Miteinander zwischen den Anlagenbetreibern, beteiligten Firmen, der Landwirtschaftskammer, dem Projektteam und dem Fördermittelgeber, dem niedersächsischen Ministerium für Landwirtschaft.

Die Ergebnisse der im Projekt durchgeführten Untersuchungen sind überwiegend vielversprechend, auch wenn die Biogasbranche im Laufe des Projektzeitraums teilweise mit schwierigen Rahmenbedingungen zu kämpfen hatte, wie zum Beispiel dem günstigen Erdgaspreis, den sinkenden Treibhausgasquoten oder den geänderten politischen Rahmenbedingungen.

Dieses konkrete Projekt ist beendet, das Thema Biogas und Wirtschaftsdünger wird uns als Landkreis weiter begleiten. Die Beteiligten konnten sich untereinander vernetzen und neue, innovative Ideen entwickeln. Auch nicht am Projekt beteiligte Anlagenbetreiber können von den Ergebnissen profitieren, um ihre Biogasanlagen zukunftsfähig aufzustellen.

Herzliche Grüße  
Ihr Landrat  
Marco Prietz

## Vorwort 3N Kompetenzzentrum

---

Der Klimawandel stellt uns vor eine der größten globalen Herausforderungen. Mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes und den daraus resultierenden verschärften Klimazielen der Bundesregierung wird die Notwendigkeit einer grundlegenden Transformation in allen Sektoren, von der Energiewirtschaft über die Industrie bis hin zur Landwirtschaft, deutlich. Besonders in der Landwirtschaft und der Bioenergieproduktion liegt ein enormes Potenzial, um zur Reduktion von Treibhausgasen beizutragen und nachhaltige Entwicklung zu fördern.



Der Landkreis Rotenburg (Wümme) steht hier als Beispiel einer zukunftsfähigen Region, die durch ihre hohe Zahl an Biogasanlagen bereits eine Vorreiterrolle in der Nutzung erneuerbarer Energien und der nachhaltigen Kreislaufwirtschaft einnimmt. Das durchgeführte Projekt „Modellregion NaProBio zur nachhaltigen Produktion von Biogas durch Mehreinsatz von Wirtschaftsdüngern“ verfolgt das Ziel, die Potenziale von Biogasanlagen weiter zu erschließen und deren Beitrag zur Klimaneutralität und Ressourcenschonung zu erhöhen. Insbesondere wird die verstärkte Nutzung von Wirtschaftsdüngern als Biogassubstrat und die Optimierung der damit verbundenen Prozesse untersucht, um sowohl ökologische als auch ökonomische Mehrwerte zu generieren.

Dieses Projekt geht jedoch über die reine Verbesserung der Biogastechnologie hinaus. Es zielt darauf ab, innovative Wertschöpfungskonzepte zu entwickeln, die neue Einnahmequellen für Biogasanlagen eröffnen und gleichzeitig zur CO<sub>2</sub>-Minderung und nachhaltigen Landwirtschaft beitragen. Dabei stehen die Entwicklung neuer Verwertungsmöglichkeiten wie die Produktion von „grünem“ CO<sub>2</sub>, Wasserstoff und nachhaltigen Biogasprodukten z.B. auch Torfersatzstoffe im Fokus.

Die Ergebnisse dieses Projekts sind nicht nur für den Landkreis Rotenburg (Wümme) von Bedeutung, sondern bieten wichtige Impulse für eine bundesweite Umsetzung von nachhaltigen Biogaskonzepten. Durch den zukunftsorientierten Ansatz der Verknüpfung von Klimaschutz, Kreislaufwirtschaft und innovativen Energietechnologien kann die Region als Modell für eine klimafreundliche Biogasproduktion dienen. Dies stellt einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele auf Landes- und Bundesebene dar.

Viele Biogasanlagenbetreiber stehen derzeit durch das Auslaufen der EEG-Förderung vor enormen ökonomischen Herausforderungen und politischen Unsicherheiten bzgl. der Zukunft des Biogases in der künftigen Energieversorgung.

Zukünftige Biogasanlagen werden mit deutlich geringeren nachwachsende Rohstoffe Anteilen arbeiten müssen, es bleibt daher eine spannende Aufgabe, die Hindernisse auf dem Weg zu einer breiten Anwendung von Wirtschaftsdüngern in Biogasanlagen zu überwinden und die vorhandenen Potenziale weiter auszuschöpfen. Das vorliegende Projekt liefert dafür einen wertvollen Beitrag und zeigt auf, wie durch intelligente Vernetzung und innovative Lösungen eine nachhaltige und klimagerechte Zukunft gestaltet werden kann.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Jan Köbbing

# Inhaltsübersicht

---

Vorwort des Landrates .....	3
Vorwort 3N Kompetenzzentrum .....	4
1 Einleitung .....	6
2 Ausgangssituation in der Modellregion .....	7
2.1 Räumliche Anordnung der Biogasanlagen .....	7
2.2 Fütterungssubstrate und -mengen der teilnehmenden BGA im Jahr 2022.....	7
3 Überbetriebliche Betrachtung .....	8
3.1 Mengenmäßige Änderung der Fütterungssubstrate der teilnehmenden BGA 2022-2024 .....	8
3.2 Durchgeführte NPK-Analysen.....	9
3.3 Nährstoffbetrachtung der Fütterungssubstrate .....	10
3.4 Ergebnisse Gärrestanalysen.....	10
3.5 Biogas Batch-Tests .....	11
3.6 Oberflächenwasser .....	12
4 Einzelbetriebliche Betrachtung - BGA 8.....	13
4.1 Substratzusammensetzung über den Projektzeitraum .....	13
4.2 Auswirkung der Substratänderung auf den Gärrest.....	14
4.3 Lagerungsversuche von Rindermist .....	15
5 Nährstoffkreisläufe und Aufbereitung.....	16
5.1 Nährstoffgehalte und -abscheideraten von Gärresten .....	16
5.2 Feinseparation von Mastschweinegülle .....	18
6 Nutzung von separierten Gärresten zur Torfersatzstoff-Herstellung .....	20
6.1 Chemische Untersuchungen.....	20
6.2 Biologische Eigenschaften .....	20
6.3 Physikalische Eigenschaften .....	20
6.4 Kulturversuche .....	20
7 Wirtschaftliche Bewertung von verschiedenen Pfaden der Biogasnutzung.....	22
7.1 Biogasbereitstellungskosten und Einflussgrößen der Nutzungspfade .....	22
7.2 Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Nutzungspfade .....	25
7.3 Rechtliche Bewertung der Nutzungspfade.....	26
8 Konzeption der Biogasanlagenverbunde .....	27
8.1 Verbund Zeven.....	27
8.2 Verbund Freren .....	27
9 Bewertung und Handlungsbedarf .....	28
Abkürzungsverzeichnis .....	29
Tabellenverzeichnis .....	29
Abbildungsverzeichnis .....	30
Impressum .....	31

# 1 Einleitung

Im Landkreis Rotenburg (Wümme) werden 148 Biogasanlagen betrieben (Stand 2021, Biogasinventur). Bisher setzen diese zum großen Teil Mais als wirtschaftlich interessantes Substrat ein. Im gesamten Landkreis werden ca. 27.028 ha der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit Mais (Biogasinventur 2021; Nährstoffbericht Landwirtschaftskammer) zur Substratgewinnung für Biogasanlagen bebaut. Bei einer gesamten Maisanbaufläche von 47.878 ha, werden somit ca. 53 % dieser Maisanbauflächen und ca. 32 % der gesamten Ackerfläche für die Produktion von Biogas genutzt.

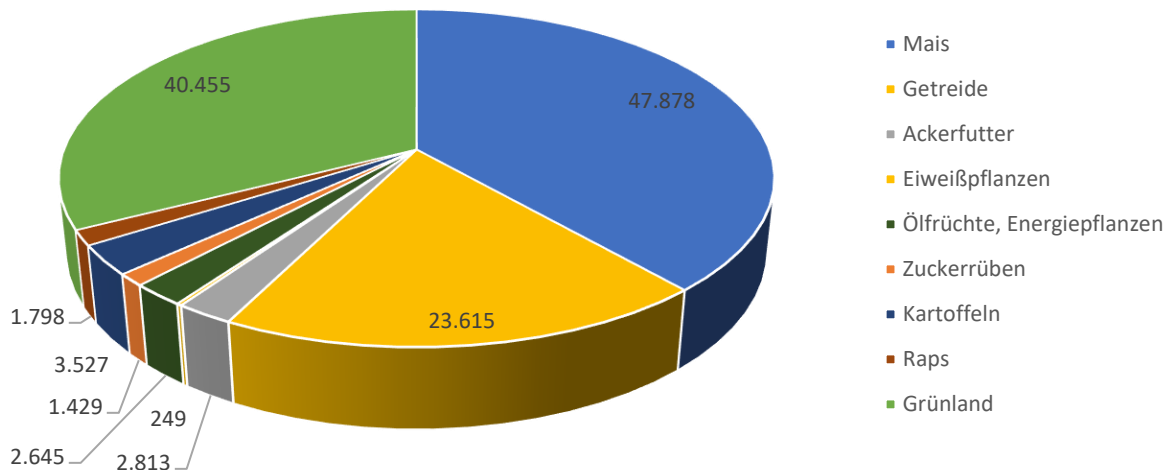


Abbildung 1: Anbauflächen in Hektar der landwirtschaftlichen Kulturen im Landkreis Rotenburg (Wümme)

Gemäß dem Nährstoffbericht 2022/2023 der Landwirtschaftskammer verzeichnet der Kreis inzwischen keinen Nährstoffüberschuss mehr und weist stattdessen ein negatives Düngesaldo von -6 kg N/ha und -10 kg P/ha aus mineralischen Düngern und organischen Wirtschaftsdüngern auf. Diese WD umfassen Festmiste, verschiedene Gülle aus der Viehhaltung und den Gärrest aus Biogasanlagen. Der frühere Überschuss an Stickstoff und Phosphor wurde mittels Transporten von Wirtschaftsdüngern in Bedarfsregionen, einer Verringerung der mineralischen Düngung bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung beim Einsatz der organischen Dünger, sowie einem wachsenden Einsatz von Wirtschaftsdüngern in Biogasanlagen mit anschließender Aufbereitung und Verbringung bzw. gezielter Verwertung der Gärreste erreicht. Dazu haben sich die Tierplatzzahlen verringert.

Nicht nur die festgelegte Höchstgrenze des Stickstoffanfalls, sondern ebenfalls der Grenzwert für Phosphat wurde im Landkreis Rotenburg (Wümme) in der Vergangenheit deutlich überschritten. Daher ist es von besonderer Bedeutung die positiven Werte beizubehalten und weiter zu verbessern.

Um diese Erfolge im Abbau von Nährstoffüberschüssen nachhaltig sichern zu können und den im Landkreis befindlichen Biogasanlagen nach Ende des EEG eine Zukunftsperspektive zu geben wurde das Projekt „Modellregion Nachhaltige Produktion von Biogas durch Mehreinsatz von Wirtschaftsdünger unter besonderer Berücksichtigung neuartiger Verfahrensschritte und Produktgewinnung mit regionalem Schwerpunkt im Landkreis Rotenburg (Wümme) - NaProBio“ durchgeführt.

Ziel des Verbundprojektes „NaProBio“ war es, die Hindernisse im Einsatz von Wirtschaftsdünger weiter zu verringern und über neuartige Prozesse und Techniken die Vorzüglichkeit dieses Biogassubstrates herauszuarbeiten.

Neue Wege der Wertschöpfung aus der Nutzung des Gases bspw. über die Produktion von Treibstoff oder „grünem“ CO<sub>2</sub> wurden betrachtet. Ebenso wurde geprüft, ob durch die spezielle Konditionierung der Festphase des Gärrestes zur Verwendung als Torfersatzstoff ein weiterer Wirtschaftszweig für Biogasanlagenbetreiber entstehen kann.

Diese und weitere nachfolgend beschriebene Lösungskonzepte und Verwertungsmöglichkeiten wurden in diesem Projekt vom 3N Biokompetenzzentrum und dem Landkreis Rotenburg (Wümme) zusammen mit 10 ausgewählten Biogasanlagen in der Praxis erprobt und mit ökonomischen und ökologischen Erhebungen begleitet. Diese Maßnahmen sollten einerseits zu mehr Nachhaltigkeit und Klimaschutz

führen und andererseits auch den Weiterbetrieb der regionalen Biogasanlagen nach Auslaufen der bisherigen EEG -Förderung durch neue Wirtschaftskonzepte sichern und ermöglichen. Die folgende Aufnahme zeigt die Übergabe des Zuwendungsbescheids im Rahmen der Kick-off-Veranstaltung am 17.08.2022 im Landkreis Rotenburg (Wümme).



## 2 Ausgangssituation in der Modellregion

### 2.1 Räumliche Anordnung der Biogasanlagen

Ein Großteil der teilnehmenden Anlagen befindet sich im Landkreis Rotenburg (Wümme). Die übrigen BGA sind in den Landkreisen Verden, Cloppenburg und Grafschaft Bentheim angesiedelt. Das daraus resultierende Konsortium aus BGA-Betreibern hat sich zu Projektbeginn dazu bereit erklärt betriebs-spezifische Angaben und Stoffströme für die Datenverarbeitung zur Verfügung zu stellen. Durch die große Diversität der Einsatzstoffe der verschiedenen Anlagen, lassen sich die Ergebnisse der Untersuchungen aus dem Projekt auf viele andere BGA in Niedersachsen übertragen.

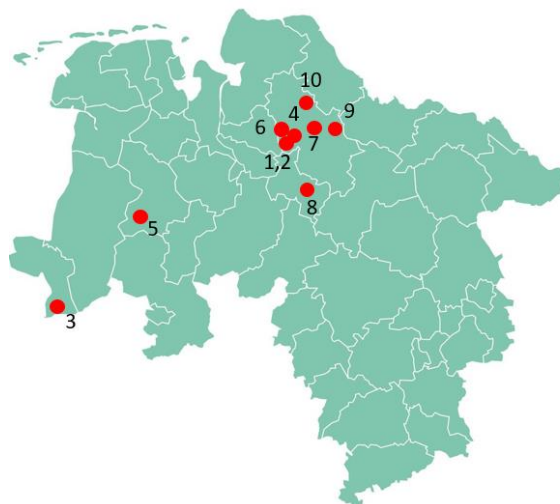


Abbildung 2: Räumliche Verteilung der Projekt-Biogasanlagen

### 2.2 Fütterungssubstrate und -mengen der teilnehmenden BGA im Jahr 2022

Durch die Auswertung der Substrateinsätze zu Projektbeginn wird deutlich, dass bei den teilnehmenden BGA eine weite Streuung der eingesetzten Inputstoffe gegeben ist. Zudem ist bei einem Großteil der Betriebe das technische Potential zur Ausweitung des WD-Einsatzes (Aufbereitung) gegeben.

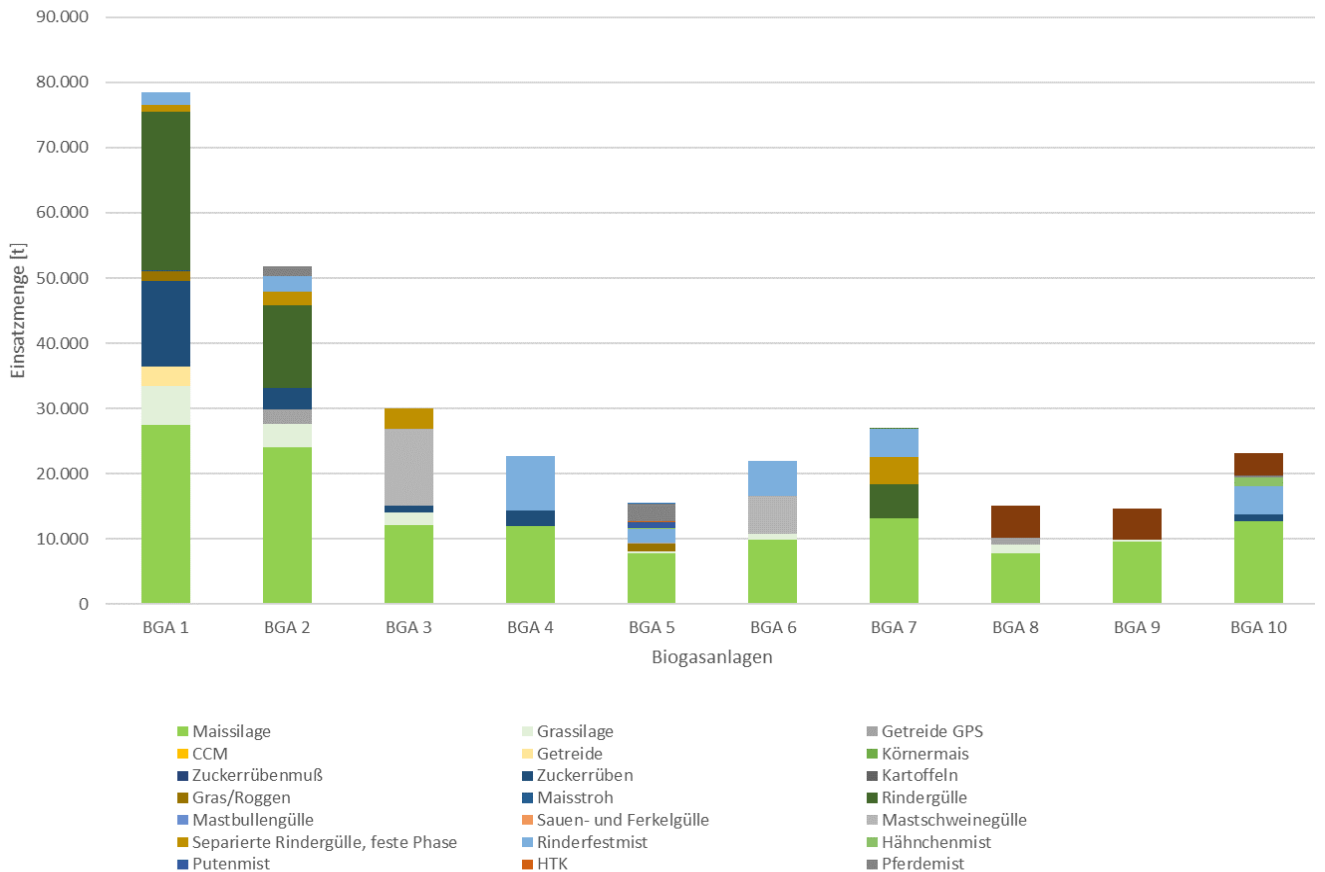


Abbildung 3: Fütterungssubstrate und -mengen der teilnehmenden BGA im Jahr 2022

### 3 Überbetriebliche Betrachtung

#### 3.1 Mengenmäßige Änderung der Fütterungssubstrate der teilnehmenden BGA 2022-2024

Anhand der gemeldeten Einsatzstoffe der BGA für die Jahre 2022 bis 2024 kann die Entwicklung der Fütterung verfolgt werden. Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung lagen nur die Daten von acht Anlagen vollständig vor. Eine Reduktion des Maissilageeinsatzes in den Projektanlagen kann deutlich erkannt werden. Im Gegenzug ist die Menge der eingesetzten Wirtschaftsdünger stark angestiegen. Allerdings kann aufgrund des jeweiligen Gaspotentials die Maissilage nicht 1:1 mit WD substituiert werden. Aufgrund dessen ist davon auszugehen, dass die teilnehmenden Anlagen im Jahresvergleich 2024 weniger Gas produziert haben (siehe Beispielanlage Betriebsebene in Kapitel 4.1 (Abbildung 8)).

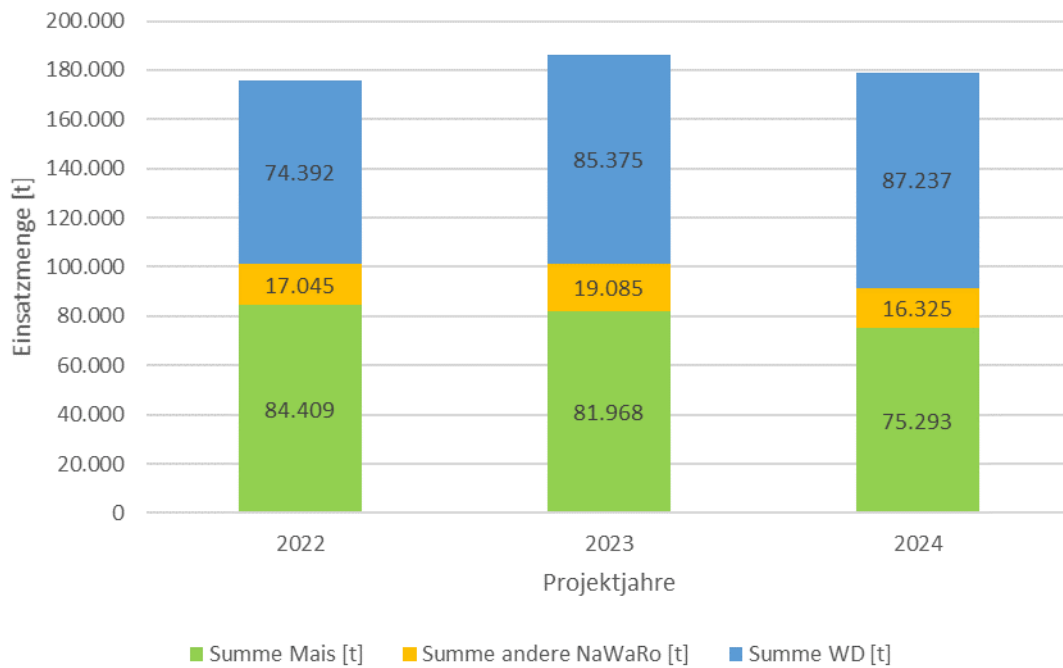


Abbildung 4: Einsatzmengen der Biogassubstrate in den Jahren 2022-2024

### 3.2 Durchgeführte NPK-Analysen

Bei den zehn BGA wurden 428 Substratanalysen durchgeführt. 136 Proben der eingesetzten nachwachsenden Rohstoffe wurden untersucht, davon waren 68 Maissilagen. Zudem wurde der Gärrest umfassend mit 82 Beprobungen analysiert. Zusätzlich sind verschiedenste Wirtschaftsdünger (WD) in Form von Rohgülle, aufbereiteten Gülle und Misten analysiert worden. Abbildung 4 zeigt auf welchen Wirtschaftsdüngern im Projekt der Fokus lag. Die Beprobungen des Oberflächenwassers bei allen BGA wurde durchgeführt, um einen Eindruck hinsichtlich der Qualität zu erhalten.

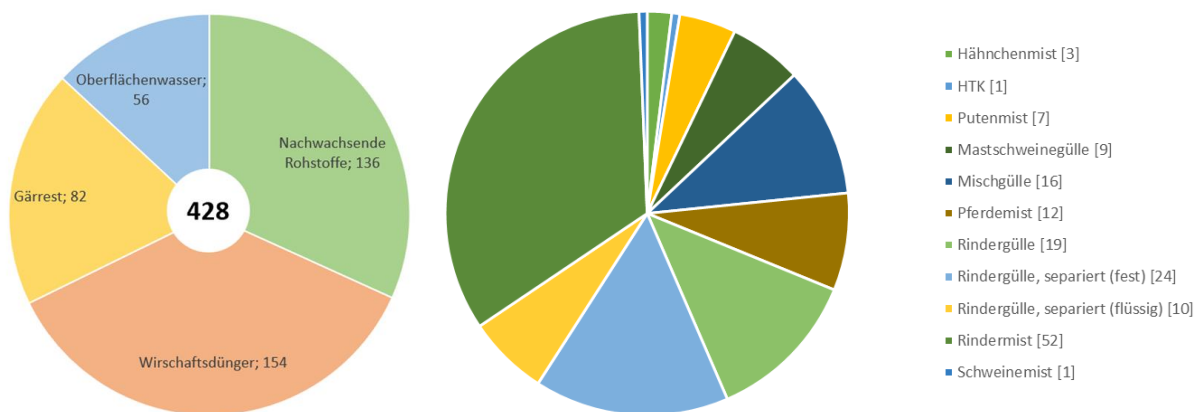


Abbildung 5: Anzahl NPK-Analysen und Aufteilung der einzelnen WD-Untersuchungen

### 3.3 Nährstoffbetrachtung der Fütterungssubstrate

In Tabelle 1 wurde von den im Projekt durchgeführten Analysen je Substrat der Mittelwert von TS-Gehalt [%], Stickstofffracht [kg/t] bzw. [kg/m<sup>3</sup>] und der Phosphorgehalt [kg/t] bzw. [kg/m<sup>3</sup>] bestimmt. Dem gegenüber steht der Richtwert der jeweiligen Parameter, der durch die Landwirtschaftskammer Niedersachsen ausgewiesen wurde. Die Abweichung der gemessenen Nährstoffgehalte von den Richtwerten liegt im Bereich von 2 - 63%. Die höchsten Abweichungen sind bei der Mastschweinegülle aufgetreten. Dies ist mit den vergleichsweise niedrigen TS-Gehalten der untersuchten Güllen zu erklären.

Tabelle 1: Auflistung der Mittelwerte von durchgeführten Analysen und Richtwerten der Düngebehörde der LWK

Bezeichnung Substrat	Trockensubstanz [%]		N-ges [kg/t]		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [kg/t]	
	Richtwert (LWK Niedersachsen)	Mittelwert Analysen	Richtwert (LWK Niedersachsen)	Mittelwert Analysen	Richtwert (LWK Niedersachsen)	Mittelwert Analysen
Maissilage	33-37	34,9	4,3	4,2	1,8	1,7
Mastschweinegülle	6	2,4	5,5	2,4	2,7	1,0
Pferdemist	30	40,5	4,0	6,3	3,3	3,0
Putenmist	60	52,1	21,4	24,1	20,6	14,5
Rindergülle	8	7,3	3,7	3,4	1,5	1,6
Rindergülle, feste Phase	28	20,3	6,4	4,4	4,0	2,1
Rindermist	23	27,6	5,0	6,0	3,2	2,8

Niedersachsen

### 3.4 Ergebnisse Gärrestanalysen

In Tabelle 2 werden die gemittelten Nährstofffrachten der rohen Gärreste in einzelbetrieblicher Auswertung dargestellt. Zudem ist die Anzahl der Gärrestanalysen pro Projektanlage angegeben. Es wird deutlich, dass sich die N- und P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Gehalte auf Betriebsebene aufgrund der unterschiedlichen Fütterungssubstrate teils stark unterscheiden. Dies wird besonders bei den Betrieben mit erhöhtem Geflügelmisteinsatz deutlich (BGA 3 und 6).

Tabelle 2: Gemittelte Nährstoffmengen der rohen Gärreste je BGA

Biogasanlage	Anzahl Gärrest-Analysen	N-Mittelwert [kg/m <sup>3</sup> ]	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Mittelwert [kg/m <sup>3</sup> ]
1	8	3,9	1,7
2	8	4,8	2,0
3	6	6,4	2,1
4	6	4,6	1,9
5	5	4,3	2,0
6	8	7,5	2,2
7	8	4,6	1,9
8	8	4,9	2,2
9	8	3,7	1,8
10	6	4,6	1,8

### 3.5 Biogas Batch-Tests

Neben den Nährstofffrachten der Substrate wurde ebenfalls das Biogaspotential der Inputstoffe untersucht, um mithilfe eines Austauschfaktors (ATF) bestimmen zu können, mit welchen Einsatzmengen verschiedener Wirtschaftsdünger Maissilage substituiert werden könnte.

Durch die Bestimmung des ATF wird deutlich, dass die feste Phase der separierten Rindergülle eine deutlich erhöhte Energiedichte im Vergleich zur Rohgülle aufweist. Des Weiteren eignen sich die unterschiedlichen Misten hervorragend als potentieller Maisersatz. Die Geflügelmiste schnitten im Vergleich zum Rinder- bzw. Pferdemist nochmal deutlich besser ab. Zu beachten ist, dass vom Hähnchenmist lediglich eine Untersuchung vorliegt, da dieser nur kurzzeitig von einer Anlage eingesetzt wurde. Hinsichtlich des guten Ergebnisses sollte dem Gaspotential aber mit weiteren Untersuchungen nachgegangen werden. Die im Projekt untersuchten Mastschweinegülle weisen im Vergleich zu den Richtwerten (Mastschweinegülle-Durchschnitt TS-Gehalt: 6%, Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen) erheblich geringere TS-Gehalte (TS-Gehalte: 1,5-3,7%) auf. Aus diesem Grund ist der hier berechnete ATF bezogen auf Mastschweinegülle mit einem geringen TS-Gehalt.

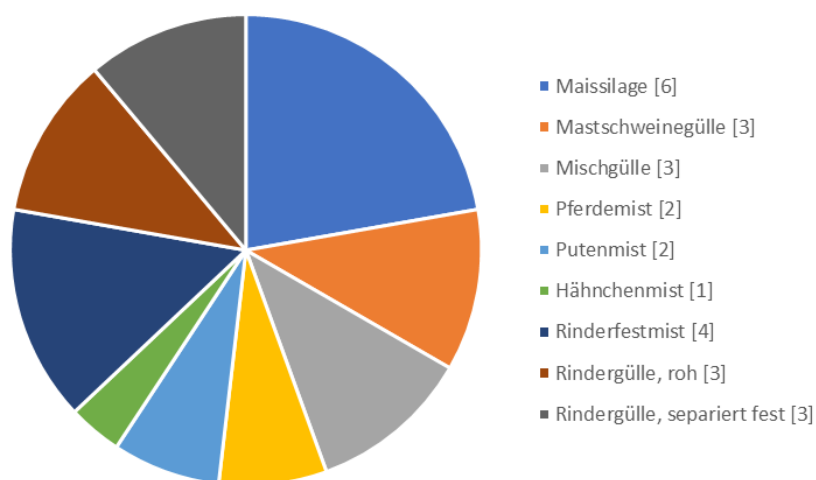


Abbildung 6: Untersuchte Substrate und Ausgasungsuntersuchungen

Neben dem reinen Gasertrag wurde auch der Methangehalt des entstandenen Gärgases untersucht, da dieser eine Aussage über die Güte der Einsatzstoffe ermöglicht. Die mittleren Methanerträge der untersuchten Wirtschaftsdünger (Tabelle 3) liegen durchweg über dem ermittelten durchschnittlichen Methangehalte der untersuchten Maissilagen (Abbildung 7).

Tabelle 3: Gaserträge und Austauschfaktor (Mais zum ausgewählten Substrat)

Substrat	Gasertrag [NL/kg FM]	ATF
Maissilage	225	1
Rindergülle, roh	18	12,7
Rindergülle, sep. fest	62	3,6
Mischgülle	18	12,3
Mastschweinegülle	5	47,6
Rindermist	83	2,7
Hähnchenmist	213	1,1
Putenmist	163	1,4
Pferdemist	80	2,8

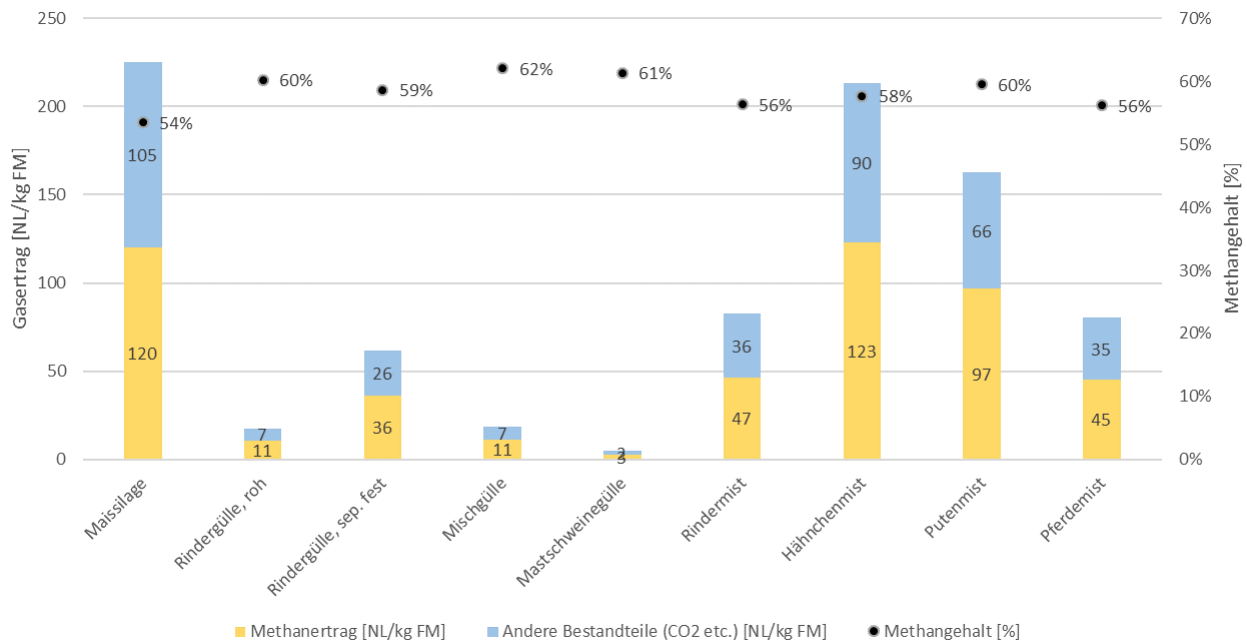


Abbildung 7: Gaserträge und Methangehalte der untersuchten Substrate

### 3.6 Oberflächenwasser

Biogasanlagenbetreibende stehen beim Anfall und anschließender Verwertung des Oberflächenwassers vor großen Herausforderungen. Das OW muss gesondert aufgefangen werden und wird bei vielen Anlagen ins Gärrestlager geleitet. Um dies zu verhindern, wäre eine Verwertung des anfallenden Wassers bspw. in Form einer Verregnung auf angrenzenden Flächen sinnvoll. Hier besteht allerdings noch rechtlicher Klärungsbedarf. Der durch die Verwertung des Wassers resultierende Platzgewinn im Gärrestlager, würde einen Mehreinsatz von WD erheblich vereinfachen.

Anhand der nachfolgenden Tabelle 4 werden die gemittelten N- und P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Werte der anfallenden Oberflächenwasser auf den Anlagen dargestellt.

Hier wird deutlich, dass sich die Nährstoffgehalte der Oberflächenwasser betriebsübergreifend teils deutlich unterscheiden. Maßgebend ist dabei unter anderem der Zeitpunkt der Probenahme. Z.B. sind die Nährstoffgehalte nach hohen Niederschlägen geringer.

Tabelle 4: Gemittelte N- und P-Werte der Oberflächenwasser auf den Anlagen

Biogasanlage	Anzahl OW-Analysen	Mittelwert N [mg/l]	Mittelwert P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> [mg/l]
1	5	658	506
2	4	10	2
3	4	199	56
4	4	1160	57
5	5	545	351
6	5	191	119
7	5	685	440
8	4	230	131
9	5	301	218
10	5	43	36

## 4 Einzelbetriebliche Betrachtung - BGA 8

### 4.1 Substratzusammensetzung über den Projektzeitraum

Anhand der nachfolgenden Grafik wird die Substratzusammensetzung der Projektanlage kumuliert über den Projektzeitraum dargestellt.

Dieses Beispiel zeigt, dass der Maissilageeinsatz deutlich reduziert wurde. Auffällig ist zudem der starke WD-Anstieg im Jahresvergleich. Zu Beginn (2022) war der Einsatz von separierter Rindergülle (feste Phase) und Rindermist mit jeweils ca. 4.000 t verhältnismäßig gering. Im Verlauf des Projektes stiegen die Anteile am Substratmix allerdings bedeutend an, wodurch sich die eingesetzten Mengen bei der separierten Rindergülle verdoppelten. Die erzeugten Rohgasmengen sanken parallel zur Steigerung der festen Gülle-Mist-Mengen ab, da die Gärstrecke diese Mengen immer schlechter verarbeiten konnte. Mit Inbetriebnahme eines neuen Fermenters mit einer neuen Einbringtechnik im Sommer 2024 konnten die täglichen Futtermengen und damit auch die erzeugte Gasmenge nach und nach wieder gesteigert werden.

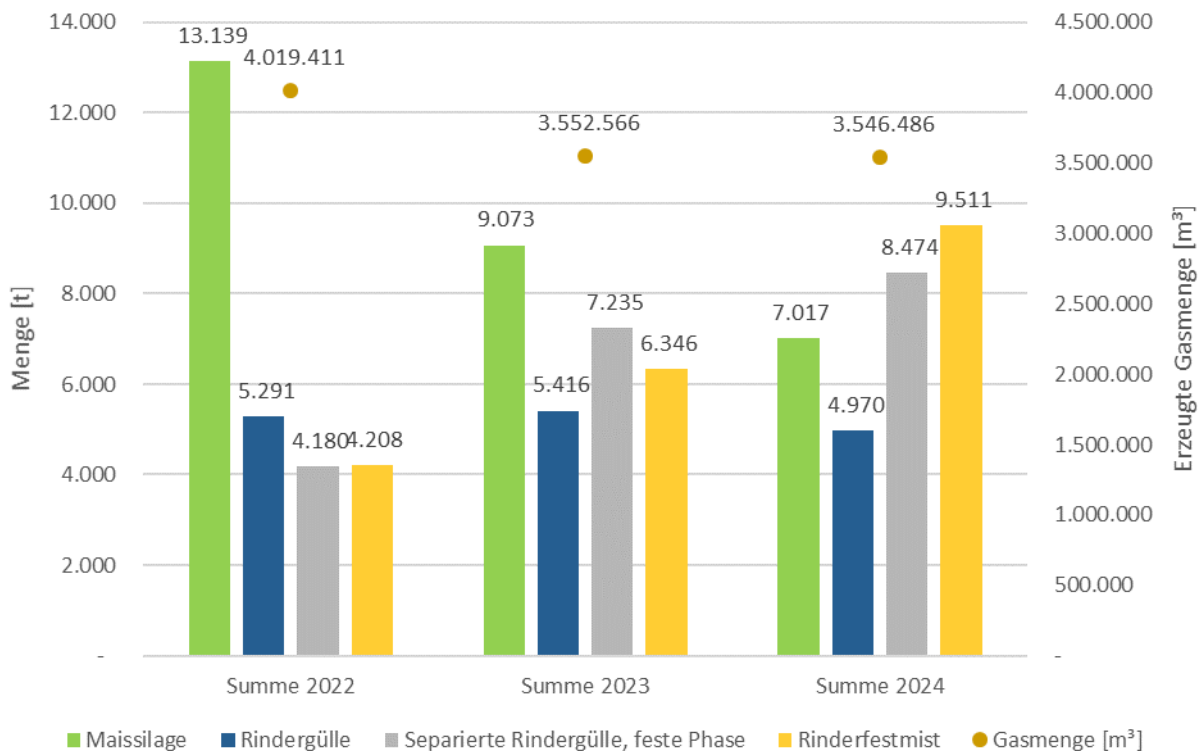


Abbildung 8: Substratzusammensetzung der BGA 8 kumuliert für die Jahre 2022, 2023 und 2024

Die nachfolgende Abbildung 9 stellt die Entwicklung von Maissilage und Wirtschaftsdünger der Projektanlage über die Projektjahre anhand der prozentualen Fütterungsverhältnisse dar. Hier wurde das Fütterungssystem innerhalb der drei Projektjahre hin zum Mehreinsatz von Wirtschaftsdünger verändert. Im Projektjahr 2024 lag der Maiseinsatz bei lediglich 24%, wohingegen der WD-Einsatz auf 76% erhöht wurde.

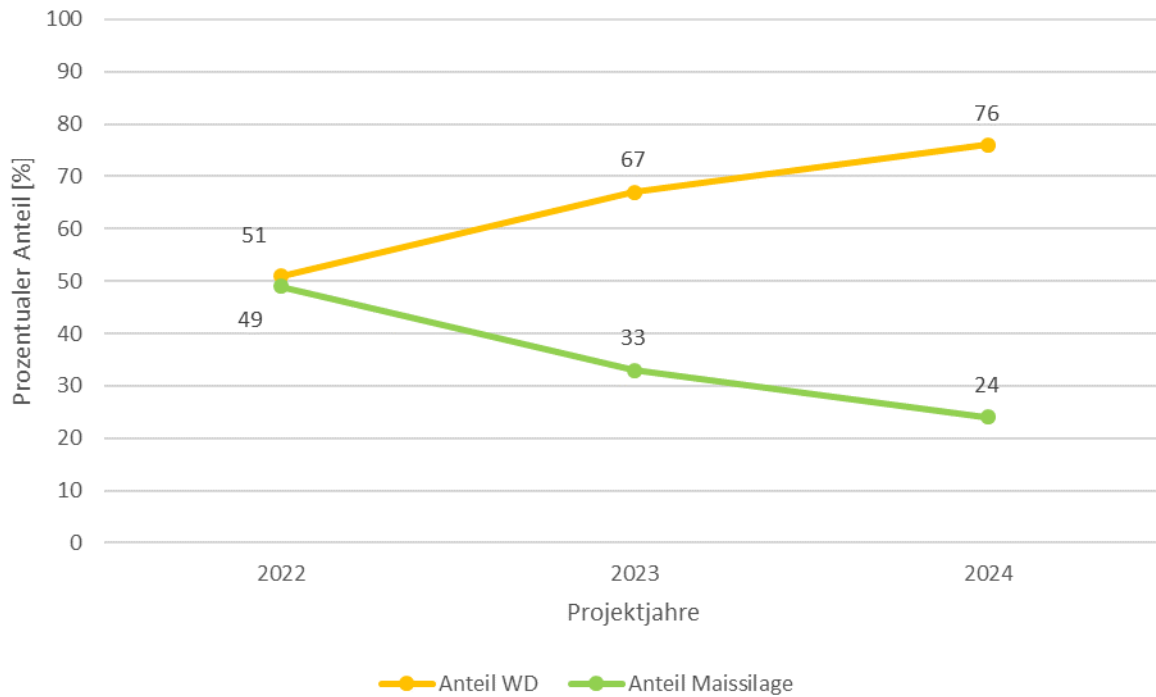


Abbildung 9: Entwicklung der Anteile von Maissilage und Wirtschaftsdünger am Substrat-Mix

## 4.2 Auswirkung der Substratänderung auf den Gärrest

Mit der Kompensation der Maissilage nimmt der Gesamteinsatz der eingesetzten Tonnagen erheblich zu. Dies liegt an den geringeren Energiedichten und des daraus resultierenden erhöhten Volumeneinsatzes der Wirtschaftsdünger im Vergleich zur Maissilage (siehe Ausgasungsuntersuchungen).

Tabelle 5: Summe des Inputs und Summe des Gärrestes in den Jahren 2022-2024

Bezeichnung	2022	2023	2024
Summe Input [t]	26.948	28.299	30.147
Summe Gärrest [t]	22.980	24.871	26.994

Neben der anfallenden Mengenänderung des Gärrestes werden durch die Inputsubstratänderung auch die Nährstoffe des resultierenden Gärrestes beeinflusst. Anhand der nachfolgenden Grafik kann ein eindeutiger Trend erkannt werden. Im Jahr 2022 fielen die Nährstoffströme von N und  $P_2O_5$  verhältnismäßig höher aus, als in den Folgejahren. Mit der Reduzierung von Maissilage und Erhöhung des Einsatzes von separierter Rindergülle im Jahr 2023 wurde der Nährstoffgehalt des Gärrestes gesenkt. In letzten Projektjahr (2024) stiegen die Nährstoffgehalte (N &  $P_2O_5$ ) im Vergleich zum Vorjahr wieder leicht an. Dies liegt an der mengenmäßigen Verschiebung innerhalb der Wirtschaftsdüngerfraktion hin zum Rindermist.

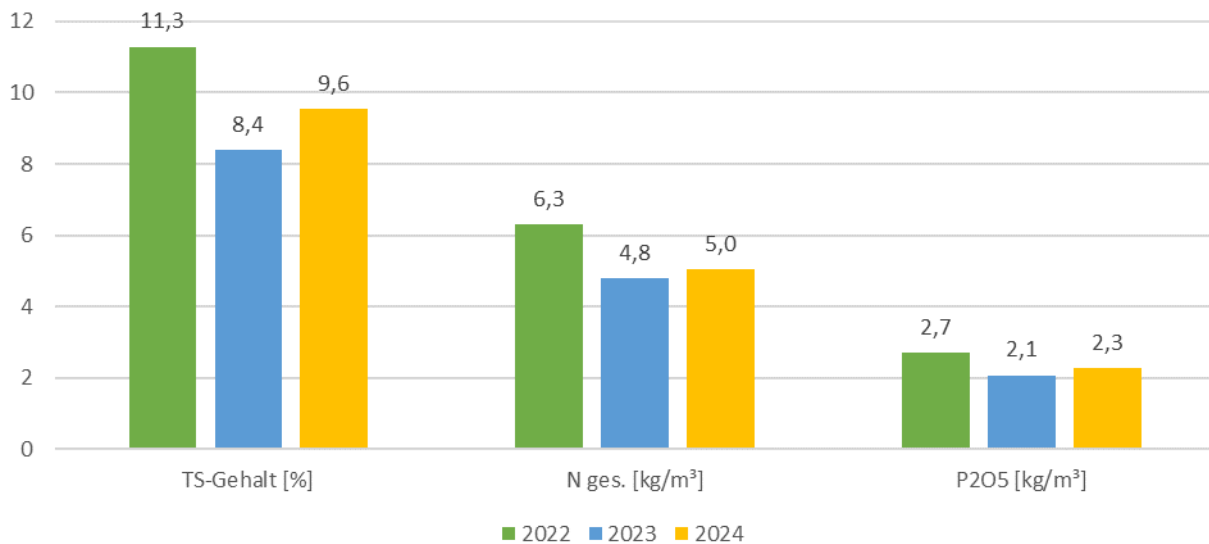


Abbildung 10: TS-Gehalt, N-Gehalt und P2O5-Gehalt des Gärrestes in den Jahren 2022-2024

### 4.3 Lagerungsversuche von Rindermist

Bei der Projektanlage wurden zudem Mistlagerungsversuche durchgeführt, um mögliche Verluste von Biogaspotentialen festzustellen und die Energiedichte von den gelagerten Materialien zu untersuchen. Dabei wurde zunächst eine Biogasertragsanalyse vom frischen Mist durchgeführt. Nach 8 Wochen wurde jeweils eine Probe vom offen gelagerten Mist (Variante 1), abgedeckten Mist (Variante 2) und festgefahrenen und abgedeckten Mist (Variante 3) auf den Biogasertrag analysiert.



In der folgenden Abbildung sind die Biogaserträge [IN/kg FM] der vier getesteten Varianten grafisch dargestellt. Hier wird deutlich, dass sich die erzeugte Biogasmenge des Ausgangsmaterials (89,3 IN/kg FM) bei einer offenen Lagerung um ein Drittel reduziert. Die Varianten „Rindermist abgedeckt (nicht festgefahren)“ und „Rindermist abgedeckt (festgefahren)“ sollten zeigen, ob durch das Abdecken eine Verringerung des Gärpotentials des Mistes verhindert werden kann. Die nicht festgefahrene Variante zeigt lediglich einen etwas geringeren Gasertrag, wohingegen die festgefahrene Variante einen identischen Biogasertrag aufweist.

Da das Festfahren einen zusätzlichen Energie- und Personenaufwand mit sich bringt, muss betriebsindividuell entschieden werden, ob sich diese Aufwendung lohnt.

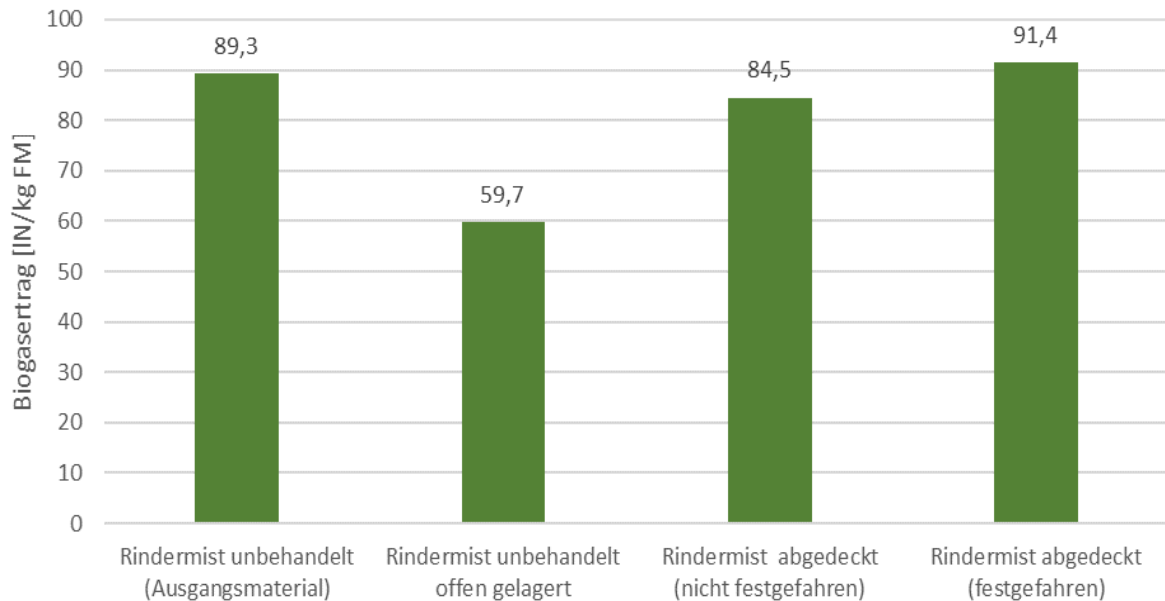


Abbildung 11: Biogasertrag der verschiedenen Rindermistvarianten

## 5 Nährstoffkreisläufe und Aufbereitung

### 5.1 Nährstoffgehalte und -abscheideraten von Gärresten mit unterschiedlichem Trockensubstanzgehalt nach der Separation mit einem Pressschneckenseparator

Um eine breite Datengrundlage zur Nährstoffzusammensetzung der beiden Fraktionen (fest/flüssig) von unterschiedlichen separierten Gärresten zu erhalten, wurden im Rahmen des Projektes „NaProBio“ in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, auf vier Projekt-Biogasanlagen Separationsversuche durchgeführt. Die Versuche fanden im Juli 2023 und März 2024 statt. Untersucht wurden dabei zwei Gärreste mit sehr hohen TS-Gehalten (BGA 4 & 8), ein Gärrest mit einem hohen Anteil Geflügelmist am Input (BGA 6) und ein Gärrest mit einem hohen Anteil Rindermist am Input (BGA 7).



Neben der Beprobung der Fraktionen zur Analyse der Nährstoffgehalte wurden auch die Gewichtsmengen der abseparierten Feststoffe und der Dünnphease ermittelt. Die Menge des separierten Rohgärrestes wurde über die Addition der Feststoff- und Dünnpheasengewichte ermittelt. Die Versuche wurden von Seiten der LWK durch Hans-Jürgen Technow ausgewertet.

#### Separationsergebnisse

Im Folgenden sind die Nährstoffgehalte und die entsprechenden Mengenanteile, der aus dem Rohgärrest abseparierten, festen und flüssigen Phase dargestellt. In der rechten Spalte „Differenz zu 100 %“ ist das Maß für die Aussagefähigkeit bzw. der Genauigkeit der durchgeführten Versuche zu erkennen. Je mehr dieser Wert von 100 % (alle Daten sind richtig) abweicht, desto größer ist die Fehlerquote bei der Datenerhebung bzw. der Laboranalyse. Aufgrund der sehr geringen Abweichung sind die erhobenen Werte plausibel und nachvollziehbar.

Tabelle 6: Nährstoffgehalte und entsprechende Mengenanteile der separierten Gärreste BGA 4

BGA 4 - Nährstoffgehalte im separierten Gärrest				Nährstoffmengenanteile		
Separation Probe	Rohgärrest Ø 2 Analysen	Dünngärrest Ø 2 Analysen	Feststoffe Ø 2 Analysen	Dünngärrest (%)	Feststoffe (%)	Differenz zu 100%
Menge (kg)	16.440	12.380	4.060	75	25	100
TS (%)	13,10	9,64	22,90	55	43	99
Gesamt-N (kg/m <sup>3</sup> )	6,20	6,15	6,20	75	25	99
Ammonium -N (kg/m <sup>3</sup> )	2,95	3,05	2,70	78	23	100
Phosphor (kg/m <sup>3</sup> )	2,75	2,50	3,35	68	30	99
Kalium (kg/m <sup>3</sup> )	7,95	8,30	7,65	79	24	102

Tabelle 7: Nährstoffgehalte und entsprechende Mengenanteile der separierten Gärreste BGA 6

BGA 6 - Nährstoffgehalte im separierten Gärrest				Nährstoffmengenanteile		
Separation Probe	Rohgärrest Ø 2 Analysen	Dünngärrest Ø 2 Analysen	Feststoffe Ø 2 Analysen	Dünngärrest (%)	Feststoffe (%)	Differenz zu 100%
Menge (kg)	19.760	19.180	580	97	3	100
TS (%)	8,53	7,72	34,60	88	12	100
Gesamt-N (kg/m <sup>3</sup> )	7,55	7,75	8,60	100	3	103
Ammonium -N (kg/m <sup>3</sup> )	4,00	3,95	3,70	96	3	99
Phosphor (kg/m <sup>3</sup> )	2,10	1,95	6,05	90	8	99
Kalium (kg/m <sup>3</sup> )	9,40	9,40	7,80	97	2	100

Tabelle 8: Nährstoffgehalte und entsprechende Mengenanteile der separierten Gärreste BGA 7

BGA 7 - Nährstoffgehalte im separierten Gärrest				Nährstoffmengenanteile		
Separation Probe	Rohgärrest Ø 2 Analysen	Dünngärrest Ø 2 Analysen	Feststoffe Ø 2 Analysen	Dünngärrest (%)	Feststoffe (%)	Differenz zu 100%
Menge (kg)	17.870	16.410	1.460	92	8	100
TS (%)	6,10	4,97	18,20	75	24	99
Gesamt-N (kg/m <sup>3</sup> )	4,20	4,15	6,05	91	12	103
Ammonium- N (kg/m <sup>3</sup> )	2,15	2,10	2,50	90	10	99
Phosphor (kg/m <sup>3</sup> )	1,45	1,20	4,80	76	27	103
Kalium (kg/m <sup>3</sup> )	4,80	4,85	4,70	93	8	101

Tabelle 9: Nährstoffgehalte und entsprechende Mengenanteile der separierten Gärreste BGA 8

BGA 8 - Nährstoffgehalte im separierten Gärrest				Nährstoffmengenanteile		
Separation Probe	Rohgärrest Ø 2 Analysen	Dünngärrest Ø 2 Analysen	Feststoffe Ø 2 Analysen	Dünngärrest (%)	Feststoffe (%)	Differenz zu 100%
Menge (kg)	18.360	14.160	4.200	77	23	100
TS (%)	12,10	9,57	21,50	61	41	102
Gesamt-N (kg/m <sup>3</sup> )	6,10	6,00	6,55	76	25	100
Ammonium-N (kg/m <sup>3</sup> )	2,80	2,65	2,55	73	21	94
Phosphor (kg/m <sup>3</sup> )	2,55	2,40	3,35	73	30	103
Kalium (kg/m <sup>3</sup> )	7,15	7,35	7,10	79	23	102

Bei genauerer Betrachtung fallen die teilweise sehr geringen Aufkonzentrationsraten der Stickstoff- und Phosphorgehalte in die separierte Festphase auf. Analog dazu, sind die relativ hohen Gehalte in der flüssigen Dünnpfase des separierten Gärrestes aus der Biogasanlage 4 und 8. Hier könnte die höhere Viskosität des trockensubstanzreichen Gärrestes die Nähstoffabscheiderate negativ beeinflusst haben. Weiterhin dürfte die Zusammensetzung der eingesetzten Biogassubstrate, insbesondere der Anteil und die Art der eingesetzten Wirtschaftsdünger, von Bedeutung sein. Auch der mechanische Aufschluss der zugeführten Substrate und die Rückführung der separierten flüssigen Phase in den Fermenter, könnten einen Einfluss auf das Separationsergebnis haben. Diesbezüglich standen die hohen Trockensubstanzgehalte der separierten Feststoffe der Biogasanlage 6 nicht im Einklang mit den vorgenommenen Einstellungen des Separators und dem optischen Eindruck der „händischen Pressprobe“. Hier könnten durch Substrataufschluss oder Rezyklatrückführung die flüssigkeitsbindenden, porösen Strukturen der organischen Substanz vermehrt abgebaut worden sein. Das zurückbleibende ligninhaltige Material bindet weniger Flüssigkeit und könnte ursächlich für die hohen Trockensubstanzgehalte der festen Phase sein.

### Fazit

- Entscheidend für den Erfolg einer Gärrestseparation sind die in die feste Phase abgeschiedenen Nährstoffmengen
- Gärreste mit hohen Trockensubstanzgehalten erhöhen zwar den abgepressten Feststoffmengenanteil, reduzieren aber durch die höhere Viskosität die darin enthaltenen Nährstoffgehalte
- Die Beschaffenheit der eingesetzten Biogassubstrate und ein weitergehender Substrataufschluss bzw. Rezyklatrückführung haben höchstwahrscheinlich ebenfalls einen Einfluss auf die abgeschiedenen Nährstoffmengen
- Um hierrüber genauere Aussagen treffen zu können, wäre ein weitergehendes Screening mehrerer Biogasanlagen erforderlich

## 5.2 Feinseparation von Mastschweinegülle

Im Rahmen des NaProBio-Projektes wurden des Weiteren Separationsversuche mit Mastschweinegülle (MSG) durchgeführt. Das Ziel dieser Untersuchung war es einen stabilen Separationsverlauf durch zwei hintereinander geschaltete Feinfilter zu bewerkstelligen. Zudem soll die Aufteilung der Nährstoffströme N und P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in der resultierenden Fest- und Flüssigphase untersucht werden.

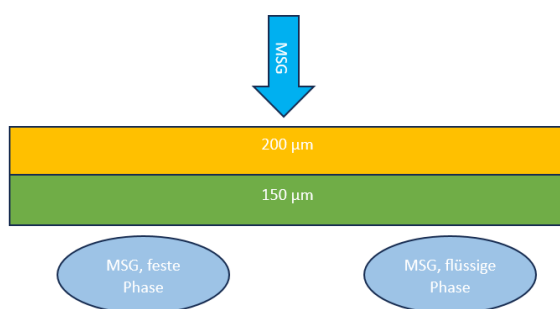


Abbildung 12: Schema Feinseparation Mastschweinegülle

Bei dem Versuch kamen zwei MSG mit unterschiedlichen TS-Gehalten zum Einsatz, um die Eignung der Feinseparation für unterschiedlichen Qualitäten des Fütterungssubstrates zu testen.

In der nachfolgenden Abbildung wurde die Separation mit einer MSG mit einem TS-Gehalt von 4,8% durchgeführt. Hier kann deutlich erkannt werden, dass durch die Feinfilter eine gute Abscheidung und somit Verschiebung von N ges. und P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in die Festphase (TS-Gehalt: 21,2%) stattfindet.

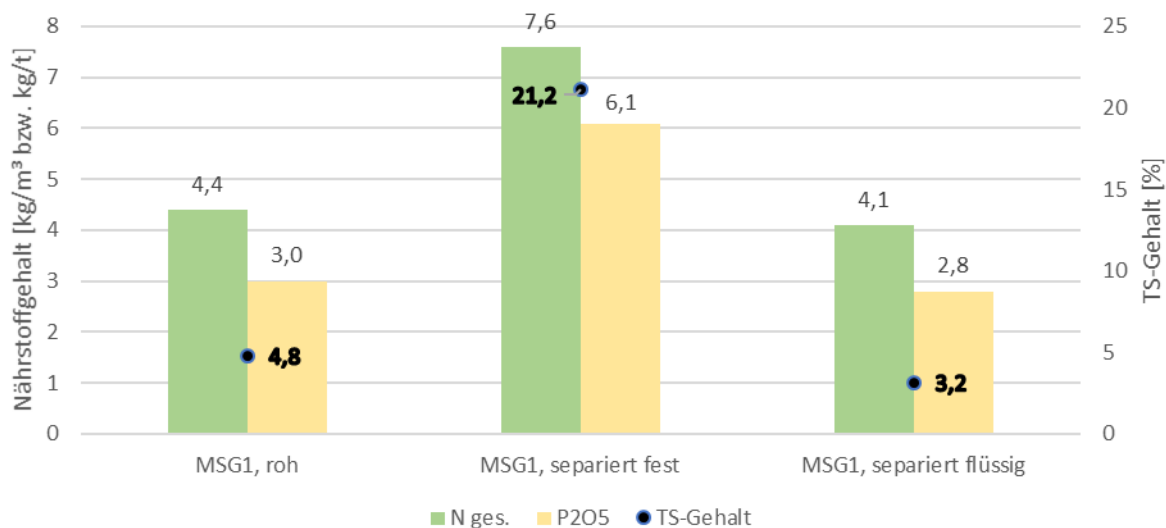


Abbildung 13: Nährstoff- und TS-Gehalte der einzelnen Fraktionen

Bei der anderen MSG handelt es sich um die abgesetzte Phase der ersten Gülle aus dem Güllekeller. Aufgrund dessen resultiert hier ein TS-Gehalt von 11,5%. Auffällig ist bei diesem Substrat der hohe P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Gehalt. Daraus resultiert im Vergleich zur MSG mit geringem TS-Gehalt eine doppelt so hohe P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Abscheiderate in die Festphase (TS: 25,4%). Zudem verbleibt in der Flüssigphase der MSG2 im Vergleich zu MSG 1 deutlich mehr P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

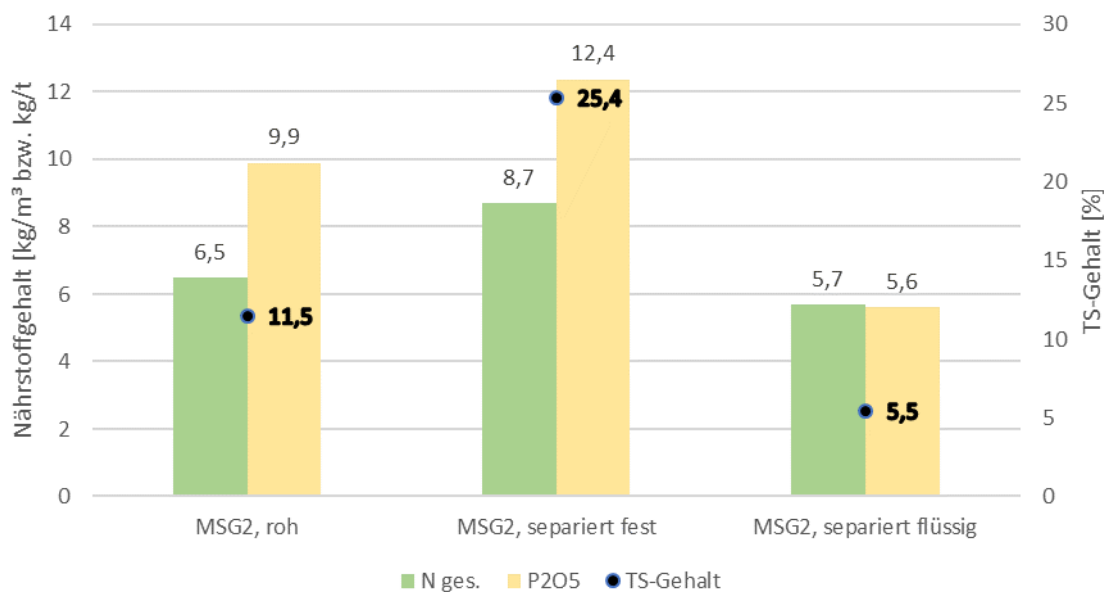


Abbildung 14: Nährstoff- und TS-Gehalte der einzelnen Fraktionen

Zusammenfassend ist die Erkenntnis, dass die hier behandelten Schweinegülle mit unterschiedlichen Qualitäten gute Nährstoffabscheideraten (besonders bei P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) aufweisen. Dennoch verbleibt in den resultierenden Flüssigphasen nach der Separation immer noch eine hohe P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Konzentration. In anschließenden Versuchen wurde die Flüssigphase mittels Verdampfungstechnik weiter behandelt. Die Ergebnisse hierzu sind auf Anfrage erhältlich.

## 6 Nutzung von separierten Gärresten zur Torfersatzstoff-Herstellung

---

In diesem Projektteil sollte herausgefunden werden, inwieweit sich Gärreste aus verschiedenen Zusammensetzungen für den Einsatz in Gartenbau-Substraten eignen und welche Zusammensetzung die pflanzenbaulich günstigsten Eigenschaften mitbringt. Acht der zehn Projekt-Anlagen haben die Festphase ihres Gärrestes für diese Untersuchung zur Verfügung gestellt. Die acht verschiedenen Gärreste wurden von der Firma Geltz mithilfe der firmeneigenen NuTriSep-Anlage aufbereitet. Dabei sollten die Gärreste so aufbereitet werden, dass diese im Nachgang für pflanzenbauliche Versuche geeignet sind. Die anschließenden Kulturversuche wurden bei dem Erdenwerk Gramoflor GmbH&Co. KG durchgeführt. Bevor die Kulturversuche aufgestellt wurden, sind die verschiedenen Gärreste auf verschiedene chemische, biologische und physikalische Eigenschaften untersucht worden. Bei den folgenden Ausführungen handelt es sich um einen Auszug des Berichtes von Ulrike Fockenber, Mitarbeiterin von Gramoflor GmbH&Co. KG.

### 6.1 Chemische Untersuchungen

Bei den chemischen Eigenschaften stellte sich heraus, dass die aufbereiteten Gärreste bzgl. ihrer pflanzenverfügbaren Nährstoffe untereinander vergleichbar waren und auf einem für Pflanzen niedrigem Niveau lagen.

### 6.2 Biologische Eigenschaften

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Bewertung neuer Torfersatzstoffe sind die biologischen Eigenschaften. Hier wurden die Materialien auf unterschiedliche Bakterien und Keime untersucht und ein Keimpflanzentest beauftragt. Zudem wurden alle Varianten auf eine mögliche Stickstoffimmobilisierung analysiert.

In keinem der aufbereiteten Gärreste befanden sich E. coli, Enterokokken oder Salmonellen. Die Produkte wurden durch den Aufbereitungsprozess der Geltz-Anlage hygienisiert. Die Ergebnisse zur N-Immobilisierung waren bei den 8 Testvarianten sehr unterschiedlich. Dies lag vermutlich an den unterschiedlichen Zusammensetzungen der Gärreste. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Inputmaterial und N-Immobilisierung konnte nicht ermittelt werden. Für einen perspektivischen Einsatz vom Gärrest-Rohstoff wäre eine möglichst niedrige N-Fixierung von Vorteil. Dadurch müssten in Abhängigkeit der Anteile nur geringe Stickstoffmengen zu Beginn oder während der Kultur ausgeglichen werden.

### 6.3 Physikalische Eigenschaften

Die Körnung ist ein wichtiger Aspekt, der entscheidet, wie der Rohstoff eingesetzt werden kann. Vor dem Hintergrund der bei Gramoflor etablierten Eingruppierung der Rohstoffe nach einer definierten Korngröße, sind alle Testvarianten in die Strukturstoffe fein (0-7mm) einzuordnen.

### 6.4 Kulturversuche

Die Kulturversuche mussten aus logistischen Gründen zeitversetzt aufgestellt werden. Die Varianten I.6 - I.8 wurden ca. 5 Wochen später aufgestellt. Durch die zeitlich versetzte Aufstellung können die 8 Gärrest-Rohstoffvarianten nur bedingt miteinander verglichen werden. Dennoch lassen sich aus den Ergebnissen einige interessante Erkenntnisse ableiten.

Die in den angesetzten Versuchen verwendeten Kulturpflanzen reagierten unterschiedlich auf die verschiedenen Beimischungsraten des Gärrest-Rohstoffs. Bei der empfindlichen Kultur Calibrachoa zeigten sich bereits mit Anteilen von 25% erste Unterschiede zur Kontrollvariante mit 100% Torf. Diese Unterschiede wurden mit zunehmenden Anteilen vom Gärrest-Rohstoff deutlicher.



Abbildung 15: Übersichtsfoto von Calibrachoa mit 25% Gärrest-Rohstoff

Für das geringere Wachstum können verschiedene Faktoren ursächlich sein. Der pH-Wert beispielsweise, stieg mit zunehmenden Gärrest-Rohstoffgehalten während der Kulturzeit merklich an. Dabei lagen die pH-Werte insbesondere bei den Versuchen mit 75% und 100% deutlich über dem zu Beginn eingestellten pH-Wert von 5,8. Am besten wächst Calibrachoa bei einem pH-Wert zwischen 4,5 und 5,8. Daher lassen sich die schlechteren Wachstumsergebnisse durch eine nicht passende pH-Entwicklung erklären. Zudem wird vermutlich eine starke Nährstofffixierung stattgefunden haben. Eine Nachdüngung konnte die fehlenden Nährstoffe nicht mehr ausgleichen.

Die Chinakohlpflanzen haben insgesamt deutlich bessere Ergebnisse erzielt. Hier waren die ersten deutlichen Unterschiede erst bei einem Anteil von 75% Gärrest-Rohstoff sichtbar.



Abbildung 16: Übersichtsfoto vom Chinakohl mit 75% Gärrest-Rohstoff

Bei dieser Kultur waren die zur Verfügung stehenden Nährstoffe vermutlich ebenfalls zu gering. Die Nachdüngung konnte die Unterschiede im Wachstum nicht mehr ausgleichen.

Bei der dritten Kultur Osteospermum waren ebenfalls bei 25% Gärrest-Rohstoff erste Unterschiede zur Kontrollvariante erkennbar.

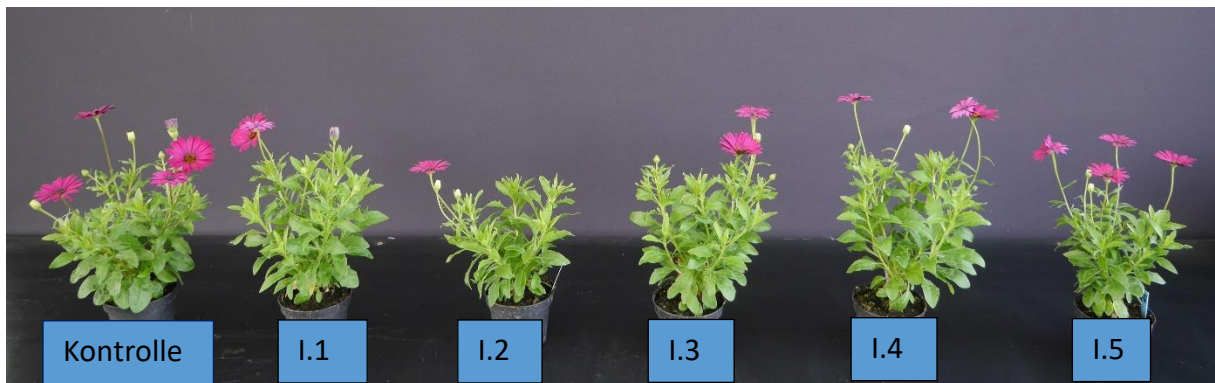


Abbildung 17: Übersichtsfoto Osteospermum mit 25% Gärrest-Rohstoff

Insgesamt waren bei einigen erhobenen Daten Unterschiede erkennbar, allerdings konnten diese bei einer anderen Kultur nicht reproduziert werden. Demnach sind die 8 Gärrest-Rohstoffvarianten untereinander vergleichbar. Eine deutlich bessere bzw. deutlich schlechtere Variante konnte bezüglich der chemischen, biologischen, physikalischen Untersuchungen und den Kulturversuchen nicht ausgemacht werden.

- Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gärresten
- Unterschiedliche Pflanzen reagieren unterschiedlich auf Gärrest-Beimischung
- Weitere Tests mit besserer Nährstoffeinstellung notwendig

## 7 Wirtschaftliche Bewertung von verschiedenen Pfaden der Biogasnutzung

Das in den Biogasanlagen der Projektregion erzeugte Gas wird in Blockheizkraftwerken verstromt, die wegen des begrenzten Absatzes und des jahreszeitlich schwankenden Wärmebedarfs nicht die gesamte Gasmenge in Kraft-Wärme-Kopplung nutzen können. Zur besseren Ausnutzung des Gases kommt eine Zusammenführung dieser Mengen und eine gemeinsame Aufbereitung und Einspeisung in das Erdgasnetz in Frage. Diese Handlungsoption bietet eine Alternative zur Fortsetzung der Verstromung im Rahmen der Anschlussvergütung des EEG, die aufgrund des Zulassungsverfahrens im Rahmen von Ausschreibungen eine unsichere Zukunftsoption darstellt. Das Biomethan könnte als Kraftstoff, als Energieträger für BHKW oder als Energieträger für Heizanlagen verwendet werden.



### 7.1 Biogasbereitstellungskosten und Einflussgrößen der Nutzungspfade

Biogas kann als Rohgas oder als Biomethan für drei verschiedene Zwecke verwendet werden und unterliegt dabei rechtlichen Rahmenbedingungen, die sich deutlich voneinander unterscheiden:

- Verstromung in Kraft-Wärme-Kopplung Einspeisung des Stroms ins öffentliche Netz gemäß EEG oder KWKG
- Nutzung als Kraftstoff Bewertung der Klimaschutzwirkung gemäß den Bestimmungen der RED II
- Nutzung als Brennstoff für Endverbraucher Bewertung der Klimaschutzwirkung gemäß der Bestimmungen des BEHG

#### 7.1.1 Nutzungspfad Verstromung

Die Gasbereitstellungskosten der Biogasanlagen orientieren sich bisher an den Erlösen gemäß EEG, die bei Verstromung in den bestehenden BHKW mit den jeweils geltenden Boni erzielt werden. Sie sind also von der Leistung und dem Jahr der Inbetriebnahme der BHKW ebenso geprägt wie von den Einsatzstoffen und dem Grad der Wärmenutzung. Insbesondere bei Inanspruchnahme des Güllebonus führen geringe BHKW-Leistungen zu hohen Stromerlösen und somit zu einem hohen Wert der dort verstromten Gasmengen. Sie liegen typischerweise im Bereich von 8 Ct/kWh (Hi).

Für die Bewertung der Biomethanproduktion ist jedoch die Situation nach Ende der Vergütungsperiode entscheidend. Gemäß EEG 2023 können Bestandsanlagen an den Ausschreibungen der Bundesnetzagentur für eine Stromvergütung über einen Zeitraum von 10 Jahren teilnehmen. Der zulässige Höchstwert beträgt aktuell 19,8 Ct/kWh<sub>el</sub>. Die Ausschreibungen im Frühjahr und Herbst 2024 zeigten, dass bei einer hohen Bieterzahl mit geringeren Erlösen gerechnet werden muss, im Folgenden werden 85 % dieses Erlöses angesetzt (16,9 Ct/kWh<sub>el</sub>). Im Gegensatz zur Verstromung müssen jedoch die Kosten für das BHKW nicht erwirtschaftet werden. Der angesetzte Erlös reduziert sich daher um mindestens 2,0 Ct/kWh<sub>el</sub> für Kapital- und Betriebskosten. Unter Berücksichtigung des BHKW-Wirkungsgrads ergibt sich ein Rohgaswert von 5,9 Ct/kWh (Hi) bzw. 5,4 Ct/kWh (Hs). Dies stellt für Gasmengen, die aufgrund der örtlichen Situation nicht in KWK verstromt werden können (wie im vorliegenden Fall abgefragt), die Vergleichsgröße dar. Dies bedeutet keine Aussage über die Gesamtwirtschaftlichkeit der Anlagen. Die mit Wärmenutzung verstromte Gasmenge hat einen höheren Wert. Wenn z.B. für 60 % der Erzeugung mit 4 Ct/kWh Erlös erzielt werden, erhöht sich der Wert des Gases auf 7,0 Ct/kWh (Hi) (s. Abbildung 18).

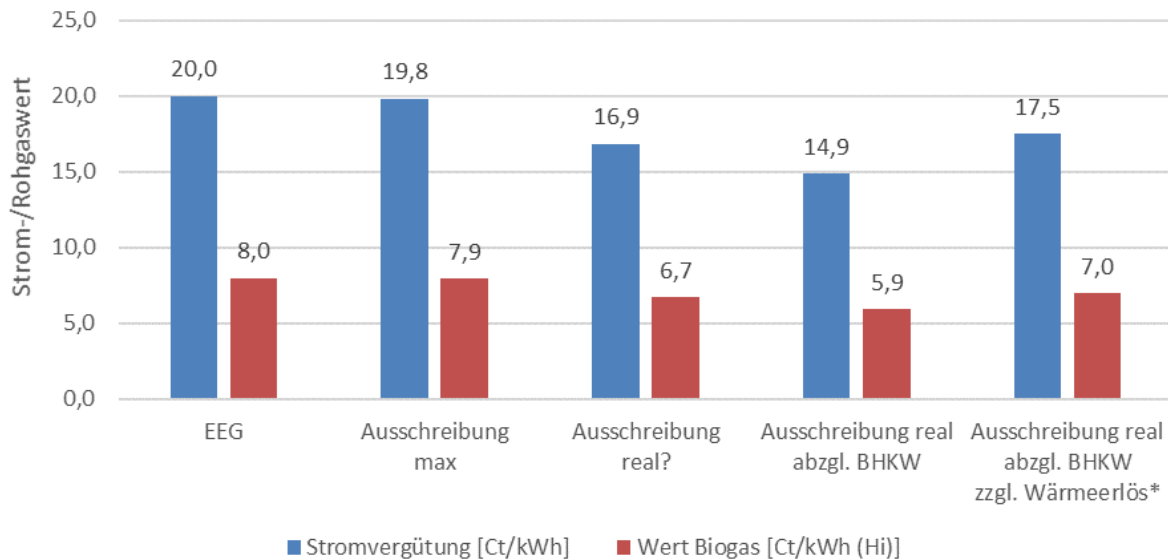


Abbildung 18: Biogaswert auf Basis der Stromvergütungen (\*Wärmeerlös 4 Ct/kWh für 60 % der Wärmeerzeugung)

### 7.1.2 Nutzungspfad Kraftstoff

Die Verwendung von Biomethan als Kraftstoff ist von den Regelungen der Renewable Energy Directive II der EU bestimmt, die hauptsächlich in drei Regelwerken in nationales Recht umgesetzt sind.

§ 37a BImSchG sieht eine Minderung der Treibhausgasemissionen von Kraftstoffen gegenüber fossilem Referenzkraftstoff vor, die von 6 % 2021 auf 25 % bis 2030 ansteigt. Dies bezeichnet die Differenz aus den Emissionen fossiler Kraftstoffe (94,1 g CO<sub>2äq</sub>/MJ) und den Emissionen der Biokraftstoffe. Diese werden anhand einer Berechnung über die gesamte Bereitstellungskette ermittelt - entweder anhand der Standardwerte der RED II oder anhand von individuellen Ermittlungen. Sie sind durch zugelassene Zertifizierer zu testieren. Die Quotenvorgaben müssen von den Inverkehrbringern von Kraftstoffen erfüllt werden und sind handelbar. Der Handel erfolgt parallel zum physischen Handel der Energieträger. Die RED II nennt Standardwerte für die Treibhausgasemissionen der am häufigsten eingesetzten Bioenergieträger, z.B. für Biomethan aus Gülle, Mais und Bioabfällen. Im Zuge einer Zertifizierung können sie durch individuell ermittelte Wert ersetzt werden, hierfür ist die Erfassung aller Produktionsstufen nach einem anerkannten Verfahren erforderlich. In Deutschland wird der Nachweis der Nachhaltigkeit bei flüssiger und gasförmiger Biomasse nach der EU-Richtlinie 2009/28/EG über die Datenbank Nachhaltige-Biomasse-Systeme der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung erbracht. Zur Erstellung von Nachhaltigkeitsnachweisen können nur die Biomassearten gewählt werden, die als aktiv gekennzeichnet sind. Die Aufnahme anderer Biomassearten kann bei der BLE beantragt werden. Energiepflanzen mit anderen Umweltvorteilen wie z.B. Blühpflanzen sind in der RED II nicht enthalten, können aber in Nabisy aufgenommen werden. Dort werden jedoch ausschließlich klimawirksame Einflüsse bewertet, andere umweltentlastende Eigenschaften wie z.B. bei der Vergärung von Blühpflanzen bleiben unberücksichtigt.

Abbildung 19 zeigt Quotenwerte für Biogas bei unterschiedlichen Substraten und Variation der CO<sub>2</sub>-Handelswerte (bei Einfachrechnung). Für einen Substratmix mit einem Wirtschaftsdüngeranteil von 30 % können Quotenwerte von 3 - 10 Ct/kWh erreicht werden (Emissionswert 25 g CO<sub>2äq</sub>/MJ). Bei einem Anteil von 40 % im vorliegenden Fall ist ein Wert von 3 - 11 Ct/kWh zu verzeichnen (20 g CO<sub>2äq</sub>/MJ). Bei einem Gülleanteil von 60 % steigen sie auf max. 12 Ct/kWh (10 g CO<sub>2äq</sub>/MJ). Diese Variante entspricht etwa dem Maisanteil von max. 30 - 40 % im EEG 2023 bei der Teilnahme an der Ausschreibung der Bundesnetzagentur. Eine etwaige Doppelanrechnung auf die Quotenerfüllung würde das Ergebnis in den jeweiligen Jahren wesentlich verbessern. Diese Berechnung basiert auf Standardwerten und kann bei Abbildung der individuellen Verarbeitungsschritte abweichen und Optimierungspotenziale einbeziehen.

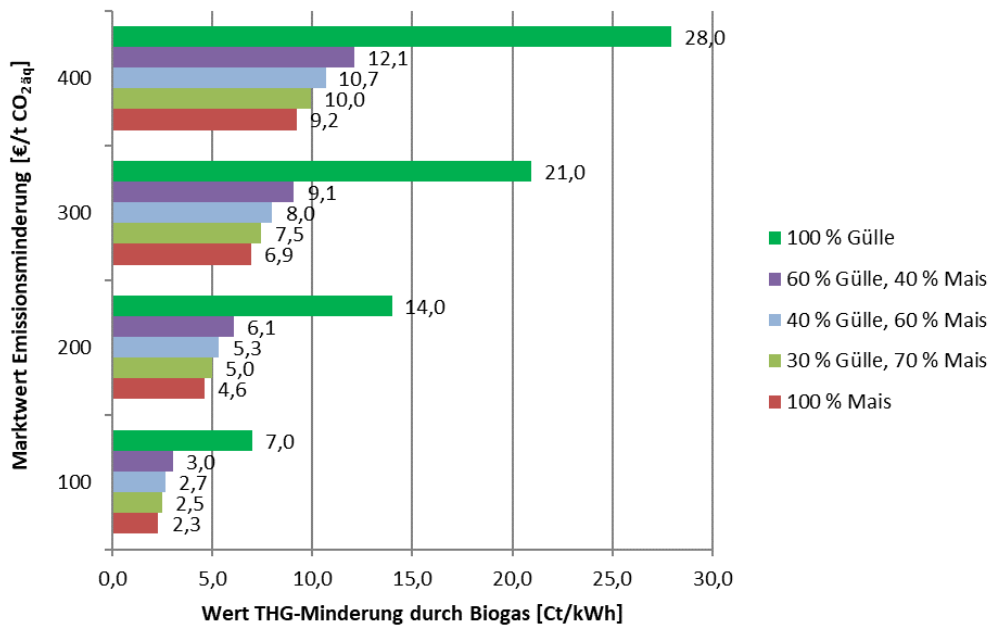


Abbildung 19: Marktwerte der Nachweise zur Treibhausgasemission durch Biogas

Die Ausschleusung und Nutzung des abgeschiedenen CO<sub>2</sub> verringert den Emissionswert um 25 - 40 g CO<sub>2äq</sub>/MJ, was einem Quotenerlös von 1,2 - 5,0 Ct/kWh (HS) entspricht. Der Wert des abgeschiedenen CO<sub>2</sub> ist stark von seiner Qualität und seiner Nutzung bestimmt und kann nur bei vertiefter Planung bewertet werden.

In das Erdgasnetz eingespeistes Biomethan kann gemäß § 44 b EEG anhand der Energieerträge der eingesetzten Substrate bilanziell in einsatzstoffbezogene Teilmengen unterschieden werden. Auf diese Weise können z.B. für die Teilmengen aus Wirtschaftsdünger hohe Erlöse erzielt werden, während die verbleibenden Teilmengen geringer wertigen Anwendungen zufließen (Wirtschaftsdüngeranteile zur Kraftstoffnutzung, Energiepflanzenanteile zur Brennstoffnutzung). Bei einer bilanziellen Teilung müssen für die verstromten Mengenanteile die Anforderungen des EEG eingehalten werden.

### 7.1.3 Nutzungspfad Brennstoff für Haushalte

Die Nutzung von Biomethan zu Heizzwecken hat z.Z. nur eine sehr geringe Bedeutung. Außerhalb einer kleinen, umweltschutzinteressierten Kundengruppe wird dieses Produkt nur aufgrund gesetzlicher Regelungen nachgefragt. Dies könnte mit den Bestimmungen des Gebäudeenergiegesetzes deutlich an Bedeutung gewinnen. Die Verwendung erneuerbarer Gase zählt zu den Erfüllungsoptionen, um einen Anteil von 65 % erneuerbaren Energiequellen zu erreichen. Die Pflicht entsteht bei der Erneuerung von Heizungsanlagen nach dem Inkrafttreten der kommunalen Wärmeplanung. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern ist dies ab Juli 2026 der Fall, bei kleineren Kommunen ab Juli 2028. In der kommunalen Wärmeplanung können auch Gebiete mit Netzen erneuerbarer Gase ausgewiesen werden. Sie müssen für ab 2024 eingebaute Heizungsanlagen einen Anteil von 15 % erneuerbare Gase (2029) aufweisen, der bis 2040 auf 60 % ansteigt.

Fossile Brennstoffe unterliegen den Bestimmungen des Brennstoffemissionshandelsgesetz. Emissionen von Erdgas, Heizöl, Diesel und Benzin werden darin mit einem Preisaufschlag anhand ihres CO<sub>2</sub>-Ausstoßes belegt, der von 25 €/t im Jahr 2021 auf 45 €/t 2025 ansteigt und in den Folgejahren innerhalb eines Korridors von 55 - 65 €/t einem freien Handel unterliegt. Die höheren Kostenbelastungen von Heizöl sind von den spezifisch höheren Emissionen verursacht. 2030 soll er mit dem europäischen Emissionshandel zusammengeführt werden, der bisher für Anlagen mit mehr als 20 MW Feuerungsleistung besteht.

## 7.2 Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Nutzungspfade

Zur mittelfristigen Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Nutzungspfade sind die folgenden Einflussgrößen ausschlaggebend:

- Biogaserzeugungsmengen und -kosten insbesondere bei einem erhöhten Anteil von Wirtschaftsdünger und landwirtschaftlichen Reststoffen
- Erlöse für Strom und Wärme bei Weiterführung der Verstromung in KWK
- Marktniveau der Biomethanpreise aufgrund der Entwicklung der Erdgaspreise, der Erdgas- und Dieselmethanpreise sowie der CO<sub>2</sub>-Bepreisung nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz
- Marktniveau der Treibhausgasminderungsquote gemäß RED II
- Aufwand zur Einbeziehung weiterer Biogasanlagen in geringer Entfernung, deren EEG-Vergütungszeitraum zu einem ähnlichen Zeitpunkt endet

In Abbildung 19 zeigt einen Vergleich der Summenwerte der Kostenermittlungen. Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Biogasnutzung vergleicht im vorliegenden Fall die Erzeugungskosten mit den Erlösen der Nutzungspfade. Um die jeweiligen Einflussfaktoren abzubilden, werden Minimal- und Maximalvarianten betrachtet.

Die Erlöse der Kraft-Wärme-Kopplung sind tendenziell höher als die Rohgaserzeugungskosten - insbesondere, wenn bei Nutzung an der Biogasanlage oder einem Satellitenstandort kein Anlagenverbund erforderlich ist. Dies spiegelt die Realität günstiger Standorte wider.

Die Erlöse aus der Kraftstoffherzeugung weisen die größte Bandbreite auf und übersteigen die Biomethanherzeugungskosten nur bei hohen Quotenerlösen. Die Brennstoffnutzung stellt nur bei einem hohen Erdgaspreisniveau einen attraktiven Markt dar, hier ist also der Anteil des fossilen Energieträgers preisbestimmend, nicht die umweltindizierte Kostenkomponente wie bei der Kraftstoffnutzung.

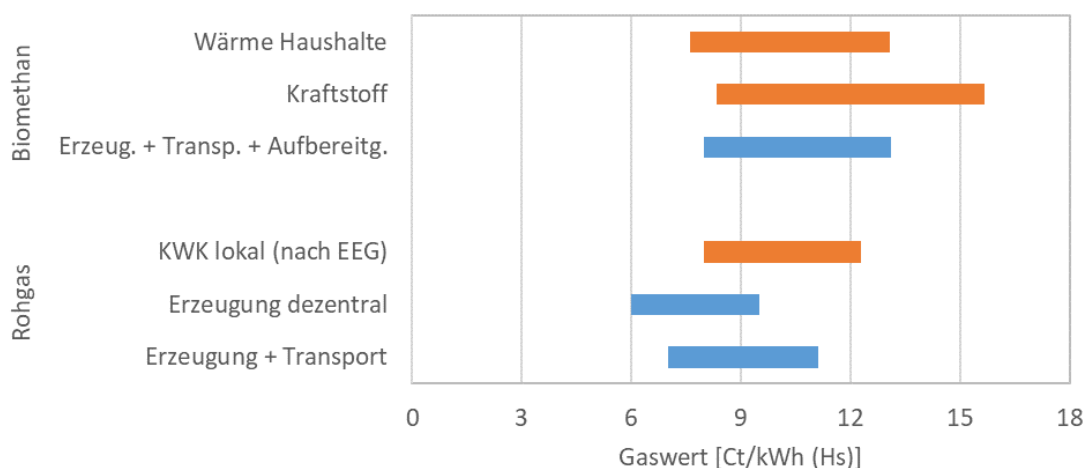


Abbildung 20: Bandbreiten der Bereitstellungskosten/Erlöse für Rohbiogas/Biomethan und Erdgas

Die Berechnung basiert auf dem aktuellen Kostenstand. Den Einfluss der allgemeinen Kostenentwicklung veranschaulicht Abbildung 20. Es zeigt das Ergebnis im Jahr 2030 bei einer Kostensteigerung von 4 % p.a. Sondereffekte wie die Energiekrise in den Jahren 2022/2023 lassen sich nicht abbilden. Die allgemeine Kostenentwicklung wirkt auf die Substrat- und Betriebskosten der Biogasanlagen und den Erdgasanteil der Kraftstoff- und Brennstoffkosten. Die Kraftstoffkosten sind daher vergleichsweise wenig betroffen, bei den Brennstoffkosten und der Biomethanherzeugung zeigt sich ein deutlich höherer Effekt. Die dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung erhält ihren Vorteil, die Bereitstellung von Brennstoff für Haushaltskunden bekommt größere wirtschaftliche Chancen.

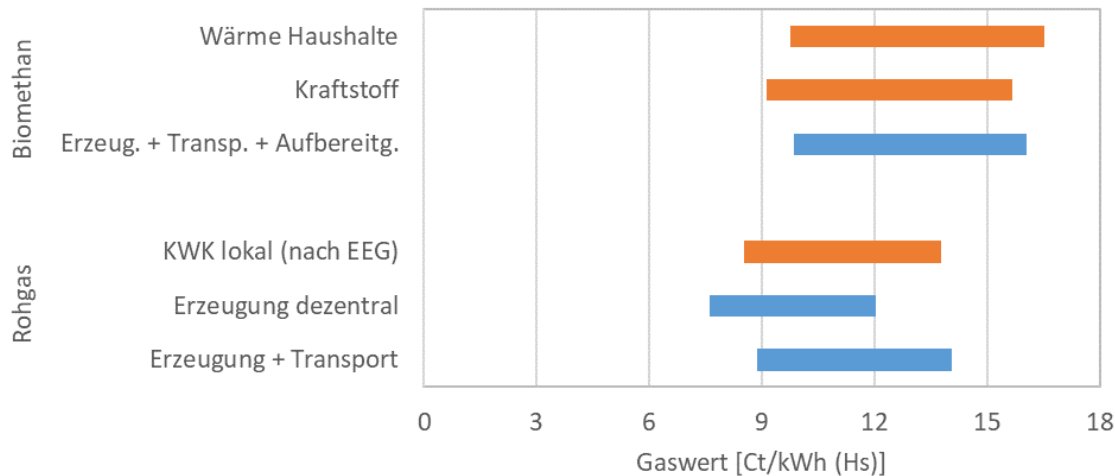


Abbildung 21: Bandbreiten der Bereitstellungskosten/Erlöse für Rohbiogas/Biomethan und Erdgas im Jahr 2030 bei einer Kostensteigerung von 4 % p.a.

### 7.3 Rechtliche Bewertung der Nutzungspfade

Bei der Verwertung des Biogases den beschriebenen Nutzungspfaden stellen sich einige rechtliche Fragen, die direkten Einfluss auf die wirtschaftlichen Chancen haben. Zur Bewertung dieser Fragestellungen hat 3N eine Stellungnahme bei einem Fachanwalt beauftragt.

Die Aufteilung der erzeugten Biogasmengen in der Weise, dass ein Teil des Biogases am Erzeugungsort verstromt und ein anderer Teil zu Biomethan aufbereitet wird, ist rechtlich zulässig. Das EEG schließt nicht aus, dass weitere Gasmengen in der Biogaserzeugungsanlage erzeugt werden und diese anderen Nutzungszwecken zugeführt werden.

Eine bilanzielle Teilung von Biogasströmen hinsichtlich der eingesetzten Stoffe ist gesetzlich seit dem EEG 2014 für Anlagen, die ab dem 01.01.2012 in Betrieb genommen worden sind, ausdrücklich zugelassen. Danach besteht für Strom aus Biomethan der Förderanspruch auch, wenn das Biomethan vor seiner Entnahme aus dem Erdgasnetz anhand der Energieerträge der zur Biomethanherzeugung eingesetzten Einsatzstoffe bilanziell in einsatzstoffbezogene Teilmengen geteilt wird. Die bilanzielle Teilung in einsatzstoffbezogene Teilmengen einschließlich der Zuordnung der eingesetzten Einsatzstoffe zu der jeweiligen Teilmenge ist im Rahmen der Massenbilanzierung dokumentieren.

Wenn beispielsweise aus einer Biogaserzeugungsanlage Biogas ausschließlich aus Gülle, aus einer weiteren ausschließlich Biogas aus Mais und aus einer dritten Biogas ausschließlich aus sonstigen Bioabfällen an eine Biogasaufbereitungsanlage geliefert und dort zu Biomethan aufbereitet wird, kann das erzeugte Biomethans nach den Regeln der bilanziellen Teilbarkeit verstromt, im Kraftstoffsektor oder an Industriekunden vermarktet werden. Die Gaserzeugung muss dabei alle rechtlichen Anforderungen erfüllen, die von den Regelwerken gestellt werden, die für die unterschiedlichen Nutzungspfade gelten. Dies gilt in gleicher Weise z.B. auch für Biogaserzeugungsanlagen, die einerseits ein Satelliten-BHKW versorgen, das im EEG 2009 in Betrieb ging, und andererseits für ein anderes BHKW einen Zuschlag gemäß EEG 2023 erhalten haben.

Die bilanzielle Aufteilung von Rohbiogas mit dem Ziel, das bilanziell aus nachwachsenden Rohstoffen stammende Biogas im BHKW am Erzeugungsort zu verstromen und dass aus Gülle und Mist stammende Gas zu Biomethan aufzubereiten und dieses im Kraftstoffmarkt zu vermarkten, ist dagegen im EEG nicht geregelt.

## 8 Konzeption der Biogasanlagenverbunde

---

Im Projekt NaProBio wurden zwei Verbunde von Biogasanlagen untersucht und in einer Vorplanung konzipiert.

### 8.1 Verbund Zeven

Die Untersuchung umfasst 21 Biogasanlagen westlich von Zeven, die Energiepflanzen und Wirtschaftsdünger einsetzen. Das darin erzeugte Gas wird in Blockheizkraftwerken an 27 Standorten verstromt, die wegen des begrenzten Absatzes und des jahreszeitlich schwankenden Wärmebedarfs nicht die gesamte Gasmenge in Kraft-Wärme-Kopplung nutzen können. Einer Bemessungsleistung von 21 MW<sub>el</sub> steht eine installierte Leistung von 27 MW<sub>el</sub> gegenüber - die meisten Anlagen praktizieren also einen flexiblen Betrieb, der sowohl die Belange des Strommarkts als auch den örtlichen Wärmebedarf berücksichtigt.

Die Wärmenutzung ist stark standortabhängig und liegt zwischen 10 und 100 % der Jahreserzeugung, der Mittelwert beträgt 49 %. Nach Ende der Vergütungsdauer des EEG wird er auf 40 % sinken, wenn die Wärmenutzungen entfallen, die nur mit Unterstützung des KWK-Bonus wirtschaftlich tragfähig sind. Auch der Wirtschaftsdüngeranteil ist von den individuellen Verhältnissen geprägt und liegt zwischen 0 und 63 %. Der Mittelwert beträgt 34 % und entspricht nahezu dem Landesdurchschnitt. Nach Ende der Vergütungsdauer des EEG kann er auf 42 % gesteigert werden.

Zur besseren Ausnutzung des nicht in KWK genutzten Gases kommt eine Zusammenführung dieser Mengen und eine gemeinsame Aufbereitung und Einspeisung in das Erdgasnetz in Frage. Das entworfene Rohgasnetz orientiert sich an einer Aufbereitungsleistung von 3.943 Nm<sup>3</sup>/h. Sie wird während der verbleibenden Vergütungsdauer des EEG erreicht und sinkt danach auf 3.543 Nm<sup>3</sup>/h ab. Der Grund hierfür liegt im höheren Wirtschaftsdüngeranteil, der mit einer verringerten Gasproduktion einhergeht.

Die Planung entwirft drei Varianten:

1. zentrale Aufbereitungsanlage im Gewerbegebiet bei Zeven, Netzlänge 73 km  
Dieser Einspeisestandort ist gut zur Versorgung der Industriebetriebe geeignet, hat aber eine dezentrale Lage im Verbund, was aufgrund der aufwendigsten Trassenführung und einer zusätzlichen Druckerhöhung zur höchsten Investition und zu den höchsten Transportkosten führt.
2. zentrale Aufbereitungsanlage in Balkenwede bei Rhade, Netzlänge 72 km  
Dieser Standort ist deutlich zentraler, so dass die Trasse mit kleineren Durchmessern dimensioniert werden kann, was zu einer geringeren Investition führt. Er hat außerdem bessere räumliche Entwicklungschancen z.B. für die Einbindung einer Freiflächen-Photovoltaikanlagen oder die Installation eines Aggregats zur CO<sub>2</sub>-Nutzung.
3. Aufteilung der Biogasanlagen auf zwei Rohbiogasnetze mit je einer Aufbereitungsanlage im Gewerbegebiet bei Zeven und in Balkenwede, Netzlänge 65 km  
Biogasaufbereitungsanlagen an zwei Standorten führen aufgrund der kürzeren Trasse und geringerer Durchmessern zur geringsten Investition.

Die Investition für das Gasnetz und die Biogasaufbereitungsanlage liegt je nach Variante zwischen 22 und 28 Mio. €. Ihr liegt eine detaillierte Kostenermittlung und Berechnung der laufenden Kosten zugrunde. Trotz der hohen Investition ergeben sich vglw. geringe Transport- und Aufbereitungskosten von 1,8 - 2,0 Ct/kWh (Hs), was durch die großen Gasmengen begründet ist.

### 8.2 Verbund Freren

Das Biogasnetz der Anlagen bei Freren ist nach der gleichen Systematik erarbeitet. Es umfasst 9 Biogasanlagen mit 11 BHKW-Standorten. Das Verhältnis zwischen installierter und Bemessungsleistung ist mit 6,9 zu 7,4 MW<sub>el</sub> etwas geringer als im Zevener Verbund. Die Wärmenutzung liegt dagegen mit 60 - 100 % etwas höher. Der aktuelle Mittelwert beträgt 74 %, nach Wegfall des KWK-Bonus sinkt er auf 51 %. Aufgrund des regional höheren Wirtschaftsdüngeraufkommens werden durchschnittlich 41 % Gülle und Mist eingesetzt (Bandbreite 25 - 65 %). Bei veränderten Bedingungen kann der Anteil auf 48 % gesteigert werden.

Das Rohgasnetz wird auf eine Aufbereitungsleistung von 2.053 Nm<sup>3</sup>/h ausgelegt. Die Trassenführung umfasst drei Varianten, die Netzlängen zwischen 27 und 30 km aufweisen. Wenn das Projekt weiterverfolgt wird, spielen die folgenden Kriterien eine Rolle:

- Besteht am Anlagenstandort ein Flächenpotenzial zur Weiterentwicklung?
- Befindet sich in unmittelbarer Nähe ein Windpark, eine größere Photovoltaikanlage oder eine Biogasanlage, so dass eine direkte Versorgung mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen möglich ist?
- Besteht eine gute Anbindung zum Erdgasnetz, so dass das Kostenrisiko gering ist?

## 9 Bewertung und Handlungsbedarf

---

Der landwirtschaftliche Schwerpunkt der Biogasproduktion hat sich in den vergangenen Jahren stark etabliert. Der Anteil der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien fällt mit 13,5 % (Biogasinventur 2021) auf die BGA in Niedersachsen zurück. Um im Biogassektor weiterhin zukunftsfähig zu bleiben, sind die Anlagenbetreibenden weiterhin dazu bereit ihre BGA weiterzuentwickeln. Dennoch steht ein Großteil der BGA mit Blick auf die Restlaufzeiten im EEG vor großen Herausforderungen.

Im Projekt zeigten die teilnehmenden BGA mit verschiedenen Betriebskonzepten hohes Interesse und Engagement in Themen wie optimiertes Nährstoffmanagement, Substitution von Maissilage, Umgang mit anfallendem Oberflächenwasser und Erschließung neuer Wirtschaftszweige, wie die Torfersatzstoffproduktion aus Gärresten. Insgesamt resultierten daraus annähernd 500 NPK-Beprobungen, die zeigen, wie wichtig die Erfassung von realen Nährstoffströmen für den Betrieb und der BGA bzw. des landwirtschaftlichen Betriebes sind. Eine genaue Deklaration der gewonnenen Nährstoffe ist für eine nachgelagerte Vermarktung von großer Bedeutung und bietet den BGA die Möglichkeit, als Drehscheibe in der Nährstoffproduktion zu fungieren.

Eine weitere entscheidende Erkenntnis ist, dass der Mehreinsatz von WD in Biogasanlagen durchführbar ist. Durch Aufbereitung verschiedener Substrate ist es möglich Energiedichten zu erhöhen und weniger Wasser durch die Anlage zu fahren. Dies führt zu einem weniger stark steigendem Lager- bzw. Flächenbedarf. Erste Versuche im Projekt zeigten auch, dass mit neuartigen Aufbereitungsmethoden bisher unattraktive Substrate wie Schweinegülle zu interessanten Substraten aufgewertet werden können. Hier sind noch weitere Untersuchungen und Optimierungen an den Verfahren notwendig.

Im Bereich der Nutzung von aufbereiteten Gärresten als Torfersatzstoff in der Erdenindustrie konnte festgestellt werden, dass die Herkunft und Zusammensetzung der Gärreste, nach der Bearbeitung mit dem NuTriSep-Verfahren, keinen wesentlichen Einfluss auf die Eignung als Substrat für die Herstellung von Erden hatte. In den durchgeführten Pflanzversuchen reagierten unterschiedliche Pflanzen je nach Empfindlichkeit früher bzw. später auf eine steigende Beimischung des Gärrestes. Wichtige Faktoren die noch besser steuerbar werden müssen sind der Salzgehalt und die N-Immobilisierung der einzelnen Substrate. Weitere Tests, in die die in diesem Projekt gesammelten Erfahrungen einfließen, sind notwendig um die Nutzbarkeit von Gärresten als Torfersatzstoff zu optimieren.

Bei der wirtschaftlichen Betrachtung der unterschiedlichen Nutzungspfade von Biogas wurden die drei Pfade Verstromung, Kraftstoff und Brennstoff für Haushalte bewertet. Die Bewertung der Pfade hängt von zahlreichen Faktoren ab, die nicht alle im Einflussbereich der BGA-Betreiber liegen. Großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben die Biogaserzeugungsmengen und -kosten, mögliche Erlöse für Strom und Wärme bei einer Weiterführung der Verstromung, die Entwicklung der Marktpreise für Biomethan, Erdgas und Dieselkraftstoff, sowie das Marktniveau der Treibhausgasminderungsquote gemäß RED II. Kostensenkungen durch Verbunde von Biogasanlagen, die in geringer Entfernung zueinander liegen können die Kosten pro produzierter Einheit senken.

## Abkürzungsverzeichnis

---

ATF - Austauschfaktor  
BEHG - Brennstoff-emissionshandelsgesetzes  
BGA - Biogasanlage  
BHKW - Blockheizkraftwerk  
BImSchG - Bundesimmissionsschutzgesetz  
BLE - Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung  
CO<sub>2</sub> - Kohlenstoffdioxid  
CO<sub>2</sub>äq - Kohlenstoffdioxidäquivalente  
Ct - Cent  
EEG - Erneuerbare Energien Gesetz  
FM - Frischmasse  
GEG - Gebäudeenergiegesetz  
h - Stunde  
ha - Hektar  
Hi - Heizwert  
Hs - Brennwert  
kg - Kilogramm  
km - Kilometer  
kWhel - Kilowattstunde elektrische Leistung  
KWK - Kraft-Wärme-Kopplung  
KWKG - Kraft-Wärme-Kopplung-Gesetz  
LWK - Landwirtschaftskammer  
m<sup>3</sup> - Kubikmeter  
Mg - Milligramm  
MJ - Megajoule  
mN<sup>3</sup> - Norm-Kubikmeter  
MSG - Mastschweinegülle  
MWel - Megawatt elektrisch  
Nabisy - Datenbank Nachhaltige-Biomasse-Systeme  
NL - Netto Liter  
NPK - Stickstoff, Phosphor, Kalium  
Ø - Durchschnitt  
RED II - Renewable Energy Directive II  
Sep. - separiert  
t - Tonne  
TS - Trockensubstanz  
WD - Wirtschaftsdünger

## Tabellenverzeichnis

---

Tabelle 1: Auflistung von durchgeführten Analysen und LWK-Richtwerten .....	10
Tabelle 2: Gemittelte Nährstoffmengen der rohen Gärreste je BGA .....	10
Tabelle 3: Gaserträge und Austauschfaktor (Mais zum ausgewählten Substrat) .....	11
Tabelle 4: Gemittelte N- und P-Werte der Oberflächenwasser auf den Anlagen .....	12
Tabelle 5: Summe des Inputs und Summe des Gärrestes in den Jahren 2022-2024 .....	14
Tabelle 6: Nährstoffgehalte und entsprechende Mengenanteile der separierten Gärreste BGA 4 .....	17
Tabelle 7: Nährstoffgehalte und entsprechende Mengenanteile der separierten Gärreste BGA 6 .....	17
Tabelle 8: Nährstoffgehalte und entsprechende Mengenanteile der separierten Gärreste BGA 7 .....	17
Tabelle 9: Nährstoffgehalte und entsprechende Mengenanteile der separierten Gärreste BGA 8 .....	17

## Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1: Anbauflächen der landwirtschaftlichen Kulturen im Landkreis Rotenburg (Wümme) .....	6
Abbildung 2: Räumliche Verteilung der Projekt-Biogasanlagen .....	7
Abbildung 3: Fütterungssubstrate und -mengen der teilnehmenden BGA im Jahr 2022 .....	8
Abbildung 4: Einsatzmengen der Biogassubstrate in den Jahren 2022-2024 .....	9
Abbildung 5: Anzahl NPK-Analysen und Aufteilung der einzelnen WD-Untersuchungen .....	9
Abbildung 6: Untersuchte Substrate .....	11
Abbildung 7: Gaserträge und Methangehalte der untersuchten Substrate.....	12
Abbildung 8: Substratzusammensetzung der BGA 8 kumuliert für die Jahre 2022, 2023 und 2024 .....	13
Abbildung 9: Entwicklung der Anteile von Maissilage und Wirtschaftsdünger am Substrat-Mix .....	14
Abbildung 10: TS-Gehalt, N-Gehalt und P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -Gehalt des Gärrestes in den Jahren 2022-2024 .....	15
Abbildung 11: Biogasertrag der verschiedenen Rindermistvarianten.....	16
Abbildung 12: Schema Feinseparation Schweinegülle.....	18
Abbildung 13: Nährstoff- und TS-Gehalte der einzelnen Fraktionen .....	19
Abbildung 14: Nährstoff- und TS-Gehalte der einzelnen Fraktionen .....	19
Abbildung 15: Übersichtsfoto von Calibrachoa mit 25% Gärrest-Rohstoff .....	21
Abbildung 16: Übersichtsfoto vom Chinakohl mit 75% Gärrest-Rohstoff .....	21
Abbildung 17: Übersichtsfoto Osteospermum mit 25% Gärrest-Rohstoff.....	21
Abbildung 18: Biogaswert auf Basis der Stromvergütungen.....	23
Abbildung 19: Marktwerte der Nachweise zur Treibhausgasreduzierung durch Biogas .....	24
Abbildung 20: Bandbreiten der Bereitstellungskosten/Erlöse für Rohbiogas/Biomethan und Erdgas .....	25
Abbildung 21: Bandbreiten der Bereitstellungskosten/Erlöse für Rohbiogas/Biomethan und Erdgas. ....	26

## Impressum

---

Abschlussbericht für das Projekt „Nachhaltige Produktion von Biogas durch Mehreinsatz von Wirtschaftsdünger unter besonderer Berücksichtigung neuartiger Verfahrensschritte und Produktgewinnung mit regionalem Schwerpunkt im Landkreis Rotenburg (Wümme)“ erstellt durch den Landkreis Rotenburg (Wümme) und das 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V.

Landkreis-Team: Dr. Meike Düspohl und Nils Kreykenbohm.

3N-Team: Dr. Frank Köster, Alex Siedentopp, Michael Kralemann, Sascha Hermus und Dr. Jan Köbbing

25. April 2025



3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V.

Kompaniestraße 1  
49757 Werlte



Landkreis Rotenburg (Wümme)  
Hopfengarten 2  
27356 Rotenburg (Wümme)

Hinweis zu den Fotos im vorliegenden Bericht: Es handelt sich, wenn nicht anders gekennzeichnet, um eigene Aufnahmen bzw. wurden die Nutzungsrechte erworben.

Das Projekt NaProBio wurde durch das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gefördert, wodurch die umfangreichen Untersuchungen und Studien erst ermöglicht wurden. Dafür danken der Landkreis Rotenburg (Wümme) und 3N sowie die Partner sehr herzlich.

Ein besonderer Dank gilt den beteiligten zehn Biogasanlagenbetreibern für die Bereitstellung der Daten sowie die Diskussionsbereitschaft und tatkräftige Mitarbeit. Des Weiteren bedanken wir uns bei den beteiligten Behördenvertretern, der Landwirtschaftskammer Niedersachsen sowie den Unternehmensvertretern der Gramoflor GmbH & Co. KG, der DMK Deutsches Milchkontor GmbH und der Stadtwerke Zeven GmbH.



---