



[Branche](#)
[Bücher](#)
[Geld](#)
[Impressum](#)
[Initiative](#)
[Lexikon](#)
[Pinnwand](#)
[Service](#)
[Solar-Magazin](#)
[Solarstore](#)
[Termine](#)

Solar-F

[Zu Favoriten hinz](#)

Solar-Magazin

Solar-Reports:

- ▶ [Lohnen sich Photovoltaik-Investitionen in den südlichen EU-Staaten?](#)
- ▶ [Studie: Deutschland kann zu 100 % mit erneuerbaren Energien versorgt werden](#)
- ▶ [Solarstrom aus der Wüste statt Wüste in Deutschland](#)
- ▶ [Solar-Politik von unten: Deutsche Solarinitiativen wollen die Energiewende](#)
- ▶ [Baustelle Biogas](#)
- ▶ [Neue Studie: Atomausstieg kann mit erneuerbaren Energien ausgeglichen werden](#)

Baustelle Biogas

von Michael Welling, Peter Weiland und Rolf Hug
04.12.2006

Vom Landwirt zum Energiewirt! Dieses Motto zieht sich gegenwärtig quer durch alle Gesprächsrunden, die sich mit der Zukunft der Landwirtschaft und mit erneuerbaren Energien befassen. Je stärker die Preise für Erdöl und -gas steigen und je deutlicher die Risiken einer politischen Abhängigkeit von den Förderländern werden, desto mehr rücken regenerative Energiequellen ins Zentrum des Interesses. Neben Wind- und Solarenergie ist das in zunehmendem Maße auch die Bioenergie. Besonders die Produktion von Biogas, aus dem wiederum Strom und Wärme erzeugt werden können, erweist sich als lohnende Aktivität für Landwirtschaft. Gemeinsam mit dem Institut für Technologie und Biosystemtechnik der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig beschreibt der Solar-Report im Dezember 2006 die Perspektiven der Biogaserzeugung in Deutschland.

Solar-Report als [PDF-Dokument](#)



Biogasanlage; Entwicklung der Biogasanlagen in Deutschland seit 1990. Foto: M. Welling, Grafik: FAL

Biogas entsteht bei der Zersetzung organischer Stoffe unter Luftabschluss, Chemiker sprechen hier von einer anaeroben Vergärung. Dabei wandeln Bakterien Kohlenhydrate und andere organische Stoffe in ein brennbares Gasmisch um, das im Wesentlichen aus Methan (50-70 %) und Kohlendioxid (30-45 %) besteht. Der wertgebende Anteil, der energetisch genutzt wird, ist das Methan. Je nach Ausgangsstoff enthält Biogas geringe Mengen an Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Kohlenmonoxid, die für eine energetische Verwertung störend sein können und je nach Nutzung entfernt werden müssen. Mit Biogas kann - wie mit Erdgas - direkt geheizt werden. Aus Biogas lassen sich aber auch Strom und Wärme sowie Kraftstoff und Wasserstoff gewinnen. Bei der Stromerzeugung in Blockheizkraftwerken (BHKW) kann ein Kubikmeter Biogas (Methangehalt 60 %) rund 0,6 m³ Erdgas oder 0,6 Liter Heizöl ersetzen. In landwirtschaftlichen Biogasanlagen ist meist Gülle oder Festmist das Ausgangsmaterial. Zur Steigerung des Gasertrags kommen häufig

- ▶ [Solar-Report](#)
- ▶ [Solar-News](#)
- ▶ [Solar-Links](#)
- ▶ [Anlage / Produkt de Monats](#)
- ▶ [Solarserver-Standp](#)
- ▶ [Akteure](#)
- ▶ [Solar-Interviews](#)
- ▶ [Archiv:](#)
 - ▶ [Solarstrom](#)
 - ▶ [Solarwärme](#)
 - ▶ [Solares Bau](#)
 - ▶ [Bioenergie](#)
 - ▶ [Brennstoffzel](#)
 - ▶ [Nachrichten](#)
- ▶ [Ihr Vorschlag](#)



Suche im Solarserve

Raum für Innovation
Bannerwerbung im
Großformat, 3 Monate
für 600 Euro.

Jetzt buchen:
07071/93871-0



so genannte Co-Fermentate zum Einsatz, zum Beispiel nachwachsende Rohstoffe oder Abfälle aus der Lebensmittelindustrie. Diese Art der Energiegewinnung ist nahezu CO₂-neutral, da sich das bei der Verbrennung entstehende CO₂ im natürlichen Kohlenstoffkreislauf bewegt und beim Wachstum der Pflanzen gebunden wird. Nach der Biogasproduktion kann das vergorene organische Material als hochwertiger Dünger verwertet werden.



Energie vom Acker; Strom und Wärme aus Biogas. Fotos: Fachverband Biogas

Mit der klimafreundlichen Erzeugung von Strom und Wärme aus dem regenerativen Energieträger Biogas verbunden sind positive Effekte für Umwelt und Gesellschaft sowie die Möglichkeit, durch den Verkauf von elektrischer und/oder thermischer Energie landwirtschaftliche Einkommen zu sichern. Insgesamt arbeiten nach Zahlen des Fachverbandes Biogas in Deutschland etwa 10.000 Menschen in der Planung, am Bau, an der Betreuung und am Betrieb von Biogasanlagen.

Nach Angaben des Fachverbandes Biogas sind bis Ende 2006 rund 3.500 Biogasanlagen mit einer Leistung von 1.100 Megawatt (MW) installiert, bis 2020 sollen es 9.500 MW sein. Der gegenwärtige Anteil der Biogasanlagen an der deutschen Stromproduktion (5 Milliarden Kilowattstunden) beträgt bereits über ein Prozent. Die Prognosen über die künftige Entwicklung gehen auseinander. Agrarökonomien der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) schätzen, dass der Anteil von Bioenergie am Primärenergieverbrauch in den nächsten Jahren zwar deutlich steigen, aber unter 10 % bleiben wird, da Deutschland einen hohen Energieverbrauch, aber nur relativ wenig Fläche zur Verfügung hat. Der Fachverband Biogas rechnet hingegen mit einem Anteil von bis zu 17 % im Jahr 2020.

Biogas im BHKW: Hoher Wirkungsgrad bei minimalen Emissionen

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) nutzt Energie besser als die getrennte Erzeugung von Strom und Wärme: Herkömmliche Heizkessel nutzen zwar die im Brennstoff steckende Wärmeenergie sehr gut, verschwenden aber das im Energieträger steckende Kraft-Potenzial vollständig. Kraftwerke hingegen nutzen nur das Kraftpotenzial, geben aber das komplette Nutzwärmpotenzial über ihre großen Kühltürme an die Umwelt ab. Erst die kombinierte Erzeugung in einer KWK-Anlage ermöglicht die optimale Nutzung beider Energieformen. KWK benötigt weniger Brennstoff und belastet die Umwelt mit deutlich geringeren Emissionen. Kleine dezentrale BHKW haben einen Wirkungsgrad von über 90 %. Moderne Kohle- oder Ölkraftwerke wandeln nur 35-42 % der in den verwendeten Energieträgern enthaltenen Energie in nutzbare Energie um, Atomkraftwerke kommen auf 58 %.

Ein Problem landwirtschaftlicher Biogasanlagen ist, dass oft mehr Wärme erzeugt werden kann, als vor Ort benötigt wird. Aus diesem Grund wird auch die Einspeisung von Biogas in das Gasnetz erwogen, damit der gehaltvolle Energieträger optimal genutzt werden kann. Biogas kann auf Erdgasqualität veredelt werden und wird dann als Biomethan bezeichnet. Dieses Biomethan bietet zukunftsweisende Möglichkeiten, regenerative Energien zu nutzen: Im Gegensatz zu anderen erneuerbaren Energien lässt es sich gut speichern und

kann umweltschonend über das bestehende Erdgasnetz transportiert werden.

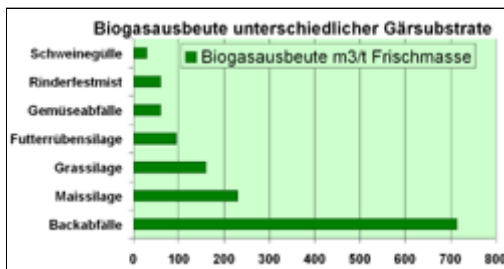
Erneuerbare-Energien-Gesetz schafft finanzielle Anreize und Investitionssicherheit



Mit der Neufassung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) von 2004 hat der Gesetzgeber einen lukrativen Anreiz für den Bau von Biogasanlagen geschaffen. Durch verschiedene Preisaufschläge, die über einen Zeitraum von 20 Jahren garantiert sind, werden der Einsatz nachwachsender Rohstoffen und innovative Technologien gefördert. Kein Wunder, dass derzeit Biogasanlagen fast wie Pilze aus dem Boden sprießen. Biogasanlage in Bayern. Foto: Fachverband Biogas

Dies war nur durch eine Reihe von Innovationen möglich: Wurden früher vor allem Gülle und organische Abfälle zur Biogasgewinnung genutzt, so können heutige moderne Anlagen auch pflanzliche Rohstoffe direkt verwerten. Einen wichtigen Anteil an dieser Entwicklung hat das Institut für Technologie und Biosystemtechnik der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig. Hier werden seit mehr als 25 Jahren Verfahren zur Biogaserzeugung verbessert und neue Technologien entwickelt.

Die Arbeitsgruppe von Peter Weiland hat zum Beispiel in umfangreichen Gärversuchen herausgefunden, welches Biogaspotenzial die verschiedenartigen Pflanzen und Abfallstoffe besitzen. Die Unterschiede sind beträchtlich: Aus Schweinegülle lassen sich 30 m³ Biogas pro Tonne Frischmasse erzeugen, aus Grassilage 160 m³ und aus Maissilage sogar bis zu 230 m³ pro Tonne. Diese hohe Ausbeute macht Mais zu einer bevorzugten Energiepflanze. Die Versuche zeigten auch, dass der Zeitpunkt der Ernte und die Art der Silierung wichtige "Stellschrauben" sind, um den Gärvorgang und damit die Gasausbeute zu optimieren.

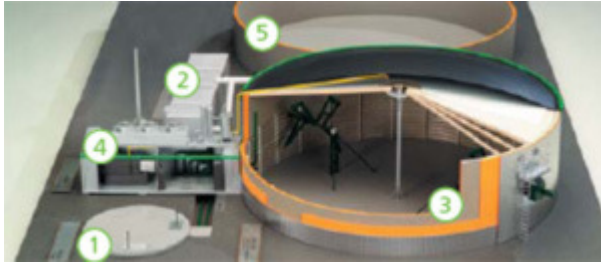


Je nach Gärsubstrat können bis zu 230 Kubikmeter Biogas pro Tonne Frischmasse erzeugt werden. Die Ausbeute von Lebensmittelabfällen, z. B. aus Bäckereien, kann sogar noch deutlich darüber liegen. Arbeitsgruppenleiter Peter Weiland überprüft die Leistung der Biogas-Versuchsanlage auf dem Braunschweiger FAL-Gelände. Grafik: FAL, Foto: M. Welling

Verbesserte Prozesse für schnellere Gasbildung und höhere Wirkungsgrade

In heutigen Biogasanlagen werden Pflanzenteile meist bei Temperaturen von 36-42 °C vergoren. Bei Temperaturen oberhalb von 50 °C sind jedoch schnellere Gasbildung und höhere Wirkungsgrade zu erwarten. In einer Demonstrationsanlage optimieren die FAL-Forscher derzeit die dafür notwendigen Betriebsparameter. Die Ergebnisse zeigen, dass sich auf diese Weise gerade bei stickstoffarmen Pflanzen wie Mais eine höhere Gasausbeute erzielen lässt - und das bei guter Stabilität des Gärprozesses. Vor einer energetischen Nutzung muss das Biogas in der Regel entschwefelt werden, um Schäden an der Anlage zu vermeiden. In der Praxis werden dafür häufig Schwefelbakterien genutzt, die im Substrat natürlicherweise vorkommen. Die Entschwefelungsleistung dieser kleinen

Helfer ist aber häufig unzureichend, da für die Anreicherung der Bakterien nicht genügend Besiedlungsfläche im Reaktor vorhanden ist. Die Technologen der FAL konnten zeigen, dass es mit Hilfe eines speziellen Riesefilters technisch möglich ist, den Schwefelwasserstoffgehalt um bis zu 99 Prozent zu vermindern.



Biogas-Komplettsystem der Schmack Biogas AG:

1. Vorgrube
 2. Einbringtechnik
 3. Grubenspeicherfermenter
 4. Blockheizkraftwerk (BHKW) und Steuerung im Technik-Container
 5. Gärrestlager.
- Foto Schmack Biogas AG

Die Landnutzung ändert sich

Horst Gömann und Peter Kreins interessieren sich ebenfalls für die Nutzung von Biogas, allerdings aus einem ganz anderen Blickwinkel. Die Agrarökonominnen arbeiten am FAL-Institut für Ländliche Räume in Braunschweig und wollen wissen, wie sich die finanzielle Förderung dieser regenerativen Energieform auf die Landnutzung auswirkt. Da die Erzeugung von Biogas nicht mehr auf die Veredelung des „Abfallproduktes“ Gülle beschränkt ist, kann sie auch in typischen Ackerbauregionen erfolgen. „Hier kommt es zu einer Nutzungskonkurrenz. Pflanzen können entweder zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion oder aber zur Energieerzeugung angebaut werden“, erläutert Horst Gömann. Verschiebt sich das Spektrum der angebauten Kulturen? Entsteht am Ende in Deutschland der künftige Maisgürtel Europas?

Gemeinsam mit Wissenschaftlern der Universität Bonn haben die Ökonomen der FAL die Verhältnisse für das Bundesland Nordrhein-Westfalen unter die Lupe genommen. Mit Hilfe eines regional-ökonomischen Modells, das die landwirtschaftliche Produktion in Deutschland auf Landkreis-Ebene abbildet, berechneten sie, dass sich der Anbau von Mais als Energiepflanze – eine gleichbleibende Förderung vorausgesetzt – von derzeit 6.400 Hektar auf bis zu 180.000 Hektar ausdehnen könnte. Dazu kommt etwa noch einmal so viel Mais als Tierfutter. Nicht nur Stilllegungsflächen, auf denen derzeit Raps für die Biodieselherstellung wächst, würden künftig für den Maisanbau genutzt, die Ausdehnung erfolgte in erheblichem Maße auch zu Lasten der Weizenfläche, sodass der Mais in zahlreichen Regionen Weizen als Leitkultur ablösen würde. In den nördlichen, durch intensive Viehhaltung geprägten Landesteilen würde der Mais mehr als 50 Prozent der Ackerfläche beanspruchen.



Fermenter einer Biogasanlage. Fotos: Fachverband Biogas

Damit es nicht zu einer "Vermaisung" der Landschaft kommt, wird zunehmend nach Alternativkulturen gesucht, um eine vielfältigere Fruchtfolge zu erreichen. Viele ertragsstarke traditionelle und neuartige Kulturen werden derzeit auf ihre Eignung als Energiepflanze geprüft. Eine aktuelle bundesweite Untersuchung der FAL hat ergeben, dass zwar in rund 90 Prozent der neu gebauten Biogasanlagen Maissilage verwendet wird, zusätzlich aber auch schon in erheblichem Umfang siliertes Ganzpflanzengetreide (50 %), Getreidekörner (45 %) und Grassilage (35 %).

In Innovationen investieren

Der Gesetzgeber verfolgt mit der Förderung der Bioenergie mehrere Ziele: darunter den Klimaschutz, die Schonung der fossilen Energiereserven und die Sicherung der nationalen Energieversorgung. Dass die Erzeugung von Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen zumindest derzeit noch ein relativ kostspieliger Weg ist, um erneuerbare Energie zu erzeugen, darüber sind sich Wissenschaft und Betreiber einig. Deshalb ist die Förderung nach dem EEG für einen breiten Ausbau der Produktion und auf dem Weg zur Wirtschaftlichkeit von zentraler Bedeutung.

Generell empfehlen die FAL-Wissenschaftler der Politik, bei der Förderung nicht so sehr die Verbreitung von Standardtechnologien in den Vordergrund zu stellen, sondern stärker in die weitere Verbesserung der technologischen und organisatorischen Effizienz zu investieren. Die Bemühungen der Forschung zielen darauf ab, für die verschiedenen landwirtschaftlichen und forstlichen Roh- und Reststoffe wie Mais, Holz oder Stroh die jeweils bestmögliche Technik zur energetischen Nutzung zu entwickeln.

Quellen und weitere Informationen:

- ▶ **Institut für Technologie und Biosystemtechnik der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig:** www.fal.de/. Dr.-Ing. Peter Weiland, tb@fal.de. Institut für Ländliche Räume: Dr. Horst Gömann, Dipl.-Ing. agr. Peter Kreins, lr@fal.de, 38116 Braunschweig
- ▶ **ForschungsReport:** Zeitschrift des Senats der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Sonderheft 2006, S. 6 ff. www.forschungsreport.de
- ▶ **F. Isermeyer, Y. Zimmer (2006): Thesen zur Bioenergie-Politik in Deutschland. Arbeitsbericht des Bereichs Agrarökonomie der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL).**
- ▶ **Fachverband Biogas. e.V.:** www.fachverband-biogas.de/



Film "Vom Landwirt zum Energiewirt". Der Film zeigt die Möglichkeiten der Umstellung landwirtschaftlicher Betriebe auf Biogas. Das Besondere ist die ausschließliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen (ohne tierische Exkremente) erstmals in Europa. Im Zeitlauf des Kalenderjahres begleitet der Film beispielhaft einen niedersächsischen Landwirt bei der Entwicklung seines Betriebes zu einem Bioenergiehof, zeigt Potenziale, ökonomische und ökologische Vorteile. Er gibt Antworten auf technische, landwirtschaftliche, finanzielle und andere Fragen. Ingenieure und Forscher kommen ebenso zu Wort wie Politiker, die sich für diese neue Perspektive der Landwirtschaft einsetzen. Film von Cornelia Wiese, Infoheft zum Film. Autor: Kay Gollhardt, 76 Seiten, 4farbig, etwa DIN A 5.

[Film "Vom Landwirt zum Energiewirt" bestellen](#)

Anzeigen
DJ Equipment DJ-Software, DJ Equipme und DJ Zubehör günstig bestellen.
Altenpflege Humanis - Partner für Altenpflege, Pflegedienst Seniorenbetreuung.
Übersetzung Deutsch Eng Übersetzungsservice Ling Übersetzung Deutsch Eng
Pauschalreisen Travel24 - Ihr Spezialist für Pauschalreisen und Urlaubsreisen.

Der Solarserver - Ihr Internetportal zur Sonnenenergie:

[Archiv](#) [Bannerwerbung](#) [Behörden](#) [Berichte](#) [Bücher](#) [Brennstoffzelle](#) [Einkaufen](#) [Fachkräfte](#) [Fachliteratur](#) [Firmen](#) [Förderung](#) [Forschung](#) [Geschenke](#) [Initiativen](#) [Interviews](#) [Links](#) [Medien](#) [Messen](#) [Nachrichten](#) [Nachschlagen](#) [Photovoltaik](#) [PV-Ratgeber](#) [Service](#) [Software](#) [Solaranlagen](#) [Solarthermie](#) [Stellenangebote](#) [Veranstaltungen](#) [Verbände](#)

[Branche](#)

[Bücher](#)

[Geld](#)

[Impressum](#)

[Initiative](#)

[Lexikon](#)

[Pinnwand](#)

[Service](#)

[Solar-Magazin](#)

[Solarstore](#)

[Termine](#)



[nach oben](#)

Letzte Änderung: 12:37 7.5.2007

Webdesign Heindl Internet AG