

Energie aus der Landwirtschaft

Chancen für regionale Entwicklung durch erneuerbare Ressourcen

Birgit Birnstingl | Michael Narodoslowsky

Als Teil einer Energiewende erscheint eine „biogene Wende“ hin zu Biomasse als Rohstoffbasis unausweichlich. Eine solche Wende stärkt die Rolle der Landwirtschaft und setzt neue Impulse für die Stärkung regionaler Wirtschaftssysteme. Weil biogene Rohstoffe dezentral anfallen und meist geringe Energiedichte haben, müssen sie auch regional und in enger Verknüpfung mit der Landwirtschaft verwertet werden. Regionale Wertschöpfung durch Energiebereitstellung ist dort am höchsten, wo nicht bloß Rohstoffe verkauft, sondern Gesamtlösungen angeboten werden.

Schlüsselwörter: Biogene Wende, Landwirtschaft, Biomasse, Bioenergie, Bioraffinerie, regionale Wertschöpfung

Die heutige Zeit ist durch dramatische Entwicklungen im Verhältnis der menschlichen Gesellschaft zu ihrer natürlichen Umwelt geprägt. Dies betrifft einerseits Veränderungen in der Qualität der Umwelt, besonders wahrnehmbar durch Erscheinungen des Klimawandels, andererseits die Verfügbarkeit von grundlegenden Rohstoffquellen, besonders offenkundig werdend durch die langsame Erschöpfung der Rohölreserven und den erhöhten Konkurrenzkampf um diese Ressourcen. Diese Faktoren führen zu einer Neubewertung der Rolle erneuerbarer biogener Ressourcen, insbesondere im Hinblick auf ihre Verwendung als Energieträger und industrielle Rohstoffe. Eine „biogene Wende“, also eine tendenzielle Abkehr der menschlichen Gesellschaft von einer fossilen Rohstoffbasis hin zu einer biogenen Rohstoffbasis, scheint daher unausweichlich. Die biogene Wende gibt regionalen Wirtschaftssystemen neue Bedeutung. Diese neue Bedeutung der Regionen ergibt sich zwangsläufig aus den Eigenschaften biogener Rohstoffe und der Art ihrer Bereitstellung.

Ressourcenkonkurrenz

Grundsätzlich stellen biogene Rohstoffe Ressourcen dar, die am besten mit dem paradoxen Begriff einer „beschränkten Unendlichkeit“ umschrieben werden können: Sie sind zwar zeitlich unendlich verfügbar, sind in ihrem Ertrag aber beschränkt. Biogene Rohstoffe eignen sich nicht als Grundlage einer unendlich wachsenden Weltwirtschaft und sind auch in einem Zeithorizont von etwa fünfzig Jahren nicht in der Lage, fossile Rohstoffe in all ihren Funktionen zu „ersetzen“: Einer geschätzten Nettoprimärproduktion von etwa 50 bis 60 Gigatonnen pro Jahr ($Gt/a = 10^9 t/a$) an biogenem Kohlenstoff steht ein geschätzter Verbrauch von etwa 45 Gt/a Kohlenstoff im Jahr 2050 gegenüber, wenn Energie, Chemierohstoffe und Nahrungsmittel abgedeckt werden sollen. Damit würde sich der Mensch nahezu

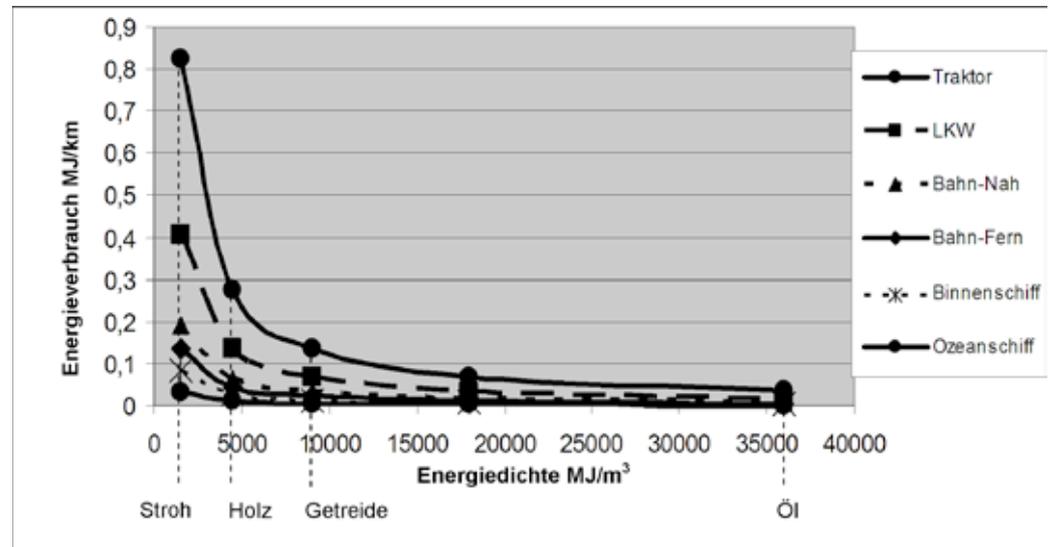


Abbildung 1:

Energieaufwand beim Transport verschiedener Rohstoffe unter Berücksichtigung der Transportdichte. Die Abbildung zeigt, welche Energie beim Transport eines Gutes mit einer bestimmten Energiedichte (in Megajoule pro Kubikmeter: MJ/m³) über einen Kilometer mit einem bestimmten Transportmittel verbraucht wird.

die gesamte Primärproduktion der Natur aneignen und sich selbst sowie allen anderen Lebewesen die Existenzgrundlage entziehen. Biogene Rohstoffe können daher nur Teil der Lösung sein, sie müssen mit größtmöglicher Effizienz genutzt werden. Daraus ergibt sich das Gebot, die (knappen) biogenen Ressourcen vollständig zu nutzen, wie es in *Bioraffinerien* geschieht. Die dort praktizierten Technologien verwerten den gesamten angebotenen Rohstoff zu Produkten oder (Energie-)Dienstleistungen und führen Reststoffe zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit in geeigneter Art in die Landwirtschaft zurück.

Infrastrukturänderung

Biogene Rohstoffe haben eine Reihe von Eigenschaften, die es notwendig machen, die gegenwärtigen industriell geprägten Strukturen grundlegend zu überdenken. Sie

- ◆ fallen dezentral an
- ◆ sind oft verderblich und

- ◆ haben geringe Transportdichten und oft hohe Feuchtegehalte.

Diese Eigenschaften führen dazu, dass die Nutzung biogener Ressourcen grundsätzlich dezentraler, regionaler und in engerer Verknüpfung mit der Landwirtschaft erfolgen muss, als dies bei fossilen Ressourcen der Fall ist. Gerade wenn die Konkurrenz mit Lebensmitteln vermieden werden soll und Reststoffe (z.B. Stroh) oder weniger nachgefragte Rohstoffe (z.B. Gras) aus der Landwirtschaft genutzt werden sollen, ist dies besonders gravierend.

Berechnet man etwa das Treibstoffäquivalent der Ladung eines Traktoranhängers mit Stroh, so würde dieser Treibstoff gerade einmal ausreichen, den Traktor 300 Kilometer weit anzutreiben. Muss der Traktor das Stroh daher 30 Kilometer transportieren, so sind bereits 10 Prozent des Nutzens verbraucht – mehr, als der Transport von Rohöl vom Bohrloch zu den Raffinerien in den Industrieländern verschlingt. Der Feuchtegehalt nachwachsender Rohstoffe verschärft diese Situation zum Teil beträchtlich. Ein Feuchtegehalt von 30 Prozent etwa bedeutet,

dass eben fast ein Drittel „unproduktives“ Wasser mittransportiert wird. Abbildung 1 zeigt die Transportaufwendungen für eine Energieeinheit für unterschiedliche Transportmittel.

Regionale Ressourcenplanung

Damit erhebt sich die Frage nach der optimalen regionalen Struktur der Nutzung erneuerbarer Ressourcen. Dies wurde im Rahmen des Projektes „Landwirtschaft 2020“ in der Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ für die Oststeiermark untersucht (Birnstingl et al. 2007). Zur Zeit ist Landwirtschaft, wenn man sie von den Förderungen entblößt, bloß ein unbedeutender

regionaler Wirtschaftsfaktor, wie Abbildung 2 für die Oststeiermark darstellt.

Diese Abbildung zeigt die Wertschöpfung in den einzelnen Bereichen (jeweils linker Balken) und die über die gesamten Aktivitäten kumulierte Wertschöpfung (jeweils rechter Balken). Man sieht deutlich, dass die traditionellen landwirtschaftlichen Aktivitäten (Ackerbau, Grünlandnutzung, Viehzucht) ohne Förderungen eine negative Wertschöpfung aufweisen. Die Wertschöpfungen aus der Forstwirtschaft, dem Obst- und Weinbau und in geringerem Maß die Energienutzung führen schlussendlich zu einer (sehr geringen) positiven Wertschöpfung der Landwirtschaft in der Region.

Hier ergibt sich eine immense Chance für den gesamten

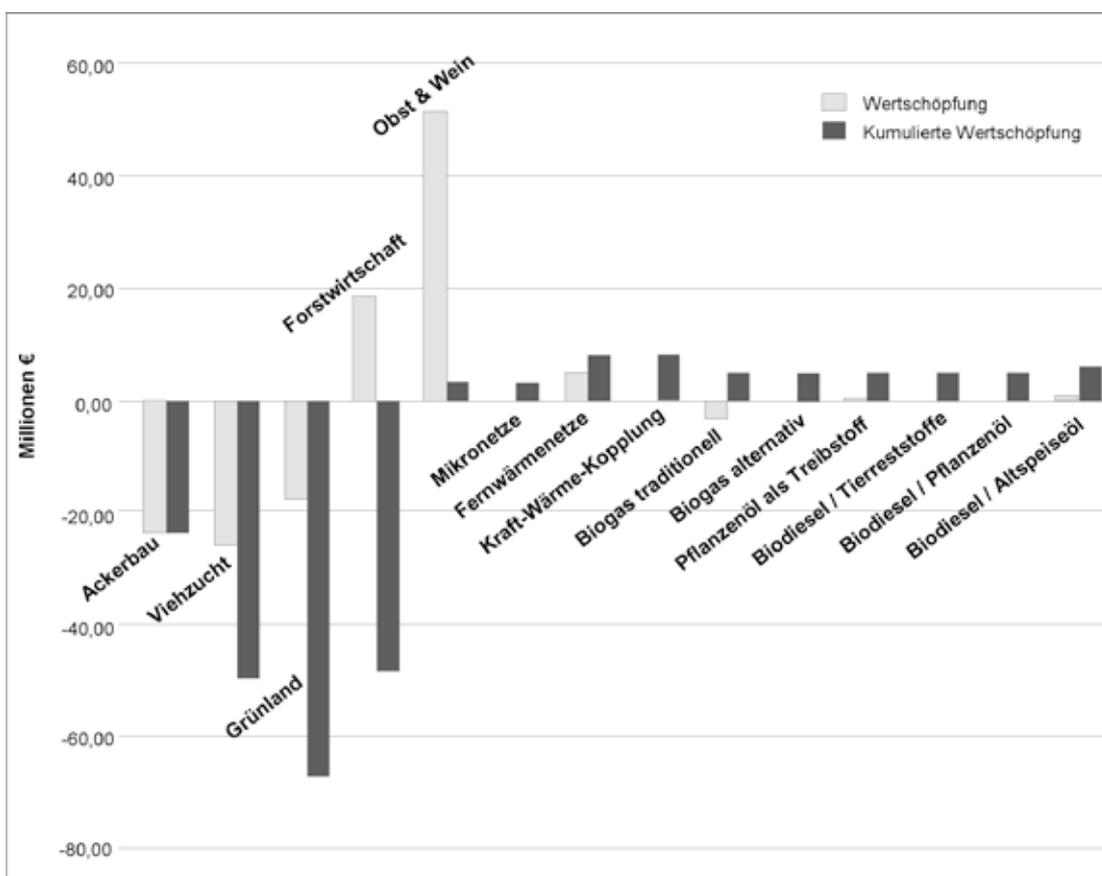


Abbildung 2:

Wertschöpfung der Landwirtschaft in der Oststeiermark (Bezirke Weiz, Hartberg, Fürstenfeld, Feldbach und Radkersburg) ohne Förderung im Jahr 2006.

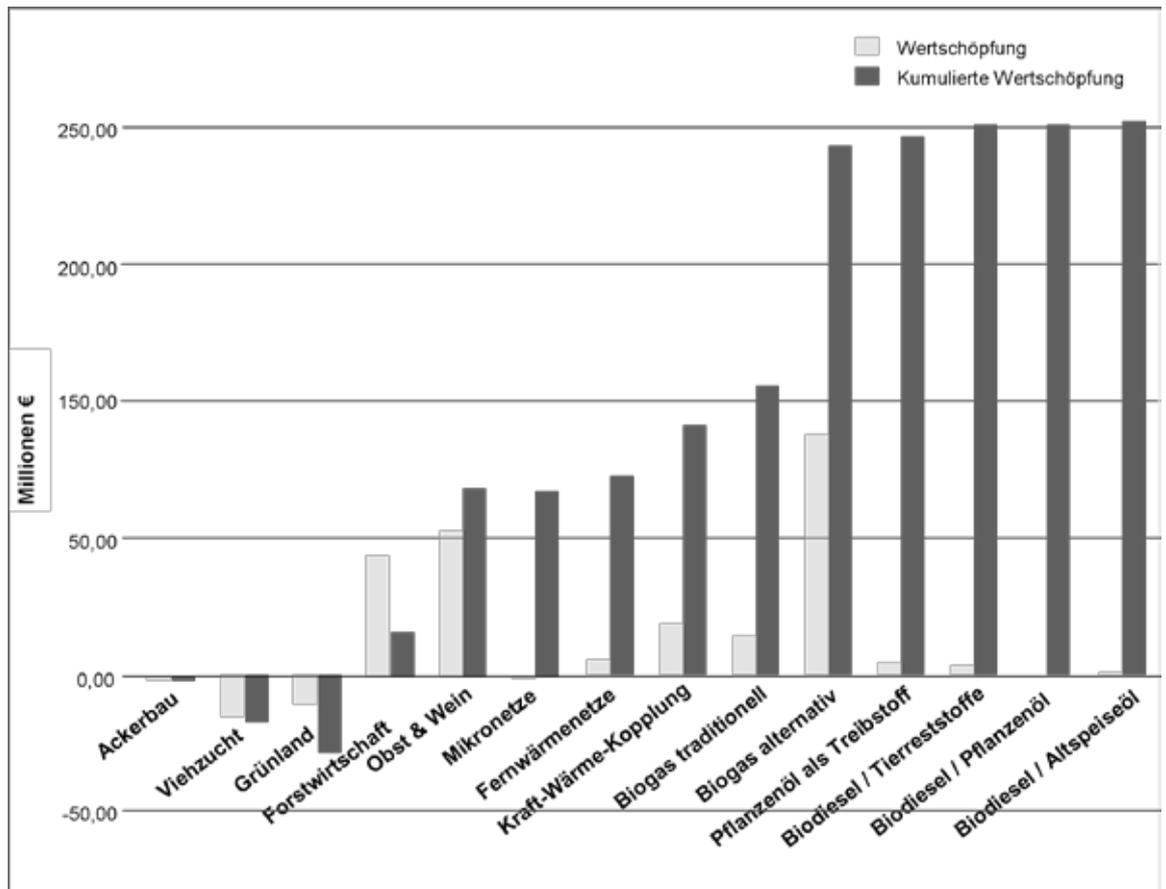


Abbildung 3:
Wertschöpfung der Landwirtschaft in der Oststeiermark ohne Förderung im Jahr 2020
bei 50 % Versorgung des Ballungsraumes Graz und freiem Handel.

ländlichen Raum: die Optimierung der Versorgung der Gesellschaft mit Nahrung, Energie und Rohstoffen. Modellrechnungen für mögliche Szenarien, die mittelfristig (bis 2020) umsetzbar sind, zeigen dramatische Verbesserungen der Wertschöpfungssituation (siehe Abbildung 3).

Der Unterschied zur derzeitigen Situation ist in mehreren Bereichen auffällig: Die Wertschöpfung in den Kernbereichen der Landwirtschaft (Ackerbau, Viehzucht, Grünland) ist zwar immer noch, aber deutlich weniger negativ als heute. Dies rührt davon, dass hier Landwirtschaftssysteme mit geringem Einsatz (biologischer und naturnaher Anbau) eingesetzt werden. Der geringere Einsatz führt trotz geringeren Erträgen zu höherer Wertschöpfung.

Der Beitrag von integrierten Mehrstoff-Produktionseinheiten (Abbildung 3 unter „Biogas-alternativ“) ist besonders beachtenswert. Hier handelt es sich um grüne Bioraffinerien, die aus landwirtschaftlichen Rohstoffen (in diesem Fall grüner Biomasse) Chemierohstoffe (Milchsäure, Aminosäuren), Strom, Wärme und Dünger bereitstellen.

Selbst die traditionellen Biogasanlagen leisten einen positiven Beitrag zur Wertschöpfung, weil hier alternative Rohstoffe (Grassilage) eingesetzt werden. Insgesamt ist die Landwirtschaft in diesem Szenario ein ernstzunehmender Wirtschaftssektor, der einen wichtigen Beitrag zur Wertschöpfung der Region leistet.

RENEWABLE RESOURCES AS AN OPPORTUNITY FOR REGIONAL DEVELOPMENT

A turn to biomass as an energy resource is an inevitable part of our future energy systems. The production of bioenergy strengthens the role of agriculture and sets new incentives for developing regional economic systems. As biomass resources are locally produced and have low energy densities, they must be exploited locally and closely connected with agricultural activities. Creating local value by providing an energy supply requires overall solutions, not merely feedstock selling.

Keywords: Agriculture, biomass, bioenergy, biorefinery, local value creation

Weitere Modellrechnungen (vgl. Birnstingl et al. 2007) zeigen interessante Tendenzen auf:

- ◆ Die höchste Wertschöpfung wird mit der Bereitstellung von Rohstoffen für die chemische Industrie erreicht, gefolgt von der Energiebereitstellung. Letztere wird besonders dann interessant, wenn die Landwirtschaft Gesamtlösungen (etwa in Form des Energie-Contracting, wo Anlageninvestition, Rohstofflieferung, Wartung der Anlage und gegebenenfalls die Rückführung der Aschen aus einer Hand kommen) anbieten kann. Reiner Rohstoffverkauf ergibt kaum Wertschöpfung.
- ◆ Die Lebensmittelproduktion hat (zumindest im derzeitigen Preissystem) eine nur geringe Wertschöpfung. Diese ist jedoch umso höher, je geringer der Stoff- und Energieeinsatz in der Landwirtschaft ist (etwa im biologischen Landbau). Die Lebens-

mittelproduktion und Vermarktung der Produkte schafft aber oft jenen Zugang zu Kunden, der dann auch mit Energiedienstleistungen genutzt werden kann.

- ◆ Je mehr Menschen mit Nahrungsmitteln versorgt werden müssen, desto geringer die Wertschöpfung in der Landwirtschaft. Dieses Faktum hat zwei Ursachen: Einerseits muss dann auf intensive Landwirtschaft mit hohen Erträgen (aber eben geringerer Wertschöpfung wegen des hohen Einsatzes an Energie, Dünger und oft auch Arbeitszeit) umgestellt werden. Andererseits werden dadurch Flächen gebunden, die sonst der lukrativen Bereitstellung von Chemierohstoffen und Energiedienstleistungen dienen würden.

Die Modellrechnungen ergeben aber auch, dass die Forderung nach Autarkie zu beträchtlichen Wertschöpfungseinbußen führt. Dies ist wiederum auf die Tatsache zurückzuführen, dass in einem solchen Szenario Flächen zur ineffizienten Abdeckung von Bedürfnissen gebunden werden, die sonst Aktivitäten mit höherer Wertschöpfung dienen könnten.

Insgesamt zeigt sich in den Modellrechnungen, dass kein wesentlicher Gegensatz zwischen Schutz der Mitwelt und wirtschaftlichen Optimierungen besteht. Szenarien mit hoher wirtschaftlicher Wertschöpfung zeigen auch durchaus geringe Umweltbelastungen, da die Energie ja regional zu einem Gutteil aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden kann.

Dies bedeutet, dass Landwirtschaft und Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe immer gesamthaft und regionen-

AUTOR|NNEN:

Birgit Birnstingl, Jg. 1977, Studium der Umweltsystemwissenschaften in Graz; Leiterin der ARGE Kreislaufwirtschaften mit Mischkulturen, Stellvertretende Obfrau des Ökoclusters Oststeiermark. E-Mail: birgit.birnstingl@oeko-cluster.at

Michael Narodoslowsky, Jg. 1954, Studium der Verfahrenstechnik in Graz; Professor am Institut für Ressourcenschonende und Nachhaltige Systeme der TU Graz; Forschungsschwerpunkte nachhaltige Regionalentwicklung, Erneuerbare Ressourcen und ökologische Prozessbewertung. E-Mail: narodoslowsky@tugraz.at

spezifisch betrachtet und optimiert werden müssen. Dabei ist zu beachten, dass Wertschöpfung nicht durch Erhöhung der Erträge allein wächst. Wesentlich ist hier

- ◆ die Wertschöpfungskette bis zum Kunden möglichst weit abzudecken,
- ◆ ein vielfältiges und stabiles Angebot an Produkten und Dienstleistungen anzubieten,
- ◆ den eigenen Einsatz gering zu halten (geringe Zukäufe, „low-input“-Landwirtschaft ...).

Schlussbemerkung

Die biogene Wende wirft nicht nur direkte Strukturfragen, sondern auch eminent politische Fragen auf. Die Konkurrenz unterschiedlicher Nutzungen muss aufgelöst werden. Daher muss eine neue Agrardiskussion geführt werden, die sich um folgende Fragen dreht:

- ◆ Welche Versorgungspflicht (Lebensmittel, Energie, Rohstoffe) hat die Landwirtschaft?
- ◆ Welche Nutzungsgrenzen sind zu beachten, um die langfristige Bodenfruchtbarkeit zu gewährleisten (Wasserhaushalt, Humus, Nährstoffbilanz)?
- ◆ Welche Logistik der Rückführung der Reststoffe aus der Gesellschaft ist aufzubauen?

LITERATUR:

Birnstingl, B. et al. (2007). Endbericht des Projektes Landwirtschaft 2020, Program Energy systems of tomorrow. <http://www.energiesystemederzukunft.at/results.html/id4660>
