



Biogas in Niedersachsen

Inventur 2014



Niedersachsen

Impressum

Herausgeber: 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e. V.
Kompaniestraße 1 | 49757 Werlte | Tel.: 05951-989310 | Fax: 05951989311
E-mail: info@3-n.info

im Auftrag von: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Calenberger Straße 2 | 30169 Hannover

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Archivstraße 2 | 30169 Hannover

6. überarbeitete Auflage, November 2014

Alle Rechte liegen beim Herausgeber. Nachdruck nur mit Genehmigung.

Quellennachweis

Bildmaterial : 3N Kompetenzzentrum; außer Seite 12 1. B.: von Felde, 2. B.: RWG;
Seite 13 oben : Neumann, unten: Hinkamp; Seite 21: FNR; Seite 22: Börries

Layout: Margit Camille-Reichardt

Biogas in Niedersachsen

Inventur 2014

Inhaltsverzeichnis:

1. Einführung	3
2. Entwicklung und Stand der Biogaserzeugung und -verwendung	4
2.1 Entwicklung und Anzahl der Biogasanlagen	5
2.2 Regionale Verteilung der Biogasanlagen	7
2.3 Bestandsentwicklung NaWaRo- und Koferment-Anlagen	8
2.4 Installierte Leistung pro Fläche	10
2.5 Leistungsklassen	11
2.6 Wärmenutzung der Biogasanlagen	12
2.7 Biogaseinspeisung	14
3. Entwicklung der eingesetzten Substrate	15
4. Energiepflanzenanbau	16
4.1 Flächenbedarf	16
4.2 Regionale Schwerpunkte	18
4.3 Energiepflanzen in der Praxis	19
4.4 Artenvielfalt und Wildschutz	22
4.5 Nutzungskonkurrenz	22
5. Biogas als Systemdienstleister	23
5.1 »Bauernhof Niedersachsen«: Nachhaltige Biomassenutzung in Biogasanlagen auf der Grundlage der Wirtschaftsdüngerpotenziale in Niedersachsen	23
5.2 Rolle des Biogases bei der bedarfsgerechten Stromerzeugung	23
5.3 Klimaschutz durch Biogas	24
5.4 Wertschöpfung im ländlichen Raum	26
6. Ausblick	28

Weiterführende Literatur | Abkürzungsverzeichnis



1. Einführung

Biogas in Niedersachsen

Niedersachsen hat die Spitzenposition beim Ausbau der erneuerbaren Energien aus Biogas und Wind in Deutschland. Biogas entwickelt sich zunehmend zum »Systemdienstleister« im deutschen Energiesystem und kann durch effiziente Kraft-Wärme-Kopplung und bedarfsgerechte Strombereitstellung eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der Energiewende einnehmen. Darüber hinaus kann Biogas durch Vermeidung von Methanemissionen beim Wirtschaftsdüngermanagement oder bei der Sicherung von Nährstoffkreisläufen »Dienstleistungen« für die Landwirtschaft erbringen.

Rund ein Viertel des erneuerbaren Stroms kann heute durch die 1.546 Biogasanlagen in Niedersachsen gedeckt werden. Die zahlreich umgesetzten Wärmenutzungskonzepte von Biogasanlagen versorgen Kommunen, Betriebe und Privathaushalte mit weitgehend CO₂-neutraler Heizenergie. Für Kommunen und Bürger bieten sich hierdurch neue Wertschöpfungs- und Gestaltungsmöglichkeiten. Die zunehmende Zahl der Energiegenossenschaften und Betreiberverbünde sind ein Beleg dafür.

Durch die Aufbereitung von Biogas und Einspeisung in das Gasnetz eröffnen sich weitere Nutzungsoptionen, wie die Verwendung von Biomethan als Kraftstoff und die Speicherung des Energieträgers im Gasnetz zur bedarfsgerechten Bereitstellung von Strom und Wärme. In Niedersachsen speisen 26 Anlagen Biomethan ein.

Neue Verfahren verknüpfen die fluktuierende Windenergie mit speicherbarem Biomethan. Die weltweit erste »Power to Gas«-Pilotanlage der AUDI AG erzeugt in Werlte durch Nutzung von »überschüssiger« Windenergie mittels Hydrolyse zunächst Wasserstoff. Dieser reagiert in der Methanisierungsanlage mit dem CO₂ der Biogasanlage zu Methan, das im Gasnetz gespeichert und als regenerativer Kraftstoff von Erdgasfahrzeugen getankt werden kann. Dabei ist es entscheidend, dass auch die CO₂-Quellen keine fossilen Brennstoffe einsetzen.

Die Effizienz der Biogasanlagen konnte durch verbesserte Anlagenführung und Substratoptimierungen über die Jahre gesteigert werden. Das zeigt der deutlich reduzierte Flächenbedarf für Energiepflanzen je MW installierter elektrischer Leistung. Die Diversifizierung im Energiepflanzenanbau gilt es jedoch weiter zu forcieren. Der Einsatz von Gülle und Mist in den Biogasanlagen der Ackerbauregionen unterstützt die Bemühungen, Nährstoffüberschüsse in Tierhaltungsregionen zu reduzieren und trägt zu einer nachhaltigen Nutzung von Phosphor und Stickstoff bei.

Biogas hat sich für das Land Niedersachsen innerhalb der letzten Jahre zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor entwickelt. Der in den Veredlungsregionen kritisch zu bewertende sehr starke Zuwachs an Biogasanlagen wurde bereits durch die EEG Änderungen in 2012 gebremst.

Die Broschüre »Biogas in Niedersachsen« stellt den aktuellen Stand der Biogaserzeugung und -nutzung in Niedersachsen dar und erscheint nunmehr in sechster Auflage.

Die Biogasinventur 2014 bezieht sich insbesondere auf den Entwicklungsverlauf seit 2011 und berücksichtigt die bis Dezember 2013 in Betrieb genommenen Anlagen. Ferner wurden die im Bau oder im Genehmigungsverfahren befindlichen Anlagen, die noch 2014 in Betrieb gehen sollen, erfasst. In den Jahren 2012 und 2013 wurden zahlreiche Anträge zur Erweiterung von Biogasanlagen und zur Installation von Satelliten-BHKW genehmigt. Hierdurch ist zwischen der Anzahl der gelisteten Antragsverfahren und der Anzahl tatsächlich neu hinzugekommener Biogasanlagen zu unterscheiden. Kapazitätserweiterungen wurden den bestehenden Altanlagen zugeordnet und nicht als neue Anlage gewertet. Das gleiche gilt für Satelliten-BHKW, die mit ihrer Leistungsgröße der zentralen Biogasanlage zuzurechnen sind.

Die nachfolgende Auswertung basiert auf Datenerfassungen der Landesministerien, von Landes- und Genehmigungsbehörden, eigenen Recherchen, Veröffentlichungen von Bundesministerien, Fachbehörden, Fachverbänden, Energieversorgern sowie Fragebogen- und Auskünften von Biogasanlagenbetreibern.

2. Entwicklung und Stand der Biogaserzeugung und -verwendung

Der Biogassektor hat eine beachtliche Entwicklung vollzogen. Derzeit sind in Deutschland etwa 7.850 Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von rund 3.500 MW in Betrieb. 2013 stellte Biogas 18 % des Stroms aus erneuerbaren Energiequellen und damit ca. 4,7 % des bundesweiten Stromverbrauchs bereit (Quelle: BMUWi 2014).

In Niedersachsen waren Ende 2013 1.546 überwiegend landwirtschaftliche Biogasanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von insgesamt 877 MW_{el} in Betrieb. Diese Anlagen erzeugen rund 25% des erneuerbaren Stroms in Niedersachsen und leisten über Nahwärmenetze einen erheblichen Beitrag zur Bereitstellung erneuerbarer Energien im Wärme-markt.

Ermöglicht und gefördert wurde diese Entwicklung durch das seit dem Jahr 2000 geltende Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Bis zu seiner Novellierung 2004 waren in Niedersachsen 280 Biogasanlagen in Betrieb, die vorwiegend Abfälle und Kofermente einsetzten. Durch eine erhöhte Vergütungsregelung für Strom aus nachwachsenden Rohstoffen setzte die EEG-Neufassung in 2004 neue Impulse. Auch das zu dieser Zeit sehr geringe Agrarpreisniveau und die Verpflichtung zur Stilllegung von Ackerflächen zur Marktentlastung unterstützten die Entscheidung landwirtschaftlicher Betriebe für die Biogaserzeugung. So entstanden vermehrt NaWaRo-Anlagen auf der Basis von Energiepflanzen, die zunächst vorwiegend auf Stilllegungsflächen erzeugt wurden. Bis 2009 wurde der Anlagenbestand kontinuierlich auf 876 Biogasanlagen ausgebaut, wovon 786 Anlagen nachwachsende Rohstoffe einsetzten.

Die EEG-Neuregelung von 2009 gewährte weiterhin eine gestaffelte Grundvergütung für Biogasanlagen, eine Bonusvergütung für den Einsatz von nachwach-

senden Rohstoffen sowie zusätzlich für den Einsatz von Gülle und für die sinnvolle Nutzung der anfallenden Wärme. Hierdurch wurde die Biogasproduktion für viele landwirtschaftliche Betriebe zu einem wirtschaftlich interessanten Betriebszweig. Dieses spiegeln die hohen Zuwachsraten von Anlagen und deren Leistungsentwicklung wieder. Ein regelrechter »Biogasboom« führte in einigen Regionen in kurzer Zeit zu sehr hoher Anlagendichte mit hohem Biomasse- und Flächenbedarf und zunehmender Nutzungskonkurrenz. Auch vor diesem Hintergrund erfolgte eine weitere EEG-Neufassung. 2011 nutzten daher viele Betriebe noch die Möglichkeit zum Ausbau ihrer Anlagen oder entschieden sich für einen Einstieg in die Biogaserzeugung zu den bisherigen EEG-Konditionen.

Die Politik reagierte mit dem EEG 2012 auf die gesellschaftliche Diskussion über die Biogaserzeugung. Das EEG 2012 hatte einer deutlichen Dämpfung des Anlagenzubaus zur Folge. Die NaWaRo-, Gülle- und Landschaftspflegeboni wurden im EEG 2012 durch die Bestimmungen der Einsatzstoffklassen I und II ersetzt, stellten aber in der Förderung keine starken Änderungen dar. Für die ausschließliche Vergärung von Gülle und Bioabfällen wurden zwei neue Vergütungsklassen eingeführt, um diese Stoffe stärker zu nutzen. Dies konnte aber keinen wesentlichen Beitrag zum Erschließen des Potenzials leisten. Die Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität wurde durch die Senkung der Leistungsklassen zur Gewährung der Boni erleichtert und führte zu einer Weiterentwicklung dieser Nutzungsform.

Die Novellierung des EEG 2014 wird durch den Wegfall des Technologiebonus nur noch geringe Impulse für den weiteren Ausbau der Biogasaufbereitung und -einspeisung setzen. Lediglich kleine Gülleanlagen dürften unter guten Rahmenbedingungen Realisierungschancen besitzen.

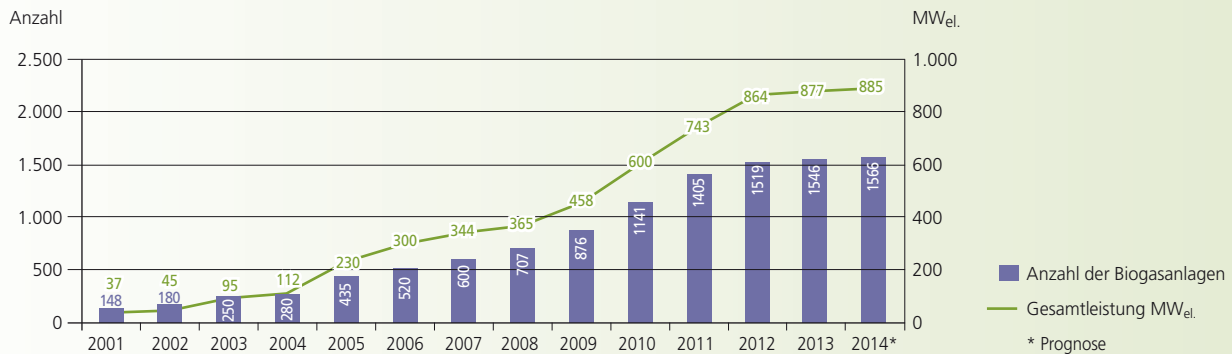
Die neueste Fassung des EEG von 2014 hat die Steuerung des Anlagenzubaus und eine deutliche Senkung der Kosten bei der Bioenergie zum Ziel. Die Stromerzeugung aus Biomasse soll nun auf Abfall- und Reststoffe beschränkt werden, was sich in mehreren Regelungen widerspiegelt:

- Die Einsatzstoffvergütungsklassen I und II des EEG 2012 entfallen. Strom aus Energiepflanzen, Waldholz, Landschaftspflegeholz, Holz aus Kurzumtrieb und Gülle erhalten nur noch die Grundvergütung.
- Für Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Biomasse wird der Vergütungsanspruch für jede kWh, die die sog. Höchstbemessungsleistung übersteigt, auf den Monatsmarktwert begrenzt. Die Höchstbemessungsleistung ist die höchste Durchschnittsleistung innerhalb eines Kalenderjahres seit Inbetriebnahme der Anlage. Für bestehende Biogasanlagen wird die förderfähige Leistung wahlweise auch auf 95 % der am 31.12.14 bestehenden installierten Leistung festgelegt. Diese Regelung schränkt die Entwicklungsmöglichkeiten bestehender Anlagen deutlich ein.
- Der Technologiebonus für die Gasaufbereitung wird gestrichen. Blockheizkraftwerke, die bisher Erdgas nutzten, können nur noch dann zu den alten, hohen Fördersätzen auf Biomethan umsteigen, wenn sie ausschließlich Biomethan aus bestehenden Gasaufbereitungsanlagen nutzen und für jedes »neue« BHKW ein »altes« BHKW außer Betrieb geht.

2.1 Entwicklung und Anzahl der Biogasanlagen

Abb. 1: Anzahl und installierte Leistung der Biogasanlagen in Niedersachsen, Stand: 12/2013

Quelle: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz; 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Wachsende Rohstoffe e.V.



Gegenüber der Biogasinventur 2011 erhöhte sich der Anlagenbestand um insgesamt 141 Anlagen auf 1.546 Anlagen und damit um 10 %.

Von den 141 Anlagen sind 118 Anlagen mit einer Leistung von 56 MW_{el.} neu in Betrieb genommen worden. Im gleichen Zeitraum sind sechs Anlagen mit einer Leistung von 2 MW_{el.} außer Betrieb gegangen, wodurch sich der »Netto«-Anlagenzuwachs auf 112 Anlagen reduziert. Die übrigen 29 Anlagen mit einer Leistung von 13 MW_{el.} sind Bestandsänderungen in den vorangegangenen Jahren. Damit liegt der Anlagenneubau im Vergleichszeitraum 2011 bis 2013 deutlich unter den hohen Anlagenzuwächsen der Jahre 2009 bis 2011 (529 Anlagen) und 2007 bis 2009 (276 Anlagen).

Die installierte elektrische Leistung der Biogasanlagen stieg im Vergleichszeitraum um 134 MW_{el.}. Dieses entspricht einem Zuwachs von 18 % gegenüber 2011.

Die Leistungsdifferenz resultiert auch aus Anlagen-erweiterungen (265 Anlagen mit 56 MW_{el.}) und Veränderungen/Korrekturen bei den Altbestandsanlagen (78 Anlagen mit 12 MW_{el.}).

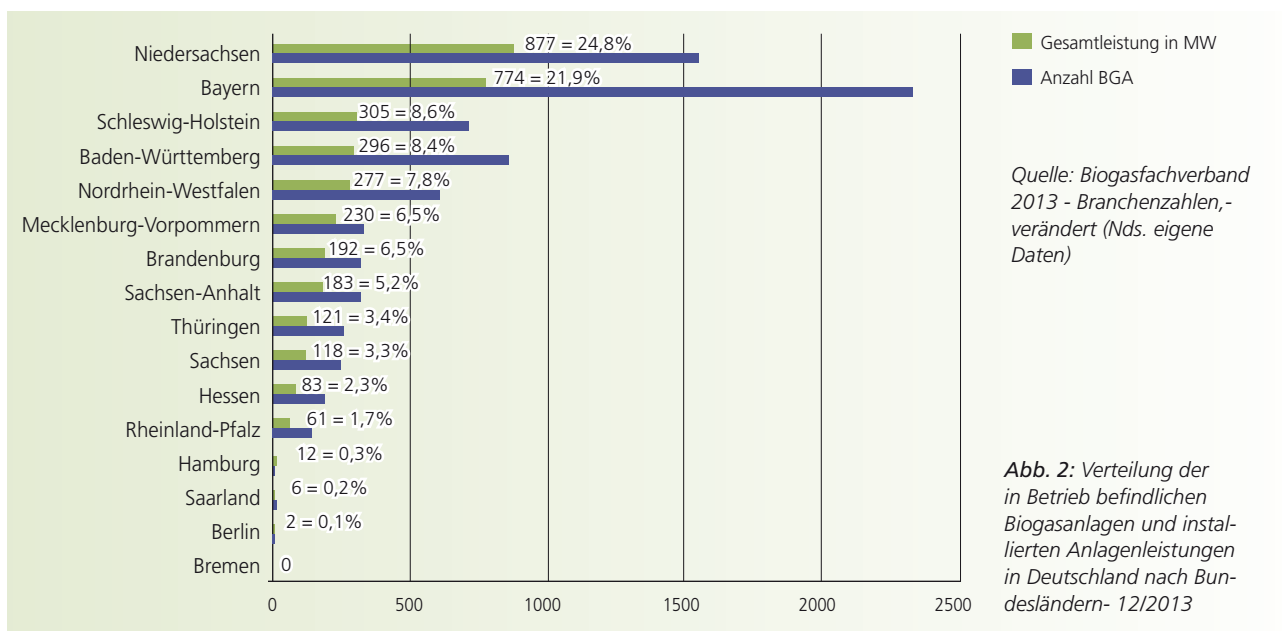
Im Vergleich zu 2013 fiel der Zubau im Jahr 2012 deutlich höher aus. Dies lässt sich damit erklären, dass viele Investoren die neuen Anlagen noch nach den Bedingungen des EEG 2009 in Betrieb nahmen.

Die Grundlage der in dieser Studie genannten Leistungsangaben bilden die von den Landkreisen und den Gewerbeaufsichtsämtern genehmigten elektrischen Leistungen. Diese Genehmigung wird jedoch nicht bei allen Anlagen in vollem Umfang ausgeschöpft. Für die tatsächlich in Anspruch genommene elektrische Leistung können ca. 90 % der genehmigten Leistung angenommen werden.



Auf Basis der im Bau oder im Genehmigungsverfahren befindlichen Anlagen wird in 2014 nur noch ein sehr geringer Zuwachs von Biogasanlagen erwartet. 12 neue Anlagen sind bereits in Betrieb gegangen und weitere acht Anlagen sind genehmigt. Die installierte elektrische Leistung wird voraussichtlich auf ca. 885 MW_{el.} ansteigen. Der künftige Neubau von Anlagen umfasst vorwiegend kleine Gülleanlagen bis 75 kW_{el.} oder Erweiterungen von Altanlagen zur besseren Anpassung an eine flexible Stromerzeugung. Bei den in Planung befindlichen Anlagen ist gegenwärtig nicht abzusehen, ob diese in den kommenden Jahren in Betrieb gehen werden.

Im Bundesvergleich konnten Niedersachsen und Bayern weiterhin ihre Führungsrolle behaupten. Der Abstand zu den übrigen Bundesländern bleibt deutlich. An der Anlagenleistung in Deutschland (3.537 MW_{el.}) hat Niedersachsen nahezu unverändert einen Anteil von 24,8 %. Beim Anlagenbestand liegt Niedersachsen mit 19,6 % weiterhin an zweiter Position. Die durchschnittlich installierte Leistung niedersächsischer Biogasanlagen liegt mit etwa 567 kW_{el.} weiterhin über dem Bundesdurchschnitt von ca. 449 kW_{el.}.



2.2 Regionale Verteilung der Biogasanlagen

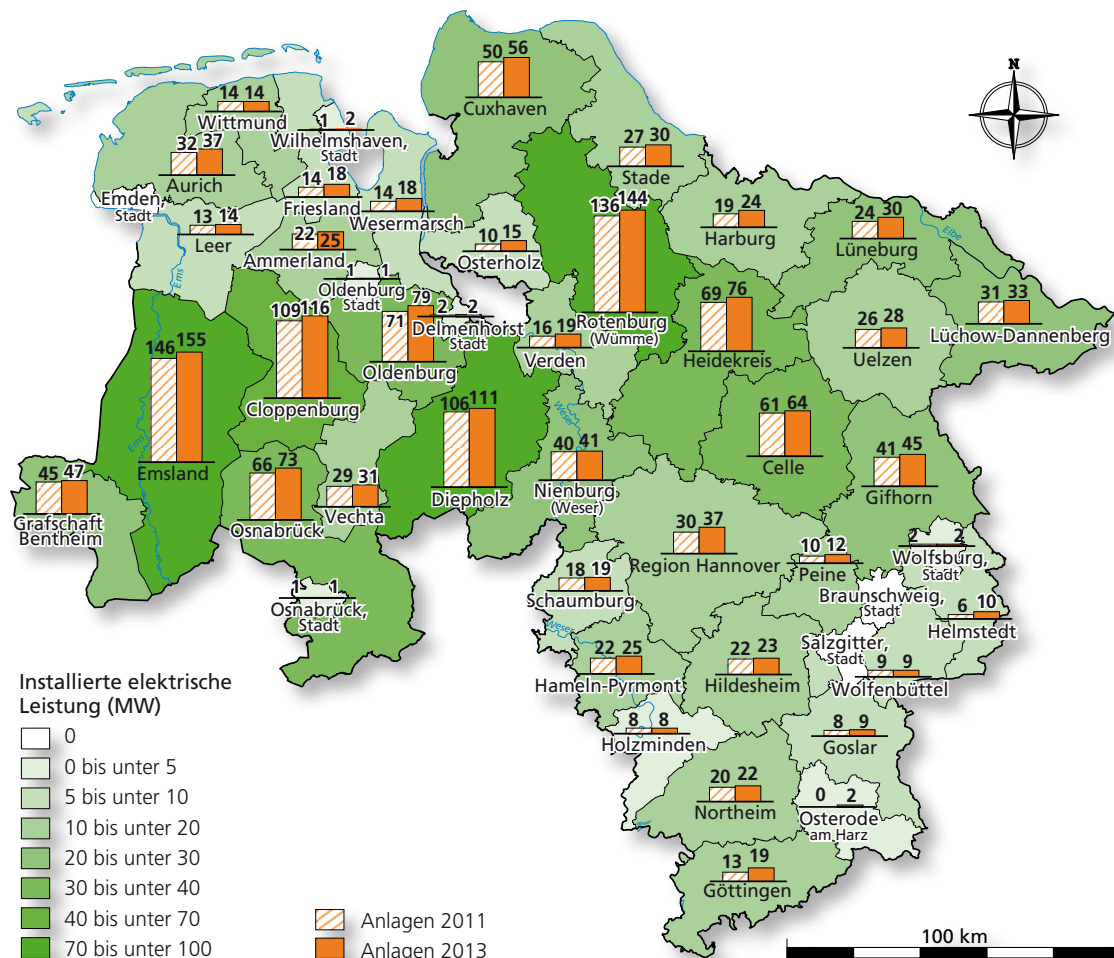


Abb. 3: Anzahl installierte Leistung der Biogasanlagen in Niedersachsen 2011 und 2013

Im Folgenden werden u. a. die Entwicklungen in den Landkreisen dargestellt. Zu regionalen Schwerpunkten haben sich in Niedersachsen die Mischregion Rotenburg-Bremervörde und die Tierhaltungsregion mit den Landkreisen Emsland, Cloppenburg und Diepholz entwickelt. In diesen Regionen ist auch der größte »Netto-Anlagenzuwachs« erfolgt. »Netto-Anlagenzuwachs« meint an dieser Stelle die absolute Bestandsveränderung (Neubau plus Änderungen im Altbestand minus Außerbetriebnahmen).

40 % der niedersächsischen Anlagen werden in der Veredlungsregion betrieben. Anders als bei der Inventur 2011 weist diese Region mit einer installierten Leistung von 340 MW_{el.} eine etwas geringere Leistung als die Ackerbauregion (343 MW_{el.}) auf.

In den niedersächsischen Ackerbauregionen stehen mittlerweile rund 36 % der Biogasanlagen. Besonders in den Landkreisen Heidekreis (plus sieben Anlagen), Lüneburg und Harburg sind vermehrt Biogasanlagen im Vergleichszeitraum entstanden. Wie in den Vor-

jahren verfügte der Heidekreis mit 76 Anlagen und einer Leistung von 39 MW_{el.} über die höchste Anzahl und Leistung, gefolgt von Celle (30 MW_{el.}), Gifhorn (29 MW_{el.}) und Nienburg (28 MW_{el.}).

Auf ertragreichen Ackerstandorten erfolgt wegen der hohen Wirtschaftlichkeit der Getreideproduktion die Aufnahme der Biogasproduktion erwartungsgemäß verhaltener, wobei unterschiedliche Entwicklungen in den Landkreisen zu beobachten sind. Ein Ausbau der Biogasproduktion ist insbesondere in der Region Hannover sowie in den Landkreisen Göttingen und Helmstedt im Vergleichszeitraum erfolgt. In den Landkreisen Hildesheim, Hameln-Pyrmont, Northeim und Schaumburg mit bereits etablierter Biogasproduktion fand nur ein sehr geringer Anlagenneubau (1-3 Biogasanlagen) statt. In den Landkreisen Goslar, Holzminde und Osterode am Harz werden weniger als zehn Biogasanlagen betrieben. Das südliche Niedersachsen hat den geringsten Anteil am niedersächsischen Anlagenbestand (13 %) und verfügt auch über die niedrigste installierte

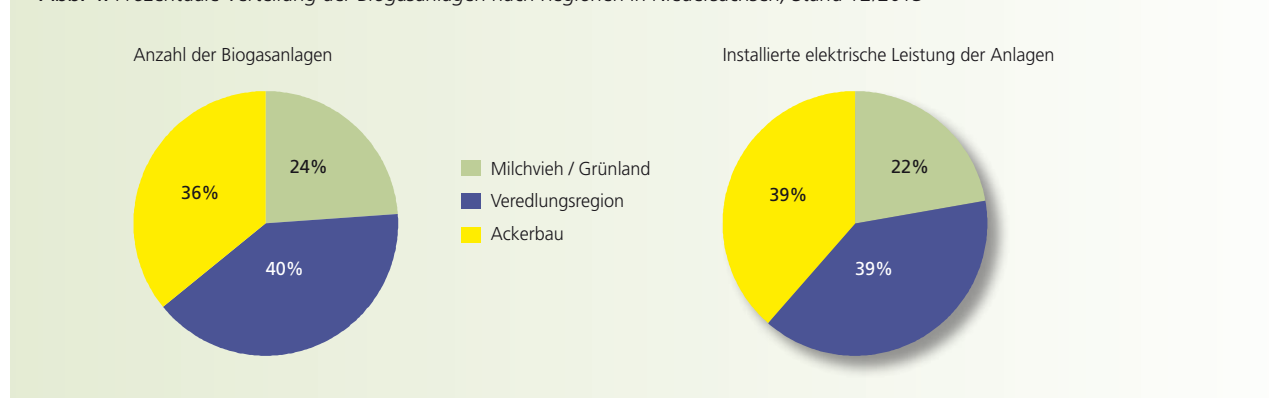
elektrische Anlagenkapazität (14 %, 122,9 MW_{el.}) im Bundesland.

Insgesamt 373 Biogasanlagen (2011: 335), das sind 24 % des niedersächsischen Anlagenbestandes, befinden sich in Landkreisen mit hohem Grünlandanteil. Hier nutzen Landwirte neben dem Einsatz von Gülle auch Synergien durch die Verwertung später Grünlandaufwüchse und anfallender Futterreste. Die Landkreise Cuxhaven (plus sechs Anlagen), Aurich, Osterholz sowie Friesland und Wesermarsch verzeichneten den

deutlichsten Zuwachs. Im Landkreis Wittmund blieb der Anlagenbestand unverändert. Die installierte Leistung der Milchviehregion beträgt 194 MW_{el.}

Kleine Biogasanlagen bis 75 kW_{el.} hatten 2013 einen Anteil von 2,5 % am Gesamtanlagenbestand. Mit der EEG Novellierung in 2014 könnte sich dieser Anlagentyp besonders für Milchviehbetriebe bei Bestandserweiterungen und Stallneubau, zur Schaffung weiterer Güllelagerkapazitäten und zur Verbesserung der Düngewirkung der Gülle weiter etablieren.

Abb. 4: Prozentuale Verteilung der Biogasanlagen nach Regionen in Niedersachsen, Stand 12/2013



2.3 Bestandsentwicklung NaWaRo- und Koferment-Anlagen

Von den insgesamt 1.546 Biogasanlagen wurden 1.483 Anlagen (96 %) in 2013 als NaWaRo-Anlagen betrieben. Diese mit Energiepflanzen, Futterresten und Wirtschaftsdünger (Gülle/Mist) geführten Anlagen verfügen über eine elektrische Gesamtleistung von rund 814 MW_{el.}

Insgesamt gibt es 146 NaWaRo-Anlagen mehr als zum letzten Stichtag 2011. Den höchsten NaWaRo-Anlagenbestand verzeichnen wie bereits 2011 die Landkreise Emsland (152), Rotenburg (133), Diepholz (109) und Cloppenburg (106), gefolgt von Oldenburg (74) und dem Heidekreis (74). In diesen Regionen erfolgte auch der höchste Leistungsausbau.

Die installierte Leistung der NaWaRo-Anlagen hat sich landesweit um insgesamt 129 MW_{el.} oder 19 % gegenüber 2011 erhöht. Im Landkreis Emsland erfolgte die größte Steigerung um 16 MW_{el.} auf insgesamt 80 MW_{el.} installierter Leistung in NaWaRo-Anlagen, gefolgt von Diepholz mit einem Zubau von 10 MW_{el.} auf insgesamt 69 MW_{el.}. Die Landkreise Rotenburg und Gifhorn folgen an dritter und vierter Position mit einem Ausbau der installierten elektrischen Leistung um 6,5 MW_{el.} auf 74 MW_{el.} bzw. 28 MW_{el.}

Der Neubau von Biogasanlagen verlief in 2012 und 2013 bereits auf sehr niedrigem und deutlich geringerem Niveau als in den Vorjahren. Die größten Veränderungen für den NaWaRo-Anlagenbestand zeigten sich im Emsland (plus neun Anlagen), Oldenburg und Rotenburg (jeweils plus acht Anlagen) sowie Region Hannover, Heidekreis und Osnabrück (jeweils plus sieben Anlagen). In Holzminden, Schaumburg, Lüchow-Dannenberg blieb die NaWaRo-Anlagenanzahl unverändert.

An dieser Stelle fließen neben den neu gebauten Anlagen auch Leistungserweiterungen und Korrekturen im Altbestand – wie z.B. der Wechsel einer Koferment-Anlage zu einer NaWaRo-Anlage – ein.

Die regional sehr unterschiedliche Verteilung der NaWaRo-Anlagen spiegelt sich in der Flächeninanspruchnahme für die Biomasseproduktion und in der in Kap. 2.4. näher beschriebenen Kennzahl »Installierte Leistung pro Fläche« wieder.

Der Rückgang der Anzahl der mit Kofermenten betriebenen Anlagen setzte sich im Vergleichszeitraum fort.

63 Anlagen und damit 5 Anlagen weniger als 2011 setzten in 2013 Kofermente, wie Fette, Flotate und organische Abfälle, ein. Diese Anlagen verfügen jedoch über eine leicht gestiegene installierte elektrische Gesamtleistung von 63,8 MW_{el.} (2011: 58 MW_{el.}).

Über die höchste Anzahl von Koferment-Anlagen verfügt mit 11 Anlagen (8 MW_{el.}) nach wie vor der Landkreis Rotenburg. In Cloppenburg ist wie in den Vorjahren die höchste Anlagenleistung

(11 MW_{el.}) installiert, gefolgt vom Landkreis Osnabrück (8,7 MW_{el.}).

In den Landkreisen Rotenburg, Heidekreis, Celle, Lüneburg und Oldenburg wurden Anlagen, die bisher mit Kofermenten betrieben wurden, auf den Betrieb mit NaWaRo umgestellt. Auch Koferment-Anlagen haben einen »Flächenbedarf« für die Ausbringung der Nährstoffe/Gärreste von etwa 400 - 500 ha pro MW_{el.} je nach Einsatzstoffen.

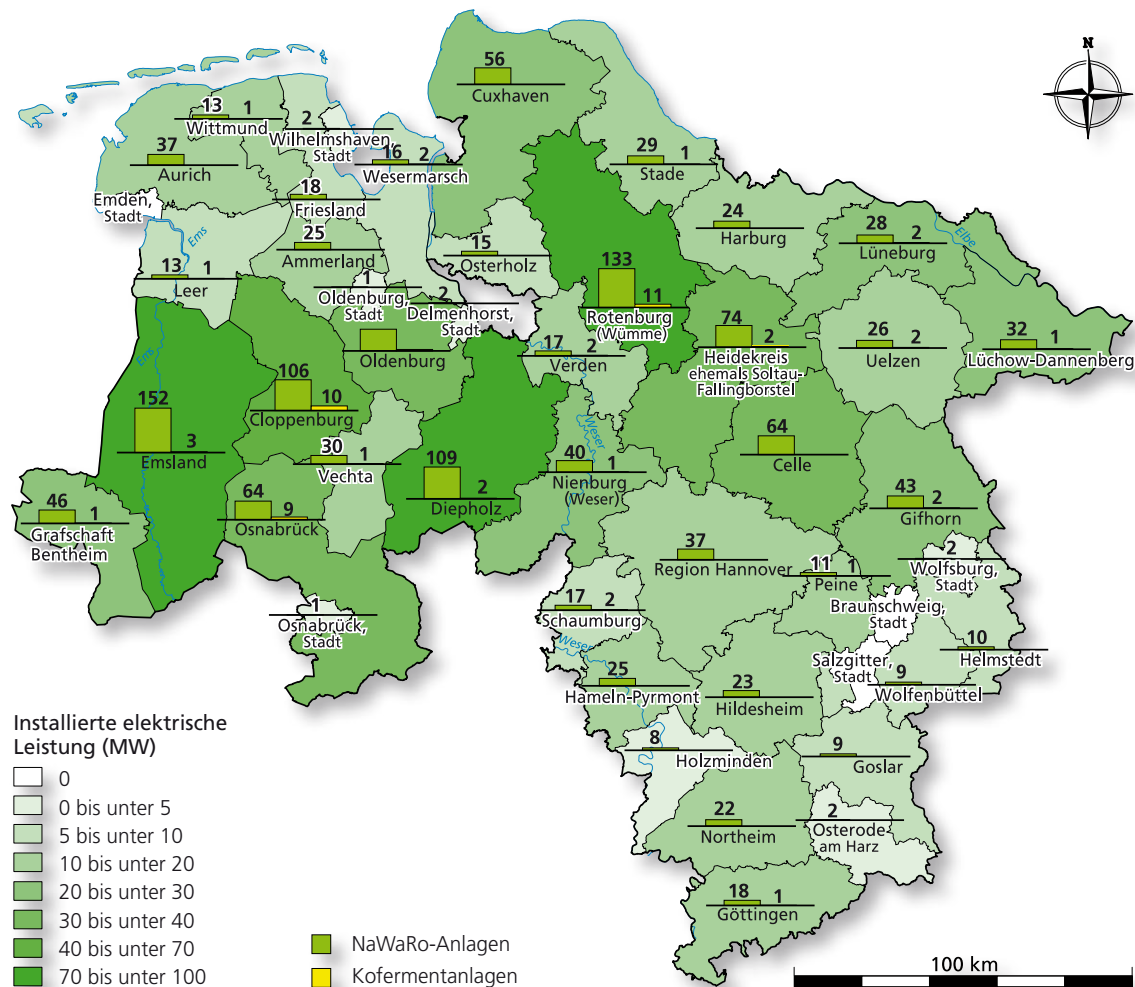


Abb. 5: Regionale Verteilung der NaWaRo-Anlagen, Stand 12/2013

2.4 Installierte Leistung pro Fläche

Die wichtigsten Zusammenhänge zwischen der Landnutzung und der Biogasanlagenzahl stellt die installierte elektrische Leistung je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche dar. Mit dieser Kennzahl lassen sich die Regionen sehr genau vergleichen.

Im Landesdurchschnitt waren 2013 je Hektar LF 0,31 kW_{el} Motorenleistung installiert. Mit 0,58 kW/ha weisen die Landkreise Rotenburg und Celle gefolgt von den Landkreisen Cloppenburg mit 0,54 kW/ha, Diepholz mit 0,53 kW/ha, Oldenburg mit 0,52 kW/ha und Heidekreis mit 0,51 kW/ha die höchste installierte Leistung bezogen auf die verfügbare landwirtschaftliche Nutzfläche auf. Die Landkreise Osterode am Harz und Leer weisen mit 0,02 kW/ha LF beziehungsweise mit 0,06 kW/ha LF die niedrigsten Werte auf.

Der Vergleich der installierten Leistung pro Fläche im Zeitverlauf von 2009, 2011 und aktuell 2013 zeigt den Entwicklungsverlauf in den Regionen.

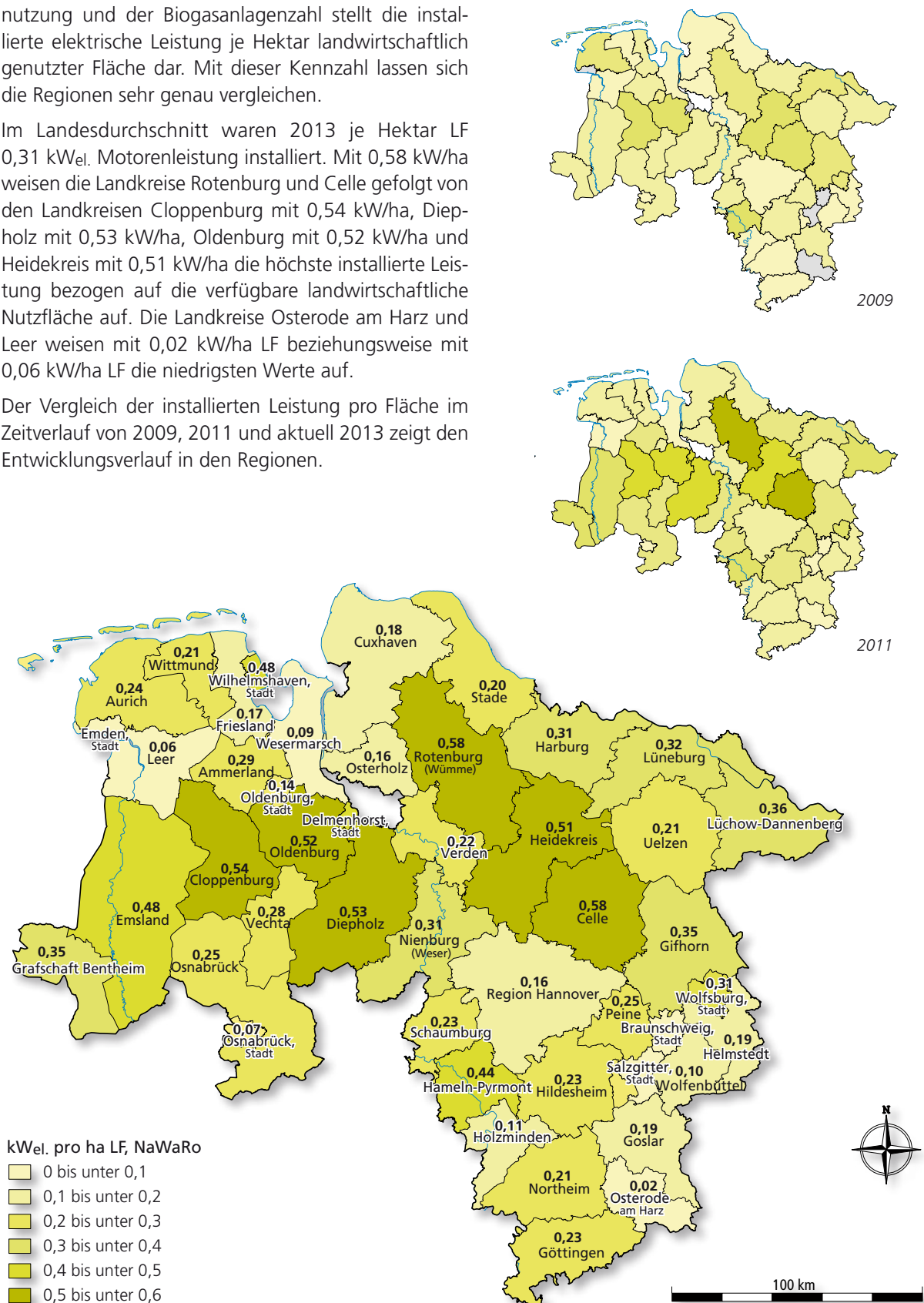


Abb. 6: NaWaRo-Biogasanlagen – Installierte elektrische Leistung in kW pro Hektar LF in Niedersachsen, Entwicklung von 2009 bis 2013

2.5 Leistungsklassen

Werden die elektrischen Leistungsklassen verglichen, zeigen sich deutliche Unterschiede im Anlagenbestand zwischen NaWaRo- und Koferment-Anlagen. Wie in der vorangegangenen Biogasinventur 2011 werden die Anlagen vier Leistungsklassen zugeordnet.

Die durchschnittliche Anlagenleistung aller in Betrieb befindlichen Biogasanlagen lag 2011 bei 529 kW_{el.} und erhöhte sich in 2013 auf 567 kW_{el.}. Damit liegt die durchschnittliche Anlagenleistung in Niedersachsen wie bisher deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 449 kW_{el.} (Quelle: Fachverband Biogas u. eigene Daten).

Die überwiegende Anzahl landwirtschaftlicher Biogasanlagen bis zu einer Leistungsgrenze von 500 kW_{el.} wurde in Niedersachsen im Rahmen des privilegierten Bauens (§35 Abs. 1 Nr. 6 BauGB) errichtet. Bei den mit nachwachsenden Rohstoffen betriebenen Biogasanlagen dominiert daher auch 2013, wie bereits in den

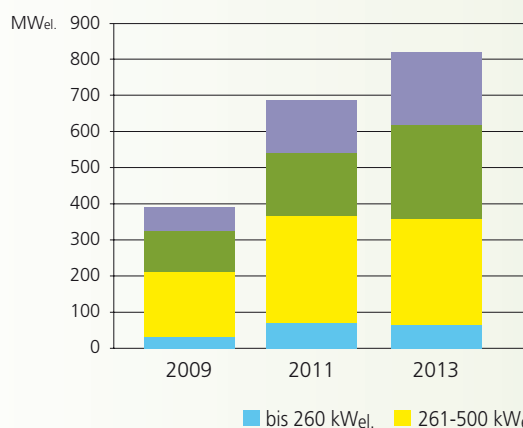
Vorjahren, der Leistungsbereich ab 260 bis 500 kW_{el.}. 42 % aller niedersächsischen Anlagen produzieren in dieser Leistungsklasse insgesamt 283 MW_{el.} und verfügen damit über 35 % (2011: 44 %) der installierten elektrischen Leistungskapazität der Biogasanlagen.

Nahezu jede vierte NaWaRo-Anlage (23 %) in Niedersachsen ist kleiner als 260 kW_{el.}. Durch die Zunahme der so genannten »Gülleanlagen«, in denen hofeigene Gülle oder Festmist zum Einsatz kommen, hatte sich die Anlagenzahl in dieser Leistungsgruppe von 2009 bis 2011 mit 163 zu 321 nahezu verdoppelt. In den Jahren 2012 und 2013 hat sich die Anzahl nur um 18 Anlagen weiter erhöht.

Seit der EEG-Novellierung 2009 sind Biogasanlagen mit einem Einsatz von mindestens 30 % Gülle begünstigt und wurden vermehrt von landwirtschaftlichen Betrieben in den Tierhaltungs- und Grünlandregio-

NaWaRo-Anlagen

Anteile der Leistungsklassen an der installierten Gesamtleistung



NaWaRo-Anlagen

Anteile der Leistungsklassen an der Anlagenanzahl

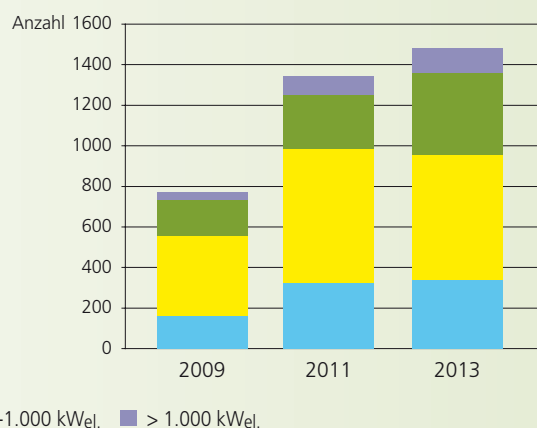
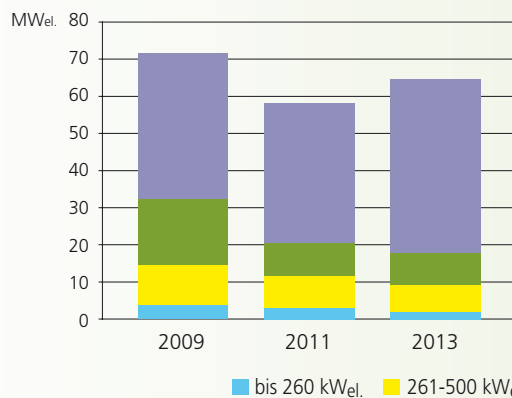


Abb. 7: Leistungsklassenverteilung (in kW_{el.}) der NaWaRo-Biogasanlagen in Niedersachsen, Stand 12/2013

Koferment-Anlagen

Anteile der Leistungsklassen an der installierten Gesamtleistung



Koferment-Anlagen

Anteile der Leistungsklassen an der Anlagenanzahl

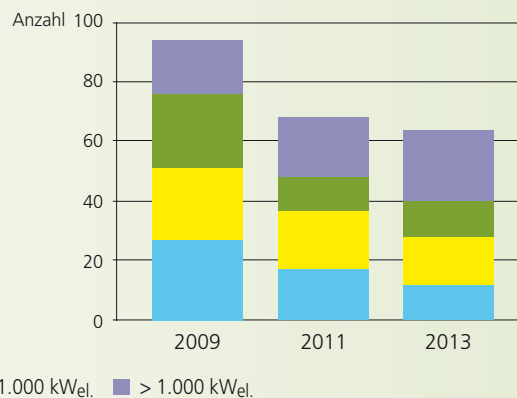


Abb. 8: Leistungsklassenverteilung (in kW_{el.}) der Koferment-Biogasanlagen in Niedersachsen

nen gebaut. In der Leistungsklasse ab 500 kW_{el.} bis 1.000 kW_{el.} befinden sich 393 Anlagen. Ihr Anteil am Gesamtbestand beträgt 27 % und ist damit um 8 Prozentpunkte gestiegen. Mit 262 MW_{el.} verfügt diese Leistungsklasse fast über ein Drittel der installierten Leistung. 9 % der NaWaRo-Anlagen gehören der Leistungsklasse über 1.000 kW_{el.} an. Die Leistungskapazität dieser Größenklasse erhöhte sich im Vergleichszeitraum von 145 auf 199 MW_{el.} und entspricht ca. einem Viertel der installierten Gesamtleistung.

Mit 38 % der Koferment-Anlagen dominiert die Leistungsklasse über 1.000 kW_{el.}. In der Leistungs-

klasse ab 500 kW_{el.} bis 1.000 kW_{el.} ist die Anlagenzahl konstant geblieben, die Leistung verringerte sich allerdings um 0,4 MW_{el.}. Der Anteil der Leistungsklasse ab 260 kW_{el.} bis 500 kW_{el.} ging auf 5 % zurück. In dem Leistungsbereich bis 260 kW_{el.} sank die Anzahl der Anlagen am deutlichsten auf einen Anteil von 17 % am Gesamtbestand (2011: 25 %). Es zeigt sich eine klare Tendenz zu Anlagen mit einer größeren installierten elektrischen Leistung.



2.6 Wärmenutzung der Biogasanlagen

Die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung in Blockheizkraftwerken an oder in der Nähe der Biogaserzeugungsanlage stellt heute die häufigste Form der Biogasnutzung dar.

Die Standortwahl von Biogasanlagen ist dabei von entscheidender Bedeutung für den Betreiber und wird vor allem von den verfügbaren Flächen für die Errichtung der Anlage, den Anbau und die Lagerung der Substrate sowie den geltenden Rechtsgrundlagen (u. a. BauGB) bestimmt. Gegenüber der Verkehrsanbindung, der Stromanbindung und den planerischen Belangen (Abstände zu baulichen Nutzungen, Vorbelastungen der Landschaft) spielte die Nähe zu Wärmeverbrauchern bisher häufig noch eine untergeordnete Rolle. Die Verdrängung von fossilen Brennstoffen durch die Beheizung von Gebäuden führt zu Treibhausgasminderung und Erlösen aus dem Wärmeverkauf.

Daher bildete die Optimierung der Wärmenutzung für viele Anlagenbetreiber in den vergangenen Jahren

einen der Schwerpunkte ihrer Aktivitäten. Neben der Verlegung von Wärmenetzen zur direkten Erschließung von Wärmekunden wurden häufig externe BHKW in der Nähe der Wärmekunden installiert. Diese Satelliten-BHKW werden direkt mittels Biogasleitungen versorgt. So werden Wärmeverluste vermieden, die sonst beim Betrieb von Wärmeleitungen entstehen würden. Daher können auch Kunden und Wohngebiete erschlossen werden, die weiter von der Anlage entfernt sind.

Das EEG unterstützt die Wärmenutzung in unterschiedlicher Form. Im EEG 2004 wurde ein Bonus von 2 Ct für jede kWh Strom gezahlt, die in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt wurde. An die Art der Wärmenutzung wurden nur relativ grobe Anforderungen gestellt, dies änderte sich in der Folgefassung. Das EEG 2009 enthielt eine Liste der anerkannten Wärmenutzungen, die die Verdrängung fossiler Energieträger, Maximalverbrauchswerte und maximale Verluste in Wärmenetzen festlegte. Der Bonus wurde auf 3 Ct/kWh_{el.} erhöht und war

auch für ältere Anlagen zugänglich. Die Vorgaben führten zu einem Effizienzanstieg bei der Wärmenutzung. Sie untersagten die Holz Trocknung, enthielten aber die Trocknung von Gärresten zur Nutzung als Düngemittel. Das EEG 2012 führte die Systematik fort, nahm aber die Holz Trocknung mit einem Effizienzkriterium und die Nachverstromungstechnologien auf. Erstmals wurde eine Mindestwärmenutzungsquote festgelegt: Sie beträgt 60 % und erkennt auch die Fermenterbeheizung mit max. 25 % der erzeugten Wärme an. Der KWK-Bonus wurde konsequenterweise gestrichen, statt dessen wurde die Grundvergütung um 3 Ct/kWh_{el} erhöht.

In Niedersachsen waren Ende 2013 mindestens 430 Satelliten-BHKW mit einer Leistung von 140 MW_{el} in Betrieb. Damit hatten die Satelliten-BHKW einen Anteil von 16 % an der Gesamtleistung. Die BHKW versorgen vielerorts Wohngebiete, kommunale Einrichtungen, Gewerbebetriebe, Gärtnereien oder landwirtschaftliche Betriebe. Diese Nahwärmenetze werden in den meisten Fällen von den Betreibern der Biogasanlagen errichtet, zunehmend aber auch von Gemeinschaften der Abnehmer z. B. in Genossenschaften betrieben.

Laut einer Umfrage des Deutschen Biomasseforschungszentrums haben 70 % aller niedersächsischen Biogasanlagen eine Wärmenutzung, wobei über die Hälfte der anfallenden Wärme bereits genutzt wird.



Dies beinhaltet alle Formen der Wärmenutzung, die im EEG anerkannt sind. Daraus ergibt sich, dass rund 3 Mio. MWh Wärme aus Biogasanlagen extern genutzt werden. Damit war Biogas der stärkste Treiber für die Steigerung der erneuerbaren Energien im Wärme-markt.



2.7 Biogaseinspeisung

Bei Biogasanlagenstandorten, bei denen die anfallende Wärme nicht vollständig genutzt werden kann, bietet die Aufbereitung von Biogas neue Möglichkeiten.

Wird das Rohbiogas zu Erdgasqualität (Biomethan) aufbereitet und in das allgemeine Erdgasnetz eingespeist, kann es zu einem anderen Ort geleitet werden, an dem die Wärme vollständig verwertet werden kann. Diese Durchleitung erfolgt bilanziell, indem die eingespeisten und entnommenen Mengen über ein Jahr bilanziert werden. Nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gilt Biomethan als Biogas, das zur Vergütung des erzeugten Stroms gemäß EEG berechtigt. Während die Einspeisung von Strom im EEG geregelt ist, besteht für die Einspeisung von Biomethan in das Gasnetz keine Vergütungsregelung. Der vorrangige Zugang zum Erdgasnetz ist in der Gasnetzzugangsverordnung und der Gasnetzentgeltverordnung geregelt. Die Gasbezugskosten der Händler erhöhen sich um die Netznutzungsgebühr der Gasnetzbetreiber.

Der Markt für Biomethan befindet sich in der Entwicklung und ist von einer wachsenden Zahl von Anbietern gekennzeichnet. 2013 speisten 26 Anlagen aufbereitetes Biomethan in das Erdgasnetz ein. Deutschlandweit

waren es 154 Anlagen. Die Einspeiseleistung der niedersächsischen Anlagen beträgt insgesamt 9.300 Kubikmeter Biomethan pro Stunde. Bei einer konstanten Einspeisung über das gesamte Jahr könnten so rechnerisch 1,0 % des niedersächsischen Erdgasverbrauches ersetzt werden.

Der Biomethanmarkt hat sich in den vergangenen Jahren stark entwickelt. Während das praktische Wissen bei vielen Marktakteuren zu Beginn der Entwicklung noch recht gering war, hat sich mittlerweile ein flexibler Markt mit spezialisierten Akteuren gebildet – sowohl aus der Gaswirtschaft als auch neue Marktteilnehmer im Bereich Handel und Bilanzierung. Die Novellierung des EEG 2014 hat zum Wegfall des größten wirtschaftlichen Treibers der Biogasaufbereitung und -einspeisung geführt. Durch das Streichen des Technologiebonus haben neue Projekte keine wirtschaftliche Basis mehr. Die Neufassung des Inbetriebnahmebegriffs macht es außerdem unmöglich, bestehende ältere Erdgas-BHKW auf Biomethan umzustellen. Die Biogasaufbereitung wird sich daher voraussichtlich auf Gas aus Abfall- und Reststoffen begrenzen, das im Verkehrsbereich eingesetzt wird.

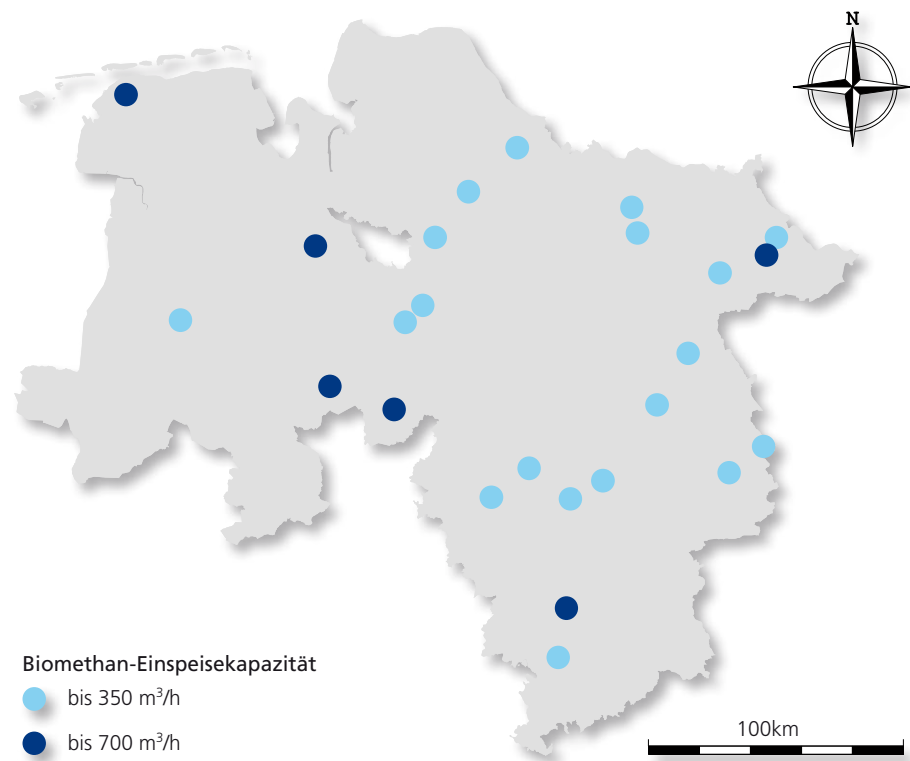


Abb. 9: Biogasanlagen mit Biomethaneinspeisung in Niedersachsen, Stand 12/2013

3. Entwicklung der eingesetzten Substrate

Mit der Zunahme der energetischen Biomassenutzung ist auch ein wachsender Substratbedarf verbunden.

Um die installierte elektrische Gesamtleistung der 1.546 Biogasanlagen zu erzeugen, wurden 2013 circa 22,2 Mio. Tonnen Inputsubstrate benötigt.

Davon sind rund 13,2 Mio. t pflanzliche Substrate, die etwa 82 % der Energie liefern. Neben der Anbaubiomasse von Acker- und Grünlandflächen sind dieses pflanzliche Nebenprodukte und Futterreste.

Nach den Meldungen im Rahmen der Verbringungsverordnung wurden nach Auswertung der Landwirtschaftskammer Niedersachsen im Wirtschaftsjahr 2013/2014 rund 7,4 Mio. t Wirtschaftsdünger wie Gülle, Festmist und Gärreste in Biogasanlagen eingesetzt und energetisch genutzt. Hierdurch konnten rund 11 % der Gesamtleistung bereitgestellt werden. Vom Gesamtinput entfallen rund 33 % auf Gülle und Festmist, wodurch etwa 15 % des vorhandenen Wirtschaftsdüngerpotenzials energetisch genutzt werden.

Etwa 70 % aller niedersächsischen Biogasanlagen setzen mittlerweile Wirtschaftsdünger ein, wie auch die Studie des Deutschen Biomasseforschungszentrums bestätigt. Ein deutlicher Anstieg des Einsatzes von Gülle, Mist, Hühnertrockenkot und Gärresten ist ab 2005 zu verzeichnen und steht in direktem Zusammenhang mit der Einführung des NaWaRo-Bonus im EEG 2004. Ihre Verwendung ist parallel zum Einsatz von Energiepflanzen angestiegen. Dies zeigt den direkten verfahrenstechnischen Zusammenhang zwischen den Stoffen.

Den größten Schub erhielt die Nutzung der Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen durch den Güllebonus

des EEG 2009. Durch die Koppelung des Güllebonus an den sogenannten NaWaRo-Bonus ist der Maisanbau insbesondere in den Veredlungsregionen stark ausgedehnt worden. Diese Fehlentwicklungen finden sich als Korrektur im EEG 2012 und auch im EEG 2014 wieder.

Durch die im EEG 2014 neu geregelte Vergütung für kleine Gülleanlagen (bis 75 KWe_{el}) wird ein weiterer Ausbau des Gülle- / Festmisteinsatzes zur Biogaserzeugung erwartet; insbesondere in Milchvieh- und Rinderbetrieben, aber auch in Schweine haltenden Betrieben in Kombination mit Gülle- oder Gärrestaufbereitungsverfahren zur Reduzierung von Nährstoffströmen (siehe auch Kap. 5.1 »Bauernhof Niedersachsen«).

Der Einsatz von Gülle und Mist in Biogasanlagen reduziert den Anteil an Anbaubiomasse im Substratmix und bietet weitere Synergien für die Betriebe, unter anderem durch die Reduzierung von Emissionen und Geruchsbelastungen bei der Ausbringung, hygienische Vorteile, gezieltere Nährstoffverfügbarkeit und bessere Transportfähigkeit der Gärsubstrate. Werden letztere in Biogasanlagen in Ackerbauregionen eingesetzt, tragen sie zum Nährstoffexport aus der Veredlungsregion und zu einer nachhaltigen Nährstoffnutzung von Phosphor und Stickstoff bei.

Im Wirtschaftsjahr 2013/2014 wurden rund 1,2 Mio. t Gärreste in Biogasanlagen zur Substratergänzung verwendet. Weitere 1,6 Mio. t organische Bioabfälle und tierische Nebenprodukte (ohne Wirtschaftsdünger) werden in den Koferment-Biogasanlagen verwertet.

Somit waren 2013 rund 40 % der Inputsubstrate in niedersächsischen Biogasanlagen Nebenprodukte und Reststoffe.

Tab. 1: Einsatzstoffe niedersächsischer Biogasanlagen

Quelle: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2014; Nährstoffbericht - Landwirtschaftskammer Niedersachsen, 2014

Gärsubstrat-Input 2013	Stoffstrommengen (Mio. t)	Anteil an elektrischer Leistung (%)	CO ₂ -Vermeidung (Mio. t)
Landwirtschaftliche Reststoffe wie Gülle und Festmist, Gärreste	7,4	11	0,8
Energiepflanzen sowie pflanzliche Nebenprodukte	13,2	82	2,2
Bioabfälle (Fette, Flotate und organische Abfälle)	1,6	7	0,3
Gesamt	22,2	100	3,3

4. Energiepflanzenanbau

4.1 Flächenbedarf

Niedersachsen verfügt über 2,6 Mio. ha landwirtschaftliche Fläche (LF), davon werden etwa 2/3 (rd. 1,9 Mio. ha) als Ackerland (AF) und rd. 0,7 Mio. ha als Grünland bewirtschaftet.

Mit der Zunahme der energetischen Biomassenutzung war auch ein wachsender Substratbedarf verbunden. Bundesweit wurden 2013 rund 2,1 Mio. ha Energiepflanzen zur Strom- und Wärmeproduktion oder für die Gewinnung von Kraftstoffen genutzt.

In Niedersachsen wurde der Energiepflanzenanbau gegenüber 2011 um 30.000 ha auf 341.000 ha (12,9 % der LF) ausgeweitet. 82 % dieser Fläche wird zur Biogaserzeugung mit einer hohen Flächen- und Energieeffizienz genutzt. Im Landesmittel wurde somit auf 10,6 % der LF (2011: 9,3 %) Biomasse für Biogas erzeugt.

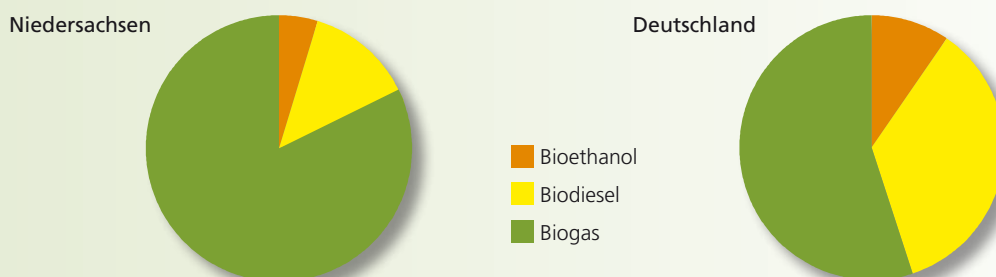
Während die Substratproduktion für Biogas in direktem Bezug zur Anzahl der Biogasanlagen gewachsen ist, ist der Anbau von Raps für die Biodieselherstellung mit ca. 45.000 ha und die Erzeugung von Getreide und Zuckerrüben für die Bioethanolherzeugung mit ca. 15.000 ha seit 2011 weitgehend konstant geblieben. Auch Festbrennstoffe wie Miscanthus (240 ha) oder

Kurzumtriebsgehölze mit Umtriebszeiten von weniger als 20 Jahren (KUP 450 ha) konnten ihren Anbauumfang nur geringfügig ausweiten.

Die Effizienz der Biogasanlagen konnte durch verbesserte Anlagenführung und Substratoptimierung über die Jahre gesteigert werden, wodurch auch der Flächenbedarf pro erzeugter kWh kontinuierlich geringer wurde. Sowohl der zunehmende Einsatz von Wirtschaftsdüngern im Substratmix als auch der Einsatz von Nebenprodukten und Futterresten, der Anbau im Zweikultursystem und die Nutzung von Zwischenfrüchten haben die Flächeninanspruchnahme für die Biogaserzeugung trotz deutlich erhöhter Biogaskapazitäten nahezu konstant gehalten.

Insgesamt wurde 2013 auf 260.000 ha Ackerkulturen für Biogas angebaut, daran hat der Maisanbau aufgrund seiner hohen Leistungsfähigkeit mit 220.000 ha den Hauptanteil (85 %). Andere Energiepflanzen (30.000 ha), wie Getreideganzpflanzen und Zuckerrüben, aber auch Ackergras, Durchwachsene Silphie, Szarvasi-Gras/Riesenweizengras, Mischkulturen, Sonnenblumen, Sida und Zwischenfrüchte gehören in vie-

Abb. 10: Energiepflanzenfläche nach Verwendungsbereichen 2013



	Niedersachsen	Deutschland*
LF in ha	2.639.468	16.700.000
Energiepflanzen in ha	341.000	2.114.500
Anteil an LF	12,9%	12,7%
davon Biogas	10,6%	7,0%
Produktlinie		
Bioethanol	4,4%	9,5%
Biodiesel	13,2%	35,3%
Biogas	82,1%	54,7%
Festbrennstoffe (KUP, Miscanthus, etc)	0,3%	0,5%

Tab. 2: Energiepflanzenfläche nach Verwendungsbereichen, 2013

Quellen: GAP-Daten 2013; Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz;
*FNR e.V., 2013

len Betrieben zum festen Bestandteil im Substratmix. Insbesondere die Zuckerrübe ist mittlerweile ökonomisch und verarbeitungstechnisch dem Mais gleichwertig. Darum nimmt der Anbau der Biogasrübe gerade in den maisstarken Regionen wie dem Emsland, der Grafschaft Bentheim oder dem LK Rotenburg kontinuierlich zu. Im Rahmen des EEG 2012 wurde auch der Landschaftspflegebonus für Inputmaterial

aus extensiver Bewirtschaftung vermehrt in Anspruch genommen. 24 % der niedersächsischen Biogasanlagen stehen in der Grünlandregion. Rund 20.000 ha Grünland, vorrangig späte Aufwüchse, werden zur Biogassubstratgewinnung genutzt. Hier bietet auch der Einsatz von Futterresten (Mais- und Grassilage) hohe Synergien und optimiert die Flächeneffizienz im Tierhaltungssektor.

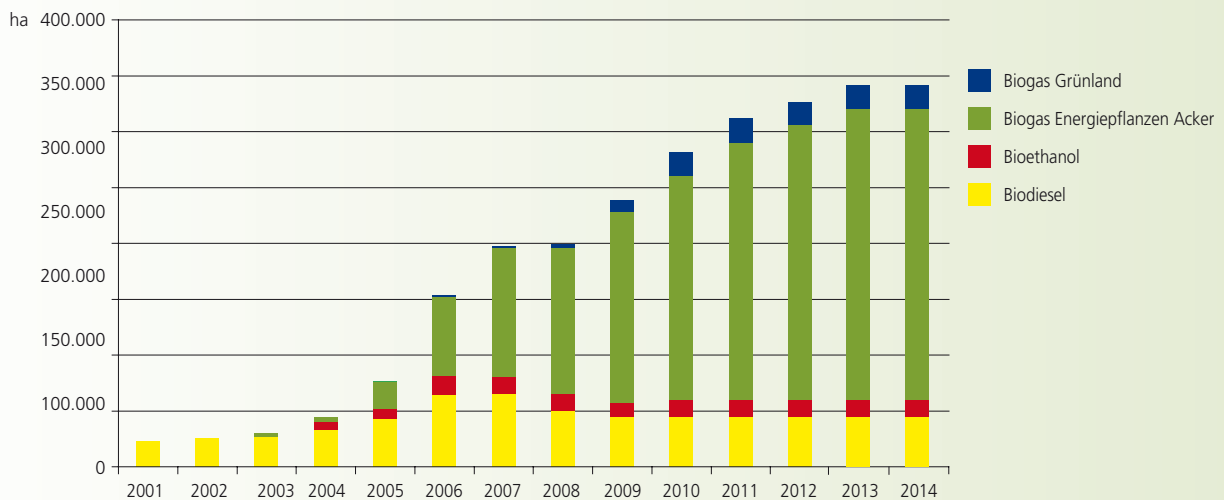


Abb. 11: Entwicklung des Energiepflanzenanbaus in Niedersachsen

Quellen: GAP-Daten; Landesamt für Statistik, Landwirtschaft in Zahlen, 2013; Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2014

4.2 Regionale Schwerpunkte

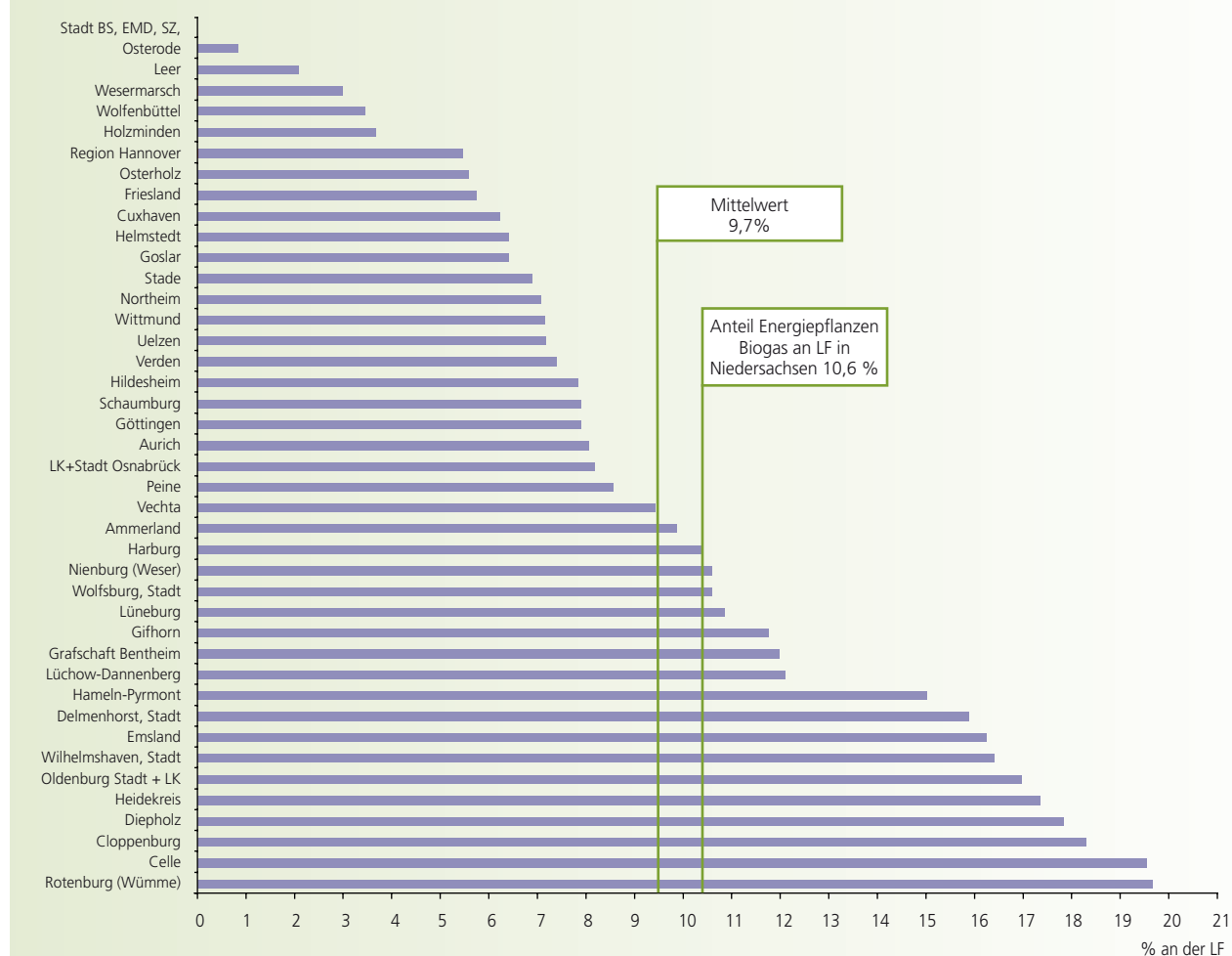
In Niedersachsen zeigen sich, wie zuvor beschrieben, deutliche regionale Unterschiede hinsichtlich der installierten Biogasanlagenleistung der NaWaRo-Anlagen. Diese steht in direktem Bezug zu regionalen Energiepflanzenflächen. Der Flächenbedarf zur Rohstoffversorgung einer mit nachwachsenden Rohstoffen betriebenen Biogasanlage mit einer Leistung von 500 kW_{el} variiert je nach Ertragspotential des Standortes, eingesetztem Substratmix und Effizienz der Anlage von 150 bis 230 ha. Die Effizienz der Biogasanlagen ist in den letzten Jahren stetig gestiegen. Ein Großteil der Biogasanlagen setzt neben Energiepflanzen anteilig Gülle ein, wodurch sich der Flächenbedarf weiter reduziert.

Bei einem mittleren Flächenbedarf von 0,34 ha pro kW_{el} installierter Leistung wurden im Landesdurchschnitt 10,6 % (2011: 9,3 %) der landwirtschaftlichen genutzten Fläche (LF) als Substratgrundlage für die Biogaserzeugung benötigt. Bei einer Zunahme der in-

stallierten NaWaRo-Leistung um 129 MW_{el} ist die Flächeninanspruchnahme gegenüber 2011 nur um 1,3 % gestiegen. Der Flächenbedarf pro kW_{el} installierter Leistung ist um 5 % gesunken

In den Landkreisen Rotenburg, Celle, Cloppenburg, Oldenburg und Heidekreis sowie zusätzlich seit 2012 in Diepholz und im Emsland liegt die Energiepflanzenfläche mit einem Anteil von 15 bis 20 % der LF deutlich über dem Landesdurchschnitt. In den Landkreisen Hameln-Pyrmont, Lüchow-Dannenberg, Grafschaft Bentheim, Gifhorn, Lüneburg, Nienburg/Weser, Harburg und Ammerland liegt der Flächenbedarf der Biogasanlagen im Bereich von 10 bis 15 % der landwirtschaftlichen Flächen und damit ebenfalls über dem Landesmittel. In den übrigen niedersächsischen Landkreisen wird auf weniger als 10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche Biomasse für Biogasanlagen erzeugt.

Abb. 12: Energiepflanzenanbau für die Biogaserzeugung in % der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF), Stand 12/2013
Quelle: GAP-Daten, 2013; Landesamt für Statistik, Landwirtschaft in Zahlen 2013; Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2013



4.3 Energiepflanzen in der Praxis

Die niedersächsische Maisanbaufläche lag in 2013 mit 599.687 ha um rund 29.000 ha unter dem Anbauumfang von 2012 und auf etwa vergleichbarem Niveau wie 2011 (603.084 ha). Der Energiemais hat hieran einen Anteil von 37 % (2011: 34 %). Aufgrund seiner guten Ertragsleistung und ökonomischen Attraktivität bleibt Mais als Tierfutter und Rohstoff für die Biogasproduktion die führende Kulturart.

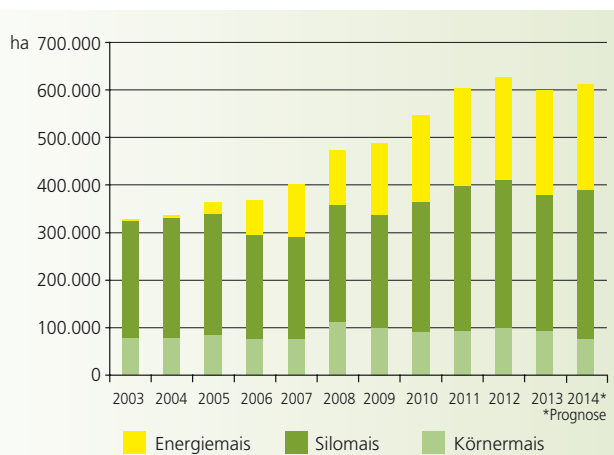


Abb 13.: Anbauflächenentwicklung Mais und Energiemais in Niedersachsen

Die landwirtschaftliche Flächennutzung unterscheidet sich regionaltypisch und weist deutliche Unterschiede hinsichtlich des Fruchtfolgeanteiles von Mais auf, die zwischen 50 % Anteil an der LF in Tierhaltungsregionen bis zu 3 % an der LF in Südniedersachsen variieren.

Der Energiemaisanteil wurde für die Regionen auf Basis der Ende 2013 installierten elektrischen Anlagenleistung der NaWaRo-Biogasanlagen ermittelt. Hierbei wurden der Rohstoffanteil von Grünlandflächen und der Anteil anderer Energiepflanzen als Mais berücksichtigt. Durchschnittlich decken die niedersächsischen NaWaRo-Biogasanlagen ihren Energiepflanzenbedarf zu 85 - 87 % mit Energiemais (Quelle: Betreiberbefragung DBFZ 2012).

Während der Maisanbau für Biogas in den Veredlungsregionen die bereits hohen aus der Tierhaltung resultierenden Maisanteile verstärkt, erweitert Mais in den Ackerbauregionen die Fruchtfolgen.

Abbildung 14 zeigt eine Übersicht exemplarisch ausgewählter Landkreise der Tierhaltungsregionen (Emsland, Cuxhaven), der Region leichter Ackerbaustandorte/Mischregion (Celle) und der Ackerbauregion (Region Hannover, Hameln-Pyrmont).

In den südniedersächsischen Ackerbauregionen fließen zwischen 50 bis zu über 90 % der Maisbiomasse in die Biogasproduktion. Hier liegt der Maisanteil

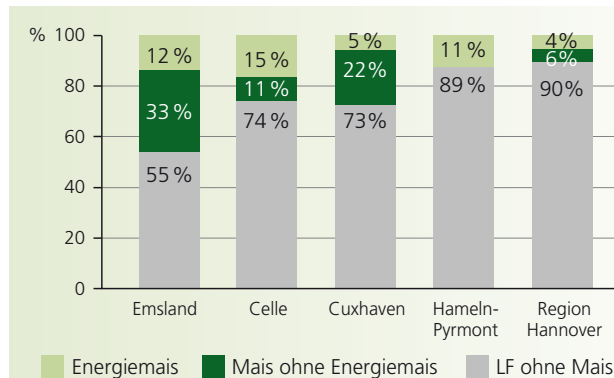


Abb. 14: Landwirtschaftliche Flächennutzung und Energiemaisanteil am Beispiel ausgewählter Regionen

an der landwirtschaftlichen Fläche wie in 2011 zwischen 6 % (Goslar, Göttingen) und 11 % (Schaumburg). In der Region Hannover wurde die Biogasproduktion deutlich ausgeweitet, hierfür wurden 4 % der LF mit Energiemais bestellt, bei einem Maisanteil von 10 % an der LF. In einigen Ackerbaugebieten wurde Biogasm Mais in die bis dahin zwei- bis dreigliedrige Fruchtfolge aufgenommen.

In der Region Lüneburger Heide/leichte Ackerstandorte variiert der Maisanteil an der LF zwischen 19 % (2011: 11 % Uelzen) und 26 % (Heidekreis). Der Energiemaisanteil an der Maisanbaufläche beträgt zwischen 48 % (2011: 42 % Harburg) und 63 % (2011: 59 % Celle). Im Landkreis Verden fließen 26 % (2011: 24 %) des Maisanbaus in die Biogasproduktion, wobei Mais insgesamt unverändert rund 23 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche einnimmt.

In Gebieten mit hoher Biogas- und Viehdichte führt der zunehmende Maisanbau für die Biogasproduktion und die Tierhaltung dazu, dass der Mais in einigen Gemeinden deutlich über 50 % der Ackerfläche einnimmt. In den Veredlungsregionen liegt der Energiemaisanteil an der Gesamtmaisfläche zwischen 19 % (Vechta) und 39 % (2011: 38 % Oldenburg). Der Landkreis Diepholz hebt sich weiterhin deutlich ab. 2013 lag der Maisanteil an der landwirtschaftlichen Fläche bei 26 %, wovon 55 % zur Biogasproduktion eingesetzt wurde.

In der Grünlandregion wird Mais vorwiegend als Futterpflanze genutzt, im Landkreis Cuxhaven nimmt der Biogasm Maisanteil rund 19 % der Gesamtmaisfläche (27 %) ein.

In Gebieten mit hohem Maisanbau haben sich das Landschaftsbild und die Artenvielfalt verändert. Auch das pflanzenbauliche Risiko durch Schädlingsbefall (Maiszünsler, Maiswurzelbohrer) ist gestiegen. Diese Auswirkungen führen zu Akzeptanzproblemen und erfordern Nutzungskonzepte, die auch die Anforderung

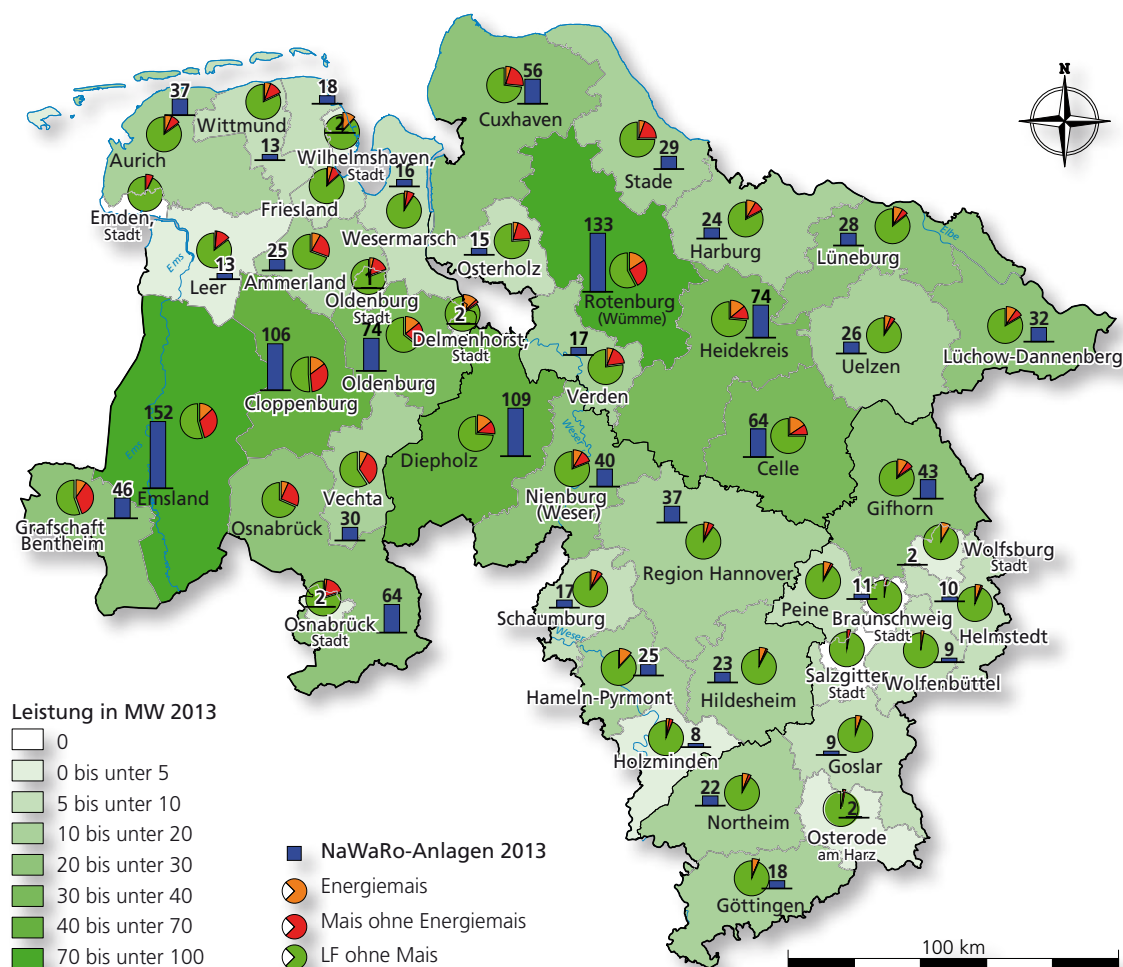


Abb.15: Anteil Maisanbau und Energiemais an der LF

von Klima-, Natur- und Artenschutz sowie des Tourismus und der Landschaftsentwicklung berücksichtigen.

Umso wichtiger ist die Einbindung anderer Kulturpflanzen in die Rohstoffversorgungskonzepte der Biogasanlagen. Der zunehmende Einsatz von anderen Energiepflanzen, wie z.B. Ganzpflanzen, Zuckerrüben, Mischkulturen, Gras oder auch Wildpflanzen, hat sich in den letzten Jahren immer mehr etablieren können. Die Steigerung der Ertragsleistung dieser Kulturen, aber auch die durch den Substratmix erreichbaren positiven Effekte auf die Gärbiologie und Fortschritte bei Ernte- und Aufbereitungstechniken, sind weitere Gründe.

Getreide als Ganzpflanzensilage oder Grünroggen haben sich trotz höherer Erzeugungskosten in vielen Biogasanlagen zur zweit wichtigsten Rohstoffkomponente etabliert. Insbesondere bei hohen Flächenkosten können Zweikultursysteme bei ausreichend verfügbarem Wasserpotenzial wirtschaftliche Vorteile bringen. Neben Winterroggen, Triticale und Gräsern gewinnen Zuckerrüben als hochenergiereiches Biogassubstrat in der Praxis durch gute Ertragsleistungen und verbesserte Aufbereitungsverfahren zunehmend an Bedeutung. Rund 5.000 ha Energierüben wurden 2013 als ern-

tefrische oder silierte Rübe, als Mischsilage mit Mais oder als eingelagertes Rübenmus aus Erdbecken oder Hochsilos zur Biogaserzeugung eingesetzt. Zahlreiche Biogasanlagen setzen Zuckerrüben ein, um die Prozessbiologie zu optimieren und um die schnelle Verfügbarkeit der Biomasse zur gezielteren Gasproduktion zu nutzen. Gleichzeitig wird die Rühr- und Pumpfähigkeit der Substrate erheblich verbessert. Biogassrüben werden im Spätherbst und bei direkter Zufütterung auch bis in den März hinein geerntet. Damit erfolgt eine optimale Ausnutzung der Vegetationszeit, was zu hohen Erträgen (80 t FM/ha), aber auch zur einer langen Bodenbedeckung und sehr geringe Restnitratgehalten im Boden nach der Ernte führt. Dieses ist besonders für Wasserschutzgebiete von hohem Wert.

Im Emsland und in der Grafschaft Bentheim wurden 2014 rund 1.600 ha Zuckerrüben als Biogassubstrat angebaut und genutzt. Gerade in Regionen mit hohen Maisanteilen kann so in der Fruchtfolge eine Auflockerung entstehen. Zuckerrüben haben hervorragende Gäreigenschaften und liefern hohe Gaserträge pro Hektar. Um eine kontinuierliche Fütterung zu gewährleisten, ist eine ganzjährige Versorgung und

eine Konservierung der Rüben sicherzustellen. Dieses erfordert technische Lösungen zur Reinigung und Konservierung, wie sie derzeit von verschiedenen Maschinenherstellern am Markt angeboten werden. Die Prozessketten vom Acker in den Fermenter sind erprobt und mittlerweile sehr schlagkräftig. Auch gibt es prozesstechnische und wirtschaftliche Betrachtungen verschiedener Lagerungsformen wie Erdbecken, Hochsilo und Fahrsilo. Dabei haben sich im EDR-Interreg-»GroenGas-Teilprojekt Biogasrübe« Zuckerrüben als Fütterungssubstrat gegenüber Mais als wirtschaftlich gleichwertig erwiesen.

Im Rahmen des deutsch-niederländischen Verbundprojektes haben die KWS SAAT AG, die Nordzucker AG, die Landwirtschaftskammer Niedersachsen, das 3N Kompetenzzentrum sowie weitere Unternehmen, wie die RWG Emsland Süd und landwirtschaftliche Pilotbetriebe im Emsland, zusammengearbeitet, um verschiedene Verfahrensketten zur Aufbereitung und Lagerung zu erproben und den Anbau von Biogasrüben zu stärken. Die Ergebnisse sind unter www.biogasruebe.3-n.info veröffentlicht.

Auch Hirsearten, Sonnenblumen und Mischkulturen oder Ackergräser erweitern das Energiepflanzenpektrum. Positive Züchtungsergebnisse und die Ergebnisse aus bundesweiten und länderspezifischen Anbau- und Ernteversuchen bestätigen das mögliche Leistungspotenzial.

Der Misanbau Silomais und Sonnenblumen für die Biogasverwertung wurde auf rund 5.000 ha durchgeführt. Getreide-Leguminosengemische sind in einigen Regionen (Rotenburg) bereits etablierter Praxisanbau. Durchwachsene Silphie wird als Dauerkultur besonders zur Ergänzung der Blühstreifen und zur ökologischen Aufwertung von Fruchtfolgen kleinflächig eingesetzt und ist auch zur Biogaserzeugung geeignet.

Auf rund 640 ha Flächen werden Silphie, weitere bisher in unserer Region nur wenig bekannte Kulturarten, wie *Sida hermaphrodita*, eine mehrjährige Malvenart, Rohrglanzgras oder das ertragreiche und trockenheitsresistente Szarvasi-Energiegras angebaut. Riesenweizengras stammt aus nordamerikanischen und osteuropäischen Steppengebieten und gilt als vielversprechende Alternative im Energiepflanzenbau. Positiv zu bewerten sind die gegenüber dem Silomais niedrigen Produktionskosten des Riesenweizengrases. Interessant ist der Anbau vor allem auf Grenzstandorten, erosionsgefährdeten Flächen und in Wasserschutzgebieten.



Substrat und Variante	Kosten (€/t)	TS (%)	oT (%)	Biogas (l/kg oT)	Methangehalt (%)	Energie (kWh/t)	Gestehungskosten (ct/kWh)
Rübenmus Erdbecken	50,49	23	96	800	55,8	986	5,12
Maissilage Erdbecken	61,67	32	95	650	51,6	1020	6,05
Rübenmus Hochsilo	53,83	23	96	800	55,8	986	5,46
Maissilage Hochsilo	58,91	32	95	650	51,6	1020	5,78

Tab. 3: Gestehungskosten der Substratvarianten Zuckerrübe aus Hochsilo bzw. Erdbecken und Varianten des Silomais aus Fahrsilo aus dem Projekt »Biogasrübe«

4.4 Artenvielfalt und Wildschutz

Blühstreifen bieten Schutz und Deckung, denn 70 % der Wildtiere leben in Saumzonen. Schneisen in großen Maisschlägen und blühende Feldrandstreifen entlang von Wegen, Gräben oder Natursaubereichen tragen so zur ökologischen Aufwertung der Feldflur und zur Verbesserung des Landschaftsbildes bei.

Insgesamt wurden 2014 in Niedersachsen 24.704 ha (2011: 17.868 ha) Schneisen (GAP-Codierung: 176 & 177) mit Blühmischungen angelegt. In vielen Regionen wurden hiermit bereits gute Erfahrungen gemacht. Darüber hinaus wurden 2014 noch im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen 9.900 ha einjährige und 200 ha mehrjährige Blühpflanzenflächen etabliert.

Im Rahmen des Projektes »Energie aus Wildpflanzen« der Landesjägerschaft Niedersachsen e.V. (LJN) sollen weitere Erkenntnisse und Erfahrungen gesammelt werden, um praxistaugliche Konzepte für einen nutzungsintegrierten Naturschutz durch Wildpflanzenkulturen in Biogasfruchtfolgen voranzubringen. In unterschiedlichen Regionen Niedersachsens wurden 2013 und 2014 25 Hektar mit standortangepassten Wildpflanzenmischungen bestellt. Die begleitende Forschung wird sowohl eine ökonomischen als auch ökologische Bewertung der Blühpflanzenkulturen vornehmen.

Einige Energiepflanzen wie Grünroggen können Einfluss auf Wildtierarten nehmen, in dem zum Beispiel

die Erntefenster in sensible Brut- und Setzzeiten heimischer Wildtierarten fallen.

Präventivmaßnahmen, wie das Vergrämen durch Anbringen von Hilfsmitteln, wie Knistertüten (Müllbeutel, Flatterbänder) oder Duschradios, haben sich als erfolgreich erwiesen. Zudem empfiehlt sich das Absuchen der Flächen mit einem brauchbaren Jagdhund, besonders der vom Wild häufig frequentierten Saumbereiche von Acker- und Grünlandschlägen. Während der Mahd sollte das Mähverfahren (von innen nach außen mähen) so gewählt werden, dass in der Fläche verbliebene Tiere Möglichkeit zur Flucht haben.



4.5 Nutzungskonkurrenz

Die Erzeugung von hochwertigen Nahrungsmitteln wird der eindeutige Schwerpunkt der niedersächsischen Landwirtschaft bleiben. Ein Nebeneinander von Nahrungsmittelerzeugung, Bioenergie und auch stofflicher Nutzung von Biomasse (wie z.B. Stärke für die chemische Industrie) ist trotz Konkurrenz um Flächen und um Rohstoffe aber möglich.

Marktpreisschwankungen für Agrarrohstoffe und die Bewertung von indirekten Landnutzungsänderungen führten zu kritischen Diskussionen über die Verwendung landwirtschaftlicher Rohstoffe in »Teller oder Tank«. In seiner Erklärung »Bioenergie – Herausforderung und gemeinsame Verantwortung« spricht sich der Beirat für Nachwachsende Rohstoffe am Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz unter der Prämisse, dass der Vorrang der Ernährung und der Schutz weiterer Funktionen der Landschaft für den Menschen zu gewährleisten sind, für eine Nutzung von Energiepflanzen aus, da diese zur Realisierung der Energiewende

derzeit notwendig sind. Beim Anbau von Energiepflanzen gelte es, die Aspekte der direkten und indirekten Landnutzungsänderung zu berücksichtigen. Auch sind die Nutzungsmöglichkeiten von Bioenergie von deren Ökobilanzen und Nachhaltigkeitsbewertungen abhängig zu machen, damit ein hohes Maß an nachhaltiger Entwicklung erreicht wird.

Die Entwicklung von Pacht- und Kaufpreisen für landwirtschaftliche Flächen zeigt deutliche regionale Unterschiede in Niedersachsen und unterliegt verschiedenen Einflüssen. In Regionen mit einer relativ hohen Anzahl an Biogasanlagen kann eine erhöhte Flächennachfrage regional die Pachtpreise beeinflussen. Betroffen hiervon sind die Tierhaltungsregionen, in denen das Pachtpreinsniveau bereits überdurchschnittlich hoch ist. In anderen Regionen ist das Pachtpreinsniveau trotz relativ hoher Anzahl an Biogasanlagen und hohem Anteil an Energiepflanzen auf der Ackerfläche deutlich niedriger geblieben.

5. Biogas als Systemdienstleister

5.1 »Bauernhof Niedersachsen«: Nachhaltige Biomassenutzung in Biogasanlagen auf der Grundlage der Wirtschaftsdüngerpotenziale in Niedersachsen

In Niedersachsen können verschiedene Schwerpunkte der landwirtschaftlichen Produktion unterschieden werden: leistungsstarker Ackerbau, intensive Milchviehhaltung und/oder hochverdichtete Veredelungswirtschaft charakterisieren viele landwirtschaftliche Betriebe. Hinzugekommen ist in den letzten Jahren die landesweite Biogasproduktion. Auftretende Nährstoffüberhänge in Form von Wirtschaftsdüngern (WD) verlangen mittlerweile nach einem überregionalen Nährstoffausgleich durch Verbringung in Bedarfsregionen. Die maßgeblichen Phosphatsalden der Kreise in der Veredelungsregion weisen deutliche Phosphatüberhänge von bis zu 54 kg P_2O_5 /ha LF auf; in der Ackerbauregion lassen hingegen negative Salden auf einen Bedarf an Mineraldüngern schließen. Daraus ergibt sich ein großes Potenzial zum überregionalen Nährstoffausgleich innerhalb Niedersachsens.

Daher ist es das Ziel des Projekts »Bauernhof Niedersachsen«, die Potenziale und sowohl die wirtschaftlichen als auch die ökologischen Auswirkungen einer umfassenderen Nutzung von vorhandenen WD in Biogasanlagen der niedersächsischen Ackerbauregionen aufzuzeigen. Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass zum einen die ca. 149 Biogasanlagen der Ackerbauregion, die nur nachwachsende Rohstoffe einsetzen, mit ausreichend Wirtschaftsdünger beliefert werden könnten und zum anderen die ca. 337 bereits WD einsetzenden Biogasanlagen dieser Region ihren WD-Einsatzanteil erhöhen könnten, ohne dass es zu einem gravierenden Lieferengpass an Wirtschaftsdüngern käme. Weiterhin hat sich gezeigt, dass der Einsatz verschiedener

WD in unterschiedlichem Maße Investitionstätigkeiten voraussetzt. Mit dem Einsatz von WD gehen breit gefächerte betriebswirtschaftliche Auswirkungen auf die einzelnen Biogasanlagen einher. Als einer der aus ökonomischer Sicht zentralsten Punkte im Hinblick auf Verbringung und Verwertung einzelner Wirtschaftsdünger hat sich die Steigerung der Transportwürdigkeit bzw. der Energiedichte des zu transportierenden Gutes herauskristallisiert. Aus ökologischer Betrachtungsweise zeigt die CO_2 -Äquivalentbilanz, dass die Verbringung des WD in Biogasanlagen der Ackerbauregionen sinnvoll ist. Positive CO_2 -Bilanzen für den Einsatz von WD in Biogasanlagen werden in erheblichem Maße durch verringerte Lagerungsverluste, die Einsparung an alternativen Substraten und die Reduktion von benötigtem Mineraldünger verursacht. Die Lagerungsverluste reduzieren sich dadurch, dass der in die Biogasanlagen verbrachte WD gasdicht gelagert wird. Durch die energetische Nutzung des WD können benötigte NaWaRo-Substratmengen reduziert werden und die frei werdenden Flächen einer Alternativnutzung zugeführt werden. Der nun verbrachte Wirtschaftsdünger reduziert zudem den Mineraldüngerbedarf, da in den Ackerbauregionen die Düngungseffizienz des WD im Vergleich zu den Nährstoffüberschussregionen erhöht wird. Somit zeigt diese Studie Anknüpfungspunkte für einen überregionalen Nährstoffausgleich auf und trägt zur Lösung der aktuellen Nährstoffdiskussion und der Suche nach zukünftigen Handlungsalternativen bei.

5.2 Rolle des Biogases bei der bedarfsgerechten Stromerzeugung

Bioenergieanlagen sind im Gegensatz zu Solar- und Windkraftanlagen in der Lage, die Stromerzeugung am fluktuierenden Bedarf zu orientieren. Diese Eigenschaft kann eine wichtige Rolle bei der mittelfristigen Umstellung der Energiewirtschaft auf 100 % erneuerbare Energien spielen. Das EEG 2012 hat deshalb Instrumente eingeführt, mit denen der Wechsel zur flexiblen Stromerzeugung unterstützt werden soll. Die Marktprämie senkt die vom Stromnetzbetreiber gezahlte Vergütung ab und gleicht die Differenz zwischen der EEG-Vergütung und dem Marktwert des Stroms aus. Um einen Vorteil gegenüber der ge-

setzlichen Einspeisevergütung zu erzielen, muss ein Anlagenbetreiber seinen Strom mindestens zum Referenzmarktwert verkaufen. Er ist dabei weder in der Höhe noch in der Wahl der Märkte beschränkt. Die Vermarktung des Stroms erfolgt außerhalb des EEG. Da er durch die Marktprämie gefördert ist, verliert er seine »grüne« Eigenschaft und kann nur als »Graustrom« vertrieben werden. Jegliche Vermarktung als Ökostrom gilt als Doppelvermarktung und führt zum Verlust aller Ansprüche aus dem EEG.

Die verbreitetste Form der Stromdirektvermarktung stellt die Bereitstellung von Regelernergie dar. Dabei handelt es sich um eine Systemdienstleistung der vier Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland, um kurzfristige Differenzen zwischen Stromangebot und -nachfrage auszugleichen. Über diese Dienstleistung wird die Einhaltung der Netzfrequenz und damit der zuverlässige Betrieb des deutschen Stromnetzes garantiert. Übersteigt der Stromverbrauch das vorhandene Stromangebot im Netzabschnitt, wird sogenannte positive Regelernergie abgerufen. Übersteigt das Stromangebot den Verbrauch, wird negative Regelernergie in Anspruch genommen. Hierzu können z.B. Biogasanlagen durch eine kurzfristige Abschaltung des BHKW beitragen. Je nach vereinbarten Modell wird diese Leistung zwischen wenigen Malen am Tag und wenigen Malen im Monat für 2 bis 15 Minuten abgerufen.

Die bedarfsgerechte Stromerzeugung über einen längeren Zeitraum wird mit der Flexibilitätsprämie belohnt, deren Höhe sich an der zur Verfügung gestellten variablen Einspeiseleistung orientiert. Weicht ein Einspeiser von der Grundlastfahrweise ab, indem er seine Stromerzeugung von Stunden mit niedrigem Marktwert in Stunden hohen Erlöses verlagert, kann er seine Einnahmen entsprechend steigern. Biogasanlagen haben die Möglichkeit, ihre Stromerzeugungsleistung maximal auf das fünffache der bisherigen Leistung zu erhöhen. Diese Bestimmungen können auch von Anlagen wahrgenommen werden, die in früheren Fassungen des EEG in Betrieb genommen wurden. Die Erlöse setzen sich aus der Flexibilitätsprämie und dem

Vermarktungserlös zusammen, unterliegen jedoch ebenso wie die Regelernergiebereitstellung Marktschwankungen.

Ende 2013 nahmen bundesweit rd. 4.000 Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von 1.900 MW_{el.} an der Stromdirektvermarktung (Marktprämie) teil, was 55 % der installierten Leistung entspricht. Die Wärmenutzung steht dabei nicht im Widerspruch zur bedarfsgerechten Stromerzeugung. 87 % der beteiligten Biogasanlagen versorgen weiterhin ihre Wärmeabnehmer. Die Flexibilitätsprämie wird noch in geringerem Maß in Anspruch genommen, Ende 2013 waren 295 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 150 MW_{el.} beteiligt. Die wichtigsten Voraussetzungen für die Stromdirektvermarktung liegen in ausreichenden Speicherkapazitäten für Rohgas und Wärme sowie in einer ausreichenden Aufnahmekapazität des lokalen Stromnetzes für eine höhere Einspeiseleistung. Bei Überschreitung der Speicherkapazitäten oder hohem Wärmebedarf kann überschüssige Stromleistung durch Power-to-Heat-Verfahren in Wärme umgewandelt werden.

Die Flexibilisierung der Biogasanlagen hat zu einem Zubau von BHKW geführt, ohne die produzierte Strommenge zu erhöhen. Es wird angenommen, dass 30 % der Leistung, die 2012 und 2013 installiert wurde, dieser Flexibilisierung zuzuordnen ist. Im Jahresdurchschnitt werden somit nur 70 % der neu installierten Leistung eingespeist. Die in Niedersachsen installierte Leistung von 877 MW_{el.} reduziert sich demnach um 30 % der 2012 und 2013 hinzugekommen Leistung zu 844 MW_{el.}.

5.3 Klimaschutz durch Biogas

Die Regierungskommission Klimaschutz der Niedersächsischen Landesregierung stellt in ihrer Empfehlung für eine niedersächsische Klimaschutzstrategie fest, dass die Substitution fossiler Energieträger durch Bioenergie aus der Landwirtschaft nicht per se ein Beitrag zum Klimaschutz ist, da auch im Zuge der Produktion nachwachsender Energieträger Treibhausgasemissionen auftreten und wertvolle Ressourcen (z.B. Ackerfläche, Nährstoffe, Wasser) benötigt werden. Für die Bewertung der Klimaschutzleistung von Bioenergielinien sind daher sowohl die Netto-CO₂-Äquivalente-Vermeidung als auch die Ressourceneffizienz der Emissionsminderung zu berücksichtigen. Die potenzielle Klimaschutzleistung der Bioenergieträger wird stark durch die Art der Verwertungslinee beeinflusst (WBA, 2007).

Die Regierungskommission Klimaschutz führt Zahlen des Wissenschaftlichen Beirats Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft an, die zeigen, dass die derzeit favorisierten Bioenergielinien in Deutschland bei Berücksichtigung indirekter Landnutzungseffekte nur einen geringen oder sogar keinen Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen leisten.

Beim Einsatz von Gülle zur Biogasproduktion besteht keine Flächenkonkurrenz mit der Nahrungs- und Futtermittelproduktion, es treten keine Emissionen durch Landnutzungsänderungen auf. Insgesamt ist bei der Frage der Klimarelevanz, insbesondere bei den flächenabhängigen Bioenergieformen, ein nicht unerheblicher Klärungsbedarf festzustellen. Durch den KWK-Bonus

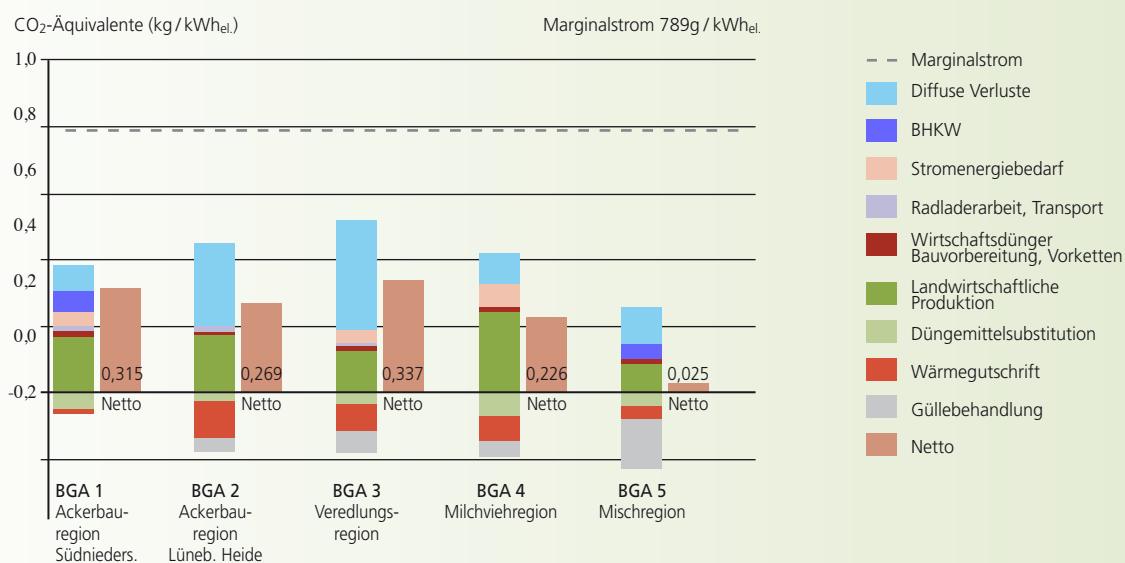
im EEG sind die Bedingungen für die Wärmenutzung bei der Stromerzeugung aus Biogas verbessert worden. Bei Biogasanlagen, die ab dem 1.1.2012 Strom erzeugen, besteht der Vergütungsanspruch nach dem EEG nur, wenn der Strom in KWK erzeugt wird. Vermehrt wird die verfügbare Wärmemenge (nach Abzug des Eigenbedarfs an Prozesswärme) extern genutzt. So sind zahlreiche Satelliten-BHKW in direkter Nähe zum Wärmekunden entstanden. Über moderne Nahwärmenetze werden kommunale Einrichtungen, Privathaushalte oder Unternehmen mit nahezu »erneuerbarer« Wärme versorgt.

In Niedersachsen ersparen die Biogasanlagen nach Berechnungen der HAWK Göttingen jährlich rund 3,3 Mio. t klimaschädigendes CO₂ (0,64 kg CO_{2,äq}/kWh_{el}) und leisten damit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Von der Georg-August-Universität Göttingen wurde in Zusammenarbeit mit dem 3N Kompetenzzentrum über eine ökobilanzielle Bewertung die potenziellen Umweltwirkungen von fünf Biogasanlagen aus typischen niedersächsischen Regionen untersucht. Die Standorte der Biogasanlagen liegen in der Ackerbauregion Südniedersachsen, der Lüneburger Heide, einer Veredelungs-, einer Milchvieh- sowie einer Mischregion. In diesen Regionen unterscheiden sich die Anbaubedingungen für Biomasse sowie die Verfügbarkeit von Wirtschaftsdüngern zum Teil erheblich. Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung werden pro erzeugter Kilowattstunde elektrischer Energie angegeben, was die Anlagen vergleichbar macht. Dabei

ist Strom nicht der einzige Nutzen, der entlang der Biogaserzeugung entsteht. Gülle emittiert durch die Vergärung im Fermenter weniger klimarelevante Gase. Der Gärrest wird als Dünger auf landwirtschaftlichen Flächen eingesetzt und kann so energie- und ressourcenintensiv hergestellten Mineraldünger ersetzen. Die im Blockheizkraftwerk entstehende Wärme kann zur Beheizung, Trocknung oder Desinfektion verwendet werden. Diese bereitgestellten Zusatznutzen werden mit den Ergebnissen der untersuchten Anlagen in Form von Gutschriften verrechnet.

In der Wirkungskategorie »Klimawandel« werden der Studie zu Folge pro kWh eingespeisten Stroms 452 bis 764 g CO₂-Äquivalente eingespart (siehe Abbildung 16). Ein ergebnisrelevanter Faktor stellt insbesondere das regionsspezifische Substratangebot dar, wobei ein hoher Wirtschaftsdüngerinput positiv in die Bewertung eingeht. Weitere Einflussgrößen sind das umgesetzte Wärmenutzungskonzept sowie die Gasdichtheit der Gärstrecke einschließlich des Gärrestlagers. Nicht in allen Wirkungskategorien schneiden Biogasanlagen besser ab als das fossile Vergleichssystem. Emissionen von Stickstoffverbindungen (z.B. Ammoniak), die bei der Düngung freigesetzt werden, führen zu negativen Ergebnissen in den Wirkungskategorien »Versauerung« und »Eutrophierung«. Aus diesem Grund ist insbesondere bei der Ausbringung organischer Dünger auf emissionsarme Techniken und eine zeitnahe Einarbeitung zu achten.

Abb. 16: Ergebnisse der Wirkungskategorie »Klimawandel«



Quelle: Studie »Ökobilanzielle Bewertung von Biogasanlagen« Georg-August-Universität Göttingen

5.4 Wertschöpfung im ländlichen Raum

Für das Agrarland Niedersachsen mit seiner hochproduktiven Landwirtschaft ist die Biogastechnologie von besonderer Bedeutung. Betrachtet man alle Geldflüsse, die durch den Bau und den Betrieb einer Biogasanlage entstehen, so verbleibt hiervon der überwiegende Teil im ländlichen Raum. Dieses wurde im Rahmen der von der Georg-August-Universität Göttingen durchgeführten Studie »Sozioökonomische Bewertung der niedersächsischen Biogasproduktion« für verschiedene Regionen in Niedersachsen anhand einer repräsentativen Stichprobe untersucht. Den Schwerpunkt bilden Untersuchungen zum Beitrag der Biogasproduktion zur ländlichen Entwicklung. Im Vordergrund stand eine Analyse der Auswirkungen der Biogasproduktion auf die Einkommen und die Arbeitsplatzsituation im ländlichen Raum.

Die Entwicklung im Bereich der Bioenergie, speziell der Biogasproduktion, ist von erheblicher Bedeutung für die Struktur- und Einkommensentwicklung in der niedersächsischen Landwirtschaft sowie die Wertschöpfung und die Kaufkraft im ländlichen Raum. Erst die Möglichkeit des Einstiegs in die Biogasproduktion hat vielen landwirtschaftlichen Betrieben eine Zukunftsperspektive eröffnet. Im Zuge des Ausbaus der Biogaserzeugung sind zudem erhebliche Investitionsmittel in ländliche Räume geflossen, die dort Einkommen schaffen und Arbeitsplätze sichern. Diese positiven Effekte der Biogasproduktion sind bislang allerdings nur unzureichend quantifiziert worden; sie haben daher in der öffentlichen Diskussion aktuell nicht dasselbe Gewicht wie bereits quantifizierte, eher problematische Effekte des Ausbaus der Biogasproduktion, z.B. die Wirkungen auf die Pachtpreise.

Die wichtigsten Untersuchungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammengestellt. Ein Teil

der Ergebnisse basiert auf einer im Jahr 2013 auf 48 Biogasanlagen in sechs niedersächsischen Regionen durchgeführten Datenerhebung. Die durchschnittliche Größe der befragten Biogasanlagen betrug 740 kW_{el.}. Die Mehrzahl der untersuchten Biogasanlagen steht in direkter Verbindung zu landwirtschaftlichen Betrieben. Die Ergebnisse geben Aufschluss über die getätigten Investitionen sowie den Umfang, die regionale Verteilung der Wertschöpfung (Aufwendungen, Erträge) sowie die Arbeitsplatzeffekte der bis Ende 2012 errichteten Biogasanlagen in Niedersachsen.

Die Investitionen, die mit der Errichtung einer Anlage verbunden sind, werden vorwiegend im regionalen Umfeld getätigt. Auch die Aufwendungen für den laufenden Betrieb der Anlage kommen zum größten Teil lokalen Partnern zugute. Bei den Betriebskosten können jedoch saisonale Schwankungen auftreten (Entwicklung der Preise auf dem Rohstoffsektor, Pachtpreise etc.). Lediglich für spezialisierte Bereiche der Anlagentechnik und des Anlagenbetriebs werden auch überregionale Dienste in Anspruch genommen. Hierzu zählen z.B. das Blockheizkraftwerk oder die Prozessanalyse. Die Rohstoffe für den Betrieb der Anlage werden bei den meisten Anlagen vollständig vor Ort produziert. Die gesamte Rohstofflogistik vom Anbau über den Transport bis hin zur Ausbringung des Gärrestes bleibt fast ausschließlich in lokalen Händen. Die Erlöse für die Endprodukte Strom und Wärme fließen direkt in den ländlichen Raum. Zahlreiche Kommunen in Niedersachsen haben diese Handlungschancen genutzt und sich als Bioenergiedorf oder 100 % EE-Region aufgestellt.

Die von der Errichtung einer Biogasanlage am meisten profitierenden Wirtschaftssektoren sind das Baugewerbe, der Maschinenbau als auch textil-, holz- und

Tab. 4: Regionalökonomische Effekte durch Investitionen und Betrieb von Biogasanlagen

Bezugseinheiten Bereich	Beträge je 1 MW install. el. Leistung in Nds. in €	Gesamtbeträge in Niedersachsen bis 2012 bzw. pro Jahr* (783 MW) in Tsd. €	Davon in/aus Niedersachsen in Tsd. €	Davon in/aus übriger Bundes- republik u. Welt in Tsd.€
Investitionen	3.990.473	3.124.542	2.186.040	938.502
Jährlicher Aufwand	1.382.404	1.082.422	1.023.864	58.559
Jährlicher Ertrag	1.833.901	1.435.945	1.249.041	186.904
Arbeitsplatzeffekte	2,49 Voll-AK	ca. 1.944 Voll-AK auf niedersächsischen Biogasanlagen	1 Voll-AK-Platz auf einer Biogasanlage sichert 1,25 Voll-AK-Plätze im vor- und nachgelagerten Bereich in Niedersachsen.**	

* Gilt für die Rubriken jährlicher Aufwand / Ertrag; ** Berechnet nach der Leontief-Multiplikatorenanalyse, Quelle: Guenther-Lüebbers, Plaas, Theuvsen: Bioenergieland-Niedersachsen, Sozioökonomische Bewertung der Biogasproduktion, April 2014

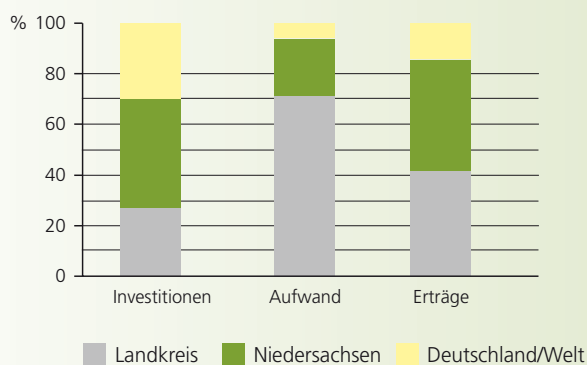


Abb. 17: Regionalökonomische Effekte durch Investitionen und Betrieb von Biogasanlagen

metallverarbeitende sowie chemische Betriebe. Die Ergebnisse zeigen, dass ein großer Teil der Investitionssummen der regionalen Wirtschaft, etwa örtlichen Handwerksbetrieben, zugutekommt. Im Mittel fließen ca. 27 % der Investitionssumme in die Landkreise, in denen die Anlagen errichtet werden; weitere 43 % verbleiben in Niedersachsen und nur 30 % der Investitionssumme gehen in die übrige Bundesrepublik Deutschland oder das Ausland (Abbildung 17). Der hohe Anteil von zusammen fast 70 % der Investitionssummen, der im Zuge des Baus von Biogasanlagen an niedersächsische Unternehmen geht, ist nicht zuletzt der Tatsache geschuldet, dass viele Anlagenkomponenten aus der Stallbautechnik übernommen werden konnten und diese Unternehmen in Niedersachsen traditionell stark vertreten sind.

Die wirtschaftlichen Effekte, die sich aus den laufenden Aufwendungen und Erträgen der Biogasproduk-

tion ergeben, sind im Gegensatz zu den meist einmaligen Investitionen jährlich wiederkehrend. Über 50 % des jährlichen Aufwands einer durchschnittlichen Biogasanlage machen die Kosten für Substrate aus (einschließlich Kosten für Bergung und Ausbringung der Gärreste). Größere Anteile entfallen ferner auf Reparaturen (7,35 %), welche mit dem Alter der Anlage ansteigen, sowie die benötigten Betriebsstoffe (ca. 9 %). 72 % der Gesamtaufwendungen verbleiben im Landkreis, in dem die Biogasanlage errichtet worden ist. Biogasanlagen leisten daher einen erheblichen Beitrag zur Wertschöpfung vor Ort und damit zur Entwicklung der regionalen Wirtschaft. Empfänger der Geldströme sind zu einem Großteil andere landwirtschaftliche Betriebe, ferner landwirtschaftliche Dienstleister sowie der Einzelhandel und Handwerksbetriebe.

Die Erträge der Biogasanlagen werden überwiegend durch den Verkauf des produzierten Stroms und der Abwärme bzw. im Falle von Gasdirekteinspeisungsanlagen durch den Verkauf des Biogases erwirtschaftet. Die Erträge stammen aufgrund der Möglichkeit, Strom aus erneuerbaren Quellen in die bestehenden Netze einzuspeisen, zu großen Teilen von den Energieversorgern. Im Mittel stammen rund 42 % der Erträge aus dem Stromverkauf in dem Landkreis, in dem die Biogasanlage steht, und weitere knapp 44 % aus dem übrigen Niedersachsen. Die Erträge aus dem Wärmeverkauf resultieren aus dem Absatz an private Haushalte, Gewerbebetriebe oder öffentliche Einrichtungen in räumlicher Nähe zu den Biogasanlagen.



6. Ausblick

Die Bioenergiebranche zählte 2013 bundesweit gut 126.000 Beschäftigte, wozu der Biogassektor mit etwa 50.000 Arbeitsplätzen beiträgt (Quelle: BMWi 2014). Die wirtschaftlichen Chancen für die Biogasbranche haben sich bereits durch das EEG 2012 deutlich verschlechtert und den Zubau von Anlagen begrenzt.

Durch die Neufassung des EEG in 2014 wird die Branche drastisch betroffen, denn neue Projekte haben durch den Wegfall von Boni und Prämien und der Reduzierung der Grundvergütung keine wirtschaftliche Basis mehr, was sich in einem starken Arbeitsplatzabbau entlang der gesamten Wertschöpfungskette und einem entsprechenden volkswirtschaftlichen Know-how-Verlust bereits jetzt niederschlägt. Durch die Neuregelungen des EEG geraten auch bestehende Biogasanlagen finanziell unter Druck. Die Festlegung der Höchstbemessungsleistung als Deckel für die Stromerzeugung von Bestandsanlagen verhindert Effizienzsteigerungen und damit auch Kostensenkung im Rahmen der genehmigten installierten Leistung. Insgesamt ist deshalb nicht nur mit einer weitgehenden Stagnation, sondern möglicherweise sogar mit einem Rückgang der Biogaserzeugung zu rechnen.

Auch Anreize zum Einsatz alternativer Energiepflanzen, wie im EEG 2012 vorhanden, sind weggefallen, wodurch die Wettbewerbsfähigkeit von Mais gegenüber Alternativkulturen wieder steigen wird. Ob die ab dem nächsten Jahr umzusetzende Greening Auflagen ein Ausgleich hierfür sein werden, bleibt abzuwarten. Greeningfähige Kulturen können energetisch genutzt werden, unterliegen jedoch Nutzungsbeschränkungen, so können z.B. Zwischenfrüchte erst im Folgejahr der Ansaat geerntet werden.

Chancen bieten sich lediglich für kleine Gülleanlagen mit einer Leistung bis zu 75 kW_{el}, die es weiter zu etablieren gilt. Dieser Anlagentyp ist für Viehbetriebe besonders bei Bestandserweiterungen und Stallneubau, zur Schaffung weiterer Güllelagerkapazitäten und zur Verbesserung der Nährstoffausnutzung von Gülle und Mist interessant. Durch Unterstützung der landwirtschaftlichen Betriebe bei der Schaffung der hierfür erforderlichen Infrastruktur, z.B. zusätzlicher Güllelagerraum im Verbund mit einer Gülle-Hofbiogasanlage würden vermehrt Betriebe diese Möglichkeit nutzen können.

Biogas kann wesentlich dazu beitragen, die Nährstoffüberschussproblematik der Tierhaltungsregionen und den Nährstoffbedarf der Ackerbauregionen insbesondere an Phosphor, einem der weltweit knappsten Güter, nachhaltig auszugleichen. Durch den Einsatz von Gärresten, Festmist und separierter Güllefraktionen in

Biogasanlagen der Ackerbauregionen wird pflanzliche Biomasse ersetzt und Energie gewonnen. Gleichzeitig erfolgt dadurch eine Verringerung von Emissionen und Nährstoffverlusten im Sinne von Klima- und Bodenschutz. Mittlerweile stehen verschiedenste Verfahren zur Gärrest- und Gülleaufbereitung in der Erprobung, die sich unter Praxisbedingungen bewähren müssen.

Prozessoptimierungen bieten weitere Chancen für Bestandsanlagen. Neue Verfahren, die auf der Grundlage der »Pansenbiologie der Wiederkäuer« entwickelt werden, eröffnen die Möglichkeit auch stark cellulosehaltige Reststoffe, wie Stroh oder Landschaftspflegematerial effizienter als bisher zur Biogaserzeugung zu nutzen. Bioraffinations- und Kaskadennutzungskonzepte verbinden die Gewinnung spezieller Inhaltsstoffe, z.B. Proteine oder Basischemikalien, mit der anschließenden energetischen Restsubstratnutzung in Biogasanlagen.

Die »Power to Gas«- Technologien und Verfahren zur Methanisierung verknüpfen die Energienetze Strom und Erdgas und bauen eine Brücke von der fluktuierenden Windenergie zum bedarfsgerecht verfügbaren erneuerbarem Methan. Hier gilt es die Forschungsansätze weiterzuentwickeln und die Rahmenbedingungen für die Markteinführung dieser innovativen Verfahren zu öffnen.

Die aktuell vereinbarten europäischen Klimaschutz- und Energieziele sehen verbindliche Treibhausgasmininderungen um mindestens 40 % (gegenüber 1990), eine Reduktion des Energieverbrauches um 27 % und den Ausbau der erneuerbaren Energien auf einen Anteil von mindestens 27 % am Energieverbrauch vor.

In einem zukünftig vermehrt auf erneuerbare Energieträger ausgerichteten Energiesystem kann Biogas zu einem »Systemdienstleister« werden und einen entscheidenden Beitrag zur Energiewende leisten, einerseits durch eine bedarfsgerechte Stromproduktion andererseits durch die Option Biomethan in das vorhandene Erdgasnetz einzuspeisen und als Energiespeicher zu nutzen.

Weiterführende Literatur und Abkürzungsverzeichnis

Bioenergieland Niedersachsen: Sozioökonomische Bewertung der Biogasproduktion

Guenther-Lübbers, W., Plaas, E. & Theuvsen, L. (2014): Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung

Branchenzahlen 2013 und Prognose 2014

Fachverband Biogas e.V. (2014)

Die niedersächsische Landwirtschaft in Zahlen 2011 - Ergänzung

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, (2013)

Erneuerbare Energien im Jahr 2013

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2014)

Nährstoffbericht in Bezug auf Wirtschaftsdünger für Niedersachsen 2012/2013 und 2013/2014

Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2013, 2014 unveröff.)

Interreg IVA Groen Gas- Teilprojekt »Biogasrube Projektbericht 2012«:

Vergleich der Bereitstellungskosten von Energierüben- und Maissilagen als Substrate für Biogasanlagen
Autor: M. Schindler, Landwirtschaftskammer Hannover, Herausgeber 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2012)

Biogasrube in der Ems-Dollart-Region

Diversifizierung der Rohstoffbasis für die Biogasproduktion in maisstarken Anbausystemen mit besonderer Schwerpunktsetzung auf die Erprobung, technische Optimierung und Implementierung einer Produktionstechnischen Prozesskette für Biogasrüben.
Autoren: Hermus, S., Pommerehne C., Jeche U., van den Berg A., Otten R., Temmen, Högemann J., R. Wijnhold K., Herausgeber 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2012

Bioenergie Herausforderung und gemeinsame Verantwortung

Beirat für Nachwachsende Rohstoffe am Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2012)

Handlungsempfehlungen für eine natur- und raumverträgliche Optimierung der Biogaserzeugung

Buhr N., Kanning H., Rode M., Steinkraus K., Wiehe J., Wolf U.;
Leibniz-Universität Hannover, Institut für Umweltplanung; (2012)

Ökobilanzielle Bewertung von Biogasanlagen unter Berücksichtigung der niedersächsischen Verhältnisse

Schmehl, M., Hesse, M. & Geldermann, J. (2012): Research Paper Nr. 11 der Georg-August-Universität Göttingen, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Schwerpunkt Unternehmensführung, Professur für Produktion und Logistik, Göttingen (2012)

Empfehlung für eine niedersächsische Klimaschutzstrategie

Regierungskommission Klimaschutz, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2102)

DLG-Merkblatt 368 »Stromvermarktung außerhalb des EEG (2012)« Frankfurt (2011)

Maisanbau - Mehr Vielfalt durch Alternativen und Blühstreifen

Niedersächsisches Biogasforum am Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2012)

Abkürzungsverzeichnis:

%	Prozent
€	Euro
Abs.	Absatz
AF	Ackerland
AG	Aktiengesellschaft
AK	Arbeitskraft
BauGB	Baugesetzbuch
BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
Bzw.	beziehungsweise
ca.	zirka
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
Ct	Cent
DBFZ	Deutsches Biomasseforschungszentrum
e. V.	eingetragener Verein
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
etc.	Et cetera
FM	Frischmasse
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
ha	Hektar
HAWK	Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen
Kap.	Kapitel
kg	Kilogramm
KUP	Kurzumtriebsplantage
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh _{el.}	Kilowattstunde elektrisch
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LK	Landkreis
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LJN	Landesjägerschaft Niedersachsen e.V.
m ³ /h	Kubikmeter pro Stunde
max.	maximal
Mio.	Millionen
MW	Megawatt
MW _{el.}	Megawatt elektrisch
NaWaRo	Nachwachsende Rohstoffe
Nds.	Niedersachsen
Nr.	Nummer
P ₂ O ₅	Phosphorpentoxid
rd.	rund
RWG	Raiffeisen-Warengenossenschaft
t	Tonne
u. a.	unter anderem
WBA	Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik
WD	Wirtschaftsdünger

