

Energieproduktion als Managementaufgabe in landwirtschaftlichen Unternehmen – organisatorische und betriebswirtschaftliche Herausforderungen

Prof. Alois Heißenhuber und Stefan Berenz (München)¹

1. Einleitung

Die aktuelle Situation der Energiepreise aufgrund steigender Rohölpreise auf den Weltmärkten, der anhaltende und steigende Wettbewerbsdruck auf den Sektor Landwirtschaft sowie die verbesserten Rahmenbedingungen für den Sektor der erneuerbaren Energien führen vielerorts zu Überlegungen über die Einführung eines neuen Betriebszweiges in den landwirtschaftlichen Betrieben. Je nach Betriebsleitereigenschaften, Organisationsstruktur des Betriebes sowie der direkt auf den Betrieb einwirkenden Rahmenbedingungen ergeben sich unterschiedliche Möglichkeiten für einen Betriebszweig der Erzeugung erneuerbarer Energien.

2. Rahmenbedingungen

Eine wichtige Voraussetzung für den Einstieg in die Bereitstellung erneuerbarer Energien stellt der Betriebsleiter selbst dar. Er muss ein entsprechendes Interesse an neuen Technologien haben und vor allem die Bereitschaft mitbringen, sich intensiv mit dem Neuen auseinanderzusetzen. Darüber hinaus muss der Betriebsleiter über die erforderliche Zeit zur Informationsbeschaffung sowie auch zur Einrichtung und zum Betreiben des neuen Betriebszweiges haben.

In diesem Zusammenhang gilt es die Beanspruchung der Produktionsfaktoren durch die gegenwärtige Betriebsorganisation den Ansprüchen an die Produktionsfaktoren durch die einzelnen Formen der Energieerzeugung gegenüberzustellen. In Übersicht 1 sind die Faktoransprüche wichtiger Betriebstypen aufgelistet.

Übersicht 1: Faktoransprüche verschiedener Betriebstypen

Betriebstyp	Faktor		
	Boden	Kapital	Arbeit
Marktfruchtbaubau	hoch (Fruchtfolge)	mittel	niedrig (Arbeitsspitzen)
Milchvieh	mittel (Futterfläche)	hoch	hoch
Rindermast	hoch (Güllefläche)	sehr hoch	mittel
Ferkelerzeugung	niedrig	mittel	hoch
Schweinemast	hoch (Güllefläche)	sehr hoch	mittel

Besonders hinzuweisen ist auf den bekanntermaßen hohen Anspruch an die Arbeitskapazität im Milchviehbetrieb sowie im Ferkelerzeugerbetrieb. Im Milchviehbetrieb kommt noch hinzu, dass die vorhandene Fläche zu einem überwiegenden Anteil für die Futtererzeugung benötigt wird, also kaum Fläche übrig ist, z. B. um Substrat für eine Biogasanlage zu produzieren.

In einem Rindermastbetrieb wird die Fläche ebenfalls vor allem für die Futterproduktion benötigt. Schwierig unterzubringen sind zusätzliche Nährstoffmengen sowohl im Rinder- als auch im Schweinemastbetrieb, die aus zugekauftem Kosubstrat für Biogasanlagen in den Betrieb kommen. Vergleichsweise geringe Ansprüche (abgesehen von Arbeitsspitzen) an den Faktor Arbeit ergeben sich im Marktfruchtbaubetrieb. Günstige Voraussetzungen für die Erzeugung von nachwachsenden Rohstoffen sind deshalb im Marktfruchtbaubau gegeben, da dieser im Rahmen der Fruchtfolge sehr flexibel auf die unterschiedlichen Ansprüche reagieren kann. In Übersicht 2 sind die Ansprüche der drei ausgewählten Verfahren zur Erzeugung erneuerbarer Energien bezüglich Boden, Kapital und Arbeit dargestellt.

Übersicht 2: Faktoransprüche von Biogas, Photovoltaik und Raps

Erneuerbare Energiequelle	Faktor		
	Boden	Kapital	Arbeit
Biogas	hoch (Kosubstrate)	hoch	mittel ¹
Photovoltaik	kein (Dach)	höchst	sehr gering
Raps	Anteil an Fruchtfolge	gering	gering

¹ hohe Managementanforderungen

Besonders hervorzuheben ist der hohe Anspruch der Biogasanlage an die Fläche. Zum einen ist Fläche für die Substraterzeugung erforderlich, zum anderen ist Fläche notwendig, um die anfallende Nährstoffmenge sinnvoll zu verwenden. Bezüglich der Arbeit erfordert die Biogasanlage eine hohe Betriebsleiterqualifikation. Dieses Verfahren hat sich in der Praxis als wesentlich anspruchsvoller erwiesen als ursprünglich angenommen. Dem steht die Photovoltaik als arbeitsextensives Verfahren gegenüber. Hier fällt der extrem hohe Kapitalbedarf auf, während als Fläche „nur“ geeignete Dachfläche benötigt wird.

Der Rapsanbau für den „Non-food-Bereich“ ist eigentlich nicht direkt mit den vorher genannten Verfahren vergleichbar. Zum einen erfolgt der Rapsanbau in gleicher Weise sowohl für den Nahrungsbereich als auch für den Energiebereich. Der Landwirt erzeugt in beiden Fällen den gleichen Rohstoff. Zum anderen sind keine Investitionen zu tätigen, deswegen kann er sich relativ kurzfristig neu entscheiden.

In Übersicht 3 wurde aus der Gegenüberstellung der Faktoransprüche der unterschiedlichen Betriebstypen sowie der ausgewählten Formen der Energieerzeugung die Eignung von Biogas, Photovoltaik und Raps für die fünf Betriebstypen dargestellt.

¹ Beitrag gehalten anlässlich der DLG Wintertagung 2005

Übersicht 3: Eignung von Biogas, Photovoltaik und Raps für bestimmte Betriebstypen

Betriebstyp	Biogas	Photovoltaik	Raps
Marktfruchtbau (Gülle verfügbar ?)	+(+)	++	++
Milchvieh (Arbeit, Boden, Fruchtfolge)	+/-	+	+
Rindermast (Boden, Fruchtfolge)	+	+	+
Ferkelerzeugung (Arbeit)	+/-	++	+
Schweinemast	+	+	+

(Fruchtfolge, Stillleg. = Güllefläche?)

Die vergleichsweise besten Voraussetzungen für die Erzeugung erneuerbarer Energien weist der Marktfruchtbetrieb auf. Zwischenzeitlich werden Biogasanlagen bereits ohne Gülle betrieben, insofern können diese auch in Marktfruchtbetrieben installiert werden.

In Milchviehbetrieben ist besonders sorgfältig zu prüfen, ob die zusätzliche Arbeitsbelastung durch eine Biogasanlage noch bewältigt werden kann. Die Photovoltaik lässt sich noch am einfachsten in die jeweiligen Betriebe integrieren, sofern das erforderliche Kapital bereitgestellt werden kann und geeignete Dachflächen zur Verfügung stehen.

Beim Rapsanbau entscheiden die Fruchtfolgebedingungen. Der Anbau von Raps für nachwachsende Rohstoffe weist auf Stilllegungsflächen einen zusätzlichen Vorteil auf, weil auf diesen Flächen auch Gülle ausgebracht werden kann, was in viehintensiven Betrieben von Vorteil ist.

Der entscheidende Durchbruch für erneuerbare Energien kam erst durch veränderte Rahmenbedingungen. Die Novelle des Erneuerbaren Energie Gesetzes (EEG) vom 1. August 2004 garantiert erhöhte Erlöse für den in das Netz gespeisten Strom aus Biomasseträgern oder anderen erneuerbaren Energiequellen. Daneben kann ein erheblicher Teil des Fremdkapitals, welches zur Finanzierung notwendig ist, zu günstigen Konditionen von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) aufgenommen werden. Der Einsatz von Biotreibstoffen (Rapsöl, Rapsmethylester, Äthanol etc.) wird durch die Befreiung von der Mineralölsteuer besonders gefördert.

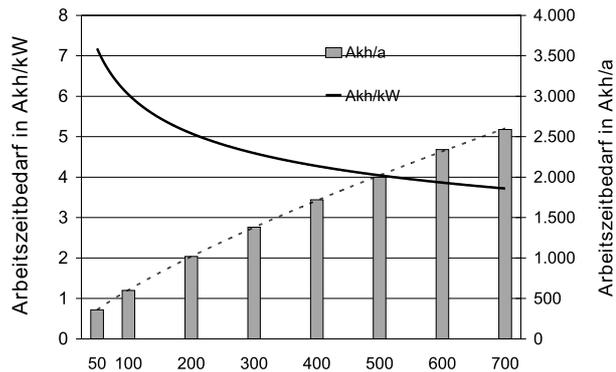
3. Ökonomische Betrachtung der Energieproduktion

Für die einzelbetriebliche Entscheidung ist die Leistungs-Kosten-Differenz maßgeblich. Durch die gesetzlichen Vorgaben kann die Leistungsseite relativ zuverlässig kalkuliert werden. Dies gilt aber nur für den Erlös je erzeugter Einheit. Die erzeugte Menge dagegen hängt sehr stark von der Betriebsleiterfähigkeit ab, sowohl bei Rapsöl, aber in einem noch viel stärkerem Maße bei Biogas bzw. die daraus erzeugte Strommenge. Bei der Biogaserzeugung ist es auch noch von Bedeutung, wie die anfallende Wärme genutzt werden kann.

Auf der Kostenseite sind neben den Betriebskosten die Kapital- und Arbeitskosten anzusetzen. Wie Abbildung 1

verdeutlicht, nimmt der Arbeitszeitbedarf je Kilowattstunde mit zunehmender Anlagengröße deutlich ab. Dies ist auch ein Grund dafür, dass in der jüngsten Zeit mehr und mehr größere Anlagen gebaut werden. Dennoch wird klar, dass Anlagen von 400 kW bereits eine ganze Arbeitskraft erfordern. Für die Kostenkalkulation spielen die anzusetzenden Lohnkosten bzw. die Nutzungskosten der Arbeit eine große Rolle, zumal von Betrieb Unterschiede bestehen. In gleicher Weise gilt das für die Kapitalkosten (Eigen- oder Fremdkapital).

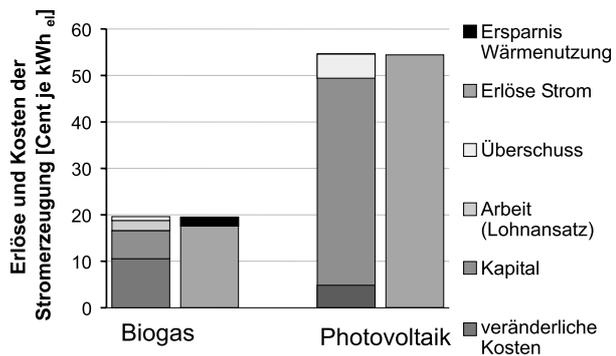
Abbildung 1: Der Arbeitszeitbedarf von Biogasanlagen für Anlagenbetreuung und Wartung



Quelle: KEYMER (2004)

Abbildung 2 verdeutlicht den enormen Kapitaleinsatz bei der Photovoltaik im Vergleich zur Biogasanlage. Die Schwankungsbreite ist aber bei der Biogasanlage sowohl bei den Leistungen als auch bei den Kosten größer als bei der Photovoltaik. Insofern ist also das Produktionsrisiko hier deutlich größer als bei der Photovoltaik.

Abbildung 2: Gegenüberstellung der Vollkosten und Erlöse aus der Stromerzeugung (Cent/kWh_{el})



Abschließend wird noch der Versuch unternommen, die Voraussetzungen für die Erwirtschaftung eines bestimmten Gewinnbeitrages abzuschätzen. Wie Übersicht 4 verdeutlicht, ist Biogas durch einen relativ hohen Arbeitszeitbedarf und sehr hohe Managementanforderungen gekennzeichnet. Demgegenüber fällt in der Photovoltaik der enorm hohe Kapitalbedarf auf. Die angegebenen Schwankungsbreiten verdeutlichen trotz zugesicherter Erlöse das hohe Produktionsrisiko. Nicht direkt vergleichbar ist der Gewinnbeitrag des Rapsanbaues. Sofern für Non-food-

Raps kein besserer Deckungsbeitrag erzielt wird als für Nahrungsraps, ergibt sich auch kein zusätzlicher Gewinnbeitrag. Anders stellt sich die Situation dar, wenn auf Stilllegungsflächen durch Non-food-Raps zusätzliche Vorteile entstehen (z. B. Nutzung für Gülle).

Übersicht 4: Faktoransprüche für einen Gewinnbeitrag von 1.000 €/a

Erneuerbare Energiequelle	Kapazität	Boden	Kapital	Arbeit	Managementanforderungen
Biogas	4-6 kW	2-3 ha SM ¹	14-20 T €	40-60 AKh/a ²	sehr hoch
Photovoltaik	13 kW	120 m ² Dach	50-60 T €	1 AKh/a ³	gering
Raps ⁴	< 25% Fruchtfolge	6 - 12 ha	---	45 - 80 AKh/a	mittel

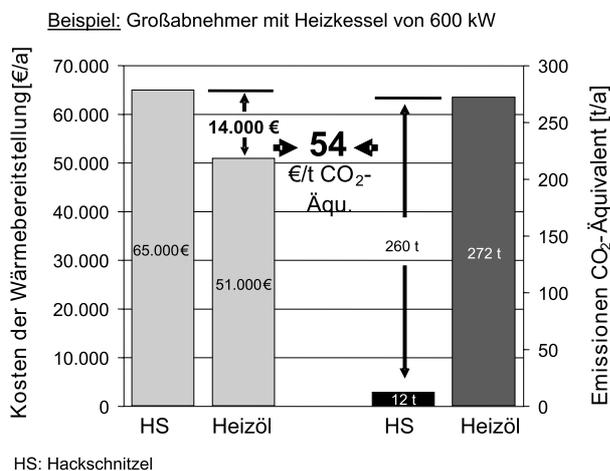
¹ SM: Silomais
² Anlagenbetreuung und Wartung sowie Substratbereitstellung
³ derzeit keine Erfahrungswerte verfügbar
⁴ Ermittlung des Gewinnbeitrages ohne Berücksichtigung der Entlohnung der eigenen AK, der eigenen Fläche sowie des eingesetzten Eigenkapitals

4. Gesellschaftliche Aspekte der Energieproduktion

Das gesellschaftliche Ziel der Erzeugung nachwachsender Rohstoffe besteht darin, die Emission klimawirksamer Spurengase zu vermindern, indem fossile Energieträger ersetzt werden. Das Problem besteht darin, dass aus individueller bzw. betrieblicher Sicht ein kostengünstiges, aber mit höheren Emissionen verbundenes Verfahren durch ein kostenträchtigeres aber emissionsärmeres Verfahren ersetzt werden soll.

Dieser Zusammenhang ist exemplarisch in Abbildung 3 dargestellt. Demnach stehen im gewählten Beispiel einer um 260 t CO₂ geringeren Emission jährliche Mehrkosten von 14.000 € gegenüber. Demzufolge entstehen CO₂-Minderungskosten in Höhe von etwa 50 €/t CO₂.

Abbildung 3: Die CO₂ - Minderungskosten bei Substitution von Heizöl durch Hackschnitzel



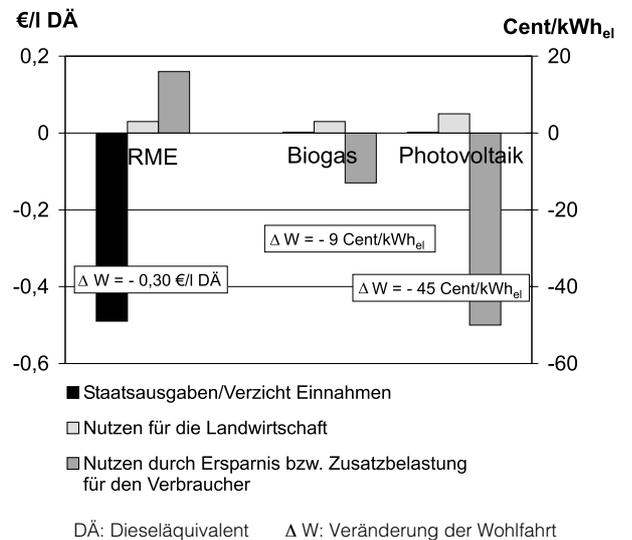
Damit das emissionsärmere Verfahren zum Zuge kommt, muss jemand diese Mehrkosten tragen. Vereinfacht gesagt kommen hierfür folgende drei Gruppen in Frage:

- Konsumenten (Verbraucher)
- Produzenten
- Steuerzahler

Es gibt durchaus Konsumenten, welche höhere Kosten in Kauf nehmen, wenn das Verfahren umweltfreundlicher ist. In gleicher Weise finden sich Produzenten, welche Mehrkosten akzeptieren. Für einen Durchbruch erneuerbarer Energien war es aber doch erforderlich, günstigere Rahmenbedingungen zu schaffen. Im Mittelpunkt stehen zwei Möglichkeiten der Förderung erneuerbarer Energien, nämlich die staatliche Subventionierung und die Abnahmeverpflichtung.

Wie Abbildung 4 verdeutlicht, leistet der Steuerzahler bei Rapsölmethylester (RME) durch einen Verzicht auf die Mineralölsteuer einen entsprechenden Beitrag. Beim Konsumenten (Autofahrer) kann unter bestimmten Voraussetzungen ein kleiner Nutzen entstehen. Für den Landwirt ergibt sich unmittelbar kein nennenswerter Vorteil, wenn er keinen besseren Preis erzielt als bei Food-Raps. Indirekt trägt Non-Food-Raps zur Marktentlastung und damit zur Preisstabilisierung bei.

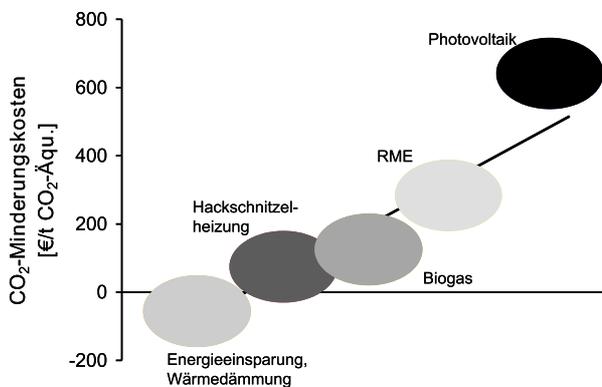
Abbildung 4: Wohlfahrtsanalyse der Bereitstellung von Rapsölmethylester sowie Strom aus Biogas und Photovoltaik



Ganz anders verhält es sich bei Biogas und Photovoltaik. Hier ist der Steuerzahler nicht betroffen. Das EEG schreibt den Energieversorgerunternehmen eine zu bevorzugende Abnahme des elektrischen Stroms aus erneuerbaren Energiequellen zum festgelegten Mindestpreis vor. Diese höhere Vergütung des Stroms wird auf den Konsumenten umgelegt. Somit trägt der Konsument (Verbraucher) unmittelbar die höheren Kosten. Bei dieser Vorgehensweise ergeben sich durch die höheren Strompreise Nachteile vor allem bei Unternehmen, die mit ihren Erzeugnissen in internationaler Konkurrenz stehen. Insofern kann dieser Weg nicht beliebig begangen werden.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht muss das Ziel darin bestehen, die Emissionsminderung möglichst kostengünstig zu erreichen. In Abbildung 5 sind die CO₂-Minderungskosten verschiedener Vorgehensweisen zur Minderung von Treibhausgasemissionen aufgeführt. Bei sehr kostengünstigen Maßnahmen, wie z. B. durch Wärmedämmung, lassen sich u. U. sogar negative CO₂-Minderungskosten (CO₂-Minderungsnutzen) erzielen. Relativ günstig sind daneben auch die Hackschnitzelheizung sowie Biogas. Die Photovoltaik verursacht relativ hohe Kosten. Dennoch erscheint es vertretbar, auch diese Verfahren zu fördern, weil zum einen die einzelnen Verfahren in ihrem Umfang begrenzt sind, zum anderen durch technischen Fortschritt und Produktionsausweitung deutlich Kosteneinsparungen möglich sind. Schließlich sinken bei steigendem Rohölpreis die Minderungskosten automatisch.

Abbildung 5: Die CO₂-Minderungskosten¹



¹ CO₂-Äquivalent (CO₂ + 23*CH₄ + 296*N₂O), inklusive Vorkette

5. Zusammenfassung

Die Situation auf den fossilen Energiemärkten sowie die aktuell günstigen politischen Rahmenbedingungen bieten der Landwirtschaft Chancen für den Einstieg in einen neuen Sektor neben der Nahrungsmittelproduktion. Nicht jede erneuerbare Energieform eignet sich jedoch gleichermaßen für jeden Betrieb bzw. Betriebstyp. Die vorherrschende Faktorausstattung sowie die Möglichkeiten der Faktorbeschaffung bilden die Grundlage für die Wahl des neuen Verfahrens. Mit entsprechender Planung und dem notwendigen Einsatz von Arbeit und Know-how kann die Erzeugung erneuerbarer Energien auf dem landwirtschaftlichen Betrieb einen neuen und erfolgreichen Betriebszweig darstellen. Darüber hinaus kann die Landwirtschaft langfristig einen Beitrag zur allgemeinen Energieversorgung und damit verbunden zur Vermeidung von klimawirksamen Treibhausgasen leisten.

Literatur

HEIßENHUBER A., BERENZ, S. (2005): Energieproduktion in landwirtschaftlichen Unternehmen – Organisatorische und betriebswirtschaftliche Herausforderungen. In Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) e.V., Mehr Markt für Landwirte - Konsequenzen und Strategien, Tagungsband der Wintertagung vom 11. - 13. Januar 2005 in Münster, S. 189-198. DLG, Frankfurt am Main

Anschrift der Autoren

Prof. Dr. Dr. h.c. Alois Heißenhuber
Dipl. Ing. agr. (Univ.) Stefan Berenz
Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues
TU München, Weißenstephan
Alte Akademie 14, 85350 Freising

www.wzw.tum.de/wdl/,
heissenhuber@wzw.tum.de, berenz@wzw.tum.de