

Baustelle



# Biogas

M. Welling

Vom Landwirt zum Energiewirt! Dieses Motto zieht sich gegenwärtig quer durch alle Gesprächsrunden, die sich mit der Zukunft der Landwirtschaft und mit regenerativen Energien befassen. Je stärker die Preise für Erdöl und -gas ansteigen und je deutlicher die Risiken einer politischen Abhängigkeit von den Förderländern werden, desto mehr rücken erneuerbare Energiequellen ins Zentrum des Interesses. Neben Wind- und Solarenergie ist das in zunehmendem Maße auch die Bioenergie.

Mit der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) von 2004 hat der Gesetzgeber einen lukrativen Anreiz für den Bau von Biogasanlagen geschaffen. Durch verschiedene Preisaufläge, die über einen Zeitraum von 20 Jahren garantiert sind, werden der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und innovativer Technologie gefördert. Kein Wunder, dass derzeit Biogasanlagen fast wie Pilze aus dem Boden sprießen (Abb. 1). Mehr als 3 000 Anlagen mit einer Leistung von ca. 650 Megawatt sind heute in Deutschland in Betrieb. 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 wer-

**Biogas** entsteht bei der Zersetzung von organischen Stoffen unter Luftabschluss (Vergärung). Dabei wandeln Bakterien Kohlenhydrate und andere organische Stoffe in ein brennbares Gasgemisch 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. Aus Biogas lassen sich Strom und Wärme, aber auch Kraftstoff und Wasserstoff gewinnen. Bei der Stromgewinnung in Blockheizkraftwerken kann ein Kubikmeter Biogas (Methangehalt 60 %) rund 0,6 m<sup>3</sup> Erdgas oder 0,6 Liter Heizöl ersetzen.

den 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 Abfallsstoffe besitzen. Die Unterschiede sind beträchtlich: Aus Rindergülle lassen sich 25 m<sup>3</sup> Biogas pro Tonne Frischmasse erzeugen, aus Grassilage 160 m<sup>3</sup> und aus Maissilage sogar 230 m<sup>3</sup> pro Tonne (Abb. 2). 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.

### Verbesserte Prozesse

In heutigen Anlagen erfolgt die Vergärung von Pflanzenteilen meist bei Temperaturen von 36–42 °C. In einem Temperaturbereich 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 deutlich 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 Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft konnten zeigen, dass es mit Hilfe eines speziellen Rieselfilters technisch möglich ist, den Schwefelwasserstoffgehalt um bis zu 99 Prozent zu vermindern.

### Die Landnutzung ändert sich

Horst Gömann und Peter Kreins interessieren sich ebenfalls für die Nutzung von Biogas, allerdings aus einem ganz anderen Blickwinkel. Die Agrarökonomien arbeiten am FAL-Institut für Ländliche Räume in Braunschweig und wollen wissen, wie sich die finanzielle Förderung

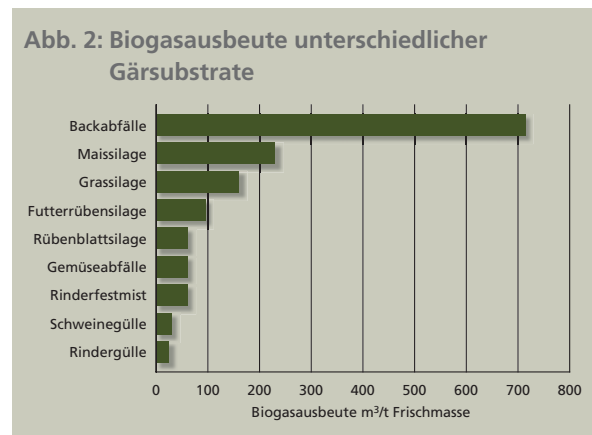
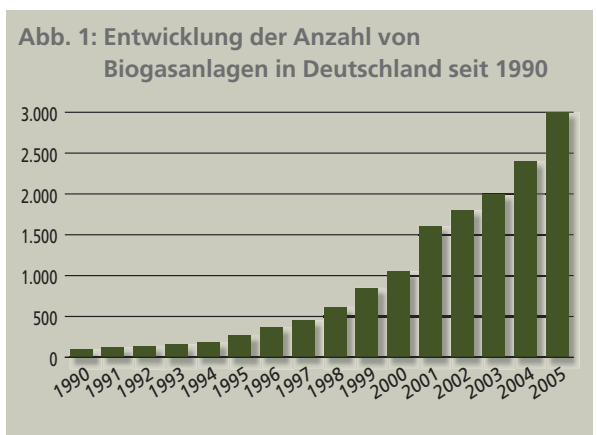


M. Weiling

Arbeitsgruppenleiter Peter Weiland überprüft die Leistung der Biogas-Versuchsanlage auf dem Braunschweiger FAL-Gelände

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“, erläutert Horst Gömann. „Pflanzen können entweder zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion oder aber zur Energieerzeugung angebaut werden.“ 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 nördli-



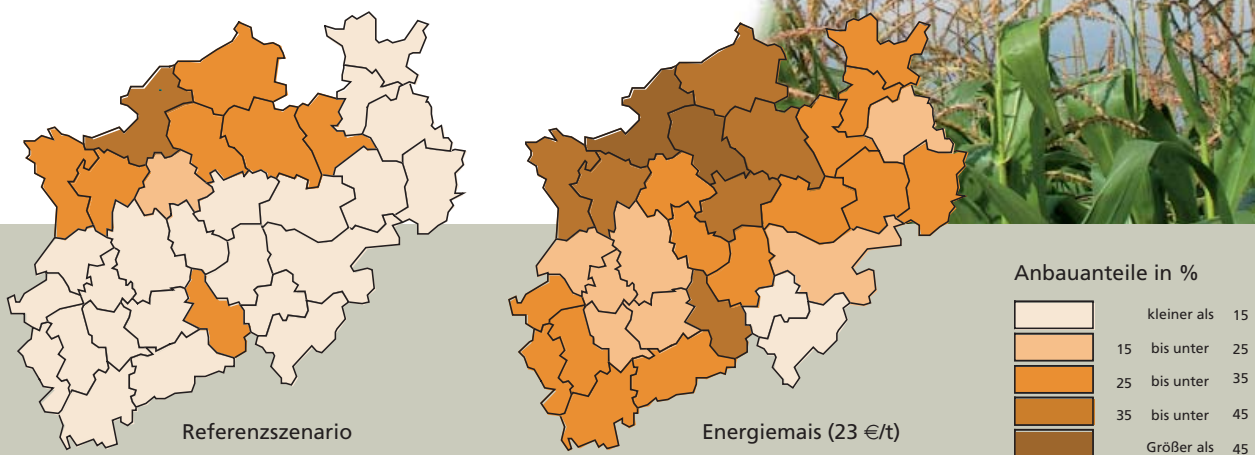
## In Innovationen investieren

Der Gesetzgeber verfolgt mit der Förderung der Bioenergie mehrere Ziele, unter anderem Klimaschutz, Schonung der fossilen Energiereserven und Sicherung der nationalen Energieversorgung. Allerdings: Selbst bei optimistischen Annahmen wird Deutschland in absehbarer Zeit nur weniger als 10 Prozent des Energieverbrauchs aus heimischer Bioenergie erzeugen können, und die Erzeugung von Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen ist zumindest derzeit noch ein relativ kostspieliger Weg, um erneuerbare Energie zu erzeugen. Generell empfehlen die 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. ■ MW

chen, durch intensive Viehhaltung geprägten Landesteilen würde der Mais mehr als 50 Prozent der Ackerfläche beanspruchen (Abb. 3). 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 Mais verwendet wird, zusätzlich aber auch schon in erheblichem Umfang siliertes Getreide (50 %), Getreidekörner (45 %) und Grassilage (35 %).

### » Kontakt:

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL),  
Dr.-Ing. Peter Weiland, Institut für Technologie und Biosystemtechnik, E-Mail: tb@fal.de;  
Dr. Horst Gömann, Dipl.-Ing. agr. Peter Kreins,  
Institut für Ländliche Räume, E-Mail: lr@fal.de,  
38116 Braunschweig.



P. Kreins, H. Gömann  
RAUMIS 02/2006

Abb. 3: Künftiger Anteil des Maisanbaus an der Ackerfläche in Nordrhein-Westfalen ohne (links) und mit (rechts) Förderung von Biogasanlagen. FAL-Prognose für 2010.