

## Wirtschaftlichkeit der energetischen Nutzung von Landschaftspflegematerial in Sachsen

**Autor(en):** Sebastian Lakner<sup>1)</sup>, Jan Stegner<sup>2)</sup>, Uta Kleinknecht<sup>2)</sup> & Klaus Fleischer<sup>2)</sup>

*1) Georg-August Universität Göttingen, Dept. für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung; Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Tel: 0551/3913788;*

*2) Institut für Vegetationskunde und Landschaftsökologie (IVL), Leipzig; Gustav-Adolf-Straße 17, D-04105 Leipzig, Tel: 0341/ 68 88 99 1*

*E-Mail: [slakner@gwdg.de](mailto:slakner@gwdg.de)*

**Schlagwörter:** Nutzungskosten, Landschaftspflegematerial, Biogas

### Zusammenfassung:

Die Nutzung von Landschaftspflegematerial in Biogasanlagen könnte theoretisch ein Bestandteil einer gleichermaßen auf Ziele des Klimaschutzes und des Naturschutzes gerichteten, integrativen Politik sein. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit den ökonomischen Auswirkungen einer energetischen Nutzung von Biomasse aus extensivem Grünland in Biogasanlagen in Sachsen. Diese Nutzungsoption ist unter den aktuellen Förderbedingungen des EEG 2009 kostenintensiv. Es zeigt sich, dass ein hoher Anteil (10 %) von Landschaftspflegematerial kostenintensiver ist als ein niedriger Anteil (5 %). Der Gewinn wird durch eine 10 % Beimischung von Landschaftspflegematerial um 48 % stark reduziert, und bei einem 5 % Anteil um 31 % reduziert. Durch die Modellierung wird deutlich, dass Landschaftspflegematerial unter hohen Agrarpreisen wie 2010 deutlich an betriebswirtschaftlicher Vorzüglichkeit gewinnt.

### 1. Einleitung

Der Ausbau der Bioenergienutzung ist aktuell ein wichtiges Instrument zur langfristigen Sicherung der Energieversorgung und im Kampf gegen den Klimawandel. Im Bereich Bioenergie gibt es unterschiedliche Technologien, die für diesen Ausbau zur Verfügung stehen, mit unterschiedlichen ökonomischen und technischen Vor- und Nachteilen [1]. Der Naturschutz ist einerseits von diesem Ausbau betroffen, andererseits könnten Ziele des Naturschutzes von den Folgen des Klimawandels betroffen sein.

Gefördert vom:



Koordiniert vom:

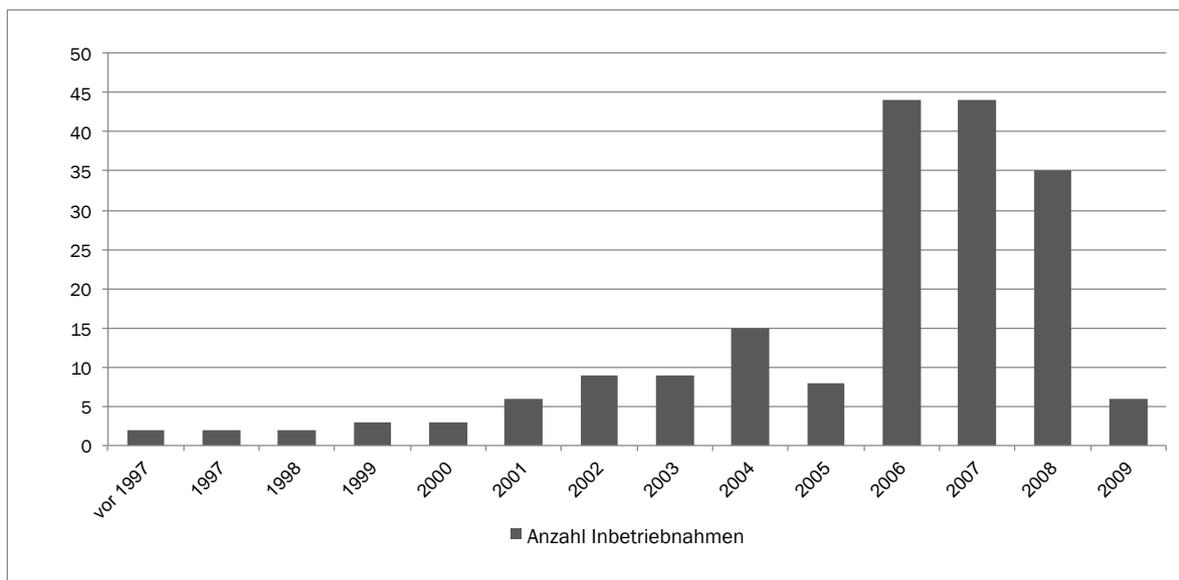


Wissenschaftlich  
begleitet vom:



Daher ist eine integrative Politik, die Ziele des Klimaschutzes und des Naturschutzes gleichermaßen berücksichtigt, erforderlich. Die energetische Nutzung von Landschaftspflegematerial von extensivem Grünland könnte dabei ein wichtiger Bestandteil einer solchen Politik sein [2].

Die verstärkten Anstrengungen zur Energiegewinnung aus Biomasse über das EEG 2009 haben in Deutschland zu drei unterschiedlichen volkswirtschaftlichen Effekten geführt: Einerseits bewirkt das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) ein rasches Wachstum des Sektors der erneuerbaren Energien (auch in Sachsen, vgl. Abbildung 1), so dass Bioenergie einen Beitrag zur Energieerzeugung leistet. Andererseits hat die Biogaserzeugung zu einer erhöhten Nachfrage nach Substraten aus landwirtschaftlicher Erzeugung geführt, was lokal enge Fruchtfolgen und einen hohen Inputeinsatz zur Folge hat. Auch die Zahlungsbereitschaft von Landwirten auf den lokalen Pachtmärkten wurde durch die Biogasproduktion erhöht, so dass Landwirte ohne Biogasanlagen c.p. am Pachtmarkt benachteiligt werden [3].



**Abbildung 1: Anzahl der Inbetriebnahmen von Biogas-Anlagen in Sachsen**

Quelle: eigene Auswertung der Daten des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft 2010

In Sachsen werden über die Richtlinie „Agrarumweltmaßnahmen und Waldmehrung“ (AuW/2007) und „Natürliches Erbe“ (NE/2007) Programme zur extensiven Landnutzung und Landschaftspflege angeboten. Bei veränderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und zunehmendem Strukturwandel (z.B. in der Milchproduktion) könnte es in der Praxis zunehmend schwer werden, den Aufwuchs von extensivem Grünland sinnvoll zu verwerten. Im Auftrag des sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) wurde daher 2010 ein Rahmenkonzept erstellt, dessen Ziel die Identifikation von besonderen Energieclustern, sowie die Auslotung von möglichen Nutzungstechnologien für den Aufwuchs von extensivem Grünland war. Daneben wurden Biomassepotenziale in zu definierenden Clustern ermittelt und mögliche Kosten der energetischen Verwertung berechnet. Ziel des folgenden Beitrages ist es, die Ökonomik des Einsatzes von Landschaftspflegematerial in Biogasanlagen

darzustellen, da dieser Bereich bisher nur wenig untersucht und dargestellt wurde [4]. Mit Hilfe von betrieblichen Strukturdaten aus zwei Regionen Sachsens wurden die Kosten der Nutzung von Landschaftspflegematerial in einer Biogasanlage berechnet.

## **2. Methode der Kostenberechnung für den Einsatz von Landschaftspflegematerial**

Für die erste Abschätzung der ökonomischen Auswirkungen des Einsatzes von Landschaftspflegematerial wurde eine Teilbereichskalkulation gewählt [6: S. 361 ff.]. Diese Kalkulation beschränkt sich auf die Frage, wie stark sich Kosten und Leistungen durch den Einsatz verändern. Es wird unterstellt, dass das Landschaftspflegematerial mit einem Substratanteil von 5-10 % *ohne technische Veränderungen* in eine bestehende Anlage integriert werden kann. Die Kosten von technischen Veränderungen an der Biogasanlage sind bei dieser Teilbereichskalkulation somit nicht einbezogen. Da aufgrund der Interviews der Landwirte in Sachsen nicht vollständig klar ist, welche technischen Veränderungen (z.B. die Installation eines Extruders oder der Einsatz von Hilfsstoffen) für den Einsatz von Landschaftspflegematerial in einer Biogasanlage notwendig sind, wurde auf die Berücksichtigung dieser Faktoren verzichtet. Auch wenn diese Frage *aus technischer Sicht* von entscheidender Bedeutung ist, so erscheinen die ökonomischen Folgen eher überschaubar<sup>1</sup>. Bei der Teilbereichskalkulation werden betriebliche Veränderungen (z.B. Änderung von Anbauprogramms oder Fruchtfolge) nicht berücksichtigt. Bei einer Neukonzeption einer Biogas-Anlage müssten derartige Veränderungen sowie andere Positionen in einer gesamtbetrieblichen Kalkulation (Planungsrechnung) berücksichtigt werden [6].

Bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen sind grundsätzlich die Kosten und die Leistungen aus der Produktion ins Verhältnis zu setzen. Bei den variablen Kosten fallen vor allem die Kosten für die Erzeugung bzw. den Zukauf von Substrat an. Die Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung hängt vom Preisniveau landwirtschaftlicher Produkte ab. Wenn Landschaftspflegematerial in einer Biogas-Anlage eingesetzt, kommt es hauptsächlich zu zwei (ökonomischen) Auswirkungen:

- Der Einsatz von Landschaftspflegematerial bedeutet einen geringeren Gas-Ertrag der Anlage. Dieser Minderertrag wird mit den Durchschnittskosten der Erzeugung von Biogas (0,192 €/m<sup>3</sup>) bewertet. Es wird weiterhin unterstellt, dass es zu keinen technischen Komplikationen (Schwimmschichten o.ä.) kommt, so dass nur die geringere Gasausbeute berücksichtigt wird.
- Andererseits ersetzt das Landschaftspflegematerial Substrate, so dass andere Substrate (Getreide, Mais und Silage) eingespart werden. Die gesparten Produktionskosten müssen ebenfalls berücksichtigt werden.

Die genannten Leistungs- und Kostenunterschiede werden saldiert, so dass sich daraus die Kosten des

---

<sup>1</sup> Die Nachrüstung z.B. mit einem Extruder wäre wie eine Investition, d.h. mit entsprechenden Annuitäten zu behandeln. Der Einsatz des Extruders hätte andererseits eine höhere Energieausbeute zur Folge, die auch zu berücksichtigen wäre.

Einsatzes von Landschaftspflegematerial berechnen lassen. Im Weiteren werden die Kosten auf die Einheit (t) eingesetzter Landschaftspflegematerial umgelegt.

Für die politische Fragestellung könnte interessant sein, wie „teuer“ die extensive Grünlandnutzung bzw. Landschaftspflege ist, wenn die Nutzung des Grünlandaufwuchses nicht als Futter für Fersen, als Stalleinstreu oder über Kompostierung entsorgt, sondern energetisch genutzt werden. Daher wurden mögliche Erträge von Grünland recherchiert, die im Rahmen von Agrarumweltprogrammen in Sachsen extensiv genutzt werden. Die Kosten wurden auf die Fläche umgelegt, um die Kosten je Hektar extensiven Grünlands zu ermitteln. Dabei wurde das einfachste und am häufigsten genutzte Programm AuW 2007 G1 zu Grunde gelegt<sup>2</sup>.

### 3. Beschreibung der Szenarien

Die Berechnung der Kosten basiert auf einer regionstypischen Anlage (330 KW). Bei der Substratzusammensetzung wurde aus Daten aus der 2010 durchgeführten Befragung von 25 Betreibern von Biogasanlagen gewonnen. Es wurde mit folgender Substratzusammensetzung gerechnet (Tabelle 1):

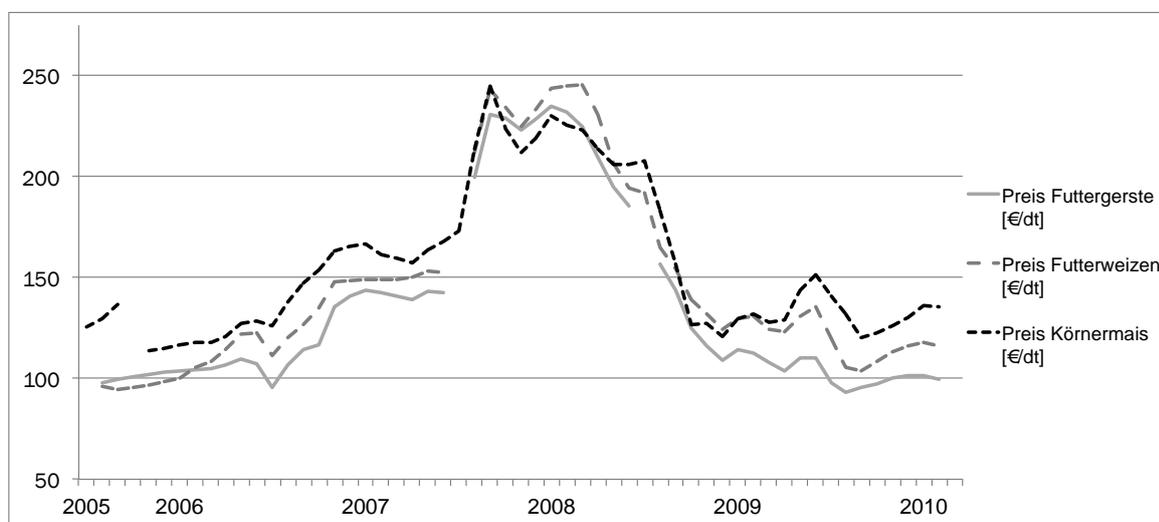
**Tabelle 1: Verwendete Substrate in einer regional typischen Biogas-Anlage**

Quelle: eigene Ausarbeitung auf der Basis der Betriebsbefragung

Substrat	Anlagentyp [330 kW Leistung]		
	t/Jahr	m <sup>3</sup> /t FM	€/m <sup>3</sup>
Landschaftspflegematerial	-	132,00	0,3788 €
Rindergülle	15.750	31,92	- €
Mist	450	95,63	- €
Anweilksilage	1.320	155,76	0,2247 €
Getreide	400	596,82	0,2094 €
Maissilage	1.220	207,19	0,1569 €
Zuckerrüben	180	154,94	0,1936 €
Kartoffeln	120	144,76	0,2072 €
Gras	40	154,94	0,0645 €
<b>Summe</b>	<b>19.480</b>	<b>66,23</b>	<b>0,1121 €</b>

Für die Preisszenarien wurden Preise von 2009 und 2010 herangezogen. Die folgende Abbildung 2 zeigt die Preisdynamik auf dem deutschen Markt für Futtergerste, Futterweizen und Körnermais:

<sup>2</sup> Das Programm „G1 - Extensive Grünlandwirtschaft Wiese/Weide“ beinhaltet einen Verzicht auf chemisch-synthetische N-Düngemittel, eine Reduktion des Viehbesatzes auf 2,5 RGV/ha, eine Beräumung des Schnittgutes, einen Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel sowie Vorgaben zur Bestandsverbesserung und Nachsaat. Ein Schnitzeitpunkt ist nicht vorgegeben, das Programm sieht eine Prämie von 108 €/ha vor, Details siehe [7].



**Abbildung 2: Preise für Futterweizen, Futtergerste und Körnermais 2005-2010**

Quelle: Eigene Ausarbeitung nach Daten der AMI 2010 [5]

Der große Preisanstieg 2007 und der Preisverfall 2008/2009 wurde von den Getreidearten gleichermaßen vollzogen. Seit dem Frühsommer 2010 steigen die landwirtschaftlichen Preise wieder an. Für Biogas-Erzeuger wirkt sich dies mit zeitlicher Verzögerung aus, da viele Anlagenbetreiber das preisliche Risiko mit Hilfe von Kontrakten an der Warenterminbörse absichern, so dass sich ein Preisanstieg im Jahr 2010 erst mit einem halben bis ganzem Jahr Verzögerung auswirkt. Für die Szenarien wurde unterstellt, dass Landschaftspflegematerial in der Substratmischung Getreide, Mais und Silage ersetzt. Es wurden daher Preisveränderung von Getreide und Mais berücksichtigt<sup>3</sup> (vgl. Tabelle 2):

**Tabelle 2 Preisannahmen für Substratkosten im Referenz- und Hochpreisszenario**

Quelle: Eigene Ausarbeitung

Substrat	2009 [€/dt]	2010 wenn verändert, in [€/dt]
Anweilksilage	35,00	
Getreide	125,00	162,50
Maissilage	32,50	37,50
Zuckerrüben	30,00	
Kartoffeln	30,00	
Gras	10,00	
Landschaftspflegematerial	50,00	

<sup>3</sup> Die Berechnung ist kurzfristig, langfristig müssten veränderte Produktionskosten für Silage u. Grünschnitt berücksichtigt werden.

#### 4. Ergebnisse und Diskussion

Die folgende Tabelle 3 zeigt die Kosten des Einsatzes von Landschaftspflege in Biogasanlagen:

**Tabelle 3: Minderertrag durch den Einsatz von Landschaftspflegematerial**

Quelle: eigene Berechnung

	Position	Einheit	2009	2010
5% Anteil LaPf	Ersparnis Substratkosten	€	- 19.955	- 37.825
	Gasminderertrag	m <sup>3</sup>	229.088	229.088
	Gasminderertrag bewertet	€	43.975	55.422
	<b>Gesamtkosten</b>	€	<b>24.020</b>	<b>17.597</b>
	Gesamtkosten je t Substrat LaPf	€/t	24,66	18,07
	Gesamtkosten je Hektar G1	€/ha	221,95	162,60
10% Anteil LaPf	Ersparnis Substratkosten	€	- 3.730	- 24.830
	Gasminderertrag (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	285.456	285.456
	Gasminderertrag bewertet	€	53.204	64.305
	<b>Gesamtkosten</b>	€	<b>49.474</b>	<b>39.475</b>
	Gesamtkosten je t Substrat LaPf	€/t	25,40	20,26
	Gesamtkosten je Hektar G1	€/ha	228,58	182,38

Es zeigt sich, dass bei einer höheren Beimischung leicht erhöhte Kosten des Einsatzes von Landschaftspflegematerial entstehen. Bei proportional gleicher Ertragseinbuße die Kostenersparnis je t verdrängtem Substrat liegt die Ersparnis in der 5 %-Variante bei 70,50 €/t, während bei der 10 %-Variante auch günstige Anweilensilage verdrängt wird und die Ersparnis durchschnittlich bei 51,90 €/t liegt, so dass die proportionale Kostenersparnis nicht mehr so hoch ausfällt. Bei einem hohen Preisniveau wie in 2010 wird der Substratzukauf von Nawaro teuer und der Einsatz des vergleichsweise günstigeren Landschaftspflegematerials wird attraktiv. Unter der Annahme von mittelfristig leicht höheren Preisen für Landwirtschaftliche Produkte dürfte der Einsatz von Landschaftspflegematerial an betriebswirtschaftlicher Vorzüglichkeit zugewinnen. Aus beidem wird deutlich, dass die Vorzüglichkeit von Landschaftspflegematerial als Substrat für Biogas ökonomisch von Preisen anderer Substrate abhängt. Schließlich wird deutlich, dass auf die Fläche betrachtet (bei Unterstellung eines Preises von 50 €/t für Landschaftspflegematerial) Kosten von 160-230 €/ha entstehen würden. Diese Kosten entstünden *zusätzlich* zu der aktuellen Förderkulisse von AuW, betriebliche Anpassungen dürften diese Kosten allerdings reduzieren.

Die folgende Tabelle 4 zeigt die Auswirkung des Einsatzes von Landschaftspflegematerial auf den Gewinn des Betriebszweiges Biogas:

**Tabelle 4: Gewinnrückgang durch den Einsatz von Landschaftspflegematerial**  
Quelle: eigene Berechnung

Anteil LaPf	Gewinnrückgang	2009	2010
5%	Absolut [in €]	77.711	59.841
	Anteil [in %]	- 31,2	- 26,2
10%	Absolut [in €]	118.563	97.463
	Anteil [in %]	- 47,5	- 42,7

Bei einem unterstellten Preisszenario von 2009 geht der Gewinn um 78-119 Tsd. € auf 69 % und 52 % (bei 5% respektive 10% LaPfM-Anteil) des Ausgangsniveaus zurück. Aus beidem wird deutlich, dass die Vorzüglichkeit von Landschaftspflegematerial als Substrat für Biogas ökonomisch von Preisen anderer Substrate abhängt. Neben den durchgeführten Berechnungen geht aus der Befragung der Landwirte hervor, dass drei weitere Gesichtspunkte für die zukünftige Akzeptanz von Landschaftspflege bei Landwirten als Substrat entscheidend sein werden:

- 1.) Die technische Optimierung von Biogasanlagen, die eine günstige energetische Ausbeute von Landschaftspflegematerial praxistauglich *und* kostengünstig ermöglicht.
- 2.) Eine kostengünstige Bereitstellung von Landschaftspflegematerial auf regionaler Ebene.
- 3.) Förderbedingungen im EEG, die eine zu starke Förderung von NaWaRo vermeiden und sinnvolle Anreize in Richtung einer Nutzung von Reststoffen und Landschaftspflegematerial lenken. Die aktuellen Regelungen des EEG 2009 erfüllen diese Bedingungen nicht.

## Literatur

- [1] Wissenschaftlicher Beirat: Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlungen an die Politik, Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin, 2007
- [2] Peters, W.; Schultze, C.; Schürmann, K.; Stein, S.: Bioenergie und Naturschutz. Synergien fördern, Risiken vermeiden, Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz, Bonn, 2010
- [3] Bahrs, E.; Held, J.H.: Steigende Nachfrage auf den Energie und Agrarrohstoffmärkten - Konsequenzen für die niedersächsische Landwirtschaft, die Bodenmärkte und die Agrarpolitik, Studie für das Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Räume, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover, 2007
- [4] Bahrs, E.; Thiering, J.: Landschaftspflegematerial für die Biogasproduktion?, forum.new power, 2009: 7-10
- [5] AMI: Marktbilanz Getreide Ölsaaten Futtermittel 2010, Agrarmarkt Informationsgesellschaft mbH, Bonn, 2010
- [6] Köhne, M.: Landwirtschaftliche Taxationslehre (4.A.), Ulmer, Stuttgart, 2007
- [7] Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft: Förderrichtlinie Agrarumweltmaßnahmen und Waldmehrung – RL AuW/2007, vom 13.11.2007, novelliert am 30.12.2009, Dresden