



BIOGAS-NETZEINSPEISUNG IN ÖSTERREICH

ANALYSEN DER TECHNISCHEN, WIRTSCHAFTLICHEN UND
RECHTLICHEN VORAUSSETZUNGEN SOWIE PILOTPROJEKTE
IM RAHMEN VON „ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT“

MÖGLICHKEITEN ZUR EFFIZIENTEN NUTZUNG DES BIOGAS-POTENZIALS IN ÖSTERREICH

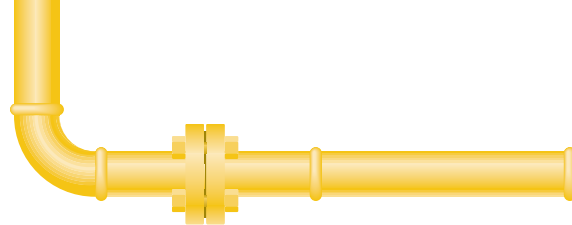


Foto: erdgas oö



Mit dem Forschungs- und Technologieprogramm „Nachhaltig Wirtschaften“ hat das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) bereits 1999 eine Initiative gestartet, die den Umstrukturierungsprozess in Richtung Nachhaltigkeit effektiv unterstützen soll. Im Rahmen von mehreren Programmlinien werden seither Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Demonstrations- und Verbreitungsmaßnahmen unterstützt, die wichtige Innovationsimpulse für die österreichische Wirtschaft setzen. Die Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ hat das Ziel, innovative und zukunftsweisende Technologien und Konzepte zu entwickeln, die auf den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energieträger abzielen und langfristig in der Lage sind, unsere Energieversorgung sicherzustellen.

■ Die Erzeugung von Biogas stellt eine zukunftsweisende, nachhaltige Technologie zur Bereitstellung von erneuerbarer Energie dar. Biogas entsteht in einem biologischen Prozess beim bakteriellen Abbau von organischem Material wie Pflanzen, Lebensmittelresten, Fetten, Ölen und tierischen Exkrementen (Gülle und Mist). Im Gegensatz zur Kompostierung findet dieser Vergärungsprozess ohne Sauerstoff statt (anaerob). Darüber hinaus fällt Biogas auch in Kläranlagen und Mülldeponien an. Biogas ist ein brennbares Mischgas, es enthält einen hohen Anteil an Methan, der energetisch genutzt werden kann. Österreich weist ein technisch nutzbares Biogas-

Potenzial von ca. 1 Milliarde Kubikmeter mit einem Energiegehalt von 24 Petajoule im Jahr auf. Bisher wird Biogas in Österreich fast ausschließlich zur Stromerzeugung in Blockheizkraftwerken (BHKW) eingesetzt. Bei diesem Prozess (Kraft-Wärme-Kopplung zur dezentralen Erzeugung von Strom und Wärme) wird oft ein großer Teil der im Biogas enthaltenen Energie nicht genutzt, da es für die Abwärme, die neben der elektrischen Energie entsteht, in den meisten Fällen keine Abnehmer gibt.

Eine andere, effiziente Möglichkeit Biogas einzusetzen, stellt die Einspeisung in das öffentliche Gasnetz dar.

Dabei wird Biogas über das bestehende Netz zum Verbraucher geleitet und kann dort für die Stromerzeugung, für Heizzwecke oder als Treibstoff eingesetzt werden. Durch die Netzeinspeisung ist die Verwertbarkeit der Energie nicht mehr an den Standort der Biogasanlage gebunden. Mit der Trennung von Erzeugung und Nutzung ergeben sich flexible Einsatzmöglichkeiten und so kann ein höherer Gesamtwirkungsgrad als bei der Biogas-Verstromung erreicht werden. Zugleich wird mit der Einspeisung in das öffentliche Gasnetz fossiles Erdgas durch Biogas ersetzt.

Würde das gesamte in Österreich vorhandene Biogas-Potenzial genutzt werden, so könnte der Erdgasverbrauch um 6,7 % gesenkt werden. Das entspricht einer CO₂-Reduktion von 1,18 Millionen Tonnen, was wiederum 1,6 % der jährlichen österreichischen CO₂-Emissionen ausmacht. Biogas ist im Gegensatz zu fossilem Erdgas „CO₂-neutral“. Bei der Verbrennung wird zwar – wie beim Erdgas – Kohlendioxid freigesetzt, es stammt jedoch aus regenerativen Kreis-

laufprozessen. Das heißt der Kohlenstoff, der bei der Verbrennung als CO₂ in die Atmosphäre abgegeben wird, wurde zuvor von der vergärten Pflanze während ihres Wachstums der Atmosphäre entzogen. Daher kommt es zu keiner Erhöhung der Kohlendioxidkonzentration in der Erdatmosphäre.

Im Rahmen der Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ wurden vier Forschungsprojekte durchgeführt, die sich mit technologischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Fragen der Biogas-Netzeinspeisung beschäftigen. Zu den Bereichen Gesteuerung/Rohstoffquellen, Verfahren und Kosten der Aufbereitung sowie Bedingungen für den Anschluss an das öffentliche Gasnetz werden konkrete Lösungen entwickelt und in Demonstrationsprojekten und Pilotanlagen umgesetzt.

PROJEKT 1

Biogas-Netzeinspeisung

Rechtliche, wirtschaftliche und technische Voraussetzungen in Österreich, D. Hornbacher, G. Hutter, D. Moor, Wien 2005

PROJEKT 2

Biogas – Einspeisung und Systemintegration in bestehende Gasnetze

Matthias Theißing, FH Joanneum Gesellschaft mbH / Infrastrukturwirtschaft, Kapfenberg 2005

PROJEKT 3

Aufbereitung von Biogas zur Einspeisung in das Salzburger Erdgasnetz

Johann Bergmair, PROFACTOR Produktionsforschungs GmbH, Steyr 2005

PROJEKT 4

Effiziente Biogasaufbereitung mit Membrantechnik

Michael Harasek, TU Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Wien 2005

Foto: erdgas oö



Beide Abbildungen: Erste Biogas-Einspeisung Österreichs der erdgas oö, Anlage in Pucking betrieben von erdgas oö und OÖ FERNGAS AG



PROJEKT 1

erdgas.oo,
Entschwefelungsanlage / Pucking

■ Im Rahmen dieses Projekts wurden die rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Voraussetzungen untersucht, die für eine Biogas-Netzeinspeisung in Österreich gegeben sein müssen. Für alle notwendigen Prozessschritte wurden verschiedene Verfahren analysiert sowie die anfallenden Kosten abgeschätzt.

Ein wesentlicher Kostenfaktor bei der Biogas-Netzeinspeisung sind die **Gestehungskosten**, die abhängig von der Biogasquelle erheblich variieren können. Während Klärgas und Deponiegas als Abfallprodukte der Abwasserreinigung bzw. Müllentsorgung praktisch kostenlos zur Verfügung stehen, hängt die Erzeugung von Rohbiogas stark von den Preisen für die Substrate ab. Die höchsten Kosten entstehen bei der **Biogas-Produktion aus nachwachsenden Rohstoffen**, da hier das Substrat erst hergestellt werden muss. Dennoch bietet Biogas aus eigens angebauten Energiepflanzen (z.B. Silomais) große Potenziale, da die verfügbaren Mengen aus den anderen Rohstoffquellen (Abfälle aus der Tierhaltung, Lebensmittelreste etc.) begrenzt sind. Ein Vorteil der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen ist, dass das Biogas aufgrund der kontinuierlichen Substratauswahl eine konstante Gaszusammensetzung aufweist.

Im Rahmen der Studie wurden die spezifischen Gestehungskosten für eine mittelgroße Biogasanlage (Kapazität von 300 m³/h) in einer Bandbreite von 2,3 bis 3,2 Eurocent/kWh ermittelt. Einen wesentlichen Einfluss auf die Kosten hat auch die Anlagengröße; je größer die Anlage ist, umso niedriger sind die Gestehungskosten.

PROJEKTE

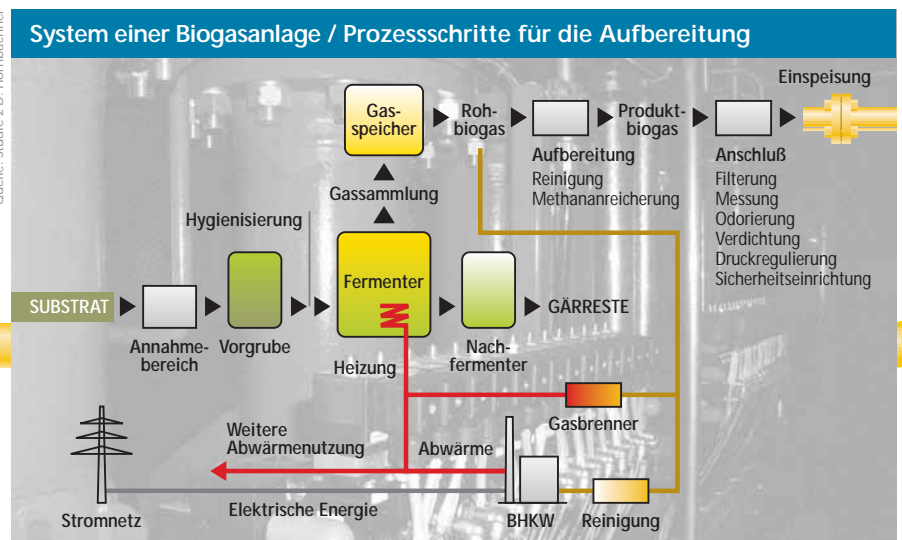
BIOGAS – NETZEINSPEISUNG IN ÖSTERREICH

Ehe Biogas in das öffentliche Netz eingespeist werden darf, muss es bestimmte Qualitätsanforderungen erfüllen, um einen sicheren Betrieb des Gasnetzes und der Endgeräte bei den Gasverbrauchern zu gewährleisten. Die erforderliche chemische Zusammensetzung orientiert sich an den Richtlinien für die Erdgasbeschaffenheit (ÖVGW Richtlinie G31 „Erdgas in Österreich“). Biogas ist ein Gemisch aus den Hauptkomponenten Methan, Wasserstoff, Kohlendioxid und Stickstoff. Darüber hinaus enthält Biogas störende Spurengase wie z.B. Schwefelwasserstoff. Der Methangehalt von Biogas liegt bei ca. 60 %, sein CO₂-Gehalt bei 40 %. Erdgas weist einen Methangehalt von 97 % auf. Das brennbare Methan ist der entscheidende Gasanteil für die energetische Nutzung. Rohbiogas hat aufgrund seines geringeren Methangehaltes gegenüber Erdgas auch einen niedrigeren Brennwert (Biogas ca. 6,6 kWh/m³ / Erdgas ca.

der Gasgeräte verursachen könnten. Dabei ist vor allem die Entschwefelung und die Trocknung des Rohbiogases relevant. Bei Klär- und Deponiegas ist zusätzlich eine Reinigung von Siloxanen notwendig. Im Rahmen der Studie wurden verschiedene Reinigungsverfahren analysiert, wie die Entschwefelung direkt im Fermenter (konventionelle Methode, die derzeit in den Biogasverstromungsanlagen angewandt wird), sowie neue Verfahren, wie die externe Entschwefelung in einem eigenen Biotropfkörper, in dem der pH-Wert, die Temperatur und die Sauerstoffkonzentration besser kontrolliert werden können. Auch Möglichkeiten der Entschwefelung durch Adsorption an Eisenmasse bzw. Aktivkohlefilter und verschiedene Entfeuchtungsverfahren werden erläutert.

Bei der **„Methananreicherung“** wird der Methananteil durch die Senkung

Quelle: Studie 2.D. Hornbacher



11 kWh/m³). Daher ist eine entsprechende **Aufbereitung** des Rohbiogases notwendig, bevor es ins Netz eingespeist werden kann. Die Aufbereitung umfasst die Reinigung und die Methananreicherung. Auch die Gasnetz-Übergabe (z.B. Druckerhöhung) ist Teil der Aufbereitung.

Unter **„Reinigung“** wird die Beseitigung der „Gasbegleitstoffe“ verstanden, die eine Beschädigung des Gasnetzes oder

des Kohlendioxidanteils erhöht. Für diesen Prozessschritt wurden ebenfalls verschiedene Verfahren analysiert. Wird das Biogas in dieser Weise aufbereitet, so kann es als **„Austauschgas“** eingesetzt werden und Erdgas ersetzen. Die Kosten sind vor allem für die Methananreicherung sehr hoch. Die Bandbreite für die spezifischen Gesamtkosten der Biogas-Netzeinspeisung liegen für eine Anlage mittlerer Größe bei 3,1 bis 5,7 Eurocent/kWh. Im Ver-

gleich zu den am Gasmarkt erzielbaren Preisen (1,21 – 2,5 Eurocent/kWh) ist Biogas in dieser Qualität daher nicht wettbewerbsfähig. Um die teure Methananreicherung zu vermeiden, kann gereinigtes Biogas auch als sogenanntes „Zusatzgas“ eingespeist werden. Dabei werden Biogas und Erdgas im Gasnetz vermischt, wobei der Brennwert vom Mischungsverhältnis der beiden Gase abhängig ist. Die heute geltenden gesetzlichen Richtlinien für die Netzeinspeisung sind auf Erdgas ausgerichtet. Soll der minimal zulässige Brennwert erreicht werden, können nur maximal 5,6% Volumsanteil an Biogas dem Erdgas beigemischt werden. Will man das gesamte verfügbare Biogaspotenzial nutzen, müsste der maximale Volumsanteil auf 25% erhöht werden. Es entsteht dadurch ein Misch-

gas, dessen Brennwert mit 10 kWh/m^3 um 8% unter dem derzeit zulässigen Brennwert liegt. Eine entsprechende Umstellung der Gasverbrauchsgeräte auf diesen Brennwert wäre technisch kein Problem. Daher wird in der Studie die Absenkung des zulässigen Brennwertes im Rahmen einer neu zu schaffenden Qualitätsrichtlinie vorgeschlagen. Zusätzlich sollte die Qualitätsmessung vom Einspeisepunkt auf den Abnahmepunkt verlagert werden.

Ein weiteres Hemmnis für die Biogas-Vermarktung ist der hohe „Gassystem-nutzungstarif“, der ebenfalls auf den Erdgastransport ausgelegt ist. Auch wenn nur kurze Distanzen genutzt werden, muss heute die volle Maut gezahlt werden. Hier sollte ein neues System geschaffen werden, dass die

tatsächliche Nutzung des Gasnetzes durch Biogas berücksichtigt. Die Studie zeigt auf, dass eine kostengünstige Biogas-Netzeinspeisung in Österreich wesentlich von den rechtlichen Rahmenbedingungen abhängt. Daher werden Handlungsempfehlungen zur Schaffung der notwendigen Voraussetzungen für eine positive Marktentwicklung dieser neuen Technologie ausgearbeitet. Auch bei einer Optimierung des rechtlichen Rahmens bleibt jedoch für die Nutzung von Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen und Kofermenten ein **Förderbedarf** (vgl. Ökostromgesetz). Die notwendigen Förderungen können allerdings durch die vorgeschlagenen Maßnahmen deutlich begrenzt werden.

PROJEKT 2

BIOGAS-EINSPEISUNG UND SYSTEM-INTEGRATION IN BESTEHENDE GASNETZE

■ In diesem Projekt wird die Einspeisung von Biogas in bestehende Gasnetze in Hinblick auf die Systemintegration analysiert. Im Sinne der Förderung einer nachhaltigen Energieversorgung werden die lokalen und regionalen Gegebenheiten als Randbedingungen mit einbezogen. Neben der lokalen/regionalen Verfügbarkeit von Substraten haben die Lastcharakteristik des Gasnetzes, die Liefercharakteristik der Biogasanlage und die Qualitätsanforderungen an das eingespeiste Gas einen entscheidenden Einfluss auf die Konzeption und Betriebsweise einer Biogas-Anlage.

Zielsetzungen des Projekts:

- Entwicklung eines Verfahrens zur technischen und ökonomischen Beurteilung der Biogas-Netzeinspeisung
- Kombination der Lastcharakteristik des Gasnetzes, der Liefercharakteristik der Biogasanlage und der Qualitätsanforderungen
- Erarbeitung von Kennzahlen

*Biogasanlage
St. Veit an der Glan*

Innerhalb der Systemgrenze des lokalen/regionalen Umfelds erfolgt die Bereitstellung der Substrate, der notwendigen Energie und Hilfsstoffe sowie die Verwertung bzw. Entsorgung der Gärreste. Die Komponenten Biogasanlage, Aufbereitungseinrichtung, Einspeisevorrichtung und Gasnetz werden als Elemente, die miteinander in einem Wirkungszusammenhang stehen, betrachtet. Neben den standortspezifischen Kennzahlen wurden allgemein anwendbare Kennzahlen zu technischen und ökonomischen Eigenschaften der Anlagenkomponenten und der einzelnen Prozessschritte eingeführt. Bewertungskennzahlen geben Auskunft über die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit einer Biogaseinspeisung. Von zwei typischen Gasnetzen der Netzebene 3 (Betriebsdruck < 6 Bar) wurden die Lastgänge analysiert. Sowohl das



Gasnetz einer kleinen Gemeinde im ländlichen Raum, als auch das Netz einer Bezirkshauptstadt zeigen einen dramatischen Abfall des Gasverbrauchs in den Sommermonaten auf ca. ein Zehntel des mittleren Gasverbrauchs im Winter. Darüber hinaus zeigt sich, dass eine Lastprognose mittels Normallastprofilen in diesen Schwachlastzeiten stark fehlerhaft ist.

Aufgrund dieser Erkenntnis, wird im Rahmen der Studie vorgeschlagen, die Einspeisung von Biogas in das Mittel- und Hochdruckgasnetz der Netzebene 2 in die zukünftigen Überlegungen stärker einzubeziehen. Um dem saisonal variablen Lastgang besser gerecht zu werden, sollten im nächsten Schritt auch Möglichkeiten für einen gezielten Substratwechsel in Biogasanlagen untersucht werden. Durch diese Maßnahme könnte man die gelieferten Gasmengen beeinflussen und dem variablen Bedarf anpassen.

BIO-METHAN – AUFBEREITUNG VON BIOGAS ZUR EINSPEISUNG IN DAS SALZBURGER ERDGASNETZ

■ Zielsetzung dieses Projekts war die Erarbeitung der notwendigen Rahmenbedingungen zur Errichtung einer Demonstrationsanlage zur Einspeisung von Biogas in das Salzburger Hochdruck-Erdgasnetz. Zudem sollte eine kostengünstige und abfallfreie Reinigungseinheit weiterentwickelt werden.



Foto: PROFACTOR

Entschwefelungsanlage / PROFACTOR Produktionsforschungs GmbH

Für die Demonstrationsanlage wurde die optimale Größe, hinsichtlich Anlagen- und Betriebskosten, Substrataufbringung und Absatzpotenzialen ermittelt. Welche Substrate, in welchen Mengen, zu welchem Preis in dieser Region zur Verfügung stehen und wie die Kosten und die Logistik für den Antransport des Substrats und die Ausbringung des Gärrestes gestaltet werden können, wurden dabei analysiert. Als Standort für die Biogas- und Kompostieranlage der Salzburg AG im Flachgau wurde die Region Wals ausgewählt. In dieser Region wird Gemüseanbau, Ackerbau und Milchwirtschaft betrieben, der Anteil der Ackerflächen beträgt ca. 50%. Für die geplante Anlage finden sich hier ausreichend landwirtschaftliche Substrate. Die Düngung der Flächen erfolgt derzeit mit Dünger aus dem Handel. Dieser zugekaufte Dünger könnte durch den Gärückstand aus der Biogas-Anlage ersetzt werden. Weitere Vorteile des Standorts sind die Nähe zur Stadt Salzburg und der direkte Autobahnanschluss. Der Transport von Kosubstraten zur Biogas-Anlage ist daher leicht durchführbar.

Das Konzept sieht eine Anlage vor, in der ca. 150 m³ Biogas pro Stunde produziert werden kann. Bei den Einspeisekriterien wurde auf gesetzliche Bestimmungen für Erdgas zurückgegriffen. **Zwei unterschiedliche Szenarien wurden untersucht:**

- die Vorreinigung und Mischung des Biogases mit Erdgas in einer Mischstation, um die notwendigen Spezifikationen zu erreichen
- die vollständige Reinigung und Aufbereitung des Biogases auf Erdgasqualität

In der Planung geht man derzeit von der Teilaufbereitung des Biogases aus. Ziel ist es, die Einspeisung in einem Mischverhältnis von 1:25 (Biogas/Erdgas) zu realisieren. In einem österreichweiten Arbeitskreis wird die Richtlinie ÖVGW G33 „Regenerative Gase“ überarbeitet, wo die erforderlichen Qualitäts- und Prüfkriterien definiert werden. Bei der Entwicklung einer geeigneten Aufbereitungstechnologie ist entscheidend, dass die Aufbereitung energetisch effizient und mit möglichst geringem zusätzlichen Betriebsmitteleinsatz erfolgen kann. Im Rahmen des Projekts Bio-Methan wurde ein neues Verfahren zur **biologischen Entschwefelung (H₂S-Reinigung)** optimiert und eine alternative Methode zur CO₂-Abtrennung untersucht.

Soll das Biogas als Austauschgas eingespeist werden, hat nach der Entschwefelung, Trocknung und Entfernung sonstiger Spurenelemente, eine Abtrennung des Kohlendioxids zu erfolgen. Der Methananteil muß auf > 97 vol.% erhöht



Foto: PROFACTOR

werden, um den geforderten Heizwert zu erreichen. Der Test eines alternativen Adsorbens (Amin) zur CO₂-Abtrennung zeigte positive Ansätze zur Effizienzsteigerung der Druckwechseladsorption, die mögliche technische Umsetzung ist noch zu prüfen.

Zum Vergleich unterschiedlicher Technologien bei gleichen Rahmenbedingungen wurde eine Simulation mit einem einfachen Modellansatz der TU Wien durchgeführt. Das Modell enthält die für den Vergleich unterschiedlicher Anlagen notwendigen Kennzahlen. Als technisch und ökonomisch sinnvolles Gesamtkonzept für die Bereitstellung von auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas wird folgendes Verfahren vorgeschlagen: eine Kombination aus dem neu entwickelten extern belüfteten Bio-Tropfkörper zur Entschwefelung mit einer Methananreicherung durch Druckwechseladsorption an Kohlenstoffmolekularsieben.

Die neu entwickelte biologische H₂S-Reinigung hat folgende Vorteile:

- Dieses System integriert ein patentiertes Verfahren zur Einbringung von Sauerstoff über die Flüssigphase. Im Gegensatz zur herkömmlichen Luftzudosierung zum Biogasstrom kann hier die Verdünnung mit Luftstickstoff entscheidend verringert werden.
- Außerdem wird das Auftreten von Restsauerstoff im gereinigten Biogas vermieden. So kann es zu keiner Entstehung von explosionsfähigen Gemischen kommen, was eine höhere Betriebssicherheit gewährleistet.
- Das sauerstofffreie Biogas kann für hochwertigere Verwendungszwecke eingesetzt werden, z.B. als Brenngas für Brennstoffzellen.

EFFIZIENTE BIOGASAUFBEREITUNG MIT MEMBRANTECHNIK

■ Hauptziel dieses Projekts ist die Produktion von Erdgassubstitut mit einem neu entwickelten Verfahren zur Biogasaufbereitung. Dazu wurde eine **mobile Container-Versuchsanlage** realisiert, deren Kernstück eine zweistufige Gas-trennung mit Membranen ist. Diese moderne, hocheffiziente Methode zur Abtrennung von Methan aus Biogas wurde im Rahmen des Projekts auf Praxistauglichkeit beim Betrieb mit Biogas aus einer Energiepflanzenvergärung getestet. Daneben wurden analytische und sicherheitstechnische Fragenstellungen untersucht.

In Vorstudien konnte das Projektteam zeigen, dass mit Membranen eine simultane Abtrennung der störenden Biogaskomponenten Kohlendioxid und Wasserdampf möglich ist und dass bei vergleichsweise niedrigen Druckverhältnissen eine Anreicherung von Methan auf über 96% erzielt werden kann. Ein noch nicht gelöstes Problem waren die zu hohen Methanverluste bei einem konventionellen ein- oder zweistufigen Betrieb. Darauf basierend wurde eine neue Prozessvariante entwickelt, die auf einem zweistufigen Gaspermeationsverfahren beruht, jedoch mit unterschiedlich konzipierten Membranmodulen für die einzelnen Trennstufen und mit einer Schaltung, die nur einen Kompressor benötigt. Dieses Konzept wurde mit Industriepartnern im Rahmen von „Energiesysteme der Zukunft“ in die Praxis umgesetzt.



Container-Einbau, Herstellung der Membranmodule aus Polyimid- Hohlfasern, TU Wien / Institut für Verfahrenstechnik



Foto: TU Wien

Ende 2004 konnte in St. Martin/Burgenland Österreichs erste **Pilotanlage zur Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität** in den Probetrieb gehen. Bei dem Verfahren wird nach der Komprimierung zunächst Schwefelwasserstoff in einer Vorbehandlung entfernt. In der Membrantrenneinheit wird die Kohlendioxidkonzentration im Produktgas auf unter 2% abgesenkt. Gleichzeitig wird das Produktgas vollständig getrocknet. Es kann ein Taupunkt von unter -50°C erreicht werden. Diese Werte entsprechen dem geforderten Qualitätsstandard.

Zudem wurde im Rahmen des Projekts ein **photoakustisches Messverfahren** zur Analyse von aufbereitetem Biogas entwickelt und erprobt. Dieses Analyseverfahren liefert online in Echtzeit wichtige Qualitätsparameter des Produktgases.

FORSCHUNGSFORUM im Internet:

www.NachhaltigWirtschaften.at

in Deutsch und Englisch

Eine vollständige Liste der Schriftenreihe „**Berichte aus Energie- und Umweltforschung**“ des bmvit mit Bestellmöglichkeit findet sich auf der HOMEPAGE: www.NachhaltigWirtschaften.at

IMPRESSUM

FORSCHUNGSFORUM informiert über ausgewählte Projekte aus dem Bereich „Nachhaltig Wirtschaften“ des bmvit. Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie; Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien; Leitung: Dipl.Ing. M. Paula; Renngasse 5, A-1010 Wien. Coverfoto und Abbildungen: PROFACTOR Produktionsforschungs GmbH, erdgas oö., TU Wien / Institut für Verfahrenstechnik, FH Joanneum GmbH, Projektfabrik. Redaktion: Projektfabrik, A-1180 Wien, Währinger Straße 121/3. Gestaltung: Wolfgang Bledl. Herstellung: AV+Astoria Druckzentrum GmbH, A-1030 Wien, Faradaygasse 6.

► FORSCHUNGSFORUM erscheint vierteljährlich und kann kostenlos abonniert werden bei: Projektfabrik, A-1180 Wien, Währinger Straße 121/3, versand@projektfabrik.at

PROJEKTPARTNER/INNEN

Projekt 1

Biogas-Netzeinspeisung

Rechtliche, wirtschaftliche und technische Voraussetzungen in Österreich
D. Hornbacher, G. Hutter, D. Moor
Wien 2005

Projekt 2

Biogas – Einspeisung und Systemintegration in bestehende Gasnetze

Matthias Theißing
FH Joanneum Gesellschaft mbH /
Infrastrukturwirtschaft
Kapfenberg 2005

Projekt 3

Aufbereitung von Biogas zur Einspeisung in das Salzburger Erdgasnetz

Johann Bergmair
PROFACTOR Produktionsforschungs GmbH
Steyr 2005

Projekt 4

Effiziente Biogasaufbereitung mit Membrantechnik

Michael Harasek
TU Wien, Institut für Verfahrenstechnik
Wien 2005

INFORMATIONEN PUBLIKATIONEN

Die Endberichte zu den oben genannten Projekten sind in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ des bmvit erhältlich unter:
www.NachhaltigWirtschaften.at

Projekt 1: Biogas-Netzeinspeisung
19/2005

Projekt 2: Biogas – Einspeisung und Systemintegration in bestehende Gasnetze
1/2006

Projekt 3: Aufbereitung von Biogas zur Einspeisung in das Salzburger Erdgasnetz
8/2006

Projekt 4: Effiziente Biogasaufbereitung mit Membrantechnik
9/2006

PROJEKTFABRIK

A-1180 Wien, Währinger Straße 121/3
versand@projektfabrik.at

Weiterführende Informationen finden Sie auch auf der Seite:
www.energytech.at/biogas