



ASUE

Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.



Biogas / Biomethan – erneuerbare Energie aus der Leitung

Informationen zu einer sauberen und nachhaltigen Energieversorgung



1 Warum Biogas

2 Herstellung von Biogas

3 Erzeugung von Strom und Wärme am Ort

4 Herstellung von Biomethan

5 Einsatzstoffe

6 Flächeninanspruchnahme

7 Bedeutung für die Klimaneutralität

8 Biomethan in Bauvorschriften

9 Wirtschaftlichkeit

10 Schadet der Energiepflanzenanbau der Landwirtschaft?

11 Tank oder Teller – der Zusammenhang zwischen Unterernährung und Biogaserzeugung



Biogas



Biogas



Biogas



1 | Warum Biogas

Klimawandel Die zunehmende Erwärmung der Erde und der starke Anstieg des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre zwingen uns zu einem verantwortlichen Umgang mit Ressourcen und nachhaltigem Energieeinsatz.

Energiekonzept Deutschland hat sich entschlossen, langfristig auf den Einsatz fossiler Energien zu verzichten und Strom- und Wärmeerzeugung sowie den Verkehr durch erneuerbare Energien weitgehend emissionsfrei zu gestalten.

Erneuerbare Energien Zum weiteren Ausbau sind große Anstrengungen erforderlich, der Zubau erfolgt zumeist in Photovoltaik-Anlagen und Windkraft, diese sind aber wetterabhängig. Geothermie und Wasserkraft sind nur begrenzt verfügbar.

Biogas Durch die Nutzung von Pflanzenresten und den Anbau von schnellwachsenden Pflanzen wird der Luft durch die natürliche Photosynthese Kohlendioxid (CO₂) entzogen und in der Pflanze gespeichert. Ihre anschließende Nutzung schließt also einen Kohlenstoff-Kreislauf.

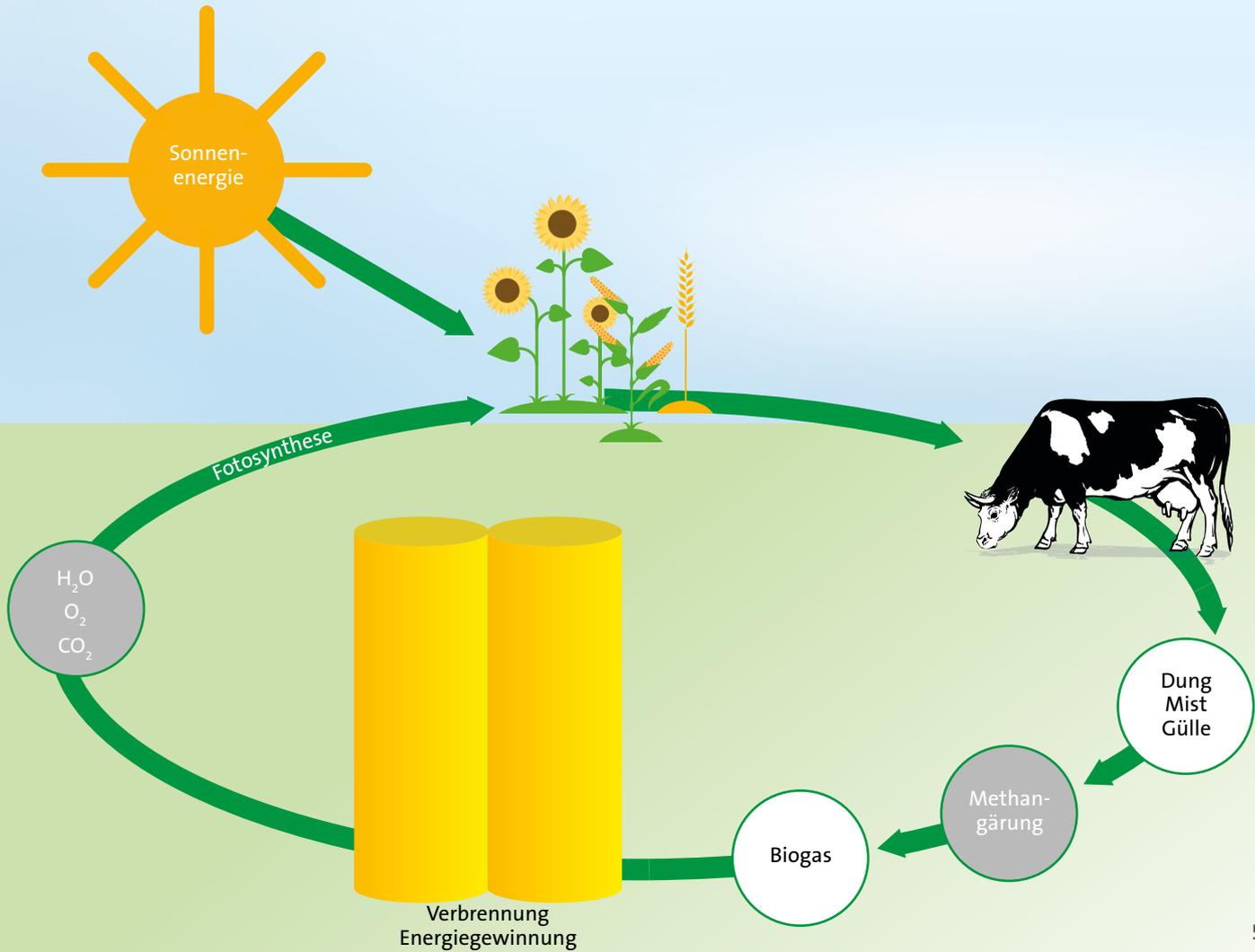
Biomethan Die natürliche Vergärung lässt Biogas entstehen; dieses kann direkt in Strom und Wärme umgewandelt oder zu Biomethan aufbereitet in das Gasleitungsnetz eingespeist werden.

Energiespeicher Im Gegensatz zu vielen anderen erneuerbaren Energien ist Biomethan im Gasnetz speicherbar und vielseitig einsetzbar. Es kann zeitlich flexibel und überall eingesetzt werden.

Klimaneutralität Insbesondere die Einspeisung von Biomethan in das Gasnetz kann erneuerbare Energie in Innenstädte und Verdichtungsgebiete bringen, und vor Ort effizient in Wärme und Strom verwandeln. Bei der Verbrennung wird nur soviel Kohlendioxid emittiert, wie beim Wachstum der Pflanzen gebunden wird.

Kosten Die Herstellung von Biomethan ist derzeit teurer als der Import der fossilen Energieträger Erdöl und Erdgas. Der Mehrpreis bei der Verwendung ist aber gerechtfertigt, insbesondere wenn andere Effizienzmaßnahmen weitaus teurer oder nicht realisierbar sind. Die Umweltbilanz ist deutlich positiver.



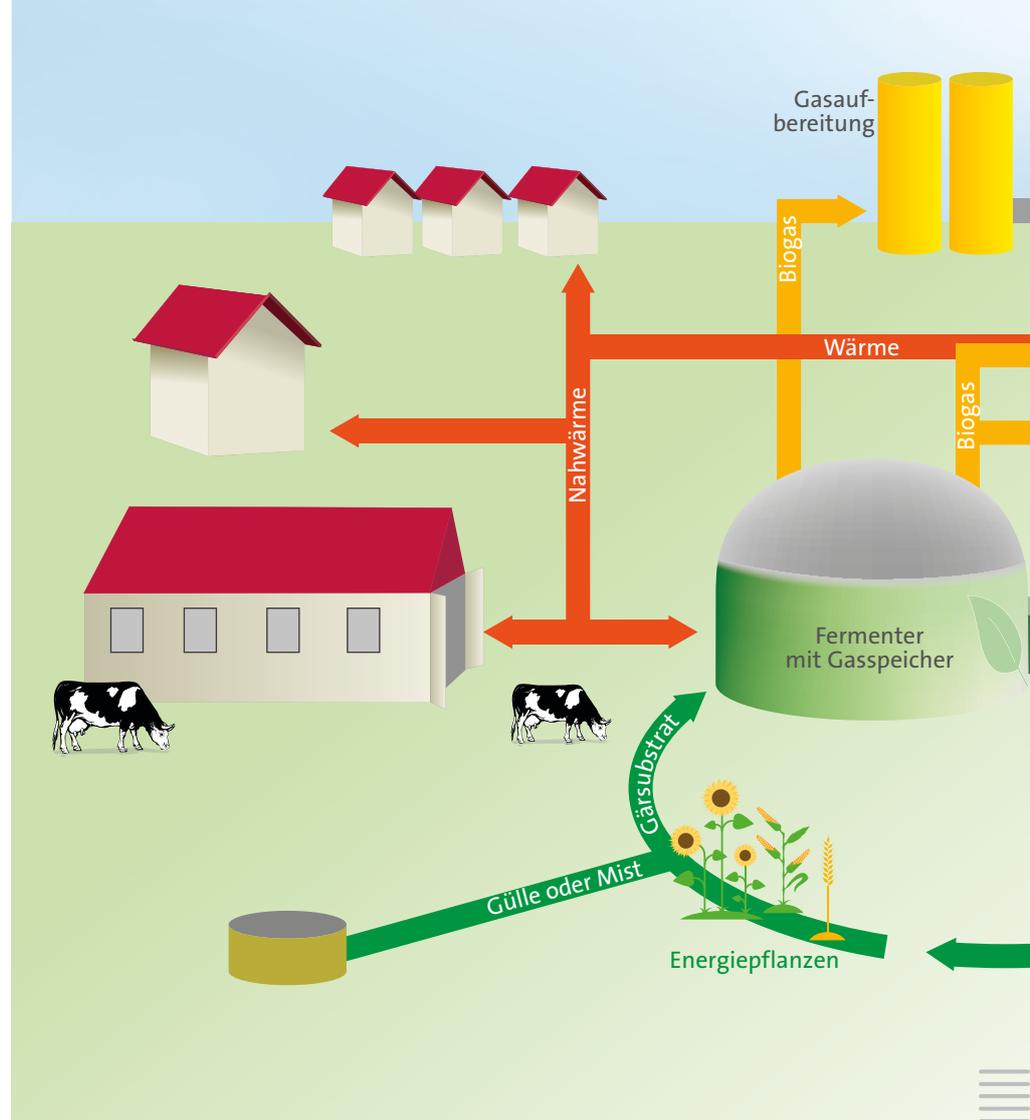


2 Herstellung von Biogas

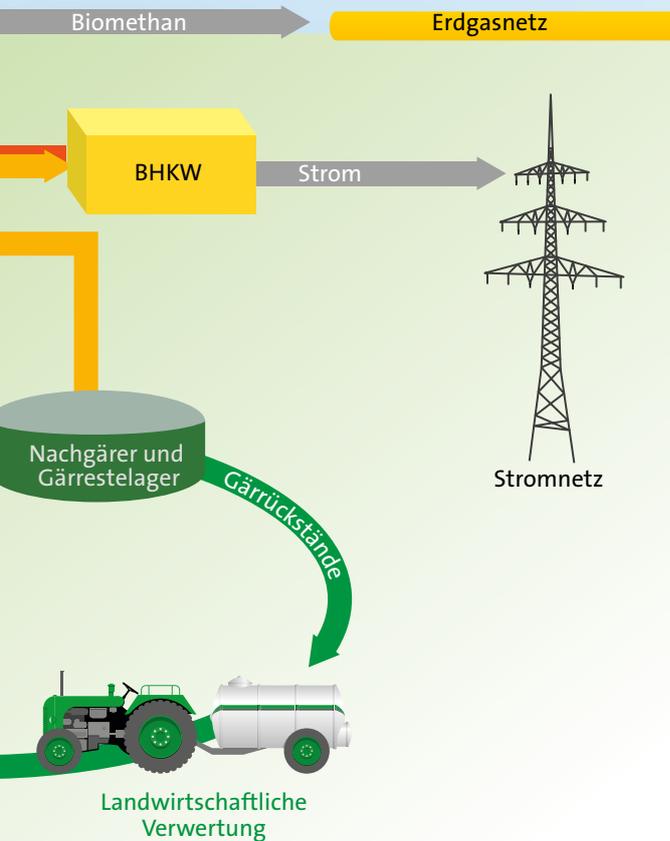
Biogas entsteht durch den natürlichen Prozess des mikrobiellen Abbaus organischer Stoffe unter Luftabschluss. Dabei werden Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette in die Hauptprodukte Methan und Kohlendioxid umgewandelt.

Der Prozess gleicht einem Mist- oder Komposthaufen in einem geschlossenen Behälter. Bei der biologischen Aufspaltung der Pflanzenteile durch Enzyme bilden sich Alkohole, Kohlendioxid und Wasserstoff, diese werden durch Mikroorganismen zu CH_4 und CO_2 umgesetzt.

Ein Biogas-BHKW zur erneuerbaren Stromerzeugung



3 Erzeugung von Strom und Wärme am Ort



Eine sinnvolle Nutzung von Biogas ist der Einsatz in Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung. Hierbei wird das Biogas in großen Motoren (BHKWs) zur Stromerzeugung eingesetzt. Die dabei frei werdende Wärme kann nutzbringend zur Beheizung der Betriebsanlagen und umliegender Häuser verwandt werden. Über eigene Leitungen werden auch BHKWs in benachbarten Gemeinden mit Biogas versorgt, die Wärme wird dann über ein Nahwärmenetz verteilt. Der Strom wird in das elektrische Netz eingespeist.

Die Stromeinspeisung erfolgt, im Gegensatz zu Windkraft und Photovoltaik, zuverlässig, gleichmäßig, strombedarfsorientiert und sicher.

In Deutschland wurden in 2015 rund 28 TWh Strom aus Biogas erzeugt; dies war 15 % der erneuerbaren Stromerzeugung. Die Erzeugung von Strom aus Biomasse wird nach dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) gefördert.

4 Herstellung von Biomethan

Im Sinne des Klimaschutzes ist es von Interesse Erdgas durch erneuerbare Energie zu ersetzen. Deshalb wird heute schon Biogas in das Erdgasnetz eingespeist. Hierzu ist es allerdings aufzubereiten, denn Biogas enthält neben Methan auch Kohlenstoffdioxid.

Biomethan-Aufbereitungsverfahren

Zur Aufbereitung haben sich verschiedene Technologien herausgebildet, mit denen Kohlenstoffdioxid sowie andere Begleitgase aus dem Rohgas entfernt werden, um letztlich reines Methan in das Gasnetz einzuspeisen:

Aminwäsche – ein alkoholähnlicher Stoff absorbiert im drucklosen Kreislauf CO_2 durch Temperaturunterschiede, hoher Reinheitsgrad;

Druckwasserwäsche – nutzt das CO_2 -Absorptionsverhalten von Wasser bei unterschiedlichen Drücken aus, natürlicher Absorber;

Membranverfahren – eine Spezialfolie hält CH_4 zurück, während störende Gase diese passieren können, geringer Energieaufwand;

Druckwechselabsorption – mehrere Behälter mit z. B. Aktivkohle werden abwechselnd mit Rohgas beaufschlagt, wobei die unterschiedlichen Absorptionsverhalten genutzt werden.

Weil die Bedeutung der Biomethan-Einspeisung zunimmt, werden sich möglicherweise noch kostengünstigere Techniken durchsetzen können.

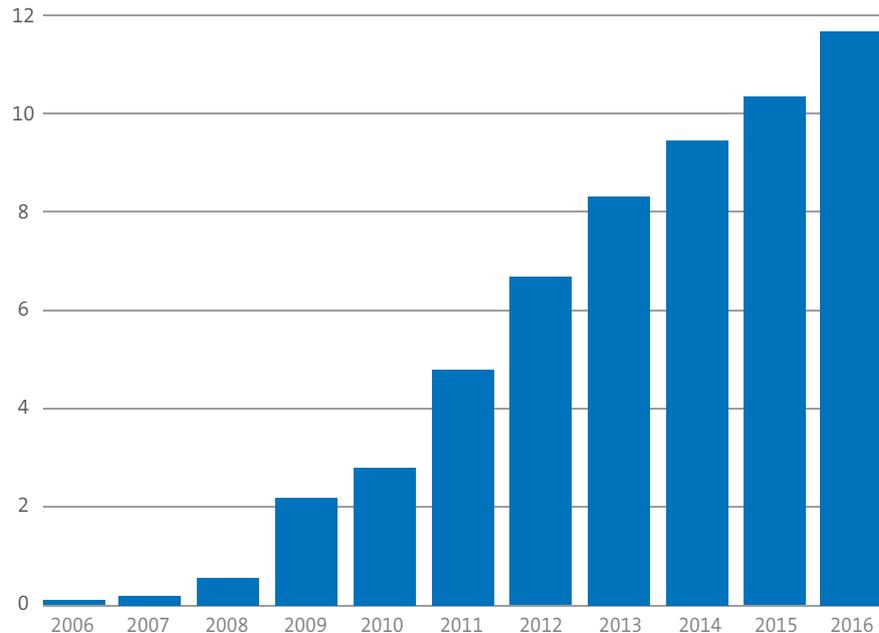
Verbreitung und Transport

Zur Zeit gibt es ca. 200 einspeisende Biomethananlagen, die ein Volumen von ca. einer Milliarde m³ in das Gasnetz einspeisen.

Das Biomethan wird mit dem Erdgas gemeinsam in Leitungen transportiert, weil es die gleiche Beschaffenheit besitzt. Es wird zwischen Einspeise- und Ausspeisepunkt bilanziert. Jeder Erdgaskunde kann ohne technischen Aufwand Biomethan beziehen. Wird Biomethan in einem BHKW zur Stromerzeugung genutzt, wird der Strom über das EEG gefördert.

Zur Betankung kann Biomethan an vielen Erdgastankstellen bezogen werden; dann fährt auch ein Gasfahrzeug CO₂-neutral.

EINSPESIENVOLUMEN VON BIOMETHAN IN DAS GASNETZ IN DEUTSCHLAND
Biomethaneinspeisevolumen in TWh/a



Quelle: Statista/eigene Darstellung

5 Einsatzstoffe

Als Rohstoffe kommen Reststoffe aus der Tierhaltung, nicht genutzte Pflanzen- und Getreidereste oder Grasschnitt und auch Speisereste aus Gaststätten und Großküchen zum Einsatz. Ebenso Gartenabfälle können auf diese Weise sinnvoll recycelt werden.

Angebaut wird aber insbesondere schnellwachsender Mais, der einen hohen Energieertrag hat. Zurzeit werden intensiv neue Pflanzentypen untersucht, darunter Ackergras oder die durchwachsene Silphie. Letztere ist eine lange blühende, über zehn Jahre wiederkehrende, anspruchslose Wildblume, die sich gut in die heimische Flora integriert und einen sehr guten Energieertrag hat. Durch ihre lange und intensive Blüte bietet sie Insekten, insbesondere Bienen, neuen Lebensraum.

Bedeutend ist es, die Energiepflanzen in die Fruchtfolge einzubinden und damit die Monokultur des reinen Getreide- oder Futterpflanzenbaus zu unterbrechen.

Andere Energiepflanzen sind Futterrüben, Sorghum-Hirse oder heimische Getreidesorten.

Einsatzstoffe müssen gemäß EU-Richtlinie zertifiziert sein, um Nachhaltigkeit, Biodiversität und Vermeidung von Treibhausgasen zu garantieren.

**Die durchwachsene Silphie – wilde Natur,
Bienenweide und Energiepflanze**





6 Flächeninanspruchnahme

Der Anbau von Pflanzen zur Biogas- und Biomethanherzeugung nahm mit 1,5 Millionen Hektar weniger als 9 Prozent der landwirtschaftlichen Anbauflächen in Anspruch.

Der Energiepflanzenanbau bietet den Landwirten eine gute Gelegenheit, bei sonst schwankenden landwirtschaftlichen Erträgen eine planbare Vergütung zu erzielen.

Werden in Zukunft noch mehr anspruchslose, naturnahe und der Fauna und Flora dienenden Energiepflanzen angebaut, trägt dieses zur Diversifizierung des Naturraums bei. Als Rückzugsraum von Insekten, Vögeln und Jungwild entsprechen diese unseren forstwirtschaftlich genutzten Flächen.

7 Bedeutung für die Klimaneutralität

In Zukunft wird es immer bedeutender, in allen Sektoren, in der Stromerzeugung, im Verkehr und im Wärmemarkt Energie zu sparen und Strategien zur Klimaneutralität zu entwickeln.

Biomethan ist ein wichtiger Baustein, mit dem Erdgas kontinuierlich durch erneuerbare Energie ersetzt werden kann. Dennoch muss es sparsam eingesetzt werden. Somit können alle Gasanwendungen – hierzu zählen Brennstoffzellen und hoch effiziente KWK-Anlagen – klimaneutral betrieben werden. Gas wird auch in Zukunft wichtiger Energieträger und Rohstoff der Industrie und im produzierenden Gewerbe sein.

Städte mit dichter Besiedlung, in denen der Einsatz von erneuerbaren Energien kaum zum Tragen kommt, können durch die Einspeisung von Biomethan in zunehmenden Maße CO₂-frei versorgt werden.

Der Einsatz von Biomethan ist eine wichtige Option zum umweltschonenden Betrieb von Fahrzeugen.





8 Biomethan in Bauvorschriften

Auf der Suche nach erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung in verdichteten Wohngebieten, z. B. in Städten, in denen bei mehrgeschossiger Bebauung weder Solarthermie noch der Einsatz von Wärmepumpen möglich ist, stellt einzig erneuerbares Gas eine wirtschaftliche, effiziente und klimaneutrale Möglichkeit der Wärmeerzeugung dar. Besonders effizient ist der Betrieb eines BHKWs oder einer Brennstoffzelle mit Biomethan. In diesem Fall hat der Gesetzgeber in der Energieeinsparverordnung sowie im Erneuerbare-Energien-Gesetz dem Biomethan eine wichtige Rolle eingeräumt.

Für ein Blockheizkraftwerk oder eine Brennstoffzelle gilt: Bei eigener Stromerzeugung im Ein- oder Mehrfamilienhaus kann durch eine Effizienzgutschrift beim Einsatz von Biomethan leichter der KfW-Standard 55 oder 40 erreicht werden. Auch Nah- und Fernwärmesysteme werden mit Biomethan als besonders effizient eingestuft.

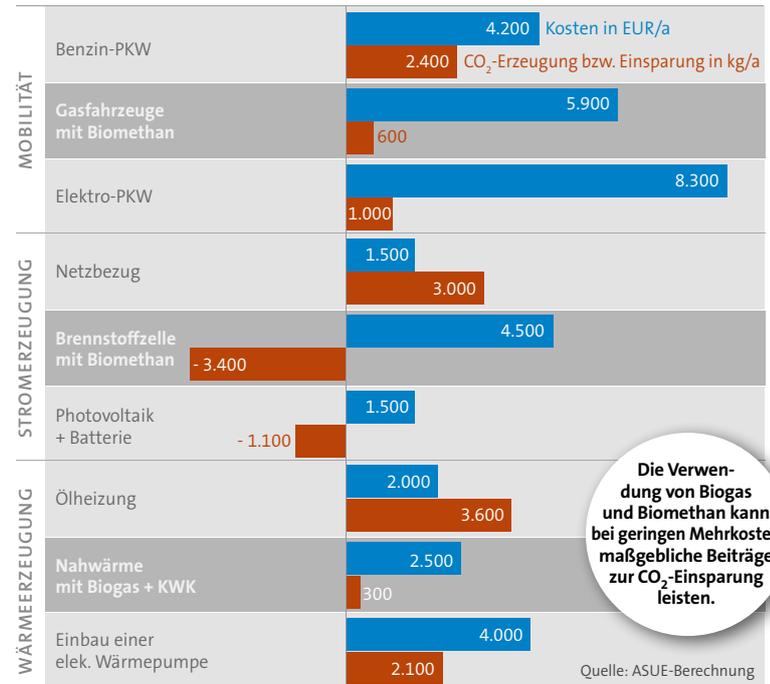


9 Wirtschaftlichkeit

Viele Gasanbieter bieten Biomethanprodukte über ihren Vertrieb an. Bei dem in Europa niedrigen Erdgaspreisniveau (2016: 5,4 ct/kWh_{H₂} für Heizkunden) ist Biomethan eher teurer (2016: 9,8 ct/kWh_{H₂} für ein 100%iges Biomethanprodukt). Dieser Mehrpreis ist jedoch weitaus günstiger als eine Investition in eine Photovoltaikanlage oder elektrische Wärmepumpe und kann sofort umgesetzt werden. In Baden-Württemberg wird der Einsatz von Biomethan zur teilweisen Erfüllung der Vorschriften des EWärmeG anerkannt.

Wird Biomethan in einer Nah- oder Fernwärmanlage mit Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt, kann es die baulichen Anforderungen an den Wärmeschutz ideal ergänzen. In diesem Fall können über die KfW vergünstigte Kredite und Tilgungszuschüsse in Anspruch genommen werden. Durch fortschrittliche Energiekonzepte von Neubaugebieten konnte bereits in vielen Fällen die Wärmeversorgung nahezu ohne CO₂-Emissionen realisiert werden. Dabei konnten gegenüber anderen Konzepten weitaus wirtschaftlichere Lösungen erreicht werden. Dieses gilt gleichermaßen für die Bereiche der heimischen Stromerzeugung und der nachhaltigen Mobilität.

DURCH SEINE GERINGEN CO₂-EINSPARUNGSKOSTEN IST DER EINSATZ VON BIOGAS UND BIOMETHAN NICHT NUR WIRTSCHAFTLICH, SONDERN EBENFALLS SOFORT UMSETZBAR



10 | Schadet der Energiepflanzenanbau der Landwirtschaft?

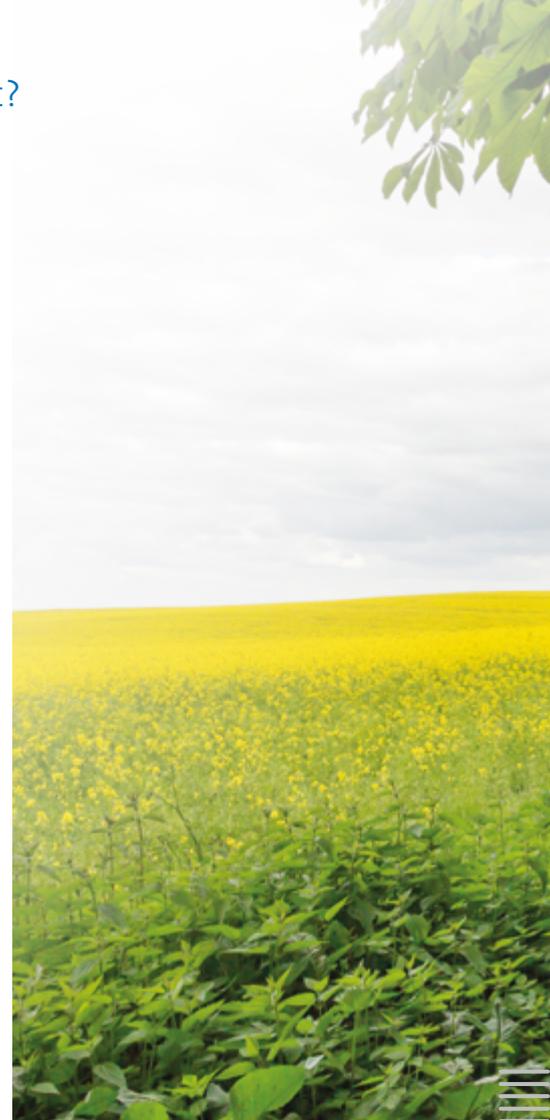
Durch die Subventionierung des Anbaus landwirtschaftlicher Produkte bestehen seit vielen Jahren in Deutschland **Überkapazitäten** im Lebensmittelmarkt.

Langfristig sichert der **Anbau von Energiepflanzen** für Biogas den landwirtschaftlichen Betrieben realistische Agrarpreise.

Silomais und Futterrüben werden oftmals als **Tierfutter** verwendet, dies bedeutet einen schlechteren Nutzungsgrad der Ernährung, denn aus 7 Kalorien Getreide werden nur 1 Kalorie Rindfleisch.

Die Fleischproduktion in Deutschland ist von maßgeblicher Überproduktion und niedrigen Preisen gekennzeichnet. Die Erzeugung von Biogas stellt eine sinnvolle, nachhaltige Alternative dar.

Die **Erzeugung von Biogas/-methan** liefert kalkulierbare finanzielle Erträge, die durch langfristige Einspeisevergütungen abgesichert sind. Die werthaltige Entsorgung von tierischen Reststoffen wie Gülle oder Mist sowie Abfällen aus der Nahrungsmittelverarbeitung schafft zusammen mit den Energiepflanzen einen kontinuierlichen Arbeitsanfall. Die Nutzung der Gärreste als hochwertiger Dünger, der anschließend auf die Äcker ausgebracht wird, spart künstlichen Mineraldünger.





Erfolgreiche Tests mit neuen, naturnah blühenden **Kulturpflanzen** bestätigen die zukünftige Nutzung als energiereichen Einsatzstoff. Damit übernimmt diese Kulturpflanze zugleich eine wichtige Funktion für Bienen und Insekten, Vögel und Jungwild. Vergleichbar mit forstwirtschaftlichen Flächen lassen sich eine Ertragswirtschaft und der Anbau von Nutzpflanzen mit dem Erhalt von naturnahen Räumen verbinden. Werden Wildpflanzen geschnitten und in die Biogasanlage eingebracht, muss der Boden nicht gepflügt werden. Damit wird der Bodenerosion vorgebeugt.

11 Tank oder Teller – der Zusammenhang zwischen Unterernährung und Biogaserzeugung

Die Erzeugung von Biogas und Biomethan wäre nicht nachhaltig, wenn dabei Menschen in anderen Teilen der Welt Hunger leiden müssten. Allerdings muss auch besonders der Zusammenhang zwischen Lebensmittelexporten und den Ursachen für Hunger und Mangelwirtschaft in der Dritten Welt genauer betrachtet werden:

Deutschland und die europäische Gemeinschaft zählen zu den großen Exporteuren landwirtschaftlicher Produkte, insbesondere Fleisch und Milchprodukte. Dieser Export wird zum Wohle der Landwirtschaft in der EU subventioniert und führt in Schwellenländern zu nicht auskömmlichen Erzeugerpreisen.

Auf diese Weise werden landwirtschaftliche Strukturen zerstört und die mit einfachen Mitteln funktionierende, heimische Wertschöpfung wird durch Importe zurückgedrängt. Der Anbau von Energiepflanzen zur Erzeugung von Biogas, Biomethan und anderen Treibstoffen reduziert Überschussexporte und stabilisiert somit die Erzeugerpreise.

Bürgerkriege, Korruption und Vertreibung sind die Hauptursache der Armut, daher ist der Erhalt solider landwirtschaftlicher Strukturen ein wichtiger Grundstein für eine eigenständige Entwicklung bzw. einen Neuanfang.

Mit Biogasanlagen in Schwellenländern können beim Einsatz passender Energiepflanzen Bodenerosion vermieden, die Abhängigkeit von Düngemitteln verringert und der Import von Rohöl reduziert werden. Kleine Erzeugerstrukturen für Strom, Wärme und Kälte bilden den Anfang einer regionalen Wirtschaft.

Allein in Deutschland werden jährlich nahezu 20 Mio. Tonnen an Lebensmitteln vernichtet. Durch größere Umsicht könnten diese finanziellen Ressourcen besser zu humanitären Zwecken verwendet werden. Lebensmittelspenden wiederum gelangen aber wegen logistischer Schwierigkeiten und insbesondere auch aufgrund von Korruption nicht zu den Betroffenen.

Ein eindeutiges Problem ist die Abholzung von Regenwäldern zur Erzeugung von Palmöl. Palmöl wird jedoch am wenigsten zur Energieerzeugung (5 %) als vielmehr zur Herstellung von Lebensmitteln (68 %) und Kosmetikartikeln (27 %) verwandt. Durch internationale Abkommen könnte der Erzeugung von Palmöl in Monokulturen entgegengewirkt werden, aber auch durch eine Einschränkung im Konsum. (Quelle Palmölnutzung weltweit 2014 FNR-Mediathek; 2016)





Herausgeber

ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen
und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.
Robert-Koch-Platz 4, 10115 Berlin
Telefon 0 30 / 22 19 1349-0
info@asue.de · www.asue.de

Bearbeitung

Jürgen Stefan Kukuk

Grafik

Kristina Weddeling, Essen

Bezug

Verlag wvgw Wirtschafts- und
Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH
Josef-Wirmer-Straße 3, 53123 Bonn
Telefon 0228/9191-40
info@wvgw.de · www.wvgw.de

Biogas / Biomethan – erneuerbare Energie aus der Leitung

Gedruckte Broschüre Artikelnummer: 310118

Stand: März 2018

Hinweis: Die Herausgeber übernehmen keine Gewähr
für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben.

Fotonachweis stock.adobe.com: Thomas Otto (1), Inga Bresser (3),
loraks (3), LianeM (8), Helmuth Voian (11), bildernixe13 (13),
Schlierner (14), fotoman1962 (17), atm2003 (19)

Überreicht durch: