

Nachwachsende Energieträger im Organischen Landbau?

Guido Haas und Uwe Geier

Einleitung

Die Substitution fossiler durch nachwachsende Energieträger aus landwirtschaftlicher Produktion wird aktuell vor dem Hintergrund einer Reduzierung der Kohlendioxidemissionen ("Treibhauseffekt") diskutiert (Haas & Köpke 1993). Diese, entsprechend der Grundidee der Organischen Landbaubewegungen - weitgehend eigene Produktion der Betriebsmittel - naheliegende Alternative, muß aber den Grundanforderungen und den Begrenzungen des Produktionssystems gerecht werden. Die Produktion nachwachsender Energieträger ist in zwei Bereiche unterteilbar:

- HAUPTNUTZUNG durch teilweise Aufgabe bisheriger Produktionsziele (Nahrungsmittel) zugunsten eines Anbaus von pflanzlichen Energieträgern (z. B. Raps)
- RESTSTOFFNUTZUNG unter Beibehaltung der jetzigen Produktionsstruktur (Stroh, Restholz, i.w.S. Biogas).

Hauptnutzung

Der spezielle Anbau von Kulturen zur reinen energetischen Nutzung wird zur Zeit als Alternative zur derzeitigen Flächenstilllegung gesehen. Die Kohlendioxid (CO₂)-Minderungspotentiale einzelner Kulturen weisen in Abhängigkeit des jeweiligen Energieertrages und den Verwendungsmöglichkeiten allerdings deutliche Abstufungen auf (Abb. 1).

SCHNELLWACHSENDE BAUMARTEN: Bei Verwendung von Hackschnitzeln schnellwachsender Baumarten können im Vergleich zur eigentlichen Forstnutzung höhere Trockenmasseerträge je Hektar erzielt werden (vgl. Abb. 1 "Hackschnitzel"). Geerntet wird in 2- bis maximal 20-jährigen Abständen.

GANZPFLANZEN-VERBRENNUNG: Das Verheizen von Getreide-Ganzpflanzen (Stroh und Korn) ist unter energetischen (Trocknungsbedarf Stroh) und technischen Aspekten (Kornverluste) umstritten und aus ethischer Sicht abzulehnen. Mit dem Schilfgras *Miscanthus x giganteus* könnten in West-Europa unter günstigen Standortbedingungen potentiell die größten Trockenmasse- und Energieerträge und damit die größten CO₂-Minderungen erzielt werden. Grundlegende Fragen u.a. des Anbaus und der Umweltverträglichkeit bedürfen noch weiterer Klärung.

RAPSÖL: Die viel diskutierten Substitutionspotentiale von Kraftstoffen durch Bioalkohol und Rapsöl zeigen die geringsten Minderungspotentiale für Kohlendioxid (Abbildung 1). Die niedrigen Energieerträge bei gleichzeitig relativ hohem Bedarf an Prozeßenergie ziehen hohe Kosten bzw. hohen monetären Stützungsbedarf nach sich. Um allein den Dieselbedarf der deutschen Landwirtschaft zu decken, wäre nach eigenen Berechnungen eine konventionell bewirtschaftete Rapsanbaufläche von 1,36 Mill ha nötig.

Die Rapsölerzeugung im Organischen Betrieb ist wegen des geringeren Energieeinsatzes zwar effizienter (Tabelle 1 und 2), aufgrund niedriger Erträge würde der Flächenbedarf aber drastisch ansteigen. Das CO₂-Minderungspotential von Raps wird in der öffentlichen Diskussion völlig überschätzt. Selbst bei großflächigem Anbau (2 Mio. ha) und einem sehr günstigen Einsparpotential von 2,8 t CO₂/ha (REINHARDT 1993) könnte Raps nur weniger als 1 % der nationalen CO₂-Emission kompensieren.

Tab. 1: Faktor- und Energieeinsatz zur Erzeugung von Winterraps bei Organischem und Konventionellem Anbau (Beispielsrechnung nach Haas et al. 1995)

	Faktoreinsatz pro ha		Energie in MJ/ha	
	Organisch	Konv.	Organisch	Konv.
Direkter Energieeinsatz				
Feldarbeiten (Treibstoffe in l)	91,4	62,1	3.740	2.540
Trocknung	30,1	52,6	1.230	2.150
Summe Direkte Energie			4.970	4.690
Indirekter Energieeinsatz				
Pflanzenschutzmittel (kg)	-	5,5	-	630
Saatgut (kg)	5	5,0	30	30
Mineraldünger in kg (Stickstoff, Phosphor, Kalium, Calcium)	-/ 3,6/3,8/71,5	180/ 25/26,3/71,5	-/ 144/48/310	9.990/ 997/333/310
Maschinen			748	680
Summe Indirekte Energie			1.280	12.970
Summe Energieeinsatz			6.250	17.660

Tab. 2: Ertrags- und Energie-Kennzahlen der Winterraps-erzeugung

	Organisch	Konventionell
Ertrag: Masse (dt/ha)	20	35
Ertrag: Brennwert (MJ/ha)	51.000	89.250
Output - Input (MJ/ha)	44.750	71.590
Energieeinsatz : Brennwert im Erntegut	1 : 8	1 : 5
Energieeinsatz in MJ je dt Ertrag	313	505

Reststoffe

GETREIDESTROH: Die vorhandene Erntetechnik ermöglicht die Gewinnung von Stroh ohne zusätzliche Investitionen und ist dann eine kostengünstige Variante, wenn keine großen Transportstrecken überwunden werden müssen. Die Verbrennung von Getreidestroh ist in vielen Betrieben des Organischen Landbaus eingeschränkt bis ausgeschlossen, weil

- für eine artgerechte Tierhaltung die Einstreu mit Stroh erforderlich ist;
- der mit Stroh-Einstreu erzeugte Stallmist eine essentielle Grundlage für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit ist (Humusreproduktion);
- der Anteil des Getreidebaus an der Ackerfläche im Vergleich zu Marktfruchtbetrieben geringer ist;
- der Getreide- und der Strohertrag je Flächeneinheit niedriger ist.

FORST/GEHÖLZE: Der zur Zeit einzige relevante nachwachsende Energierohstoff ist Rest- und Abfallholz mit niedrigen Bereitstellungskosten (s.u. "Landschaftsbild").

BIOGAS: Die Problembereiche der Biogaserzeugung im Organischen Landbau bedürfen einer Analyse hinsichtlich des Weidegangs (artgerechte Rinderhaltung) im Widerspruch zu einer kontinuierlichen Beschickung der Anlage, der technischen Probleme bei der Fermentierung von Festmist statt Gülle (heterogenes Ausgangsmaterial, Verstopfungsgefahr), Gefahr klimarelevanter Methanverluste aus Kleinanlagen, der Düngewirkung und erhöhter Ammoniakverluste bei der Faulschlammasbringung.

Grundlegende Anforderungen

NÄHRSTOFFKREISLAUF: Der angestrebte weitgehend geschlossene Betriebskreislauf erfordert die Minimierung von Nährstoffverlusten und einen möglichst minimalen Nährstoffexport über die Verkaufserträge. Die Rückführung von Nährstoffen durch Asche, Preßkuchenrückstände oder Gärproduktverwendung aus einer überbetrieblichen Biogasanlage muß in jedem Fall gewährleistet sein. Um Transportstrecken der Rückführung gering zu halten, sind den Anlagegrößen Grenzen gesetzt.

LANDSCHAFTSNUTZUNGS-INTENSITÄT: Eine vielfältige Strukturierung von Fruchtfolge und Landschaft gewährleistet die optimale Nutzung natürlicher Regulationsmechanismen. Die verschiedenen Anforderungen an eine standortgerechte Fruchtfolge haben Begrenzungen des Anbauumfangs einzelner Kulturen zur Folge. Die Belieferung von Großanlagen ist infolge der erforderlichen Anbaukonzentration von Kulturen mit geringer Energiedichte eingeschränkt.

LANDSCHAFTSBILD: Pflege, Erhalt und Wiederherstellung eines regionstypischen Landschaftsbildes kombiniert mit der Nutzung von mehrjährigen Kulturen zur Erzeugung nachwachsender Energieträger kommen dem Organischen Landbau entgegen. Biotopstrukturen (Hecken, Feldgehölzinseln, etc.), auch mit schnellwachsenden Baumarten wie Pappeln und Weiden und eventuell Miscanthus könnten zur lokalen Energieversorgung und zur Landschaftsgestaltung genutzt werden.

ÖKONOMIE: Maßgebend für die ökonomischen Rahmenbedingungen sind die Referenzpreise für fossile Energieträger. Bei dem derzeitigen geringen Preisniveau von Rohöl ist der Anbau von Biomasse zur Energiegewinnung bei den erzielbaren Erzeugerpreisen im Organischen Landbau, nicht rentabel. Die Berücksichtigung des Landschaftsbildes und der Verzicht auf großflächigen Anbau in der nahen Umgebung der Anlagen verursacht Opportunitätskosten die ausgeglichen werden müssen.

Ausblick

Für den Vergleich der Entwicklungspfade sind die CO₂-Minderungspotentiale einer Erzeugung nachwachsender Energieträger auf stillgelegten Flächen, unter Beibehaltung jetziger intensiver Formen der Landwirtschaft, der CO₂-Minderung einer flächendeckenden Organischen Landbewirtschaftung gegenüber zu stellen (vgl. HAAS et al. 1995). Der Organische Landbau selbst wird aufgrund systemimmanenter Erfordernisse keinen relevanten Beitrag bei der Erzeugung nachwachsender Energieträger mit den heute in der Diskussion befindlichen Hauptnutzungs-Kulturen erbringen können. Für die Verwendung von Reststoffen können einzelbetriebliche oder lokale Standortvoraussetzungen Substitutionspotentiale für fossile Energie in geringerem Umfang bereitstellen. Der zu hohe fossile Energieverbrauch in den Industrieländern wird unter Beibehaltung heutiger Verbrauchsstrukturen kaum relevant zu substituieren sein.

Literatur

- Haas, G.; U. Köpke 1993: Vergleich der Klimarelevanz Ökologischer und Konventioneller Landbewirtschaftung. In: Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages (Hrsg.) 1994: Studienprogramm: Band 1 - Landwirtschaft, Teilband 2, Economica Verlag, Bonn.
- Haas, G.; Geier, U.; Schulz, D.G.; Köpke, U. 1995: Vergleich Konventioneller und Organischer Landbau - Teil I: Klimarelevante Kohlendioxid-Emission durch den Verbrauch fossiler Energie. Berichte über Landwirtschaft 73, 401-415.
- KFK (Kernforschungszentrum Karlsruhe, Hrsg.) 1991: Technikfolgenabschätzung zum Thema "Nachwachsende Rohstoffe". Zwischenbericht.
- Reinhardt, G.A. 1993: Energie und CO₂-Bilanzierung nachwachsender Rohstoffe. Verlag Vieweg, Wiesbaden.

Dr. Guido HAAS

AgrarIngenieurbuero Haas

www.agrarhaas.de

Email g.haas@agrariaas.de

Ökologischer Landbau - Wasserschutz - Ökobilanzen - CO₂ Klimawandel

Beratung - Planung - Umsetzung - Gutachten - Studien - Vorträge