# Stabile Basis für mehr Leistung

**Biogasinventur** Wie hat sich die Biogaserzeugung in Niedersachsen entwickelt und wo stehen wir heute? Gibt es Ansätze für eine Weiterentwicklung? Auf diese Fragen gibt die jüngste Biogasinventur Antworten.

iedersachsen ist Spitzenreiter beim Ausbau der erneuerbaren Energien aus Biogas und Wind. Biogas entwickelt sich zunehmend zum Dienstleister im Energiesystem und kann durch effiziente Kraft-Wärme-Kopplung und bedarfsgerechte Strombereitstellung eine Schüsselrolle 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 zahlreichen Wärmenutzungskonzepte von Biogasanlagen versorgen Kommunen, Betriebe und Privathaushalte mit weitgehend CO<sub>2</sub>-neutraler Heizenergie. Für die Nutzer bieten sich hierdurch neue Wertschöpfungsund Gestaltungsmöglichkeiten. Die zunehmende Zahl der Energiegenossenschaften und Betreiberverbünde sind ein Beleg dafür.

Durch Aufbereitung und Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz eröffnen sich weitere Nutzungsoptionen, z.B. als Kraftstoff oder zur Speicherung des Energieträgers im Gasnetz. In Niedersachsen speisen 26 Anlagen Biomethan direkt ein.

### Flächenbedarf sinkt

Die Effizienz der Biogasanlagen konnte durch verbesserte Anlagenführung und Substratoptimierung gesteigert werden. Das zeigt der deutlich reduzierte Flächenbedarf je MW elektrischer Leistung. Eine weitere Diversifizierung im Energiepflanzenanbau sollte jedoch forciert werden.

Der Einsatz von Gülle und Mist in Anlagen 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 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.

### **Regionale Verteilung**

2014 wird nur noch ein sehr geringer Zuwachs an Biogasanlagen erwartet. Die installierte elektrische Leistung wird auf etwa 885 MWel. ansteigen. Der künftige Neubau umfasst vorwiegend kleine Gülleanlagen bis 75 kWel oder Erweiterungen von Altanlagen zur besseren Anpassung an eine flexible Stromerzeugung. Bei den geplanten Anlagen ist nicht abzusehen, ob diese noch in Betrieb gehen werden.

In Niedersachsen zeigen sich deutliche regionale Unterschiede (Abbildung Seite 45). 40 % der Anlagen werden in der Veredlungsregion betrieben. Anders als bei der Inventur 2011 weist diese Region mit einer installierten Leistung von 340 MWel eine etwas geringere Leistung als die Ackerbauregion (343 MWel) auf. In den niedersächsischen Ackerbauregionen stehen rund 36 % der Biogasanlagen. Besonders in den Landkreisen Heidekreis, Lüneburg und Harburg sind vermehrt Biogasanlagen im Vergleichszeitraum entstanden. Auf ertragreichen Ackerstandorten ist wegen der hohen Wirtschaftlichkeit der Getreideproduktion die Biogasproduktion verhaltener, wobei unterschiedliche Entwicklungen in den Landkreisen zu beobachten sind. Das südliche Niedersachsen hat den geringsten Anteil am Anlagenbestand (13 %) und verfügt auch über die niedrigste installierte elektrische Anlagenkapazität.

Insgesamt 373 Biogasanlagen (24 % des Anlagenbestandes) befinden sich in Grünlandregionen. Hier nutzen

Landwirte neben dem Einsatz von Gülle auch späte Grünlandaufwüchse und anfallende Futterreste. Zu regionalen Schwerpunkten haben sich die Mischregion Rotenburg-Bremervörde und die Veredlungsregion mit Emsland, Cloppenburg und Diepholz entwickelt. In diesen Regionen ist auch der größte Netto-Anlagenzuwachs erfolgt.

1.483 Anlagen, das sind 96% des Anlagenbestandes, wurden 2013 als NaWaRo-Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 814 MWel. Der Neubau von NaWaRo-Anlagen verlief 2012 und 2013 bereits auf deutlich geringerem Niveau. Die wichtigsten Zusammenhänge zwischen der Landnutzung und der Biogasanlagenzahl stellt die installierte elektrische Leistung je Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche (LF) dar. Mit dieser Kennzahl lassen sich die Regionen sehr genau vergleichen. Im Landesdurchschnitt waren 2013 je Hektar LF 0,31 kWel Leistung instal-

Der Vergleich der installierten Leistung pro Fläche im Zeitverlauf von 2009, 2011 und aktuell 2013 zeigt den Entwicklungsverlauf in den Regionen (Karte Seite 44). Der Rückgang der Anzahl der mit Kofermenten betriebenen Anlagen setz-

## Anzahl und installierte Leistung der Biogasanlagen in Niedersachsen Stand 2012/2013.



Anzahl der Biogasanlagen —— Gesamtleistung MW<sub>el.</sub> \* Prognose Quelle: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz; 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e. V.

te sich im Vergleichszeitraum fort. 63 Anlagen setzten in 2013 Kofermente (Fette, Flotate und organische Abfälle) ein. Diese Anlagen verfügen gegenüber 2011 über eine leicht gestiegene installierte Gesamtleistung von 63,8 MWel. Auch Koferment-Anlagen haben einen "Flächenbedarf" für die Ausbringung der Nährstoffe/Gärreste von etwa 400 bis 500 ha pro MWel. Werden die elektrischen Leistungsklassen verglichen, zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen NaWaRo- und Koferment-Anlagen. Die Anlagen werden vier Leistungsklassen zugeordnet. Die durchschnittliche Anlagenleistung aller betriebenen Biogasanlagen erhöhte sich in 2013 auf 567 kWel. Damit liegt die durchschnittliche Anlagenleistung hier deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 449 kWel. Nahezu jede vierte NaWaRo-Anlage ist kleiner als 260 kWel. Durch die Zunahme der Gülleanlagen (hofeigene

Gülle oder Festmist) zum Einsatz kommen, hatte sich die Anlagenzahl in dieser Leistungsgruppe von 2009 bis 2011 nahezu verdoppelt. In den Jahren 2012 und 2013 hat sich die Anzahl weiter erhöht. Mit der EEG-Novellierung 2014 könnte sich dieser Anlagentyp besonders bei Milchviehbetriebe (Bestandserweiterung, Stallneubau) zur Schaffung weiterer Güllelagerkapazitäten und zur Verbesserung der Düngewirkung der Gülle weiter etablieren.

Die meisten NaWaRo-Anlagen (42 %) produzieren in der Leistungsklasse ab 260 bis 500 kWel und stellen rund 35 % der installierten Gesamtleistung. In der Leistungsklasse ab 500 bis 1.000 kWel befinden sich 393 Anlagen. Mit 262 MWel verfügt diese Leistungsklasse fast über ein Drittel der installierten Leistung. Nur 9 % der NaWaRo-Anlagen gehören der Leistungsklasse über 1.000 kWel an. Der Anteil der beiden

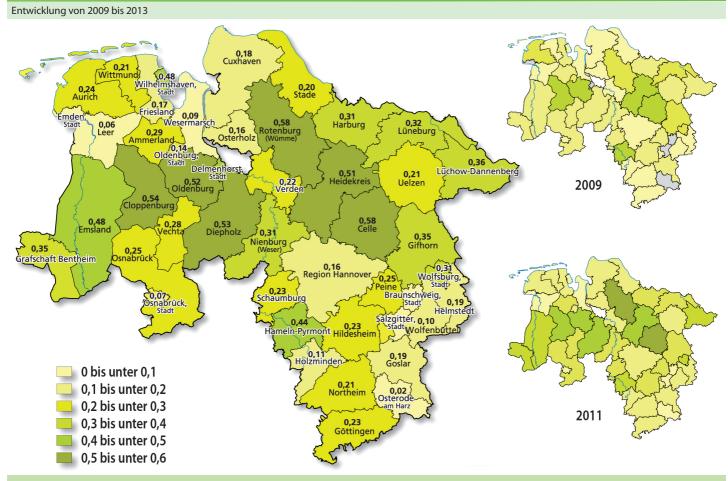
größten Leistungsklassen am Gesamtbestand ist gegenüber 2011 um insgesamt 10 % gestiegen.

### Wärmenutzung

Die gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung in Blockheizkraftwerken (BHKW) an oder in der Nähe der Biogaserzeugungsanlage stellt heute die häufigste Form der Biogasnutzung dar. Neben der Standortwahl von Biogasanlagen gewinnt die Nähe zu Wärmeverbrauchern zunehmend an Bedeutung. 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. In Niedersachsen waren Ende 2013 rund 430 Satelliten-BHKW mit einer Leistung von 140 MWel 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, wodurch rund 3 Mio. MWh Wärme aus Biogasanlagen extern genutzt werden. Das führt zur Treibhausgasminderung



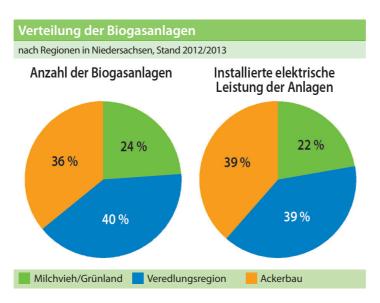


durch Verdrängung von fossilen Brennstoffen und Erlösen aus dem Wärmeverkauf. Bei Biogasanlagen, wo die Wärme nicht vollständig genutzt werden kann, bietet die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan neue Möglichkeiten (Einspeisung ins Erdgasnetz). 2013 speisten 26 Anlagen ein. Die Einspeiseleistung beträgt insgesamt 9.300 m<sup>3</sup> Biomethan pro Stunde. Bei einer konstanten Einspeisung über das Jahr könnten rechnerisch 1,0 % des niedersächsischen Erdgasverbrauchs ersetzt werden.

Der Biomethanmarkt hat sich in den vergangenen Jahren stark entwickelt. Während das praktische Wissen bei vielen Marktakteuren anfangs noch recht gering war, hat sich mittlerweile ein flexibler Markt mit spezialisierten Akteuren gebildet. Das EEG 2014 hat zum Wegfall des Technologiebonus geführt, dem größten wirtschaftlichen Treiber der Biogaseinspeisung. Neue Projekte haben 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 Abfallund Reststoffen begrenzen, das im Verkehrsbereich eingesetzt wird.

### Direktvermarktung

Bioenergieanlagen sind 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. Sehr verbreitet ist die Bereitstellung von Regelenergie. Dabei handelt es sich um eine Systemdienstleistung der vier Übertragungsnetzbetreiber, um Differenzen zwischen Stromangebot und -nachfrage auszugleichen. Über diese Dienstleistung werden die Einhaltung der Netzfrequenz und der zuverlässige Betrieb des deutschen Stromnetzes garantiert. Die bedarfsgerech-



te 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 in die 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 Regelenergie Marktschwankungen.

Ende 2013 nahmen bundesweit rund 4.000 Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von 1.900 MWel 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 MWel beteiligt. Wichtig für die Stromdirektvermarktung sind ausreichende Speicherkapazitäten für Rohgas und Wärme sowie eine ausreichende 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 MWel. reduziert sich demnach um 30 % der 2012 und 2013 hinzugekommen Leistung zu 844 MWel.

Die Biogasinventur wurde im Auftrag des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz in Niedersachsen sowie dem vom 3N Kompetenzzentrum erstellt und kann beim 3N kostenfrei bezogen werden.

Dr. M.-L. Rottmann-Meyer, Michael Kralemann, Tobias Röther, 3N-Kompetenzzentrum Werlte

### **Fazit und Ausblick**

- Die Bioenergiebranche zählte 2013 bundesweit gut 126.000 Beschäftigte, davon etwa 50.000 Arbeitsplätzen im Biogasbereich. Die wirtschaftlichen Chancen für die Biogasbranche sind seit dem EEG 2012 deutlich schlechter, Neuanlagen werden kaum zugebaut.
- Bestandsanlagen haben Chancen durch Optimierung von Prozessen. Durch neue Verfahren (z.B. auf Grundlage der "Pansenbiologie") könnten stark cellulosehaltige Reststoffe (Stroh, Landschaftspflegematerial) effizienter genutzt werden. Bioraffinations- und Kaskadennutzungskonzepte verbinden die Gewinnung spezieller Inhaltsstoffe (z.B. Proteine, Basischemikalien) mit energetischer Nutzung von Restsubstraten in Biogasanlagen.
- Die Power-to-Gas-Technolgien und Verfahren zur Methanisierung verknüpfen die Energienetze Strom und Erdgas und fördern den Übergang von der fluktuierenden Windenergie zum bedarfsgerecht verfügbaren Methan. Hier gilt es, Forschungsansätze weiterzuentwickeln und Rahmenbedingungen für die Markteinführung dieser Verfahren zu öffnen.
- Vor dem Hintergrund der aktuellen EU-Klimaschutzund Energieziele (Treibhausgasminderungen um mindestens 40 % gegenüber 1990, Energieverbrauch um 27 % senken, Ausbau der erneuerbaren Energien auf 27 % des Energieverbrauchs) kann Biogas zu einem entscheidenden Systemdienstleister werden durch bedarfsgerechte Stromproduktion, Biomethaneinspeisung ins Erdgasnetz und als Energiespeicher.