

Busse in Oslo fahren mit BioLNG aus Bioabfall

In Norwegens Hauptstadt werden neue Wege in Sachen umweltfreundliche Mobilität beschritten. Verflüssigtes Biomethan, LBG (Liquefied Bio Gas) oder auch BioLNG genannt, soll die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor senken. BioLNG ist das Gegenstück zum verflüssigten fossilen Erdgas (LNG = Liquefied natural gas).

Von Michael Kralemann

Die norwegische Energieversorgung zählt zu den umweltfreundlichsten in ganz Europa – die großen Potenziale der Wasserkraft machen es möglich. So basiert fast die gesamte Stromerzeugung auf diesem erneuerbaren Energieträger. Aber man findet ihn auch in der Wärmeversorgung. Wer jemals im Urlaub in Norwegen war, wird sich an die weitverbreiteten Stromheizungen erinnern.

LNG-Vorratsbehälter im Busdepot Oslo Vest.

Bleibt also der Verkehrssektor. Auch hier setzt das Land auf sein Strompotenzial, Erdgasfahrzeuge sind sehr selten und beschränken sich auf den öffentlichen Sektor. Elektroautos werden dagegen auf vielfältige Weise unterstützt. Dazu gehören die Aufhebung der Straßenmaut, die Benutzung der Busspur bei Stau und die Befreiung von der Importsteuer, auch von zukünftig möglichen Fahrverboten in Innenstädten könnten sie ausgenommen werden.

Im Lkw-Verkehr sind dem Strom jedoch Grenzen gesetzt, hier sind Energieträger mit höherer Energiedichte gefragt. Bis 2020 sollen 7 Prozent der in Norwegen verbrauchten Kraftstoffe biogener Herkunft sein. Die Region Oslo geht deshalb einen ganz besonderen Weg bei der städtischen Busflotte. Der Bioabfall aus den Haushalten wird separat erfasst und seit 2013 in einer eigens dafür errichteten Biogasanlage vergoren. Das so erzeugte Gas wird aufbereitet und verflüssigt (LBG = verflüssigtes Biogas oder auch BioLNG), sodass es wesentlich kostengünstiger transportiert werden kann. Auf diese Weise gelangt es zurück in die Stadt und dient zum Antrieb der öffentlichen Busse.

Biomüllsammlung nicht gängige Praxis

So naheliegend diese Idee ist, so komplex ist ihre Realisierung, denn sie bedarf mehrerer Verfahrensschritte. Am Anfang steht die Erfassung des Bioabfalls. Im Gegensatz zu Deutschland stellt sie in Norwegen ein Novum dar, dementsprechend gering waren in den ersten Jahren die Beteiligung der Bevölkerung und die Qualität des Bioabfalls.

Die Mengen erreichten nur langsam die Anlagenkapazität von jährlich 50.000 Tonnen (t), dies wurde aber zunächst durch eine Verlängerung der Verweilzeiten von 24 auf 35 Tage ausgeglichen. Der Prozess läuft mittlerweile stabil und erreicht mit einem Gasertrag von 150 Kubikmetern (m³) pro Tonne und einem Methangehalt von 60 Prozent gute Werte. Die Gasproduktion

von 14.000 Normkubikmetern pro Tag entspricht einer elektrischen Leistung von 1.300 kW. Hieraus werden 8.000 m³ Biomethan und anschließend rund 4.000 Kilogramm LBG pro Jahr erzeugt.

Mit der Vergärung des Bioabfalls entspricht die Anlage dem Ziel der norwegischen Regierung: Biogas soll ausschließlich aus derartigen Substraten, Wirtschaftsdünger und landwirtschaftlichen Reststoffen erzeugt werden. Die Verwendung von Energiepflanzen ist nicht erwünscht, bei den geringen Anbauflächen des nordeuropäischen Landes nicht verwunderlich. Als mittelfristiges nationales Ziel gilt die Vergärung von 30 Prozent des Wirtschaftsdüngers. Die Einspeisung von Biogas in das öffentliche Gasnetz stellt allerdings auch hier eine Besonderheit dar – in Norwegen arbeiten bisher nur acht derartige Anlagen.

Mit der Aufbereitung des Biogases beginnt am Anlagenstandort in Nes der zweite Schritt des Produktionsprozesses. Die von der städtischen Gesellschaft Energijenvinningsetaten (EGE) 60 Kilometer nordöstlich von Oslo errichtete Anlage übergibt das Gas nach der H₂S-Entfernung an eine Druckwasserwäsche, die den Methangehalt auf 98 Prozent erhöht. Was für die Einspeisung ins Erdgasnetz ausreichend wäre, erfordert bei der Verflüssigung jedoch einen weiteren Schritt. In einer nachgeschalteten Tiefenreinigung, ausgelegt als Temperatur- und Druckwechseladsorption, sinkt der CO₂-Gehalt von 20.000 auf 50 ppm (von 2 % auf 0,005 %).

Gasaufbereitung mittels Aminwäsche

Diese Konfiguration ist dem Umstand geschuldet, dass die Verflüssigung erst in einem zweiten Schritt geplant wurde. Bei einer Neuanlage würde mit einer Aminwäsche ein einstufiger Prozess gewählt, sagt Sebastian Kunert von der Firma Wärtsilä Gas Solutions. Sie hat die Biogas-Tiefenreinigung und die LNG-Erzeugung ►



Bio-LNG





Betankung eines Busses mit CNG.

FOTO: 3N

gebaut. Die norwegische Tochtergesellschaft des finnischen Konzerns ist auf derartige Technologien spezialisiert und kann in ganz Europa Referenzanlagen aufweisen.

Dass die nächste Anlage in Deutschland entstehen wird, freut den gebürtigen Berliner besonders. Das Vorhaben im Energiepark Hahnennest in Oberschwaben befindet sich derzeit im Genehmigungsverfahren und soll 2019 seinen Betrieb aufnehmen. Die von Erdgas Südwest betriebene Anlage hat eine Leistung von 1.000 Normkubikmetern Rohbiogas pro Stunde und wird dann LBG aus Bioabfällen erzeugen, um unter anderem Fährten auf dem Bodensee zu versorgen. Ganz nach dem Grundsatz eines regionalen Kreislaufs.

In der Osloer Anlage schließt sich der Tiefenreinigung des Biogases die eigentliche Verflüssigung an. Das aus dem Bioabfall erzeugte LBG liegt bei etwa minus 160 °C vor und wird zunächst in einem Tank von 180 m³ bei einem Druck von 2 bar gelagert. Diese hohe Energiedichte ermöglicht den Transport per Lkw zu seinem Bestimmungsort, den Osloer Busdepots. Die Nahver-

kehrsgesellschaft Ruter hat 2012 mit der Umstellung ihrer Flotte auf Erdgas begonnen und konnte ein Jahr danach auf das regional erzeugte Biogas umsteigen.

BioLNG wird regasifiziert

Im Depot Oslo Vest wurde beispielsweise eine Infrastruktur mit 44 Betankungsplätzen geschaffen. Nach 15 bis 20 Minuten sind die Tanks auf den Dächern der Busse gefüllt. Dass dabei allerdings CNG verwendet wird, liegt an der Entstehungsgeschichte und an dem hohen Anspruch an Versorgungssicherheit, der durch einen Anschluss an das öffentliche Erdgasnetz gedeckt wird. Das angelieferte LBG wird deshalb in einem hohen Lagerbehälter vorgehalten und bei Bedarf wieder zu gasförmigem Kraftstoff expandiert. Hier ist anzumerken, dass die Regasifizierung zusätzliche Kosten verursacht und energetisch unsinnig ist.

Die Nahverkehrsgesellschaft setzt mit dieser Versorgung das gesellschaftliche Ziel einer umweltfreundlichen Kraftstoffversorgung um. Die Biogasproduktion ermöglicht den Betrieb von 135 Bussen und führt zu einer Minderung der CO₂-Emissionen von jährlich 10.000 t. Neben der Nutzung der regionalen Ressourcen liegt darin der Hauptgrund für den gewählten Weg. Die Umstellung der Busse auf den gasförmigen Energieträger reduziert außerdem die Staub- und Lärmemissionen in der Stadt.

„Dieses gute Beispiel kennenzulernen, war das Ziel unserer Exkursion“, sagt Reent Martens vom 3N Kompetenzzentrum, der ein deutsch-niederländisches Projekt zur LBG-Erzeugung aus Biogas leitet. Das niedersächsische Landesberatungszentrum 3N untersucht die technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Aspekte dieses Verwertungspfads, der für Biogasanlagen nach Ende der EEG-Vergütung interessant werden kann – und für abfallvergärende Anlagen auch schon vorher.

Bio-LNG

LBG-Erzeugung aus einer Abfallvergärungsanlage in Deutschland – ein Beispiel

Um die Realisierbarkeit und Konkurrenzfähigkeit der LBG-Erzeugung für eine Biogasanlage im EEG zu bewerten, hat 3N einen Beispielfall untersucht. Die betrachtete Anlage zur Vergärung von Lebensmittel- und Schlachtabfällen unterliegt den Bestimmungen des EEG 2004 und verfügt über eine Bemessungsleistung von 1.880 kW. Bei den insgesamt fünf BHKW an der Anlage und an zwei Satellitenstandorten werden 49 Prozent der entstehenden Wärme genutzt.

Auch ein Lebensmittelverarbeitender Betrieb zählt zu den Wärmekunden und bezieht außerdem Strom von den BHKW – die Anlage vermarktet also bereits

einen Teil ihrer Erzeugung außerhalb des EEG. Bei einer Stromvergütung von rund 10 ct/kWh ist dies für beide Vertragspartner attraktiv. In der Summe werden 64 Prozent der Gaserzeugung zur lokalen Wärme- und Stromproduktion genutzt. Die verbleibende Menge könnte zu Biomethan (CNG) oder LBG aufbereitet werden. Aus einer Rohgasleistung von stündlich 300 m³ können 200 m³ Biomethan oder 210 Kilogramm LBG produziert werden. Das Biomethan liegt zu Kosten vor, die als marktgängig zu bezeichnen sind. Als Nutzung kommt vor allem die Verstromung infrage, die Verwendung als Kraftstoff ist aufgrund der Bestimmungen der Biokraftstoff-

verordnung wenig attraktiv. Energieerzeugnisse, die vollständig oder teilweise aus tierischen Ölen oder Fetten hergestellt werden, werden seit 2012 nicht mehr auf die Erfüllung dieser Verpflichtungen angerechnet.

Bei der Vermarktung von LNG ist die Bewertung etwas schwieriger, da kein vergleichbarer Markt besteht. Die Erzeugungskosten aus der betrachteten Anlage führen jedoch zu Preisen, die 10 bis 20 Prozent über dem aktuellen Marktniveau liegen. Ob das Vorhaben realisiert wird und welcher Nutzungspfad dabei eingeschlagen wird, ist noch nicht entschieden.



FOTOS: WÄRTSILA

Kompressoreinheit der Bio-LNG-Produktion.



Anlage zur Aufbereitung und Verflüssigung von Biogas der Stadt Oslo.

Steuerbegünstigung

In die Wirtschaftlichkeit des Osloer Projekts hat er allerdings keinen Einblick bekommen. „Entscheidende Größen sind die Kosten der Bioabfallbeseitigung, die als Erlös eingerechnet werden können, und die rechtlichen Rahmenbedingungen von Biogas als Kraftstoff“, sagt Martens. „Die Steuerbefreiung von Erdgas als Kraftstoff bis 2026 ist ein sehr wichtiger Schritt, dabei wird jedoch nicht zwischen fossilen und erneuerbaren Quellen unterschieden“, gibt er zu bedenken. Hier sei die Bundesregierung gefordert, zum Beispiel bei der Neufestlegung der Biokraftstoffquoten.

Die Vergärung von Bioabfall bietet bereits heute ein Potenzial zur konkurrenzfähigen Biomethanherzeugung, auch unabhängig vom Verkehrssektor. Zu diesem Ergebnis kommt 3N in einer Untersuchung für zwei niedersächsische Landkreise. Wenn die Substrate den im EEG 2017 genannten Stoffgruppen entsprechen (kom-

postierbare Abfälle, gemischte Siedlungsabfälle oder Marktabfälle), beträgt die Stromvergütung 14,88 ct/kWh (Bemessungsleistung bis 500 kW) bzw. 13,05 ct/kWh (Bemessungsleistung über 500 kW). Dabei handelt es sich um eine Festvergütung, die nicht unter die Ausschreibungspflicht fällt. Die Nutzung als Kraftstoff ist somit eine Alternative zur Verstromung, eine gute Perspektive für die Anlagenbetreiber. ◀

Autor

Michael Kralemann

3N-Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk
 Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V.
 Büro Göttingen · Tel. 05 51/30738-18
 Rudolf-Diesel-Str. 12 · 37075 Göttingen
 E-Mail: kralemann@3-n.info
 www.3-n.info

Warum nicht auch bei Ihnen?
Fördern Sie Ihr Image und das der Branche!



E-Ladepunkt

für sauberen Strom

von der Biogasanlage Erdmann



Weitere Info:
 QR-Code scannen oder unter:
www.EE-mobil.de
*Installieren Sie eine Ladebox
 an Ihrer EE-Anlage!*