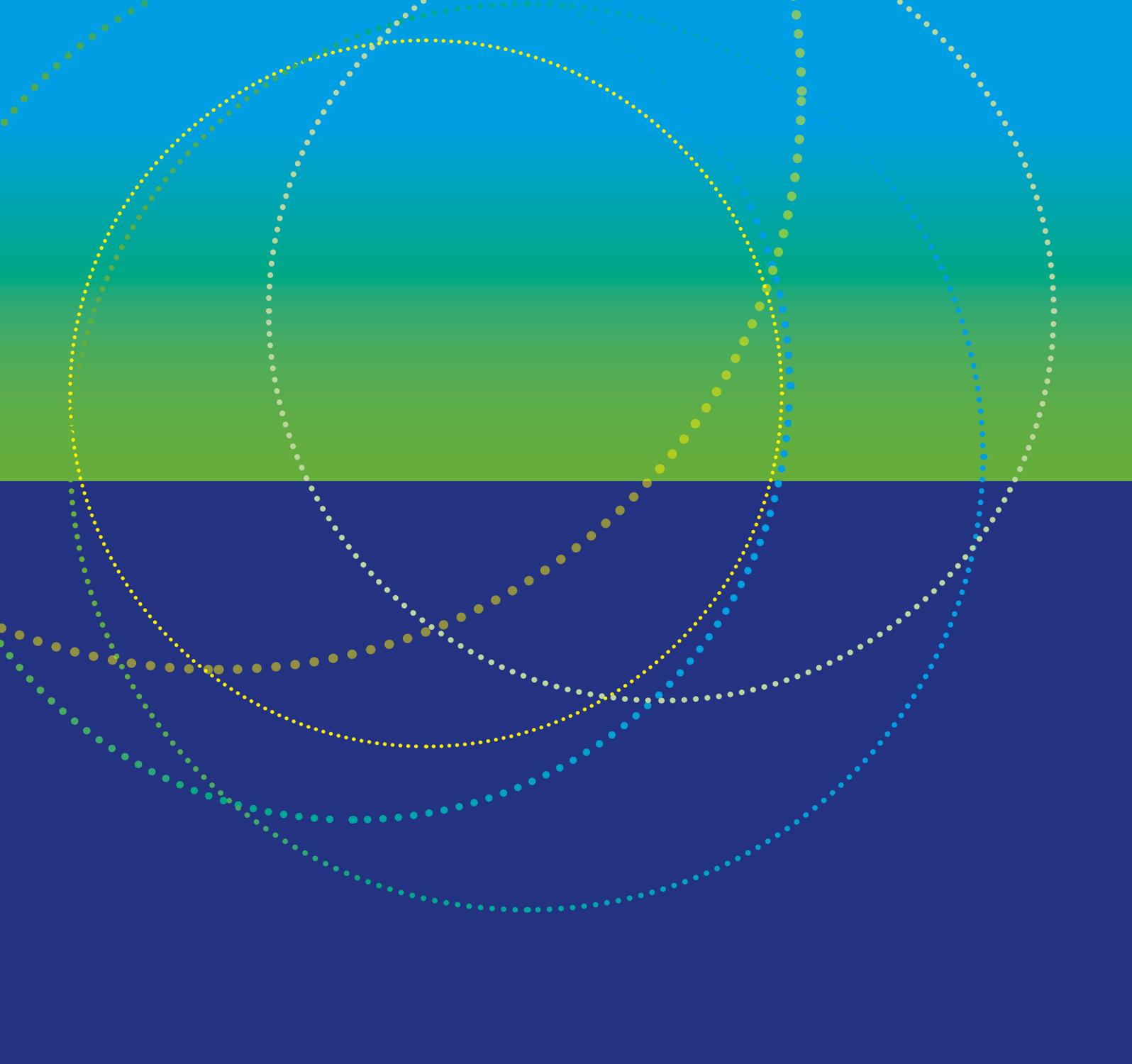


KLIMASCHUTZ durch Biogasanlagen: Nährstoffkreisläufe schließen, Emissionen reduzieren



Eine Gemeinschaftsstudie der





Inhalt

| | |
|---|----|
| Ausgangslage | 2 |
| Rahmenbedingungen zum Einsatz von Wirtschaftsdünger | 3 |
| Logistik | 4 |
| Beispiel 1: Biomethan-Anlage, Eimbeckhausen | 5 |
| Beispiel 2: Biogasanlage Ambergau, Bockenem | 6 |
| Beispiel 3: Naturgas Hehlen, Hehlen | 7 |
| Beispiel 4: GTW, Waddeweitz | 8 |
| Beispiel 5: Biogas Püggen, Püggen | 9 |
| Wirtschaftsdünger im Vergleich | 10 |
| Weitere Informationen | 13 |



Biogasanlagen in Ackerbauregionen können wichtige Systemdienstleistungen im Klimaschutz und im überregionalen Nährstoffmanagement erbringen, wenn in ihnen Wirtschaftsdünger aus viehdichten Regionen eingesetzt werden. Sie tragen dann zur Verminderung von Methanemissionen und regionalen Nährstoffüberschüssen sowie zur Substitution zum Teil sehr energieintensiv herzustellender mineralischer Düngemittel bei. Zugleich wird der Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen aus landwirtschaftlicher Produktion zur Biogaserzeugung vermindert und der »Tank oder Teller«-Konflikt entschärft.

Trotz dieser zahlreichen Vorteile werden bei weitem nicht alle Wirtschaftsdüngerpotenziale zur Energieerzeugung in Biogasanlagen genutzt. Diese Broschüre will dazu beitragen, Berührungspunkte abzubauen, indem Good Practice-Beispiele für den Einsatz von Wirtschaftsdünger aus viehdichten Regionen in Biogasanlagen in Ackerbauregionen vorgestellt und einige rechtliche und ökonomische Rahmenbedingungen kurz vorgestellt werden.

Göttingen, im Juni 2017

Prof. Dr. Ludwig Theuvsen

Ausgangslage

Das Bundesland Niedersachsen weist nach Angaben des Nährstoffberichts in den Veredelungsregionen einen deutlichen Nährstoffüberhang von bis zu 54 kg P_2O_5 /ha LF aus tierischen Ausscheidungen und Gärresten auf; es müssen daher jährlich ca. 33.000 t Phosphat aus diesen Regionen exportiert werden. Dem gegenüber stehen negative P-Salden in den vieharmen Ackerbauregionen im südlichen und östlichen Niedersachsen.

Der Einsatz von Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen in Ackerbauregionen leistet einen erheblichen Beitrag zur Reduktion des P-Überschusses in Veredelungsregionen. Gleichzeitig steht in den Ackerbauregionen ein nährstoffreicher Gärrest zur Verfügung, der den Einsatz von mineralischen Düngern reduzieren kann. Auf diesem Weg können Biogasanlagen eine wichtige Rolle im landesweiten Nährstoffmanagement übernehmen.

Unter ökologischen Gesichtspunkten bietet der Einsatz von Wirtschaftsdüngern aus viehdichten Regionen in Biogasanlagen in Ackerbauregionen zahlreiche weitere Vorteile: Verminderte Methanemissionen der Wirtschaftsdünger bei der Ausbringung und die Substitution der zum Teil unter großem Energieeinsatz herzustellenden mineralischen Düngemittel überkompensieren deutlich die Emission klimarelevanter Gase, die durch den Transport entstehen.

Auf diese Weise werden erhebliche Beiträge zum Klimaschutz geleistet. Zudem wird der »Tank oder Teller«-Konflikt durch die Substitution der nachwachsenden Rohstoffe durch verfügbare Wirtschaftsdünger entschärft. Darüber hinaus ist der Einsatz von Wirtschaftsdünger oft ökonomisch attraktiv, da er ein preiswertes Gärsubstrat darstellt und der Aufwand für den Nährstofftransport durch die Erzeugung von Strom und Wärme kompensiert wird.

Obgleich diese positiven Aspekte bekannt sind, begegnen Betreiber von Biogasanlagen bei der Substituierung bisheriger Substrate durch Wirtschaftsdünger unterschiedlichsten Herausforderungen. Neben der Genehmigung des Einsatzes von Wirtschaftsdünger bereiten insbesondere die Organisation kontinuierlicher Lieferungen mit gleichbleibenden Qualitäten sowie die Errichtung geeigneter Lagerstätten den Betreibern Kopfzerbrechen. Mit Blick auf die Düngeverordnung schreckt nicht selten die hohe Nährstofffracht des Wirtschaftsdüngers ab.

Diese Broschüre zeigt auf, wie niedersächsische Biogasanlagenbetreiber mit diesen Anforderungen umgehen und zum überregionalen Nährstoffausgleich beitragen können.

Rahmenbedingungen zum Einsatz von Wirtschaftsdünger

Veterinärrechtliche Anforderungen

Durch den Einsatz von Wirtschaftsdüngern unterliegen Biogasanlagen dem Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (TierNebG). Gülle und Mist sind als Risikomaterial der Kategorie 2 eingestuft. Verschiedene seuchenhygienische Maßnahmen, z.B. die Einfriedung des Geländes, werden erforderlich. Besondere Vorsicht ist bei dem Einsatz betriebsfremder Wirtschaftsdünger in Anlagen geboten, an deren Standorten Tierhaltung betrieben wird.

Genehmigung

Die Umstellung einer nur mit Energiepflanzen betriebenen Anlage auf den Einsatz von Wirtschaftsdünger und die damit verbundene Änderung im Fermentationsprozess stellt eine wesentliche Nutzungsänderung dar, für die eine Änderungsgenehmigung erforderlich ist (vgl. BauGB, BImSchG).

Lagerung

Fester Wirtschaftsdünger kann abgedeckt auf einer Platte oder in einer einseitig offenen Lagerhalle gelagert werden. Das Lager sollte ausreichend dimensioniert sein, um entsprechende Mengen inkl. Pufferkapazität für mindestens zehn Tage aufnehmen zu können. Größere Lager erleichtern die Logistik. Lagerstätten für flüssige Einsatzstoffe müssen durch eine doppelwandige Hülle und eine Abdeckung eine emissionsfreie Lagerung sicherstellen.

Bauliche Änderungen

Die Umstellung einer reinen Energiepflanzen-Anlage auf den Wirtschaftsdünger-einsatz erfordert einige bauliche Anpassungen, um eine praxistaugliche Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen zu gewährleisten, insbesondere:

- Einfriedung der Anlage
- Automatische Toreinfahrt und Waageeinrichtung
- Lagermöglichkeiten
- Sicherstellung der Desinfektionsfähigkeit der Fahrwege (glatte Oberfläche, z.B. Asphalt)

Logistik

Die teilweise großen Entfernungen zwischen abgebenden und aufnehmenden Betrieben verursachen logistischen Aufwand. Insbesondere ist zu klären, bis zu welcher Entfernung der Transport für die Biogasanlage lohnenswert ist. Für Schweinegülle gibt es die Möglichkeit, den Transport mit Tankaufliegern oder Kombiliner durchzuführen. Kombiliner haben sich für Transporte zwischen viehstarken Regionen und Ackerbauregionen besonders bewährt, da leere Rückfrachten vermieden und Transportkosten verringert werden können. Zudem wird aus ökologischer Sicht die CO₂-Bilanz des Transportes durch die Wahl des Transportmittels stark beeinflusst. Die Entfernungen zwischen viehdichten Regionen und Ackerbauregionen, die zwischen 150 und 300 km schwanken, entscheiden darüber, ob der Einsatz des Wirtschaftsdüngers lohnenswert ist. Eine Übersicht der Entfernungen zwischen ausgewählten Veredelungs- und Ackerbauregionen zeigt Tabelle 1. Eine betriebsindividuelle Kalkulation kann aufzeigen, bis zu welcher Entfernung die Transportwürdigkeit des Substrates gegeben ist.

Tabelle 1:
Entfernung zwischen ausgewählten Veredelungs- und Ackerbauregionen

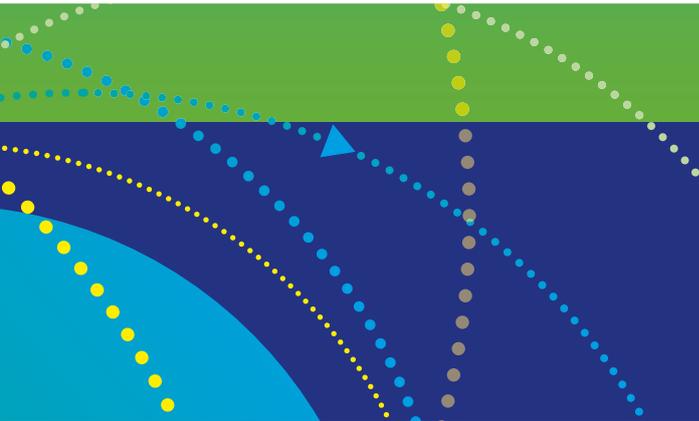
| Entfernung (km) von/nach | Göttingen | Uelzen | Helmstedt |
|--------------------------|-----------|--------|-----------|
| Cloppenburg | 315 | 237 | 268 |
| Diepholz | 229 | 211 | 181 |
| Emsland | 345 | 283 | 313 |
| Oldenburg | 280 | 205 | 233 |

Rechtliche Aspekte des Transportes

Der überregionale Transport von Gülle wird durch die Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdünger (WDüngV) geregelt, die die Anforderungen der Düngemittelverordnung (DüMV) und der Düngeverordnung (DüV) ergänzt. Nährstofftransporte müssen von abgebenden und aufnehmenden Betrieben durch die Dokumentation in Nährstofflieferscheinen nachvollziehbar gemacht werden.

Biomethan-Anlage, Eimbeckhausen

- Baujahr 2011, EEG 2009, 2 MW
- aktueller Wirtschaftsdüngereinsatz: 25 %
- Bezug des Wirtschaftsdüngers über den Agrovermittlungsdienst Emsland-Bentheim (AVD)



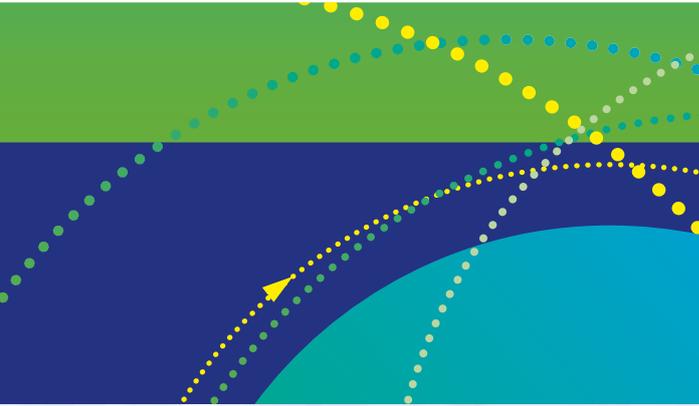
Vor allem wirtschaftliche Gründe sind ausschlaggebend für den Einsatz von Hähnchenmist in der Biomethan-anlage in Eimbeckhausen: Durch den Einsatz von Wirtschaftsdünger werden nicht nur die Substratkosten verringert, sondern es wird auch das Nährstoffverhältnis von Phosphor, Kalium und Magnesium im Gärrest optimiert. Während der Hähnchenmist zuvor direkt auf dem Acker ausgebracht wurde, wird er nun zunächst in der Anlage veredelt.

Gerd Schulze-Stölting, Geschäftsführer der Anlage, beobachtet positive Auswirkungen auf die Fermenterbiologie: Die Prozessbedingungen seien äußerst stabil und die Versorgung mit Nährstoffen und Spurenelementen optimal. Probleme mit Hemmstoffen aus dem Hähnchenmist seien bislang nicht aufgetreten.

Um die Akzeptanz der Anlage in der Nachbarschaft zu erhalten, verzichtet Schulze-Stölting konsequent auf Substratlieferungen zwischen 22:00 und 07:00 Uhr.

Biogasanlage Ambergau GmbH & Co. KG, Bockenem

- Baujahr 2011, Erweiterung 2013
- EEG 2009, 1,74 MW
- aktueller Wirtschaftsdüngereinsatz: 35 %
- Bezug des Wirtschaftsdüngers über die Südoldenburger Wirtschaftsdünger-
verwertungs GmbH



Der Einsatz von Wirtschaftsdünger gehörte in der Biogasanlage Ambergau GmbH & Co. KG von Beginn an zum Betriebskonzept. Zunächst organisierten die Gesellschafter Hähnchenmist und Gülle von viehhaltenden Betrieben aus der Umgebung. Der hohe organisatorische Aufwand führte jedoch bald zur Zusammenarbeit mit der Südoldenburger Wirtschaftsdüngerverwertungs GmbH, die seitdem Logistik und Organisation übernimmt. Die abgebenden Betriebe sind den Anlagenbetreibern in Bockenem dennoch namentlich bekannt und im Rahmen von drei- bis fünfjährigen Lieferverträgen an die Anlage gebunden, um die sichere und dauerhafte Belieferung zu gewährleisten.

Andreas Lindenberg, Gesellschafter der Anlage, legt besonderen Wert darauf, den Wirtschaftsdünger von möglichst wenigen Betrieben zu beziehen. Um den Wirtschaftsdünger an die Anlage abgeben zu können, müssen die Betriebe bestimmte Auflagen erfüllen. So sind der Feststoffgehalt, die Belieferungszeiträume sowie die wöchentliche Liefermenge vertraglich festgelegt. Um eine reibungslose, kontinuierliche Belieferung zu gewährleisten, erfolgen die Abläufe auf der Anlage weitgehend automatisiert und personalunabhängig. Hierbei fällt die gute Autobahnanbindung an Westniedersachsen positiv ins Gewicht; Getreidelager in der näheren Umgebung sichern die Rückfracht für die Logistiker.

Naturgas Hehlen GmbH, Hehlen

- Baujahr 2005, EEG 2004, 2 x 560 kW
- zunächst reine NawaRo-Anlage
- aktueller Wirtschaftsdüngereinsatz: 30 %
- Bezug des Wirtschaftsdüngers über den Agrovermittlungsdienst Emsland-Bentheim (AVD)

In den ersten Jahren der Bewirtschaftung erzielte die Biogasanlage der Naturgas Hehlen GmbH keine zufriedenstellenden Ergebnisse, erinnert sich der jetzige Geschäftsführer Jochen Ricke. 2011 begann Ricke mit dem Einsatz von Wirtschaftsdünger und 2015 wurde erstmals der Güllebonus beansprucht.

Mit dem Einsatz des Wirtschaftsdüngers stabilisierte sich die Anlage und Gaslöcher konnten egalisiert werden, wengleich Ricke einen etwas höheren Verschleiß, beispielsweise bei den Siloplatzen, beobachtet. Zudem konnte die Maisanbaufläche von 380 Hektar auf 250 Hektar reduziert werden. Der Gärrest der Anlage wird auf den Flächen der Maisanbauer ausgebracht, wobei die Ausbringung von jedem Anbauer selbst organisiert wird. Die Nährstoffkonten der Anlage werden vom Maschinenring Hameln geführt.

GTW GbR, Waddeweitz

- Baujahr 2010, EEG 2009, 3,2 MW
- Einsatz von Wirtschaftsdünger bereits in der Planungsphase berücksichtigt
- aktueller Wirtschaftsdüngereinsatz: bis zu 40 %
- Bezug des Wirtschaftsdüngers teilweise über die Nährstoffverwertung Oldenburger Münsterland (NOM)



Die Begrenzung des Energiepflanzenanteils in der Fruchtfolge war ein ausschlaggebender Grund für den Einsatz von Wirtschaftsdünger in der Biogasanlage der GTW GbR in Waddeweitz. Bereits während der Planungsphase wurde die Anlage für den Wirtschaftsdüngereinsatz optimiert: Die eingesetzte Rührtechnik, der Rohrdurchmesser sowie die Pumpen wurden entsprechend angepasst. Während der Transport des Hähnchenmists von festen Abgebern aus der Weser-Ems-Region selbstständig durch die GTW GbR organisiert wird, erfolgen die Organisation und der Transport der Schweinegülle über die NOM.

Die transportwürdige feste Fraktion des Gärrestes wird auf den Flächen eines Ackerbaubetriebes in Salzwedel ausgebracht. Die flüssige Fraktion wird auf insgesamt 1.500 Hektar ausgebracht, die neben den eigenen Flächen die Flächen benachbarter Betriebe umfassen. Tobias Wollbrandt, Betriebsleiter, testet die Möglichkeiten seiner Anlage regelmäßig aus; so probierte er die Erhöhung des Hähnchenmistanteils auf bis zu 40 %. Hierzu nutzt er umfangreiche Mess- und Beprobungsmöglichkeiten, um eine optimale Substratzusammensetzung zu erzielen.



Biogas Püggen, Püggen

- Baujahr 2003, EEG 2004, 1,2 MW
- aktueller Wirtschaftsdüngereinsatz: 30 %
- Bezug des Wirtschaftsdüngers über die Raiffeisen-Warengenossenschaft Emskraft



Dass Biogasanlagen auch für Biobetriebe attraktiv sein können, zeigt der Landwirt Manfred Ebeling, der bereits seit 2003 in seiner Anlage Wirtschaftsdünger nutzt. Die eingesetzten Energiepflanzen müssen nach den Vorgaben von Bioland, nach dessen Richtlinien Ebeling wirtschaftet, zu 70 % aus biologischer Produktion stammen. Während Ebeling je 30 Hektar Mais und Klee gras für die Anlage anbaut, kauft er weiteren Mais sowie Zuckerrüben zu. Der eingesetzte Wirtschaftsdünger muss vollständig von Bioland-Betrieben stammen.

Über die Raiffeisen-Warengenossenschaft Emskraft bezieht der Betrieb zusätzlich Hühnertrockenkot von Biobetrieben aus der Region Weser-Ems. Mit dieser Mischung von Substraten kann die wärmegeführte Biogasanlage die Gärreste auf den eigenen Flächen und denen benachbarter Biobetriebe ausbringen. Auf diesen Betrieben werden vor allem Kartoffeln und Getreide unter Biobedingungen angebaut. Das Getreide wird auch zur Fütterung von Bio-Geflügel in der Veredlungsregion genutzt. So können die gerade für Biobetriebe wichtigen Nährstoffkreisläufe wieder geschlossen werden.

Wirtschaftsdünger im Vergleich

Die Auswirkungen des Einsatzes verschiedener Wirtschaftsdünger werden im Folgenden anhand eines Beispiels verdeutlicht. Die in Tabelle 2 dargestellten Szenarien beziehen sich auf eine Anlage mit 2 x 300 kW_{el} im EEG 2004. Ausgehend von einer reinen NawaRo-Biogasanlage wird die Umstellung auf den Einsatz verschiedener Wirtschaftsdünger betrachtet.

In Szenario 1 wird unbehandelte Schweinegülle mit einem Anteil von 33 % eingesetzt. Der Substratanteil orientiert sich an der nach dem EEG 2009 erforderlichen Menge zur Erlangung des Güllebonus. In Szenario 2 wird der feste Anteil von mittels Dekantern separierter Schweinegülle genutzt. Szenario 3 betrachtet schließlich den Einsatz von Geflügelmist. Durch den Einsatz des Wirtschaftsdüngers wird in jedem der betrachteten Szenarien der Silomaisanteil reduziert.

Der Einsatz des Wirtschaftsdüngers als Gärsubstrat erhöht die Nährstoffdichte, wie in Tabelle 2 deutlich wird. Die genaue Nährstoffzusammensetzung variiert in Abhängigkeit der eingesetzten Wirtschaftsdünger. Insbesondere Geflügelmist trägt zu einer hohen Nährstoffdichte im Gärrest bei.

Weitere Beispiele sowie eine Erklärung der Rechenwege der hier vorgestellten Beispiele sind in der Arbeit von Guenther-Lübbers et al. (2015) dargestellt.

Tabelle 2: Wirtschaftsdünger in einer NawaRo-Biogasanlage im Vergleich

| Benennung | Status Quo | | Szenario 1 | | Szenario 2 | | Szenario 3 | |
|-------------------------------|-----------------|--------|-------------------------------|--------|--------------------------------|--------|----------------------|--------|
| Beschreibung | NawaRo 100 % | | Schweinegülle flüssig 33 % | | Schweinegülle Dekanter 33 % | | Geflügelmist 33 % | |
| | % | t/a | % | t/a | % | t/a | % | t/a |
| Silomais | 67 | 8.040 | 44 | 7.440 | 42 | 6.445 | 37 | 4.865 |
| GPS | 15 | 1.800 | 11 | 1.800 | 12 | 1.800 | 14 | 1.800 |
| Zuckerrübe | 15 | 1.800 | 11 | 1.800 | 12 | 1.800 | 14 | 1.800 |
| Getreide | 3 | 360 | 2 | 360 | 2 | 360 | 3 | 360 |
| Geflügelmist | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 4.351 |
| Schweinegülle flüssig | 0 | 0 | 33 | 5619 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Schweinegülle Dekanter | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 5121 | 0 | 0 |
| Input | | 12.000 | | 17.019 | | 15.526 | | 13.176 |
| Gärreste | | 8.990 | | 14.041 | | 12.694 | | 10.058 |
| N | | 50 | | 76 | | 94 | | 128 |
| P ₂ O ₅ | | 21 | | 39 | | 99 | | 90 |
| K ₂ O | | 58 | | 76 | | 70 | | 138 |

Quelle: Guenther-Lübbers et al. (2015)

Die Substitution von Silomais durch Wirtschaftsdünger geht mit positiven ökologischen Auswirkungen einher. Die in Tabelle 3 aufgeführten Ergebnisse einer Differenzberechnung zeigen die Veränderungen der Treibhausgasemissionen, gemessen am CO₂-Äquivalent, sowie das Versauerungspotenzial, gemessen am SO₂-Äquivalent, für die drei Szenarien gegenüber dem Status Quo einer reinen NawaRo-Anlage.

Tabelle 3: Emissionsdifferenz in kg pro Jahr im Vergleich zum Status quo

| Benennung | Szenario 1 | | Szenario 2 | | Szenario 3 | |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Beschreibung | Schweinegülle flüssig 33 % | | Schweinegülle Dekanter 33 % | | Geflügelmist 33 % | |
| Äquivalent | CO ₂ | SO ₂ | CO ₂ | SO ₂ | CO ₂ | SO ₂ |
| Transport (150 km) | 39.565 | 0.49 | 33.779 | 0.42 | 28700 | 0 |
| Einsparung Mineraldünger | -146.962 | -817 | -294.814 | -2.333 | -484.704 | -2.851 |
| Einsparung Energiepflanzen | -43.446 | -534 | -115.494 | -1.419 | -229.902 | -2.826 |
| Lagerung | -300.110 | -6.068 | -279.513 | -5.531 | -245.875 | -34.025 |
| Ausbringungsverluste | -104.647 | 2.498 | -191.898 | 3.993 | -369.314 | -10.332 |
| Umbauten | 6.339 | 19 | 4.854 | 14 | 3.387 | 10 |
| Dieserverbrauch | 8.283 | 0.1 | 9.078 | 0 | 9.391 | 0 |
| Emissionsdifferenz insgesamt | -540.979 | -4.902 | -828.007 | -5.275 | -1.288.316 | -50.023 |

Quelle: Guenther-Lübbers et al. (2015)

Gegenüber dem Status Quo verursachen insbesondere die erforderlichen Umbaumaßnahmen sowie der Transport des Wirtschaftsdüngers zusätzliche Emissionen (vgl. Tabelle 3). Die Ausbringung des Gärrestes bewirkt zudem einen höheren Dieserverbrauch. Es zeigt sich, dass die Verbringung und Vergärung des Wirtschaftsdüngers in Biogasanlagen in Ackerbauregionen jedoch insgesamt zur Reduktion der Emissionen beiträgt: Der geringere Einsatz mineralischer Dünger, der verminderte Anbau von Energiepflanzen, die ganzjährige gasdichte Lagerung sowie die entfallende direkte Ausbringung des Wirtschaftsdüngers auf Ackerflächen tragen maßgeblich dazu bei.

Sowohl die Treibhausgasemissionen als auch das Versauerungspotenzial werden in jedem der drei Szenarien gegenüber dem Status Quo deutlich vermindert. Der Einsatz von energiereichem Geflügelmist senkt die Emissionen in besonderem Maße.

Um entscheiden zu können, ob ein Einsatz von Wirtschaftsdünger lohnenswert ist, müssen die Kosten des Wirtschaftsdüngereinsatzes dem Nutzen aus Sicht des Anlagenbetreibers gegenübergestellt werden. Notwendige Investitionen, die Transportentfernung, die Entscheidung für festen oder flüssigen Wirtschaftsdünger, eine eventuelle Vergütung durch den abgebenden Betrieb sowie ggf. entstehende Beschaffungskosten seitens der Biogasanlage beeinflussen die Wirtschaftlichkeit. Zudem werden die Ausgaben für Energiepflanzen reduziert und durch die Vermarktung des nährstoffreichen Gärrestes kann – in Abhängigkeit der enthaltenen Mengen an Stickstoff, Phosphat und Kalium – ein höherer Ertrag erzielt werden. Bei älteren Anlagen kann sich zudem die Vergütung bspw. durch Aktivierung des Güllebonus verändern.

Insgesamt entstehen durch die Substitution von Mais durch Wirtschaftsdünger sowohl Mehrkosten als auch Einsparungen für die Anlagenbetreiber. Je nachdem, welche der oben genannten Faktoren überwiegen, kann als Folge des Einsatzes von Wirtschaftsdünger ein positiver oder negativer Beitrag zum finanziellen Ergebnis einer Biogasanlage beobachtet werden. Dieser Beitrag wird in Tabelle 4 beispielhaft für die bereits bekannten Szenarien – namentlich die Substitution von Mais durch flüssige Schweinegülle, dekantierte Schweinegülle oder Geflügelmist – unter Berücksichtigung verschiedener Transportentfernungen dargestellt. Die errechneten Beiträge beziehen sich auf eine Tonne eingesetzten Wirtschaftsdünger. Weitere Informationen zur Berechnung bieten Guenther-Lübbers et al. (2015).

Tabelle 4: Auswirkungen auf das finanzielle Ergebnis einer Biogasanlage

| Szenario 1: Schweinegülle flüssig 33 % | | | |
|--|-----------|---------|-----------|
| Transport von/nach | Göttingen | Uelzen | Helmstedt |
| Cloppenburg | -1,05 € | 2,84 € | 1,32 € |
| Diepholz | 3,26 € | 4,14 € | 5,65 € |
| Emsland | -2,55 € | 0,54 € | -0,96 € |
| Oldenburg | 0,71 € | 4,45 € | 3,08 € |
| Szenario 2: Schweinegülle Dekanter 33 % | | | |
| Transport von/nach | Göttingen | Uelzen | Helmstedt |
| Cloppenburg | 1,47 € | 5,36 € | 3,84 € |
| Diepholz | 5,78 € | 6,66 € | 8,17 € |
| Emsland | -0,03 € | 3,06 € | 1,56 € |
| Oldenburg | 3,23 € | 6,97 € | 5,60 € |
| Szenario 3: Geflügelmist 33 % | | | |
| Transport von/nach | Göttingen | Uelzen | Helmstedt |
| Cloppenburg | 19,03 € | 22,92 € | 21,40 € |
| Diepholz | 23,34 € | 24,22 € | 25,73 € |
| Emsland | 17,53 € | 20,62 € | 19,12 € |
| Oldenburg | 20,79 € | 24,53 € | 23,16 € |

Quelle: Guenther-Lübbers et al. (2015)

Weitere Informationen

Quellen

Guenther-Lübbers, W.; Garbs, M.; Brauckmann, H.-J.; Geldermann, J.; Broll, G. und Theuvsen L. (2015): Nachhaltige Biomassennutzung in Biogasanlagen auf der Grundlage der Wirtschaftsdüngerpotenziale in Niedersachsen. »Bauernhof Niedersachsen«. Abschlussbericht. Göttingen.

→ http://3-n.info/media/4_Downloads/pdf_WssnSrcv_Srvc_Biogas_AbschlussberichtBauernhofNds1502.pdf

Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2013):

Nährstoffbericht in Bezug auf Wirtschaftsdünger für Niedersachsen 2012/2013, Stand 10.10.2013. Oldenburg.

Baurechtliche Anforderungen

Baugesetzbuch (BauGB) → www.gesetze-im-internet.de/bbaug/

Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) → www.gesetze-im-internet.de/bimSchg/

Veterinärrechtliche Anforderungen

Tierisches Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (TierNebG)

→ www.gesetze-im-internet.de/tiernebg/

Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) → <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/>

Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsverordnung (TierNebV)

→ www.gesetze-im-internet.de/tiernebv/

Schweinehaltungshygieneverordnung (SchHaltHygV)

→ www.gesetze-im-internet.de/schhalthyg/

Rechtliche Anforderungen an den Transport

Verordnung über das Inverkehrbringen und Befördern von Wirtschaftsdüngern (WDüngV)

→ www.gesetze-im-internet.de/wd_ngv/

Düngemittelverordnung (DüMV) → www.gesetze-im-internet.de/d_mv_2012/

Düngeverordnung (DüV) → www.gesetze-im-internet.de/d_v/

Umfassende Planungsrechnungen zum Wirtschaftsdüngereinsatz in Biogasanlagen können mithilfe des Exceltool, das von 3 N bereitgestellt wird, errechnet werden.

www.3-n.info → Wissen & Service → Infomaterial → Biogas

Projektgeber:

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Referat 105.2 Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie

Calenberger Straße 2 | 30169 Hannover

Projektnehmer:

Georg-August-Universität Göttingen

Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung

Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness

Platz der Göttinger Sieben 5 | 37073 Göttingen

Universität Osnabrück

Institut für Geographie / Forschungsstelle Nachhaltige Biogaserzeugung

Seminarstraße 19a/b | 49074 Osnabrück

Autoren:

Prof. Dr. Ludwig Theuvsen, Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness, Georg-August-Universität Göttingen

M. Sc. Marie Wellner, Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness, Georg-August-Universität Göttingen

Dr. Hans-Jörg Brauckmann, Forschungsstelle Nachhaltige Biogaserzeugung, Universität Osnabrück.

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

Grafik/Design: M. Camille

Fotos: Titelseite, Seite 1: 3N; Seite 5: Gerd Schulze-Stöltzing, Seite 6: Andreas Lindenberg,

Seite 7: Jochen Ricke, Seite 8: Tobias Wollbrandt, Seite 9: Theo Lührs

Druck: Cuvillier Verlag

Copyright: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Göttingen/Osnabrück, 2017

