

Ein sehr erstrebenswertes Ziel: Energieautarkie im Biolandbau

Bio-Energie Energiesparen ist die billigste und eleganteste Form der Energieproduktion. Gerade für Biobetriebe sollte zudem die solare Eigenenergieversorgung ein erstrebenswertes Ziel sein.



Von Gerhard Moitzi, Josef Boxberger

Eine der zentralen Ideen im ökologischen Landbau ist die ressourcenschonende Landbewirtschaftung. Biobauern arbeiten nach dem Prinzip des geschlossenen Stoffkreislaufs, welcher durch den Energieumsatz (als Durchsatzsystem) betrieben wird. Sein Bewirtschaftungssystem wird als energiesparend und somit auch klimaschonend angesehen, da etwa energieintensive Betriebsmittel wie synthetische Pflanzenschutzmittel oder Dünger nicht eingesetzt werden. Während die Stickstoffautarkie durch leguminosengestützte Fruchtfolgen und durch das weitgehende Schließen des Stickstoffkreislaufs im Biobetrieb bereits realisiert ist, gibt es einen enormen Handlungsbedarf hinsichtlich der Kraftstoff- und Stromautarkie. Insbesondere der Kraftstoffaufwand bei der ökologischen Feldbewirtschaftung kann um einiges höher liegen, da kraftstoffintensive Arbeitsgänge wie Pflügen, Stallmist- bzw. Kompostausbringung, aber auch die mehrmaligen mechanischen Maßnahmen zur Beikrautregulierung eingesetzt werden.

Energiesparen Wie eingangs bereits erwähnt gilt: Energiesparen ist die billigste und eleganteste Form der Energieproduktion. Der Primärenergiewandler „Traktor“ hat je nach Arbeitserledigung einen sehr geringen Systemwirkungsgrad, welcher auf die ver-

lustreiche Umwandlung der chemischen Energie des Kraftstoffes in Drehleistung zurückzuführen ist. So können beim Pflügen bei einem Dieserverbrauch von 25 Liter/Hektar nur ca. fünf Liter in effektive Zugleistung umgesetzt werden. Kraftstoffsparen ist eine aktive bewusste Handlungsmaßnahme, die in der Außenwirtschaft enorme Potenziale aufweist. Wartungsmaßnahmen am Motor (Kühlerreinigung, Luftfiltererneuerung, Ventilspieleinstellung etc.) können den Kraftstoffverbrauch bis zu 15 Prozent senken. Aber auch der Betrieb des Motors im verbrauchsoptimalen Betriebspunkt (bei ca. 70 Prozent der Nenndrehzahl und Nennleistung) ist ein weiterer Ansatz zur Kraftstoffeinsparung. Bei der Eigenmechanisierung ist darauf zu achten, dass der Traktor eine angepasste Motorleistung aufweist. Jede zusätzliche kW-Leistung kann sich im Betrieb als Luxuskonsum erweisen. Für Kalkulationen kann man von einem mittleren spezifischen Kraftstoffverbrauch von 0,31 l/kWh ausgehen (ÖKL, 2006).

Der Reifen/Bodenpaarung kommt insofern eine große Bedeutung zu, als der Schlupf bei großen Zugkräften zu verringerten Flächenleistungen und somit zu erhöhtem Kraftstoffverbrauch pro Hektar führt. Untersuchungen zeigten, dass durch den Allradantrieb beim Grubbern der Schlupf von 15 auf fünf Prozent reduziert werden kann, was eine Kraftstoffeinsparung von etwa zwei Liter Diesel je Hektar bewirkte. Mit der Wahl der

Bereifung, einem angepassten Reifeninnendruck und dem Befahren von tragfähigen Böden können Schlupf und somit auch Bodenschädigungen (durch Abscherung bzw. Verdichtung) gemindert werden. Gerade ein unsachgemäßer Maschineneinsatz kann zu verfahrensbedingten Spurrillen und Bodenverdichtungen führen, die einen erhöhten Dieselaufwand bei nachfolgenden Verfahrensschritten verursachen. Die Bodenbearbeitung stellt eine energieintensive Maßnahme dar. Pro 1 cm Bearbeitungstiefe müssen rund 100 Kubikmeter bzw. 150 Tonnen Boden/Hektar bewegt werden. Je nach Bodenart nimmt beim Pflügen der Kraftstoffverbrauch pro Zentimeter Arbeitstiefe zwischen 0,5 und 1,5 Liter/Hektar zu. Untersuchungen aus Kanada haben nachgewiesen, dass eine mehrjährige organische Düngung mit Stallmist bzw. Rottemist im Vergleich zur mineralischen Düngung den Zugkraftbedarf beim Pflügen um bis zu 38 Prozent verringerte. Angesichts der Tatsache, dass in einem Ackerboden eine Masse an Bodenfauna von ca. fünf Tonnen/Hektar (entspricht ca. 9 GVE!) vorhanden ist, kommt der Vermeidung von Bodenverdichtungen für die „biologische Bodenlockerung“ eine enorme Bedeutung zu.

Solare Öko-Landwirtschaft In der aktuellen Diskussion unter dem Slogan „Der Landwirt als Energiewirt“ wird primär auf die Bereitstellung von Bioenergie aus der Landwirtschaft für die Volks-

Tab. 1: Mittlerer Energiebedarf für einen gemischten Landwirtschaftsbetrieb

Wärmebedarf [kWh]	
Wohnhaus ¹⁾ (6 Personen)	24.000 kWh
Strombedarf [kWh]	
Wirtschaftsgebäude ²⁾ (30 GVE, davon 17 Milchkühe)	9.000 kWh
Wohnhaus (6 Personen)	4.500 kWh
Kraftstoffbedarf [l]	
Ldw. Betrieb (50 ha Acker, 30 ha Grünland, 20 ha Wald)	7.500 l
Privat-PKW	1.800 l

Fotos: www.agrar-portal.com (2)

¹⁾ Richtwert: 100 kWh/m² *Jahr; ²⁾ Richtwert: 300 kWh/GVE*Jahr

wirtschaft hingewiesen und vielfach die Energieversorgung im Betrieb vernachlässigt. Für den ökologischen Betrieb soll die solare Eigenenergieversorgung ein erstrebenswertes Ziel sein, da eine zusätzliche Wertschöpfung im Betrieb erzielt werden kann. Praxisbeispiele zeigen, dass Sonnenenergie für die Bereitstellung der drei wichtigsten Nutzenergieformen Elektrizität, Kraftstoff und Wärme verwendet werden kann. Die Nutzung der Dächer für die elektrische und thermische Energiebereitstellung erfordert keinen landwirtschaftlichen Rohstoffeinsatz und stellt somit keine Nutzungskonkurrenz bei landwirtschaftlichen Nutzflächen dar.

Wärme als Energieform mit „niedriger Wertigkeit“ lässt sich einerseits indirekt über die Biomasse durch Heizen mit Holz oder direkt über die Solarkollektoren relativ leicht verfügbar machen. In der Bereitstellung der „höherwertigen Energieformen“ Elektrizität (etwa über Photovoltaik) und Kraftstoff (wie Pflanzenöl) gibt es in der Praxis des ökologischen Landbaus schon einige Pioniere, die den Betrieb dadurch energieautark machen.

Beispielhaft für einen landwirtschaftlichen Betrieb (siehe Tab. 1) wurde für drei verschiedene Energiemix-Varianten der Flächenanspruch sowohl an landwirtschaftlicher als auch an Dachfläche berechnet (Tab. 2).

Der landwirtschaftliche Flächenanspruch für den Energiepflanzenanbau beträgt je nach Energiemix zwischen neun und 33 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche.



Fotos: www.agrarportal.com

Fazit Die Energieerzeugung im Biobetrieb ersetzt nicht die Anstrengungen, die innerbetrieblichen Potenziale der Senkung des

Energieverbrauchs in der Innen-, Hof- und Außenwirtschaft auszuschöpfen. Das größte Potenzial der Energiegewinnung und somit auch einer weiteren CO₂-Einsparung liegt im Energiesparen. Der Stoffkreislauf, insbesondere von Kohlenstoff, erfordert beim Energiepflanzenanbau eine effiziente

Nutzung der lokalen Ressourcen, spricht: Boden, Wasser, Pflanze und Klima – und das bei größtmöglicher Schonung. ♦

Dr. Gerhard Moitzi und Univ.-Prof. Dr. Josef Boxberger lehren am Institut für Landtechnik im Department für Nachhaltige Agrarsysteme der BOKU Wien.

Tab. 2: Drei Energiemix-Varianten für die Bereitstellung von Kraftstoff, Strom und Wärme für einen Agrarbetrieb mit Flächenanspruch.

	Energiemix 1	Energiemix 2	Energiemix 3
Wärme	Forstliche Biomasse Holzvergaserkessel (+ Solarthermie)	BHKW*)-Biogas (Rindermist; Sudangras, Maissilage)	Variante 1: Solarthermie und BHKW-Pflanzenöl Variante 2: BHKW-Pflanzenöl
Strom	Photovoltaik (PV)		Variante 1: Photovoltaik Variante 2: BHKW-Pflanzenöl
Kraftstoff	Sonnenblumenöl	Sonnenblumenöl	Pflanzenöl (1.700 l/ha und Jahr 7-gliedrige Fruchtfolge)
Flächenanspruch Ldw. Nutzfläche	Kraftstoff: Sonnenblumen: 7,5–10 ha (9 % bis 13 % d. LN)	Kraftstoff: Sonnenblumen: 8 ha Strom und Wärme Silomais: 8 ha Sudangras: 10 ha Total: 26 ha (33 % d. LN)	Kraftstoff Fahrzeuge: 5,5 ha (9.300 Liter) Kraftstoff BHKW: Variante 1: 1,5 ha (2.500 Liter) Variante 2: 6 ha (10.240 Liter) Variante 1: 9 % Variante 2: 14 %
Flächenanspruch unproduktiver Flächen, z. B. Dachflächen	Photovoltaik: Monokristalline PV: 104 m ² Polykristalline PV: 140 m ² Polykristallin-Praxis: 121 m ² Dünnschicht-PV: 191 m ² e: 15 m²		Variante 1: Solarthermie: 8 m ² Photovoltaik: 40 m ²

*) Blockheizkraftwerk