

13 Energie aus Biomasse: für Biogas das richtige Maß finden

Was ist Biomasse?

Weit gefasst bezeichnet Biomasse die Gesamtheit aller Lebewesen, einschließlich des abgestorbenen Materials. Spricht man über erneuerbare Energien, werden alle organischen Stoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die als Energieträger genutzt werden, als Biomasse bezeichnet. Auch der biologisch abbaubare Teil von Abfällen aus Industrie und Haushalten zählt nach dieser Definition zur Biomasse. Nicht als Biomasse gelten die ursprünglich aus Biomasse entstandenen fossilen Brennstoffe wie Erdöl, Kohle, Erdgas und Torf, da diese sich nicht in überschaubaren Zeiträumen regenerieren und damit nicht die Kriterien der Erneuerbarkeit erfüllen.¹

Biomasse entsteht im Wesentlichen durch Photosynthese von Pflanzen. Mithilfe von Sonnenenergie wird aus Wasser, verschiedenen Nährstoffen und dem Kohlendioxid der Luft Biomasse gebildet, die sich in verschiedene Stoffgruppen einteilen lässt:²

- Holz und Halmgut (Lignin, Hemicellulose und Cellulose)
- Zucker, Stärke und Cellulose (Kohlenhydrate)
- Öle und Fette
- Proteine (Eiweiße)

Kriterien für die sinnvolle energetische Nutzung von Biomasse

Aus Biomasse kann man Strom, Wärme und Treibstoffe gewinnen. Damit dies sinnvoll geschieht, sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen.

Keine Konkurrenz zu Lebensmitteln

Die Böden dieser Welt werden vor allem für den Anbau von Lebensmitteln gebraucht und stehen nur begrenzt für die Energieerzeugung zur Verfügung. In Deutschland wurden 2017 etwas mehr als zwei Millionen Hektar mit Energiepflanzen bestellt.³ Das sind rund 20 Prozent des Ackerlandes. Immerhin ist die Tendenz nicht steigend. Sinnvoller wäre es, vorhandene Reststoffe zu nutzen.

Umweltschonende und klimafreundliche Erzeugung

Nachwachsende Rohstoffe für die Energienutzung sollten möglichst umweltfreundlich erzeugt werden und gleichzeitig dem Klimawandel entgegenwirken. Wenn für den Anbau Regenwälder abgeholzt werden, kann die Energiegewinnung aus Biomasse klimaschädlich sein. Das bedeutet: Anbau und Transport der nachwachsenden Rohstoffe sowie das Aufbereitungsverfahren selbst sollten in der Summe möglichst wenig Treibhausgase emittieren.

Gezielter Ersatz besonders klimaschädlicher Energieträger

Die Biomasse sollte dort eingesetzt werden, wo sie besonders klimaschädliche Energieformen („Dreckschleudern“) ersetzt. Die Wirkung ist am größten wenn fossile Energieträger mit hohen

Kohlendioxidemissionen ersetzt werden, vor allem Kohle. Die Mitverbrennung von Biomasse in Kohle- oder Heizkraftwerken, die Nutzung von Biogas und Biomethan in Blockheizkraftwerken oder in Gas- und Dampfkraftwerken erzielen daher die höchste Klimaschutzwirkung.⁴

Biogas: Energie aus der Landwirtschaft

Biogasanlagen haben einen enormen Boom erlebt. 1993 gab es 159 Biogasanlagen in Deutschland. 2013 waren es 7.720, fast 50-mal so viele. Die Steigerungsraten sind zwar zurückgegangen. Aber bis zum Jahr 2019 sind nochmals fast 2.000 Anlagen hinzugekommen.⁵

Von den Pionieren wurden Biogasanlagen ganz im Sinne einer optimalen Nutzung der auf dem Hof vorhandenen Ressourcen entwickelt. Einerseits wurde aus Reststoffen des Hofes (Gülle) Energie gewonnen, die in der Regel wieder direkt auf dem Hof genutzt wurde. Andererseits überdauern die Nährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kali den Fermentationsprozess in der Biogasanlage nahezu unversehrt und ohne Verluste, so dass der Düngewert erhalten bleibt. Außerdem wird die Gülle fließfähiger. Eine dünnflüssige Gülle fließt schnell von der Blattoberfläche ab. Dadurch wird die Ätzwirkung auf die Pflanzen vermindert. Durch den Abbau von organischen Säuren während der Vergärung in der Biogasanlage kommt es auch zu einem Anstieg des pH-Wertes. Rohgülle ist sauer, während Biogasgülle schwach alkalisch reagiert. Damit wird die ätzende Wirkung auf die Pflanzen noch weiter reduziert und eine Düngung in stehenden Beständen – dem Zeitpunkt der größten Nährstoffaufnahme – ist möglich. Insgesamt wird die Zeitspanne zur Ausbringung größer und durch die bessere Pump- und Sprühfähigkeit kann gezielter dosiert und gleichmäßiger gedüngt werden.⁶

Heute stammen aber nur etwa zehn Prozent der in deutschen Biogasanlagen erzeugten Energie aus Düngern tierischer Herkunft (Gülle, Mist) und weitere zehn Prozent aus Abfällen. Rund 80 Prozent der eingesetzten Rohstoffe sind Pflanzen, die entweder direkt als Lebensmittel hätten dienen können oder die deren Anbau auf dem Acker verdrängt haben.⁷

Dabei ist das ungenutzte Potenzial erheblich: Die Gülle könnte einen viel höheren Beitrag leisten: In Deutschland werden nämlich nur rund 30 Prozent der vorhandenen Gülle in Biogasanlagen vergoren. Hier besteht erhebliches Steigerungspotenzial.⁸

Eine wesentliche Ursache für den Bauboom und den massiven Einsatz von gezielt für die Biogasanlagen angebauten Energiepflanzen statt „Resteverwertung“ war die staatliche Förderung. Um wegzukommen von Atomkraft, Kohle und Erdöl, schienen die Biogasanlagen eine sinnvolle Alternative zu sein. Inzwischen haben sich die Rahmenbedingungen – langfristig hohe Preise und gesicherte Abnahme der erzeugten Energie – verändert. Nur noch Kleinstanlagen, die hauptsächlich Gülle verwerten, werden auch künftig eine hohe Förderung erhalten. Diese politische Kehrtwende hat ihre Gründe. Zu offensichtlich waren und sind die ökologischen Konsequenzen des intensiven Anbaus von Energiepflanzen.

Und nicht nur die Umwelt leidet. Aufgrund der hohen Rendite der Energieproduktion in Biogasanlagen konnten deren Betreiber hohe Pachtpreise bezahlen. Wenn Pachtverträge auslaufen und neu abgeschlossen werden, gehen Landwirte, die Lebensmittel produzieren,

gegenüber den „Energiewirten“ in der Regel leer aus. Hier zeigt sich deutlich der Unterschied der Wettbewerbsfähigkeit zwischen Tank (Energie) und Teller (Lebensmittel).

Umweltbelastung durch intensiven Anbau von Energiepflanzen

In Deutschland birgt insbesondere der Anbau von Energiemais Probleme: Große Biogasanlagen erzeugen eine hohe Nachfrage nach Rohstoffen aus ihrem unmittelbaren Umfeld. Denn der Transport von Biomasse über weite Strecken ist bei der geringen Energiedichte von Pflanzen (relativ wenig Kalorien pro Kilogramm Rohstoff) unrentabel. Daher stammt das Substrat für die Anlagen meist aus dem direkten Umfeld der Anlagen. Da Mais die mit Abstand beste Energiedichte aufweist, führt das zu Maismonokulturen. Im Jahr 2016 wurde in Deutschland eine Million Hektar mit Energiemais bebaut, hinzu kommen etwa 1,8 Millionen Hektar Futtermais.⁹ Damit wächst bereits auf einem Viertel der deutschen Ackerfläche Mais. In einigen Regionen Deutschlands dominiert er das Landschaftsbild.¹⁰ Die Tendenz zur Spezialisierung bei den landwirtschaftlichen Betrieben verschärft das Problem zusätzlich. Bäuerliche Vielfalt geht verloren und es entstehen enge Fruchtfolgen mit ihren Folgeproblemen.

Unter „Fruchtfolge“ versteht man die Reihenfolge der auf einer landwirtschaftlichen Fläche im Ablauf der Jahre angebauten Nutzpflanzenarten. Für Biobetriebe sind dabei vielfältige Fruchtfolgen üblich, in denen erst nach fünf oder mehr Jahren auf einem Acker die gleiche Frucht angebaut wird.¹¹ Für die konventionelle Landwirtschaft sind hingegen engere Fruchtfolgen typisch: beispielweise Weizen, Gerste, Raps. Immer häufiger werden jedes Jahr die gleichen Früchte angebaut (Mais nach Mais, Weizen nach Weizen). Das ist aber nur mit einem hohen Einsatz an Pflanzenschutzmitteln möglich, weil Schädlinge günstige Bedingungen vorfinden, wenn ihre Wirtspflanze immer wieder am gleichen Standort angebaut wird.

Mais ist nach Einschätzungen der Kommission Bodenschutz des Umweltbundesamtes auch eine Kultur mit erhöhtem Gefahrenpotenzial für Böden und Gewässer. Der intensive Anbau in Monokulturen führt zu Bodenerosion und -verdichtung, zu Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleauswaschungen sowie zu einem starken Abbau von Humus. Damit einher geht die Verarmung der Artenvielfalt sowohl in Bezug auf die Ackerunkräuter als auch in Bezug auf ackerbrütende Vogelarten. Sie finden im Mais keinen Lebensraum. Nicht zu vergessen ist, dass die Landschaft an Reiz und an Erlebniswert verliert; zum Nachteil von Erholung Suchenden und Fremdenverkehr.

Ein besonderes Problem ist die starke Ausbreitung von Schädlingen wie Maiszünsler und Maiswurzelbohrer, die einen erhöhten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nach sich zieht. Die Gentechnikindustrie fordert für diese Situation eine Erlaubnis für den Anbau von gentechnisch verändertem Mais. Diesem ist das Insektenvernichtungsmittel quasi eingebaut worden, sodass er gegen den Befall durch den Maiszünsler geschützt ist. Entsprechende Sorten sind in Deutschland aber nicht zugelassen. 2009 wurde der Anbau der bis dahin einzigen in Europa zugelassenen gentechnisch veränderte Pflanze (Mais MON810) verboten. Dabei wird es bleiben: Deutschland will auch in Zukunft keine gentechnisch veränderten Pflanzen dulden und beruft sich dabei auf die in der Europäischen Union gesetzlich verbriefte Ausstiegsklausel.¹²

Der Biogasboom trägt nicht zuletzt zum Nitratproblem im Grundwasser bei. Ähnlich wie in der intensiven Tierhaltung sind die Gärreste der Biogasanlagen für die Betreiber eher Abfall als wertvoller Dünger. Beim Ausbringen der Gärreste muss man daher oft eher von Entsorgung als von zielgerichteter Ausbringung sprechen.

Dass die Situation so dramatisch geworden ist, dass die Politik reagieren musste, sieht man auch beim Grünland: Unter anderem die zunehmende Nachfrage nach Energiepflanzen hatte dazu geführt, dass Grünland umgebrochen wurde, um es ackerbaulich zu nutzen. Ein Grünlandumbruch führt zur Freisetzung von Kohlendioxid mit negativen Auswirkungen auf das Klima und zu einem Verlust der biologischen Vielfalt. Inzwischen ist die Umwandlung von Grünland in Ackerland EU-weit gesetzlich verboten.

Zerstörung von Regenwäldern und Trockenlegen von Mooren

Auch auf der internationalen Ebene bestimmen großflächige Monokulturen, intensive Bewässerung und gewaltige Mengen an Mineraldünger und Pestiziden den Anbau von Zuckerrohr, Mais, Soja oder Ölpalmen. Dabei geht es allerdings nicht um Biogas, sondern vor allem um die Treibstoffproduktion. Um nur ein Prozent des europäischen Kraft- und Treibstoffbedarfs aus Palmöl zu decken, muss eine Million Hektar Regenwald fallen. Mit der Zerstörung der Regenwälder geht ein einmaliges Ökosystem unserer Erde verloren. Die Flächengewinnung für den Anbau von Energiepflanzen geschieht häufig durch Abbrennen von Wäldern und das Trockenlegen von feuchten Böden (Mooren). Dadurch werden große Mengen Kohlendioxid freigesetzt. Die Produktion von Agrartreibstoffen führt so zu einem erhöhten Ausstoß an Kohlendioxid und trägt damit aktiv zum Klimawandel bei, anstatt ihn zu vermindern.

(weitere erläuternde Texte siehe Kapitel 14)

Einfallstor für die Agrogentechnik

Der Energiepflanzenanbau ist ein mögliches Einfallstor für die Gentechnik in der Landwirtschaft. Die Unternehmen, die gentechnisch veränderte Pflanzen herstellen, hoffen, dass der Widerstand bei Energiepflanzen geringer ausfällt, weil sie nicht gegessen werden und daher bei diesen Pflanzen das Argument der unmittelbaren Gesundheitsgefährdung entfällt. Nicht zuletzt war die Maissorte MON810 eine der wenigen zugelassenen gentechnisch veränderten Pflanzen in Deutschland. Die ökologischen Risiken des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen bleiben jedoch bestehen.¹³

Extensive Erzeugung von nachwachsenden Rohstoffen?

Derzeit sieht es bei der Produktion nachwachsender Rohstoffe in der Landwirtschaft genau so aus, wie bei der Lebensmittelerzeugung: Eine intensive Produktion ist in der Regel rentabler. Bei der Lebensmittelproduktion gibt es allerdings die Möglichkeit, durch besonders umweltfreundliche Wirtschaftsweisen zwar weniger zu ernten, dafür aber einen höheren Preis zu erzielen. Das ist bei nachwachsenden Rohstoffen nicht möglich.

Dennoch gibt es Ansätze, die gerade das Erntegut einer sehr extensiven Erzeugung im Blick haben. So fällt bei der Landschaftspflege viel pflanzlicher Abfall an (Beispielsweise Hecken-schnitt), für dessen Verwertung geeignete Anlagen entwickelt werden.¹⁴

Auch ökologisch vorteilhafte Kulturen – wie z.B. Klee oder Luzerne – können nicht nur als Vieh-futter sondern auch als Gärsubstrat in Biogasanlagen verwertet werden. Um dies für die Land-wirte rentabel zu gestalten, müsste allerdings eine entsprechende Nutzung finanziell geför-dert werden.¹⁵

-
- 1 <https://bioenergie.fnr.de/bioenergie/biomasse/definition/> (27.6.2019)
 - 2 <https://bioenergie.fnr.de/bioenergie/biomasse/grundlagen/> (27.6.2019)
 - 3 <https://basisdaten.fnr.de/rohstoffbereitstellung/> (27.6.2019)
 - 4 <http://www.oekosystem-erde.de/html/bioenergie.html> (27.6.2019)
 - 5 statista (2019): Anzahl der Biogasanlagen in Deutschland in den Jahren 1992 bis 2017
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167671/umfrage/anzahl-der-biogasanlagen-in-deutschland-seit-1992/> (27.6.2019)
 - 6 Biokon (2019): Neue Wege zur Energie: <http://www.biokon.info/text/landwirt-und-biogas-anlagen.html> (27.6.2019)
 - 7 Kommission Landwirtschaft beim Umweltbundesamt (KLU) (2013): Biogaserzeugung und -nutzung: Ökologische Leitplanken für die Zukunft; Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/biogaserzeugung_und_-nutzung_oekologische_leitplanken_fuer_die_zukunft.pdf (27.6.2019)
 - 8 top agrar online vom 19.11.2018: Klöckner will mehr Gülle in Biogasanlagen
<https://www.topagrar.com/energie/news/kloeckner-will-mehr-guelle-in-biogasanlagen-10103541.html> (27.6.2019)
 - 9 Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (2019): Mais
<https://pflanzen.fnr.de/energiepflanzen/pflanzen/mais/> (27.6.2019)
 - 10 Kommission Landwirtschaft beim Umweltbundesamt (KLU) (2013): Biogaserzeugung und -nutzung: Ökologische Leitplanken für die Zukunft; Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/biogaserzeugung_und_-nutzung_oekologische_leitplanken_fuer_die_zukunft.pdf (27.6.2019)
 - 11 <http://www.oekolandbau.de/erzeuger/pflanzenbau/grundlagen/grundlagen-pflanzenbau-allgemein/fruchtfolge-und-bodenfruchtbarkeit/>(27.6.2019)
 - 12 TransGen: Deutschlands Felder sind „gentechnik-frei“
<https://www.transgen.de/anbau/1479.deutschland-felder-gentechnikfrei.html> (27.6.2019)
 - 13 weitere Informationen siehe <http://www.schule-und-gentechnik.de/>
 - 14 <https://mulle.lpv.de/> (27.6.2019)
 - 15 Kommission Landwirtschaft beim Umweltbundesamt (KLU) (2013): Biogaserzeugung und -nutzung: Ökologische Leitplanken für die Zukunft; Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/biogaserzeugung_und_-nutzung_oekologische_leitplanken_fuer_die_zukunft.pdf (27.6.2019)