

Erdgas und Biogas technische und wirtschaftliche Aspekte aus Sicht der Energieversorgungsunternehmen

ASUE-Fachtagung

16. Mai 2006, Augsburg



in Zusammenarbeit mit:





Materialien

Veranstalter / Herausgeber:

ASUE

Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. Bismarckstraße 16 67655 Kaiserslautern

in Zusammenarbeit mit:

Bayerngas GmbH

Poccistraße 9 80336 München

erdgas schwaben gmbh

Bayerstraße 43 86199 Augsburg

Erdgas und Biogas technische und wirtschaftliche Aspekte aus Sicht der Energieversorgungsunternehmen

Erdgas ist von den fossilen Energieträgern derjenige mit den niedrigsten Emissionen bei der Verbrennung. Der umweltschonendste Weg Kunden mit Primärenergie zu versorgen, ist der Transport über das Gasnetz. Die ökologischen Vorteile der Erdgasversorgung können durch die Option, aufbereitetes Biogas in das Netz der öffentlichen Gasversorgung einzuspeisen, noch erhöht werden.

Einer aktuellen Studie von u. a. BGW/DVGW zufolge, könnten in Deutschland in 2030 aus nachwachsenden Rohstoffen und Bioabfällen rund 163 TWh aufbereitetes Biogas hergestellt werden. Das entspricht ca. 16 Prozent des deutschen Erdgasverbrauchs in 2005.

Die ASUE-Fachtagung "Erdgas und Biogas - technische und wirtschaftliche Aspekte" möchte aufzeigen, wie Biogas in die Geschäftsprozesse von Energieversorgungsunternehmen aus Sicht des Netzbetriebes oder des Gasvertriebes aufgenommen werden kann. Die Vorträge gehen auf die Herstellung und intensiv auf die Aufbereitung von Biogas ein. Mehrere Referenten sind Vertreter von Versorgungsunternehmen und selbst mit dem Geschäftsfeld "Biogas" betraut, so dass eine hohe Praxisausrichtung gewährleistet wird. Zentrale Fragen, wie die Kooperationsmodelle und Schnittstellen mit dem Biogaslieferanten sowie die Anforderungen bei der Einspeisung von Biogas an die Technik und die Qualitätssicherung, werden detailliert besprochen. Aus Sicht des Gasvertriebes stehen die Vermarktungsmöglichkeiten von Biogas über das Erdgasnetz im Vordergrund.

Die Veranstaltung richtet sich an Mitarbeiter von Energieversorgungsunternehmen sowie an alle Interessierten.

Referenten und Vorträge

Begrüßung

Klaus-Peter Dietmayer, Geschäftsführer, erdgas schwaben gmbh, Augsburg

Einführung ins Thema

Dr. Hartmut Hechler, Bayerngas GmbH, München

Erzeugung von Biogas

Dr. Hubert Zellmann, agraferm technologies ag, Pfaffenhofen

Konzeption und Projektentwicklung von Biomethananlagen

Dr. Andreas Seebach, RES Renewable Energy Systems GmbH, München

Landwirte als Partner in der Energieversorgung

Christoph Langel, biogasNRW GmbH, Stadtwerke Düsseldorf

Aufbereitung und Einspeisung von Biogas

Dr. Alfons Schulte-Schulze Berndt, Rütgers CarboTech Engineering, Essen

Biogas - Chance oder Risiko für Gasversorgungsunternehmen? Bericht der erdgas schwaben gmbh

Georg Radlinger, erdgas schwaben gmbh, Augsburg

Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz aus Sicht des Gasnetzes / Bericht der STAWAG

Leonhard Unterberg, STAWAG, Aachen

Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz aus Sicht des Gasvertriebes / Bericht der EMB

Stefan Obermaier, EMB Erdgas Mark Brandenburg GmbH, Potsdam

Biogas in der Schweiz

Dr. Jean-Claude Weber, Erdgas Zürich AG

Moderation

Bernd Utesch, ASUE, Kaiserslautern

Einführung ins Thema

Dr. Hartmut Hechler, Bayerngas GmbH, München

Erdgas und Biogas - ? oder ! - Entwicklung in 10 Jahren

Die Nutzung von Biogas ist seit Jahrzehnten Realität. Vor etwa 10 Jahren begann die Diskussion über die Einspeisung von Biogas in Erdgasleitungen. Diese Einführung zeigt zum Verständnis der Entwicklung kurz wesentliche, die Gaswirtschaft betreffende Entwicklungsschritte, auf. Ziel der Fachtagung ist der Blick in die Zukunft, aber aus der Geschichte kann man bekanntlich lernen. Es wird dabei erinnert, wie sich die Gaswirtschaft mit der Ingenieuridee der Biogasnutzung, der Vision der Landwirte beim Wandel zu Energiewirten in Untersuchungen und Studien mit dem Thema auseinander gesetzt hat. Die wesentlichen Ergebnisse der Studie "Analyse und Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse" werden vorgestellt.

Erdgas und Biogas - ? oder ! - günstige aktuelle Rahmenbedingungen

Die derzeitige energiewirtschaftliche und energiepolitische Situation im Frühjahr 2006 ist günstig für die Implementierung von auf Erdgasbeschaffenheit aufbereitetem Biomethan in den Energiemix. Andere regenerative Energieträger drängen in den Markt (z.B. Rapsöl, RME, Ethanol oder E 85 wie andere BTL-Produkte oder die Holz-Pellets im Wärmemarkt). Das 'greenpaper' der EU-Kommission zur künftigen Energiepolitik zeigt hierzu erste politische Impulse für die weitere Diskussion über die Gestaltung.

Die Bedeutung von Biomethan ist dabei kein Selbstläufer, sondern erfordert eine klare Positionierung der möglichen beteiligten Partner. Wesentliche Kriterien sind hierbei:

- Entwicklung der Energiekosten
- Mögliche Strategien der Ölförderländer
- Probleme der Luftbelastung
- Vorteile der Erzeugung von Biogas/Biomethan

Die positive Einstellung der Gaswirtschaft zur Beimischung von Biogas kommt auch in der beigefügten Pressemeldung des BGW vom 16. Januar 2006 zum Ausdruck.

Presseinformation von Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (BGW), Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW), Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, Deutscher Bauernverband, Fachverband Biogas

Studie zu Biogaspotenzialen und Biogaseinspeisung in das Erdgasnetz belegt Machbarkeit

Gemeinsame Studie von BGW, DVGW, Deutschem Bauernverband, Fachverband Biogas, dem Bundesumweltministerium und den Bayerischen Staatsministerien für Landwirtschaft und Forsten sowie für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie belegt Beitrag von Biogas zur zukünftigen Gasversorgung Biogas als Kraftstoff – interessante Perspektive

Berlin, den 16. Januar 2006 - In einer gemeinsamen Studie haben Verbände und Ministerien die Potenziale von Biomasse für die Energieversorgung vor dem Hintergrund der Minderung von Treibhausgasen untersuchen lassen.

"Mit der Studie haben wir zwei Ziele verfolgt: zum einen die Ermittlung ökologisch und ökonomisch sinnvoller Verwertungspfade von Biomasse und zum anderen die Darstellung der Biogas-Potenziale zur Einspeisung in das bestehende Erdgasnetz", sagte der Leiter des Wuppertal Instituts Professor Hennicke anlässlich der Übergabe des Dokumentes an die beteiligten Partner.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass durch eine gezielte und effiziente Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen unter günstigen Voraussetzungen bis zum Jahr 2030 ein Biogasanteil von 100 Mrd. kWh pro Jahr denkbar ist. Diese Menge entspricht 10 Prozent des heutigen Erdgasabsatzes in Deutschland. "Damit kann die deutsche Landwirtschaft einen beachtlichen Beitrag zur Klima schonenden Energiebereitstellung aus Energiepflanzen leisten", bestätigt Gerd Sonnleitner, Präsident des Deutschen Bauernverbandes, das große Potenzial von Biogas.

Die Untersuchung wurde vom Wuppertal-Institut geleitet. Weitere Fachgutachter waren das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik Oberhausen, das Institut für Energetik Leipzig und das Gaswärme-Institut Essen.

Analyse der Situation der Landwirtschaft vorangestellt

Vor dem Hintergrund der verbesserten Konditionen für Biomasse im Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG) eignet sich der Anbau so genannter Energiepflanzen wie zum Beispiel Mais oder Roggen (auch nachwachsende Rohstoffe genannt) für die Produktion von Biogas. Die Landwirte machen zunehmend von dieser Möglichkeit Gebrauch. Der Vergleich verschiedener Technologien zur Biogaserzeugung aus Energiepflanzen unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit ergab, dass die Produktion einer Kilowattstunde Gas ca. 6 bis 8 Cent kostet. Die Kosten liegen damit noch etwa dreimal so hoch wie die Importpreise für Erdgas. Eine betriebswirtschaftlich sinnvolle Nutzung des Biogases ist daher heute nur über das EEG möglich.

Für Erdgas geltende Richtlinien werden erfüllt

Zur Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz muss das Biogas auf Erdgasqualität aufbereitet werden. Die dazu notwendigen technischen Kriterien der Einspeisung haben DVGW und Fachverband Biogas in der Vergangenheit bereits in einer technischen Regel, DVGW-Arbeitsblatt G 262, festgelegt. Die Technik zur Aufbereitung des Rohbiogases zu Biomethan ist ausgereift und steht bereits heute zur Verfügung.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass sich Biomasse am wirtschaftlichsten nutzen lässt, wenn das erzeugte Biogas in das Erdgasnetz eingespeist und zentral zur Strom- und Wärmeproduktion verwandt wird. Ökologischer und ökonomischer Vorteil der Biogaseinspeisung ist die bessere Verwendungsmöglichkeit der erzeugten Wärme zentral z.B. an einer öffentlichen Einrichtung, wie einem Schwimmbad. Dies ist meist am Standort der Biogasanlage nicht möglich. Der Erfolg des weiteren Ausbaus der Biogasanlagen auf Basis nachwachsender Rohstoffe wird dabei im wesentlichen – bei gleich bleibender Förderung durch das EEG, durch den zukünftigen landwirtschaftlichen Rohstoffpreis, z. B. für Mais, bestimmt werden. Die Studie kommt ebenso zu dem Ergebnis, dass aus rein ökologischen Gründen zur Treib-

hausgasminderung, die Biogaserzeugung durch Vergärung von Gülle das größte Potenzial besitzt.

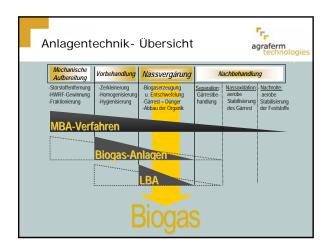
Biogas – ein interessanter Kraftstoff

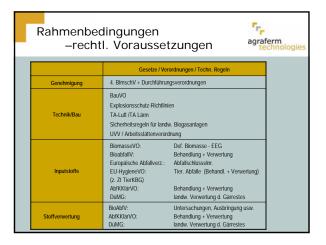
Ein weiteres Ergebnis der Studie ist die interessante Perspektive für Biogas als Kraftstoff. Im Vergleich zu anderen flüssigen Biokraftstoffen (insbesondere Biodiesel) weist Biogas den Vorteil auf, die landwirtschaftlichen Flächen deutlich besser auszunutzen. Auch aus ökonomischer Sicht bietet Biogas in dieser Verwendung eine sinnvolle Alternative. Die Erzeugungskosten für aufbereitetes Biogas zur Verwendung in Erdgasfahrzeugen entsprechen unter günstigen Bedingungen etwa dem Tankstellenpreis für Erdgas. Die Studie empfiehlt daher, diesem Verwendungspfad von Biomasse mehr Aufmerksamkeit zu widmen.

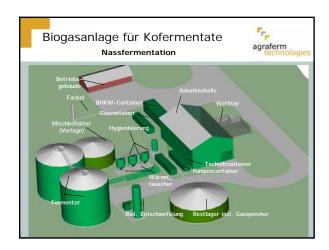
Erzeugung von BiogasDr. Hubert Zellmann, agraferm technologies ag, Pfaffenhofen

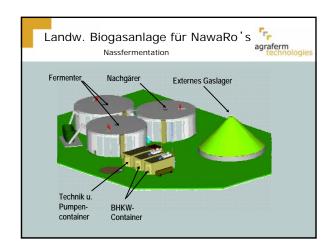


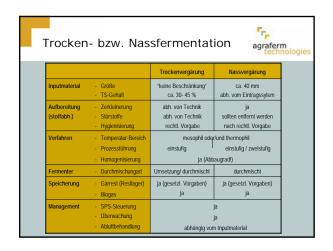


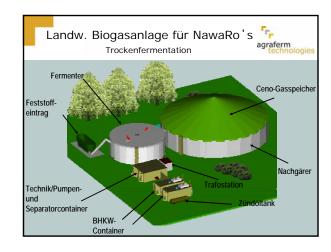


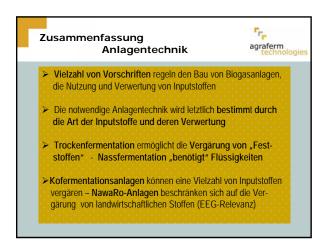


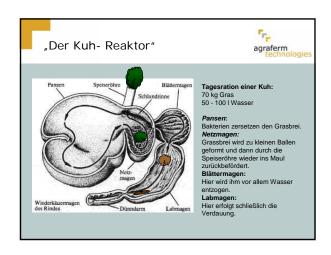




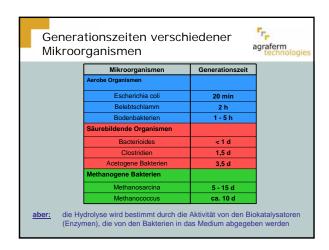


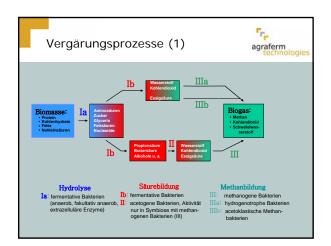


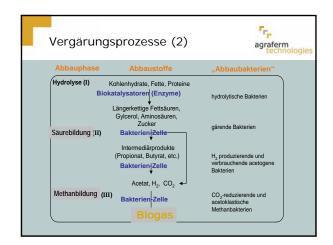


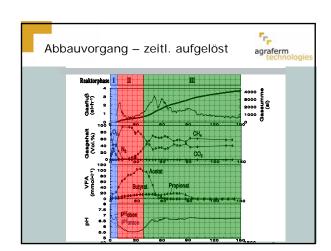




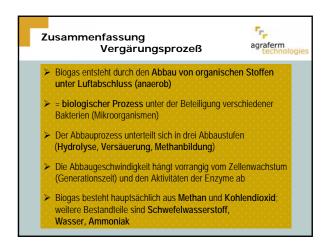




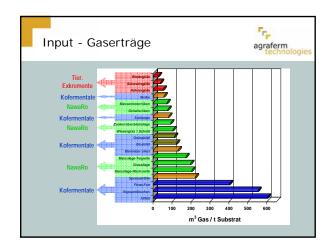


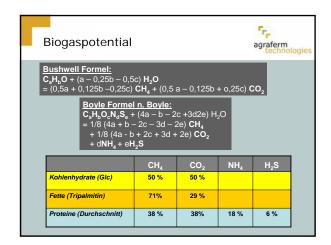


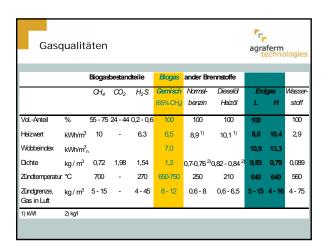


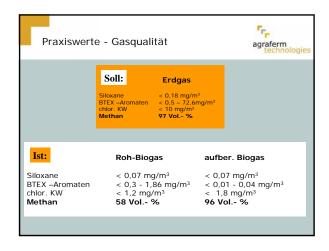


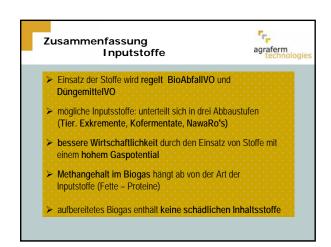


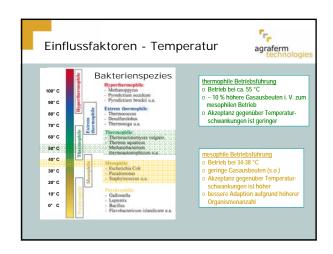






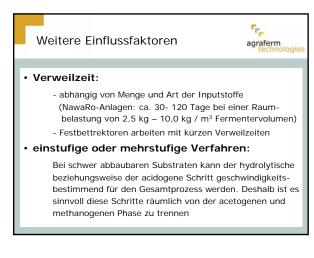


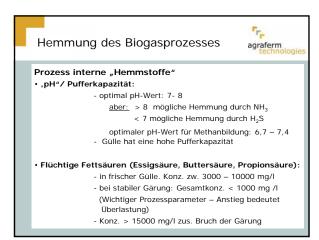


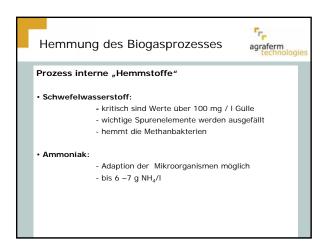








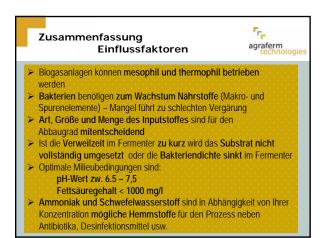


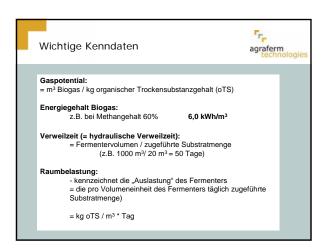


Hemmung des Biogasprozesses

Eingetragene "Hemmstoffe":

Antibiotika
Desinfektionsmittel
aromatische Verbindungen
Lösungsmittel
Herbizide, Insektizide oder Bakterizide













Konzeption und Projektentwicklung von Biomethananlagen Dr. Andreas Seebach, RES Renewable Energy Systems GmbH, München



Agenda Nonzept der Biomethanerzeugung Vergütungsgrundlage für Biomethan Kriterien für die Wirtschaftlichkeit Technische Anforderung der Einspelsung Anforderungen an den Standort Noch offene Punkte bei der Gaseinspelsung Zusammenfassung und Ausblick

Das RES Konzept setzt auf Kreislaufwirtschaft bei der Erzeugung von Biomethan aus Nawaro's und auf die Stärkung der Region

Gesamtkonzept Biomethananlage

Gesamtkonzept Biomethananlage

Gesamtkonzept Biomethananlage

Biomethananlage

Gesauft

Gesauft

Gesauft

Gesauft

Gesauft

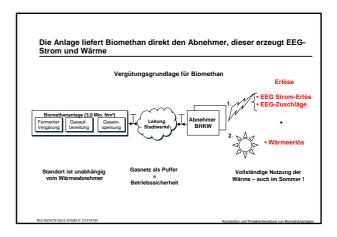
Fergenanter

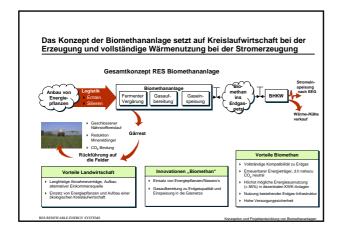
Stromativ-speltung

Fergenanter

Stromativ-speltung

Fergenanter









Die Wirtschaftlichkeit einer Biomethananlage hängt entscheidend vom Standort und der verhandelten Vergütung für Biomethan ab

Kriterien zur Wirtschaftlichkeit

- 1. Finergieliefervertrag über mindestens 20 Jahre Laufzeit
- Vugang zu einem geeigneten Gasnetz
 mit mind. 15 bar Druck und einer
 Biomethan ist ein Zusatzgas, bei Austauschgas höhere Anforderungen
 Brennwertvorgabe, so dass keine LPG-Zugabe (Plüssiggas) notwendig
- 3.) Mindestgröße der Anlage zur Ausnutzung der Kostendegression
- Geeignetes Grundstück mit Erschließung

 - Kurze Anschlussleitung zum Gasnetz
 Stromanschluss 20 KV
 Erreichbarkeit über Feldwege und öffentliche Straßen
 - Langfristige Verfügbarkeit der Rohstoffe (Mais, Getreide-GPS)
 Hektar-Etrag, Bodenqualität
 Größe des Anbaugebiets
 Einzugsradius und Wegenetz

 - ► Aufgeschlossene Gemeinde und Landratsamt

1. Die Grundlage eines Projekts mit Biogaseinspeisung ist ein langfristiger Energieliefervertrag

Eckpunkte eines Energieliefervertrags

- ▶ Auswahl eines geeigneten BHKW zur Abnahme von Biomethan
- 100% ige Nutzung der Wärme
- Ausschließliche Versorgung mit Biomethan muss möglich sein
- Preis für Riomethan
- Laufzeit des Vertrags
- Lieferverpflichtung
 Bandlieferung mit Mindestmenge, Höchstmenge
 Lieferung von freien Überschussmengen
- ▶ Vertragsstrafen bei Minderlieferung, Minderabsatz
- ▶ Durchleitegebühren und Regelung für Bezahlung von möglichen Speichergebühren

2. Liefer- und Systemgrenzen bei der Netzeinspeisung für Zusatzgas Liefer- und Systemgrenzen bei der Netzeinspeisung Qualitätsmessung CH₄, CO₂, H₂O, H.S

3. Wirtschaftlichkeit der Biogasaufbereitung 8.600 h / Jah 200 400 600 800 1000 1200 Aniagengröße - Produktgesmenge [Nm3/h]

4. Anforderungen an den Standort für einen wirtschaftlichen Betrieb

- Mindestgröße des Grundstücks von 2,1 ha für Anordnung und Aufbau der Anlage mit Zentrallager und
- ▶ Verfügbarkeit des Grundstücks zum Kauf oder Pacht zu marktüblichen Konditionen
- Nähe zum geeigneten Anbaugebiet und somit kürzest mögliche Logistikwege zwischen Feld und Anlage für geringe Fahrbewegungen und Wirtschaftlichkeit
- ▶ Bestehende Erdgasleitung am Grundstück bzw. Nähe zur Erdgasl
- ▶ Mindestabstand zur Wohnbebauung von etwa 300 Metern
- ▶ Gute Erschließung des Grundstücks, öffentliche Straße und Feldwege vorhanden
- ➤ Stromanschluss Mittelspannung (20KV)

Die Klärung noch offener Punkte bei der Biomethaneinspeisung ...

- Keine gesetzlich geregelte Einspeisevergütung für Biomethan am Einspeisepunkt im Vergleich zur Stromeinspeisung; ein Energieliefervertrag mit einem Endabnehmer ist daher zwingend notwendig
- Die Ausschließlichkeit beim Einsatz von Biomethan im BHKW fordert eine enge Kopplung in der Betriebsführung beider Anlagen und ein striktes Kapazitätsmanagement
- Gesetzgebung sieht abweichende von der 1-stündigen Basisbilanzierung eine gesonderte Dienstleistung für Transportkunden für Biomethan für einen Bilanzierungszeitraum von 12 Monaten vor, Erfahrungen liegen heute noch nicht vor
- Die Menge am Einspeisepunkt (Grundlast, Bandlieferung) und die Entnahmemenge beim BHKW kann jahreszeitlich schwanken, sofern das BHKW nicht eberfalls in der Grundlast läuft; es könnten Speichergebühren anfallen und damit die Wirschaftlichkeit angeriefen
- Eine Gaskonditionierung (Brennwerterhöhung) durch LNG-Zugabe verschlechtert die Wirtschaftlichkeit, der LNG-Anteil im Gas ist bei der EEG-Vergütung strittig
- ▶ Gezielter Einsatz der Erdgasnetze zur Speicherung von Biomethan (Kosten der Gasspeicherung)
- ... sind für eine Reduktion der betriebswirtschaftlichen Risiken notwendig

Ansprechpartner



RES Renewable Energy Systems GmbH Dr. Andreas Seebach Karlstraße 19 80333 München

Tel. 089 / 31 60 57 9 - 0 Fax. 089 / 31 60 57 9 - 888 Email: info@renewable-energ

-energy-systems.de

Zusammenfassung und Ausblick – Biomethan als Kraftstoff

- Die Aufbereitung von Biogas auf Biomethan mit Erdgasqualität ist technisch möglich, das EnWG und die GasNZV bilden die rechtliche Grundlage
- ▶ Ganzjährige Wärmenutzung möglich urch Entkopplung von Herstellung und Nutzung
- ▶ Biomethan ist auch als Kraftstoff für Erdgasfahrzeuge geeigne
- Es kann als Beimischung oder in Reinform in Erdgasfahrzeugen genutzt werden. Der Einsatz im Verkehrssektor kann die gesamten Treibhausgasemissionen eines Fahrzeugs um bis zu 75 Prozent verringern, so das Fazt ieher österreichischen Studie.
- Aus einem Hektar lässt sich mehr als viermal soviel gasförmiger Kraftstoff herstellen wie bei der bisherigen Produktion von Biodiesel (Gualte: "Ausgauer dellewartiger krangemigdefalden von Biomasse" Bundesverband der Deutschen Gas- und Wassenvirschaft (BGW)).
- Der Einsatz von Biomethan als Kraftstoff eröffnet der Branche neben der EEG-Verstromung einen zweiten Absatzmarkt mit beträchtlichen Wachstumschancen
- Die gesetzlichen Regelungen sind nun schrittweise zu spezifizieren und für einen risikoreduzierten Anlagenbetrieb zu ergänzen
- Der Aufbau einer Clearingstelle und Handelsplattform wird die Biomethanlieferung vereinfachen

Landwirte als Partner in der Energieversorgung

Christoph Langel, biogasNRW GmbH, Stadtwerke Düsseldorf

Insbesondere unter dem Aspekt der rasanten Energiepreissteigerung hat die Gewinnung und Nutzung regenerativer Energieformen in jüngster Zeit erheblich an Bedeutung gewonnen. Die uns zur Verfügung stehenden regenerativen Energieformen gehen mit Ausnahme der Geothermie alle auf die Sonne als (Strahlungs-) Energiequelle zurück. Ihrer Natur nach sind hier aus dem Blickwinkel der Energieversorgung zwei Aufgaben vorherrschend:

- 1. Ausnutzung der relativ geringen Energiedichte pro Flächeneinheit
- 2. Vergleichmäßigung der Verfügbarkeit (Ausgleich von Tageszeit und Jahreszeit)

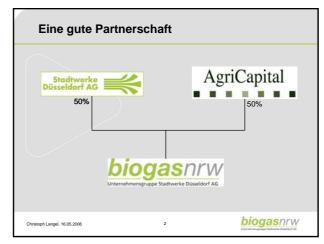
Die Landwirtschaft stellt in Europa ein erhebliches Flächenpotential dar. Der zyklische Aufwuchs von Pflanzen bildet hierbei einen biologisch/chemischen Energiespeicher, der durch Einsatz entsprechender Technik bedarfsgerecht entladen werden kann. Während die Forstwirtschaft Zykluszeiten von einigen zehn Jahren hat und hierdurch auch witterungsbedingte Schwankungen besser ausgleichen kann, wird in der Landwirtschaft meist mit einjährigen Zyklen gearbeitet. Die Maispflanze stellt hierbei eine schnell wachsende Feldfrucht dar, die gut gelagert und im Rahmen eines Gärprozesses energetisch genutzt werden kann.

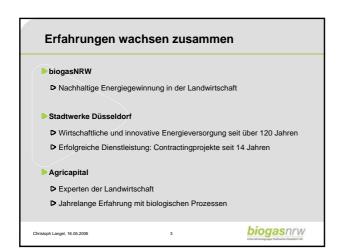
Die biogasNRW stützt sich in ihrem Konzept auf den Bau von Biogasanlagen, die mit nachwachsenden Rohstoffen beschickt werden. Mais und Gülle ermöglichen einen ganzjährigen Betrieb der Anlagen. Aufgrund der oben dargestellten Gegebenheiten ist die enge Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft eine wichtige Basis für eine erfolgreiche "Energiebereitstellung vom Acker". Der Einsatz eines guten Industriestandards ist Basis für möglichst hohe Verfügbarkeiten der Anlagen. Die Qualifikationen aus dem Energieversorgungsbereich ergänzen dabei in idealer Weise die landwirtschaftlichen Leistungen vom Saatgut übers Feld bis hin zum Energiespeicher.

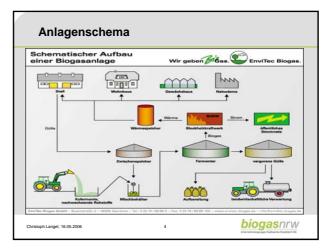
Die Aufgabe an die biogasNRW bzw. das EVU besteht nun darin, das gewonnene Biogas optimal auszunutzen. Die direkte Konvertierung in Strom und Wärme, z.B. über einen Gasmotor, ist hierbei am weitesten verbreitet. Die Einspeisung in das örtliche Gasnetz ist eine Möglichkeit, die in ländlichen Gebieten oftmals schwierige Wärmenutzung in höher verdichtete Gebiete zu verlegen. Der Aufwand zur Aufbereitung des Biogases auf Erdgasqualität ist dagegen abzuwägen.

Aufgrund der Vergütungen des EEG ist die Erzeugung von Strom und Wärme auf Basis Biogas heute eine auch wirtschaftlich interessante Ergänzung zu den bekannten Formen der Energieumwandlung. Auf eine möglichst hohe Effizienz der eingesetzten Technik sollte geachtet werden.

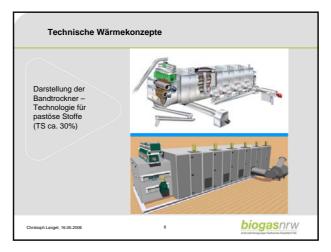




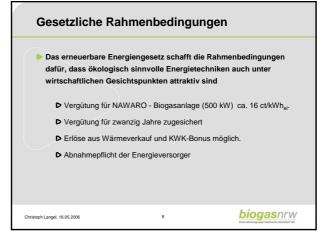




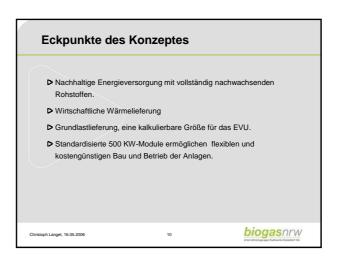












Aufbereitung und Einspeisung von BiogasDr. Alfons Schulte-Schulze Berndt, Rütgers CarboTech Engineering, Essen



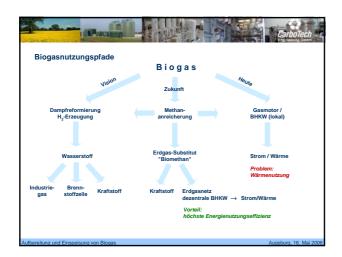


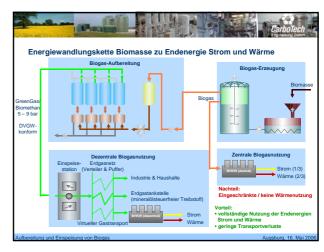


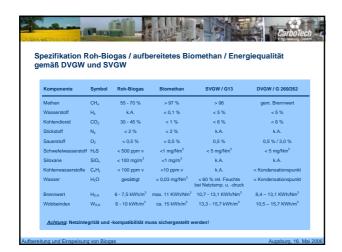


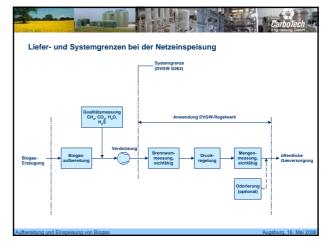










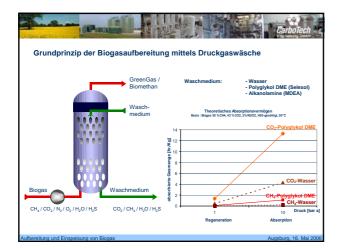


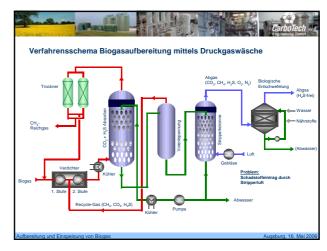




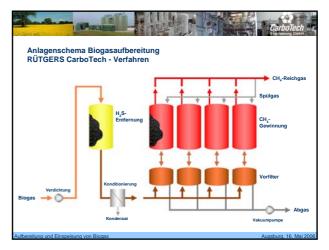


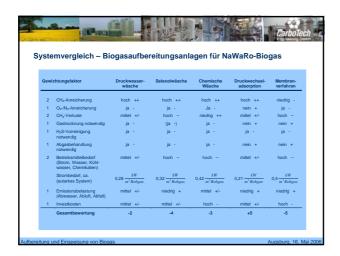


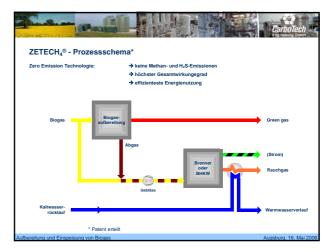


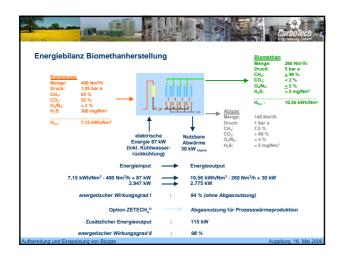


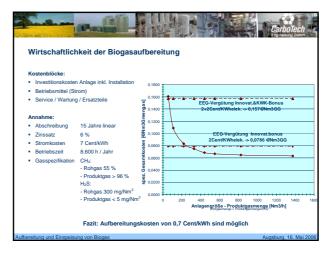


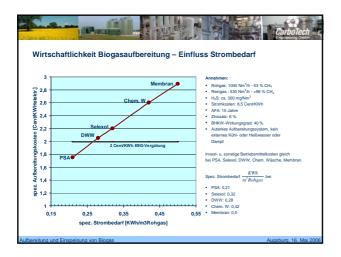
















D.,					
Pr	axisb	eispiele Biomethana	anlagen Rohgasmenge		
	Jahr	Aufstellort	[Nm³/h]	Rohgasquelle	Verwendung
_	1991	Linköping / Schweden	170	Gülle / Bioabfall	Kraftstoff
	1992	mobil / Schweden	6	Deponiegas	Kraftstoff
	1992	Rümlang / Schweiz	20	Bioabfall	Kraftstoff
	1994	Bachenbülach / Schweiz	45	Bioabfall	Kraftstoff
Bild 1	1995	Samstagern / Schweiz	55	Bioabfall	Erdgasnetzeinspeisung
	1996	Otelfingen / Schweiz	55	Bioabfall	Erdgasnetzeinspeisung
	1997	mobil / Schweiz	12	Klārgas	Kraftstoff
Bild 2	2000	Stockholm / Schweden	2 x 350	Klärgas	Kraftstoff
	2001	Helsingborg / Schweden	350	Klärgas	Kraftstoff
Bild 3	2001	Frederikstad / Norwegen	150	Klārgas	Kraftstoff
	2002	Oberhausen / Deutschland	175	175 Grubengas Brennstoffzellen	Brennstoffzellen
	2002	Nortorf / Deutschland	150	Gülle / Bioabfall	Demonstrationsanlage
Bild 4	2002	Braunschweig / Deutschland	2	Gülle / Bioabfall	H ₂ -Erzeugung für Brennstoffzelle
Bild 5	2003	Skövde / Schweden	100	Klärgas	Kraftstoff
Bild 6	2004	Luzern / Schweiz	140	Klārgas	Erdgasnetzeinspeisung
	2005	Pucking / Österreich	10	Gülle / Bioabfall	Erdgasnetzeinspeisung
	2006	Laholm / Schweden	500	NaWaRo / Gülle	Erdgasnetzeinspeisung (im Bau)
Bild 7	2006	Deutschland / 4 Stadtwerke	4 x 1000	NaWaRo / Gülle	Erdgasnetzeinspeisung (im Bau)



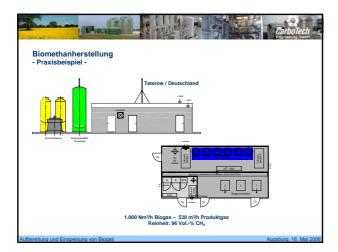














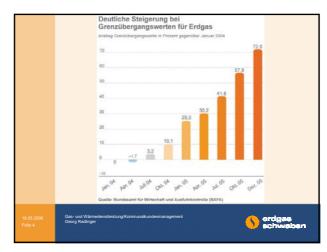


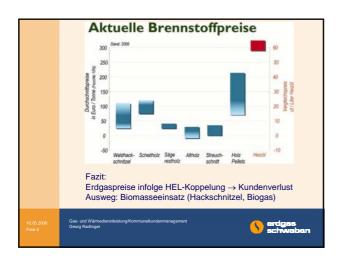
Biogas - Chance oder Risiko für Gasversorgungsunternehmen? Bericht der erdgas schwaben gmbh Georg Radlinger, erdgas schwaben gmbh, Augsburg



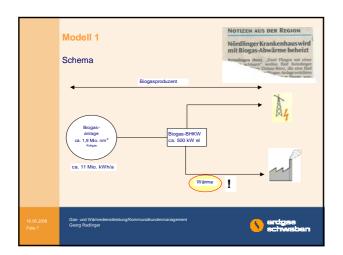


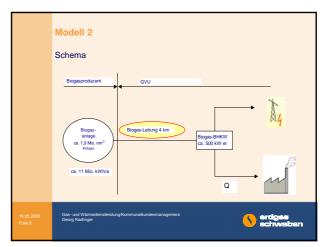


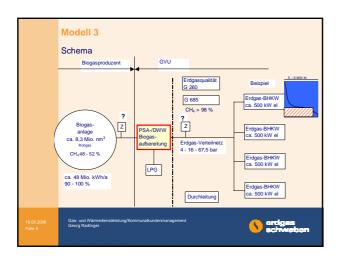




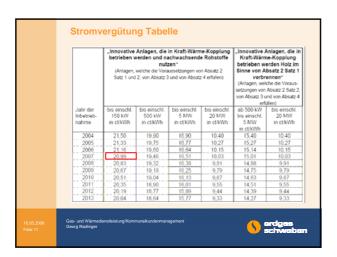










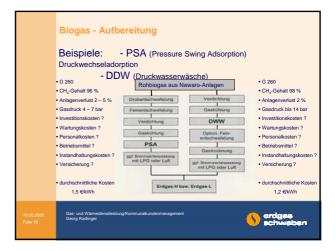


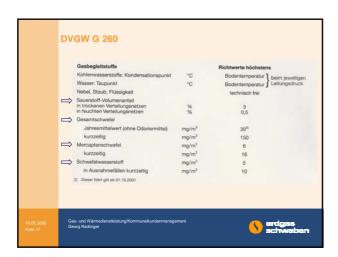






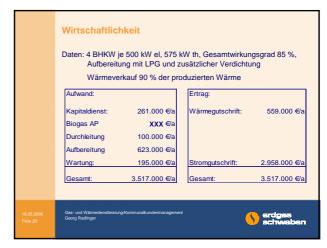














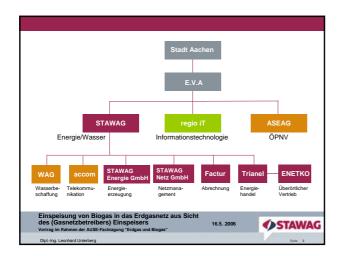


Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz aus Sicht des Gasnetzes / Bericht der STAWAG

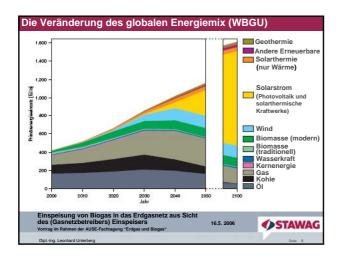
Leonhard Unterberg, STAWAG, Aachen





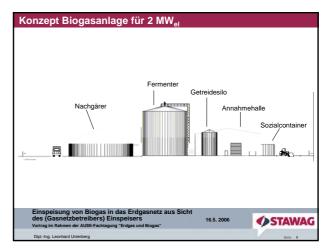


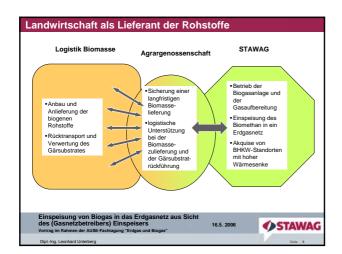




Art der Vergütung	Anlagen bis 150 kW _{el}	Anlagen bis 500 kW _{el}	Anlagen bis 5 MW _{el}	Anlagen bis 20 MW _{el}
Mindestvergütung nach EEG	11,50 ct/kW	9,90 ct/kW	8,90 ct/kW	8,40 ct/kW
NaWaRo-Bonus	6,00 ct/kW	6,00 ct/kW	4,00 ct/kW	0,00 ct/kW
KWK-Bonus	2,00 ct/kW	2,00 ct/kW	2,00 ct/kW	2,00 ct/kW
Innovationsbonus	2,00 ct/kW	2,00 ct/kW	2,00 ct/kW	0,00 ct/kW
Summe aus EEG	21,50 ct/kW	19,90 ct/kW	16,90 ct/kW	10,40 ct/kW
		(20,38 ct)	(17,25 ct)	(13,61 ct)
peisung von Biog (Gasnetzbetreibe	gas in das Erdgars) Einspeisers	asnetz aus Sich	t 16.5, 2006	♦ ST

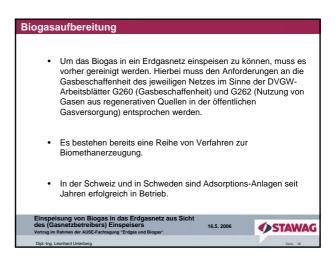




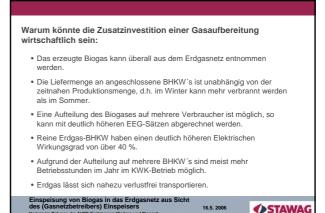




Verfahren der Biogaserzeugung/Gasaufbereitung Gasaufbereitung Je nach Anwendungsfall sind für die Aufbereitung von Biogas drei bis sechs Reinigungsoperationen notwendig. Für die direkte Verwertung in BHKWs oder Heizkesseln sind vorzusehen: • Trocknung • Filtration • Entschwefelung Für die Einspeisung in ein Erdgasnetz bzw. für die Nutzung als Kraftstoff müssen zudem folgende Reinigungsoperationen vorgenommen werden: • Feinreinigung von Spurengasen (H₂S, NH₃ und Chlorverbindungen) • Abtrennung von CO₂ (Methananreicherung). Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz aus Sicht des (Gasnetzbetreibers) Einspeisers Vortrag im Rahmen der AUSE-Fachtagung "Erdgas und Biogas"



Verfahren der Biogaserzeugung/Gasaufbereitung Chemische und physikalische Verfahren zur Methananreicherung Methananreicherung findet statt durch die Abtrennung von ${\rm CO_2}$ mittels chemischer oder physikalischer Verfahren. Grundoperation | Verfahren Trenneffekt Adsorption von CO₂ an einem Kohlenstoffmolekularsieb Lösung von CO₂ in Wasse Chemische Reaktion von CO₂ mit MEA Monoethanolamin (MEA)-wäsche Chemische Absorption Membrantrennung Polymermembrangastrennung Membrandurchlässigkeit von CO₂ höher als für CH₄ Kühlung Tieftemperaturtrennung (Kryotrennung) Phasentrennung von flüssigem CO₂ und gasförmigen CH₄ Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz aus Sicht des (Gasnetzbetreibers) Einspeisers 16.5. 2006 **STAWAG**

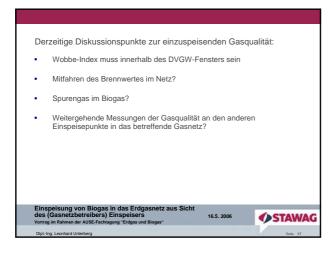


16.5. 2006

STAWAG

Kriterien zur Auswahl eines Einspeisestandortes: Druck in der Gasleitung H-Gas oder L-Gas Netz Min-Flow im Sommer und in den Nachtstunden Art des Gasnetzes Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz aus Sicht des (Gasnetzbetreibers) Einspeisers
Vortrag im Rahmen der AUSE-Fachtagung "Erdgas und Biogas" 16.5. 2006 **♦** STAWAG

Nachweis der Gasqualität: Geeichte Messung des Volumenstromes Geeichte Messung des Heizwertes Einbau eines Gaschromatographen zur Messung weiterer Beschaffenheitsparameter Online-Meldung an den Gasnetzbetreiber Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz aus Sicht des (Gasnetzbetreibers) Einspeisers 16.5. 2006 **♦** STAWAG





Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz aus Sicht des Gasvertriebes / Bericht der EMB

Stefan Obermaier, EMB Erdgas Mark Brandenburg GmbH, Potsdam

Die EMB Erdgas Mark Brandenburg GmbH (EMB) mit Sitz in Potsdam ist ein mittelständisches Erdgashandelsunternehmen, welches Tarif- und Sonderkunden sowie Stadtwerke im westlichen Teil des Landes Brandenburg mit Erdgas beliefert. Der Gasabsatz an die v.g. Kundengruppen betrug im Jahr 2005 ca. 8 Mrd. kWh_{Hs}. Bereits im Jahr 2004 wurde EMB im Ergebnis der Novellierung des Erneuerbaren Energien Gesetz und der anstehenden Novelle des Energiewirtschaftsgesetzes, mit welchen die Voraussetzungen für die Einspeisung und Verwertung von Biomethan geschaffen wurden, erstmalig mit einer Anfrage zu den bestehenden Möglichkeiten der Einspeisung von Biomethan konfrontiert.

Im Jahr 2005 wurde EMB ein konkretes Projekt vorgestellt sowie die Möglichkeit geboten, sich daran zu beteiligen und ihre Kernkompetenzen (Gashandel und Betrieb von gastechnischen Anlagen) einzubringen. Seit diesem Zeitpunkt beschäftigt sich EMB intensiv mit dem Thema Biomethaneinspeisung unter technischen Gesichtspunkten und aus vertrieblicher Sicht. Die technischen Aspekte werden im Ergebnis des mit Wirkung vom 01.01.2006 vollzogenen Unbundlings durch die NBB Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH & Co. KG weiter betreut.

Aus Sicht des Vertriebes bringt die Vermarktung von Biomethan folgende Vorteile mit sich:

- Imagegewinn durch den Verkauf von "Grünem Gas" aus heimischen Quellen
- Erweiterung des Produktportfolios um ein innovatives Produkt mit einem gewissen Alleinstellungsmerkmal
- Möglichkeit zum Abschluss langfristiger Lieferverträge mit Schlüsselkunden
- Stärkung der regionalen Wirtschaftskraft und Verbundenheit
- Verminderung der Importabhängigkeit

Der Vertrieb des Biomethans könnte in folgenden Marktsegmenten, auf der Grundlage der in § 8 – Strom aus Biomasse – des EEG festgeschriebenen Vergütungssätzen, grundsätzlich wirtschaftlich erfolgen:

- Reaktivierung von stillgelegten BHKWs durch Generalüberholung der Anlagen
- Neubau von BHKWs in vorhandenen und zz. noch nicht über KWK-Anlagen versorgten Wärmesenken

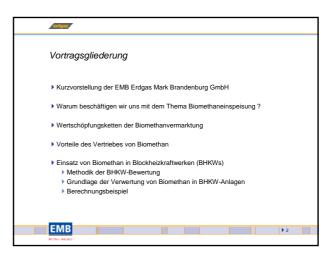
Als ein weiteres Marktsegment kann der Kraftstoffsektor unter dem Gesichtspunkt des in der Koalitionsvereinbarung festgehaltenen Beimischzwanges in Höhe von 5,75 % bzw. der von der deutschen Gaswirtschaft angestrebten Selbstverpflichtungserklärung 2010/2020 angesehen werden.

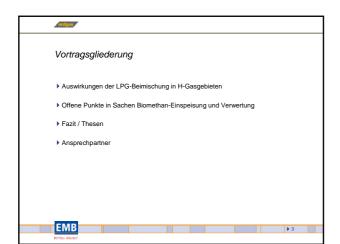
Gegenwärtig gilt es noch einige Sachverhalte, die einer wirtschaftlichen Verwertung entgegenstehen bzw. die Vermarktung erschweren, zu klären. Beispielhaft sind zu nennen:

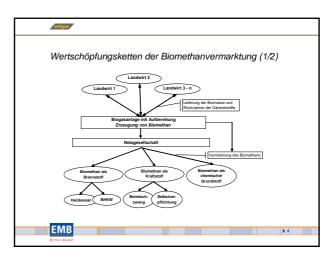
- Absicherung der von BHKW-Betreibern vertraglich kontrahierten Biomethanmengen zur Gewährleistung des Jahresbilanzausgleiches als Funktion der Vollbetriebsstunden der BHKWs
- steuerliche Behandlung von konditioniertem Biomethan im Sinne des geplanten neuen Energiesteuergesetzes
- Differenzierung des Energieinhaltes von konditioniertem Biomethan entsprechend seiner Herkunft zur Ermittlung der EEG konformen Strommenge

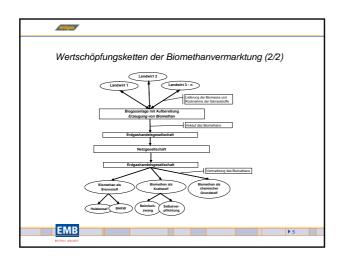
Ungeachtet der vorstehenden Herausforderungen, die es noch zu bewältigen gilt, gehen wir davon aus, dass sich ein Markt für Biomethan entwickeln wird bzw. muss, um der steigenden Nachfrage nach diesem Produkt gerecht zu werden und eine volks- und energiewirtschaftlich sinnvolle Alternative für die Stromerzeugung auf Basis regenerativer Quellen zu schaffen.



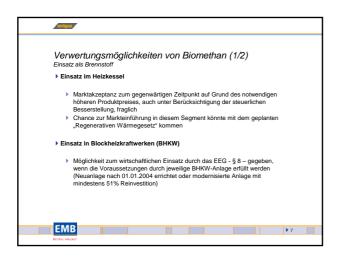


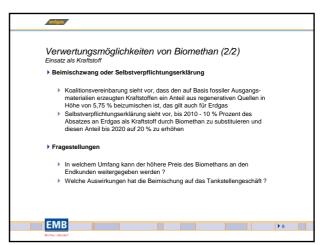


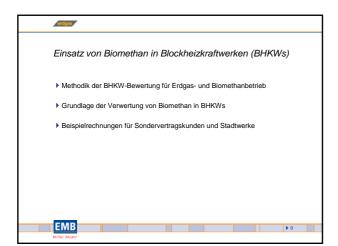


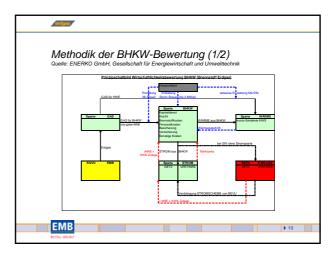


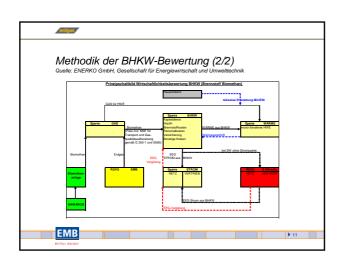


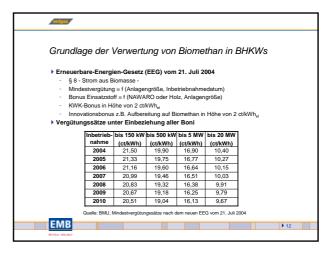


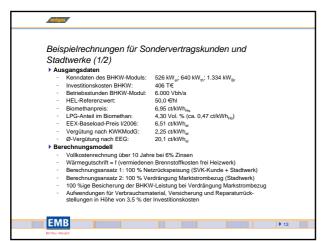












Beispielrechnungen für Sondervertragskunden und Stadtwerke (2/2)

▶ Berechnungsergebnisse für Sondervertragskunden

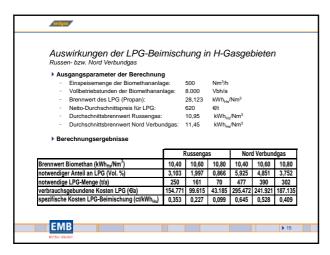
	Betrieb mit Erdgas (Netzrückspeisung)		Betrieb mit Biomethan ohne LPG-Beimischung
Stromproduktion (MWh/a)	3.156	2.817	3.156
Kosten BHKW-Strom (ct/kWh _{sl})	8,71	18,47	15,13
Einspeisevergütung (ct/kWh _{el})	9,06	20,17	20,10
Betriebsergebnis (T€a)	10,95	47,92	156,63

▶ Berechnungsergebnisse für Stadtwerke

erdgas

	Betrieb mit Erdgas	Betrieb mit Erdgas	Betrieb mit Biomethan	Betrieb mit Biomethan
	(Marktstromverdrängung)	(Netzrückspeisung)	mit LPG-Beimischung	ohne LPG-Beimischung
Stromproduktion (MWh/a)	3.156	3.156	2.817	3.156
Kosten BHKW-Strom (ct/kWh _{el})	7,98	7,21	19,23	15,82
Einspeisevergütung (ct/kWh _{el})		9,06	20,17	20,10
Marktstrompreis (ct/kWh _{cl})	7,51			
Stromsteuergutschrift (ct/kWh _{el})	2,05			
Betriebsergebnis (T€a)	49.83	58.48	26.34	135.05

EMB >14



Offene Punkte in Sachen Biomethan-Einspeisung und Verwertung (1/2)

> Zeitkonforme Nachführung der Qualität des Biomethans der Qualität des Grundgases im Sinne des DVGW-Arbeitsblattes G 685 (Flüssiggaskonditionierung in H-Gasgebieten)

> Zulässigkeit der kontinuierlichen LPG-Beimischung im Sinne des DVGW-Arbeitsblattes G 260

> keine Anerkennung des konditionierten Biomethans als Biogas im Sinne von § 8 – Strom aus Biomasse – des EEG; Anerkennung des auf NAWAROs zurückzuführenden Anteils gegeben

> Steuerliche Behandlung des konditionierten Biomethans im Sinne von § 28 – Steuerbefreiung für gasförmige Energieerzeugnisse – Abs. (2) des geplanten neuen Energiesteuergesetzes

Offene Punkte in Sachen Biomethan-Einspeisung und Verwertung (2/2) Absicherung der vertraglich kontrahierten Biomethanmengen durch BHKW-Betreiber über Dritte ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich, da zz. kein Überschuss im Markt vorhanden ist Vertragliche Ausgestaltung der Biomethanlieferverträge in Sachen: Jahresbilanzausgleich vs Mindestbetriebsstunden für BHKW-Betrieb Preisgleitung für Biomethan vs fixer Einspeisevergütung außerordentliches Kündigungsrecht für Biomethanverträge bei divergierenden Entwicklungen von Erdgas- und Strompreis / Rückfall in alte Anlagenbetriebsweise

Fazit / Thesen

• Biomethan stellt eine interessante Bereichung des Produktportfolios von Erdgashandelsunternehmen unter den Gesichtspunkten Kundenbindung und Imagebildung dar

• Besicherung der Biomethanmengen ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht möglich, ein Markt für Biomethan wird / muss sich entwickeln

• Einspeisung in H-Gasgebieten ist mit der Bewältigung von technischen und administrativen Herausforderungen verbunden

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Biogas in der Schweiz Dr. Jean-Claude Weber, Erdgas Zürich AG



ASUE-Fachtagung

Biogas in der Schweiz

Dr. Jean-Claude Weber, Leiter Energieverteilung, Erdgas Zürich AG

Die Erdgas Zürich AG darf auf eine rund 9-jährige praktische Erfahrung mit der Einspeisung von aufbereitetem Biogas in ihr Erdgasnetz zurückblicken. Seit 1997 werden Grünabfälle in der Kompogasanlage in Samstagern zu Erdgasqualität aufbereitet, ins Leistungsnetz der Erdgas Zürich eingespeist und heute unter dem Markennamen Naturgas (kompogas/erdgas) als Treibstoff [1, 2] vermarktet.

Erdgas Zürich beschäftigt sich seit 1996 mit der Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz. Seit der Inbetriebnahme der ersten Aufbereitungsanlage 1997 wurden zwei weitere Einspeiseprojekte im Versorgungsgebiet der Erdgas Zürich realisiert. Neben Samstagern wurde eine grössere Einspeisung in Bachenbülach realisiert. Vor rund fünf Monaten wurde zudem eine kleinere Einspeisung in Jona in Betrieb genommen. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass bei dieser Anlage erstmals die Aufbereitung nicht vom Biogasproduzenten, sondern von der Erdgasversorgung, der Erdgas Zürich, betrieben wird. Seit Herbst 2004 wird zudem nach dem gleichen Verfahren wie in Bachenbülach und Samstagern Klärgas aufbereitet und in das Erdgasnetz der Städtischen Werke Luzern eingespeist [4].

Weitere Anlagen ans Erdgasnetz anzuschliessen scheiterten bis anhin immer an der Wirtschaftlichkeit der Aufbereitung. Die Biogasproduzenten zogen es vor, eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK) zu betreiben statt einzuspeisen. Der so produzierte Ökostrom ist im Verkauf interessanter, denn per Gesetz erhalten die Produzenten in der Schweiz einen garantierten Rücklieferpreis von 15 Rp./kWh_{el}. Mit der Stromerzeugung erzielt der Biogasproduzent einen höheren Ertrag als wenn er Biogas aufbereiten würde. Dies hängt damit zusammen, dass das eingespeiste veredelte Biogas heute noch ausschliesslich als Gastreibstoff eingesetzt wird. Damit dieser Kraftstoff auf dem gut etablierten Benzin-/Dieselölmarkt aber Fuss fassen kann, muss der Preis günstiger sein als die heutigen Kraftstoffe. Nur so wird ein Kunde auf diesen neuen Kraftstoff umsteigen.

Qualitätsanforderungen an das aufbereitete Biogas

Erst seit Januar 2004 ist die SVGW-Richtlinie G13 in Kraft [3]. Zuvor existierten keine Einspeiserichtlinien für Biogas aus der Vergärung. Deshalb legte Erdgas Zürich zusammen mit den Betreibern von Vergärungsanlagen die Qualitätskriterien für die Biogasaufbereitung fest.

Die Qualitätsanforderungen an die Aufbereitung des Bio- oder Klärgases hängen davon ab, ob es in ein Erdgasverteilnetz eingespeist wird oder ob lediglich eine beschränkte Zumischung in eine Transportleitung erfolgt.

Einspeisung ins Verteilnetz

Hier gilt es zu berücksichtigen, dass die erforderliche Durchmischung des zugegebenen Biogases im Erdgasverteilnetz nicht immer gewährleistet ist und damit gerechnet werden muss, dass einzelne Erdgasabnehmer vollständig mit aufbereitetem Biogas versorgt werden. Das Biogas muss so aufbereitet werden, dass es sich chemisch nicht von Erdgas unterscheidet. Somit kann das aufbereitete Biogas für alle Erdgasanwendungen verwendet werden.

Aus Sicherheitsgründen wird dem Biogas, wie beim importierten Erdgas, ein Geruchsstoff, der Odorierstoff THT, zugegeben. Erfüllt das aufbereitete Biogas die Qualitätsanforderungen nicht, so darf es nicht in das Erdgasversorgungsnetz eingespeist werden. Die Qualitätskriterien lauten wie folgt:

Methangehalt \geq 96 Vol.-%

 O_2 -Gehalt < 0,5 Vol.-%

Wasserdampf- unterhalb der Bodentemperatur des Verteilnetzes, beim jeweiligen

max. zulässigen Betriebsdruck

 H_2S < 5 mg/Nm³

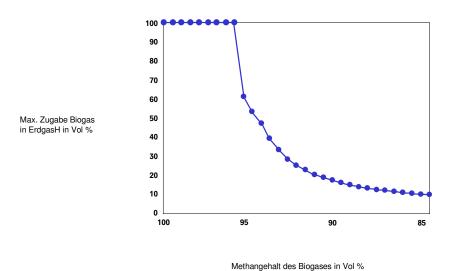
THT-Zugabe zwischen 15 und 25 mg/Nm³

Die ersten drei Parameter werden kontinuierlich überwacht und gesteuert. Der Schwefelwasserstoffgehalt H_2S wird periodisch kontrolliert, die THT-Zugabe dauernd überwacht.

Die vorgeschriebenen Qualitätsanforderungen für das aufbereitete Biogas sollen sicherstellen, dass die Austauschbarkeit von Erdgas und aufbereitetem Biogas gewährleistet ist und keine Korrosionsprobleme auftreten. Bezüglich der Austauschbarkeit ist der Wobbeindex massgebend. Er wird beeinflusst von Energieinhalt und Dichte des Erd- bzw. Biogases. Bei der Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte für aufbereitetes Biogas ist sichergestellt, dass der zulässige Schwankungsbereich des Wobbeindex für Erdgas H nicht verlassen wird. Die Anforderungen an O₂ und H₂S hängen mit dem Einfluss auf die Korrosion von Leitung, Gasgeräten und deren Abgassystemen zusammen.

Einspeisung in ein Transportnetz

Grundsätzlich sind die gleichen Anforderungen zu erfüllen wie bei der Einspeisung in ein Erdgasverteilnetz. Aus Sicherheitsgründen gilt dies besonders für die Odorierung und aus Korrosionsgründen für den Grenzwert für die Feuchte, den H₂S- und den O₂-Gehalt. Lediglich bezüglich des Methangehaltes können Abstriche gemacht werden, sofern eine gute Durchmischung gewährleistet ist. Auf jeden Fall gilt, dass das Gemisch – Erdgas/aufbereitetes Biogas – an der Übergabestelle in ein Erdgasverteilnetz oder bei der Versorgung eines Gasgerätes die Anforderungen erfüllt, die an das Erdgas H gestellt werden (Energieinhalt und Wobbeindex).



Figur: Maximal erlaubte Zumischung von Biogas mit einem Methangehalt von x Vol% in ErdgasH

Zukünftige Schwerpunkte für Einspeiseprojekte

Will die Schweizer Erdgasindustrie die Biogasabsatzmenge namhaft erhöhen, so muss die Wirtschaftlichkeit der Biogasaufbereitung verbessert werden. Die Investitions- und Betriebskosten müssen gesenkt werden, um so die Attraktivität gegenüber der Verstromung zu verbessern. Deshalb hat die Erdgas Zürich auch andere Biogasaufbereitungsverfahren studiert und erste Erfolge zeichnen sich bereits ab. Die ersten Ergebnisse der im letzten Jahr in Betrieb genommenen Anlage in Jona sind viel versprechend und geben Anlass zur Hoffnung, die Investitions- wie auch die Betriebskosten zu senken.

Bedeutung der Einspeiseprojekte für die Schweizer Erdgaswirtschaft

Aufbereitetes Biogas im Erdgasnetz kann sich zur Erfolgsgeschichte entwickeln, da mehrere interessante Punkte damit verknüpft sind:

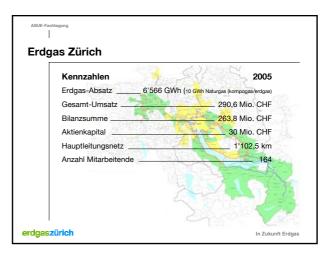
- Imagetransfer: Biogas bringt Erdgas in den Bereich einer regenerierbaren Energie. Dies lässt sich nicht nur zur Imagebildung und -vertiefung nutzen, sondern kann auch in der politischen Diskussion hilfreich sein. Erdgas als Brückenenergie zu den erneuerbaren Energie kann hier gut demonstriert werden.
- Das so gewonnene Produkt dürfte auch für weitere Märkte interessant sein. Man denke hier zum Beispiel an den Wärmemarkt. Mit Biogas liessen sich ganz neue Produkte lancieren.
- Finanzieller Anreiz: Dank der Steuerbefreiung wird aufbereitetes Biogas als Treibstoff wirtschaftlich interessant.
- Die erneuerbare Energie Biogas wird aktiver Marktpartner von Erdgas und verfolgt die gleichen kommerziellen Ziele.

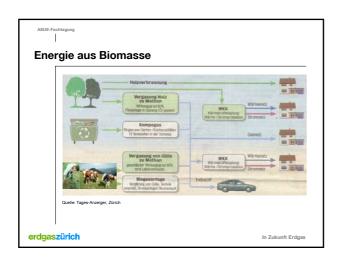
Insgesamt betrachtet ist die Einspeisung von Biogas für die Schweizer Erdgaswirtschaft von grösster Bedeutung.

Quellen

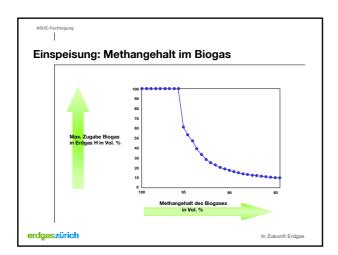
- [1] Biogaseinspeisung ins öffentliche Erdgasnetz, gwa 2/98, SVGW
- [2] Kompogas im Erdgasnetz, gas 4/98
- [3] G 13, Richtlinie für das Einspeisen von Biogas ins Erdgasnetz, Regelwerk SVGW
- [4] Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz, gwa 4/2005

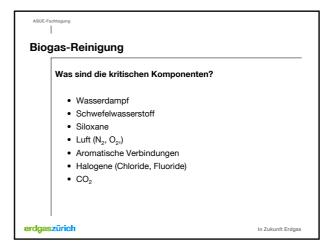




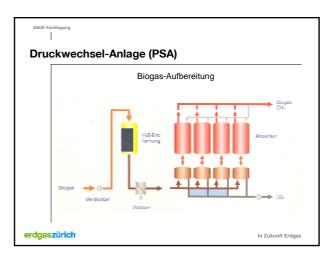




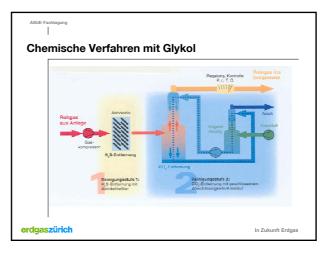




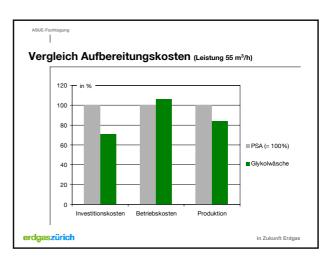


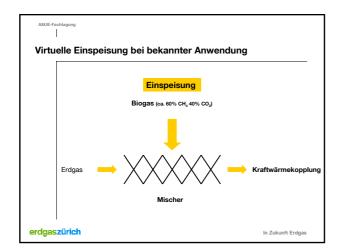




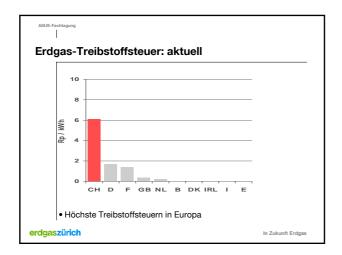


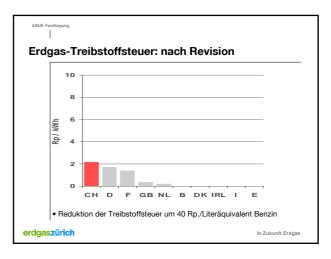


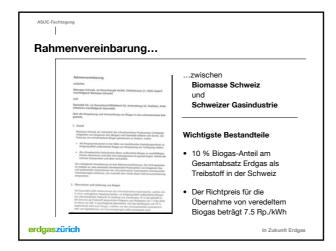














ASUE-Fachtagung

Chancen für Biogas-Einspeisung

Versorgungsunternehmen

- Imagebonus (CO₂-neutral)
- Günstige Beschaffungskosten als Treibstoff (Steuerbefreiung)
- Umweltnutzen für Biogastreibstoff sehr hoch
- Neue Produkte (z.B. Gas für Gaswärmepumpe,..)

Biogas-Produzenten

- Absatzsicherung
- Sinnvolle Nutung von Biogas (Umweltvorteil bei Verwendung als Treibstoff im Allgemeinen grösser als Stromproduktion)
- Nutzung des Erdgas-Netzes als Speichervolumen
- Gute Tankstellenstandorte dank Erdgas-Netz
- Nationale (und internationale) Publizität für Biogas-Anlagen

erdgaszürich

In Zukunft Erdgas

ASUE-Fachtagun

Bedeutung der Einspeisung für die Gasindustrie

- Biogas bringt Erdgas in den Bereich einer regenativen Energie → positiver Imagetransfer
- Produkte dürften sowohl für den Treibstoffmarkt sowie für den Wärmemarkt interessant sein
- Finanziell attraktive Produkte
- Die erneuerbare Energie Biogas wird aktiver Partner von Erdgas und verfolgt die gleichen kommerziellen Ziele

erdgaszürich

In Zukunft Erdgas

