

ISET untersucht natürliche Energiequellen im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV)

Biomasse ist heute schon eine lohnende Energiequelle

(ISET) HANAU, 11. November. Die Nutzung von Biomasse zur Energieerzeugung in der Landwirtschaft ist heute schon wirtschaftlich möglich, wenn die Anlagen richtig geplant und betrieben werden. Zu diesem Ergebnis gelangen die hessenENERGIE und das Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET) in ihrer jüngsten Studie, die ihre Wissenschaftler auf dem „Hanauer Dialog“ am 11. November vorgestellt haben. Vor interessierten Herstellern und Anwendern von Biogasanlagen berichteten die Fachleute in Hanau über die Ergebnisse des Evaluierungsprogramms der vom Land Hessen geförderten Biogasanlagen. Schon bei der gegenwärtig gewährten Einspeisevergütung von 10 Cent je Kilowattstunde Strom seien die meisten Anlagen rentabel zu betreiben. Werden sie mit nachwachsenden Rohstoffen beschickt, die eigens dafür angebaut werden, müsste die Einspeisevergütung erheblich mehr betragen. Forschung und Entwicklung – insbesondere bei der systemtechnischen Optimierung der Anlagen – lassen für die Zukunft weitere Kostenreduktionen erwarten.

Unter den regenerativen Energien sei das Biogas eine der attraktivsten, erläuterte Professor Dr. Jürgen Schmid, Vorstandsvorsitzender des ISET. Biogas könne heute schon nahe der Wirtschaftlichkeitsgrenze gewonnen werden. Vor allem aber sei das Produkt „Gas“ speicherbar und könne in Blockheizkraftwerken dezentral eingesetzt werden, wenn es benötigt werde, etwa um Phasen der Spitzenlast im Stromnetz zu bedienen, in denen die Strompreise am höchsten seien. Sonnen- und Windenergie müssten dagegen eingespeist und genutzt werden, wenn sie anfallen.

Das ISET entwickelt die Systemtechnik, um Sonne, Wind und Biomasse zu nutzen

Das ISET ist ein international führendes Institut auf dem Gebiet der Nutzung und Anwendung von Energie aus nachhaltig fließenden Quellen wie Sonne, Wind oder Biomasse. Es ist aus der Kasseler Universität hervorgegangen und hat einen zweiten Standort in Hanau. Die Wissenschaftler des Hanauer Kompetenzzentrums für Energetische Biomassenutzung haben von Mai 2002 an 16 der mehr als 30 Biogas-Anlagen auf hessischen Bauernhöfen nach technisch-wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Kriterien untersucht und bewertet. Auftraggeber der Studie, die im kommenden Frühjahr fertiggestellt wird, war das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV).

Das Potenzial an Biomassekraftwerken ist noch lange nicht ausgeschöpft

Die Wissenschaftler kamen zu der Überzeugung, dass das Potenzial an Biomassenutzung in Deutschland und Hessen noch bei weitem nicht ausgeschöpft sei. Es gebe in Deutschland erst 2000 landwirtschaftliche Biogasanlagen, davon die Hälfte in Bayern und Baden Württemberg, den Pionierländern der Biomassenutzung. Aber 20.000 Anlagen in ganz Deutschland mit einer elektrischen Leistung von jeweils 200 bis 250 Kilowatt wären aus heutiger Sicht möglich und sinnvoll. Die Wissenschaftler des ISET verwiesen darauf, dass das Land Hessen die Errichtung solcher Anlagen im Gegensatz zum Bund weiter fördere und ihre Zahl in Hessen entsprechend wachse.

Erst die Ko-Substrate machen die Gülle zum Energielieferant

Zum Betrieb einer Biogasanlage werden Substrate in einen Fermenter oder Faulbehälter gegeben. Das Hauptsubstrat in der Landwirtschaft ist meist Gülle, die aber nicht sehr energiereich ist. Sie wird durch Ko-Substrate ergänzt. Das können Abfälle aus der Lebensmittelindustrie, wie gebrauchte Backfette, Back- oder Milchreste, aber auch Silagereste aus der Landwirtschaft, sein. Die Substratmischung soll dickflüssig, aber pumpbar sein. Der Fermenter wird auf eine Temperatur von 37 bis 38 Grad erhitzt. Wird eine Anlage neu angefahren,

**Institut für Solare
Energieversorgungstechnik
Verein an der
Universität Kassel e.V.**

**11. November 2003
Seite 1/2**

**Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau
Tel. +49 (0) 6181 58-2701
Fax +49 (0) 6181 58-2702
E-Mail:
hanau@iset.uni-kassel.de**

**Königstor 59
D-34119 Kassel
Tel. +49 (0) 561 7294-0
Fax +49 (0) 561 7294-100
E-Mail:
mbox@iset.uni-kassel.de**

**Ansprechpartner:
Dr.-Ing. Bernd Krautkremer
Leiter FuE-Bereich Energetische Biomassenutzung
Tel. +49 (0) 6181 58-2701
Fax +49 (0) 6181 58-2702
E-Mail:
bkrautkremer@iset.uni-kassel.de**



dauert es 2 bis 3 Monate, bis sich darin genügend methanbildende Bakterien entwickelt haben, die im Prozess der anaeroben Faulung (unter Sauerstoffabschluss) das Substrat zersetzen. Ist die Anlage einmal angefahren und hat sich eine entsprechende Bakterienkultur entwickelt, dauert der Zersetzungsprozess 2 bis 6 Wochen. Damit die Bakterienkultur nicht stirbt und der Faulprozess am Leben bleibt, müssen stets Substrat und Wärme von außen zugeführt werden.

Methangehalt zwischen weniger als 50 und mehr als 65 Prozent

Während der biologischen Zersetzung des Substrates entsteht ein erdgasähnliches Gemisch aus Methan, Kohlendioxid, Sauerstoff, Stickstoff, aber auch unerwünschtem Schwefelwasserstoff. Ziel ist es, einen möglichst hohen Methangehalt zu erhalten. Dieser kann je nach Konzeption, Beschickung und Betrieb der Anlage zwischen weniger als 50 Prozent und mehr als 65 Prozent der Gasausbeute schwanken. Das Methan wird in einem Motor verbrannt, um elektrische Energie zur Einspeisung ins Netz zu gewinnen. Etwa die doppelte Energiemenge, die als Strom gewonnen wird, fällt im Blockheizkraftwerk als thermische Energie an. Diese Wärme wird wiederum genutzt, um den Faulprozess am Leben zu erhalten und Gebäude zu heizen.

Der Gärrest stinkt nicht und düngt die Pflanze bestens

Das ursprüngliche Substrat wird freilich nicht komplett zu Gas verarbeitet. Es bleibt ein Gärrest als hochwertiger Naturdünger. Im Gegensatz zum Ausgangsprodukt, der Gülle, ist der Gärrest nahezu geruchsfrei und kann von den Pflanzen rasch aufgenommen werden. Dieser Vorteil ist nach Ansicht der Wissenschaftler in herkömmlichen Rentabilitätsbetrachtungen der Biogasenerzeugung schwer zu integrieren. Durch den Anbau von „Energiepflanzen“ auf Stilllegungsflächen, die anschließend in einer Biogasanlage verwertet werden, könnte der Subventionsbedarf der Landwirtschaft gemildert werden.

Die Landwirte müssen ihre Fermenter besser beschicken

Die Analyse der bestehenden Anlagen ergab, dass die Nutzer der Anlagen vor allem die Beschickung der Fermenter optimieren sollten, um die Methan- ausbeute zu erhöhen. „Oft schon entscheidet allein die Mischung des Ausgangsproduktes über eine schwarze oder rote Zahl in der Bilanz. Dafür benötigen die Landwirte mehr Beratung oder eine Software, die ihnen die richtige Zusammensetzung ihrer Substratmischung entsprechend der Menge unterschiedlicher Ausgangsstoffe errechnet“, so Dr. Bernd Krautkremer, Leiter des FuE-Bereichs Energetische Biomassenutzung am ISET-Standort Hanau.

Zudem seien viele Anlagen nicht ganzheitlich und somit suboptimal konzipiert. Auf eine langfristige und steigende Nutzung vertrauend schafften die Landwirte in der Vergangenheit oft bestimmte, teure Anlagenteile offenkundig auf Vorrat zu groß an. Das sei vor allem ein Problem der Biogas-Pioniere. Der wirtschaftliche Erfolg hänge aber von der optimalen Abstimmung der einzelnen Anlagenteile aufeinander ab. Die neueren, schlüsselfertig errichteten Anlagen seien dagegen ganzheitlich geplant und erfolgreicher zu betreiben. Wichtig sei es, die Anlage mit 7000 Voll-Last-Stunden im Jahr zu fahren, damit sich die Investition vor allem in die Blockheizkraftwerke bezahlt mache. Die untersuchten Anlagen erreichen dagegen meist nur 5000 Stunden im Jahr im Voll-Last-Betrieb.

Die Qualität des Gases muss permanent überwacht werden

Zu verbessern ist nach der Untersuchung der Fachleute die Prozesssteuerung in den Anlagen. Die Sensorik sei zu verbessern, um die Gasqualität zu überwachen. Die Schwefelwasserstoffsensoren werden zum Beispiel zu selten genutzt, weil sie empfindlich seien und die Messung sie relativ rasch zerstöre. Ein zu hoher Gehalt an Schwefelwasserstoff schädige aber den Motor des Blockheizkraftwerkes. Das ISET arbeite an besseren Sensoren.

Auch kleine Anlagen können rentabel arbeiten

Die Untersuchung zeigte, dass auch kleinere als die bisher meist verbreiteten 150-Kilowatt-Anlagen (allein elektrische Leistung) rentabel arbeiten könnten, wenn sie richtig geplant seien. Generell gelte, dass nicht die Gülle, sondern die Ko-Substrate den wirtschaftlichen Erfolg der Biogasnutzung begründeten. Vorteilhaft sei es, wenn der Landwirt mit der Gasherstellung für andere Branchen eine Entsorgungsmöglichkeit eröffne, für die er bezahlt werde. Die Beimischung eigens produzierter nachwachsender Rohstoffe mache dagegen derzeit ökonomisch wenig Sinn.

Informationen zu landwirtschaftlichen Biogasanlagen in Hessen



In Biogasanlagen wird in einem Faulbehälter (Fermenter), in den das Hauptsubstrat, in der Landwirtschaft meist Gülle, gegeben wird, Biogas erzeugt. Bei einer Temperatur von 37 bis 38 Grad zersetzen methanbildende Bakterien im Prozess der anaeroben Faulung (unter Sauerstoffabschluss) das Substrat und erzeugen dabei Biogas mit einem Methangehalt von etwa 50 bis 65 %. Damit die Bakterienkultur nicht stirbt und der Faulprozess am Leben bleibt, müssen stets Substrat und Wärme von außen zugeführt werden.

Energiereiche Ko-Substrate, wie Abfälle aus der Lebensmittelindustrie, gebrauchte Backfette, Back- oder Milchreste, aber auch Silagereste aus der Landwirtschaft, erhöhen die Gasproduktion. Es gibt für alle Stoffe optimale Werte der Beimischung zur Minimierung der Stromgestehungskosten.

Landwirtschaftliche Biogasanlagen gibt es in der Größe von 30 bis mehrere hundert Großvieheinheiten (Kühe oder Rinder). Eine Großvieheinheit entspricht 6 Schweinen oder 100 Stück Geflügel. Für eine Anlage mit 100 Rindern empfiehlt sich ein Blockheiz-Kraftwerk (BHKW) mit einer elektrischen Leistung von 20 Kilowatt (kW) elektrischer Leistung. Damit lassen sich dann etwa von 300.000 bis 370.000 Kilowattstunden (kWh) elektrische Energie pro Jahr erzeugen. Gleichzeitig fällt etwa das Doppelte an thermischer Energie an, die zur Beheizung des Fermenters und von Gebäuden genutzt werden kann.

Das HMULV fördert Biogasanlagen

Das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) ist Auftraggeber einer Studie, die von Mai 2002 an 16 der mehr als 30 Biogas-Anlagen auf hessischen Bauernhöfen nach technisch-wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Kriterien untersucht und bewertet. „Wir wollen wissen, ob und wie der Betrieb dieser Anlagen optimiert und damit noch besser an die Erfordernisse in landwirtschaftlichen Unternehmen angepasst werden kann“ so die Zielsetzung des Hessischen Umwelt- und Landwirtschaftsministers Wilhelm Dietzel in einer Pressemitteilung vom 28.11.2002.

Das HMULV fördert den Bau von Biogasanlagen mit rund 30 % der Investitionskosten. Informationen: www.hm.ulv.hessen.de, www.wirtschaft.hessen.de.

Die hessenENERGIE

In der o. g. Studie hat die hessenENERGIE schwerpunktmäßig ökonomische Fragestellungen bearbeitet. Nähere Informationen: Dipl.-Ing. Falk von Klopotek, E-Mail: Falk.v.Klopotek@hessenENERGIE.de.

Die hessenENERGIE GmbH ist eine Energieagentur mit Sitz in Wiesbaden, die sich mit Investitionsprojekten und mit Beratungsleistungen für eine effiziente und umweltschonende Energienutzung engagiert. Die hessenENERGIE wurde in 1991 von der Hessischen Landesregierung mit Partnern aus dem Bereich der öffentlichen Banken gegründet. In 2001 hat die Landesbank Hessen-Thüringen die Anteile des Landes Hessen übernommen. Seit September 2002 ist die Oberhessische Versorgungsbetriebe Aktiengesellschaft (OVAG) Alleingesellschafter des Unternehmens. 27 MitarbeiterInnen arbeiten an Projekten zur Rationellen Energieverwendung und zur Nutzung Erneuerbarer Energien. Die Tätigkeitsschwerpunkte sind Angebote für Kommunen, Öffentliche Einrichtungen und Kleinere und Mittlere Unternehmen (KMU) in den Bereichen Contracting, Consulting, unabhängige Energieberatung sowie Begleitung von Förderprogrammen. Informationen: www.hessenenergie.de

Das Experimentierzentrum Energetische Biomassenutzung des ISET

Die Wissenschaftler des Hanauer Experimentierzentrums für Energetische Biomassenutzung haben in der o. g. Studie schwerpunktmäßig technisch-wissenschaftliche Fragestellungen bearbeitet. Nähere Informationen: Dipl.-Ing. Uwe Hoffstede, E-Mail: uhoffstede@iset.uni-kassel.de.

Das 1988 gegründete Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET) zählt zu den weltweit führenden Forschungseinrichtungen in der Systemtechnik für erneuerbare Energien. Seine rund 70 Mitarbeiter/innen (50 Wissenschaftler) beschäftigen sich mit anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung für Windenergie, Photovoltaik, Biomassenutzung, Energiewandlung und Speicher, Hybridsysteme, Energiewirtschaft, Information und Weiterbildung. Auftraggeber des ISET sind Bundes- und Landesministerien, die Europäische Kommission sowie zunehmend die Industrie. Der Jahreshaushalt von derzeit etwa 8 Mio. Euro wird, neben einer Grundfinanzierung des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst, zu rund 80 Prozent aus Drittmitteln finanziert.

**Institut für Solare
Energieversorgungstechnik
Verein an der
Universität Kassel e.V.**

11. November 2003

**Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau
Tel. +49 (0) 6181 58-2701
Fax +49 (0) 6181 58-2702
E-Mail:
hanau@iset.uni-kassel.de**

**Königstor 59
D-34119 Kassel
Tel. +49 (0) 561 7294-0
Fax +49 (0) 561 7294-100
E-Mail:
mbox@iset.uni-kassel.de**

**Internet:
www.iset.uni-kassel.de**

**Ansprechpartner:
Dr.-Ing. Bernd Krautkremer
Leiter FuE-Bereich Energetische Biomassenutzung
Tel. +49 (0) 6181 58-2701
Fax +49 (0) 6181 58-2702
E-Mail:
bkrautkremer@iset.uni-kassel.de**

**Fachinformationen:
Dipl.-Ing. Uwe Hoffstede
Tel. +49 (0) 61 58-2704
Fax +49 (0) 61 58-2702
E-Mail:
uhoffstede@iset.uni-kassel.de**

