



Wir initiieren Kreisläufe
für Natur + Wirtschaft in Hessen



Kompetenzzentrum
HessenRohstoffe (HeRo) e.V.

stoffen werden zukünftig stark an Bedeutung gewinnen. Außerdem ist nach der guten Ernte 2008 wieder ein merklicher Rückgang des Preisniveaus für landwirtschaftliche Marktfrüchte zu verzeichnen, was sich auch dämpfend auf die Kosten für Energiepflanzen auswirkt.

Biogasanlagen sind ein sehr kapitalintensiver neuer Betriebszweig. Die spezifischen Investitionskosten lassen sich derzeit überschlägig mit 4.000 € je kW_{el} beziffern. Bei Anlagengrößen von 200 kW_{el} und mehr liegen die Investitionssummen insgesamt schnell bei einer ¼ Mio €. Ein Volumen, das ein einzelner Landwirt im Regelfall nicht mehr allein finanzieren kann.

Zunehmend schließen sich heute mehrere Landwirte zusammen, um gemeinsam eine Biogasanlage zu bauen. Auch treten Fondsgesellschaften, Energieversorger und kommunale Organisationen als (Mit-) Investoren auf. Gemeinsam muss es das Ziel sein, die mit den Anlagen verbundene Wertschöpfung für die jeweilige (ländliche) Region zu sichern.

Einen enormen Einfluss auf das wirtschaftliche Ergebnis einer Biogasanlage hat neben dem Stromverkauf auch eine sinnvolle Wärmenutzung. Gelingt es, über den Eigenwärmebedarf im Wohnhaus und in den Betriebsgebäuden hinaus weitere Wärme im nennenswerten Umfang extern zu vermarkten, so erhöht sich der Unternehmergewinn schnell um mehr als 100%. Demnach sind Biogasanlagen bzw. deren Gasverwertungsaggregate vorzugsweise dort zu errichten, wo mit vertretbarem Aufwand eine sinnvolle Wärmenutzung erfolgen kann.

■ Förderung

Das Land Hessen fördert den Bau von Biogasanlagen mit einem Investitionskostenzuschuss von bis zu 75.000 €. Darüber hinaus werden für die Installation eines sinnvollen Nahwärmenetzes weitere Zuschüsse bis zu 100.000 € gewährt. Auch aus dem Marktanreizprogramm des Bundes können Biogasanlagenbetreiber Zuschüsse für den Bau von Nahwärme- und Mikrogasleitungen erhalten. Potenzielle Investoren erhalten auf Wunsch eine kostenfreie technische und betriebswirtschaftliche Vorfeldberatung. Und bereits wirtschaftende Biogasanlagenbetreiber erfahren durch eine Mitgliedschaft im Arbeitskreis hessischer Biogasanlagenbetreiber Unterstützung und Beratung im effektiven Anlagenbetrieb.

■ Ausblick

Die Energieproduktion mit Biogasanlagen hat sich zu einem neuen Betriebszweig in der Landwirtschaft entwickelt. Der Gesetzgeber verfolgt mit der Novellierung des EEG das Ziel, Wirtschaftsdünger und Nebenprodukte der landwirtschaftlichen Produktion in den Biogasanlagen noch nachhaltiger und umfassender zu platzieren, um sowohl positive Umwelteffekte zu erreichen als auch deren zusätzliche Energiepotenziale zu nutzen. Der neu eingeführte Güllebonus stellt unter diesem Aspekt die wichtigste Neuerung im novellierten EEG dar.

Die Gesamtenergieeffizienz der Biogasanlagen muss deutlich verbessert werden und darf sich nicht in der nur knapp 40%igen Ausnutzung der im Biogas enthaltenen Bruttoenergie über den produzierten Strom erschöpfen. Für eine nachhaltige Wirtschaftlichkeit sind schlüssige Wärmenutzungskonzepte unabdingbar.

Die Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität und die anschließende Einspeisung als Biomethan in vorhandene Erdgasnetze wird zunehmend an Bedeutung gewinnen. Biomethan stellt hierbei ein Erdgas-Substitut dar, welches mit höchster Energienutzungseffizienz in bestehenden Gasheizungsanlagen zu Wärme, in dezentralen BHKWs zu Strom und Wärme umgewandelt oder aber als Kraftstoff über ein bereits flächendeckendes Erdgas-Tankstellennetz vertrieben werden kann.

Herausgeber: Kompetenzzentrum HessenRohstoffe (HeRo) e.V.
Am Sande 20 • 37213 Witzenhausen
info@hero-hessen.de • www.hero-hessen.de

Verantwortlich: Klaus Wagner, Geschäftsführer
Autoren: Björn Staub, Klaus Wagner
Koordination: Monika Missalla, Referentin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Grafik: Anja Neubauer
Druck: ausDRUCK, Druckerei Heppner und Ziegeler GbR / Kassel
2. Auflage: 3.000
Erscheinungstermin I I/08

Gefördert durch:



Hessisches Ministerium
für Umwelt, ländlichen Raum
und Verbraucherschutz

Biogasanlagen



Aus dem Inhalt

Biogas ist ein Multitalent unter den erneuerbaren Energieträgern, denn es lässt sich in alle drei benötigten Energieformen Strom, Wärme und auch Kraftstoff umwandeln. Zudem ist die Energiebereitstellung aus Biomasse – im Gegensatz zu Sonne und Wind – planbar. Denn die Rohstoffe Gülle, Mist und Energiepflanzen sind lagerfähig und das daraus erzeugte Biogas ist speicherbar.

Der Bau von landwirtschaftlichen Biogasanlagen boomte seit der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im August 2004. In den Jahren 2004 bis 2007 stieg bundesweit deren Anzahl von ca. 1700 auf 3700 Anlagen; die installierte Leistung erhöhte sich sogar um mehr als das Dreifache. In Hessen sind mit Stand Oktober 2008 nunmehr 85 Biogasanlagen mit einer installierten Leistung von ca. 30 MW am Netz. Merklich gestiegene Preise für Agrarrohstoffe führten seit Mitte 2007 zu einem Einbruch bei Neuinvestitionen und der Erweiterung bestehender Anlagen.

Die Novellierung des EEG zum 01.01.2009 bringt eine deutliche Verbesserung der bisherigen Einspeisevergütungen. Fachleute rechnen deshalb mit einer Wiederbelebung der Investitionen insbesondere bei standortangepassten landwirtschaftlichen Hofbiogasanlagen.

Mittelfristig werden Biogasanlagen nicht nur Grundlaststrom, sondern gezielt auch Regelleistung nach Bedarf bereitstellen, wodurch sich ihre Erlössituation zusätzlich verbessern kann.



Entstehung und Verwertung von Biogas

Biogas entsteht durch den anaeroben Abbau organischer Substanz. In einem mehrstufigen mikrobiellen Zersetzungsprozess, der grob in die Phasen Hydrolyse, Säure- und Methanbildung unterteilt werden kann, bauen die Bakterien letztlich die Kohlenhydrate, Proteine und Fette in der Ausgangsbioasse ab. Es entsteht dabei ein Gasgemisch, dessen Hauptbestandteil Methan (CH₄ mit einem Anteil von 50-70 %) die energetisch nutzbare Komponente darstellt. Ein m³ Biogas hat den Energiewert von ca. 0,5 bis 0,7 l Heizöl bzw. 0,5 bis 0,7 m³ Erdgas.

In der Praxis wird unterschieden zwischen sogenannten NawaRo-Anlagen, die als Einsatzsubstrate die Exkremente von landwirtschaftlichen Nutztieren sowie speziell für die Biogasanlage angebaute nachwachsende Rohstoffe einsetzen, und Bioabfallanlagen, die Speisereste, abgelaufene Lebensmittel, Schlachtabfälle, Grünschnitte usw. vergären. Die NawaRo-Anlagen haben in Hessen mittlerweile einen Anteil von über 90% erlangt, denn sie erhalten bei der Stromvergütung den sogenannten NawaRo-Bonus, um die zusätzlichen Kosten des Energiepflanzenanbaus zu würdigen.



Abbildung 1: Innenansicht Fermenter

Für den weitgehenden Abbau der organischen Ausgangssubstanz ist im feuchten Milieu unter Licht- und Luftabschluss und regelmäßiger Durchmischung eine Verweilzeit im Biogasreaktor, auch Fermenter genannt, von mindestens 50, besser 60 bis 80 Tagen erforderlich. Dabei muss der Fermenter aufgeheizt werden, was normalerweise mit der Motor-Abwärme aus der Verstromung des Biogases erfolgt. Die meisten landwirtschaftlichen Biogasanlagen werden im sogenannten mesophilen Temperaturbereich (38-41 °C) betrieben, während Bioabfallanlagen mitunter auf ein thermophiles Temperaturniveau (52-55°C) eingestellt sind, um die Abbauprozesse zu beschleunigen. Es ist jedoch zu beachten, dass der Gärprozess in diesem Temperaturbereich sensibler gegenüber Störungen in der Substratzufuhr und der Betriebsweise des Fermenters reagiert. Dem Fermenter nachgeschaltet ist ein zweiter Nachgärbehälter, um das entstehende Restbiogas auch noch aufzufangen und nutzen zu können. Von dort gelangt das ausgegorene Substrat in ein im Idealfall ebenfalls abgedecktes Endlager.

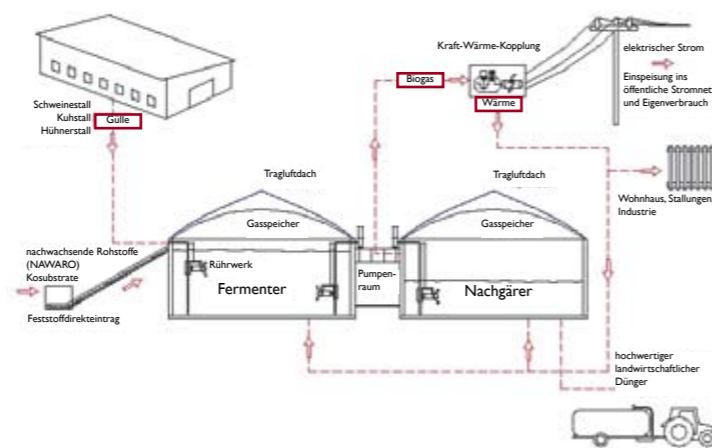


Abbildung 2: Stoffkreislauf einer landwirtschaftlichen NawaRo-Biogasanlage

Der verbleibende Gärrest (in NawaRo-Anlagen ca. 70-80 % der Ausgangssubstrate) stellt einen hochwertigen Dünger dar, in dem die Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphor, Kalium und Calcium noch weitestgehend enthalten sind. Da bereits im Fermenter die Mineralisation stattfand, sind die Nährstoffe sehr gut pflanzenverfügbar und werden schnell von den Pflanzenwurzeln aufgenommen. Die Preise für mineralische Düngemittel sind in den vergangenen Monaten förmlich explodiert, wodurch der Einsatz der Gärreste auch ökonomisch sehr interessant ist. Durch den Abbauprozess im Fermenter ist der Gärrest zudem deutlich geruchsreduziert, er „stinkt“ nicht mehr.

Tabelle 1: Biogasertrag ausgewählter Einsatzsubstrate (nach KTBL 2007)

Substrat	TM-Gehalt (%)	oTM-Anteil (%)	l Biogas je kg oTM	Methan-gehalt (%)	Ertrag elektr. Strom (kWh/tFM)
Schweinegülle	6	80	400	60	40
Rindermist	25	80	450	55	172
Hühnerkot	45	75	500	65	383
Maissilage	33	96	600	52	346
Getreide-Ganzpflanzensilage	35	94	520	52	311
Weizenkörner (geschrotet/gequetscht)	87	94	700	53	1.106
Grassilage	35	88	560	54	325
Wiesengras frisch	18	91	600	54	185

TM = Trockenmasse, oTM = organische Trockenmasse; FM = Frischmasse

Aktuelle Anlagendimensionierung

Vom Baurecht her ist die Anlagengröße derzeit bei landwirtschaftlichen Betrieben im Außenbereich auf 500 kW_{el} begrenzt. Sollen die Anlagen größer dimensioniert werden, ist die explizite Ausweisung eines Sonderbaubietes notwendig.

Tabelle 2: Biogasanlagenentwicklung in Hessen

Jahr	Anzahl Anlagen	installierte kW _{el}	durchschnittl. install. kW _{el}
1999	12	2.556	213
2003	24	4.931	205
2008	85	30.892	363
1999-2008 abs.	+ 73	+ 28.336	+ 150
1999-2008 rel.	+ 608%	+ 1109%	+ 71%
2003-2008 abs.	+ 61	+ 25.961	+ 158
2003-2008 rel.	+ 254%	+ 526%	+ 77%

Neuregelung der Einspeisevergütungen zum 01.01.2009

Das EEG wurde in der ersten Jahreshälfte 2008 deutlich überarbeitet und tritt zum 01.01.2009 in Kraft. Es sieht weiterhin ein mehrstufiges Vergütungssystem vor. Jede Anlage erhält zunächst eine Grundvergütung. Darüber hinaus werden zusätzliche Boni gewährt für bestimmte eingesetzte Substrate, für eine sinnvolle externe Nutzung der anfallenden Wärmemengen bei der Verstromung des Biogases, für die Einhaltung strenger Emissionswerte sowie für besondere Umwandlungstechnologien. Für Anlagen bis 150 kW wurde die Grundvergütung gegenüber dem EEG 2004 um 1,0 ct/kWh aufgestockt. Der NawaRo-Bonus wurde für Anlagen bis 500 kW ebenfalls um 1 ct/kWh erhöht. Darüber hinaus werden Boni gewährt, wenn in Anlagen bis 500 kW mind. 30 % Gülle bzw. mind. 50 % Landschaftspflegematerial eingesetzt werden. Eine anteilige (Mit-) Vergärung pflanzlicher Nebenprodukte wie beispielsweise Gemüsereste, Getreideausschutt, Kartoffelschalen oder Obsttrester ist jetzt erlaubt. Allerdings wird für die daraus resultierenden anteiligen Biogasstromerträge nur die Grundvergütung und kein NawaRo-Bonus gewährt. Der Bonus für die externe Nutzung der Abwärme (sog. KWK-Bonus) wurde ebenfalls deutlich angehoben, gleichzeitig aber die Bedingungen hinsichtlich einer effektiven Wärmenutzung verschärft.

Für den Einsatz besonders innovativer Anlagentechnik zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Biogas – z. B. Gasturbinen, Brennstoffzellen oder Stirlingmotoren – wird ein Technologie-Bonus in Höhe von 2 ct/kWh gewährt, jedoch nicht mehr für die Trockenfermentation.

Einspeisung in Erdgasnetze

Auch die Biogasaufbereitung und anschließende Einspeisung in die Erdgasnetze wird mit den Gesetzesnovellierungen aus 2008 maßgeblich forciert. Durch die Änderung der Gasnetzzugangsverordnung (GasNZV) und Gasnetzentgeltverordnung (GasNEV) sind die Gasnetzbetreiber zukünftig zur vorrangigen Abnahme aufbereiteten Biomethans verpflichtet. Zudem müssen sie sich zur Hälfte an den Kosten der Biogas-Aufbereitung beteiligen.

Tabelle 3: Vergütung für Strom aus Biogasanlagen nach EEG 2009 in Cent

Anlagengröße (install. elektr. Leistung)	bis 150 kW	Von 151 bis 500 kW	Von 501 kW bis 5 MW
Grundvergütung	11,67	9,18	8,25
Emissionsbonus	1,0	1,0	
NawaRo-Bonus	7,0	7,0	4,0
Güllebonus	4,0	1,0	
Landschaftspflegebonus	2,0	2,0	
KWK-Bonus	3,0	3,0	3,0
Technologie-Bonus	2,0	2,0	2,0

Für die Aufbereitung des Biogases auf Erdgasqualität wird ebenfalls der Technologiebonus gewährt, allerdings nur bis zu bestimmten Anlagengrößen.

Das Erneuerbare-Wärme-Gesetz schreibt einen Mindestanteil erneuerbarer Wärmeenergeträger in Neubauten ab 01.01.2009 vor. Diese Nutzungspflicht wird u. a. dann erfüllt, wenn der Wärmeenergiebedarf aus mind. 30% gasförmiger Biomasse gedeckt wird. Dies wird die Nachfrage nach Biomethan außerhalb der klassischen Verstromungsvariante über BHKWs deutlich beleben.

Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen

Die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen hatte sich nach der Novellierung des EEG im Jahr 2004 durch die damalige Einführung eines neuen Bonus für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe in Höhe von 6,0 ct je Kilowattstunde elektrisch (kWh_{el}) zunächst sehr positiv dargestellt. Doch dann explodierten zur Ernte 2007 die Rohstoffpreise. Der Weizenpreis beispielsweise verdreifachte sich gegenüber dem Niveau des Vorjahres.

Und da die Rohstoffkosten nahezu 50% der jährlichen Gesamtkosten einer Biogasanlage ausmachen, belastete diese Entwicklung die Wirtschaftlichkeit nachhaltig. Entsprechend zurückhaltend waren potenzielle Investoren in den letzten beiden Jahren. Durch die nunmehr verabschiedete erneute Aktualisierung des EEG zum 01.01.2009 werden deutlich verbesserte Einspeisevergütungen gewährt. Insbesondere standortangepasste landwirtschaftliche Hofbiogasanlagen mit einem mindestens 30%igen Gülle- oder Festmistanteil bei den Einsatz-



Abbildung 3: Anschluss einer Fernwärmeleitung von einer Biogasanlage im Blumengroßhandel