

# Was kann, darf, soll Biogas?



Wärme, Kraftstoff, Strom und Regelernergie. Biogasanlagen können viel. Doch sie stehen auch in der Kritik: zu ineffizient, zu teuer, zu viel Mais. Wo ist ihr Platz im Energiesystem der Zukunft?

Für Martin Laß ist der Weg bereits seit Jahren klar. Der Landwirt, Energiewirt und Unternehmer sieht in Biogas nicht die, aber doch einen bedeutenden Teil der Lösung auf dem Weg zu einer erneuerbaren, preisgünstigen und sicheren Energieversorgung. Und das längst nicht nur bei Strom, sondern auch im Wärme- und Verkehrssektor. In Tüttendorf, an der Grenze zu Gettorf im Kreis Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein, betreibt der 43-Jährige seit dem Jahr 2009 eine fast normale landwirtschaftliche Biogasanlage. Vorne kommen Substrate wie Silomais, Rinder- und Schweinegülle, Gras, Rüben, Getreide-Ganzpflanzensilage, Zuckerrüben und Durchwachsene Silphie hinein und hinten kommen Biogas und Gärreste heraus. Nicht einzigartig, aber auch nicht gerade durchschnittlich sind Größe und Anlagenkonzept. Angefangen im Jahr 2009 hat Laß seine Biogasanlage über die Jahre zu einem, wie er sagt, regenerativen Speicherkraftwerk weiter-

entwickelt. Zu diesem gehören neben drei Standorten für Blockheizkraftwerke (BHKW), drei Wärmespeicher mit 1500 m<sup>3</sup>, 2000 m<sup>3</sup> und 3000 m<sup>3</sup> sowie ein Gasspeicher, liebevoll „Tüttendorfer Ei“ genannt. Bei einer Breite von 40 m, einer Länge von 80 m und einer Höhe von 20 m fasst der Gasspeicher 44 000 m<sup>3</sup> Gas. Genug, um das ständig nachproduzierte Biogas über 60 Stunden speichern zu können. Ziel des Anlagenkonzeptes ist es, die bei der Verstromung anfallende Wärme zum Heizen von Wohnhäusern, Schulzentrum und anderen Gebäuden des naheliegenden Ortes Gettorf sinnvoll zu nutzen und gleichzeitig nur dann Strom zu produzieren, wenn er tatsächlich benötigt wird. „Biogas dann zu verstromen, wenn sich die Windräder drehen und die Sonne scheint, belastet völlig unnötig die Netze“, sagt Laß. Entsprechend hat er die Leistung seiner BHKW so hoch gewählt, dass diese zurzeit die jährlich anfallende Biogasmenge in weniger als 3000 der insgesamt 8760 Jahresstunden verstromen

können. Sie laufen also nicht in Grundlast ständig gleichmäßig durch, sondern starten erst dann, wenn Strom knapp und deswegen relativ teuer ist. Der große Warmwasserspeicher sorgt dafür, dass die Wärmekunden nicht frieren müssen, wenn die BHKW stehen. Durch einen weiteren BHKW-Zubau möchte Laß die Zeit, in der die Motoren laufen müssen, zukünftig auf 1000 bis 2000 Stunden pro Jahr reduzieren. Die Verstromung also noch stärker an den Strombedarf anpassen.

## Geliebt und verflucht – der Silomais

Ende des vergangenen Jahres waren deutschlandweit knapp 9900 Biogasanlagen am Netz. Ausrichtung und Größe der Anlagen gehen weit auseinander. Betreiber verfolgen in erster Linie folgende Geschäftsmodelle:

- Die meisten Biogasanlagenbetreiber verdienen ihr Geld damit, Strom zu produzieren. Dafür erhalten sie über 20 Jahre eine feste, über



Die Biogasanlage von Martin Laß in Tüttendorf, Schleswig-Holstein, verfügt als regeneratives Speicherkraftwerk über einen großen Gas- und einen großen Wärmespeicher (oben und rechts im Bild). Das Ziel: Strom produzieren, wenn er wirklich im Netz gebraucht wird und den nahe liegende Ort Gettorf mit Biogas-Wärme versorgen.

das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) garantierte Förderung. Durch Teilnahme an einem Ausschreibungsverfahren ist eine Verlängerung um weitere zehn Jahre möglich.

- Über die Direktvermarktung des Stroms haben Betreiber die Chance, höhere Erlöse für ihren Strom zu erzielen. Voraussetzung für höhere Erlöse ist aber, dass Betreiber ihren Strom wie Martin Laß bedarfsgerecht, also in „Strommangelzeiten“ produzieren.
- Bei der Verstromung von Biogas in BHKW entsteht immer Wärme (Kraft-Wärme-Kopplung). Diese lässt sich als Heizwärme oder zum Beispiel zum Trocknen von Holz oder Getreide nutzen.
- Nicht alle Betreiber verstromen ihr Biogas. Mithilfe von Gasaufbereitungsanlagen erhalten Betreiber Methan in Erdgasqualität. Das saubere Methan lässt sich ins Erdgasnetz einspeisen und kann dann an anderer Stelle in BHKW eingesetzt werden oder als Kraftstoff für Autos, Lkw oder Schiffe dienen.
- Der nach der Vergärung verbleibende Gärrest ist ein organischer Mehrnährstoffdünger. Durch verschiedene Aufbereitungsschritte lassen sich hieraus verschiedene Dünger herstellen. Zum Beispiel Ammoniumsulfat-Lösung oder ein trockenes Granulat, das es in manchen Gartenmärkten zu kaufen gibt. Im Gartenbau laufen zudem Versuche, Gärrest in Kultursubstraten als Torfersatz zu verwenden.

Auch durch die eingesetzten Substrate unterscheiden sich Biogasanlagen: So gibt es spezielle Abfallanlagen, die etwa altes Speiseöl oder andere Lebensmittelreste verwerten oder Anlagen, die nur bzw. überwiegend Mist und Gülle einsetzen. Der überwiegende Teil sind aber klassische landwirtschaftliche Anlagen, die – wie bei Martin Laß – neben Gülle und Mist teilweise auch Reststoffe wie Getreide- oder Maisstroh vergären, überwiegend aber Anbaubiomasse einsetzen. Deutschlandweit wachsen aktuell auf etwas mehr als 1,3 Mio. ha

Acker- und Grünland Zuckerrüben, Gras, Getreide oder andere Pflanzen für die Erzeugung von Biogas. Auf Platz eins steht dabei nach wie vor mit gut 940 000 ha Silomais. Die Gründe: Sein Einsatz wurde bis zur Einführung des Maisdeckels im Jahr 2012 über die Förderkulisse des EEG angereizt. Zudem liefert er mit relativ wenig Aufwand hohe und relativ sichere Trockenmasse- und damit Energieerträge.

## Kritikpunkt: Mangelnde Effizienz

Energieerträge, die Kritikern nicht hoch genug sind. Jonas Böhm vom Thünen-Institut in Braunschweig etwa rechnet vor, dass mit dem Anbau von Mais für die Biogasanlage ohne Berücksichtigung der Abwärmenutzung gerade sieben Haushalte ein Jahr lang mit Strom versorgt werden können. Sehr viel effizienter, so der Wissenschaftler, sind Photovoltaik-Freiflächenanlagen mit 230 Haushalten je Hektar und Windenergie mit 6000 Haushalten je Hektar genutzter Fläche. Mit Blick auf Wärme sieht der Vergleich ähnlich aus: sieben Haushalte je Hektar bei Biogas (Abwärme) zu 170 Haushalten bei PV und 4300 Haushalten bei Wind (Wärmepumpe). Das sind in der Tat enorme Unterschiede. Doch für Anlagenbetreiber Laß hinkt der Vergleich: „Biogas, Photovoltaik und Windenergie lassen sich nicht einfach nebeneinanderstellen. Biogas lässt sich speichern. Also sollte man Biogas nicht mit der PV-Paneel oder dem Windrad, sondern mit der Lithium-Ionen-Batterie vergleichen“, sagt er und ergänzt, dass in einem zukunftssträchtigen Energiesystem, das auf den volatilsten erneuerbaren Energieträgern Wind und Sonne beruht, funktionierende Speicher dringend erforderlich sind. Zumindest in diesem Punkt stimmt er mit Jonas Böhm überein.

## Biogas im Energiesystem der Zukunft

Speicher und flexibel einsetzbare Energieträger wie Gas spielen auch in anderen Überlegungen eine wichtige Rolle. Nach einer Studie des Bundesverbands Erneuerbare Energien (BEE) zum neuen Strommarktdesign hat Deutschland ausreichend Potenzial für erneuerbare Energien, um weitestgehend selbstständig die Klimaziele und eine hohe Versorgungssicherheit zu erreichen. Im Mittelpunkt stehen neben einem starken Ausbau von Sonne- und Windenergie auch die Schaffung von Flexibilität, also von verschiebbaren Lasten auf Verbraucher- und steuerbarer Produktion auf Erzeugerseite sowie ein Ausbau von Speichern. Flexibel eingesetzte Bioenergie beispielsweise kombiniert mit Gas- und Stromspeichern sowie steuerbaren Wasserkraftanlagen könnte, so die Studie, die Versorgungssicherheit soweit bereitstellen, dass Deutschland fast vollständig auf den Einsatz hochflexibler Wasserstoff (H<sub>2</sub>)-Gaskraftwerke verzichten kann. Guter Nebeneffekt dabei: Der wertvolle und knappe Wasserstoff könnte in anderen Wirtschaftsberei-

## Branchenzahlen des Fachverbands Biogas

(Stand 10/2022)

- Ende 2022 waren rund 9880 Biogasanlagen mit einer arbeitsrelevanten Leistung von insgesamt 3836 MW<sub>e</sub> bzw. inklusive Überbauung für die bedarfsgerechte Stromerzeugung mit einer Leistung von 5926 MW<sub>e</sub> am Netz.
- Mit einer Bruttostromproduktion von 33,56 TWh pro Jahr ließen sich rechnerisch 9,59 Mio. Haushalte mit Strom versorgen.
- Die extern genutzte Wärmemenge von 17,44 TWh pro Jahr konnte 1,49 Mio. Haushalte versorgen.
- Im Durchschnitt verkauften Anlagenbetreiber die Wärme 2022 netto für 4,6 Cent/kWh. Im Jahr 2021 lag der Verkaufspreis noch bei durchschnittlich 3,9 Cent/kWh.
- 2022 sparte Biogas 21,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen.
- Das Umsatzvolumen in Deutschland betrug 11,1 Mrd. €. Die Branche stellte rund 49 000 Arbeitsplätze.
- Zubau 2022: 114 Güllekleinanlagen, drei Vor-Ort-Verstromungs- und sechs Biomethan-Anlagen; Stilllegung: 14 Anlagen.
- Der höchste Nettozubau mit insgesamt 1526 Anlagen fand im Jahr 2011 statt.
- Insgesamt sind rund 1139 Güllekleinanlagen am Netz. Aktuell geht der Trend zu großen Gülleanlagen im Kraftstoffsektor.
- 2021 wurden deutschlandweit auf rund 1,3 Mio. ha – gut 1,2 Mio. ha Acker- und etwa 100 000 ha Grünland – Biogassubstrat angebaut. Hauptfrucht ist nach wie vor Silomais mit 940 000 ha gefolgt von Getreide-GPS mit etwa 200 000 ha und Grassilage mit gut 107 000 ha.

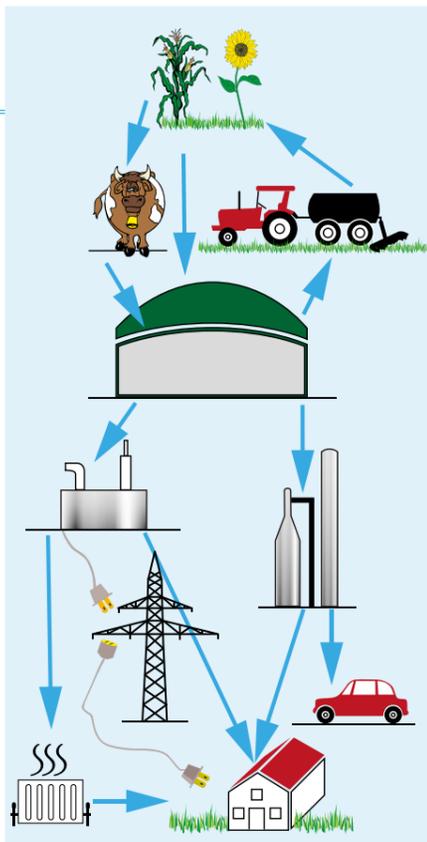
## So geht das mit dem Biogas

Besonders aufregend ist der Blick in einen Fermenter nicht. Zu sehen sind eine braune Brühe und vielleicht ein paar Blasen oder Schaum. Dennoch ist der Fermenter, das ist in der Zeichnung links der große Behälter mit dem grünen Dach, das Kernstück jeder Biogasanlage. Hier leben viele Milliarden Bakterien verschiedener Arten. Sie ernähren sich von eingebrachten Substraten, also von Gülle, Mist, Mais, Getreide, Gras, Zuckerrüben, Stroh oder anderer Biomasse. Dabei bauen verschiedene Bakteriengruppen die organische Substanz nach und nach ab. Als Stoffwechselprodukt entsteht dabei ein Gasgemisch, das Biogas. Hauptbestandteile sind Methan (CH<sub>4</sub>) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Biogas lässt sich in Blockheizkraftwerken (BHKW) verstromen. Dabei fällt als Nebenprodukt Wärme an, die sich zum Beispiel über ein Nahwärmenetz zum Heizen von Häusern nutzen lässt. Mithilfe von Aufbereitungsanlagen lässt sich Biogas auf Erdgasqualität reinigen und ins Erdgasnetz einspeisen. Verwendung findet es dann, genau wie Erdgas, weit entfernt von der Biogasanlage in der Kraft-Wärme-Kopplung, in Heizungen oder auch als Kraftstoff.

Nach der Vergärung bleibt Gärsubstrat übrig. Es lässt sich ähnlich wie Gülle als wertvoller Mehrnährstoffdünger ausbringen. Möglich ist es auch, Gärrest zu verkaufsfähigen Düngern wie zum Beispiel dem Mineraldünger Ammoniumsulfat-Lösung (ASL) aufzubereiten.

Die Idee, Biogas herzustellen und zu nutzen ist nicht neu. Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts entstanden im Ruhrgebiet Abwasserreinigungsanlagen mit Fermentern. Ziel war jedoch zunächst die Abfallverringerung. Erst in den 1920er-Jahren wurde Biogas aufgefangen und ins städtische Gasnetz eingespeist. In den 70er-Jahren entstanden dann im süddeutschen Raum die ersten landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Auch hier ging es weniger um die Energiegewinnung als darum, keine Urlauber zu verschrecken: Denn Gärrest stinkt weniger als Gülle. 1992 gab es deutschlandweit 139 Biogasanlagen, 1999 waren es 850. Im Jahr 2000 wurde das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) erlassen. Es hat das Ziel, die erneuerbaren Energien und damit auch Biogas zu fördern. Die EEG-Novellen in den Jahren 2004 und 2009 verbesserten die Biogas-Förderung deutlich. Ende 2011 waren deutschlandweit bereits gut 7200 Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von rund 2900 MW<sub>el</sub> am Netz. stü

**Mithilfe einer Biogasanlage lässt sich aus Biomasse Energie gewinnen. CO<sub>2</sub> und Pflanzennährstoffe bleiben dabei im Kreislauf.** Grafik: Cirkel



chen eingesetzt werden. Die Kosten für die Stabilisierung der Netze, also für den Ausgleich von Stromangebot und -nachfrage, könnten letztendlich um mehrere Milliarden Euro sinken. Ein Wow für Biogas. Auch das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ) ist der Meinung, dass Biogas und Biomethan zukünftig flexibel eingesetzt werden müssen und dann dabei helfen, die Lücke zwischen Stromnachfrage und -angebot, Fachleute sprechen von Residuallast, zu decken. Biogas ersetzt dann das heute in der Spitzenlast eingesetzte fossile Erdgas. Und das ist dringend nötig. Denn neben dem Klimaschutzgedanken hat spätestens der russische Angriffskrieg auf die Ukraine dafür gesorgt, dass politisch vehement nach einem Ersatz für fossiles Erdgas gesucht wird. Einen

Vorstoß machte im vergangenen Jahr die EU-Kommission mit ihrem Programm RepowerEU. Um russisches Erdgas langfristig zu ersetzen, möchte die EU-Behörde die europäische Biomethanproduktion bis zum Jahr 2030 von heute 3 auf dann 35 Mrd. m<sup>3</sup> steigern. Deutschland liegt, was die Produktion von Biogas betrifft, EU-weit vorne und könnte einen großen Beitrag dazu leisten.

### Hochstimmung in der Branche?

Der Wunsch nach gesteigerter Biomethanproduktion vonseiten der EU-Kommission und eine vielversprechende Rolle im zukünftigen, erneuerbaren Stromsystem: Beides sollte Grund genug dafür sein, die deutsche Biogasbranche in Hochstimmung zu versetzen. Doch weit ge-

fehlt: „Die Anlagenbetreiber sind teilweise extrem verunsichert und frustriert“, sagt Manuel Maciejczyk, der als Geschäftsführer beim Fachverband Biogas verantwortlich ist für die Bereiche „Firmen, Sicherheit und Genehmigungen“.

„Im vergangenen Jahr schauten nach dem schrecklichen Angriff Russlands auf die Ukraine viele in Richtung Biogas. Etwa mit der Aufhebung der Höchstbemessungsleistung, also der höchstens erlaubten Produktionsmenge je Anlage, gab die Bundesregierung der Branche das Signal, mehr Biogas und damit mehr Strom zu produzieren und so nicht nur einen Teil der Erdgasimporte aus Russland zu ersetzen, sondern auch dabei zu helfen, die Strompreise zu senken“, sagt er. Doch zu schnell folgte die Ernüchterung. Die Pläne zur Erlösabschöpfung hatten ein vollkommen anderes Vorzeichen: Sie drohten zwischenzeitlich gerade die bedarfsgerechte Stromerzeugung unwirtschaftlich zu machen und viele Anlagenbetreiber in die Verlustzone zu treiben. „Auch wenn wir mit dem schließlich geltenden Kompromiss zur Erlösabschöpfung leben können, hat das Vorgehen der Bundesregierung viele Betreiber verunsichert“, ergänzt Maciejczyk. Natürlich, so der Experte, sind nach wie vor viele Betreiber extrem motiviert. Dennoch ist die Zahl derer, die ans Aufhören denken, deutlich gestiegen. Denn nicht nur die deutsche Politik sendet immer wieder widersprüchliche Signale. Auch auf EU-Ebene stehen die Zeichen trotz RepowerEU nicht deutlich auf Grün. Vorschläge zur neuen europäischen Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED III) etwa enthal-

ten für Anlagen, die seit 15 Jahren und länger am Netz sind, Vorschriften zur Reduktion des Treibhausgasausstoßes um 80 %. Für viele Betreiber dieser Altanlagen wäre das technisch und wirtschaftlich nur schwer oder sogar gar nicht umsetzbar. Kämen die Vorschläge durch, so der Fachverband Biogas, wäre dies ein massiver Eingriff in den Bestands- und Vertrauensschutz und widerspräche sämtlichen Zielsetzungen der EU zur Steigerung der Biogaserzeugung.

„Den Anlagenbetreibern, der ganzen Branche, fehlen ganz einfach klare Signale aus der Politik, ob, in welchem Umfang und auch in welchen Bereichen Biogas eigentlich gewünscht ist“, sagt der Experte vom Fachverband Biogas. Dass Investitionen in die Weiterentwicklung einer Anlage durch viele bürokratische Vorschriften zusätzlich nicht nur extrem kompliziert, sondern häufig auch extrem teuer werden, ist vor diesem Hintergrund fast schon eine Lappalie.

### Wohin will die Politik?

Was aber möchte die Politik denn nun von der Branche? Früher war das relativ einfach: Als im Jahr 2000 die erste Version des Erneuerbare-Energien-Gesetzes verabschiedet wurde, stand allein die Ausweitung der Produktion von erneuerbarem Strom im Mittelpunkt. Das galt für Biogas genauso wie für Windenergie und Photovoltaik. Entsprechend war das Fördersystem aufgebaut und entsprechend bauten Betreiber Anlagen, die in Grundlast Strom produzierten. Eine sinnvolle Verwendung der Wärme war ein Zubrot, für den wirtschaftlichen Betrieb einer Anlage aber nicht unbedingt erforderlich.

Doch diese Zeiten sind vorbei. Strom in Grundlast zu erzeugen ist (berechtigterweise) längst kein zukunftsfähiges Konzept mehr. Das hat die Politik erkannt, schon vor

Jahren das EEG verändert und Instrumente wie zum Beispiel Flexibilitätsprämie bzw. Flexibilitätszuschlag eingeführt. Manchen Anlagenbetreiber hat darauf reagiert und seine Anlage doppelt-, dreifach- oder noch mehr überbaut. So heißt es, wenn Betreiber mehr BHKW-Leistung installieren als nötig wäre, um die erzeugte Biogasmenge in Grundlast zu verstromen. Bei doppelter Überbauung sind zum Beispiel statt 500 kW<sub>el</sub> 1000 kW<sub>el</sub> installiert, bei dreifacher 1500 kW<sub>el</sub> usw. Entsprechend laufen die BHKW weniger Stunden pro Jahr.

Kritik muss sich an dieser Stelle sicher auch die Branche gefallen lassen. Denn auch wenn die Förderung nicht perfekt ausgestaltet war und betriebswirtschaftlich gesehen nicht zu allen Anlagen passte, hätten sicher mehr Betreiber ihre Anlage flexibilisieren können und müssen. Denn ganz ehrlich: Die Speicherfunktion, die bedarfsgerechte, das Stromnetz stabilisierende Stromproduktion ist und bleibt das Hauptargument für Biogas. Für „einfach nur Strom“ ist Biogas, wie es etwa Jonas Böhm mit seinen Berechnungen zur Flächeneffizienz dargestellt hat, einfach zu ineffizient und teuer.

Dennoch bleibt die Frage: Wo sieht die aktuelle Bundesregierung Biogas? Eine konkrete Aussage gibt es (noch) nicht. Laut Koalitionsvertrag aus dem Jahr 2021 soll „Bioenergie in Deutschland eine neue Zukunft haben“. Wie genau das aussehen kann, möchte die Bundesregierung mithilfe einer Nationalen Biomassestrategie (NA-BIS) erarbeiten. Zu dieser liegt bisher ein Eckpunkte-Papier vor. Die fertige Strategie wird Ende dieses Jahres erwartet.

Die wichtigsten Inhalte des Eckpunkte-Papiers: Biomasse ist weltweit ei-

## Gut zu wissen

■ Zurzeit sind in Deutschland knapp 4 GW arbeitsrelevante Biogasleistung installiert. Die Bundesregierung hat das Ziel, die installierte Leistung auf 8,4 GW zu erhöhen und damit einen Teil des Strombedarfs zu liefern, den Sonnen- und Windstrom nicht decken können. Nach Branchenangaben wäre es aber möglich, die installierte Leistung auf rund 15 GW zu erhöhen. Dem Stromsystem wäre mehr geholfen, der Substrateinsatz müsste nicht steigen.

■ Es gibt noch Potenzial. Das zeigt zum Beispiel ein Blick in die (Bio-)Tonne: Nach Zahlen des Landesverbands Erneuerbare Energien (LEE) NRW wird bisher nur ein Viertel des deutschen Bioabfalls energetisch genutzt. Allein die ungenutzten Bioabfallmengen könnten etwa 17 % des in der Stromproduktion eingesetzten Erdgases ersetzen.

■ Die verstärkte Vergärung von Wirtschaftsdüngern gehört zu den Maßnahmen des Klimaschutzprogrammes 2030 der Bundesregierung. Sie soll die Treibhausgasemissionen aus der Tierhaltung reduzieren. In diesem Jahr fördert das Bundeslandwirtschaftsministerium Forschungsvorhaben mit insgesamt 58,55 Mio. €. Zusätzlich will sich das Ministerium dafür einsetzen, dass zukünftig auch Bestandsanlagen von der EEG-Förderung für „Gülle-Kleinanlagen“ profitieren können.

■ Biogas entsteht übrigens nicht nur im Fermenter, sondern auch in der Natur: Etwa im Verdauungstrakt von Wiederkäuern oder in Sümpfen und Mooren. Eben immer dann, wenn Bakterien unter Luftabschluss Biomasse verstoffwechseln. stü



Zwei Energiespeicher auf einem Bild: Im Hintergrund ist der Gasspeicher, das „Tüttendorfer Ei“, zu sehen. Im Vordergrund liegt Silage. Sie speichert Sonnenenergie von der Ernte bis zum Einsatz in der Biogasanlage.

## Gülle oder Gärrest: Womit wachsen Pflanzen besser?

Vorne kommen Mais, Zuckerrüben, Gras, Stroh, Gülle, Mist oder andere Substrate in die Biogasanlage. Im Zuge der Vergärung entsteht hieraus Biogas. Übrig bleibt Gärrest, auch Gärsubstrat genannt. Wie Gülle ist auch Gärrest ein organischer Wirtschaftsdünger, der energieintensiv hergestellte Mineraldünger ersetzen kann. Aber welcher der beiden ist besser für Pflanzen und Boden?

■ Gülle und Gärrest sind wertvolle Mehrnährstoffdünger. Sie enthalten viele Haupt- und Nebennährstoffe. Beide sind jedoch nicht so einheitlich definiert wie synthetische Mineraldünger. Jede Gülle und jeder Gärrest ist anders. Die jeweiligen Nährstoffgehalte sowie Trockensubstanz-Gehalte hängen unter anderem von der Fütterung der Tiere bzw. der Bakterien im Fermenter ab. Auch die Tierart, von der Mist oder Gülle stammen, hat Einfluss.

■ Weitere Unterschiede ergeben sich durch den Umgang mit Gülle und Gärrest. Bei langer Lagerdauer und offener Lagerung etwa steigen die Ammoniakverluste. Der Ammoniumgehalt sinkt.

■ Diskussionen gibt es immer wieder über die Humuswirkung von Gärresten. Ein Teil des im Substrat enthaltenen Kohlenstoffs (C) wird in Methan (CH<sub>4</sub>) umgebaut und steht nicht für die Humusbildung zur Verfügung. Das hat, so wissenschaftliche Untersuchungen, keine negativen Auswirkungen auf die Humusbildung.

■ Pflanzen ist es egal, aus welcher Quelle die Nährstoffe stammen. In beiden Düngemitteln liegen gewisse Nährstoffmengen organisch gebunden vor. Das betrifft zum Beispiel Stickstoff, Phosphat oder auch Schwefel. Wie schnell diese pflanzenverfügbar werden, hängt ab von den Bedingungen im Boden, etwa der Zusammen-

setzung der Mikroorganismen, dem Sauerstoffgehalt und der Temperatur.

■ Da während der Vergärung Säuren abgebaut werden, hat Gärrest tendenziell einen höheren pH-Wert als Gülle. Damit liegt im direkten Vergleich ein ungünstigeres Verhältnis zwischen dem Ammonium- und Ammoniakgehalt bei Gärresten vor, was zu erhöhten gasförmigen Verlusten führen kann. Deshalb müssen Betreiber und Landwirte bei Gärresten noch mehr als bei Gülle auf eine verlustarme Lagerung und Ausbringen nach guter fachlicher Praxis achten. Eine wurzelnahe Applikation oder auch die Ansäuerung mithilfe von Schwefelsäure können helfen.

■ Ein weiterer Unterschied: Da die Bakterien im Fermenter organische Säuren und Schwefelwasserstoff abbauen, riecht Gärrest im Vergleich zu Gülle sehr viel weniger unangenehm. Das kann die Akzeptanz erhöhen. Holger Fechner, LWK NRW

ne zunehmend knappe Ressource. Um Kohlenstoff möglichst langfristig zu binden, soll die stoffliche Nutzung von Biomasse gefördert werden.

Das für Energie und damit auch für Biogas zuständige Bundeswirtschaftsministerium (BMWK) verweist auf Nachfrage des Wochenblattes nach der zukünftigen Rolle von Biogas kurz und knapp auf die noch ausstehende NABIS. Etwas konkreter wird das Bundesumweltministerium (BMUV). Die Pressestelle schreibt: „Die Nutzung von Biomasse im Energiesektor soll nicht angereizt, sondern Bioenergie nur dort eingesetzt werden, wo sie unabdingbar für die Versorgung ist, keine strombasierten Alternativen zur Verfügung stehen oder Bioenergie als Produkt aus Kaskaden- oder Koppelnutzung gewonnen wird.“ Landwirtschaftliche Flächen sollten, so das BMUV weiter, in erster Linie für die Sicherung der Ernährung genutzt werden. Als Substrate für die Biogas- bzw. Biomethanherzeugung sollten „vorrangig Abfall- und Reststoffe verwendet werden, die nicht mehr stofflich genutzt werden können“. Dem Anbau von Energiepflanzen steht das BMUV skeptisch gegenüber. Die Pressestelle schreibt, dass der Energiepflanzenbau als Teil der Intensivlandwirtschaft Umwelt- und Naturschutzprobleme verschärft hat und sich „Intensivkulturen wie Mais besonders negativ auf die Biodiversität auswirken“. Insgesamt könne Bioenergie aus Anbaubiomasse „nur in sehr begrenztem Maße zu einem nachhaltigen und weitgehend auf erneuerbaren Energien beruhenden Energiemix beitragen“. Eine „gut ausgeführte, verstärkte Vergärung ohnehin anfallender Wirtschaftsdünger“ könne allerdings „zu reduzierter Emission bestimmter Schadstoffe bzw. Klimagase insbesondere Methan und Ammoniak führen“.

Ausführlicher und biogasfreundlicher lesen sich die Antworten der Pressestelle des Bundeslandwirtschaftsministeriums (BMEL). Einige Auszüge:

■ „Biogas kann einen wichtigen Beitrag leisten, um die dringend nötige Stärkung unserer Eigenversorgung mit Energie zu beschleunigen und die Wärmewende im ländlichen Raum zu erleichtern.“

■ „Das BMEL unterstützt die Biogasanlagenbetreiber dabei, ihre Anlagen zu Spitzenlast- und Speicheranlage zu flexibilisieren. Bei konsequenter Flexibilisierung aller Biogasanlagen könnte die gasbasierte flexible Stromerzeugung fast zur Hälfte aus Biogas erfolgen.“

■ „Das BMEL ist sich der großen Bedeutung von Bioenergie für den ländlichen Raum bewusst.“ Dazu gehören zusätzliche Einkommen für landwirtschaftliche Betriebe, Wertschöpfung und Arbeitsplätze für den ländlichen Raum sowie Biogasanlagen als Grundlage für Nahwärmenetze und die Dekarbonisierung des Wärmesektors im ländlichen Raum.

■ Die Vergärung von Wirtschaftsdünger sieht das BMEL als „die derzeit einzige, technisch verfügbare Option, um gleichzeitig alle Emissionen der Wirtschaftsdüngerlagerung zu adressieren.“ Eine Ausweitung der Wirtschaftsdüngerlagerung auf 100 % des technischen Potenzials, das entspricht rund 70 % der vorhandenen Güllemenge, könnte zusätzlich Emissionen in Höhe von bis zu 4,8 Mio. t CO<sub>2</sub> einsparen. „Durch die zusätzliche Güllevergärung könnten so etwa 34 % der im Klimaschutzplan festgeschriebenen Klimaschutzziele für die Landwirtschaft erreicht werden. Insgesamt beträgt das THG-Einsparpotenzial bei einer Erschließung des gesamten Güllepotenzials für eine energetische Nutzung jährlich rund 8,7 bis 10,1 Mio. t CO<sub>2</sub>“.

Auf die Frage, welche Rolle der Energieträger Biomasse spielen kann bzw. muss, um die Ziele der Bundesregierung im Bereich Energiewende zu erreichen, verweist auch das BMEL auf die NABIS. Im Zusammenhang mit der Biomassestrategie, so ein Sprecher des Ministeriums, werde auch der zukünftige Beitrag von Biogasanlagen bewertet. Der Fokus bei den Substraten werde auf landwirtschaftlichen Nebenprodukten und biogenen Abfällen liegen.

### Silphie, Paludi, Wildpflanzen

Um den Substratwechsel weg von Energiepflanzen in Hauptkultur wie etwa Silomais hin zu Rest- und Abfallstoffen besser hinzubekommen, um die Biodiversität zu fördern und zur Bodenverbesserung kann sich das BMEL mittelfristig einen verstärkten Anbau von Zwischenfrüchten und die Nutzung des Aufwuchses von Biodiversitätsflächen, von ökologischen Dauerkulturen zum Beispiel Durchwachsene Silphie, Paludikulturen oder Energiegräsern vorstellen. Mit Wildpflanzenmischungen und Silphie, so der BMEL-Sprecher, stünden praxisreife alternative Energiepflanzen zur Verfügung, die nachweislich die Artenvielfalt fördern. Denkbar seien auch Kulturen wie Mais-Bohnen-Gemenge, Sorghum-Blühpflanzen-Mischanbau oder Steinklee. Hier bestehe allerdings noch Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

Doch leider haben die alternativen Energiepflanzen einen Nachteil: Die Erträge sind niedriger als bei der Referenzfrucht Mais. Damit steigt der Flächenbedarf und es entsteht ein Zielkonflikt zwischen der gewünschten Förderung der Biodiversität und der unerwünscht höheren Flächeninanspruchnahme. Laut BMEL-Sprecher könne die energetische Nut-



Foto: B. Lütker-Hochenbeck

**In Tüttendorf produzieren die BHKW (grün verkleidet) bedarfsgerecht Strom. Der Wärmespeicher im Hintergrund sorgt dafür, dass dennoch niemand frieren muss.**

zung dieser Pflanzen aber Einkommen für die Bewirtschafter der Flächen bringen. So ließen sich Naturschutzmaßnahmen besser refinanzieren und die Wertschöpfung in ländlichen Regionen verbessern.

Doch der Einsatz der alternativen Energiepflanzen erhöht nicht nur den Flächenbedarf. Auch wenn sich die Pflanzen gut vergären lassen, ist ihr Einsatz nicht ohne Weiteres möglich. Das hat mehrere Gründe: Zum einen sind in der Genehmigung der Anlage bestimmte Substrate festgeschrieben. Wer wechseln möchte, muss die Genehmigung zumindest anpassen. Das verursacht nicht nur Aufwand und Kosten, sondern kann auch zu neuen Auflagen führen. Zum anderen besitzen die alternativen Pflanzen in der Regel eine geringere Energiedichte. Gleiche Einsatzmenge bedeutet weniger Biogas. Für die gleiche Menge Biogas müssten mehr m<sup>3</sup> Silage durch die Anlage wandern. Mehr Substrat braucht aber mehr Platz in Fermenter und Gärrestlager. Auch das kostet. Wie es genau mit Biogas weitergehen wird und

welchen Rahmen die Bundesregierung vorgeben wird, ist also derzeit noch nicht bekannt. Auch die Biogasbranche erwartet die Nationale Biomassestrategie deshalb mit Spannung. „Das ist für die nächsten Jahre eine der wegweisendsten Entscheidungen, die die Politik trifft und wird Grundlage für die nächste EEG-Novelle sein“, sagt Biogas-Experte Maciejczyk.

### Konkrete Pläne für Gettorf

Währenddessen hat Martin Laß seinen Plan für die Zukunft längst geschmiedet. Zusammen mit zwei anderen Biogasanlagenbetreibern und der Gemeindeverwaltung möchte er die Wärmeversorgung des gesamten Ortes Gettorf, von Wohnhäusern, Schule, Verwaltungsgebäuden, aber auch Gewerbe- und Industriebetrieben auf erneuerbare Beine stellen. Dazu sollen nicht nur neue Standorte von Satelliten-BHKW und Wärmespeichern entstehen. Nutzen möchten die Beteiligten alle vorhandenen Wärmequellen: Etwa auch die Ab-

wärme von Industriebetrieben oder die Wärme des Gettorfer Abwassers, das mithilfe einer Wärmepumpe ganzjährig 1 kWh Strom in 3 bis 4 kWh Wärme verwandeln kann.

Ein weiteres Standbein ist die Umwandlung von überschüssigem Wind- und Solarstrom mithilfe von Power-to-Heat (PtH) zu Wärme. Dabei sind PtH-Anlagen nichts anderes als große Tauchsieder, die elektrische Energie in Wärme umwandeln. Große Erdbecken am Ortsrand mit einem Fassungsvermögen von 50 000 m<sup>3</sup> und mehr sollen die Wärme speichern. Hilfreich, wenn auch in Gettorf (bisher) nicht konkret angedacht, können große Geothermieanlagen und Elektrolyseure sein. Elektrolyseure erzeugen mithilfe von Wind- und PV-Überschuss-Strom Wasserstoff. Dieser lässt sich direkt nutzen oder auch unter Hinzunahme von CO<sub>2</sub> aus dem Biogasprozess bzw. aus dem Abgas der BHKW zu Methan „umbauen“. Eine weitere Möglichkeit, Strom zu speichern. Bis spätestens zum Jahr 2040 soll die 8000-Einwohner-Gemeinde Gettorf strom- und wärmeautark sein. Die notwendigen Investitionen dafür liegen bei 70 bis 80 Mio. €. Dagegen stehen eine sichere, unabhängige, CO<sub>2</sub>-neutrale und in den laufenden Kosten günstige Energieversorgung. Gerade für Eigentümer von schlecht dämmbaren Altbauten ein hohes Gut. Die Aufgabe von Biogas beschreibt Laß dabei folgendermaßen: „Biogas liefert nur einen Teil der Energie. Es braucht den Mix mit Sonne und Wind. Aber Biogas ist jederzeit bereit. Es liefert die dringend benötigte Flexibilität und den Speicher für die Zeiten der Dunkelflaute.“ Gerade für ländliche Gemeinden mit 3000 bis 12 000 Einwohnern ist Biogas für Laß damit ein wichtiger Baustein für die Wärme-, die Strom- und damit auch für die Verkehrswege.

Katja Stückemann

## Zukunftsoption Kraftstoff: Geldgeber Treibhausgasquote

Wer es richtig groß mag, kann einmal in den Industrie- und Gewerbepark c-Port in Friesoythe, Landkreis Cloppenburg, fahren. Auf rund 13,5 ha entsteht hier zurzeit eine der größten Biogasanlagen Europas. Voraussichtlich ab Herbst 2023 sollen hier in 22 Fermentern jährlich bis zu 1 Mio. t Wirtschaftsdünger vergoren werden. Das entspricht den Hinterlassenschaften von rund 470 000 Kühen. Mist und Gülle – natürlich auch von Pferd, Schwein oder Huhn – werden von landwirtschaftlichen Betrieben aus einem Umkreis von 50 km (und mehr) rund um die Anlage kommen. Hauptziel der Betreiber ist es, Bio-LNG für den Kraftstoffmarkt zu produzieren. Bio-LNG ist Biogas, das zunächst auf Erdgasqualität zu Biomethan aufbereitet und dann verflüssigt wurde. Insgesamt sollen pro Stunde etwa 7400 m<sup>3</sup> Biomethan produziert werden. Als Nebenprodukte entstehen, so der Plan, jährlich rund 105 000 t flüssiges CO<sub>2</sub> sowie 8000 t Ammoniak (NH<sub>3</sub>), die als Vorprodukt für die Industrie bzw. als Dünger verkauft werden sollen. Das im Wirtschaftsdünger enthaltene Wasser soll soweit gereinigt werden,

dass es sich in die Kanalisation bzw. Gewässer einleiten lässt.

Mit ihrer Anlage gehen die Betreiber in Friesoythe – wenn auch in sehr großem Stil – einen derzeit hoch gehandelten Weg. Wie sie sehen auch Betreiber landwirtschaftlicher Biogasanlagen in der Produktion von Biomethan für den Kraftstoffmarkt eine vielversprechende Zukunftsoption. Es gibt Projekte, in denen sich mehrere Betreiber zusammenschließen, ihr Biogas über Rohgasleitungen zu einer gemeinsam gebauten Gasaufbereitungsanlage bringen und das so gewonnene Biomethan gesammelt ins Gasnetz einspeisen (wollen). Andere gehen den Weg auch allein: Seit Ende vergangenen Jahres etwa verkauft Familie Königs aus Neuss ihr zu Biomethan aufbereitetes und komprimiertes Biogas (Bio-CNG) nicht nur an die Entsorgungsgesellschaft Niederrhein (EGN), die ihre Lkw damit betreibt (mit einer Tankladung Bio-CNG erreichen die Lkw eine Reichweite von 300 bis 500 km), sondern verkauft das Biomethan an der eigenen CNG-Tankstelle auch frei. Doch egal, ob die Großanlage in Friesoythe, Ge-



Foto: rexis/Agentur Hartwig3C

meinschaftsanlagen oder die Anlage von Familie Königs in Neuss: All diese Betreiber setzen nicht nur auf die Erlöse aus dem Kraftstoffverkauf. Haupterlösquelle und damit auch Hauptmotivator ist die Treibhausgasminderungsquote. Der Hintergrund: Unternehmen, die Kraftstoffe verkaufen, sind gesetzlich verpflichtet, den Treibhausgasausstoß ihrer Kraftstoffe zu senken. Das können sie auf zwei Wegen erreichen: Entweder sie setzen Treibstoffe ein, die weniger CO<sub>2</sub> emittieren



### Aus Gülle wird Kraftstoff: Noch befindet sich die Biomethananlage in Friesoythe im Bau.

als fossiler Diesel oder fossiles Benzin, etwa Bio-Kraftstoffe, oder sie kaufen besagte Treibhausgasminderungsquote (kurz THG-Quote) von Dritten zu. Die Dritten sind in unserem Fall die Betreiber der Biogasanlagen. Der Kraftstoff Biomethan verursacht viel weniger THG-Emissionen als fossile Kraftstoffe. Dies ist

besonders dann der Fall, wenn für die Erzeugung des Biomethans Mist oder Gülle vergoren wird. Dann, so die Vorschriften zur Berechnung des Quotenwertes, ist der Treibhausausstoß sogar negativ: Es wird nicht nur kein fossiles CO<sub>2</sub> bei der Verbrennung freigesetzt. Durch die Vergärung in einer Biogasanlage werden zusätzlich THG-Emissionen vermieden, die ansonsten bei Lagerung und Ausbringung der Wirtschaftsdünger entstehen würden.

Der Preis für die THG-Quote des Kraftstoffes Biomethan schwankt im Zuge von Angebot und Nachfrage. Zurzeit ist er relativ hoch. Damit bekommen Mist und Gülle einen Wert. Dieser ist umso höher, je höher der Energiegehalt des Wirtschaftsdüngers ist. 1 t Hähnchenmist kommt so im Moment auf einen geschätzten Quotenpreis von etwa 200 €. Das ist ziemlich viel und kann den Verlauf der Wirtschaftsdüngerströme verändern.

Kein Problem ist das bei Anlagen wie der in Neuss. Familie Königs setzt Pferdemit ein, den sie von Betrieben im Umkreis um die Anlage einsammelt. Allein in einem Umkreis von 5 km sind es rund 1000, im gesamten Rhein-Kreis Neuss rund 5000 Pferde.

Manche Biomethananlagen aber, insbesondere Großanlagen wie die in Friesoythe, stehen in der Kritik, Betreibern von Biogasanlagen das zuvor günstige Substrat Wirtschaftsdünger vor der Nase weg zu kaufen. Betreiber klassischer Verstromungsanlagen können keine hohen Preise für Gülle und Mist bezahlen.

Trotz aller Euphorie: Eine Garantie zum Gelddrucken ist die

**Pro Pferd fallen täglich rund 40 kg Mist an. Vergoren und aufbereitet zu CNG kann ein Audi A3 g-tron damit rund 50 km weit fahren.**

Herstellung von Biomethan für den Kraftstoffmarkt nicht. Anlagen zur Gasaufbereitung sowie der Anschluss ans Gasnetz sind teuer und aufwendig. Letztendlich hängt der Erfolg aber von der langfristigen Entwicklung des Quotenpreises ab. Und wie dieser sich in den nächsten Jahren entwickeln wird, ist zum Großteil abhängig vom politischen Willen und damit völlig offen.

Offen ist im Übrigen auch, ob Großprojekte wie in Friesoythe tatsächlich technisch und wirtschaftlich funktionieren. Und das liegt nicht nur an der unsicheren Preisentwicklung für die THG-Quote. Die Verfahren zur Aufbereitung des Gärrestes zu verkaufsfähigen Produkten und einleitfähigem Wasser sind neu und genauso wenig praxiserprobt wie die Verkaufswege von Ammoniak und CO<sub>2</sub>.

Die andere Seite der Medaille: Lkw, aber insbesondere Schiffe und Flugzeuge lassen sich schlecht elektrifizieren. Intelligent eingesetzt könnte Biomethan hier der Treibstoff oder zumindest einer der Treibstoffe sein, der den Antrieb auch für sie auf erneuerbare, treibhausgasneutrale Beine stellt. stü