

Biomethananlage in Pliening

## Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz

Seit 22. Dezember 2006 speist die Biomethananlage Pliening aufbereitetes Biogas in das Erdgasnetz ein. Eingesetzt wird dieses an verschiedenen Orten in Nahwärmesystemen, in einer Brennstoffzellenanlage und zur Beimischung in Erdgastankstellen. Wie die Autoren zeigen, ist bei solchen Projekten die enge und einvernehmliche Zusammenarbeit aller Beteiligten notwendig – besonders mit den Rohstofflieferanten, der Gemeinde und dem Gasnetzbetreiber.

In der Biomethananlage Pliening bei München wird seit dem 22. Dezember 2006 Biogas erzeugt, zu Biomethan aufbereitet und erstmalig in Deutschland in das Erdgasnetz eingespeist. Im Folgenden werden die allgemeinen Hintergründe der Biogasproduktion, die Entstehungsgeschichte der Anlage in Pliening sowie die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan, dessen Einspeisung und Vermarktung dargestellt.

### Erfolgsgeschichte Biogas

In Biogasanlagen können aus Biomasse die Energieträger Strom, Wärme und Gas (auch als Treibstoff) erzeugt werden. Gülle, Klärschlamm, Fette, Biomüll oder (Energie-)Pflanzen bilden die Ausgangsprodukte der Vergärung. Für den Betrieb von Biogasanlagen hat sich ein mit Gülle ergänztes Gemisch aus Silomais, Getreide oder anderen nachwachsenden Rostoffen als besonders geeignet erwiesen. In den letzten Jahren steigt jedoch auch die Anzahl der Anlagen, die mit sehr wenig oder gar keiner Gülle auskommen (die Trockenfermentation).

Aus der speicher- und transportfähigen Energiequelle Biogas kann sowohl Strom, Wärme als auch Kraftstoff erzeugt werden.

Die Nutzung von Biogas zur Stromerzeugung hat sich nach Angabe des Fachverbandes Biogas e.V., Freising, in Deutschland in den letzten Jahren mehr als verzehnfacht. Mit der am 1. August 2004 in Kraft getretenen Novelle des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) ist die gesetzliche Voraussetzung für ein weiteres schnelles Wachstum geschaffen worden.

Besondere Vorzüge der Biogasproduktion gegenüber anderen regenerativen Energien sind:

- Biogasanlagen sind grundlastfähig, denn Biogas entsteht kontinuierlich. Ein oft gehörtes Standardargument, dass regenerative Energien nicht zur Deckung der benötigten Stromgrundlast fähig sind, kann bei einer 24-h-Stromerzeugung durch Biogas nicht gelten.
- Biogas ist Spitzenlastfähig. Das speicherbare Biogas kann termingerecht zu Spitzenlastzeiten verstromt werden. Strom aus Biogasanlagen kann dadurch wesentlich schneller als aus anderen regenerativen Energieträgern konkurrenzfähig werden, da die gezielte Vermarktung zu Spitzenlastzeiten mit hohen Marktpreisen möglich ist.
- Biogas kann in gereinigter Form als Biomethan in das öffentliche Erdgasnetz eingespeist werden. Dieses Verfahren ermöglicht den Transport des Gases in dicht besiedelte Gebiete mit hoher Wärmeabnahme sowie die Verwendung als regenerativem Kraftstoff.
- Als regenerativer Kraftstoff ist aufbereitetes Biogas anderen regenerativen Kraftstoffen deutlich

überlegen. Nach Untersuchungen der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V., Gülzow, kann ein Opel Zafira mit dem auf einer Ackerfläche von 1 ha erzeugtem Biomethan eine Strecke von 67 200 km zurücklegen. Mit Bioethanol oder Biodiesel beträgt diese Strecke jeweils nur 23 200 km.

### Biomethananlage Pliening: Von der Idee bis zum Betrieb

Ausgangspunkt für die Biomethananlage Pliening waren die Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie zur Biogaseinspeisung, die vom Bayerischen Landwirtschaftsministerium sowie der Stadt München in Auftrag gegeben wurde. Im Frühjahr 2005 haben die ersten Gespräche mit dem Maschinenring Ebersberg begonnen, der für die Rohstoffversorgung verantwortlich ist. Vom Konzept und den Vorteilen der Gaseinspeisung – speziell auch für die Landwirtschaft – war der Maschinenring Ebersberg schnell überzeugt. Nun begann eine Phase des langwierigen Suchens nach dem richtigen Standort. Im Oktober 2005 wurde ein geeignetes Grundstück gefunden. Vom Gemeinderat Pliening wurde einstimmig der Beschluss gefasst, dieses Grundstück als Anlagenstandort zur Verfügung zu stellen.

Parallel wurden mit Eon Bayern die Vertragsverhandlungen zur Gasabnahme aufgenommen. Nach 5 Monaten intensiver Verhandlungen wurde ein Gasliefervertrag über 20 Jahre zur Versorgung der Nahwärmenetze in Poing und Puchheim abgeschlossen. Der Umsatz der Anlage war gesichert.

Um den Jahreswechsel 2005/2006 wurden die Finanzierungsgespräche geführt. Im Januar 2006 sagte die Aufwind Schmack GmbH, Regensburg, die Finanzierung des Projektes zu. Parallel dazu fielen auch die letzten Entscheidungen bezüglich der verwendeten Technologien zugunsten der Trockenfermentationstechnologie von der Schmack Biogas GmbH sowie der Gasaufbereitungstechnologie der CarboTech Engineering GmbH, Essen.

Im Mai 2006 lag die Baugenehmigung vor. Der Bau der größten Biogasanlage in Bayern auf Basis nachwachsender Rohstoffe (Nawaro) begann (Bild 1). Nach 7 Monaten Bau-

zeit hat die Anlage am 22. Dezember 2006 als erste Anlage in Deutschland aufbereitetes Biogas in das Erdgasnetz eingespeist.

Für den Vertrieb des Biomethans haben die Aufwind Schmack GmbH und die RES Projects GmbH, München, eine gemeinsame Vertriebsplattform gegründet – die RES Biomethan GmbH. Neben dem Energieliefervertrag mit Eon Bayern wird ein Teil des in Pliening produzierten Biomethans zum Betrieb einer Brennstoffzelle an die Telekom-Tochter PASM verkauft. Seit April 2007 liefert die RES Biomethan GmbH auch Biomethan an die Stadtwerke München zur Beimischung in Erdgas-Tankstellen. An zwei Erdgas-Tankstellen der Stadtwerke München kann somit Erdgas mit einer Beimischung von 20 % Biomethan getankt werden (Bild 2).



Bild 1. Fertigstellung der Anlage

Quelle: RES

Biogasaufbereitung und -einspeisung

Biogas ist ein Gemisch aus den Hauptkomponenten Methan und Kohlendioxid. Der wertgebende Anteil, der energetisch genutzt wird, ist das Methan. Daneben enthält es abhängig von den Einsatzstoffen geringe Mengen an Wasserdampf, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Wasserstoff, Stickstoff (bei biologischer Entschwefelung) und Spuren von niederen Fettsäuren und Alkoholen.

Ziel der Aufbereitung von Biogas ist es, das Biogas auf Erdgasqualität (96 % Methangehalt) anzureichern,

sowie alle störenden Begleitstoffe über eine Schwachgasverbrennung zu entfernen. Aus den verschiedenen Möglichkeiten der Aufbereitung von Biogas wurde für die Biomethananlage Pliening das Verfahren der Druckwechseladsorption ausgewählt.

Druckwechseladsorptions-Verfahren (PSA-Verfahren)

Beim Druckwechseladsorptionsverfahren (PSA) handelt es sich um ein adsorptives oder trockenes Verfahren der Kohlendioxidabtren-

nung, d.h. es entsteht kein Prozess- und Abwasser und es werden keine Chemikalien benötigt. Das Biogas wird über einen Verdichter (rd. 5 bis 10 bar) in die Adsorberbehälter gepresst. Dort adsorbiert das Kohlendioxid an Aktivkohle oder an Molekularsieben auf Kohlenstoffbasis.

Um die Gasreinigung während der Regeneration nicht unterbrechen zu müssen und den Energiebedarf für die Gas-Kompression zu reduzieren, werden mindestens vier Adsorber-Behälter zusammenge-

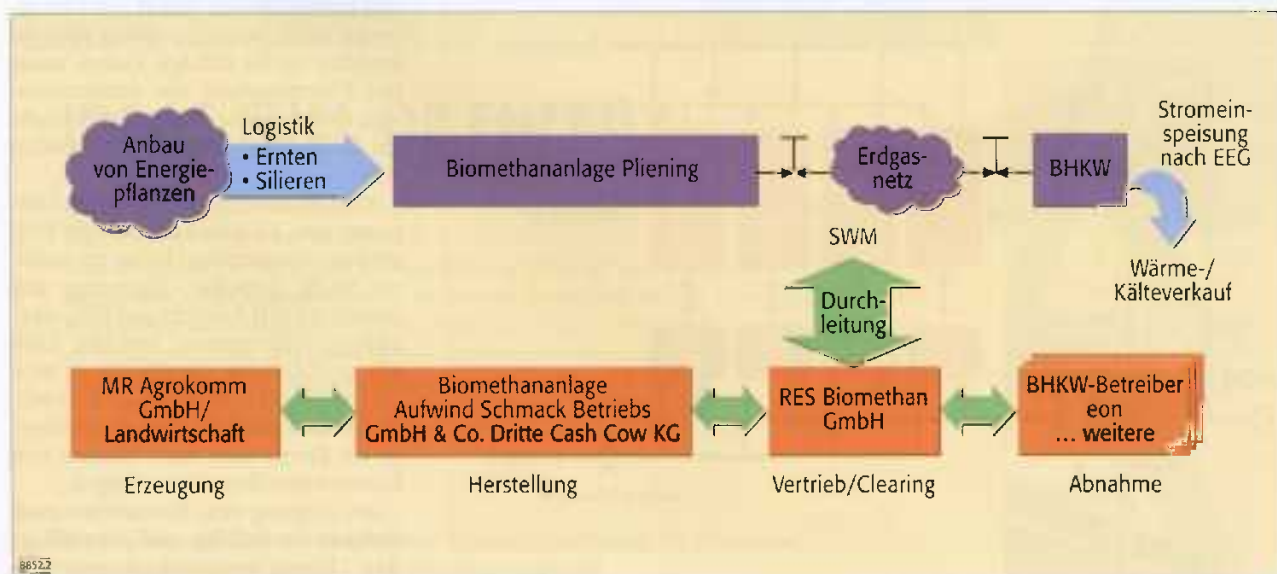


Bild 2. Betriebskonzept der Biomethananlage in Pliening

Quelle: RES



**Bild 3. Gasaufbereitung** Quelle: RES

geschlossen. Dadurch kann der freigesetzte Gasdruck jedes Adsorbers in den anderen genutzt werden. Wechselseitig laufen in jeweils einem der Behälter die Adsorption, die Druckentspannung, die Desorption und der erneute Druckaufbau ab. Das am Ende entstandene CH<sub>4</sub>-reiche Biomethangas wird in das Erdgasnetz eingespeist (Bild 3 und 4).

Um die Wärmeversorgung des Fermenters sicherzustellen, wird parallel hierzu ein Teil des Biogases vor Ort in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Der erzeugte Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist.

**Biomethaneinspeisung und -durchleitung**

Bei der Einspeisung des aufbereiteten Biogases in das Erdgasnetz erfolgt die Verwertung räumlich getrennt von der Erzeugung. Das Biomethan wird über das Erdgasnetz zum Verbraucher geleitet und dort für die Stromerzeugung (einschließlich Wärmenutzung), für Heizzwecke oder als Treibstoff eingesetzt.

Damit ist einerseits eine örtlich flexiblere Nutzung des Biogases mit höherem Wirkungsgrad verbunden, gleichzeitig ersetzt Biogas meist den fossilen Energieträger Erdgas.

In Bezug auf die technischen Anforderungen an die Gasversorgung und die Einspeisung von Biomethan in die öffentlichen Gasnetze in Deutschland sind verschiedene Regelwerke zu beachten.

Grundlage für die Gaseinspeisung, die Durchleitung und den Transport bildet das neue Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) und seine nachgelagerten Verordnungen: die Gasnetz Zugangsverordnung (GasNZV) und Gasnetzgeldverordnung (GasNEV).

Die technischen Vorgaben für die Einspeisung von Biomethan sind im Regelwerk der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW), Bonn, zusammengefasst. Dieses regelt unter anderem die Gasbeschaffenheit, Gasodorierung, Gasbeschaffenheitsmessung, Gasabrechnung sowie die Nutzung von

Gasen aus regenerativen Quellen in der öffentlichen Gasversorgung.

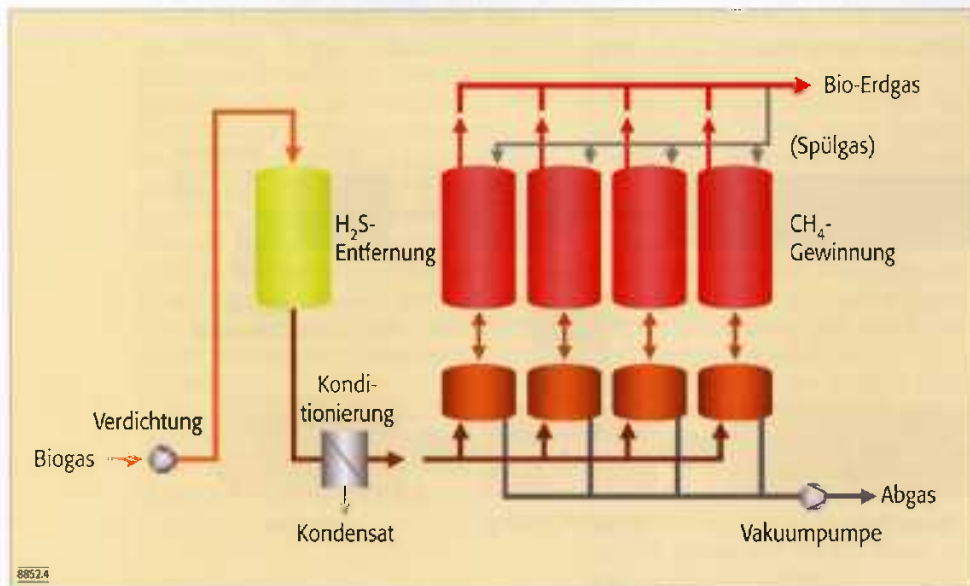
Bei der Wahl des Anlagenstandortes und dem entsprechenden Einspeisepunktes ist zu ermitteln, ob auf der gewählten Leitungstrasse eine ausreichende Netzkapazität zur Verfügung steht. Dies ist insofern wichtig, da die Biomethananlage das Gas als Bandlieferung kontinuierlich in das Netz einspeist. Auch bei der geringeren Sommerlast muss die Abnahme gewährleistet sein.

Bei der Gaseinspeisung besteht im Gegensatz zur Stromeinspeisung gemäß EEG keine direkte Abnahmeverpflichtung durch den Netzbetreiber. Vielmehr werden in der Gaswirtschaft bilaterale Liefer- und Abnahmebeziehungen zwischen Gaseinspeiser und Verwerter geschlossen. Mit § 8 Abs. 1 Satz 3 EEG hat der Gesetzgeber erstmals eine Regelung geschaffen, welche einen wirtschaftlichen Anreiz zur Einspeisung von aufbereitetem Biogas (Biomethan) in das Erdgasnetz setzt. In der Begründung der Beschlussvorlage zu § 8 Abs. 4 EEG heißt es: »Die Einspeisung von auf Erdgas aufbereitetem Gas aus Biomasse ermöglicht eine effizientere Nutzung des Gases an anderer Stelle in einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage. [...] Durch das Gas aus Biomasse kann in vorhandenen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen Erdgas verdrängt und somit ein Beitrag zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz geleistet werden.«

Die Vergütung des aus Biogas erzeugten Stroms nach EEG erfolgt dabei auch dann, wenn dieser nicht wie bisher üblich direkt vor Ort erzeugt wird, sondern wenn dies an anderer Stelle erfolgt. Dabei muss der Energiegehalt der entnommenen Erdgasmenge an anderer Stelle als Biomethan eingespeist worden sein.

Wird Biomethan über einen Zeitraum von 12 Monaten in das Erdgasnetz eingespeist, kann an anderer Stelle dieselbe Gasmenge aus dem Netz mit Anrecht auf EEG-Vergütung entnommen werden. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich physisch um dasselbe Gas handelt. Dafür darf über die gelieferte Menge an Biomethan kein Einsatz von konventionellem Gas erfolgen.

Der Zugang von Biomethan zum Erdgasnetz erfolgt auf Grundlage des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) vom 12. Juli 2005 sowie den entsprechenden Gasnetz zugangs-



**Bild 4. Schematischer Aufbau des PSA-Verfahrens**

Quelle: CarboTech Engineering GmbH

und Netzentgeltverordnungen. Für die Durchleitung von Biomethan durch das Erdgasnetz wird ein Transportvertrag abgeschlossen.

Als Gastransportkunde muss der Produzent sicherstellen, dass

- der eingespeisten Energiemenge über einen Bilanzierungszeitraum von 12 Monaten eine entsprechende Ausspeisemenge gegenübersteht.
- an der Einspeisestelle kompatibles Gas für den Transport ansteht.

Die Kompatibilitätsanforderungen für die Gasbeschaffenheit ergeben sich aus den technischen Regeln der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfachs e.V. (DVGW). Der Gasnetzbetreiber erbringt damit lediglich eine Transportleistung, die über Nutzungsentgelte vergütet wird.

An den Gasentnahmepunkten erhalten die Gasabnehmer bei der Verstromung die EEG-Vergütung für Biogasstrom und leiten diese im Rahmen des Entgeltes für die Biomethanlieferung anteilig an den

Hersteller des Biogases weiter. Dies kann ein Verbrauchskunde sein oder ein im Gashandel tätiges Unternehmen (Clearing- und Vermarktungsstelle).

Die Vermarktung der eingespeisten Mengen erfolgt im Fall Pliening über eine eigene Gesellschaft der RES-Gruppe. Diese schließt Lieferverträge mit Weiterverkäufern und Endkunden ab. Die häufigste Nutzung von Biomethan ist derzeit der Einsatz in Grundlast-BHKW. Für die erzeugte elektrische Energie erhält der BHKW-Betreiber eine festgesetzte Einspeisevergütung nach EEG. Auf diese Weise lassen sich die im Vergleich zu fossilem Erdgas höheren Bezugskosten von Biomethan kompensieren und ein wirtschaftliches Nutzungsmodell realisieren. RES berät BHKW-Betreiber bei EEG-Fragen und führt Wirtschaftlichkeitsberechnungen durch.

Eine weitere Nutzungsmöglichkeit ist die Beimischung von Biomethan zur Vertankung an Erdgastank-

stellen. Biomethan ist derzeit von der Erdgassteuer befreit.

Wichtiges Element der Biomethanlieferung ist zudem der Herkunftsnachweis biogener Eigenschaften.

## Zusammenfassung

Mit der Aufbereitung von Biogas und der Einspeisung von Biomethan in das Erdgasnetz wird Neuland betreten. Die erfolgreiche Umsetzung entsprechender Projekte bedingt die enge und einvernehmliche Zusammenarbeit aller Beteiligten. Es setzt insbesondere die Aufgeschlossenheit der Rohstofflieferanten (Landwirte), der Gemeinde am Anlagenstandort und des Gasnetzbetreibers voraus. ■

[ch.boese@res-projects.de](mailto:ch.boese@res-projects.de)

[www.res-projects.de](http://www.res-projects.de)