

Energetische Nutzung von Landschaftspflegematerial in Biogasanlagen



Foto: LfU

Nr. I – 26/2021

Zusammengestellt von der Arbeitsgruppe I (Substratproduktion) im „Biogas Forum Bayern“ von:



Christian Letalik
C.A.R.M.E.N. e.V.



Dorothea Hofmann, Florian Ebertseder
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



Heidemarie Niedermeir-Stürzer
Landesamt für Umwelt



Nicole Menzel, Christof Thoss
Deutscher Verband für Landschaftspflege



Hanne Koch Steindl, Thorsten Grantner
OmniCert GmbH

Abkürzungsverzeichnis

ADF <i>Engl.</i>	Acid detergent fibre („Säure-Detergentien-Faser“) = Lignocellulose
AUP	Agrarumweltprogramm
AZ	Aktenzeichen
BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BiomasseV	Biomasseverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
DVL	Deutscher Verband für Landschaftspflege e. V.
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien; kurz: Erneuerbare Energien Gesetz
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FFH	Flora Fauna Habitat
FM	Frischmasse
GAP	Gemeinsame Europäische Agrarpolitik
GPS	(Getreide)-Ganzpflanzensilage
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KULAP	Kulturlandschaftsprogramm
kW _{el.}	Kilowatt elektrische Leistung
kWh _{el.}	Kilowattstunde elektrisch
LaPf	Landschaftspflegematerial
LfU	Landesamt für Umwelt (Bayern)
LPR	Landschaftspflegerichtlinie
LPV	Landschaftspflegeverband
Mio.	Million
NatSchG	Naturschutzgesetz
NSG	Naturschutzgebiet
NawaRo	Nachwachsende Rohstoffe
Nm ³ /h	Normkubikmeter pro Stunde
ÖVF	Ökologische Vorrangfläche
oTS	organische Trockensubstanz
TM	Trockenmasse
VNP	Vertragsnaturschutzprogramm

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	1
Zusammenfassung	3
1 Einleitung.....	4
1.1 Notwendigkeit und Ziele der Fachinformation.....	4
1.2 Begriffserklärung Landschaftspflegematerial mit EEG-Einstufung	5
1.2.1 Was ist Landschaftspflegematerial? Ziele des Gesetzgebers im EEG.....	5
1.2.2 EEG 2012	6
1.2.3 EEG 2009	8
1.2.4 EEG 2014 – Abgrenzung zu EEG 2009; EEG 2017	9
2 Genehmigungsrechtliche Situation.....	10
3 Potentiale an Landschaftspflegematerial	11
3.1 Theoretisches Potential und tatsächlich technisch nutzbares Potential	11
3.2 Vernetzung von Flächen und Akteuren - Rolle der Landschaftspflegeverbände	12
3.3 Qualitäten und Nutzungsmöglichkeiten von Landschaftspflegematerialien.....	13
4 Technische Voraussetzungen	15
4.1 Erntetechniken	15
4.2 Biogastechnik.....	17
5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	19
6 Vorstellung bestehender Beispielanlagen; "Leuchtturmprojekte".....	21
7 Fazit und Ausblick	22
8 Quellenverzeichnis	23

Zusammenfassung

Wie lassen sich hohe ökologische Ansprüche beim Klima- und Naturschutz mit wirtschaftlichen Interessen in einer modernen und verantwortungsbewussten Landwirtschaft in Einklang bringen? Zum Beispiel über nachhaltige Nutzungskonzepte im Bereich der Landschaftspflege, bei denen neben der von der Gesellschaft gewünschten Biotoppflege die ökonomisch sinnvolle energetische Nutzung der dabei anfallenden Biomassen im Zentrum steht.

Einer wachsenden Anzahl von Naturschutzflächen stehen kontinuierliche Preissteigerungen auf der Substratseite der zahlreichen Biogasanlagen (BGA) in Deutschland gegenüber. Die hier vorliegende Fachinformation soll Wege aufzeigen, wie Betreiber von Biogasanlagen und Verantwortliche im Bereich der Landschaftspflege gemeinsam sinnvolle Nutzungspfade beschreiten können.

Erheblich günstigere Substratpreise beim Einsatz von Landschaftspflegematerial gepaart mit Einnahmen für in der Landschaftspflege erbrachte Dienstleistungen können die wirtschaftliche Situation von landwirtschaftlichen Betrieben mit Biogasanlage durchaus stabilisieren.

Wichtig ist hierbei, dass die am Markt verfügbare, geeignete Technik bei der Bergung, Konservierung und Vergärung der Landschaftspflegematerialien zum Einsatz kommt.

An Hand von Handlungsempfehlungen und erfolgreichen Beispielen soll klar werden, dass die energetische Nutzung von Landschaftspflegematerial in Biogasanlagen heute bereits Stand der Technik ist und damit sowohl ein wichtiger Beitrag zum Schutz ökologisch wertvoller Flächen als auch zur Stabilisierung der wirtschaftlichen Situation geeigneter Biogasanlagen geleistet werden kann.

1 Einleitung

1.1 Notwendigkeit und Ziele der Fachinformation

Hintergrund: Anstieg von Naturschutzflächen

Mehr als 5 % der bundesdeutschen, nicht versiegelten Flächen werden aktuell als Biotop- bzw. Naturschutzflächen anerkannt, mit steigender Tendenz. Denn die Europäische Union fordert mit Nachdruck die Ausweitung der sogenannten FFH (Flora-Fauna-Habitat) - Verbundflächen in den Mitgliedsstaaten auf bis zu 10 % der gesamten Landesfläche. Kontinuierlich müssen die zunächst nur gemeldeten Flächen auch ausgewiesen und einer den Natur- und Artenschutzzielen angemessenen „Bewirtschaftung“ zugeführt werden. Grundlage sind die FFH-Richtlinie vom 21. Mai 1992 (92/43/EWG) bzw. die Vogelschutzrichtlinie vom 2. April 1979 (79/409/EWG). Ziel ist, durch Ausweisung derartiger Flächen ein europäisches Netz aus zusammenhängenden Schutzgebieten, "Natura 2000" genannt, zum Schutz der einheimischen Natur in Europa (Erhalt gefährdeter Flora und Fauna) zu etablieren.

Rückgang bei der Tierhaltung/Rinderhaltung

Hinzu kommt, dass sich in den letzten 20 Jahren die Rinderbestände in Deutschland um etwa ein Fünftel von ca. 15 Mio. Tieren auf etwa 12 Mio. Tiere reduziert haben. Dies liegt u.a. an den veränderten Rahmenbedingungen in der Milchwirtschaft. Damit fallen auch Grünlandflächen (häufig auf sog. Grenzertragsstandorten) aus der bisherigen Bewirtschaftung als Weide oder Wiese heraus. Werden diese nicht regelmäßig gemäht, droht die Verbuschung und schließlich die Ausbreitung von Wald(-rändern), wie sich vor allem in Mittelgebirgsregionen zeigt. Nicht zuletzt die Tourismuswirtschaft ist auf ökologisch intakte Erholungsräume dringend angewiesen. Die energetische Nutzung kann helfen, diese Grünlandflächen offen zu halten und damit die Attraktivität des Landschaftsbildes und die Kulturlandschaft insgesamt zu erhalten. Vor allem in Gebieten mit zurückgehender Viehhaltung kann so ein wichtiger Beitrag zum Erhalt ökologisch wertvoller Flächen geleistet werden.

EU Agrarpolitik mit Greening - Maßnahmen

Um den Umwelt- und Naturschutz in der Landbewirtschaftung zu stärken, wurde das sogenannte „Greening“ verpflichtend für alle Landwirte in der EU eingeführt. Durch "Greening"-Maßnahmen werden zukünftige Agrarsubventionen mit Auflagen beim Umwelt- und Naturschutz verknüpft. So sollen Landwirte aus den Bereichen Klimaschutz, Erosionsschutz, Wasserschutz und/oder Naturschutz Maßnahmen auswählen können. Fest steht, dass u.a. eine verstärkte Diversifizierung beim Anbau von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, die Pflicht Dauergrünland zu erhalten (Stichwort: Verbot des Grünlandumbruchs) und ökologische Vorrangflächen (ÖVF) bereit zu stellen, ganz oben im Maßnahmenkatalog stehen.

Ab 2015, so hat es sich die EU-Kommission bei der Reform der GAP zum Ziel gesetzt, müssen Betriebe mit mehr als 15 Hektar Ackerfläche auf 5% ihrer Ackerfläche ÖVF ausweisen.

Damit wird es verstärkt möglich und notwendig, die sog. Aufwuchsbiomasse von Naturschutzflächen, insbesondere extensiv genutzte Grünlandstandorte, energetisch zu nutzen.

Der hier vorliegende Steckbrief soll versuchen, eine Handreichung für bestehende und eventuell neu geplante Biogasanlagen (BGA) zu geben, inwieweit die energetische Nutzung von halmgutartigen, krautigen Landschaftspflegematerialien technisch bzw. rechtlich möglich und gleichzeitig ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist.

1.2 Begriffserklärung Landschaftspflegematerial mit EEG-Einstufung

1.2.1. Was ist Landschaftspflegematerial? Ziele des Gesetzgebers im EEG

Die Einstufung von Rohstoffen für BGA (Gärsubstrate) ist maßgeblich für die Höhe der Einspeisevergütung, die bei deren Verstromung nach dem Erneuerbare Energien Gesetz (kurz: EEG) bezahlt wird. Klar ersichtlich wird in den Novellen des EEG 2009 und 2012, dass die Energiegewinnung aus Rest- und Abfallstoffen bzw. von nicht extra zum Zweck der Energiegewinnung angebauten sog. Aufwuchsbiomassen wie Landschaftspflegematerial besser gestellt werden soll als sog. Anbaubiomasse in Form von Marktfrüchten. Ziel ist, Anreize zu schaffen, verstärkt Biomassen in die Stromgewinnung zu bekommen, die nicht in Konkurrenz zur Nahrungs- oder Futtermittelproduktion stehen. Um den erhöhten Aufwand bei der Vergärung des Landschaftspflegematerials auszugleichen, ist vom Gesetzgeber ein Plus zur Vergütung vorgesehen. Landschaftspflegematerial wächst oft auf dezentral gelegenen, kleinparzelligen Biotopflächen, die nur schwer erreichbar und z. T. überhaupt nur bedingt jahreszeitlich befahrbar sind. Naturschutzverbände beziffern die Zahl der in Deutschland vorkommenden Biotoptypen auf mehrere Hundert Variationen (Beispiel: Artenreiche Mähwiese siehe Abb. 1). Die Bandbreite erstreckt sich vom natürlichen Trockenrasen bis hin zu Niedermoo- ren und Feuchtwiesen. Dementsprechend verschieden sind auch die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Materialien, die bei der Biotop- und Landschaftspflege anfallen. Beispielsweise steigt auf Grund später Mahd (oft erst nach dem 1. Juli) der Ligningehalt deutlich an, was zu Mindererträgen bei der Gasausbeute in der BGA führt (siehe Abb. 2).



Abb. 1: Artenreiche Mähwiese; Foto: N. Menzel

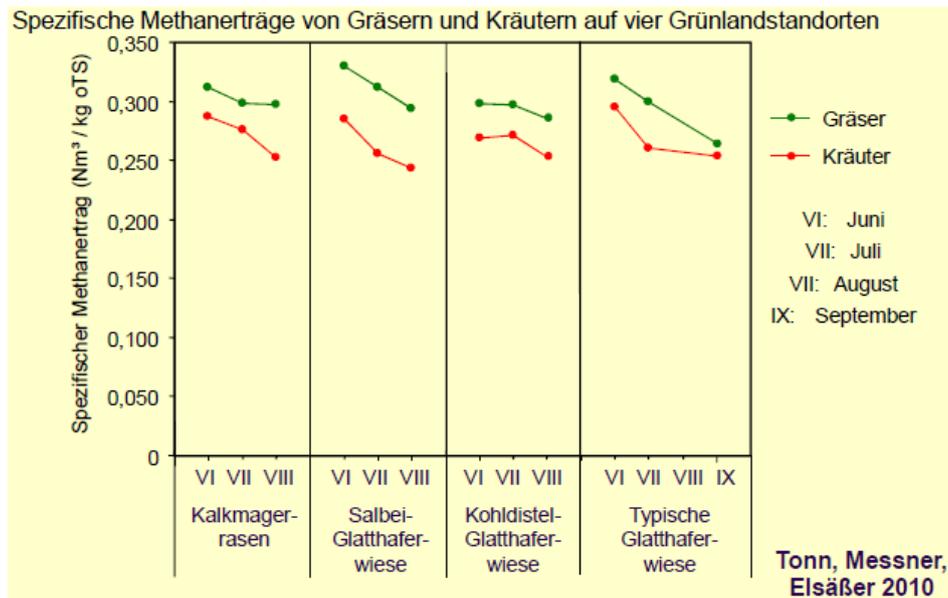


Abb. 2 Methanerträge in Abh. des Schnittzeitpunktes; Quelle: Tonn 2010

Neben dem hohen Logistikaufwand sollen Mindererträge bei der Gasausbeute im Vergleich zur Anbaubiomasse zumindest teilweise über höhere Einspeisetarife ausgeglichen werden.

1.2.2. EEG 2012

Unverzichtbare Grundlage für die Eingruppierung von Einsatzstoffen und die daraus abgeleitete Stromvergütung ist die Biomasseverordnung (BiomasseV) in ihrer letzten aktualisierten Fassung vom 24. Februar 2012. In den Anlagen 1 bis 3 dieser Verordnung werden in einem Positivkatalog Rohstoffe kategorisiert, die

a) lediglich eine Grundvergütung (Anlage 1 BiomasseV; z. B. Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie)

b) oder eine zusätzliche Vergütung in Höhe von 6 Cent/kWh (Anlage 2 BiomasseV; sog. Einsatzstoffvergütungsklasse I; z. B. Anbaubiomasse wie Mais, Getreide, GPS)

c) oder aber eine zusätzliche Vergütung in Höhe von 8 Cent/kWh (Anlage 3 BiomasseV, sog. Einsatzstoffvergütungsklasse II; z. B. Landschaftspflegematerial, Gülle, Mist, Stroh) erhalten.

Die verschiedenen Vergütungsvarianten sind in folgender Tabelle zum EEG 2012 aufgeführt.

Bemes- sungs- leistung	Vergütung für					
	Biogasanlagen (ohne Bioabfall) und Festbrennstoffanlagen				Bioabfall- vergärungs- anlagen ⁵⁾	Kleine Gülle- anlagen
	Grund- vergütung	Einsatzstoffvergütungsklasse		Gasaufbe- reitungsbonus		
ESK I ¹⁾		ESK II ²⁾				
in kW _{el.}	in €/ct/kW _{el.}					
≤ 75 ⁴⁾					25 ⁴⁾	
≤ 150	14,3					
≤ 500	12,3	6	8	≤ 700 Nm ³ /h: 3 ≤ 1.000 Nm ³ /h: 2 ≤ 1.400 Nm ³ /h: 2	16	
≤ 750	11	5				
≤ 5.000	11	4	8 / 6 ³⁾			
≤ 20.000	6	-	-	-	14	

Tab. 1: Vergütungsregelung nach EEG 2012, Inbetriebnahmejahr 2012;

1) Nur 2,5 €/ct/kWh für Strom aus Rinde und Waldrestholz ab 500 kW bis 5.000 kW

2) Nur für ausgewählte, ökologisch wünschenswerte Einsatzstoffe und entsprechender Definition

3) Strom aus Gülle (nur Nr. 3, 9, 11 bis 15 der Anlage 3 der BiomasseV) über 500 kW 6 €/ct/kWh

4) Sonderkategorie für Gülleanlagen bis 75 kW installierte Leistung, nicht kombinierbar

5) Gilt ausschließlich für Anlagen, die bestimmte Bioabfälle (nach § 27 a, Abs. 1) vergären und unmittelbar mit einer Einrichtung zur Nachrotte der festen Gärückstände verbunden sind. Die nachgerotteten Gärückstände müssen stofflich verwertet werden. Die Vergütung ist nur mit der Zusatzvergütung für die Biomethaneinspeisung kombinierbar.

Als Material aus der Landschaftspflege gelten nach EEG 2012 alle Materialien, die bei Maßnahmen anfallen, die vorrangig und überwiegend den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes dienen und nicht gezielt angebaut wurden, sondern eben "anfallen". Zitat Umweltgutachter Thorsten Grantner: "Landschaftspflegematerial ist sowieso da".

Marktfrüchte wie Mais, Raps oder Getreide können grundsätzlich nicht als Landschaftspflegematerial eingestuft werden. Auch Grünschnitt aus der privaten oder öffentlichen Garten- und Parkpflege bzw. aus Straßenbegleitgrün, Grünschnitt von Flughafengrünland und Abstandsflächen in Industrie und Gewerbegebieten sowie Straßenbegleitgrün zählen im EEG 2012 nicht als Landschaftspflegematerial (siehe BiomasseV).

Als Landschaftspflegegras hingegen gilt Grünschnitt von maximal zweischürigem Grünland. Somit ist klargestellt, dass neben Mähgut von klassischen Vertragsnaturschutzflächen auch extensiv bewirtschaftetes Dauergrünland als Landschaftspflegematerial anerkannt wird.

Zu beachten ist, dass gemäß EEG 2012 die Rohstoffe aus den Positivlisten der verschiedenen Vergütungsklassen in Art und Menge frei kombiniert werden können, vorausgesetzt die eingesetzten Rohstoffe finden sich auch in der Anlagengenehmigung der BGA wieder (siehe auch unter 2). Die Einsatzstoffe werden also je nach ihrem Gewichtsanteil in der Futterration gewürdigt und je nach Einsatzstoffvergütungsklasse bei der Stromeinspeisung auch vergütet. Somit ist der Einsatz von 0 – 100 % Landschaftspflegematerial möglich. Der Betreiber der BGA erhält 8 Cent nach Einsatzstoffvergütungsklasse II bezogen auf einen Standardenergieertrag aus der BiomasseV.

Ein Einsatzstofftagebuch (Menge, Art, Herkunft der Substrate) ist zu führen, ein akkreditierter Umweltgutachter ist einmal jährlich zu beauftragen.

1.2.3. EEG 2009

Im Gegensatz dazu wird im Regime des EEG 2009 ein Landschaftspflegebonus nur dann gewährt, wenn in einer BGA "überwiegend", also mehr als 50 % Gewicht der Futtermischung mit Materialien aus der Landschaftspflege abgedeckt werden.

Im EEG 2009 ist der Landschaftspflegebonus an den sog. NawaRo-Bonus gekoppelt. Im Klartext bedeutet dies: ohne den ausschließlichen Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen (Energiepflanzen, Gülle, Mist etc.) kombiniert mit dem gleichzeitigen Einsatz von mindestens 50% Landschaftspflegematerial kann ein Landschaftspflegebonus nicht gewährt werden. Sobald allerdings diese Bedingungen erfüllt sind, erhält der Betreiber der BGA 2 Cent/kWh an LaPf-Bonus für den gesamten in das öffentliche Netz eingespeisten Strom. Vergleichbare Bedingungen gelten übrigens für den sog. Güllebonus. Auch hier wird der Bonus in Höhe von 3 Cent/kWh, sofern immer mindestens 30 % Gewicht an Gülle oder Mist eingesetzt werden, für die gesamte Stromerzeugung gewährt (siehe Tab. 2).

NawaRo-Bonus bis 500 kW Leistung 7 ct/kWh
Güllebonus (30 % Gülle/Tag) + 4 ct/kWh bis 150 kW
Landschaftspflegebonus (50 % Landschaftspflegematerial/Jahr) + 2 ct/kWh bis 500 kW

Tab. 2: NawaRo-Bonusregelung im EEG 2009; Grafik: T. Grantner

Bedingung für den Erhalt des Landschaftspflegebonus ist, dass die eingesetzten Pflanzen oder Pflanzenbestandteile im Rahmen der Landschaftspflege anfallen (1). Die Betonung liegt auf "anfallen" - ein gezielter Anbau von nachwachsenden Rohstoffen wie Mais oder Getreide ist im Sinne des Landschaftspflegebonus nicht förderfähig, denn Ziel des Landschaftspflegebonus ist seit Einführung im EEG 2009 Flächenkonkurrenzen zu begegnen.

Neben Biomassen von Schutzgebieten im Sinne des Naturschutzgesetzes (NatSchG) = (klassische Biotoppflege zu Naturschutzzwecken) und Vertragsnaturschutzflächen (VNP) kann auch im Rahmen von Agrarumweltprogrammen (AUP), in Bayern Kulturlandschaftsprogramm (KULAP), Landschaftspflegematerial anfallen. Das erläutert die EEG-Clearingstelle in ihrer Empfehlung (AZ 2008/48) zum Landschaftspflegebonus. Ein Beispiel für Landschaftspflegematerial aus Agrarumweltprogrammen ist der Aufwuchs von Wildpflanzen, Blühstreifen oder Ackerrandstreifen. Mais und Getreide zählen auch bei Durchführung von Agrarumweltmaßnahmen nicht zum Landschaftspflegematerial, da hier der gezielte Energiepflanzenanbau im Vordergrund steht (3).

Auf Empfehlung der EEG Clearingstelle (AZ 2008/48) konnte der Aufwuchs von Flächen, auf denen vegetationstechnische Pflegemaßnahmen durchgeführt werden, einschließlich u. a. des hierbei anfallenden Straßenbegleitgrüns/-holzes, kommunalen Grasschnitts, Grünschnitts aus der privaten und öffentlichen Garten- und Parkpflege sowie von Golf- und Sportplätzen und von Randstreifen von Gewässern bis 31. Juli 2014 ebenfalls als Landschaftspflegematerial eingestuft werden. (2).

Auch im Regime des EEG 2009 ist ein Einsatzstofftagebuch (Menge, Art, Herkunft der Substrate) zu führen, ein akkreditierter Umweltgutachter ist einmal jährlich zu beauftragen.

ACHTUNG: Zu beachten ist neben der EEG-Einstufung immer auch die jeweilige Anlagenehmigung der BGA und das einschlägige Abfallrecht in Form des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG), vormals Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz KrW-/AbfG, sowie die Bioabfallverordnung (BioAbfV). Siehe auch unter 2 → Genehmigungsrechtliche Situation.

1.2.4. EEG 2014 – Abgrenzung zu EEG 2009; EEG 2017

Neuregelung des Landschaftspflegebegriffes nach EEG-Novelle am 1. 8. 2014

ACHTUNG: Wie oben ausgeführt, konnten BGA im Regime des EEG 2009 bisher auch Grünschnitt aus der privaten oder öffentlichen Garten- und Parkpflege oder aus Straßenbegleitgrün, Grünschnitt von Flughafengrünland und Abstandsflächen in Industrie- und Gewerbegebieten als Einsatzstoff mit erhöhten Vergütungsansprüchen verfüttern. Derartige Materialien sind seit Inkrafttreten der Novelle des EEG 2014 vom 1. August 2014 grundsätzlich nicht mehr als Landschaftspflegematerial einzustufen. Auch wenn dies vorher der Fall war.

Die letzte EEG Novelle 2017 hat zum Thema Landschaftspflegematerial keinerlei Neuerungen im Vergleich zum EEG 2014 mit sich gebracht.

Boni für den Einsatz von Landschaftspflegematerial

	EEG 2000, 2004 und 2009	EEG 2012	EEG 2014, 2017 und 2021
Inbetriebnahme	Bis 31.12.2011	01.01.2012 – 31.07.2014	Ab 01.08.2014
Definition Landschaftspflegematerial	Rückwirkend seit 01.08.2014 gemäß BiomasseV eingeschränkte Definition		
Bonushöhe für Landschaftspflegematerial	Inbetriebnahme <ul style="list-style-type: none"> • bis 2009: 2,00 Ct/kWh • 2010: 1,98 Ct/kWh • 2011: 1,96 Ct/kWh 	8,00 Ct/kWh anteiliger Bonus für %-Einsatzstoffvergütungsklasse II	Keine Sondervergütung
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Biomasseeinsatz • Überwiegend (> 50 %) Landschaftspflegematerial • Bis einschließlich einer Bemessungsleistung von 500 kW • Erhalt und Berechtigung des Nawaro-Bonus • Umweltgutachten • Alle sonstigen Anforderungen an Biogasanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Biomasseeinsatz • Bis einschließlich einer Bemessungsleistung von 5 MW • Nur anteilige Vergütung der Strommenge nach Energieanteil • Umweltgutachten • Inbetriebnahme in 2014 über 750 kW: Direktvermarktung • Alle sonstigen Anforderungen an Biogasanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Biomasseeinsatz • Alle sonstigen Anforderungen an Biogasanlagen

Zur Berechnung einer anlagenbezogenen EEG-Gesamtvergütung wenden Sie sich bitte an Ihren Fachberater des AELF, an C.A.R.M.E.N. e.V. oder an das LandSchafftEnergie-Team.

2 Genehmigungsrechtliche Situation

Genehmigungsrecht (Baurecht, BImSchG, Abfallrecht)

Welche Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Biogasanlage notwendig ist, hängt zum einen von der Größe der geplanten Anlage (Durchsatzleistung, Größe des BHKW), der Lage und von der Menge und der Qualität der geplanten Einsatzstoffe ab.

Für die ordnungsgemäße Genehmigung zur Errichtung und den ordnungsgemäßen Betrieb einer Biogasanlage ist grundsätzlich das Bundesimmissionsschutzrecht, für "kleinere" Anlagen lediglich das Baurecht maßgeblich. Eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung beinhaltet auch immer die baurechtliche Genehmigung. Biogasanlagen, die neben NawaRo

auch oder nur Abfälle vergären, sind ab 10 to Tagesdurchsatzleistung immer nach BImSchG genehmigungspflichtig.

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht (i. d. R. die Bioabfallverordnung) wird dann relevant, wenn neben Nachwachsenden Rohstoffen auch Abfallstoffe in einer BGA als Substrat zum Einsatz kommen. Dies beträfe dann auch die Gärreste aus der jeweiligen BGA. Ob Material aus der Landschaftspflege als Abfall einzustufen ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Wird z. B. Landschaftspflegematerial von selbst bewirtschafteten Naturschutzflächen (Eigentums- oder Pachtflächen) in der eigenen Biogasanlage als Substrat genutzt, handelt es sich in aller Regel nicht um Abfall. Vielmehr handelt es sich bei dem Material auf Grund des unbestrittenen Energiegehaltes um einen Wertstoff (naturbelassenes Biogassubstrat). Im Falle der Belieferung der BGA durch einen Dritten, der keine eigene BGA betreibt, kann es sich je nach Materialqualität auch um einen Wertstoff handeln. Allerdings kann in einem solchen Fall auch der sog. subjektive Abfallbegriff zutreffen, da die Biomasse einem Dritten zur Verwertung überlassen wird. Es ist in jedem Fall zu empfehlen, vor der Annahme bzw. vor dem Einsatz von Landschaftspflegematerial in Biogasanlagen mit der zuständigen Genehmigungsbehörde zu sprechen. Die Genehmigung der BGA sollte auf jeden Fall einen lückenlosen Positivkatalog aller Einsatzstoffe umfassen.

Eine Einschätzung zur Frage, ob es sich bei Landschaftspflegematerial um Abfall handelt, ist im Beratungsordner „Vom Landschaftspflegematerial zum Biogas“ des DVL abgedruckt. Autor dieser sehr umfassenden Expertise ist Herr Rechtsanwalt Gregor Franßen von Heine mann & Partner Rechtsanwälte, Essen.

3 Potentiale an Landschaftspflegematerial

3.1 Theoretisches Potential und tatsächlich technisch nutzbares Potential

Über das Potential an Landschaftspflegematerial liegen bislang kaum wissenschaftlich abgesicherte Erhebungen vor. Das theoretische Potential, ermittelt über eine Flächenbilanz, die sich zunächst an der Definition für Landschaftspflegeflächen orientiert, kann mit ca. 1,75 Mio. ha beziffert werden (Vortrag C. Thoss, Energiereferent des DVL, am 1.3.2011 in Berlin, www.lpv.de). Diese Zahl umfasst die aktuell gesetzlich geschützten Biotope mit ca. 5 % der bundesdeutschen Landesfläche. Rechnet man Vertragsnaturschutzflächen und diverse extensiv bewirtschaftete landwirtschaftliche Nutzflächen (siehe Abb. 3), aber auch Gewässerstrandstreifen dazu, spricht der DVL von einem grob geschätzten theoretischen Flächenpotential in Höhe von 2,7 Mio. ha. Maximal ein Drittel davon, also bis zu 900.000 ha, können als tatsächlich technisch nutzbares Flächenpotential eingeschätzt werden. Von ähnlichen Größenordnungen spricht Dr. Peters von Bosch und Partner im Rahmen eines Vortrages am 9.2.2012 in Dresden (www.boschpartner.de).



Abb. 3: Artenreiches Extensivgrünland; Foto: LfU

Nicht enthalten sind bei den Schätzungen des DVL Flächen mit Biomassepotentialen, die regelmäßig im Rahmen von Pflegeschnittmaßnahmen an Verkehrswegen wie Bahntrassen, Straßen aller Art sowie unter und neben Stromtrassen anfallen und z. T. als krautige Biomassen vergoren, z. T. als holzige Biomassen zu Brennstoff aufbereitet werden können.

Für Bayern ergibt sich nach Schätzungen von Gerhard Suttner, LfU, auf Basis der Bayerischen Biotopkartierung (BK) und des Vertragsnaturschutzprogramms (VNP) ein theoretisch nutzbares Flächenpotential in einer Größenordnung von gut 100.000 ha (siehe Fachinformation „Reststoffe/Koppelprodukte“ des Biogas Forum Bayern). Zum Vergleich: Für die Region Bayern wird geschätzt, dass etwa 140.000 ha Mais für BGA angebaut werden, das entspräche einem Anteil von etwa einem Drittel an der auf ca. 430.000 ha geschätzten Silomaisanbaufläche. Unter Berücksichtigung geringerer Energieerträge auf Landschaftspflegeflächen könnte somit immer noch ein nennenswerter Anteil der Anbauflächen für Energiemais durch Landschaftspflegematerial ersetzt werden.

3.2 Vernetzung von Flächen und Akteuren - Rolle der Landschaftspflegeverbände

In Abb. 4 wird ersichtlich, dass in mehr als 2/3 aller bayerischen Gebietskörperschaften auf Landkreisebene Landschaftspflegeverbände existieren. Sie arbeiten mit etwa 3.500 Landwirten und 2/3 aller bayerischen Hüteschäfer zusammen. 1.200 Gemeinden, 57 Landkreise und 15 kreisfreie Städte sind aktive Mitglieder bei den Landschaftspflegeverbänden in Bayern. Landschaftspflegeverbände sind in 75 % der Natura-2000-Offenlandgebiete und fast allen Naturschutzgebieten Bayerns aktiv. Sie organisieren 60 % aller staatlich geförderten Landschaftspflegemaßnahmen.

Damit sind die bayerischen Landschaftspflegeverbände bzw. deren Dachorganisation in Ansbach erster Ansprechpartner für Landwirte, die entweder als Dienstleister vor Ort in die Pflege von Naturschutzflächen einsteigen wollen oder aber auf der Suche nach Substraten aus Landschaftspflegemaßnahmen für eine bestehende oder evtl. neu geplante BGA sind.

Ideal wäre eine Doppelfunktion des Landwirts als Dienstleister und zugleich als Abnehmer des Materials für die eigene Biogasanlage.



Abb. 4: Landschaftspflegeverbände in Bayern; Quelle: DVL, Ansbach

So können Synergien zwischen Bioenergienutzung und Naturschutz realisiert werden. Vorstellbar ist auch ein Pachtmodell, in dem der Landwirt z. B. für die Bewirtschaftung von Biotopflächen, die im Verantwortungsbereich der Kommune oder eines Landschaftspflegeverbandes liegen, einen negativen Pachtzins bezahlt bzw. ein Bewirtschaftungsentgelt bezieht. In der eigenen BGA oder einer nahe gelegenen BGA eines Dritten können die bei der Pflege der Naturschutzflächen anfallenden Biomassen angeliefert und verwertet werden.

Zu beachten ist hierbei unbedingt: beim Einsatz von "Fremdmaterial" von betriebsfremden Flächen sollte immer erst die rechtliche Situation geprüft werden, bevor Vereinbarungen im Vertragsnaturschutz getroffen werden (siehe auch unter „Genehmigungsrechtliche Situation“).

Über www.lpv.de bzw. www.mulle.lpv.de können interessierte Landwirte mit Anbietern von Landschaftspflegematerial Kontakt aufnehmen und mit Kollegen, die bereits derartige Materialien in ihren Biogasanlagen verwerten, in einen Erfahrungsaustausch treten.

3.3 Qualitäten und Nutzungsmöglichkeiten von Landschaftspflegematerialien

Die Qualitäten der Aufwuchsbiomasse von Biotop- und Naturschutzflächen zeigen, wie eingangs beschrieben, eine enorme Bandbreite.

Die Dichte von Vergärungsanlagen ist in den letzten Jahren rasant angestiegen. Mehr als 9.200 Biogasanlagen erzeugen in Deutschland aktuell Energie aus Biomasse, davon rund

2.600 in Bayern. Allerdings verwenden derzeit lediglich eine überschaubare Anzahl von Anlagen Substrate aus der Landschaftspflege.

Gründe hierfür sind, dass der logistische Aufwand (Transportkosten, unstete Bereitstellung) für die Bergung an dezentralen, kleinparzelligen Standorten sehr hoch ist. Auch der für die Zerkleinerung des teilweise langfaserigen Grasschnitts notwendige technische Apparatenaufwand für die Herstellung eines pumpfähigen Gärsubstrats (ca. 10 % TM) in den weit verbreiteten Nassvergärungssystemen erscheint Betreibern häufig als zu hoch. Hinzu kommt, dass das durch späte Mahd (oft erst nach dem 1. Juli) gewonnene Landschaftspflegegras i. d. R. bereits stärker verholzt ist und durch vergleichsweise hohe Ligningehalte die Gaserträge im Vergleich zu Mais oder intensiv, mehrschnittig gewonnener Grassilage deutlich absinken (siehe Abb. 5-6). Im Fermenter der BGA gilt: je jünger und weniger holzig das Substrat, desto schneller und effektiver findet der Umbau der Biomasse zu Methan statt.

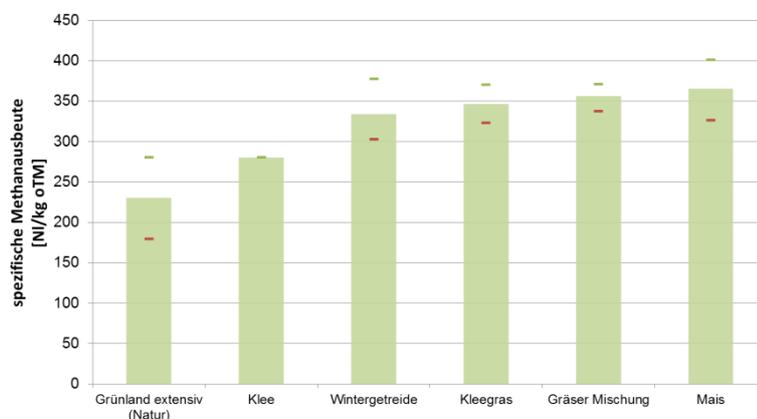


Abb. 5 Methanerträge verschiedener Gärsubstrate; Quelle: Hofmann, LfL

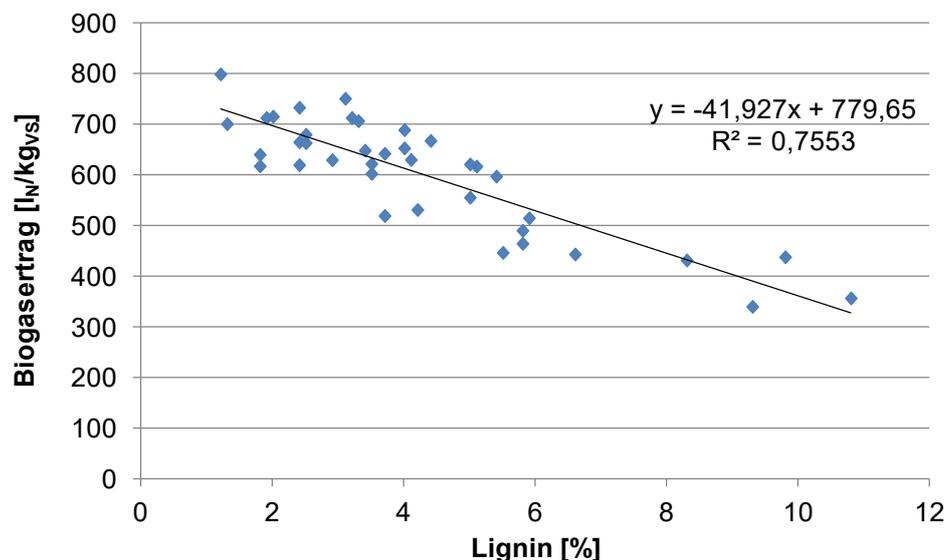


Abb. 6 Korrelation Ligningehalt / Biogasertrag; Quelle: Ebertseder, LfL

Mittlerweile zeigen in Zahl und Auslegung ausreichend viele und verschiedene Anlagensysteme, dass die Mitvergärung (Kofermentation) von Landschaftspflegematerialien mit herkömmlichen Biogassubstraten wie Mais, GPS sowie Gülle und Mist gut funktioniert, wenn vor Ort eine adäquate Anlagentechnik zur Verfügung steht (siehe unter 4.2 Biogastechnik).

Erfolgreiche Beispielanlagen sind auf der Internetseite des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege (DVL) www.landschaftspflegeenergie.lpv.de bzw. auf der Internetseite des Förderprojektes "MULLE - Das Landschaftsenergie-Projekt" www.mulle.lpv.de beschrieben. Auf diesen Internetplattformen und auf www.biogas.org können die verschiedenen Akteure, also Anbieter und Nachfrager von Landschaftspflegebiomassen zusammengeführt werden. Beispielbetriebe aus dem o. g. Projekt werden unter Punkt 6 genannt.

4 Technische Voraussetzungen

4.1 Erntetechniken

"Echte" Naturschutzflächen

Der Aufwand für die regelmäßige Ernte bzw. die Räumung von Landschaftspflegematerialien auf Biotop- bzw. Naturschutzflächen ist in vielen Fällen unumgänglich, um eine Eutrophierung (oder auch Verbuschung) am Standort zu vermeiden und die Artenvielfalt zu erhalten. Allerdings ist der Aufwand an Technik und Personal i. d. R. zu hoch als dass die hierbei entstehenden Kosten über den Energienutzen der Aufwuchsbiomasse abgedeckt werden könnten (siehe Abb. 7 und 8).



Abb.7/8: Streuobstwiese; hoher Aufwand für Mahd und Abtransport; Foto: LfU (7), Weber (8)

Oft sind z. B. wegen schlechter Befahrbarkeit wenig schlagkräftige, arbeitsintensive Maschinen im Einsatz, die mit der Technisierung einer modernen, intensiven Landwirtschaft wenig gemein haben. In derartig gelagerten Fällen mit hohem Pflegeaufwand kann nur der ökologische Nutzen der Gesamtmaßnahme im Vordergrund stehen, an zweiter Stelle erst stehen hier ökonomische Faktoren, die eine zusätzliche Wertschöpfung in Form des Energiegewinns in der BGA und/oder eine Kostenersparnis im Vergleich zu bisherigen Entsorgung-/Verwertungswegen wie z. B. der Transport zu weiter entfernten kommunalen Wertstoffhöfen oder Kompostieranlagen ermöglichen.

Extensives (maximal 2-schnittiges) Grünland

Die Verfahrenskette bei extensiv genutztem, in zwei Schnitten geerntetem Grünlandaufwuchs unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der Ernte- und Silagekette auf intensiv genutzten Grünlandstandorten (siehe nachfolgende Fotos). Eine saubere Schnittlänge des Halmes von durchschnittlich etwa 10 cm ist wünschenswert und notwendig, um bei der Einbringung der Silage und dem anschließenden Gärprozess einen störungsfreien und effizienten Betrieb zu gewährleisten. In der unten abgebildeten Verfahrenskette wird dies in erster Linie über eine deutlich dichtere Messerbestückung des Ladewagens sichergestellt. Robuste Fütterungstechniken siehe unter 4.2 Biogastechnik.



Abb. 9 bis 12; Erntekette und Silierung von 2-schürigem Grasschnitt (Landschaftspflegematerial) Fotos: Jürgen Höllerl

Konservierung, Silierung

Grünschnitt von Landschaftspflegeflächen wird in ähnlicher Weise siliert wie herkömmliche Anbaubiomasse (Mais, GPS, etc.). Wie in den Abb. 9 -13 dargestellt, ist auch im Bereich von Landschaftspflegegrünschnitt die Konservierung im Fahrsilo Stand der Technik. Je nach Alter und Verholzung der Substrate wird auch der Einsatz von Silierhilfsmitteln zur Verbesserung der Silierfähigkeit und Erhöhung der Gaserträge praktiziert (siehe auch: <http://www.biogas-forum-bayern.de/media/files/0001/Bereitung-hochwertiger-Silage.pdf>).



Abb. 13: Fahrsilo mit Landschaftspflegegras; Foto: N. Marschall

4.2 Biogastechnik

Nassvergärung

Aufbereitungstechnik/Fütterung/Rühr- und Pumptechnik

In den Abb. 14 - 20 sollen beispielhaft robuste Technikkomponenten geeigneter Einbring- und Rührsysteme gezeigt werden, die in Biogasanlagen zum Einsatz kommen, die Landschaftspflegegras im Nassfermenter einsetzen. Um Verstopfungen bei der Fütterung zu vermeiden, können auflösende Schneckensysteme zum Einsatz kommen. Um Schwimmdeckenbildung in den Fermentern zu vermeiden, sind möglichst robuste, langsam laufende Axialrührwerke oder stärker ausgelegte und gegen erhöhten Verschleiß präparierte Stabmixer unverzichtbar. Bei allen mechanisch beanspruchten Teilen sollte ein erhöhter Wartungsaufwand in der Kalkulation berücksichtigt werden. Zu lange Rührpausen (Schwimmdeckenbildung) sollten ebenso wie zu lange Rührzeiten (Schaumbildung) vermieden werden.



Abb. 14/15: Robuste Fütterungstechnik: Einbringung über 2 auflösende und 1 Stopfschnecke; Fotos: N. Marschall, Ravensburg



Abb. 16/17: Robuste Fütterungstechnik; Fotos: J. Höllerl



Abb. 18: Langsamlaufendes Axialrührwerk; Foto: N. Marschall,

Abb. 19: Stabrührwerk bzw. Stabmixer; Foto: N. Menzel

Abb. 20: Substratabzug aus Fermenter in Gärrestelager Schneckenpumpe; Foto: N. Marschall

Trockenfermentation (Batch-Systeme)

Abhilfe gegen erhöhten Aufwand mit der Fütterungs- bzw. Rührtechnik (Investitionsaufwand, Eigenstrombedarf) in Nassvergärungssystemen könnte das System der Feststoffvergärung schaffen. In einer derartigen Anlage wird das Gärsubstrat nicht gepumpt, sondern als stapelbare Biomasse in einen garagenartigen, befahrbaren Fermenter per Rad- oder Frontlader eingetragen.



Abb. 21: Befüllung Trockenfermenter im Batchsystem; Foto: C. Thoss

Die Aufbereitung der deutlich trockeneren Materialien (bis ca. 30 % TM, kein Güllezusatz) ist mit einem wesentlich geringeren technischen Aufwand als in der Nassvergärung verbunden.

Rührtechnik und der damit verbundene Eigenstromverbrauch entfallen. Die unerlässliche Durchdringung des Substrathaufwerkes im sog. "Garagenfermenter" mit den notwendigen Bakterienstämmen wird über ein in regelmäßigen Zeitabständen eingespritztes sog. Perkolat sichergestellt. Dieses wird im beheizten, gasdichten Perkolattank zwischengespeichert und liefert zusätzliche Gaserträge zum Gasertrag aus den Feststofffermentern.

Allerdings ist der Gasertrag im Vergleich zur Nassvergärung signifikant niedriger. Ein nach dem EEG 2004 gewährter sog. Innovationsbonus für Trockenvergärungssysteme in Höhe von 2 Cent/kWh wird ab EEG 2009 für Neuanlagen nicht mehr gewährt.



Abb. 22: Perkolatdusche im Trockenfermenter; Foto: C. Thoss

5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Gaserträge/Substratkosten

Erfahrungsgemäß liegen die spezifischen Gaserträge von Landschaftspflegegras von Naturschutzflächen und auch von extensiv genutzten Grünlandstandorten (maximal 2-schürig; Mahd nicht vor 1. Juli) signifikant unter den Gaserträgen von Mais, GPS und anderen Standardbiogassubstraten (siehe Tab. 3). Auch die Einsatzstoffliste der LfL Agrarökonomie und des Fachverbandes Biogas e. V. [http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Einsatzstoffe-nach-Biomasseverordnung/\\$file/11-12-20_Einsatzstoffe%20nach%20BiomasseV.pdf](http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Einsatzstoffe-nach-Biomasseverordnung/$file/11-12-20_Einsatzstoffe%20nach%20BiomasseV.pdf) mit spezifischen Gaserträgen aller in der Biomasseverordnung aufgeführten Einsatzstoffe zeigt dies. Hinzukommen kann ein Mehraufwand für die Anschaffung spezieller Technik und für höheren Verschleiß an den Aggregaten. In Zeiten rapide steigender Substratpreise bietet Landschaftspflegematerial jedoch mögliche Alternativen, das Spektrum der Futterration zu erweitern und die Kostenbelastung der Substratbeschaffung (teilweise über 50 % der Gesamtanlagenkosten einer Biogasanlage) spürbar zu senken.

Quelle	Substrat	TM	Biogasertrag (m ³ /t FM)	% Mais- silage (KTBL)
KTBL	Gras, Land- schaftspflege	50%	127,5	59%
	Grassilage	35%	189,0	87%
	Maissilage	35%	216,1	100%
Quelle	Substrat		Biogasertrag (l/kg oTM)	% Mais- silage (KTBL)
BUND	Naturschutzgras (Hochmoor, Niedermoor und Moormarsch)		500	77%
KTBL	Maissilage		650	100%

Tab. 3: Gaserträge verschiedener Biogassubstrate
Quelle: Broschüre "vom Landschaftspflegematerial zum Biogas" (4)

Eine derartige Kostenersparnis kann in Kombination mit zusätzlichen Erlösen für die Biotoppflege (Bewirtschaftung von Vertragsnaturschutzflächen mit Eigennutzung der Biomasse) die Ertragskraft eines landwirtschaftlichen Betriebes mit Biogasanlage durchaus stabilisieren.

Neue Pachtmodelle in Zusammenhang mit Bewirtschaftungsverträgen im Vertragsnaturschutz bieten neue Kombinationsmöglichkeiten aus Dienstleistung und Energieerzeugung. Fest steht hingegen auch: ohne eine Vergütung für die Biotoppflege lassen sich der höhere Aufwand bei Bergung und Transport sowie der niedrigere Gasertrag von Landschaftspflegematerial nicht kompensieren. Beim Einsatz von Materialien, die von nicht selbst bewirtschafteten Flächen stammen, ist dies im Substratpreis zu berücksichtigen. Nicht selten führt dies zu einer Vereinbarung, dass das Material preiswert zur Probe evtl. auch vorübergehend oder dauerhaft kostenlos an der Biogasanlage angeliefert wird.

Erlöse (EEG-Stromvergütung siehe unter Punkt 1)

Beispielkalkulation

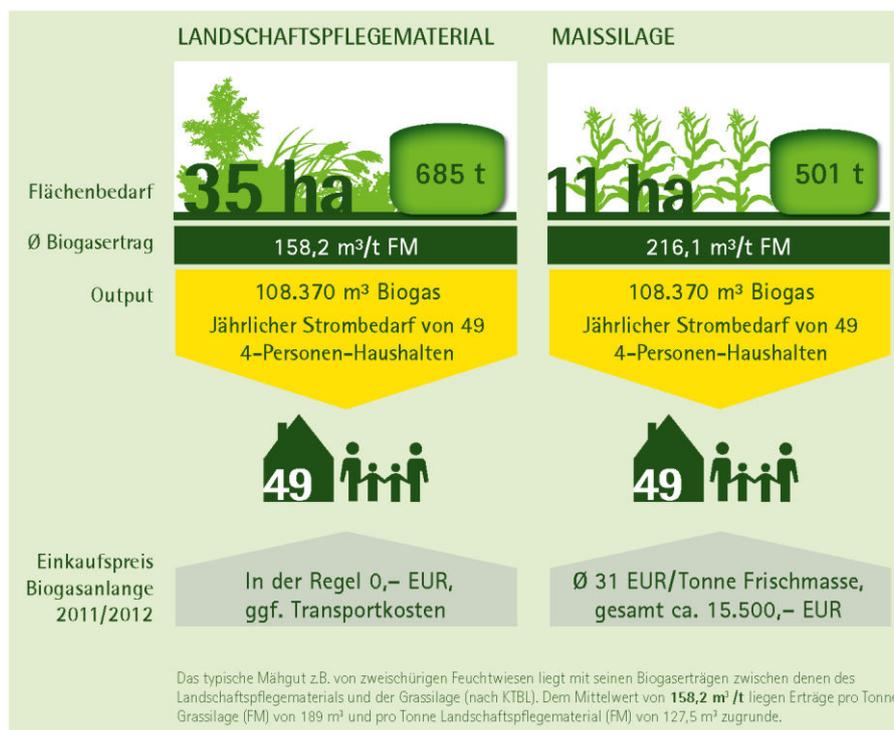


Abb. 23: Vergleich Substratkosten und Biogaserträge Landschaftspflegematerial versus Mais; Quelle: Beratungsordner: "Vom Landschaftspflegematerial zum Biogas", DVL (4)

Oben stehendes Vergleichsschema zeigt, dass der Einsatz von Landschaftspflegematerialien (hier von zweischürigen Feuchtwiesen) trotz geringerer Gaserträge über deutlich niedrigere Beschaffungskosten bei einer Flächenbewirtschaftung im Rahmen von Vertragsnaturschutzprogrammen wirtschaftlich hoch interessant sein kann. Setzt man Durchschnittserträge in Höhe von 158 m³ Biogas pro Tonne Grassilage voraus, können über extensive Grünlandbewirtschaftung Maisflächen im Verhältnis 3,5 zu 1 ersetzt werden. Zum Einsatz kommt ohnehin anfallende Biomasse von Extensivgrünland und Naturschutzflächen. Mit vergleichsweise geringem Aufwand an Arbeit und Kosten kann vor allem in Gebieten mit zurückgehender Viehhaltung ein wichtiger Beitrag zum Erhalt dieser ökologisch wertvollen Flächen beigetragen werden.

6 Vorstellung bestehender Beispielanlagen; "Leuchtturmprojekte"

Auf 700 – 900 m über N.N. werden auf dem Betrieb Moser im Raum Donaueschingen seit etwa 10 Jahren rund 30 ha eines Naturschutzgebietes nach der Landschaftspflege-Richtlinie (LPR) extensiv bewirtschaftet. Etwa 20 ha dienen der Substratgewinnung für die hofeigene Biogasanlage. 2 Schnitte nach dem 1. Juli werden mit herkömmlicher Technik bearbeitet (Mähen, Schwaden, Häckseln mit Selbstfahrhäcksler auf 10 mm Schnittlänge) und anschließend im Schlauchsilos unter Zugabe von Silierhilfsmitteln zur besseren Zellwandverdaulichkeit konserviert. Die Erträge liegen bei ca. 15 t FM/ha, die Gaserträge bei bis zu 180 m³ pro t FM. Der Substratanteil an Landschaftspflege-Gras in der Futtermischung liegt bei 10 – 15 %. Die

Substrat-Einbringung erfolgt über Abschiebetechnik, Rühren im Fermenter und Nachgärer erfolgt mit stehendem Paddelrührwerk und zusätzlich im Fermenter mittels Stabmixer.

<http://mulle.lpv.de/praxis-forschung/datenbank/projektdetails/id/biogasanlage-moser-naturschutzgebiet-birken-mittelmess.html>

<http://mulle.lpv.de/praxis-forschung/datenbank/projektdetails/id/biogasanlage-kuebler-extensive-wiesen.html>

<http://mulle.lpv.de/praxis-forschung/datenbank/projektdetails/id/biogasanlage-bioenergie-hallerndorf-gmbh.html>

<http://mulle.lpv.de/praxis-forschung/datenbank/projektdetails/id/biogasanlage-bioenergie-meuchlein-gmbh-co-kg.html>

Oben stehende Links zeigen Beispielanlagen, die erfolgreich mit LaPf als Substrat arbeiten.

7 Fazit und Ausblick

Dass der Einsatz von Landschaftspflegematerial als Substrat in Biogasanlagen bisher noch relativ wenig verbreitet ist, hat u. a. folgende Gründe:

Im EEG 2009, in das wegen des hohen Anlagenzubaus zwischen 2009 und 2011 eine große Anzahl von Biogasanlagen fällt, gilt die 50 %-Hürde für den Einsatz von Landschaftspflegematerial als Haupthindernis. Zahlreiche Anlagenbetreiber würden Landschaftspflegematerial als Koferment einsetzen, wenn auch Quoten von < 50 % zur Berechtigung des LaPf-Bonus führen würden. Anlagen, die 2012 und 2013 ans Netz gegangen sind, unterliegen dieser 50%-Regel nicht. Allerdings wurden mit Inkrafttreten des EEG 2014 sämtliche Zusatzvergütungen für bestimmte Einsatzstoffe kategorisch gestrichen.

Der Aufwand für die Nutzung klassischer Naturschutzflächen für Bergung, Transport und Aufbereitung der Substrate ist in Relation zu den spezifischen Gaserträgen hoch. Dies gilt es über Zusatzeinnahmen für die Pflege dieser Naturschutzflächen zu kompensieren.

Erfolgreiche Beispielprojekte und Vermarktungsbörsen für Anbieter und Nachfrager von Landschaftspflegematerial als Biogassubstrat sind über den deutschen Verband für Landschaftspflege und seine zahlreichen regionalen Mitglieder über www.lpv.de zu erreichen.

Sehr empfehlenswert ist der im Januar 2015 ganz aktuell erschienene Beratungsordner „Vom Landschaftspflegematerial zum Biogas“ des Deutschen Verbandes für Landschaftspflege e. V. (DVL). Dieser kann über die Geschäftsstelle des DVL telefonisch oder per E-Mail bestellt werden: Tel. 0981/4653-3540, E-Mail: bestellung@lpv.de

Neueste Infos zum Thema enthält die Fachinformation „Reststoffe und Koppelprodukte“ www.biogas-forum-bayern.de/bif17.

8 Quellenverzeichnis

- (1) EEG 2009 § 27 Abs. 4 Nr. 2 in Verbindung mit Anlage 2 III Nr. 8
- (2) https://www.clearingstelle-eeq-kwkg.de/sites/default/files/private/active/0/2008-48_Empfehlung.pdf
- (3) Umweltgutachterausschuss UGA (2013): „Leitlinie des Umweltgutachterausschusses zu den Aufgaben der Umweltgutachter im Bereich der Gesetze für den Vorrang der Erneuerbaren Energien (EEG 2009 und 2012) für Wasserkraft, Biomasse und Geothermie (Aufgabenleitlinie EEG), Berlin
- (4) Beratungsordner "Vom Landschaftspflegematerial zum Biogas", DVL, www.mulle.lpv.de

Zitiervorlage:

Letalik, C., D. Hofmann, F. Ebertseder, H. Niedermeir-Stürzer, N. Menzel, C. Thoss, H. Koch Steindl und T. Grantner (2021): Energetische Nutzung von Landschaftspflegematerial in Biogasanlagen. In: Biogas Forum Bayern Nr. 26/2021, Hrsg. ALB Bayern e.V., Stand [Abrufdatum]



Herausgeber:

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik
und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V.
Vöttinger Straße 36
85354 Freising
Telefon: 08161/887-0078
Telefax: 08161/887-3957
Internet: <http://www.biogas-forum-bayern.de>
E-Mail: info@biogas-forum-bayern.de