

**Zeitschrift:** Energieia : Newsletter des Bundesamtes für Energie  
**Herausgeber:** Bundesamt für Energie  
**Band:** - (2011)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Doppelt so viel Biogas aus Gülle  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-638900>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Doppelt so viel Biogas aus Gülle

### INTERNET

Forschungsprogramm «Biomasse und Holzenergie» beim BFE:  
[www.bfe.admin.ch/forschungbiomasse](http://www.bfe.admin.ch/forschungbiomasse)

Ingenieurbüro HERSENER:  
[www.agrenum.ch](http://www.agrenum.ch)

MERITEC GmbH:  
[www.meritec.ch](http://www.meritec.ch)

Agroscope, Forschungsanstalt ART:  
[www.agroscope.admin.ch/org/00275](http://www.agroscope.admin.ch/org/00275)

Fachgruppe Umweltbiotechnologie,  
 Zürcher Hochschule für angewandte  
 Wissenschaften (ZHAW) in Wädenswil:  
[www.umweltbiotech.zhaw.ch](http://www.umweltbiotech.zhaw.ch)

**Schweizer Ingenieure entwickeln zurzeit eine neue Methode zur Gewinnung von Biogas aus Gülle. Mit einem Membran-Bioreaktor erzielen sie einen fast doppelt so hohen Ertrag wie mit konventionellen Anlagen. Die unter anderem vom Bundesamt für Energie unterstützten Forschungsarbeiten stossen in Energie- und Landwirtschaftskreisen auf grosses Interesse.**

«Es dürfen nicht nur sexy erneuerbare Energien gepflegt werden», erklärte der Tessiner Ständerat Filippo Lombardi vor einigen Monaten in einem Interview mit der Zeitschrift *energieia* (s. Ausgabe 4/2010, S.2). Dabei erwähnte er insbesondere die Energieerzeugung in Infra-

ter und Geschäftsführer des Ingenieurbüros MERITEC GmbH in Guntershausen (Kanton Thurgau), erklärt: «Gülle weist nach Holz das grösste energetische Potenzial von Biomasse auf. Dieses Potenzial bleibt aber noch weitgehend ungenutzt. Von den rund 30 000

**«GÜLLE WEIST NACH HOLZ DAS GRÖSSTE ENERGETISCHE POTENZIAL VON BIOMASSE AUF. DIESES POTENZIAL BLEIBT ABER NOCH WEITGEHEND UNGENUTZT.»**

**URS MEIER, MERITEC GMBH.**

strukturen wie Klär- oder Kehrlichtverbrennungsanlagen. Mit diesen Worten liesse sich auch auf die Forschungsarbeiten der Agraringenieure Jean-Louis Hersener und Urs Meier hinweisen. Diese entwickeln gegenwärtig eine neue Methode zur Vergärung von Gülle – der Mischung aus Urin und Kot landwirtschaftlicher Nutztiere. «Bei der Vergärung unter Ausschluss von Sauerstoff bildet sich aus organischen Substanzen wie Gülle Biogas, das zu zwei Dritteln aus Methan und zu einem Drittel aus Kohlendioxid besteht.» Dies der biologische Prozess, knapp, aber sehr klar beschrieben von Jean-Louis Hersener, Leiter des Forschungsprojekts und Geschäftsführer des Ingenieurbüros HERSENER im zürcherischen Wiesendangen. Das energetische Interesse wird von Urs Meier, technischer Projektlei-

ter und Geschäftsführer des Ingenieurbüros MERITEC GmbH in Guntershausen (Kanton Thurgau), erklärt: «Gülle weist nach Holz das grösste energetische Potenzial von Biomasse auf. Dieses Potenzial bleibt aber noch weitgehend ungenutzt. Von den rund 30 000

**«Doppelt so viel Biogas in der Hälfte der Zeit»**

Das Energiepotenzial von Gülle bleibt nicht nur ungenutzt, sondern wird oft auch schlecht ausgenutzt. Ursache dafür sind die konventionellen Anlagen, die zwar technisch einfach, aber zu wenig effizient sind. «Bei der Standardmethode bleibt ein grosses Güllevolumen während eines langen Zeitraums in einem Bioreaktor», präzisiert Meier. «Ein Teil der aktiven Bakterien und unvergorenen Biomasse, wird bei jeder Beschickung aus dem Reaktor ausgetragen. Dies reduziert die Leistungsfähigkeit des Verfahrens erheblich.»

Die beiden Schweizer Ingenieure hatten deshalb die Idee, einen Membran-Bioreaktor in ihre Anlage einzubauen. «Der Membran-Bioreaktor ist die Verbindung eines Bioreaktors, in dem die Fermentation abläuft, und einer porösen Membran, die eine kontinuierliche Filtration der im Bioreaktor enthaltenen Flüssigkeit ermöglicht», erklärt Hersener. Die Membran besitzt winzige Öffnungen mit einem Durchmesser von weniger als einem tausendstel Millimeter und ermöglicht die Trennung der inerten Stoffe von der aktiven Biomasse – diese bleibt im Bioreaktor oder Fermenter, da diese Teilchen zu gross sind, um durch die Membran zu dringen. «Nur die aktive Biomasse bleibt im Bioreaktor», fasst Meier zusammen. «So kann zweimal so rasch fermentiert und doppelt so viel Biogas erzeugt werden.»

#### Rückgewinnung von Nährstoffen

«Das Interesse ist nicht nur energetisch, sondern auch ökologisch begründet», fügt Hersener an. Mit Hilfe der Membran können selektiv Salze

«DAS INTERESSE IST NICHT NUR ENERGETISCH, SONDERN AUCH ÖKOLOGISCH BEGRÜNDET.»

JEAN-LOUIS HERSENER, INGENIEURBÜRO HERSENER.

und andere mineralisierte Substanzen aus dem Bioreaktor ausgeschleust werden. «Beispielsweise können wir mit Ammoniumstickstoff in konzentrierter Form gezielter die Pflanzen düngen, anstatt wie bisher mit der Gülle Ammoniak in die Umwelt entweichen zu lassen.»

Seit Mai 2009 betreiben die Ingenieure eine Pilotanlage im ehemaligen Kloster von Tänikon, das heute der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) gehört. In einem 3000-Liter-Fermenter wird Gülle von Mast Schweinen und Milchkühen der ART vergärt. «Bevor die Gülle in den Bioreaktor gelangt, werden die Feststoffe durch einfache Filtration abgetrennt», hält Hersener fest. «Im Gegensatz zur landläufigen Meinung bietet der flüssige Teil der Gülle das grösste energetische Potenzial. Die Umwandlung erfolgt rascher und mit weniger technischen Komplikationen.»

#### Beweis für die höhere Effizienz

Zwischen Mai 2009 und Juli 2010 führten die Forscher eine erste Serie von Messungen durch. Durchschnittlich konnten mit einem Kilogramm organischer Substanz im Membran-Bioreaktor 620 Liter Gas erzeugt werden. In einer konventionellen Anlage sind es nur 270 Liter. «Damit haben wir bereits den Beweis für die höhere Effizienz unseres Systems geliefert», betont Hersener.

Im Rahmen des Forschungsprojekts, das bis Ende 2012 dauert, haben die Ingenieure zwei weitere Phasen vorgesehen. In der ersten Phase von November 2010 bis Sommer 2011 soll der Nutzen einer zusätzlichen Ultrafiltration der Gülle vor der Vergärung beurteilt werden. «Wir haben gerade gezeigt, dass Flüssiggülle ein höheres Energiepotenzial aufweist als Festmist. Mit einer zusätzlichen Ultrafiltration sollte es möglich sein, deren Qualität noch zu verbessern und, wie wir hoffen, die Ausbeute zu steigern.» In der letzten Phase zwischen Herbst 2011 und Ende 2012 wird die neue Methode auf andere organische Flüssigabfälle (Cosubstrate) neben Gülle ausgeweitet. In beiden Phasen wird nur Schweinegülle verwendet werden. «Sie ist besser geeignet für unseren Filter», sagt Hersener.

#### Hohe Investitionen, breite Unterstützung

Wird man also ab 2013 auf den Schweizer Landwirtschaftsbetrieben mit Membran-Bioreaktoren ausgestattete Anlagen sehen? Die In-

genieure hoffen es. «In Holland gibt es bereits vergleichbare Anlagen, an deren Entwicklung wir beteiligt waren. Es ist aber schwierig, den Durchbruch auf dem Markt zu schaffen», räumt Meier ein. Die Schwierigkeit ist vor allem wirtschaftlicher Art. «Die Betriebskosten unserer Anlage sind höher. Aber die Vorteile, also der höhere Ertrag und die kompaktere Anlage, halb so grosses Fermentervolumen wie bisher, (Reduktion des Fermentervolumens durch kürzere Aufenthaltsdauer des Substrates im Fermenter; Anm. der Redaktion), dürften unser Verfahren rasch wettbewerbsfähig machen.»

Die grosse finanzielle Unterstützung, welche die Projektbeteiligten erhalten, zeigt auf jeden Fall, dass nicht nur sie an den Erfolg der Entwicklung glauben. Neben dem Bundesamt für Energie beteiligen sich auch Swisselectric Research, Axpo-Naturstromfonds sowie das Bundesamt für Landwirtschaft daran. Auch die Liste der Partnerschaften ist lang. Während die Fachgruppe Umweltbiotechnologie von Professor Urs Baier der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) in Wädenswil den biologischen Aspekt an einer Laboranlage eingehend prüft, haben die Unternehmen Simatex und VP-Hottinger bei der Realisierung der Versuchsanlage tatkräftig mitgeholfen.

(bum)

## Gezielte Nutzung von Biomasse

Heute kommt in der Regel dieselbe Technologie zum Einsatz, um Hofdünger, Klärschlamm oder Abfälle aus der Lebensmittelindustrie in Biogas umzuwandeln. Da aber jede Form von Biomasse spezifische Eigenschaften besitzt, könnte die Ausbeute deutlich verbessert und in bestimmten Situationen sogar verdoppelt werden, wenn das Verfahren an den Einzelfall angepasst würde.

Die Fachgruppe Umweltbiotechnologie der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) in Wädenswil untersucht unter der Leitung von Professor Urs Baier verschiedene Möglichkeiten, um die Wirtschaftlichkeit des Prozesses der anaeroben Vergärung für die verschiedenen Arten von Biomasse zu optimieren. Das Anfang Oktober 2009 gestartete Forschungsprojekt «Massnahmen zur Optimierung der Vergärung durch Vorbehandlung, Prozess- und Verfahrenstechnik und Hilfsstoffe» wird vom Bundesamt für Energie unterstützt und soll bis Ende 2011 fortgeführt werden.

Das Projekt befasst sich mit allen Biomasse-sortimenten, für die in der Schweiz ein hohes Potenzial existiert. Dabei handelt es sich in erster Linie um Hofdünger, zellstoffreiche Substrate (Papier, Stroh, Feststoffteil der Rindergülle) sowie langsam abbaubare Proteinsubstrate (vor allem Abfälle der Fleischindustrie). «Chemisch betrachtet ist Zellulose ein Polysaccharid, also Zucker», präzisiert Baier. «Zellstoffreiche Biomasse ist in grossen Mengen vorhanden und kann, besonders wenn es sich um feuchte Biomasse handelt, derzeit noch nicht optimal verwertet werden.»

Zu den von den Wissenschaftlern verfolgten Lösungswegen zur Optimierung der Rentabilität der Vergärung gehören die Substrat-Vorbehandlung, der mögliche Zusatz von reaktiven Substanzen, die Anpassung des Bioreaktors oder die Umsetzung neuer Mess- oder Steuerungstechniken. Bisher wurden die Arbeiten im Labormassstab durchgeführt. «Gülle, Klärschlamm, Stroh und organische Abfälle weisen das grösste Optimierungspotenzial auf», erklärt Baier. «Auch Abfälle aus der Lebensmittelindustrie sind nicht zu unterschätzen». In einer zweiten Phase sollen Versuche auf Pilotanlagen durchgeführt werden.