© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

ANLIEGEN NATUR 36(1), 2014: 54–60 Laufen www.anl.bayern.de ISBN 978-3-944219-09-7

Arnold Multerer

Einfluss der eingesetzten Biogassubstrate auf den Kulturpflanzenanbau

Potentialbewertung alternativer Einsatzstoffe

The impact of biogas raw materials on the utilized agricultural area – an assessment of alternative raw material

Zusammenfassung

Der Ausbau erneuerbarer Energien führt in Deutschland dazu, dass die Potentiale der Bioenergie verstärkt genutzt werden. In diesem Zusammenhang wird die Bioenergiegewinnung, speziell durch nachwachsende Rohstoffe, von unterschiedlichen Interessenverbänden thematisiert und in der Bevölkerung kontrovers diskutiert. Unter anderem wird Biogasanlagen (BGA) ein gravierender Einfluss auf den Anbau von Kulturpflanzen in Deutschland und die damit einhergehende Änderung der Landnutzung zugesprochen. Objektiv gesehen dominieren jedoch auf 90 % der landwirtschaftlichen Fläche die vier Kulturarten Getreide (ohne Mais) (37 %), Grünland (30 %), Mais (15 %) und Winterraps (9 %). Ein Drittel des Maises wird in den Biogasanlagen zu Energie vergoren, der Rest ist Tierfutter oder geht in die weiterverarbeitende Industrie. Der Anbau von Einsatzstoffen für Biogasanlagen hat auf die Flächenverteilung kaum Einfluss, wenn man die Kulturflächenverteilung vor dem Biogasanlagenbau mit der heutigen Situation vergleicht. Allerdings führt ein zusätzlicher, übermäßiger Bau von Biogasanlagen in einzelnen tierreichen Veredelungsregionen zu einer überdurchschnittlich hohen Maisanbaufläche. Einige alternative Einsatzstoffe haben Potential als Substrat in Biogasanlagen eingesetzt zu werden. Hierfür müssen noch geeignete Rahmenbedingungen geschaffen werden, damit dem Anlagenbetreiber ein wirtschaftlich rentabler Betrieb ermöglicht wird. Nur so kann sichergestellt werden, dass auch biogene Reststoffe und alternative Energiepflanzen vermehrt in Biogasanlagen eingesetzt und neue Anlagen, basierend auf einem alternativen Einsatzstoffkonzept, gebaut werden.

Summary

In Germany, the upgrading of renewable energy is leading to increasing expansions in the potential uses of bioenergy. In this context, bioenergy production, particularly from renewable raw materials, has become a central theme for various interest groups and is discussed controversially among the populace. Along with other issues, biogas plants have a strong impact on the cultivation of crops in Germany and the associated changes in land use. Objectively seen, however, four cultivated crop types dominate 90 % of the agricultural area: grains (excepting corn; 37 %), meadows and pastures (30 %), corn (15 %) and winter rapeseed (9 %). One-third of the corn is fermented in biogas plants to produce bioenergy, while the rest is used as fodder or sent on to the processing industry. The cultivation of crops for biogas plants has little impact on this distribution of crops, when the distribution of cultivated areas prior to the operation of biogas plants is compared to that known today. Additional, excessive construction of biogas plants in various regions rich in animal husbandry and processing, however, leads to above-average corn cultivation. Some alternative raw materials have the potential to be used as potential substrates in biogas plants. Appropriate conditions and requirements must be identified and fulfilled, so that the plant operator can achieve a commercially viable operation. This is the only way that one can ensure that biogenic waste and alternative plants will be increasingly used in biogas plants and that new plants that are based on an alternative raw materials concept will be built.

1. Kulturpflanzenanbau in Deutschland

Der Großteil der Fläche in Deutschland ist land- und forstwirtschaftlich geprägt. Insbesondere die Agrarwirtschaft hat durch die saisonale Bewirtschaftung des Ackerlandes einen entscheidenden Einfluss auf unsere Kulturlandschaft und das Landschaftsbild. Ändert sich der Anbau von verschiedenen Kulturarten hin zu Beständen einzelner dominierender Hauptarten, hat dies zwangsläufig Auswirkungen auf das Landschaftsbild und birgt ein dementsprechendes Diskussionspotential in der Öffentlichkeit. Monokulturen, Agrarindustriewüsten oder die Vermaisung der Landschaft sind nur einige Schlagwörter, mit denen sich die Biogasbranche auseinandersetzen muss. Um den Einfluss von Biogasanlagen (BGA) bezüglich des Kulturpflanzenanbaus objektiv bewerten zu können, muss zuerst die landwirtschaftliche Flächennutzung analysiert und differenziert bewertet werden.

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

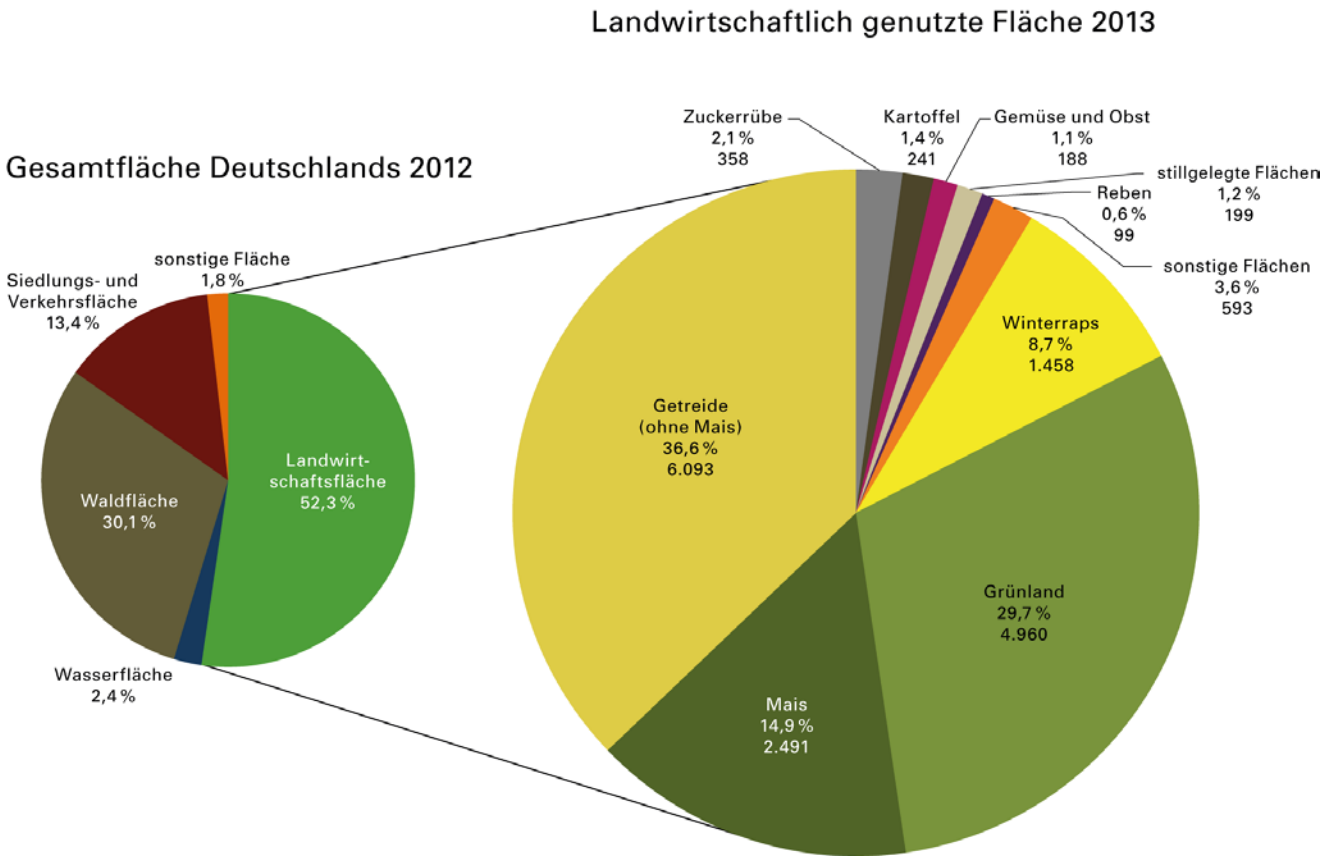

Abb. 1: Anteil der landwirtschaftlichen Fläche an der Gesamtfläche Deutschlands (links) und die Verteilung der landwirtschaftlichen Hauptnutzungskulturen auf die verschiedenen Anbauarten im Jahr 2013 (nach Multerer & Meiller, Oktober 2013, Datengrundlage: Statistisches Bundesamt 2012 und 2013). Die Angaben sind prozentual in Bezug auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche in Deutschland und der Flächengröße in 1.000 ha quantifiziert.

Fig. 1: Share of agricultural area with reference to the total area of Germany (left) and the distribution in 2012 of agricultural crop production according to the various methods of cultivation. The figures are given as a percentage of the utilized agricultural area in Germany and of the area in 1,000 hectares.

Diese Analyse der heutigen Anbausituation wird in einem weiteren Schritt mit der Anbausituation von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen vor dem Biogasboom verglichen, um eine Aussage über die Änderung des Kulturpflanzenanbaus durch Biogas treffen zu können.

Von den 18.693.000 ha landwirtschaftlicher Fläche in Deutschland werden aktuell 16.663.000 ha als Produktionsfläche landwirtschaftlich genutzt (Statistisches Bundesamt 2012 und 2013). Der Rest von 2.030.000 ha entfällt auf landwirtschaftliche Betriebsflächen, Hofstellen, Gartenland, Moorflächen, Heideflächen und andere. Das Statistische Bundesamt (2013) unterteilt die landwirtschaftlich genutzte Fläche in 52 Anbaukulturen, die nach Hauptnutzungs-, Kultur- und Fruchtart klassifiziert werden. Diese Aufteilung spiegelt vordergründig eine vielfältige Artenmengenverteilung wider und zeigt, dass die deutsche Kulturlandschaft zahlreiche Fruchtarten beherbergt. Werden jedoch die Anbaukulturen auf die jeweiligen angebauten Flächen umgelegt, so zeigt sich ein wenig differenziertes Bild, wie in Abbildung 1 dargestellt. Die Gesamtfläche Deutschlands mit 35.700.000 ha unterteilt sich in 52 % Landwirtschaftsfläche, 30 % Waldfläche, 13 % Siedlungs- und Verkehrsfläche, 2 % Wasserfläche und 2 % sonstige Fläche. Unter den landwirtschaftlichen Hauptnutzungskulturen und den wichtigsten Fruchtarten dominieren die vier Nutzungsarten Getreide (ohne Mais; 37 %), Grünland (30 %), Mais (15 %) und Winterraps (9 %). Die Anbauflächen für Zuckerrübe, Kartoffel, Reben, Gemüse und Obst machen zusammen 5 % aus. Die stillgelegte Fläche beträgt 1 %. Alle restlichen Kulturarten wachsen auf nur 4 % der Fläche. Daraus wird deutlich, dass in Deutschland wenige Hauptnutzungsarten dominieren und wenige Kulturarten in Bezug auf die Flächenverteilung entscheidend sind.

Weizen, Gerste, Roggen, Triticale und Hafer werden in Abbildung 1 unter „Getreide (ohne Mais)“ zusammengefasst, da Mais im landläufigen Sprachgebrauch in der Regel nicht unter dem Begriff Getreide aufgeführt wird. Bei Mais handelt es sich eigentlich auch um eine Getreideart, die separat dargestellt wird, um in der weiteren Argumentation auf den steigenden Anbau dieser Kulturart einzugehen. Die landwirtschaftlich bedeutendste Kulturart „Getreide (ohne Mais)“ mit 6.100.000 ha wird in der öffentlichen Debatte nicht in die besagten einzelnen Arten unterteilt. Schlüsselt man die Getreidearten auf, ändert sich die Kulturflächenverteilung nur unwe-

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

sentlich: Anstatt der in Abbildung 1 dargestellten vier Hauptnutzungsarten können dann sechs dominierende Kulturarten identifiziert werden:

- 30 % Grünland
- 19 % Weizen
- 15 % Mais
- 10 % Gerste
- 9 % Winterraps
- 5 % Roggen.

2. Auswirkungen des Biogasanlagenbaus auf den Kulturpflanzenanbau

Das am häufigsten vorgebrachte Argument, wenn Bürger zum Thema Biogas und dessen Begleiterscheinungen gefragt werden, kann nach Stiehler et al. (2013) durch Umfragen wie folgt betitelt werden: „(Mais-)Monokultur, Vermaisung (der Land[-wirt-]schaft), Mais(-anbau)".

Um eine Bewertung des Anbaus von Mais für Biogasanlagen im Hinblick auf die Änderung des Kulturanbaus in Deutschland zu beurteilen, wird der Anbau von „Biogas-Mais" dem gesamten Maisanbau gegenübergestellt. Von den 2.490.000 ha Mais werden im Jahr 2013 für die Biogasnutzung 829.000 ha angebaut (DMK 2013), das entspricht 33 % der Maisfläche. Bezogen auf die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche beansprucht „Biogas-Mais" 5 %. Die übrigen 1.661.000 ha Mais, welche 10 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche entsprechen, werden als Futtermais siliert oder gehen als Körnermais in die weiterverarbeitende Industrie. Der „Biogas-Maisanbau" wirkt sich somit wenig auf die Kulturartenverteilung aus.

Regional gesehen kommt es jedoch vor allem in tierreichen Veredelungsregionen mit gleichzeitiger hoher Biogasanlagendichte zu überdurchschnittlich viel Maisanbau. So liegt zum Beispiel in sechs Landkreisen Niedersachsens der Maisanteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche zwischen 30 und 50 % (Entrup et al. 2011). Dies hat nicht nur erhebliche Einflüsse auf das Landschaftsbild, sondern bringt weitere Probleme mit sich, wie zum Beispiel erhöhte Stickstoffeinträge durch eine gesteigerte organische Düngung. „Daher ist es unbestritten, dass insbesondere in Regionen, in denen seit Jahrzehnten schon viel Mais angebaut wurde, durch die Biogasnutzung eine weitere Konzentration des Maisanbaus stattgefunden hat" (BBE & Fachverband Biogas 2013).

Für eine weitere Beurteilung der Auswirkungen des Anbaus von Mais für Biogasanlagen wird die Kulturartenverteilung der landwirtschaftlich genutzten Fläche vor dem „Biogasboom" herangezogen. Als Referenzjahr wird 1993 genommen (Abbildung 2), als erst 159 statt der aktuell 7.700 Anlagen am Netz waren (Fachverband Biogas 2013).

Vor 20 Jahren stellte sich der Kulturpflanzenanbau in Deutschland ähnlich der heutigen Verteilung dar (vergleiche Abbildungen 1 und 2). Am stärksten abgenommen hat neben der stillgelegten Fläche (Reduktion um 1.158.000 ha) das Grünland – mit 882.000 ha. Im Gegensatz dazu haben der Maisanbau (um 895.000 ha) und der Winterrapsanbau (um 512.000 ha) zugenommen. Ursache war die im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU festgelegte Flächenstilllegung, um die landwirtschaftliche Überproduktion zu begrenzen: In den 90er-Jahren mussten Betriebe bis zu 15 % der Betriebsfläche stilllegen, um weiter Direktzahlungen zu erhalten. Diese Flächenstilllegungen wurden ab 2000 auf 10 % und ab 2005 auf 5 % reduziert und erst 2009 abgeschafft. Bereits ab 1992 durften jedoch auf den Stilllegungsflächen nachwachsende Rohstoffe angebaut werden.

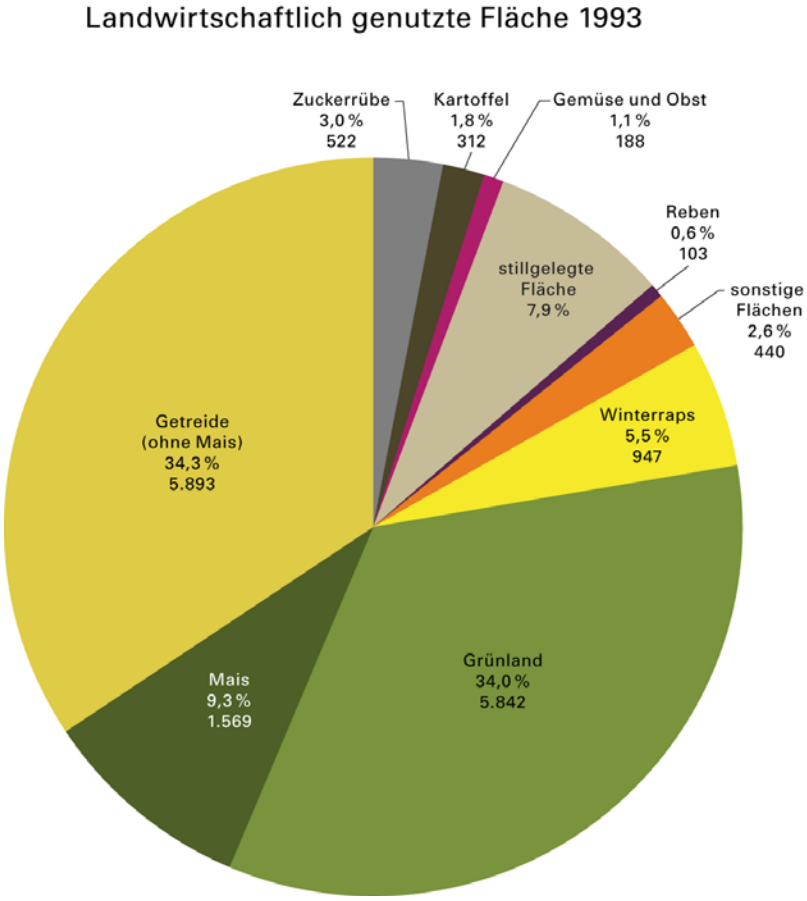

Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Anbaukulturen 1993 der in Deutschland landwirtschaftlich genutzten Fläche (Multerer & Meiller, Oktober 2013, Datengrundlage: Statistisches Bundesamt 1993). Anbaufläche in 1.000 ha.

Fig. 2: Agricultural area utilized in 1993, divided into areas cultivated with cereals (except corn), sugar beets, potatoes, vegetables and fruits, wine grapes and hops, corn, winter rapeseed, other land use and meadows and pastures. Cereals, meadows and pastures predominate.

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

Unsere Landschaft ist seit langem von einzelnen Kulturarten geprägt, die aufgrund der in Deutschland vorherrschenden Bedingungen und der vielfältigen Verwertungsmöglichkeiten optional angebaut werden können.
Der „Biogas-Maisanbau" hat auf den Kulturartenanbau in Deutschland kaum Auswirkungen, wie der Vergleich der Abbildungen 1 und 2 zeigt. Der Maisanbau hat um zirka 5 % zugenommen. Doch bewegt er sich, bezogen auf die Flächenverteilung der Kulturarten in Deutschland, auf einem moderaten Niveau. Wenn wir zusätzlich den dauerhaften Verlust von 500.000 ha (3 % der landwirtschaftlichen genutzten Fläche) und den Umbruch von 650.000 ha Dauergrünland in den vergangenen 20 Jahren als Vergleichswert heranziehen, sollte diesen Zahlen mehr Beachtung geschenkt werden (Deter 2013).

3. Aktueller Substrateinsatz in Biogasanlagen

Der Zubau von etwa 6.000 BGA in den vergangenen zehn Jahren förderte den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen. Die Rahmenbedingungen des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) steuern hierbei indirekt die Zunahme der Anbauflächen einzelner etablierter Kulturarten. Zusätzlich werden auch große Mengen an biogenen Reststoffen in der BGA eingesetzt. Das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ) untersucht seit einigen Jahren in repräsentativen Betreiberbefragungen den Einsatzstoffmix in BGA, was die Abbildung 3 und 4 veranschaulichen.

Gülle wird mit einem Anteil von 43 % am Substratmix in landwirtschaftlichen Anlagen eingesetzt. Der Wirtschaftsdünger fällt in Betrieben mit Viehhaltung als Ne-

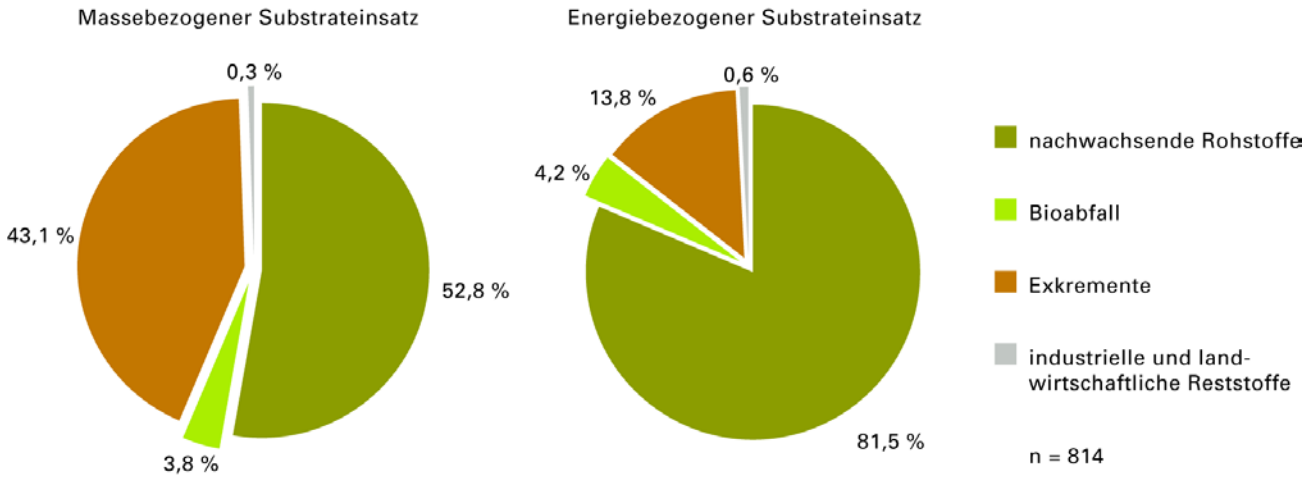

Abb. 3: Substrateinsatz in den Vor-Ort-Verstromungsanlagen: Das linke Diagramm zeigt die Aufteilung des massebezogenen Substrateinsatzes. Das rechte Diagramm zeigt die Aufteilung des energiebezogenen Substrateinsatzes (DBFZ 2013).

Fig. 3: Raw materials used in the on-site power generation systems: The diagram on the left shows the distribution of the raw materials invested by mass. The diagram on the right shows the distribution of energy-related raw material investment (DBFZ 2013).

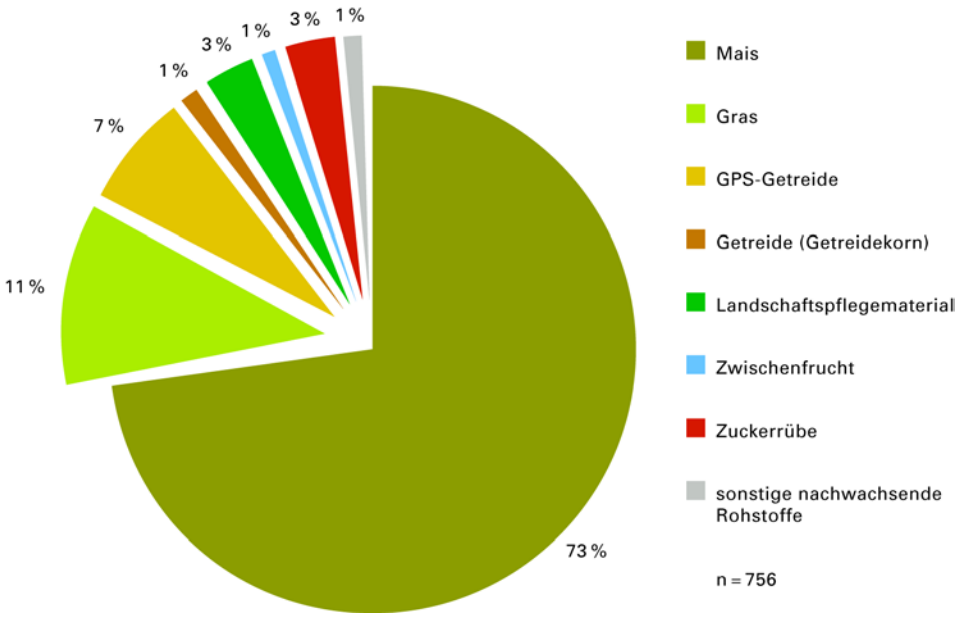

Abb. 4: Massenbezogener Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in den Vor-Ort-Verstromungsanlagen (DBFZ 2013). Durch den hohen und relativ ähnlichen Energieinhalt bei nachwachsenden Rohstoffen ist der energiebezogene dem des massebezogenen Substrateinsatz sehr ähnlich.

Fig. 4: Investment of renewable resources by mass in the on-site energy generating facilities (DBFZ 2013). Due to the high and relatively similar energy content of the renewable raw materials, the energy-related material investment is similar to the investment according to mass.

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

benprodukt an und wurde im Zuge des EEG 2009 durch den Güllebonus zusätzlich gefördert. Diese tierischen Nebenprodukte (Exkremente) haben jedoch, bezogen auf die Einsatzmenge, eine vergleichsweise geringe Energieausbeute von 14 %. Dagegen weisen die zu 53 % eingesetzten nachwachsenden Rohstoffe mit der daraus resultierenden Energieausbeute von 82 % die höchste Effizienz auf. Das ist der Grund, warum in Biomethananlagen tierische Nebenprodukte mit deutlich geringerem Massenanteil von 11 % eingesetzt werden (DBFZ 2013).

In BGA haben sich, begünstigt durch die Förderbedingungen des EEG 2004 und des EEG 2009, im landwirtschaftlichen Bereich Einsatzstoffe durchgesetzt, die aufgrund hoher Gas- und Hektarerträge, der guten Lager- und einfachen Verarbeitungsfähigkeit optimal einsetzbar sind (vergleiche Multerer 2011). Hierzu zählen in erster Linie Mais-, Gras- und Ganzpflanzensilage aus Getreide.

4. Potentialbewertung alternativer Rohstoffe

Alternative Substrate gewinnen, bedingt durch die Novellierung des EEG 2012 und den sogenannten „Maisdeckel", der diesen Stoff auf maximal 60 % beschränkt, sowie der Einsatzstoff-Vergütungsklasse, immer mehr an Bedeutung. Ein weiterer Grund ist die zunehmende Konkurrenzsituation in Deutschland und die globale Steigerung des Handelspreises herkömmlicher Einsatzstoffe der vergangenen drei Jahren. Alternativen zum Mais für die BGA „gibt es genügend", ob diese jedoch auch konkurrenzfähig sind und den Wirtschaftlichkeitskriterien einer Biogasanlage genügen, kann nicht pauschalisiert werden. Viele Faktoren, wie Hektarertrag, Gasertrag, Begründungskosten, Arbeitsaufwand sowie Ernte-, Pflanzenschutz- und Düngemittelkosten spielen in diesem Hinblick eine entscheidende Rolle.

Im EEG 2012 werden drei Klassen von Einsatzstoff-Vergütungen unterschieden. Je nach Einsatzstoff wird der eingespeiste Strom zwischen 0 und 8 ct/kWh zusätzlich vergütet. Die Einteilung der Stoffe in die Vergütungsklassen kann aus den Anlagen 1 bis 3 der Biomasseverordnung (2012) entnommen werden. Alternative Einsatzstoffe können je nach Herkunft und Anwendung, den nachwachsenden Rohstoffen oder den biogenen Reststoffen zugeordnet werden. Der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen für BGA beträgt aktuell 1.157.000 ha, was 7 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche entspricht (FNR 2013). Eine Änderung des konventionellen Einsatzstoffmixes für BGA hin zu alternativen Einsatzstoffen wird deshalb nur geringe Auswirkungen auf die Anbaufläche der Kulturarten haben. Das Image der BGA könnte jedoch verbessert werden und neue Kulturarten, speziell alternative Energiepflanzen, könnten Einzug in der Landwirtschaft finden. Ziel der Einsatzstoff-Vergütungsklassen ist es unter anderem, alternative Einsatzstoffe für BGA zu fördern. Die in der Tabelle 1 exemplarisch aufgeführten Substrate werden sehr unterschiedlich vergütet. Vor allem der biogene Reststoffbereich aus der verarbeitenden Industrie erhält keine Rohstoffklassenvergütung,

	Rohstoffgruppe	Einsatzstoff	Einsatzstoffklassen Vergütung [ct/kWh]
nachwachsende Rohstoffe	Etablierte Anbaukulturen mit hoher landwirtschaftlicher Bedeutung	Zuckerrübe Ganzpflanzensilage Grasland Grünroggen	+ 6
	Alternative Energiepflanzen (ein- und mehrjährig); in der Landwirtschaft noch nicht etabliert; als Tierfutter kaum geeignet	Sorghumhirse	+ 6
		Szarvasigras	+ 6 oder 8
		Durchwachsene Silphie Wildpflanzenmischung	+ 8
	Extensive Nutzung (Naturschutz, Zwischenfruchtanbau) Nischensektor der Landwirtschaft	Landschaftspflegematerial Acker-Kleegras (einjährig)	+ 8
biogene Reststoffe	Verarbeitende Industrie (zum Beispiel Lebensmittel- oder chemische Industrie)	Weintrester/Biertreber Raps-Presskuchen Kartoffelschlempe Zuckerrübenschnitzel	+ 0
	Bioabfall (Biotonne)	Grünschnitt (Garten- und Parkpflege) Speisereste Kartoffelschalen	+ 0 (+ 3,7 höhere Grundvergütung, falls mehr als 90 % des Gases aus getrennt erfassten Bioabfällen)
	Tierische Nebenprodukte	Gülle Festmist (Rind, Pferd) Hühnertrockenkot	+ 8

Tab. 1: Eine Auswahl von alternativen Einsatzstoffen und deren Vergütung nach Einsatzstoffklassen (für landwirtschaftliche Anlagen bis einschließlich 500 kW Bemessungsleistung).

Tab. 1: A selection of alternative materials and their remuneration according to the class of the material (for agricultural biogas production facilities up to and including 500 kW power generation).

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

was den Anreiz zur Vergärung dieser Stoffe nicht erhöht. Eine entsprechende Besserstellung kann zu einer verstärkten thermischen Reststoffnutzung beitragen, die außerhalb des landwirtschaftlichen Sektors liegt. Die Nutzung biogener Reststoffe in der BGA hätte auch keine direkten Auswirkungen auf die Kulturartenverteilung.

Entscheidend für Anwendung alternativer Einsatzstoffe sind neben der Vergütung auch die Verarbeitungsfähigkeit in der BGA und die Auswirkungen auf die Prozessbiologie. Bezüglich Energieertrag wird der Anlagenbetreiber seine Einsatzstoffe in der Regel an der Bezugsgröße Mais messen, da dieser bei sehr guter Verarbeitungsfähigkeit auch einen dementsprechenden Flächen- und Energieertrag aufweist (Tabelle 2).

1 ha Mais (Großraum Regensburg)
• durchschnittlicher Jahresertrag zirka 55 t Frischmasse (32 % Trockensubstanz)
• 1 t Maissubstrat ≈ 220 Normkubikmeter Biogas (Nm^3)
• 55 t x 220 Nm^3 Biogas = 12.100 Nm^3 Biogas/ha
• 220 Nm^3 Biogas (Methangehalt zirka 53 %) ≈ 116,6 m^3 Biomethan
• 1 m^3 Methan ≈ 9,97 kWh → 116,6 m^3 Methan ≈ 1.162 kWh
• 1 ha Substrat (zum Beispiel Mais): 55 t x 1.162 kWh = 63.937 kWh
➔ davon etwa 42 % elektrische Energie: 26.854 kWh Strom
➔ davon maximal 50 % thermische Energie: 31.969 kWh Wärme

Tab. 2: Beispielrechnung für den Energieertrag, der aus einem Hektar Mais generiert werden kann.

Tab. 2: Energy that can be generated from a hectare of corn.

Die meisten alternativen Energiepflanzen weisen geringere Flächen- und Energieerträge als Maissilage auf. Beim Wildpflanzenanbau erntete die Schmack Biogas GmbH auf mehreren Anbauflächen etwa ein Drittel des Ertrags von Mais. Die höhere Einsatzstoffklassenvergütung kann in diesem Fall nicht ansatzweise den Minderertrag ausgleichen.

Durch die Rahmenbedingungen des EEG 2012 werden hauptsächlich landwirtschaftlich etablierte Kulturen, wie Zuckerrüben und Ganzpflanzensilage, als alternative Gärsubstrate in der BGA eingesetzt. Nur wenige alternative Energiepflanzen, wie die Durchwachsene Silphie (*Silphium perfoliatum*), haben das Potential, mit Mais konkurrieren zu können. So lagen bei einer Dauerkultur von Durchwachsener Silphie (Abbildung 5) die Erträge im zweiten Aufwuchsjahr bei 40 t/ha. Für das folgende Jahr werden 50 t/ha erwartet. Diese Energiepflanze kann bedingt durch das vergleichsweise gute Energiepotential und den Mehrertrag aus der Einsatzstoffklassenvergütung mit konventionellen Einsatzstoffen in der BGA konkurrieren. Durch die lange Blütezeit und die Dauerkultur ist die Pflanze ökologisch wertvoller. Problematisch bei dieser Kultur sind noch die hohen Anbaukosten (Multerer 2011).

Um neue Einsatzstoffe verstärkt in der BGA einsetzen zu können, müssen bessere politische Rahmenbedingungen geschaffen werden. Eine Möglichkeit ist die deutliche Besserstellung durch die Gesetzgebung oder

Abb. 5: Einjähriger Bestand der Durchwachsenen Silphie (*Silphium perfoliatum*) am Tag der Ernte bei Gollhofen. Rechts im Bild ein im Frühjahr 2013 etablierter Bestand, der erst im Folgejahr 2014 zum ersten Mal geerntet werden kann (Foto: Müller, Schmack Biogas GmbH, 23.08.2013).

Fig. 5: One-year old crop of the cup plant (*Silphium perfoliatum*) on the harvest day near Gollhofen. To the right in the picture is a cropfield planted in spring 2013, which will be harvested first during the following year in 2014.

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

eine entsprechende Anrechenbarkeit im Rahmen des Greenings. Aufgrund des geringeren Energiepotentials möglicher Ersatzstoffe im Gegensatz zu den bisher eingesetzten Substraten, muss jedoch mit einem dementsprechenden Mehrverbrauch an Fläche für den Anbau dieser Energiepflanzen gerechnet werden.

Literatur

BBE (=Bundesverband Bioenegie) & Fachverband Biogas (2013): Gemeinsame Stellungnahme des Fachverbandes Biogas und des Bundesverbandes BioEnergie zum Thesenpapier des Bundesumweltministeriums zum 2. EEG-Dialog „Potenzial und Rolle von Biogas" am 04.02.2013.

Biomasseverordnung (2012): Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (BiomasseV). – 21.06.2001, zuletzt geändert 24.02.2012.

DBFZ (= Deutsches Biomasseforschungszentrum, 2013): Stromerzeugung aus Biomasse 03MAP250. – Zwischenbericht 15.06.2013.

Deter, A. (2013): Ackerfläche in Deutschland relativ stabil. – Topagrar vom 07.08.2013. www.topagrar.com/news/Home-top-News-Ackerflaeche-in-Deutschland-relativ-stabil-1218276.html (Zugriff 22.10.2013).

DMK (= Deutsches Maiskomitee, 2013): Mais: Leichter Rückgang der Anbaufläche. – News 09/2013. www.maiskomitee.de/web/intranetNews.aspx, PM 28.08.2013 (Zugriff 17.10.2013).

Entrup, N. L., Breitschuh, T. & Messner H. (2011): Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe mit Maisanbau. – Studie Okt. 2011, Dt. Maiskomitee.

Fachverband Biogas (2013): Branchenzahlen 2012 und Prognosen der Branchenentwicklung 2013. – Stand 05/2013.

FNR (= Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2013): Basisdaten Bioenergie Deutschland, 08/2013.

Multerer, A. (2011): Biogas aus alternativen Kulturen – Optionen und Zukunftsaussichten für den Biogasbereich aus Sicht eines Anlagenherstellers. – 11. Biomasse-Tagung. Nachhaltige Biomasseerzeugung & Akzeptanz, Inst. f. angew. Stoffstrommanagement.

Multerer, A. & Meiller (2013): Diagramm zur Verteilung der landwirtschaftlich genutzten Fläche mit den bedeutendsten Hauptnutzungsarten. Datengrundlage: Statistisches Bundesamt 2012 und 2013.

Statistisches Bundesamt (1993): Anbaufläche (Feldfrüchte und Grünland) & landwirtschaftlich genutzte Fläche. – Genesis Online, www-genesis.destatis.de/genesis/online, Wiesbaden (Zugriff 23.10.13).

Statistisches Bundesamt (2012): Statistisches Jahrbuch. Deutschland und Internationales 2012. – 12/2012, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2013): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Landwirtschaftliche Bodennutzung. Anbau auf dem Ackerland. – Vorber., 30.07.2013, Wiesbaden.

Stiehler, W., Decker, Th. & Menrad, K. (2013): Wahrnehmung, generelle gesellschaftliche Akzeptanz der Technologie Biogas sowie Anwohnerakzeptanz von bestehenden und fiktiven Biogasanlagen-Standorten – Wissenschaftsz. Straubing, Vortrag 14.01.2013.

Autor

Dipl.-Ing.
Arnold Multerer,

geboren 1977 in Roding/Oberpfalz. 1999–2004 Studium der Umweltplanung an der Technischen Universität München. 2005 Pavillondirektor für die Bundesregierung auf der Bundesgartenschau in München (Bundesanstalt BLE). Von 2005 bis 2006 Fachberater und Projektleiter auf der Internationalen Grünen Woche im Auftrag des Bundesministeriums (BMELV). Von 2006–2008 Gebietsmanager im Naturpark Bayerischer Wald und von 2008–2011 Geschäftsführer des Wissenschaftszentrums Straubing im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe. Seit 2011 Projektentwickler bei Schmack Biogas GmbH, einem Unternehmen der Viessmann Gruppe.

Schmack Biogas GmbH
Abteilung Projektentwicklung und Rohstoffe
Bayernwerk 8
92421 Schwandorf
+49 9431 751-349
+ 49 170 2891737
arnold.multerer@schmack-biogas.com

Zitiervorschlag

Multerer, A. (2014): Einfluss der eingesetzten Biogassubstrate auf den Kulturpflanzenanbau. Potentialbewertung alternativer Einsatzstoffe. – ANLiegen Natur 36(1): 54–60, Laufen, www.anl.bayern.de/publikationen.

© Bayerische Akademie für Naturschutz; download unter www.anl.bayern.de und www.zobodat.at

Impressum

ANLIEGEN NATUR
Zeitschrift für Naturschutz
und angewandte
Landschaftsökologie

Heft 36(1), 2014
ISSN 1864-0729
ISBN 978-3-944219-09-7

Die Zeitschrift versteht sich als Fach- und Diskussionsforum für den Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz und die im Natur- und Umweltschutz Aktiven in Bayern. Für die Einzelbeiträge zeichnen die jeweiligen Verfasserinnen und Verfasser verantwortlich. Die mit Verfassernamen gekennzeichneten Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung des Herausgebers beziehungsweise der Schriftleitung wieder.

Herausgeber und Verlag
Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethalerstraße 6
83410 Laufen an der Salzach
poststelle@anl.bayern.de
www.anl.bayern.de

Schriftleitung und Redaktion
Dr. Andreas Zehm (ANL)
Telefon: +49 8682 8963-53
Telefax: +49 8682 8963-16
andreas.zehm@anl.bayern.de

Bearbeitung: Dr. Andreas Zehm (AZ), Lotte Fabsicz,
Sara Crockett (englische Textpassagen),
Wolf Scholz
Fotos: Quellen siehe Bildunterschriften
Satz (Grafik, Layout, Bildbearbeitung): Hans Bleicher
Druck: Verlag Weiss OHG, 94469 Degggendorf
Stand: Juli 2014

© Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)
Alle Rechte vorbehalten
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.
Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.
Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.
Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – ist die Angabe der Quelle notwendig und die Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Alle Teile des Werkes sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten.
Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

Erscheinungsweise
Zweimal jährlich

Bezug
Bestellungen der gedruckten Ausgabe sind über www.bestellen.bayern.de möglich.
Die Zeitschrift ist als pdf-Datei kostenfrei zu beziehen. Das vollständige Heft ist über das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) unter www.bestellen.bayern.de erhältlich. Die einzelnen Beiträge sind auf der Seite der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) als pdf-Dateien unter www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen abrufbar.

Zusendungen und Mitteilungen
Die Schriftleitung freut sich über Manuskripte, Rezensionsexemplare, Pressemitteilungen, Veranstaltungsankündigungen und -berichte sowie weiteres Informationsmaterial. Für unverlangt eingereichtes Material wird keine Haftung übernommen und es besteht kein Anspruch auf Rücksendung. Wertsendungen (und analoges Bildmaterial) bitte nur nach vorheriger Absprache mit der Schriftleitung schicken.
Beabsichtigen Sie einen längeren Beitrag zu veröffentlichen, bitten wir Sie mit der Schriftleitung Kontakt aufzunehmen. Hierzu verweisen wir auf die Richtlinien für Autoren, in welchen Sie auch Hinweise zum Urheberrecht finden.

Verlagsrecht
Das Werk einschließlich aller seiner Bestandteile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der ANL unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Anliegen Natur

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: 36_1_2014

Autor(en)/Author(s): Multerer Arnold

Artikel/Article: Einfluss der eingesetzten Biogassubstrate auf den Kulturpflanzenanbau. 54-60