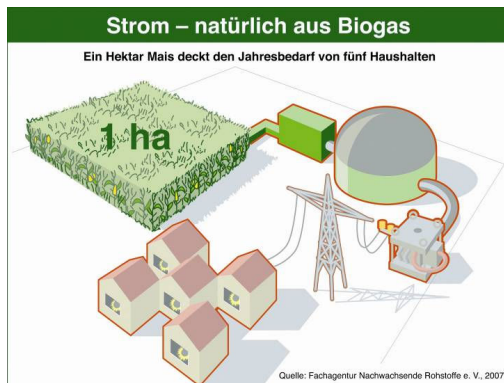


Biogas als Rohstoff

Infoblatt Nr.: 3

Energie aus Biogas



1ha Mais deckt den Jahres-Strombedarf von fünf Haushalten. Biogas besteht im Wesentlichen aus Methan CH₄ (50-75%) und Kohlendioxid CO₂ (25-45%) und entsteht durch anaerobe Vergärung pflanzlicher oder tierischer Stoffe. Der Energiegehalt des Biogases ist vom Methangehalt abhängig und dieser von den Rohstoffen (Substrat), die zur Biogasproduktion zum Einsatz kommen. Die einzelnen Substrate haben sehr unterschiedliche Gaserträge. Der Substrateinsatz in den bundesweit betriebenen Biogasanlagen besteht etwa zur Hälfte aus tierischen Exkrementen und zu einem Viertel aus Bioabfällen und landwirtschaftlichen Reststoffen. Das restliche Viertel wird durch nachwachsende Rohstoffe wie zum Beispiel Raps, Mais, Getreide oder Grassilage gedeckt.

Nachwachsende Rohstoffe spielen eine zunehmend wichtige Rolle beim wirtschaftlichen Betrieb einer Biogasanlage, da sie den Gasertrag oftmals erheblich steigern können.

Wie funktioniert eine Anlage und was sind die rechtlichen Grundlagen?

Bei Biogasanlagen, die als Hauptsubstrat nachwachsende Rohstoffe (NAWARO) vergären, sieht das EEG neben einer festen Einspeisevergütung (EEG-Vergütung) zusätzlich den sogenannten NAWARO-Bonus für den eingespeisten Strom vor. Dadurch wird sehr oft der Anbau von Energiepflanzen, für die Verwendung als Substrat attraktiv. Mais, Ganzpflanzensilage (GPS), Zuckerrüben und Grassilage zählen zu den am häufigsten

eingesetzten Substraten. Andere Energiepflanzen (z.B. Sonnenblume), werden vereinzelt eingesetzt. Die Eignung zahlreicher weiterer Energiepflanzen als Substrat wird derzeit erprobt. In Frage kommen zum Beispiel auch Grasschnitt oder spezielle Wildblumenmischungen, die neben ihren guten Gaserträgen zusätzlich Lebensräume für Wildtiere und andere Lebewesen bieten und so einen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität leisten.

Welche unterschiedlichen Substrate gibt es?

Mais ist der bedeutendste NAWARO in der Biogaserzeugung. Gründe dafür sind die hohen Hektarerträge, die durch die Zucht von speziellem Energiemais noch weiter verbessert wurden, die effiziente Ernte mit Feldhäckslern und die gute Lagerfähigkeit als Maissilage. Zudem ist Mais gut in die Biogasanlage einbringbar, gut abbaubar durch einen hohen Stärkegehalt und enthält keine langen Fasern, die die Anlagentechnik stören könnten. Der Einsatz erfolgt ganzjährig als Maissilage aber auch in Form geschroteter Körner. Durch den vermehrten Anbau von Mais zur energetischen Nutzung geht viel Biodiversität verloren, da oftmals Brachflächen zur Maisproduktion reaktiviert werden. Ein weiterer kritischer Punkt ist die zunehmende Verbreitung des Maiswurzelbohrers, der ganze Bestände und sogar Landstriche, in denen Mais angebaut wird, gefährden kann.

Der Energiegehalt ist vom abhängig und dieser von c Biogasbereitung zum Eins

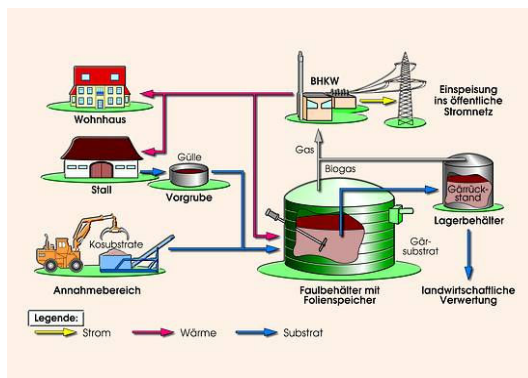
**BIOGAS
ALS
ROHSTOFF**

Material	Biomasseertrag (FM=Frishmasse)	Methangehalt
Maissilage	202 m ³ /t FM	52%
Grassilage	172 m ³ /t FM	54%
Roggen- GPS	163 m ³ /t FM	52%
Futtermasse	111 m ³ /t FM	51%
Bioabfall	100 m ³ /t FM	61%
Hühnermist	80 m ³ /t FM	60%
Zuckerrübenschnitzel	67 m ³ /t FM	72%
Schweinemist	60 m ³ /t FM	60%
Rindermist	45 m ³ /t FM	60%
Getreideschlempe	40 m ³ /t FM	61%
Schweinegülle	28 m ³ /t FM	65%
Rindergülle	25 m ³ /t FM	60%

Ein Substrat mit zunehmender Bedeutung ist Ganzpflanzensilage (GPS) aus Roggen und

Triticale. Die Erträge an Trockenmasse pro Hektar sind rund 20 % geringer als bei Mais. Durch den Anbau einer Folgefrucht, wie beispielsweise Hirse, können die Erträge pro Hektar und Jahr jedoch deutlich erhöht werden. Bei frühzeitiger Ernte von Winterroggen als sogenannten Grünroggen ist auch ein anschließender Anbau von Mais möglich. Eine solche Fruchtfolge bringt mehr Abwechslung in das Landschaftsbild und hat auch ökologische Vorteile.

Mit Zuckerrüben können hohe Hektarerträge erzielt werden. Zudem ist die Abbaubarkeit in den Biogasanlagen gut. Problematisch sind Erdanhaftungen an der Rübe, die den Betrieb der Biogasanlage stören können. Eine Lagerung der Zuckerrübe ist nur bis zum Frühjahr möglich, da ein Konservieren durch silieren schwer durchführbar ist.



Häufig wird in Biogasanlagen ein geringer Anteil an Grassilage eingesetzt. Die enthaltenen langen Fasern erfordern eine geeignete Rührtechnik zur Vermeidung von Schwimmschichten. Neben Gras von landwirtschaftlichen Flächen ist auch Grünschnitt aus der Landschaftspflege verfügbar. Vor allem für viele Betriebe des ökologischen Landbaus kann die Verwertung von Kleegrassilage attraktiv sein, da damit eine Gründüngung direkt erlösbringend verwertet wird und gleichzeitig mit dem Gärrest ein zeitlich flexibel einsetzbarer Dünger gewonnen wird.

In vielen Biogasanlagen wird Gülle (Rückstände der Tierhaltung) als Hauptsubstrat eingesetzt, denn dank des Güllebonus des EEG lohnt sich der Einsatz von Gülle trotz geringer Gaserträge. Sie fällt in viehhaltenden Betrieben an und steht in der Regel kostenlos zur Verfügung, weil sie

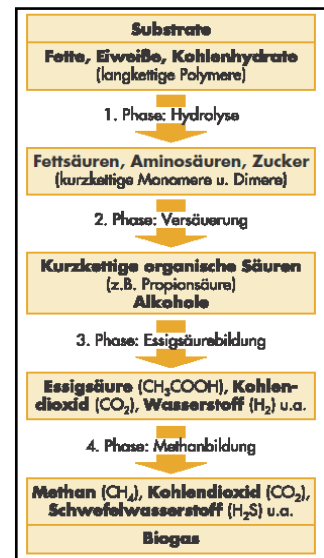
landläufig als Abfall betrachtet wird. Schwer verdauliche Anteile des Viehfutters geben der Gülle noch ein gewisses Gaspotential. Da dieses Gas ein beträchtliches Restgaspotential hat, ist dessen Nutzung nicht nur eine lohnende Einnahmequelle für den Landwirt, sondern auch ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz. Durch die Nutzung des Gases, gelangt das enthaltene hoch klimaschädliche Methan nicht in die Atmosphäre. Weitere Argumente für die Vergärung von Gülle sind die Verringerung der Geruchsemissionen von Gülle durch die Vergärung, sowie die hohe Pufferkapazität die die bei der Vergärung ablaufenden Prozesse stabilisiert. Sie liefert außerdem Stickstoffverbindungen und Spurenelemente, welche die Aktivität und das Wachstum der Mikroorganismen optimieren. Für Mist gilt ähnliches wie für Gülle. Die festere Konsistenz erfordert allerdings eine andere Rührtechnik im Fermenter. Die Vergärung im Verfahren der **Trockenfermentation** ist ebenfalls möglich.

Das im Mist enthaltene Stroh liefert keinen nennenswerten Beitrag zur Gasausbeute, da es vor allem aus Cellulose besteht. Cellulose kann in Biogasanlagen sehr schlecht abgebaut werden, da die Methan bildenden Bakterien diese nicht aufschließen können.

Der Güllebonus ist in der seit 2009 gültigen Fassung des EEG als Bonuszahlung festgelegt. Dieser wird für Strom aus kleineren Biogasanlagen, die mit Gülle als Substrat (mind. 30 %) betrieben werden, gezahlt. Zudem wird Gülle im Sinne des EEG zu den nachwachsenden Rohstoffen gezählt, so dass für Strom aus güllebetriebenen Biogasanlagen auch der NAWARO-Bonus gezahlt wird. Bei unbehandelter Gülle ist der Transport als Substrat in der Regel nur über wenige Kilometer wirtschaftlich. Gülleseparierung, ein Verfahren, bei dem aus der Gülle die für den Gärprozess wichtigen Bestandteile herausgezogen werden, befindet sich in der Testphase und könnte die Transportwürdigkeit von Gülle stark verbessern.

Was sind Reststoffe aus der Agrarindustrie?

Bei der Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte fallen Reststoffe an, die sich zur Biogaserzeugung eignen. Das sind beispielsweise Trester (Pressrückstände),



Treber (Malzrückstände aus der Bierherstellung), Schlempen (Destillationsrückstände) und Pülpe (Rückstände der Kartoffelstärkegewinnung). Die Gaserträge pro Tonne Frischmasse sind bei den verschiedenen Reststoffen sehr unterschiedlich, korrelieren aber stark mit dem Gehalt an Trockensubstanz. Die Reststoffe gelten nicht als Nachwachsende Rohstoffe im Sinne des EEG, da sie in der Regel vom Gesetzgeber als Abfall deklariert werden und somit andere, teils härtere Auflagen erfüllen müssen. Sie dürfen jedoch in Anlagen eingesetzt werden, die Nachwachsende Rohstoffe zur Stromproduktion vergären, ohne den NAWARO-Bonus der Anlage zu gefährden.

Bioabfälle können ebenfalls in einer Biogasanlage eingesetzt werden, müssen allerdings sehr hohe Anforderungen erfüllen. Erst durch Hygienisierungsschritte (langes und Starkes erhitzen zum Abtöten von Keimen und Krankheitserregern) wird der Einsatz in einer Biogasanlage für Bioabfälle genehmigungsfähig. Häufig schwanken die Vergärungseigenschaften von Bioabfällen stark, so dass die Prozessführung relativ anspruchsvoll ist. In Anlagen, die den NAWARO-Bonus erhalten, dürfen keine Abfälle eingesetzt werden. Viele andere Substrate werden derzeit auf ihre Eignung zur Biogaserzeugung untersucht, beispielsweise um Monokulturen zu vermeiden oder um durch bestimmte Fruchtfolgen höhere Erträge zu erzielen. Auch Reststoffe aus der industriellen Verarbeitung von Biomasse, wie beispielsweise aus der Papierindustrie, werden auf ihre Eignung als Substrat untersucht. Beschränkend können die Technik und die rechtliche Einteilung der Biogasanlage sein. Da die Mikrobiologie einer Biogasanlage längere Zeit benötigt um sich auf ein Substrat einzustellen, kann die kurzfristige und kurzzeitige Verwendung eines neuen Substrats problematisch sein. Deshalb sollten häufige Umstellungen der Substrate vermieden werden.

Wie macht man Strom aus Biogas?

Um aus dem Biogas Strom zu erzeugen, wird in der Regel ein Blockheizkraftwerk (BHKW)

eingesetzt. Es gibt zwei grundlegende Sorten von BHKWs zur Biogasverstromung:

Ein **Zündstrahlmotor** ist vom Bauprinzip her ein Selbstzünder wie ein Dieselmotor, wobei

Grundvergütung für Anlagen	Vergütungshöhen in Cent/kWh		
	2006	2007	2008
bis 150 kW	11,16	10,99	10,83
> 150 kW bis 500 kW	9,60	9,45	9,31
> 500 kW bis 5 MW	8,64	8,51	8,38
> 5 MW bis 20 MW und für den Einsatz von Altholz der Kategorien AIII / AIV	8,15	8,03	7,91
Biomasse-Bonus für Anlagen			
bis 500 kW		6	
> 500 kW bis 5 MW		4	
> 500 kW bis 5 MW bei Einsatz von Holz		2,5	
Kraft-Wärme-Kopplungs-Bonus		2	
Technologie-Bonus		2	

jedoch dem Brennraum nur die zum Zünden des Treibstoffgemisches benötigte geringe Menge an flüssigem Treibstoff zugeführt wird. Der größte Teil des Brennstoffes wird wie bei einem Ottomotor als Gas-Luftgemisch in den Brennraum eingeblasen. Ein **Biogasmotor** ist ein vom Bauprinzip her ein Fremdzünder wie ein Benzinmotor (Ottomotor), der lediglich für die Verwendung von gasförmigen Kraftstoffen umgerüstet ist. Bei der Stromproduktion durch Blockheizkraftwerke entsteht zusätzlich Wärme. Ein Teil dieser Wärme wird benötigt, um den Fermenter auf der benötigten Betriebstemperatur (ca. 40°C) zu halten. In vielen Anlagen wird der Rest dieser wertvollen Energie durch einen sogenannten Notkühler vernichtet. Sinnvoller ist eine **Nutzung dieser Wärmeenergie**, denn so kann der Gesamtwirkungsgrad einer Anlage von 45 % auf bis zu 90 % verbessert werden und mit der Verbesserung des Wirkungsgrades, steigert sich auch der Gewinn der Anlage.

Am weitesten verbreitet ist die Nutzung der Wärme zum Beheizen von Gebäuden und zur Trocknung von Holz, Getreide oder Früchten.



Gefördert durch:



Diese Ausstellung wird unterstützt durch:

