

ERNEUERBARE ENERGIEN

• Sondernummer 2006 •

Energieproduktion in
der Landwirtschaft



Potenzialstudie: Vision Bioenergie 2020

Energie oder Nahrungsmittel?

Der Markt wird entscheiden



Liebe Leserinnen und Leser

Zuerst einmal möchte ich die 16 000 Leserinnen und Leser der *Landfreunds* begrüßen, die unsere Themennummer *Energieproduktion in der Landwirtschaft* als Beilage erhalten. Unsere Zeitschrift informiert sechsmal jährlich schweizweit auf Deutsch und Französisch über erneuerbare Energien und Energieeffizienz, bringt gute Beispiele, Denkanstösse zu politischen Debatten und vieles mehr. Wir würden uns freuen, künftig auch Sie zu unserer Leserschaft zählen zu dürfen! Eine Abobestellkarte finden Sie im Heft.

Zur Themennummer: Die Margarethe und Rudolf Gsell Stiftung beauftragte die Informationsstelle Biomasseenergie von EnergieSchweiz, eine Studie zu Chancen und Risiken der Energieproduktion in der Landwirtschaft durchzuführen (siehe S. 3 und 4). Erste Resultate wurden am 2. Schweizer Biomassegipfel der *sun21*, der im Juni in Sissach stattfand, präsentiert und diskutiert. Wir haben sie in dieser Nummer zusammengefasst. Wer noch detailliertere Informationen möchte, findet diese unter www.biomasseenergie.ch.

Es wäre allen gedient, wenn die Landwirte, die Nahrungs- und Lebensmittel zu schlechten Preisen produzieren, nun nachwachsende Rohstoffe anpflanzen und ein neues Standbein aufbauen. Die Subventionen könnten gekürzt oder gestrichen werden, alle wären glücklich. Doch so einfach ist es leider nicht. Die Studie zeigt, wie komplex und vielschichtig die Energieproduktion in der Landwirtschaft ist.

Mein ganz persönliches Anliegen ist es, dass die Energieproduktion für innovative Landwirte zur Chance und nicht zum Stolperstein wird, der ihre Existenz bedroht. Unsere Themennummer soll ein Anstoss zur Diskussion sein.

◀ **Titelbild: Für die Biogasproduktion in der Landwirtschaft braucht es Gülle und Mist aus der Tierhaltung. Diskutiert wird auch der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen.**

Bild: Peter Studer ©

Anita Niederhäusern
Chefredaktorin
 Erneuerbare Energien



Vision Bioenergie 2020 S. 4
Betriebswirtschaft: Optimierung S. 6



Kommentar zur Betriebswirtschaft S. 8
Auswirkungen auf Betrieb und Familie S. 9



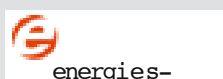
Volkswirtschaft: Nahrungsmittelproduktion im Mittelpunkt S. 10
Ökobilanz: nachwachsend gleich ökologisch? S. 12



Kommentare zur Studie S. 14
Podiumsdiskussion: Energie oder Lebensmittel? S. 16



Ökostrom Schweiz: Ideale Voraussetzungen S. 18
Co-Substrate: Heiss begehrte Ware S. 20
Kommentar BFE: Ungeheure Komplexität S. 23



2. Schweizer Biomassegipfel

Klarheit schaffen

Organische Stoffe in der Landwirtschaft wirtschaftlich vergären und daraus Biogas produzieren, dieser Traum zerplatzte bereits vor rund dreissig Jahren. Nun ist die zweite Anlagegeneration, effizienter und technisch ausgereifter, auf dem Markt. sun21 wollte wissen, wo ihre Chancen und Risiken liegen.

Interview

Interview: Anita Niederhäusern

Wir haben uns mit Dr. med. Daniela Schlettwein unterhalten. Sie ist Präsidentin von sun21, die eine Studie der Margarethe und Rudolf Gsell Stiftung zu den Chancen und Risiken der «Energieproduktion in der Landwirtschaft», im speziellen der landwirtschaftlichen Biogasanlagen, am zweiten Schweizer Biomassegipfel vom 16. Juni 06 in Sissach diskutierte.

Frau Schlettwein, warum ist sun21 daran interessiert zu wissen, wie gut die heutige Generation der landwirtschaftlichen Biogasanlagen ist?

Die erste Generation dieser Anlagen hat den Landwirten und der Umwelt leider nicht das gebracht, was erwartet wurde. Die Erträge waren zu gering und damit die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben. Eine Anlage nach der anderen wurde stillgelegt. Dies war nicht nur ein riesiger Verlust für die Landwirtschaft, sondern auch enttäuschend in Bezug auf die nachhaltige Energieproduktion. Es muss unbedingt sichergestellt werden, dass nicht wieder Landwirte mit falschen Versprechen dazu verführt werden, ein zu hohes Risiko einzugehen. Der technische Fortschritt ist aber nur einer der Gründe, warum ich diese Diskussion veranlasst habe.

Machen denn die Anlagen in der Landwirtschaft überhaupt Sinn?

Sicher! Denn organische Reststoffe gehören zur Landwirtschaft. Auch die nach der Vergärung anfallenden Substrate können den Böden wieder zugeführt werden. So sollte es eigentlich sein.



Aber Sie sind doch ein bisschen misstrauisch?

Das eigentliche Problem sehe ich darin, dass Energie sich künftig besser verkaufen könnte als landwirtschaftliche Produkte. Ganz sicher ist das der Fall, wenn Energieproduktion kostendeckend eingespeist werden kann und gleichzeitig Subventionen für landwirtschaftliche Produkte wegfallen. Die Studie befragte deshalb Landwirte in Deutschland, wo diese Situation bereits eingetreten ist, wie sich dies auf ihre Familien, ihre Tiere und ihr bewirtschaftetes Land auswirkt.

«Biodiversität ist wohl meine grösste Sorge»

Welchen Zusammenhang sehen Sie zwischen Biodiversität und landwirtschaftlicher Biogaserzeugung?

Biodiversität ist wohl meine grösste Sorge. Wenn unkontrolliert nachwachsende Rohstoffe für die Energieproduktion angebaut werden, kann dies erhebliche Auswirkungen auf das Ökosystem haben. Auch wenn zur Ertragssteigerung genetisch veränderte Sorten ange-

baut werden. Die Gefahr ist gross, dass mit dem Ziel vor Augen, erneuerbare Treibstoffe zu produzieren, die Sorge um Boden und Pflanzenvielfalt vergessen geht.

Andererseits ist unsere Landwirtschaft in der Krise, produziert zuviel Fleisch, zuviel Milchprodukte, zuviel Gülle, und trotzdem sind viele Landwirte in finanziellen Schwierigkeiten. Die Versuchung ist gross, wirtschaftlich rentable Energie zu produzieren. Es wird ja allen Ernstes bereits diskutiert, dass der Bundesrat in einer extremen Energiekrise beschliessen könnte, nur noch Energie produzieren zu lassen und landwirtschaftliche Produkte aus dem billigeren Ausland einzuführen. Es wäre ja nicht ungesund, weniger Fleisch zu essen, aber was ist dann mit unseren Landschaften und unserem kulturellen Erbe? Dieser heiklen Gratwanderung ist die Studie nachgegangen.

Welches ist Ihrer Meinung nach die wichtigste Erkenntnis der Studie, deren Resultate in diesem Heft erläutert werden?

Ich war überrascht, wie unsicher alle Beteiligten wirken, nicht nur in Bezug auf die anzuwendenden Techniken sondern auch in Bezug auf die Höhe verantwortbarer Investitionen und die Menge der zu erwartenden Energie. Am meisten beeindruckt hat mich die klare Aussage verschiedener Redner, dass es sowohl ökonomisch wie auch ökologisch sinnvoller sei, Lebensmittel zu produzieren, als Energiepflanzen anzubauen. ●

◀ **Dr. med. Daniela Schlettwein, Präsidentin von sun21, sieht das eigentliche Problem darin, dass Energie sich künftig besser verkaufen könnte als landwirtschaftliche Produkte**

sun21

sun21 ist jährlicher Pulsgeber und Eventmanager für Energiefragen und Energieprojekte. Sie veranstaltet mit Erfolg das jährlich stattfindende Internationale Energieforum sun21.

sun21 ist eine Non-Profit-Organisation, die sich für die nachhaltige Nutzung von Energie einsetzt. Sie fördert insbesondere Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien. sun21 mit Sitz in Basel wurde 1998 gegründet und wird mehrheitlich vom Kanton Baselstadt getragen und zusätzlich von anderen Kantonen, der Privatwirtschaft und auch vom Bund unterstützt.

www.sun21.ch

Wenn Bauern Energie produzieren

Vision Bioenergie 2020

Wenn die Politik einheimische Energieproduktion aus Biomasse massiv fördern würde, wäre folgendes Szenario denkbar: 4,5% des Stromes und fast 5% zusätzliche Wärme könnten bereitgestellt werden. Der Anteil biogener Treibstoffe am Gesamtverbrauch stiege auf 8%. Dieses Szenario setzt auf ökologisch sinnvoll nutzbare Abfallbiomasse und auf nachwachsende Rohstoffe. Mit einem geografischen Informationssystem lässt sich eine Landkarte der Bioenergienutzung im Jahre 2020 erstellen.

energetische Nutzung von Biomasse in der Schweiz verdreifacht werden könnte. Unsere Potenzialabschätzungen stützen sich grossenteils auf die Annahmen dieser Studie. Insbesondere bei der Landwirtschaft sind diese jedoch eher zu konservativ und wurden deshalb durch eigene Annahmen ergänzt. Das landwirtschaftliche Biomassepotenzial besteht aus Hofdüngern und Anbaubiomasse. Bei den Hofdüngern wurden die heute vorhandenen Tierbestände angenommen und für Anbaubiomasse wurde eine Fruchtfolge mit maximalem Anteil für die Energieproduktion definiert. Die Angaben bei den biogenen Abfällen beruhen auf der Studie. Wenn wir davon ausgehen, dass die rund 27% organischen Abfälle, welche heute über Kehrlichtverbrennungsanlagen energetisch wenig effizient genutzt werden, zusätzlich verfügbar wären, liesse sich die Menge der biogenen Abfälle nochmals verfünffachen! Für das Jahr 2020 haben wir ein System postuliert, worin alle Biomassefraktionen sowie die dabei entstehenden Nebenprodukte energetisch genutzt werden.

Technologie Anlage	Biomasse-Input (t FE)	Energieträger	Nebenprodukte
Landw. Biogasanlage	7'000	Biomethan, Gärgas, Düngemittel	
Landw. gemischt. Biogasanlage	13'000	Biomethan, Gärgas, Presssaft	
Industrielle Anlage	500'000	Methylester	Presssaft, Glycerin
Holzbiogas	40'000	Dampf	Aasche
Etanol-Produktion	175'000	Etanol	Schlemme
Landw. CO ₂ -Verflüchtung Mit Nährstoff-Recycling	20'000	Biomethan	Separationsmittel, NH ₃ , Wasser
Industrielle Anlage für Methanol-Produktion	40'000	Biomethan	
Grassilage-Verdauung/Holz	60'000	Biomethan	Aasche, Gärgas, Phosphorsäure
Energiegrossverwertung	540'000	Turfeststoffe	Schlacke
Holz-Methanolisierung	20'000	Biomethan	Aasche
FTL-Produktion	100'000	Turfeststoffe	Schlacke, Aasche

Abbildung 1: Technologien zur energetischen Nutzung von Biomasse im Jahr 2020

Text: Hans-Christian Angele, Leiter BiomasseEnergie, EnergieSchweiz

Abbildung 2: Bioenergie-Landkarte der Schweiz, Symbolerklärung siehe Abb. 3

Stellen wir uns vor, die Politik würde die einheimische Energieproduktion aus Biomasse zu einer nationalen Zielsetzung machen. Weil eine grosse Mehrheit überzeugt ist, dass diese umweltfreundliche und

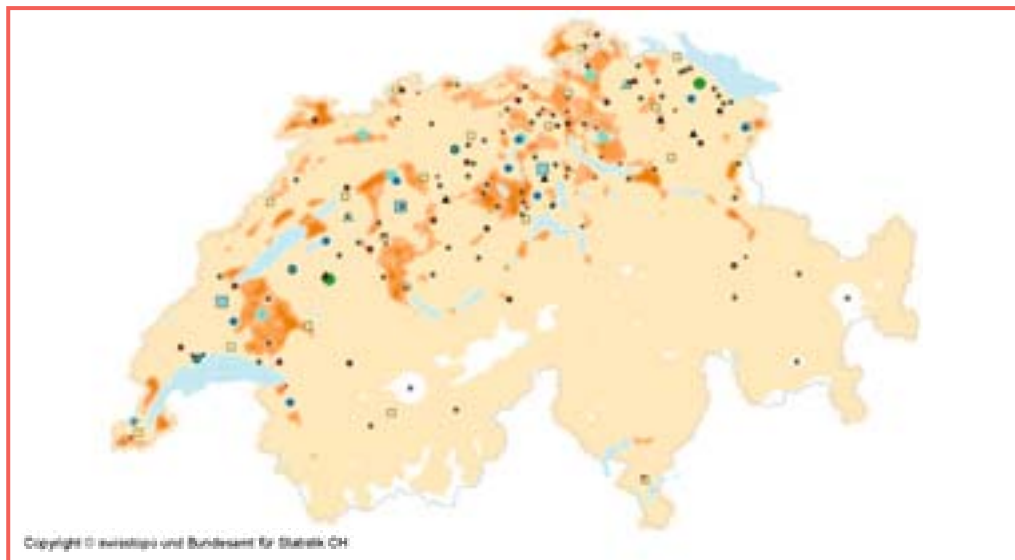
klimaneutrale Energieform auch die Abhängigkeit vom Ausland mindern kann, werden entsprechende Massnahmen ergriffen. Strom aus Biomasse wird mit kostendeckenden Einspeisetarifen abgegolten, biogene Treibstoffe sind steuerbefreit und die Raumplanung öffnet die Landwirtschaftszone für die Energieproduktion. Ein Programm zur Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen wird eingeführt, und auch in der Energieforschung werden die Budgets entsprechend erhöht. Für innovative Unternehmen werden zinsgünstige Darlehen zur Verfügung gestellt. Wie würde sich die Schweiz in einem solchen Szenario entwickeln? Wo würden welche Anlagen entstehen?

Potenziale

Das Bundesamt für Energie (BFE) hat in einer Studie gezeigt, dass die

«Das Biomassepotenzial wird derzeit nur zu einem kleinen Teil genutzt»

Die meisten Studien zur Biomassenutzung weisen Mengen und Energiegehalte aus, geben aber keine Antworten auf die zentrale Frage, welche Biomasseanlagen wo realisiert werden könnten. Denn: Wenn in einer Region bereits eine Anlage realisiert wurde, haben es neue Projekte schwerer, an die Substrate zu gelangen. Um die räumliche Anlagenentwicklung zu modellieren, wurden die ermittelten Potenziale in ein geografisches Informationssystem (GIS) integriert. Zu jeder Biomassefraktion wurden Hypothesen formuliert und Angaben zur Betriebs-, Bevölkerungs- und Arealstatistik einbezogen. Dieses Vorgehen kann kurz am Beispiel des Holzes dargestellt werden: Das Holzpotenzial ist umso grösser, je kleiner die



Copyright © energie21 und Bundesamt für Statistik CH

Nutzung der vergangenen Jahre und je grösser der Vorrat in den Wäldern ist. Daneben spielt die Höhenlage eine wichtige Rolle. Die Nutzung wiederum ist abhängig von der Erschliessung. Alle diese Informationen wurden in das GIS-Modell integriert, sofern die entsprechenden Datengrundlagen erhältlich waren.

Technologien

Um Anlagenentwicklungen modellieren zu können, müssen zuerst die zu betrachtenden Technologien definiert werden. Im Rahmen von Expertengesprächen wurden die Anlagentypen festgelegt, die in Abbildung 1 zu finden sind.

Wir gehen davon aus (Abbildung 1), dass die landwirtschaftlichen Biogasanlagen bis 2020 wesentlich grösser sind. In Gemeinschaftsanlagen werden durchschnittlich 9000 t Frischsubstanz verarbeitet. Da energiereiche Nebenprodukte aus der Energiegewinnung (z.B. Glycerin aus der Biodieselproduktion) in diesen Anlagen verwertet werden, ist die Leistung der Anlagen hoch (200 bis 500 kWel). Daneben existieren in der Landwirtschaft 2020 einige Grossanlagen mit vollständiger Nährstoffseparation, z.B. das Projekt der SwissFarmerPower in Inwil und die bald in Betrieb gehende Anlage auf einem Schweinebetrieb in Schwellbrunn.

Bei den industriell-gewerblichen Biogasanlagen wird angenommen, dass sich die Anlagen mit den heutigen Kapazitäten von rund 10000 t Frischsubstanz weiterentwickeln. Daneben entstehen Grossanlagen, welche neben feuchter Biomasse auch Holz energetisch nutzen können (Grossanlagen Vergärung/Holz).

Grosse Energiegrasanlagen, Biomass-to-Liquids (BTL)-Systeme und Fabriken zur Holzmethanisierung sind heute noch nicht marktreif, wurden aber trotzdem in die Überlegungen einbezogen. Bei den Anlagen zur Verflüssigung von Biomasse (BTL) wurde die Hypothese formuliert, dass in der Schweiz nur kleinere Anlagen entwickelt werden.

Anlagenentwicklung

Mit Hilfe des GIS konnten nun spezifische Analysen zur Ermittlung der Gebiete mit den höchsten Bio-

massedichten durchgeführt werden. Schritt für Schritt wurden die Anlagen in der Schweiz platziert. Dieser Prozess erfolgte im Rahmen von Expertengesprächen. Dabei wurden die Anforderungen, welche die jeweiligen Anlagen an ihr Umfeld stellen, soweit wie möglich berücksichtigt. Falls beispielsweise eine Einspeisung von Biomethan ins Gasnetz vorgesehen ist, muss dieses natürlich auch vorhanden sein. Die Wärmeproduktion benötigt Abnehmer, und die sind vor allem in den Industrie- und Gewerbegebieten zu

«Wie würde sich die Schweiz in einem solchen Szenario entwickeln?»

finden. Mit jeder neuen Anlage reduzierten sich in dem Modell die vorhandenen Potenziale, und neue Anlagen konnten nur noch dort entstehen, wo die entsprechenden Mengen an Biomasse verfügbar waren.

Vision 2020

Als Ergebnis liegt nun eine Bioenergie-Landkarte der Schweiz vor. Aufgrund der vorhandenen Potenziale konzentrieren sich die Anlagen vor allem auf das Mittelland (Abbildung 2). Die dunkelbraun gefärbten Gebiete stellen die Schwerpunktregionen dar, wo sich ein Grossteil der rund 700 neuen landwirtschaftlichen Biogasanlagen befinden wird. Sie ergänzen die heute schon bestehenden Anlagen, welche in der Karte mit gelben Punkten dargestellt sind.

Was bedeutet diese Entwicklung für die einzelnen Technologien und die Energieproduktion? In Abbildung 3 sind die entsprechenden Resultate dargestellt.

Mit dieser Anlagenentwicklung wird das Biomassepotenzial in der Schweiz zur energetischen Nutzung stark ausgeschöpft. Sie stellt bezüglich landwirtschaftlicher Biomasse ein Maximalszenario dar, welches zur Diskussion anregen soll. Bei der Interpretation der Daten muss zusätzlich berücksichtigt werden, dass zur Reduktion der Komplexität folgende Annahmen getroffen wurden:

- Die aktuelle energetische Waldnutzung ist in den Zahlen nicht enthalten. Der zu erwartende Ausbau dieser Nutzung z.B. über

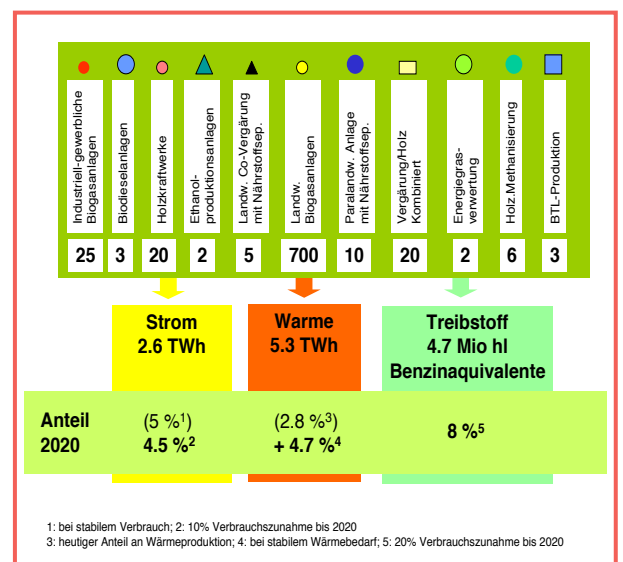
Pelletheizungen ist nicht berücksichtigt, wird aber aufgrund der noch vorhandenen Holzpotenziale nicht behindert.

- Die aktuelle energetische Biomassennutzung über Vergärungsprozesse und Biodieselproduktion ist in den Ergebnissen enthalten.
- Die Flächennutzung basiert auf der aktuellen Arealstatistik. Es wurden keine Entwicklungsszenarien berücksichtigt.
- Es werden keine Annahmen zu den notwendigen politischen Rahmenbedingungen berücksichtigt.

Schlussfolgerungen

Das Biomassepotenzial in der Schweiz ist beträchtlich und wird derzeit nur zu einem kleinen Teil genutzt. Die Modellierungen für das Jahr 2020 zeigen, dass eine massive Steigerung der Anlagenzahl möglich wäre. Ebenso zeigt sich, dass es zunehmend wichtig wird, die Biomassepotenziale verstärkt regional zu betrachten. Mit einem geografischen Informationssystem kann hier eine wichtige Planungsgrundlage zur Verfügung gestellt werden. Ob die Anlagenentwicklung bis 2020 tatsächlich in der beschriebenen Weise realisiert wird, oder nicht: Die Modellierungen zeigen auf, dass mit Energie aus der Landwirtschaft ein erheblicher Beitrag an die einheimische Energieversorgung geleistet werden kann. Welche Technologien sich in der Realität etablieren werden, hängt von der Marktreife der Anlagen und den Rahmenbedingungen ab. Hier stellt sich die Frage, wie effizientere, aber noch nicht marktreife Systeme gefördert werden können.

Abbildung 3: Entwicklung Anlagenzahl und Energieproduktion



Betriebswirtschaftliche Aspekte

Der Markt wird entscheiden

Es wurde untersucht, wie sich die Energieproduktion wirtschaftlich auf einen Landwirtschaftsbetrieb in rund 15 Jahren auswirkt. Für das Jahr 2020 wurden drei Varianten verglichen.



▲ **Werden alle Tiere auf einem Standort gehalten, entfällt der Transport der Gülle, was eine Einsparung von Fr. 43 204.– bedeutet.**

Text: Hans Engeli, Engeli Engineering; Christian Gazzarin und Markus Lips, Agroscope

Wir betrachten einen 40 Hektaren grossen Betrieb in der Talregion, der 30 Hektaren für die Milchproduktion mit 60 Kühen einsetzt. Auf weiteren 10 Hektaren wird Ackerbau betrieben. Unsere Rechnungen basieren auf den kalkulatorischen Angaben von Gazzarin et al. (2005, Betrieb L1F_7700sw).

Verzichtsvariante und Ethanolproduktion

Bei der Variante 1 (Referenz) nimmt der Betrieb keine Veränderungen vor. Er verzichtet auf die Energieproduktion. In der Variante 2 ersetzt der Betrieb den herkömmlichen Ackerbau durch den Anbau von Zuckerrüben für die Ethanol-Produktion. Aufgrund der Fruchtfolge und gleich bleibendem Umfang der Milchproduktion können max. 6 Hektaren Zuckerrüben produziert werden. Als Erlös werden Fr. 6.50 pro Dezitonne angenommen, etwas mehr als die Hälfte des aktuellen Zuckerrübenpreises. Die übrigen 4 Hektaren werden als Extensowiesen genutzt.

Betriebszweig Biogas

In Variante 3 wird eine Biogasanlage mit einer Jahreskapazität von rund 9000 Tonnen realisiert. Die Investition beläuft sich auf Fr. 1.2 Mio.

Die Milchproduktion wird inklusive Futterproduktion im selben Umfang aufrechterhalten. Gleichzeitig besteht die Ackerfläche aus 7 Hektaren Mais und 3 Hektaren Extensowiesen. Da die betriebseigene Gülle von 1000 Kubikmetern nicht ausreicht, wird von weiteren fünf gleich grossen Betrieben Gülle zugeführt. Wöchentlich wird auf dem Hinweg frische Gülle transportiert und auf dem Rückweg erfolgt die Überführung des vergärten Materials, das auf den Betrieben als Dünger Verwendung findet.

Eingesetzte Co-Substrate

Neben der Gülle gelangen folgende Substrate und Co-Substrate in die Biogasanlage:

- 1850 t Silage aus Mais und Extensowiesen; neben der Produktion auf den 10 betriebseigenen Hektaren sind weitere 40 Hektaren notwendig. Der Aufwand für den Einkauf des Substrats franko Siloplatte beläuft sich auf Fr. 110 000.–. Als Lagerraum für das gesamte Material wird eine Silageplatte mit 1700 Quadratmetern benötigt. Die Einlagerung nimmt rund 26 Arbeitsstunden in Anspruch; die tägliche Beschickung der Biogasanlage mit einem Teleskoplader 37 Minuten.
- 860 t organische Abfälle (Bio-, Fleisch- und Lebensmittelabfälle sowie Schlempe); Annahmgebühr Fr. 50.– Tonne.
- 440 t Presskuchen und Glycerin; keine Annahmgebühr für diese sehr energiereichen Abfälle.

Täglich fällt eine halbe Stunde Arbeit für die Beschickung der Biogasanlage mit den beiden letztgenannten Positionen sowie dem damit verbundenen organisatorischen Aufwand an, für die Betreuung der Biogasanlage (Kontrollgang, Erfassen der Produktionsleistung) eine zusätzliche Viertelstunde. Insgesamt beträgt der Arbeitsaufwand rund 540 Stunden pro Jahr.

Ergebnisse der drei Varianten

Für alle Varianten werden der Arbeitsaufwand sowie die resultierende Entschädigung pro Arbeitsstunde (Arbeitsverwertung) angegeben.

Kennzahl	Einheit	Var. 1	Var. 2	Var. 3
Arbeitsstunden	h	5363	5504	5376
Arbeitsverwertung	Fr./h	17.18	18.55	32.40

Während die Varianten 1 und 2 vergleichbar abschneiden, liegt die Arbeitsverwertung bei der Variante 3 mit Biogasanlage deutlich höher, weshalb wir die Auswirkungen einzelner Annahmen genauer betrachten:

- Wenn alle Tiere bei der Biogasanlage gehalten werden, entfallen die Transportkosten für die Gülle und das vergäerte Substrat, womit sich die Arbeitsverwertung um Fr. 8.04 verbessert.
- Eine Halbierung der Entschädigung für die Übernahme der 860 t Co-Substrat-Abfälle von Fr. 50.–/t auf Fr. 25.–/t bedeutet eine Reduktion der Arbeitsverwertung um Fr. 4.–
- Können von der anfallenden Wärme nur 10% statt der angenommenen 20% genutzt werden, sinkt die Arbeitsverwertung um Fr. 2.94.
- Eine Reduktion des Abnahmepreises der elektrischen Energie um einen Rappen (24 statt 25 Rp./kWh) reduziert die Arbeitsverwertung um Fr. 2.99.
- Werden die Co-Substrate Glycerin und Presskuchen um 220 Tonnen reduziert und das entsprechende Gasvolumen mit Mais- und Extensowiesen-Silage ersetzt, verringert das die Arbeitsverwertung um Fr. 13.72.

Die Resultate machen deutlich, dass unter den angenommenen Bedingungen die Biogasproduktion auf einem Landwirtschaftsbetrieb wirtschaftlich möglich ist. Wie die Sensitivitätsanalyse zeigt, kann die Wirtschaftlichkeit aber sehr stark von einzelnen Annahmen beeinflusst werden. Daher besteht weiterer Forschungsbedarf.

Kommentar S. 8

Betriebswirtschaftliche Aspekte

Wärmenutzung optimieren

Bis zu 25% der Wärme aus Biogas werden in landwirtschaftlichen Biogasanlagen häufig nicht genutzt. Vielerorts kann die Wärme nicht und schon gar nicht gegen Bezahlung abgegeben werden. Dies ist ökologisch und ökonomisch unbefriedigend. Kreative Lösungen sind gefragt.

Text: Markus Sommerhalder, Ernst Basler + Partner AG, und Hans Engeli Engeli Engineering

Im Jahr 2005 wurden in der Schweiz in 72 landwirtschaftlichen Biogasanlagen hofeigene Dünger, teilweise zusammen mit betriebsfremden organischen Reststoffen, vergärt. Auf 46 landwirtschaftlichen Betrieben wurde das gewonnene Biogas mit Wärmekraftkopplungs-Anlagen in Strom und Wärme umgewandelt, in 26 Fällen in Feuerungen zu Wärme verwertet. Der Strom von Biogasanlagen kann problemlos genutzt werden: Ein Teil wird auf dem Betrieb eingesetzt und die überschüssige Menge ins öffentliche Netz eingespeist. Bei der Wärme hingegen sieht es anders aus. Neben der benötigten Wärme zum Heizen des Fermenters der Vergärungsanlage sowie für die Warmwasseraufbereitung und das Heizen der Räume auf dem Hof, bleibt oft ein ungenutzter Wärmeanteil.

Potenziale ...

Aus der im Biogas enthaltenen Energie entstehen rund 35% Strom und 48% Wärme. Die restlichen 17% sind nicht nutzbare Umwandlungsverluste. Im besten Fall können also rund 83% der im Biogas enthaltenen Energie genutzt werden.

Mit den bestehenden Anlagen in der Schweiz wären noch rund 7 GWh Energie nutzbar. Dies entspricht rund 700 000 l Heizöl, mit dem 200 Einfamilienhäuser beheizt werden könnten. Umgerechnet geht dabei ein Ertrag von rund Fr. 490 000.– verloren, der den Betreibern von Biogasanlagen in der Kasse fehlt. Gleichzeitig verringert sich die Umweltleistung der Biogaserzeugung, da die Abwärme nur

zu einem kleinen Teil genutzt werden kann, um fossile Energieträger zu substituieren.

... und Hindernisse

Wieso wird das vorhandene Energiepotenzial nicht besser genutzt? Der vermehrten Wärmenutzung stehen verschiedene Hemmnisse im Weg:

- **Rechtliche und Vollzugshemmnisse:** z.B. uneinheitliche Bewilligungspraxis der kantonalen Fachstellen;
- **Finanzielle, wirtschaftliche Hemmnisse:** z.B. hohe Investitionskosten für Wärmeverbund bzw. (noch) zu tiefer Erdöl- und Erdgaspreis, als konkurrenzierende Energieträger;
- **Informations- und Know-how-Defizite:** z.B. ungenügende Vertragsverhandlungen mit den Lieferanten von Substraten oder fehlende Management-Skills (GU-Analyse, Prozessanalyse, Vertragsanalyse usw.) des Betreibers;
- **Strukturelle Hemmnisse:** abgelegene Standorte der landwirtschaftlichen Betriebe und ungenügende Erschliessung (Strasse, Elektrizität ...).

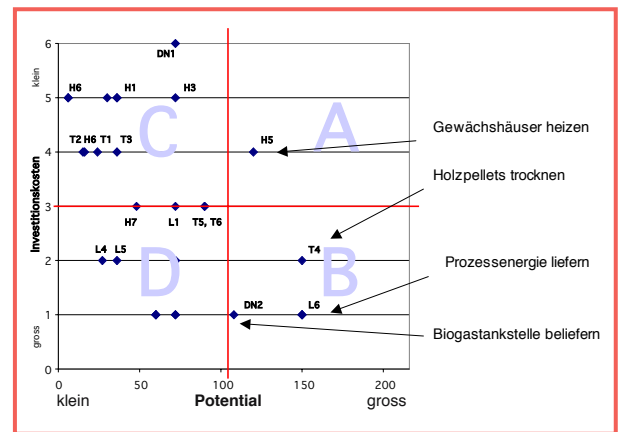
Erfolgreiche Ansätze zur Wärmenutzung

Es braucht also Lösungen, um die Wärmenutzung ökologisch und ökonomisch zu optimieren. Mit Hilfe einer Expertenbefragung wurden in einem ersten Schritt verschiedene Optimierungsmöglichkeiten erhoben. Die verschiedenen Nutzungsoptionen wurden schliesslich nach folgenden Kriterien bewertet:

- **Zeitliche Nachfrage:** Sommer, Winter, ganzjährig
- **Nachfragepotenzial:** klein, mittel, gross

- **Wiederholungspotenzial**
- **Investitionskosten**

In der nachfolgenden Darstellung wird auf eine Auswahl von Optimierungsmöglichkeiten vertieft eingegangen:



Gut abgeschnitten haben bei diesem qualitativen Vergleich folgende Optionen:

- H5: Heizen von Gewächshäusern
- T4: Trocknen von Holzpellets
- L6: Prozessenergie liefern
- DN2: Biogastankstelle beliefern

Optimale Nutzungsmöglichkeit im Einzelfall prüfen

Grundsätzlich existieren technisch ausgereifte und wirtschaftlich interessante Formen, um die Wärme in der Landwirtschaft stärker zu nutzen. Es gibt jedoch keine für alle Situationen passende Lösung. Wer eine Machbarkeitsabklärung für eine neue Biogasanlage vornimmt, sollte aber die Wärmenutzungsmöglichkeiten im konkreten Fall und unter den bestehenden Rahmenbedingungen sorgfältig prüfen. Die Erfolg versprechenden Wärmenutzungsoptionen erfordern die Entwicklung eines wärmeverbrauchenden Betriebszweiges und Zusatzinvestitionen. Das ist ein Entscheid mit weitreichenden Konsequenzen auf den künftigen Aufwand sowie den Mitteleinsatz in einem landwirtschaftlichen Betrieb.

Kommentar S. 8

Betriebswirtschaft, Optimierung Energieproduktion

Goldgräberstimmung

Wir sind nun auch in der Schweiz auf den «Strom aus der Landwirtschaft» gekommen. Endlich scheinen wir die Lösung gefunden zu haben, um jedem Landwirt ein sicheres Zusatzeinkommen zu gewähren. Warum soll der Landwirt Lebensmittel zu schlechten Preisen produzieren, wo er doch Energie anpflanzen kann und seine Gelddruckmaschine zu laufen beginnt? Es herrscht Goldgräberstimmung. Die Subventionen könnten gekürzt oder gestrichen werden, alle wären glücklich und zufrieden. Ist dies ein modernes Märchen oder nur ein Marketinggag?



▲ **Mario Caviezel,**
Präsident Biogasforum

Text: Mario Caviezel, Präsident Biogasforum

Ich habe diese Stimmung bei unseren nördlichen Kollegen im Januar 2005 in Nürnberg erlebt. Dort findet bereits heute eine ziemliche Ernüchterung statt. Es werden zwar immer noch sehr viele Biogasanlagen geplant und gebaut, aber es gibt ein Umdenken in Richtung grösserer Anlagen und Gemeinschaftsanlagen. Wir haben jetzt noch die Chance, nicht die gleichen Fehler zu machen. Hier wie dort sind folgende Aspekte ausschlaggebend: Anlagensicherheit, Finanzierung, Rendite/Risiko, Substratmarkt, Wärmenutzung und Bewilligungen.

Anlagensicherheit

Kleine, oft mit viel Eigeninitiative gebaute landwirtschaftliche Anlagen können nie den Standard einer industriellen Grossanlage haben. Durch das Bauen in der Landwirtschaftszone gelten andere Bestimmungen und Auflagen. Wenn wir Energie in grosser Menge über Biogas produzieren wollen, muss uns die Anlagensicherheit ein Anliegen sein: Auf dem bestmöglichen Niveau und für alle gleich gehandhabt.

Finanzierung

Viele kleine Anlagen mit relativ instabiler Stromproduktion kosten bei gleicher Summe von Energie mehr als eine entsprechend grössere Anlage. Es ist daher angezeigt, eher wenige grosse Anlagen zu bauen als viele kleine.

Rendite und Risiko

Eine niedrige Investition bedeutet nicht grundsätzlich eine bessere Rendite. Wenn man sich durch eine höhere Investition einen kleineren Wartungsaufwand einkauft, kann dies ein Vorteil sein. Die Betriebskosten müssen auch die Eigenleistung der Betreiber enthalten, was oft in landwirtschaftlichen Anlagen «vergessen» wird. Die Substratkosten lassen sich schwer abschätzen. Momentan werden interessante Substrate eher teurer, die Grüngut-Entsorgungskosten sinken. Es wird einen Verdrängungskampf geben, der für eine sichere Rendite ungesund ist. Die Energiepreise werden tendenziell eher ansteigen, aber auch hier haben wir keine Gewähr. Für Verhandlungen mit den «Strombaronen» ist ein grösserer Bioenergieproduzent im Vorteil.

Substratmarkt

Die landwirtschaftliche Biogasanlage darf nicht zum «Allesfresser» verkommen. Man hört immer wieder «... da noch etwas Schlachthofabfall...» und dort «... noch etwas Fleischabfälle... das bringt Geld...» Presskuchen (Rapsexpeller) oder Glycerin sind heute die «Wundermittel» in der Biogasanlage, weil sie so wunderschön viel Gas produzieren. Heute ist Glycerin aus der RME-Produktion vielleicht noch Abfall, morgen könnte es hart gehandelt werden. Wenn man verschiedene Substrate als «gratis» budgetiert hat, könnte man schnell in einer negativen Bilanz enden. Auch

bei Küchenabfällen tauchen Probleme auf: Die Düngerqualität kann fragwürdig, ja problematisch werden.

Wichtig ist, den richtigen Fermenter-Typen für das richtige Substrat zu verwenden. Trocken Material sollte nicht in einen Güllefermenter einbracht werden, man würde sonst entsprechend mehr Wasser transportieren und behandeln. Gleichzeitig macht es keinen Sinn, Gülle in einen Trockenvergärer zu bringen, da diese Technologie bewusst für kommunale organische Abfälle entwickelt wurde und auch der Hygiene Rechnung trägt.

«Die Betriebskosten müssen auch die Eigenleistung der Betreiber enthalten»

Wärmenutzung

«Kann ich meine Wärme nicht nutzen, muss ich auf das Projekt verzichten...». Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Aussage in den meisten Fällen zutrifft. Bei der Projektierung muss vermehrt die Verwendung der Wärme eingebunden werden. Auch hier ist natürlich ein grösseres «Biokraftwerk» im Vorteil, sofern es am richtigen Ort platziert wird (Industriezone). Hier lohnen sich auch Investitionen im Bereich der Wärme.

Bewilligungen

Wenn im landwirtschaftlichen und industriellen Biogassektor mit gleichen Ellen gemessen würde, hätten wir wahrscheinlich, auf das Kilowatt bezogen, im industriellen Anlagenbau die besseren Chancen. Man stellt fest, dass es immer noch sehr viele Behinderer/Verhinderer in der Biogasszene gibt, und mit dieser Veranstaltung wollen wir das Eis brechen. «Packen wir es an, es gibt noch genug zu tun...» ●

Es bleibt nicht alles beim Alten

Imagekur für Landwirte?

Was verändert sich, wenn aus Bauern Energiewirte werden?

Die landwirtschaftliche Energieproduktion in der Schweiz ist heute im Umbruch: Nachahmer folgen den ersten Pionieren und werden zu einer etablierten Minderheit.

Text: Katharina Serafimova

Pioniergeist, Verantwortungsgefühl und Unternehmertum

Welchen Einfluss hat die Energieproduktion auf das Berufs- und Selbstverständnis der Bäuerinnen und Bauern? «Der Reiz ist, dass es noch niemand macht», sagt ein Schweizer Landwirt, und bestätigt damit die Aussagen einer Studie, dass Schweizer Energiewirte auch heute noch Pioniere sind. «Seit Tschernobyl interessiere ich mich dafür, wie wir unseren Energiebedarf in Zukunft decken können», beschreibt ein Pionier seine Motivation, sich mit der Biogasproduktion zu beschäftigen. Seit die Biogastechnologie weiter entwickelt ist und mehr Erfahrungen vorliegen, wagen aber auch erste Nachahmer den Sprung in die Energieproduktion.

Zunehmend werden materielle Anreize wichtig, wenn es darum geht, ob eine Biogasanlage auch für den eigenen Betrieb in Frage kommt. «Wir wollen Geld verdienen mit der Anlage», berichtet ein Biogas-Landwirt und Lohnunternehmer und nennt als Motivation für den Einstieg die Suche nach einem neuen Standbein. Diese Suche wird immer wichtiger, weil Einkünfte aus der Nahrungsmittelproduktion als unsicher empfunden werden: «Bei der Getreideproduktion erzielen wir immer weniger und auch die Direktzahlungen werden gestoppt», klagt ein Landwirt, und zieht für sich die Schlussfolgerung: «Energie ist die einzige Chance auf unserem Sektor. Alles andere ist Gugus, ist alles nicht mehr gefragt.»

Wenn die Energiewirte zukünftig zu einer etablierten Minderheit gehören, könnten in der Schweiz auch weitere Motive für den Einstieg in die Energieproduktion relevant wer-

den. In Deutschland konnte sich die landwirtschaftliche Energieproduktion bereits stärker etablieren. Hier spielt auch die Konkurrenz unter Energiewirten und zwischen landwirtschaftlicher und gewerblicher Energieproduktion eine zunehmende Rolle: «Wenn wir es jetzt nicht versuchen, ist es in zwei Jahren zu spät», bestätigt ein deutscher Landwirt diese Vermutung.

«Jetzt kommen Besucher wegen der Energieproduktion auf den Hof»

In der Pionierphase berichteten Schweizer Landwirte von langwierigen Bewilligungsverfahren, unklaren Zuständigkeiten und widersprüchlichen Informationen der Behörden. Als «fast vergleichbar mit einem Atomkraftwerk», beschreibt ein Landwirt die Bewilligung seiner Biogasanlage, seit 1999 produziert dieser Biogas-Pionier Energie. Die Wirtschaftlichkeit der Energieproduktion sehen die Landwirte nach wie vor als Herausforderung. «Bei einer Pionieranlage ist es schwierig, bereits von einem Standbein zu sprechen», sagt ein Lohnunternehmer, der seine Anlage letztes Jahr in Betrieb genommen hat. Nachbarn, Gemeinden und Behörden werden vor allem über die grosse Medienpräsenz auf die Energiewirte aufmerksam. Diese berichten, dass eine offene Kommunikation und ein Tag der offenen Tür erfolgreiche Mittel sind, damit die Umgebung ihr Vorhaben akzeptiert und mögliche Konfliktpunkte wie Geruchs- oder Lärmbelästigung gelöst werden können.

Energie: nicht nur ein Männergeschäft

Die Biogasproduktion wird von Landwirten als vergleichbar mit ei-

ner zusätzlichen Tierproduktion beschrieben, es sind aber auch technische Fähigkeiten gefragt. «Ich höre nur, ob der Motor läuft», sagt eine Bäuerin und hält fest, dass das Technische der Energieproduktion eher ein Männergeschäft sei. Trotzdem ändert sich für die Bauernfamilie mit der Energieproduktion einiges: Während der Anfangszeit wird der Arbeitsaufwand als immens beschrieben, auch zulasten der Frei- und Familienzeit. Mit der exponierten Rolle als Energiepioniere lesen die Bauernfamilien über sich in der Zeitung; Betriebsführungen und öffentliche Anlässe nehmen zu. Darin sehen Landwirte auch die Chance, das Image der Landwirtschaft wieder aufzupolieren. «Wir werden immer als Subventionsbezüger betitelt; viele haben keine Ahnung, was wirklich abläuft», sagt eine Landwirtin, «jetzt kommen Besucher wegen der Energieproduktion auf den Hof und erfahren etwas über die Landwirtschaft, und das tragen sie dann nach aussen.» ●

Kommentar S. 15

Energiewirte stehen in der Öffentlichkeit; Anlass bei einer Biogasanlage

Bild: BiomassEnergie



Nahrungsmittelproduktion im Mittelpunkt

Der folgende Artikel betrachtet die im Szenario 2020 (siehe S. 4) beschriebene Entwicklung aus einer volkswirtschaftlichen Perspektive. Es wird die Frage gestellt, was die volkswirtschaftlichen Nutzen und Kosten einer solchen Entwicklung sind. Um diese Frage zu beantworten, wurden eine Literaturrecherche sowie eine Reihe von Gesprächen mit führenden Experten im Bereich der Bioenergie geführt.

Die Rapsmethylesterproduktion weist in der Schweiz besonders hohe Kostennachteile auf

Bild: jikphoto.ch



Text: Connor Spreng, Projektleiter Umweltökonomie, Ernst Basler + Partner AG

Das Ziel ist Effizienz

Die Basis jeder volkswirtschaftlichen Betrachtung ist das Prinzip der Effizienz. Man spricht von Effizienz, wenn der Marktpreis einer Ware, z.B. der Preis von Bioenergie, gleich dem Grenznutzen und den Grenzkosten dieser Ware ist. Mit anderen Worten, wenn Preise die wahren Kosten und Nutzen der Produktion und des Konsums von Gütern reflektieren, werden diese Güter im effizienten Umfang produziert und konsumiert. So lehrt uns jedenfalls die Theorie.

Ein erschwerendes Element für den praktischen Gebrauch des Prinzips der Effizienz sind die Externalitäten, also die Kosten und Nutzen, welche in der Gemeinschaft und nicht nur beim produzierenden oder konsumierenden Individuum/Organisation anfallen.

Bioenergie aus zwei Quellen

Für die vorliegende Bewertung unterteilen wir die Bioenergie nach zwei Quellen der Biomasse. In die erste Gruppe fallen alle energetischen Verwertungen von Abfallstoffen, d.h. die Bioenergie aus biogenen Abfällen oder Nebenprodukten. Beispiele dafür sind die Verwertung von Gülle und Mist, die Vergärung von Ernterückständen oder auch die Verwertung von tierischen Abfällen.

In die zweite Gruppe fallen die energetischen Verwertungen von Energiepflanzen, d.h. die Bioenergie aus nachwachsenden Rohstoffen. Das entscheidende Kriterium ist, dass landwirtschaftliche Nutzungsfläche zum Anbau von Energiepflanzen speziell für die Produktion dieser Bioenergie bereitgestellt wird. Beispiele dafür sind die Treibstoffe Methylester aus Raps und Bioethanol aus Zucker oder Stärke. Der Fokus dieses Artikels liegt auf dieser

Energieproduktion aus nachwachsenden Rohstoffen.

Das Potenzial von Holz für die Bioenergie ist in der Schweiz beträchtlich angesichts der Tatsache, dass die Schweiz einen hohen und steigenden Waldbestand aufweist. Es ist anzunehmen, dass die Verwertung von Holz für Wärmeenergie, aber längerfristig auch mögliche Umwandlungen von Holz in andere Bio-Treibstoffe an Bedeutung gewinnen werden. Diese Möglichkeiten werden hier nicht näher betrachtet.

Sind nachwachsende Rohstoffe in der Schweiz sinnvoll?

Als Ausgangspunkt ist es nützlich, die Situation der Schweiz als kleines Importland in Erinnerung zu rufen. Die Schweiz importiert rund 40% der konsumierten Nahrungsmittel und rund 80% der verbrauchten Energie. Gemäss dem Bundesamt für Statistik lag der Selbstversorgungsgrad bei Nahrungsmitteln im Jahre 2002 bei 61%. Gemäss dem Bundesamt für Energie betrug der Selbstversorgungsgrad bei der Energie im Jahre 2004 20%. Die Frage nach der Entwicklung, die im Szenario 2020 beschrieben wurde, kann deshalb so formuliert werden: Ist es sinnvoll für die Schweiz, landwirtschaftliche Fläche für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen bereitzustellen und mehr Nahrungsmittel zu importieren?

«Aus volkswirtschaftlicher Sicht sollte die Produktion von Bioethanol aus Zuckerrüben nicht staatlich gefördert werden»

Diese Frage ist am Beispiel von Rapsmethylester (RME) untersucht worden. Die volkswirtschaftlichen Kosten der RME-Produktion können anhand der so genannten Domestic Resource Cost Methode bewertet werden. Der Anbau von Raps und die spätere Produktion von Methylester werden dabei mit alternativen Nutzungsmöglichkeiten der inländischen Ressourcen verglichen

und die Kosten der RME-Produktion durch das entgangene Einkommen der Alternativen (Opportunitätskosten) bestimmt. Es geht bei dieser Methode also darum, losgelöst von bestehenden Subventionen nachwachsende Rohstoffe in Konkurrenz mit dem Anbau von Nahrungsmitteln zu setzen.

«Bioenergie aus Nebenprodukten ist ökologisch interessant»

Die Studien kommen zum Schluss, dass der Anbau von Raps für die Veresterung deutlich höhere volkswirtschaftliche Kosten verursacht, als der Anbau von Getreide oder die Produktion von Fleisch und Milch (landwirtschaftliche Fläche als Weideland). Dieses Resultat bleibt auch in Szenarien bestehen, welche bezüglich Preis- und Kostenentwicklung für die Schweizer RME-Produktion äusserst günstig formuliert sind. Aufgrund dieser Resultate drängt sich die Folgerung auf, dass die Produktion von RME für die Schweiz keine Alternative darstellt. Kostennachteile gegenüber ausländischer Produktion sind auch bei Getreide, Fleisch und Milch auszumachen. Allerdings sind diese Kostennachteile bedeutend geringer als bei RME. Insofern eine produktive Landwirtschaft in der Schweiz erwünscht ist, ist die Produktion von Nahrungsmitteln der Produktion von RME vorzuziehen.

Hat Bioethanol in der Schweiz eine Zukunft?

Neben RME wird als weitere Entwicklungsmöglichkeit für Bioenergie die Förderung von Bioethanol diskutiert. Eine neuere Studie ist der Frage nachgegangen, ob das Bestreben der Eidgenössischen Alkoholverwaltung sinnvoll ist, eine Schweizer Bioethanolproduktion mit staatlicher Unterstützung ins Leben zu rufen. Um die volkswirtschaftlichen Kosten zu berechnen, kann in diesem Fall der Schweizer Biotreibstoff in Konkurrenz mit ausländischem Biotreibstoff gestellt werden. Ethanol aus Brasilien kann für zirka 30 Rappen pro Liter, inklusive Transportkosten, importiert werden. Für zirka 80 Rappen ist Ethanol aus der EU erhältlich. Im Gegensatz dazu liegen die geschätzten Kosten für Schweizer Ethanol bei zirka 138 Rappen pro Liter, sind

also mehr als viermal so hoch wie in Brasilien und knapp doppelt so hoch wie in der EU. Ökologisch weist die Schweizer Produktion ebenfalls Nachteile auf. Aus volkswirtschaftlicher Sicht lässt sich also sagen, dass die Produktion von Bioethanol aus Zuckerrüben nicht staatlich gefördert werden sollte.

Externalitäten sind wichtig ... und schwierig zu quantifizieren

Wie bereits erwähnt, muss sich eine volkswirtschaftliche Bewertung auch mit den externen Nutzen und Kosten auseinandersetzen. Diese Externalitäten können volkswirtschaftlich bedeutend sein. Ein Beispiel einer positiven Externalität im Bereich von Bioenergie ist die Verjüngung des Waldes bei Holznutzung. Ein Beispiel von negativer Externalität ist die Umweltbelastung bei intensivem Anbau von Energiepflanzen.

Studien, welche die Quantifizierung von Externalitäten bei der Bewertung von Bioenergie in der Schweiz thematisiert und für Bioenergie in Deutschland quantifiziert haben, kommen zum Schluss, dass der Einbezug von Externalitäten auf die Gesamtbewertung von nachwachsenden Rohstoffen wenig Einfluss hat.

Strukturen sind enorm wichtig

Die in den Gesprächen befragten Experten haben die grosse Bedeutung von bestehenden Strukturen betont. Aufgrund dieser Strukturen, inklusive der gesamtwirtschaftlichen und klimatischen Verhältnisse, wird die Schweizer Landwirt-

schaft im Bereich der Massengüter wie Weizen, Zucker und auch Raps kaum je mit der ausländischen Konkurrenz mithalten können. Eine Förderung von nachwachsenden Rohstoffen ist auch vor diesem Hintergrund wenig sinnvoll.

Staatlich fixierte Preise zur möglichen Unterstützung von Bioenergie sind mit besonderer Vorsicht zu geniessen, da sie zu weiterer Strukturzementierung oder zur Errichtung neuer Strukturen und damit zu volkswirtschaftlichem Verlust führen können. Im Bereich der Bioenergie aus Nebenprodukten sind zeitlich begrenzte Preisstützen oder garantierte Einspeisetarife zur strategischen Unterstützung der neuen Technologien denkbar. Aufgrund der deutlichen volkswirtschaftlichen Nachteile lässt sich dasselbe Argument für nachwachsende Rohstoffe allerdings nicht anführen.

Fazit

Aus volkswirtschaftlicher Sicht macht die Förderung von nachwachsenden Rohstoffen in der Schweiz keinen Sinn. Staatlich fixierte Preise und andere Subventionen führen in diesem Bereich zu Strukturzementierung und zu hohen volkswirtschaftlichen Kosten. Bioenergie aus Nebenprodukten ist ökologisch interessant und könnte möglicherweise von einer zeitlich begrenzten Unterstützung profitieren. Um der Diskussion dieser wichtigen Fragen eine reichere Datenbasis zu unterlegen, sind neuere volkswirtschaftliche Studien dringend gefragt.

Kommentar S. 14

Fährt auch mit 100% Ethanol: ein Fahrzeug der Marke Saab

Bild: www.alcosuisse.ch



Auswirkungen von Bioenergie

Nachwachsend gleich ökologisch?

Die Sonne liefert Energie zum Aufbau von Biomasse. Bei der Photosynthese entsteht aus Kohlendioxid und Wasser pflanzliches Material als Grundlage allen Lebens. Die Biomasse wird im natürlichen Kreislauf zurück zu CO₂ und Wasser abgebaut, wobei die in den chemischen Bindungen steckende Sonnenenergie frei wird.

Text: Werner Edelmann, arbi GmbH

Der Mensch hat vier unterschiedliche Möglichkeiten, Biomasse abzubauen: Entweder chemisch/physikalisch oder biologisch, wobei der Sauerstoff entweder von Anfang an oder erst in einem zweiten Schritt eingesetzt wird (Kasten 1). In allen Fällen steht das CO₂ nach dem Abbau wieder für einen neuen Aufbau zur Verfügung. Da beim CO₂ ein Kreislauf besteht, trägt dieses – im Gegensatz zu CO₂ aus fossilen Quellen – nicht zur Erhöhung des Treibhauseffekts bei.

Ökobilanz liefert Anhaltspunkte

Diese Tatsache ist sehr erfreulich und mag zum – allerdings voreiligen – Schluss führen, dass die Nutzung von Bioenergie in jedem Fall einen grossen Beitrag gegen die Erderwärmung leiste. Da bei der Bioenergienutzung aber auch Apparate zum Einsatz kommen, die mit nicht erneuerbaren Ressourcen hergestellt und betrieben werden, ist zur Beurteilung der Vor- und Nachteile eine vertiefte Betrachtung notwendig:

Erst eine Ökobilanz gibt Anhaltspunkte über Sinn oder Unsinn eines Verfahrens.

Bei einer Ökobilanz werden «von der Wiege bis zur Bahre» sämtliche Umweltauswirkungen möglichst vollständig erfasst: Dies beginnt bei der Gewinnung und Verarbeitung der Rohstoffe zum Bau einer Anlage (Erze, Öl, Kies etc.), erstreckt sich über sämtliche Emissionen beim Betrieb bis hin zu den Umweltbelastungen, die bei Abbruch und Beseitigung der Anlage anfallen. Gleichzeitig werden aber auch jene Emissionen berücksichtigt (d.h. von den andern in Abzug gebracht), die durch den Prozess verhindert werden: Wenn beispielsweise erneuerbare Energie gewonnen wird, können jene Emissionen in Abzug gebracht werden, die durch dieselbe Menge an nicht erneuerbarer Energie verursacht würden.

Drei Ansätze

Wenn nun das Nutzbarmachen von Energie aus Biomasse untersucht wird, sind drei grundsätzlich verschiedene Fälle zu unterscheiden:

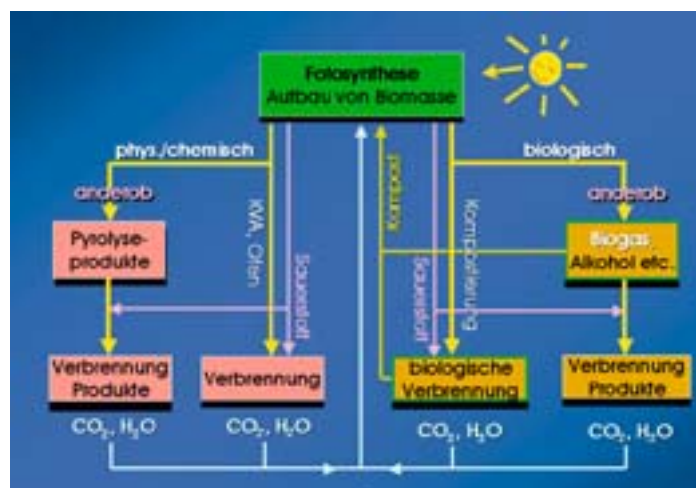
1. Wir haben einen Abfall. Dieser muss auf jeden Fall behandelt werden.
2. Wir haben einen Abfall, der nicht zwingend behandelt werden muss.
3. Wir haben noch gar nichts (weder Biomasse noch Anlage).

Als Beispiel für den ersten Fall können biogene Abfälle aus Haushalt, Industrie und Gewerbe oder organisch belastete Industrieabwässer angeführt werden: Die Abfälle wie auch die Abwässer müssen behandelt werden. Wenn sie nun neu beispielsweise anaerob verwertet werden, wird ein anderer Prozess (z.B. energieintensive Abwasserbelüftung oder Grüngutkompostierung) eingespart.

Die Abbildung unten rechts zeigt das Resultat aus dem Vergleich der Behandlung von 10 000 Jahrestonnen von biogenen Haushaltsabfällen durch Kompostierung, Vergärung, Kombination von Vergärung und Kompostierung sowie Verbrennung in der KVA. In allen Fällen wird die in der Biomasse gebundene Sonnenenergie wieder frei. Beim Vergleich der biologischen Verfahren (Kasten unten rechts) zeigt sich, dass die Kompostierung, die viel Energie benötigt und gleichzeitig die Energie nur als kaum sinnvoll nutzbare Kompostabwärme freisetzt, die höchsten Umweltbelastungen bewirkt (KG, KO). Bei reiner

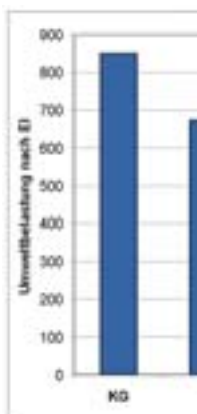
Möglichkeiten der Bioenergienutzung

Sowohl physikalisch/chemisch als auch biologisch kann der Abbau ein- oder zweistufig ablaufen. Im zweiten Fall erfolgt der erste Schritt anaerob, wobei energiereiche Zwischenprodukte entstehen. Bei den biologischen Verfahren fällt Kompost an, der aus Sicht der nachhaltigen Bewirtschaftung des Bodens sehr wichtig ist.



Vergleich verschiedene Verwertungsweg

Ökologischer Vergleich nach Ecoindicator99+ von verschiedenen Verwertungswegen für 10 000 Jahrestonnen biogene Abfälle: KG Geschlossene Kompostierung, KO: Offene Kompostierung, VG: Kombination von Vergärung (40%) und geschlossene Kompostierung (60%), VO: Kombination von Vergärung (60%) und offene Kompostierung (40%), VN: Vergärung 100% mit anschliessender Nachrotte.



Vergärung (VN) andererseits sinken die Belastungen – nach Abzug der Gutschriften für Einsparung von umweltbelastendem Mineräldünger und von nicht erneuerbarer Energie – gegen Null. Die Verbrennung in der KVA ist aus energetischer Sicht angesichts des hohen Wassergehalts der biogenen Abfälle nicht sinnvoll. Zudem ist die Verbrennung auch bezüglich der Schliessung von ökologischen Kreisläufen absolut nicht nachhaltig, da die Asche in einer Deponie verlotet werden muss und somit Nährstoffe wie auch humusbildende Substanzen dem Stoffkreislauf verloren gehen. Die Vergärung von biogenen Abfällen und auch von Abwässern zeigt hingegen eine ausserordentlich gute Ökobilanz, deren Umweltbelastung sogar negative Werte annehmen kann, wenn die Belastungen des ersetzten Konkurrenzverfahrens in Abzug gebracht werden. Der energetische Erntefaktor kann im Extremfall bei über 10 liegen.

Es wird enger

Im Fall 2 ist die Abfallverwertungsanlage eine zusätzliche Komponente, die sowohl ökonomisch als auch ökologisch mit dem Erlös der erneuerbaren Energie amortisiert werden muss. Beispielsweise bei der landwirtschaftlichen Biogasgewinnung ersetzt die Biogasanlage inklusive der ganzen Infrastruktur für die Gasspeicherung und -verwertung keine andere Komponente: Die Gülle würde sonst von der Vorgrube einfach konventionell direkt in den Lagertank und von dort aufs Feld geleitet. Hier wird es aus Sicht der Ökobilanz schon deutlich enger: Bei der landwirtschaftlichen (Co-) Vergärung wird der Grenzwert für

Ökostrom nicht mehr unterschritten, da u.a. wegen höherem pH-Wert und grösseren Ammoniumkonzentrationen viel mehr Ammoniak in die Atmosphäre entweicht, als bei unbehandelter Gülle. Erst wenn das Gülle-Management zusätzlich mit Schleppschlauchverfahren und Abdeckung des Lagertanks verbessert wird, kann der Grenzwert klar unterschritten werden (Co-Vergärung, optimiert).

Achtung nachwachsende Rohstoffe

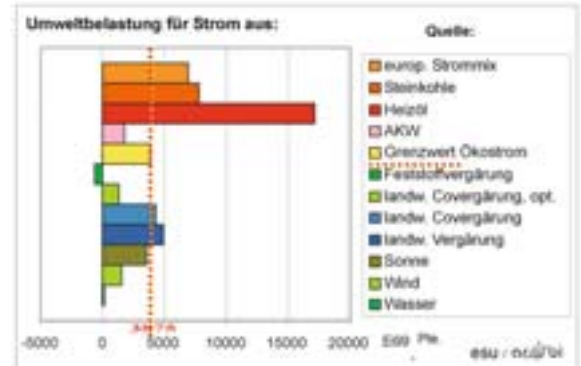
Im Fall 3 ist kein Abfall vorhanden; die Biomasse muss durch den Anbau von «nachwachsenden Rohstoffen» (Nawaros) zuerst gewonnen werden, bevor sie verwertet werden kann. Dies bringt viele Zusatzemissionen und den Einsatz von nicht erneuerbarer Energie für Anbau, Ernte und Aufbereitung der Pflanzen (Dünger, Pestizide, Treibstoff für Maschinen, Infrastruktur etc.). Bei ganzheitlicher Betrachtung stellt man fest, dass netto nur wenig Energie gewonnen werden kann: Wenn beispielsweise aus Weizen Ethanol hergestellt wird, beträgt der energetische Erntefaktor nur 2,5–1,5, d.h. dass im Alkohol zwischen 40 und 67% nicht erneuerbare Energie steckt – mit den entsprechenden Emissionen an die Umwelt! Aus Umweltsicht fällt negativ ins Gewicht: Verlust an Landressourcen für den Anbau von Nahrung, daraus folgend notwendige Intensivierung des Anbaus mit Folgeschäden wie Bodenverdichtung, erhöhtem Humusverlust, Belastung mit halogenierten Kohlenwasserstoffen (Pestizide), Monokulturen mit Verlust der Artenvielfalt und Auswaschung von Nährstoffen ins Grundwasser. Die Luft wird zusätzlich mit Lachgas, Ammoniak und Methan belastet, und der Wasserverbrauch steigt in Folge von intensiverem Anbau. Beim Treibhauseffekt sind kaum Einsparungen zu verzeichnen (Einsatz von Treibstoffen, Lachgas, Methan etc.). Bei den Nawaros stellt sich zudem ein ethisches Problem: Wir wandeln Nahrungsmittel wie Weizen, Mais oder Rapsöl in Treibstoffe um und importieren gleichzeitig den grösseren Teil der Pflanzen aus dem Ausland, wo u.U. in Anbaugebieten Hunger herrscht.

Ganzheitliche Konzepte

Es würde nach heutigem Wissensstand an ein absolutes Wunder grenzen, wenn bei Nawaros der

Vergleich der Umweltbelastungen

Vergleich der Umweltbelastungen von verschiedenen Energieträgern (AKW ohne Abfallentsorgung, da noch keine Lösung bekannt ist, sowie ohne Störfall); Methode: Ecoindicator

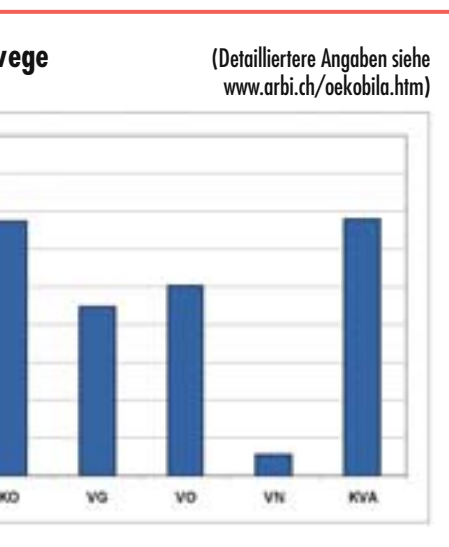


Grenzwert zur Produktion von Ökostrom auch nur annähernd eingehalten werden könnte!

Bei der Energieversorgung wird es wahrscheinlich viel schneller als uns lieb ist, zu ganz einschneidenden Veränderungen kommen: Wir verbrennen bei heutigem Niveau jährlich etwa 1% der globalen Erdölreserven. Wenn man davon ausgeht, dass der Erdölvorrat während der letzten Milliarde Jahre der Erdgeschichte (während welcher mehrzellige Organismen sich entwickeln konnten) aufgebaut wurde, verbrennen wir pro Jahr Reserven, die natürlich in etwa 10 Millionen Jahren aufgebaut worden sind. Es ist eine absolute Illusion zu glauben, dass wir – auch wenn wir die Nutzung der Bioenergie optimal betreiben – die heutige Erdölverschwendung auch nur annähernd nachhaltig kompensieren könnten.

Bevor wir in naher Zukunft daran denken dürfen, Biomasse als Energiequelle anzubauen, müssen wir uns auf eine deutlich vegetarischere Lebensweise einstellen: Wir importieren zurzeit 55% der pflanzlichen Nahrung. Wenn das billige Öl für den Transport fehlt, müssen wir Anbauflächen frei machen, die z.Zt. für den Anbau von Futter für Mast-rinder, Geflügel und Schweine eingesetzt werden. Erst dann dürften wir daran denken, Energiepflanzen anzubauen.

Informationen: www.arbi.ch



Kommentar zur Volkswirtschaft

Effiziente Nutzung der Ressourcen



▲
Werner Hediger,
Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich

Eine Diskussion über landwirtschaftliche Energieproduktion darf nicht ausschliesslich auf biophysikalischen und technischen Potenzialschätzungen beruhen. Eine volkswirtschaftliche Analyse ist erforderlich, um Nutzungskonflikte und Auswirkungen auf Güter- und Faktorpreise angemessen zu berücksichtigen.

Text: Werner Hediger, Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich

So kann das wirtschaftliche Potenzial nicht einfach aus einzelbetrieblichen Ergebnissen abgeleitet werden. Es ist zu erwarten, dass die Kosten der landwirtschaftlichen Energieproduktion steigen, wenn mehr Flächen hierfür genutzt werden. Damit dürfte das wirtschaftliche Potenzial bedeutend tiefer ausfallen, als die am Biomassegipfel präsentierten Einschätzungen.

Von einer agrar- oder energiepolitisch motivierten Förderung der landwirtschaftlichen Energieproduktion mittels Subventionen ist aus volkswirtschaftlicher Sicht abzuraten, da dies zur Schaffung neuer, ineffizienter Strukturen und zu unerwünschten Folgekosten für Staat und Landwirtschaft (soziale Wohlfahrtsverluste) führen dürfte.

Das heisst aber nicht, dass von einer Energieproduktion durch die Landwirtschaft abgesehen werden muss.

Im Hinblick auf eine effiziente Nutzung landwirtschaftlicher Ressourcen müssen die politischen Rahmenbedingungen so gesetzt werden, dass einzelbetriebliche Entscheide zur Biomassenutzung nicht behindert und zugleich die externen Effekte internalisiert werden. Eine Unterstützung der landwirtschaftlichen Energieproduktion durch Verwendung der Einnahmen aus umweltpolitischen Lenkungsabgaben (z.B. CO₂-Abgabe) sollte in diesem Zusammenhang geprüft und allenfalls in angemessener Form eingesetzt werden. Hierzu besteht nach wie vor Forschungsbedarf. ●

Kommentar zu Potenzialen, Technologie und Markt

2. Generation Biotreibstoffe vor der Tür



▲
Serge Biollaz,
Paul Scherrer Institut

Bis eine neue Technologie marktreif ist, dauert es mindestens 10 bis 15 Jahre. Im Bioenergiesektor erfolgt die Technologieentwicklung global, das heisst Schweizer Innovationen werden exportiert und ausländische Innovationen können in der Schweiz realisiert werden. Schon jetzt lässt sich in der Schweiz ein Wettbewerb zwischen «kleinen» und «grossen» Bioenergieanlagen beobachten.

Text: Serge Biollaz, Paul Scherrer Institut

Die grossen Firmen steigen heute vermehrt in die Bioenergiebranche ein, so z.B. Shell bei den Biotreibstoffen. Ebenso ist absehbar, dass es zu einem Wettbewerb zwischen teurer heimischer Produktion und Importen kommen kann. Gerade in diesem Kontext ist es notwendig, sich mit den Möglichkeiten der Technologien von morgen zu beschäftigen.

In der EU gibt es erhebliche Anstrengungen in Forschung und Entwicklung, um Biotreibstoffe einer zweiten Generation herzustellen. Beispielsweise realisiert in Deutschland die Firma Choren eine erste industrielle Anlage, in der aus jährlich 65 000 Tonnen Biomasse ein Synthesegas erzeugt wird. Dieses soll zu jährlich 15 000 Tonnen Fischer-Tropsch Diesel (BtL) verflüssigt werden, einem Treibstoff der so genannten zweiten Generation. Es

ist das Ziel dieser Forschung und Entwicklung, die technologischen, energetischen und umweltrelevanten Schwachpunkte der ersten Generation Biotreibstoffe zu überwinden.

Obwohl von Bioenergie als einem Markt der Zukunft gesprochen wird, stehen in den politischen Diskussionen oft ausschliesslich die heute marktreifen Technologien im Vordergrund: Biogas, Bioethanol oder Biodiesel (RME). Die Bewertung von nachwachsenden Rohstoffen basiert vor allem auf der vorhandenen Technik. Es wäre dringend notwendig, auch die technologischen Entwicklungspotenziale und deren Konsequenzen in der aktuellen Diskussion über Energie in der Schweizer Landwirtschaft zu berücksichtigen. ●

Kommentar zu Umweltauswirkungen und Ökobilanz

Ökobilanzen sind sensible Instrumente

Die Idee, mit Ökobilanzen die gesamtheitlichen Umweltauswirkungen von Biomasseprojekten zu bewerten, ist bestechend. Doch es gilt zu bedenken, dass Ökobilanzen sensible Instrumente sind. Eine grosse Anzahl einzelner, messbarer Umweltfaktoren werden auf wenige, gewichtete Globalauswirkungen hinunter gebrochen. Die Gefahr verzerrter Aussagen aufgrund individuell bewerteter Prioritäten besteht.

Text: Urs Baier, HSW Wädenswil, Fachgruppe Umweltbiotechnologie

Für Biogasprojekte zeigt eine aktuelle schwedische Studie, dass 4 Faktoren über die Aussage der Ökobilanz entscheiden:

1. Die **Verfügbarkeit von Rohmaterial** ist schwer vorauszusagen. Beispielsweise wird um Glycerin oder Gastronomieabfälle in naher Zukunft ein Konkurrenzmarkt entstehen, der Auswirkungen

auf die Ökobilanz zeigt. Holz könnte mittelfristig statt für Wärme für andere Energieformen genutzt werden, wenn dies mit einem Programm zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden gefördert wird.

2. Die **Energieeffizienz** (Erntefaktor) wird auch durch nicht-technische Rahmenbedingungen beeinflusst. Ein Beispiel hierfür sind Pumpspeicherkraftwerke, die in der Schweiz aus energiepoli-

tischen Gründen gefördert werden, trotz negativer Effizienz.

3. Auf **unkontrollierte Verluste** von Klimagasen und gesundheits-schädigenden Stoffen reagieren Ökobilanzen enorm sensibel. Selbst kleinste Verbesserungen oder Unachtsamkeiten in der Technologieführung verändern hier das Bild.

4. Die **Absatzschienen der Nicht-Energieprodukte** lassen vermeintlich ökologische Prozesse in einem schlechten Licht erscheinen. Beispiele sind fehlende Absatzmärkte für Wärme oder massive Eingriffe in den Stickstoffhaushalt.

Wir lernen: Ökobilanzen erlauben den Fachleuten einen wertvollen Vergleich verschiedener Konzepte. Als politisches Argumentarium sind sie jedoch mit Vorsicht zu genießen. ●



▲
Urs Baier, HSW Wädenswil, Fachgruppe Umweltbiotechnologie

Kommentar zu Auswirkungen auf Betrieb und Familie

Bauernfamilien als Partner

Der Energieversorgung kommt eine Schlüsselrolle zu bei der Frage, ob unsere Gesellschaft in Zukunft weiterhin ihren Wohlstand mehren kann. Energie aus der Landwirtschaft kann das Problem der Energieversorgung zwar nicht alleine lösen, sie kann aber einen Beitrag leisten, um die Ziele der Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umwelt- und Klimapolitik zu erreichen.

Text: Elvira Bader, Nationalrätin CVP und Landwirtin

Die langfristige Energiepolitik der Schweiz eröffnet der Landwirtschaft Perspektiven und macht sie zu einem Partner für saubere, sichere und dezentrale Energie.

Bauernfamilien, die heute schon in die Energieproduktion eingestiegen sind, leisten mit enormem Arbeits-einsatz, Engagement und Risikobereitschaft eine Vorarbeit, die von

der Politik unterstützt werden muss. Ich bin überzeugt, dass die landwirtschaftliche Energieproduktion in der Schweiz ein Potenzial hat, vorausgesetzt, die Politik setzt die richtigen Rahmenbedingungen:

- Es braucht endlich kostendeckende Einspeisevergütungen, damit Bauernfamilien genügend Investitionssicherheiten für den Einstieg in eine neue Technologie erhalten.
- Es braucht im Raumplanungsgesetz die Verankerung, dass über-

betriebliche Biogasanlagen möglich sind, da vielerorts Betriebe für eine eigene wirtschaftliche Anlage zu klein sind.

- Schliesslich und als notwendige Voraussetzung brauchen die Bauernfamilien faire Preise für ihre Produkte auf dem Markt, egal ob Nahrungsmittel oder Energie.

Nur mit der Aufrechterhaltung einer auf Qualität ausgerichteten landwirtschaftlichen Produktion gelingt es langfristig, alle von der Gesellschaft erwarteten Produkte und Koppelprodukte der Landwirtschaft sicherzustellen. Landwirte werden auch in Zukunft hauptsächlich Nahrungsmittel produzieren. Einige hundert Bauernfamilien, so meine Überzeugung, werden mit der Energieproduktion in Zukunft jedoch einen Nebenerwerbszweig aufbauen können. ●



▲
Elvira Bader, Nationalrätin CVP und Landwirtin

2. Schweizer Biomassegipfel: Podiumsdiskussion

Energie- oder Lebensmittelproduzenten?

Schweizer Landwirtinnen und Landwirte sehen in der Energieproduktion die Chance, ein neues Standbein aufzubauen, denn die Nahrungs- und Lebensmittelproduktion garantiert in der Schweiz kein Einkommen mehr. Wie viel Energie sollen Schweizer Landwirte produzieren? Ist Energie vom Schweizer Bauernhof konkurrenzfähig?

*Text: Anita Niederhäusern und Katharina Serafimova;
Bilder: Peter Gartmann*

Diese Fragen wurden Mitte Juni in Sissach am 2. Schweizer Biomassegipfel von einem hochkarätigen Podium diskutiert. Eine von Biomasse-Energie erarbeitete Studie (siehe Seite 4) geht davon aus, dass die

«Wir dürfen nicht Markt- abschottungspolitik betreiben!»

Manfred Bötsch, Direktor des Bundesamts für Landwirtschaft BLW

Schweizer Landwirtschaft das Potenzial hat, 2020 4,5 % des Stroms, 4,7 % der Wärme und 8 % des Treibstoffs zu produzieren. Dies würde den Bau von rund 700 landwirtschaftlichen Biogasanlagen erfordern.

Multitalent Biomasse

«Strom, Wärme und Treibstoff stehen heute in Konkurrenz zur Lebensmittelproduktion. Das Thema Energieproduktion ist komplex und die Zukunft wird zeigen, welche Biomasse sich für welchen Weg am besten eignet.» Bruno Guggisberg, Leiter des Bereichs Biomasse im Bun-

desamt für Energie, sieht die vorgestellte Studie als Möglichkeit für Planungsoptionen, um die beschränkte Menge an Biomasse möglichst effizient und umweltfreundlich einzusetzen.

Mehr Druck auf den Boden

Bruno Oberle, Direktor des Bundesamts für Umwelt BAFU, würde es begrüßen, wenn wir einen grossen Teil unserer Energie aus erneuerbaren Ressourcen produzieren könnten. Er gibt aber zu bedenken: «Dies muss im Rahmen einer volkswirtschaftlichen Optimierung stattfinden, in die externe und interne Kosten sowie die gesellschaftlichen Folgen einbezogen werden. Wir dürfen nicht vergessen, dass die Nutzung des Bodens für die Energieproduktion auch einen zusätzlichen Druck auf eine beschränkte Bodenproduktivität verursacht. Die Qualität der Energie aus erneuerbaren Ressourcen und deren Entstehungsprozess müssen deshalb sichergestellt werden.» Aus der Sicht des BAFU wird die Landwirtschaft auch in Zukunft vor allem Nahrungsmittel produzieren. Die Energieproduktion sollte zu vernünftigen Preisen, und vor allem in einem industriellen Kontext, erfolgen. Alberto Isenburg, Leiter des Amts

für Umweltschutz und Energie Basel-Stadt, erinnert daran, dass die Fragen der Klimapolitik international gelöst werden müssen.

Industriell oder landwirtschaftlich

«Aus unserer Sicht machen primär industrielle Anlagen Sinn, weil sie heute wirtschaftlich sind. Wir bieten mit unserer Beteiligung an Kompogas auch Lösungen für Landwirte an, die gemeinsam eine grössere Anlage betreiben möchten», legt Valentin Gerig vom Energieversorger NOK dar, der zur AXPO gehört. Obwohl sie die Chance weniger in bäuerlichen Kleinanlagen sieht, ist die AXPO grösster Ökostromkunde bei der landwirtschaftlichen Genossenschaft Ökostrom Schweiz.

Stefan Mutzner, Geschäftsführer von Ökostrom Schweiz, erinnert an die absehbare Energieversorgungslücke. Diese lege nahe, möglichst alle Bereiche zu nutzen. Mutzner erläutert: «Landwirtschaftliche Anlagen liefern Wärme und Strom oder Treibstoff. Aber wir brauchen Rahmenbedingungen, die über einen längeren Zeitraum Investitionssicherheit bieten. Wir brauchen Anschubunterstützung, damit auch die Landwirtschaft ihren Beitrag zur Energieversorgung leisten kann. Wenn sich alle erneuerbaren Bereiche zusammenschließen, wird der Bau eines Atomkraftwerks hinfällig, und die Investitionen in diesem Bereich sind erst noch effizienter und kostengünstiger.» Aus seiner Sicht sind 700 landwirtschaftliche Anlagen realistisch. «Wer glaubt, dies seien Kleinanlagen, der irrt sich. Wir rechnen mit überbetrieblichen Anlagen mit einer Leistung von 200 bis 500 kWel.»

Höhere Wertschöpfung

Hansjörg Walter, Präsident des Schweizerischen Bauernverbands, sieht es als Chance, wenn dank der Energieproduktion landwirtschaftliche Betriebe eine höhere Wertschöpfung erzielen: «Das ist eine tolle Chance. Die Unternehmer in dieser Runde wollen das Potenzial der Landwirtschaft nutzen.» Er setzt sich für politische Rahmenbedingungen ein, die landwirtschaft-



V.l.n.r.: Bruno Oberle, Direktor Bundesamt für Umwelt BAFU, und Rolf Hartl, Direktor der Erdöl-Vereinigung



V.l.n.r.: Pierre Schaller, Alcosuisse; Bruno Guggisberg, Leiter des Bereichs Biomasse im Bundesamt für Energie, und Georg Gschwind, Präsident Bauernverband beider Basel

lichen oder industriellen Unternehmen wie Alcosuisse, Investitionssicherheit geben. Er bezweifelt, dass die Erdöl-Vereinigung dem Treibstoff Ethanol beimischen würde, wenn der Gesetzgeber sie nicht dazu zwingen würde. «Ich werde mich politisch dafür einsetzen, dass die Landwirtschaft Biomasseenergie produziert, prioritär für die Biogasanlagen und zweitens für die Ethanolgewinnung zur Treibstoffbeimischung. In erster Linie setzen wir auf die Produktion qualitativ hochstehender Lebensmittel, ergänzt mit nachwachsenden Rohstoffen.» Gleichzeitig unterstreicht Walter: «Wir machen keine Kehrtwende hin zu nachwachsenden Rohstoffen!» Gregor Gschwind, Präsident des Bauernverbands beider Basel, erinnert daran, dass Landwirte in erster Linie Nahrungsmittelproduzenten seien: «Die Gesellschaft muss entscheiden, ob wir Lebensmittel oder Energie produzieren und wie viel sie bezahlen will. Wir sind eine Hochpreisinsel, auch in Bezug auf die Biomasseenergie.»

Internationales Umfeld

Rolf Hartl, Direktor der Eröl-Vereinigung, ist überzeugt, dass Biotreibstoffe früher oder später kommen werden: «Wir wissen, dass der Energiehunger nicht allein fossil gestillt werden kann. Biomasse wird einen viel stärkeren Einfluss haben. Aber die Biotreibstoffe werden sich auf dem internationalen Markt messen müssen. Wir dürfen in der Schweiz

«Die Landwirtschaft wird auch künftig vor allem Nahrungsmittel produzieren»

Bruno Oberle, Direktor des Bundesamts für Umwelt BAFU

produzierte Bioenergie nicht losgelöst vom internationalen Umfeld betrachten.» «Wenn wir 5 % unseres Bedarfs mit Biotreibstoffen decken wollen, dann brauchen wir Importe. Bitte kein Heimatschutz und Gärtlidenken!» Rolf Hartl befürchtet eine Anbauschlacht mit nachwachsenden Rohstoffen, wenn Walter das Beimischen von 5 % einheimischen Biotreibstoffen durchsetzen möchte, und fügt an: «Welchen Preis hätte dies für die Gesellschaft? Vergessen Sie nicht, zwei Drittel der Treibstoffe werden importiert, nur ein Drittel wird in der Schweiz raffiniert. Wenn wir einheimische Biotreibstoffe bevorzugen, müssen wir Zölle erhöhen. Das erachte ich

nicht als sinnvoll. Ich begrüße jedoch die Defiskalisierung von alternativen Treibstoffen, die sich vor allem beim Biodiesel positiv auswirken wird.» Hartl erinnert daran, dass in Europa bereits ein Nachfrageüberhang bei Biodiesel herrsche.

Konkurrenzfähigkeit von Ethanol

Der Kritik, die Produktion von Bioethanol sei volkswirtschaftlich nicht sinnvoll, entgegnet Pierre Schaller von Alcosuisse, dass bereits heute die Nachfrage nach Bioethanol gross sei. Er glaube an die Zukunft von Bioethanol im wachsenden Mobilitätsmarkt. Schaller betont, dass bei hohen Erdölpreisen neben den Produktionskosten auch der Marktpreis relevant sei: «Wir nähern uns den Marktpreisen von Ethanol aus Brasilien!» Die inländische Produktion ist laut Schaller gegenüber EU- und Entwicklungsländern benachteiligt, da dort Schutzzölle von 19 Euro/Hektoliter erhoben würden und Produktionsbetriebe mit staatlichen Mittelsubventionen seien. Obwohl er sich für eine Produktion im Inland einsetzt, sieht Schaller kein Problem in einer Öffnung des Ethanolmarkts bei entsprechenden Begleitmassnahmen. Neben der Wirtschaftlichkeit müssten auch Umweltargumente in der Debatte um Biotreibstoffe eine Rolle spielen; ausdrücklich warnt Schaller vor Monokulturen.

Agrar- und nicht Energiepolitik

Manfred Bötsch, Direktor des Bundesamts für Landwirtschaft BLW, sieht in der Produktion von Bioenergie eine Nische für die Schweizer Landwirtschaft: «Wir haben uns vor 15 Jahren für eine multifunktionale, nachhaltige Landwirtschaft entschieden. Ich erachte dies als einen guten Entscheid. Die Entwicklungen im Agrarsektor geben uns Recht.» Bötsch hält es für wenig op-

portun zu bestimmen, wie viel wovon produziert werden soll, auch nicht bei der Energie; dies solle der Markt entscheiden. Weil die Schweiz ein Nettoimporteur von Lebensmitteln ist, steht für das BLW fest: «Lebensmittel sind unsere Priorität. Wir sollten mit der Agrar nicht Energiepolitik betreiben. Vergessen wir nicht, dass wir über eine beschränkte Nutzfläche verfügen, auf der wir nur 60 % der für unser Land nötigen Kalorien produzieren. Wenn wir Bioenergie erzeugen, soll dies mit Abfällen geschehen.» Den Anbau von Biomasse für die Energieproduktion möchte das BLW jenen Ländern überlassen, die heute bei den Lebensmitteln Konkurrenten sind. Bötsch betont, dass in der Energiepolitik bereits wichtige Schritte unternommen wurden: durch das CO₂-Gesetz und die anstehende Einspeisevergütung, in der Raumplanung und die Defiskalisierung von Biotreibstoffen. Die Agrarpolitik habe bereits die Möglichkeit, dank Strukturverbesserungsmassnahmen innovative Projekte anzuschieben, zum Beispiel Biogasanlagen. Er warnt aber gleichzeitig: «Wir dürfen nicht Marktabschottungspolitik betreiben!»

Vision Exportchance

«Die Schweiz könnte zum Silicon-Valley der Nachhaltigkeit werden. Dabei könnte die Landwirtschaft gemeinsam mit der Forschung nachhaltige Energieproduktionstechnologien und -modelle entwickeln, deren Export einen Mehrwert bringt», sagt Paola Ghillani, ehemalige Geschäftsführerin der Max Havelaar Stiftung. Qualität und Nachhaltigkeit der Schweizer Landwirtschaft sind für diese Vision entscheidende Erfolgsfaktoren, sowohl im Bereich der Lebensmittel- wie auch der Energieproduktion. ●



V.l.n.r.: Paola Ghillani, ehemalige Geschäftsführerin der Max Havelaar Stiftung; Manfred Bötsch, Direktor des Bundesamts für Landwirtschaft BLW, und Alberto Isenburg, Leiter Amt für Umweltschutz und Energie Baselland



V.l.n.r.: Valentin Gerig vom Energieversorger NOK, Stefan Mutzner, Geschäftsführer von Ökostrom Schweiz, und Hansjörg Walter, Präsident des Schweizerischen Bauernverbands

Prädestiniert für die Biogasproduktion

Landwirtschaftliche Biogasanlagenbetreiber vergären Hofdünger und andere Biomasse aus der Region und produzieren daraus Ökostrom vom Bauernhof. «Regionale geschlossene Kreisläufe – das ist unser Trumpf!» erklärt Stefan Mutzner, Geschäftsführer von Ökostrom Schweiz. Wir haben uns mit ihm über die Chancen von Ökostrom aus der Landwirtschaft unterhalten.

Rahmenbedingungen, die einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen.

Heute gibt es garantiert 15 Rappen pro Kilowattstunde. Genügt das nicht?

Eine rentable Stromproduktion mit Biogas ist heute mit 15 Rappen schwierig. Zusätzliches Einkommen kann mit der Vermarktung von Ökostrom erzielt werden. Irgendwann lässt sich der ökologische Mehrwert aber nicht weiter vermarkten. Zudem besteht die Gefahr, dass die Übernahmetarife für externe Biomasse kurz- bis mittelfristig sinken. Aufgrund der heute vorhandenen wirtschaftlichen und Markunsicherheiten wird die Biogasproduktion ein Betriebszweig von wenigen Landwirten bleiben.

Sind denn die Anlagen grundsätzlich zu wenig wirtschaftlich?

Nein, das nicht: Bezüglich Effizienz haben die landwirtschaftlichen Biogasanlagen die Nase vorn. An der Podiumsdiskussion wurde die Aussage gemacht, dass die Stromproduktion aus Biomasse zu vernünftigen Preisen zu erfolgen hat und heutige industrielle Biogasanlagen am kostengünstigsten Strom produzieren. Doch dem ist nicht so. Industrielle Anlagen haben bei gleicher Blockheizkraftwerk-Leistung wesentlich höhere Investitions- und Betriebskosten und produzieren im Vergleich erst noch weniger Strom. Gegenüber industriellen Anlagen produziert die Landwirtschaft den Strom günstiger.

«Es geht hier nicht um einen agrarpolitischen, sondern um einen energiepolitischen Grundsatzentscheid»

Welche Rahmenbedingungen braucht die Landwirtschaft?

Alle erneuerbaren Energien brauchen eine kostendeckende Einspeisevergütung als Anschubinstrument. Zudem fordern wir umsetzbare Verordnungen zur Revision des Raumplanungsgesetzes, damit die Landwirtschaft wirtschaftlich produzieren kann. Und schliesslich sind vereinfachte und effiziente Baubewilligungsverfahren nötig, die es ermöglichen, in nützlicher Frist Anlagen zu erstellen. Es gibt Landwirte, die alle Unterlagen vollständig

Interview

▶
**Stefan Mutzner,
Geschäftsführer von
Ökostrom Schweiz**



Herr Mutzner, welches sind für Sie die wichtigsten Erkenntnisse aus der Studie über die Chancen und Risiken der Energieproduktion in der Landwirtschaft?

Die Erkenntnis, dass die Landwirtschaft für die Biogasproduktion prädestiniert ist. Dort sehe ich das grösste Potenzial. Und wir können gleich drei Produkte anbieten: Strom, Wärme und Biogas. Die Studie hat auch klar zum Ausdruck gebracht, dass die Ethanol- und Biodieselproduktion vom volkswirtschaftlichen Gesichtspunkt aus gesehen weniger geeignet sind. Durch das Vorhandensein von Hofdünger verfügen Landwirtschaftsbetriebe im Gegensatz zu industriellen Anbietern über eine Grundversorgung mit Gärmaterial. Zudem haben Landwirte Erfahrung mit der Viehhaltung, und Sie kennen ja den Vergleich: Ein Biogasfermenter funktioniert wie ein Kuhmagen. Die Landwirte verfügen somit über umfassende Erfahrungen mit biologischen Prozessen. In Landwirtschaftsbetrieben können zudem regionale Biomassekreisläufe geschlossen werden. Wir stehen auch punkto Effizienz gut da, denn wir produzieren Bandenergie. Industrielle Anbieter weisen grosse saisonale Schwankungen auf, landwirtschaftliche Anlagen produzieren hingegen viel konstanter. Sie haben gleichzeitig auch die Möglichkeit, gefragten Tagesstrom zu produzieren, indem in der Nacht die Gaslager gefüllt werden und das Blockheizkraftwerk erst eingeschaltet wird, wenn die Nachfrage steigt.

Wie empfanden Sie die Stimmung am Biomassegipfel?

Grundsätzlich war die Stimmung sehr gut. Aber gewisse Zusammenhänge

wurden aus meiner Sicht zu negativ dargestellt, zum Beispiel die Ökobilanz der einzelnen Bioenergien. Es wurde eine Ökobilanz-Tabelle gezeigt, in der AKWs besser abschneiden als Biogasanlagen. Das stimmt nicht. Eine Ökobilanz macht Aussagen über ausgewählte Kriterien. Sie darf deshalb nicht isoliert als Entscheidungsgrundlage dienen. Abfälle aus Biomasse in Kehrichtverbrennungsanlagen zu verbrennen, macht meiner Ansicht nach bei den meisten Materialien keinen Sinn, und auch bei der Kompostierung wird Energie vernichtet. Nur ein Beispiel: Im Moment laufen Diskussionen, das Verfüttern von Gastro- und Küchenabfällen in Schweinemastbetrieben zu verbieten. Wird dies umgesetzt, sind die Betreiber von landwirtschaftlichen Biogasanlagen da, um diese organischen Abfälle mit wenig Trockensubstanz in wertvolle Energie umzuwandeln. Das Referat von Markus Lips von agroscope Tänikon betreffend der Wirtschaftlichkeit (siehe S. 6) hat gezeigt, dass diese stark davon abhängt, wie viel Einkommen mit der Abnahme von Co-Substraten erzielt werden kann, wie hoch der Strompreis ist und ob die Wärme genutzt werden kann. Leider verfügen wir aber noch nicht über die politischen

eingereicht hatten und trotzdem über zwei Jahre warten mussten, bis sie die Baubewilligung hatten. Ein Baubewilligungsverfahren für landwirtschaftliche Biogasanlagen ist umfassend und beinhaltet unter anderem auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung. Auch bei der Vermarktung von Ökostrom gilt es, verbesserte Grundlagen zu schaffen. Um das Label naturemade star zu erhalten, das für uns für die Vermarktung von Ökostrom an Grosskunden und EWs sehr wichtig ist, müssen die Richtlinien angepasst werden. Dort gibt es noch Handlungsbedarf.

«Wir stehen auch punkto Effizienz gut da, denn wir produzieren Bandenergie»

Was sagen Sie zu wirtschaftlichen Bedenken gegenüber Kleinanlagen? Die Vision von 700 Anlagen beinhaltet nur grosse Anlagen, die zwischen 200 kW und 500 kW Leistung aufweisen. Es sind überbetriebliche Anlagen oder Anlagen auf Grossbetrieben. Solche Betriebe verfügen über die nötige Menge an Hofdünger und über eine gesunde Struktur. Und sie erbringen als regionale Energieproduzenten und regionale Recycler einen wertvollen ökologischen Beitrag.

Was halten Sie von Projekten, wie zum Beispiel jenes der Elektra Baselland EBL, die mit drei Landwirten nächsten Herbst eine landwirtschaftliche Biogasanlage in Betrieb nehmen wird? Finanziert hat sie die EBL, betrieben wird sie aber von diesen Landwirten.

Ich vergleiche diese Variante mit der Lohnmast, bei der der Landwirt weniger Risiko trägt, dafür aber weniger Gewinn erzielt. Ich denke, jeder Landwirt muss für sich selber entscheiden, ob er das unternehmerische Risiko selber tra-

gen will oder ob für ihn eher diese Variante geeignet ist. Da gibt es keine allgemein gültige Antwort.

Befürchten Sie nicht, dass der Co-Substratmarkt einbrechen könnte? Wenn ein intelligentes Einspeisevergütungssystem entwickelt wird, führt dies zu einer Entlastung des Co-Substratmarktes. Wir möchten, dass Betriebe, die wenige oder keine Co-Substrate annehmen, eine höhere Einspeisevergütung erhalten als Betriebe, die einen hohen Co-Substratanteil vergären. Denn wir sollten nicht dieselben Fehler wie in Deutschland machen!

Aber wie sieht der Co-Substratmarkt heute aus ohne Einspeisevergütung?

Natürlich steigt der Konkurrenzdruck mit jeder neuen Anlage, die gebaut wird. Doch gibt es immer noch Biomasse, die in die Verbrennung geht. Es ist einem einzelnen Landwirt kaum möglich, einem Industriebetrieb eine garantierte Lösung anzubieten. Denn was will er mit 7000 Tonnen Co-Substraten, wenn er jährlich nur 1000 bis 3000 Tonnen braucht. Aus diesem Grund koordiniert Ökostrom Schweiz seit einem halben Jahr organische Reststoffe und bietet Industriebetrieben und Gemeinden Gesamtlösungen an. Wir garantieren eine nachhaltige Entsorgung und die lückenlose Rückverfolgbarkeit der Stoffflüsse. Mit unseren rund 40 Anlagen, die über die ganze Schweiz verteilt sind, können wir Transportwege reduzieren und regionale Lösungen bieten. Bei heiklen Substraten fordern wir von unseren Kunden eine Analyse. Kritische Substanzen, die zum Beispiel Schwermetalle enthalten könnten, wenn auch nur in geringer Menge, lehnen wir grundsätzlich ab. Doch es gilt schon festzuhalten, dass es sehr schwierig ist, heute mit der Industrie mittelfristige Verträge



abzuschliessen. Und dort stehen wir natürlich auch in Konkurrenz mit industriellen Vergärem.

Welches sind die Themen, die Ihnen auch unabhängig vom Biomassegipfel am meisten unter den Fingernägeln brennen?

Im Moment sind wir auf sehr vielen Ebenen tätig. Ein wichtiges Projekt ist die Weiter- und Grundausbildung der Landwirte, die eine Biogasanlage betreiben. Unsere Genossenschaft wird neu einen Grundkurs mit einem offiziell anerkannten Zertifikat anbieten. Der Praxisbezug soll besser werden. Nebst erfahrenen Fachreferenten werden wir Landwirte beiziehen, die ihre langjährigen Praxiserfahrungen weitergeben. Alle Unternehmen, die im Bereich Biogasanlagenbau und -planung tätig sind, werden berücksichtigt. Hier soll der Markt zu Gunsten der Landwirte spielen, sei es beim Preis oder bei der Qualität.

Was entgegnen Sie auf Kritik, die landwirtschaftliche Energieproduktion sei lediglich eine Umverteilung von landwirtschaftlichen Subventionen?

Es geht hier nicht um einen agrarpolitischen, sondern um einen energiepolitischen Grundsatzentscheid. Die Energiepolitik muss entscheiden, wie weit sie erneuerbare Energien ausschöpfen möchte. Die Rohstoffe, Hofdünger und organische Abfälle, sind da. Von den erneuerbaren Energien ist jene aus landwirtschaftlichen Biogasanlagen zusammen mit jener aus Kleinwasserkraftwerken die günstigste. Mit einer intelligenten Anschubfinanzierung verbessern wir die Technologie und Effizienz der Anlagen noch zusätzlich. Wir warten auf positive politische Zeichen, denn wir wollen, dass Landwirtinnen und Landwirte einen Beitrag an die nationale Energieversorgung leisten! ●

▲
Ökostrom Schweiz macht sich als Dachorganisation für den Verkauf von Ökostrom vom Bauernhof stark

Bild: Ökostrom Schweiz

Ökostrom Schweiz

Die Genossenschaft ist die Vereinigung der bäuerlichen Biogasanlagenbetreiber. Zurzeit sind rund 40 Landwirtschaftsbetriebe Mitglied. Diese Anlagen produzieren jährlich zwischen 200 000 und 1.3 Millionen Kilowattstunden, die ins Netz eingespeist werden. 2006 produzieren diese landwirtschaftlichen Biogasanlagen voraussichtlich rund 12 Millionen Kilowattstunden Ökostrom. Für das nächste Jahr zeichnet sich eine Verdoppelung ab. Fast alle Betreiber von landwirtschaftlichen Biogasan-

lagen sind heute Mitglied von Ökostrom Schweiz. Ausgenommen sind regional stark verankerte Betriebe und Anlagen aus der Pionierzeit. Spezielle Ökostromangebote für Privat- und Grosskunden sowie EWs sind zu finden unter www.oekostromschweiz.ch. Anfragen für Grosskunden und EWs können auch direkt an Stefan Mutzner gerichtet werden: Tel. 052 720 78 36 oder info@oekostromschweiz.ch

Fett- oder stärkehaltige organische Stoffe

Heiss begehrte Ware

Gesucht sind: fett- oder stärkehaltige Stoffe, das heisst Restprodukte aus der Lebensmittel- und Pharmaindustrie oder aus der Herstellung von Alkohol. Denn sie sind die Zutaten, welche die Bakterien im Biogasfermenter erst so richtig in Schwung bringen. Industrielle und landwirtschaftliche Biogasanlagenbetreiber oder Abwasserreinigungsanlagen (ARA) sind darauf angewiesen.

Die Landwirtschaft braucht fett- und stärkehaltige Stoffe für ihre Biogasfermenter

Bild: Ökostrom Schweiz



Text: Anita Niederhäusern

Die landwirtschaftlichen Anlagen

Die Nahrungs- und Lebensmittelproduktion bringt jedes Jahr weniger ein. Landwirtschaftliche Betriebe sind auf der Suche nach neuen Einkommensmöglichkeiten. Dass sie dabei gerade auf Biogasanlagen stossen, ist kein Zufall, fallen doch in Betrieben mit Tierhaltung Gülle und Mist an. Im Fachjargon spricht man von Hofdünger. Diese organischen Stoffe bilden eine optimale Grundlast für landwirtschaftliche Biogasanlagen. Doch mit Hofdünger allein kann eine solche Anlage normalerweise nicht wirtschaftlich betrieben werden, ausser bei einem sehr grossen Tierbestand. Es braucht zusätzliche, biologisch leicht abbaubare Stoffe, welche die Bakterien im Biogasfermenter zu Höchstleistungen antreiben: Trester aus der Alkoholproduktion, abgeschiedenes Fett aus der Fleischproduktion, Weizenstaub aus der Mehlproduktion, Glycerin – ein Nebenprodukt aus der Biodieselproduktion – sind die beliebtesten Stoffe, die hohe Gaserträge garantieren.

Die Lebensmittelindustrie produziert aber auch andere energiehaltige Restprodukte. So gibt es Landwirte, die den Kaffeesatz von Emmi vergären, organischer Abfall, der bei der Herstellung zum Beispiel des Modegetränks Latte Macchiato anfällt.

Co-Substrate

Gülle und Mist genügen normalerweise nicht, um eine Biogasanlage finanziell rentabel zu betreiben. Daher ist der Landwirt auf Co-Substrate angewiesen, die er der Anlage zuführt. Gefragt sind nährstoffarme Fette und stärkehaltige Substanzen. Die Betreiber sind mitverantwortlich, wenn sie unerlaubte Substanzen vergären. Bei gefährlichen Substanzen ist es daher ratsam, vom Lieferanten eine Inhaltsdeklaration zu verlangen.

Auf der Positivliste, die von der Inspektoratskommission (ein Zusammenschluss von Bund, Kantonen und Fachverbänden der Kompostierer- und Vergärbranche) erarbeitet wurde, sind Co-Substrate aufgeführt, die für eine biologische Aufbereitung geeignet sind: Landwirtschaftliche Biomasse wie Hofdünger und verschiedene Mistsorten, Abfälle aus Getreide

Risikobereitschaft

Landwirte nehmen ein hohes finanzielles Risiko auf sich, wenn sie eine Biogasanlage bauen. Neue Anlagen inklusive Blockheizkraftwerk mit einer Leistung von 200 bis 500 kW kosten gut und gerne bis 1.5 Million Schweizerfranken. Banken geben nor-

«Immer mehr Elektrizitätswerke betreiben Feststoffvergärungsanlagen»

malerweise Kredite bis zur so genannten Belehnungsgrenze. Diese liegt 25 % über dem Ertragswert. Daneben gibt es die Möglichkeit von zinslosen Investitionskrediten der landwirtschaftlichen Kreditkassen. Trotzdem braucht es noch ein erhebliches Polster Eigenkapital. Der Ertrag aus der Biogasanlage setzt sich aus dem Verkauf von Ökostrom, von Wärme und der Annahme der oben erwähnten organischen Abfälle zusammen. Denn bis anhin wurde für die Abnahme der meisten dieser Substrate ein Entgelt bezahlt. Bei den Substraten, die einen hohen Gasertrag garantieren, wie zum Beispiel tierische Fette und Glycerin, gibt es aber heute auf Grund der grossen Nachfrage meist keine Abnahmeverträge mit Entsorgungsgebühren mehr.

und Stroh, Gras und Grassilage, Heu, Mais, Kartoffeln und Rüben. Dazu kommen kommunales Grüngut und Biomasse aus gewerblichen und industriellen Betrieben: Getreideabgang, Mühleabgang- und staub, Brennerschlempe, Obst- und Biertreber, Champignonsubstrat- und abfälle, Ölsaatenrückstände, Gemüseabfälle, Obstabfälle, Speiseresten und Gastroabfälle.

Substrate, die nicht auf der Positivliste aufgeführt sind, sind nicht generell verboten. Ihre Verwendung bedingt aber vertiefte Abklärungen und allenfalls eine Spezialbewilligung der zuständigen Behörden.

Die Liste kann herunter geladen werden unter: www.biogas.ch/news.htm, Rubrik Positivliste Grüngut.

Und die gewerblichen Anlagen?

Biogas hat Zukunft, das hat auch der Stromversorger AXPO erkannt. Im Februar 2006 kaufte er 49 % der in der Vergärung von organischen Feststoffen weltweit führenden Schweizer Firma Kompogas AG. Zehn Anlagen vom Typ Kompogas stehen in der Schweiz. Sie produzierten 2005 10 Mio. kWh Ökostrom fürs Stromnetz. Weiter wurden rund 11 Mio. kWh Biogas ins Erdgasnetz eingespeist. Gewerbliche Anlagen produzieren aus ihrem Biogas Ökostrom oder speisen es zu Erdgasqualität aufbereitet ins Gasnetz ein.

Das Kompogas-Verfahren ist weltweit durch mehr als 15 Patente geschützt. Kompogas wird unter anderem in Anlagen in der Schweiz, Deutschland, Österreich und Spanien produziert. Zudem bauen Lizenznehmer Fermenter rund um den Globus, so zum Beispiel in der Region Rioja (Spanien), auf Martini-Que oder in Kyoto (Japan).

EWs und private Betreiber

Doch auch immer mehr Elektrizitätswerke (EWs) und Private betreiben in der Schweiz Feststoffvergärungsanlagen vom Typ Kompogas. So nahm zum Beispiel das EW Elektra Baselland vergangenes Frühjahr eine Feststoffvergärungsanlage in Betrieb, die Biogas als Treibstoff liefert. In der Anlage wird das Grüngut aus der Region verarbeitet. Zur Zeit laufen Bemühungen, um auch Gastro-Abfälle zu sammeln und zu verwerten.

Für den Betrieb von Feststoffanlagen werden Grüngut und Küchenabfälle regional gesammelt und vergärt. Den Hauptteil des Umsatzes generieren gewerbliche Biogasanlagen mit den Entsorgungsgebühren. Doch auch gewerbliche Vergärer sind an besonders energiereichen Co-Substraten interessiert, die für eine bessere Wirtschaftlichkeit sorgen.

Auch die ARAs wollen sie

Eine der ersten ARAs der Schweiz, die Fette annahm, um den Gasertrag zu erhöhen, war die ARA der Stadt Schaffhausen. Die Biologie der Faultürme wird dank der Annahme von Fetten und Ölen angekurbelt. Der so erzielte höhere Gasertrag wird an ein benachbartes Unternehmen verkauft, das mittels eines Blockheizkraftwerks Strom und Wärme für sich produziert. Einen Teil der Wärme kauft die ARA zurück.

Die arabern setzt seit diesem Sommer auf die Treibstoffproduktion aus Gas. Die mittlere Tagesproduktion an Biogas beträgt 18 000 m³, das ersetzt ca. 11 300 Liter Benzin. Rund ein Drittel des Gasertrags wird für den Betrieb der Gasbusse von BernMobil verwendet. Beat Amman, Direktor der arabern freuts: «Doch das ist noch nicht alles: Durch die vermehrte Annahme von energiereichen Schlämmen kann die Biogasproduktion in Erdgasqualität ohne weitere Investitionen verdreifacht werden. BernMobil hilft mit: Bis 2010 schafft sie 80 Gasbusse an!» Die arabern betreibt drei 6000 m³-Faultürme als Biogasfer-

menter. wohnern entspricht. Damit sind wir eine der grösseren ARAs der Schweiz. Dazu kommt, dass das öffentliche Gasnetz nicht weit von unseren Gebäuden entfernt verläuft. So können wir das zu Erdgas aufbereitete Biogas direkt ins Gasnetz einspeisen.»

Stoffkreislauf schliessen

Hans-Christian Angele, Leiter der Informationsstelle BiomassEnergie im Rahmen von EnergieSchweiz, äussert Bedenken: «Die Verwertung von solchen Substraten in ARAs ist aus ökologischer Sicht nicht wünschenswert. Da der Klärschlamm über Verbrennung entsorgt werden



◀ **Auch in gewerblichen Anlagen sorgen energiereiche Co-Substrate für bessere Erträge**

Bild: KOMPOGAS

menter. Lediglich die Gasaufbereitungsanlage, die in Modulbauweise schlüsselfertig in einem Container angeliefert wird, muss noch angeschafft werden. «Wir haben sehr verschiedene Co-Substrate. Es sind zum einen fetthaltige Schlämme aus der Lebensmittelindustrie, aber auch Alkohol von Labors und aus der Pharmaindustrie, fetthaltige Abwässer und Gastroabfälle, einfach alles, was flüssig, biogen, stark energiereich und pumpfähig ist.»

«Die arabern betreibt drei 6000-m³-Faultürme als Biogasfermenter»

Um das Biogas-Potenzial in einer ARA zu nutzen, müssen einige Bedingungen erfüllt sein. Beat Amman dazu: «Wir verfügen über ein grosses Einzugsgebiet von zirka 200 000 Personen und eine moderne Abwasserbehandlungsanlage auf dem neusten Stand der Technik mit einer Reinigungskapazität, die dem Äquivalent von 550 000 Ein-

muss, wird ein Teil der zusätzlich produzierten Energie in Aufbereitungsprozesse gesteckt und das organische Material dem natürlichen Stoffkreislauf entzogen. Co-Vergärung in Aras macht daher nur in Spezialfällen Sinn. Zum Beispiel, wenn die Infrastruktur nicht ausgelastet oder ein Gasnetz vorhanden ist und für Substrate, die nicht anderweitig verwertet werden können.»

Nicht die einzigen

Nebst der Landwirtschaft fragen also auch gewerbliche Biogasanlagen und ARAs energiereiche, organische Reststoffe für den wirtschaftlichen Betrieb ihrer Anlagen nach. Wie sich der Co-Substrate-Markt verhält, wird die Zukunft zeigen. Dazu Hans-Christian Angele: «Die zur Zeit im Parlament diskutierten kostendeckenden Einspeisetarife bieten der Landwirtschaft die Chance, sich auf die landwirtschaftliche Biomasse zu konzentrieren und damit von den unsicheren Entsorgungsgebühren für externe Substrate unabhängig zu werden.» ●

Beitrag an die Investitionskosten

Coop Naturaplan: 50 Biogasanlagen bis 2010

Mit Beiträgen aus dem Coop Naturaplan-Fonds werden Landwirte bei der Realisierung von Biogasprojekten unterstützt. Damit fördert Coop die Biogasproduktion als neues Standbein für Landwirte und leistet einen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz.



Text: Katharina Serafimova; Bild Coop

Gemeinsam möchten Coop und EnergieSchweiz Naturaplan-Betriebe motivieren, in Biogas als Betriebszweig zu investieren. Bis zum Jahr

2010 haben sie das Ziel, dass mindestens 50 Coop-Naturaplan-Betriebe eine Biogasproduktion betreiben. Mit einem einmaligen Beitrag von maximal 50 000.– an die Investitionskosten soll auch die betriebs-

übergreifende Zusammenarbeit angestossen werden: Nach Möglichkeit sollen Gemeinschaftsanlagen mehrerer Naturaplan-Betriebe entstehen.

Bei den geförderten Projekten soll überzeugende Biogastechnologie zum Einsatz kommen. Eine gesicherte Finanzierung und ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlage sind zentral. Gefragt sind innovative Konzepte zur Wärmenutzung und überzeugende Lösungen für das Nährstoffmanagement. Interessierte Naturaplan-Landwirte können sich unter www.biomasseenergie.ch über das Projekt Naturaplan_Biogas50 informieren.

Wenn 150 der 1600 Fleisch- und Eierbetriebe von Coop Naturaplan im Jahr 2010 Biogas produzieren würden, könnten jährlich über 30 000 GWh Ökostrom erzeugt werden. 7000 Haushalte würden mit diesem Strom versorgt und rund 15 000t CO₂-Emissionen könnten eingespart werden. Die ersten von Coop Naturaplan geförderten Anlagen stehen in Altishofen im Kanton Luzern und in Visp im Kanton Valais. ●

Kompogas

Ein starker Partner für Landwirte

«Landwirte profitieren am meisten, wenn sie die Biogasproduktion gemeinsam mit einem professionellen Contracting-Partner realisieren.» Davon ist Kompogas-Gründer Walter Schmid überzeugt. Gemeinsam mit einem Partner gehen die Landwirte weniger Risiken ein, können sich an grösseren und wirtschaftlicheren Anlagen beteiligen und sich dabei weiter auf ihr Kerngebiet konzentrieren: die Landwirtschaft. Die Kompogas AG plant zurzeit ein solches Gemeinschaftsprojekt in Langenthal/BE.

Mit einem Partner kann sich der Landwirt mögliche Umwege und Risiken eines Alleingangs sparen, wenn er von den Erfahrungen des professionellen Contracting-Partners und von seinen Kontakten zu

Experten und Behörden profitiert. Die Finanzierung einer Biogasanlage über einen erfahrenen Contracting-Partner bietet Banken die nötigen Sicherheiten. Der Bauer wird für den Betrieb der Anlage entschädigt und bleibt verschont von Planung, Bau und Buchhaltung. Er kann die Anlage aber auch pachten.

Contracting-Lösungen bieten Landwirten die Möglichkeit, in zukunftsweisende Technologien einzusteigen:

So können sie sich an Projekten beteiligen, die Naturstrom produzieren! Die Produktion von Naturstrom lohnt sich jedoch nur für grössere Biogasanlagen, als sie ein Landwirt im Alleingang realisieren könnte. Im Kanton Luzern wird derzeit unter dem Namen «Swiss Farmer Power» ein grosses Contracting-Projekt realisiert, an welchem auch die Kompogas AG beteiligt ist. ●

Kompogas Facts & Figures

Anzahl Anlagen	Total	
Schweiz	12	Martinique
Deutschland	9	Spanien
Japan	2	Österreich
		27

2. Biomassegipfel sun21

Ungeheure Komplexität

Die Beiträge am Vormittag des Biomassegipfels haben wieder einmal in aller Deutlichkeit die ungeheure Komplexität des Bereichs Biomasse gezeigt. Es treten nicht nur verschiedene Umwandlungstechnologien zueinander in Konkurrenz, indem sie auf dieselbe Biomasse als Ausgangsstoff zugreifen, sondern auch die Energiegewinnung als solche mit anderen Nutzungsarten wie beispielsweise der Nahrungs- und Futtermittelproduktion.

Text: Bruno Guggisberg, Bereichsleiter Biomasse beim Bundesamt für Energie BFE

Die Flexibilität auf der Seite der Energieprodukte – aus Biomasse kann Wärme, Strom und Treibstoff gewonnen werden – macht die Sache nicht einfacher. Eine zentrale Frage aus unserer Sicht ist also: Welche Biomasse soll über welchen Umwandlungsprozess zu welchem Energieprodukt verarbeitet werden? Das theoretische Potenzial ist zwar beträchtlich, aufgrund der Landesgrösse und der klimatischen Verhältnisse jedoch beschränkt. Es gilt also, die Biomasse möglichst effizient und umweltschonend zu nutzen.

Sowohl als auch

Bei der Präsentation erster Resultate der Studie «Energieproduktion in der Landwirtschaft – Chancen und Risiken» an der sun21 (siehe S. 4) wurde postuliert, dass im Jahr 2020 auf rund 50% der verfügbaren Ackerfläche Energiepflanzen angebaut würden. Dieses zugegebenermassen kühne Szenario provoziert natürlich die Frage, in welche Richtung sich die Landwirtschaft entwickeln soll: Sollen also, wie dies heute der Fall ist, nahezu ausschliesslich Nahrungsmittel produziert werden, ist – wie in der Studie skizziert – die verstärkte Energieproduktion in der Landwirtschaft sinnvoll oder setzen wir auf gut gepflegte Landschaft und Naturschutzgebiete, die sich vorwiegend touristisch nutzen lassen? Das BFE ist der Ansicht, es gibt kein Entweder-oder, sondern nur ein Sowohl-als-auch. Das heisst konkret: Ener-

gieproduktion wo möglich und sinnvoll im Sinne einer optimalen Ressourcennutzung.

Energieverschwendung halbieren

An Tagungen wie dieser werden jeweils die Potenziale und damit die möglichen Beiträge der betreffenden erneuerbaren Energien zum Gesamtenergieverbrauch ausgelotet. Die Potenzialzahlen der Biomasse zeigen, dass ohne einschneidende Konkurrenzierung anderer (stofflicher) Nutzungsarten und unter Berücksichtigung ökologischer Aspekte gut 10% des gegenwärtigen, enormen Endenergieverbrauchs der Schweiz gedeckt werden könnten. Dies mag wenig erscheinen; könnte man die heutige Energieverschwendung jedoch halbieren – was mit der heute verfügbaren besten Technologie durchaus im Bereich des Möglichen liegt – würde der Beitrag der Biomasse bereits 20% betragen.

«Was gibt es für die Politik zu tun und in welche Richtung soll es gehen?»

Die Referenten und Co-Referenten haben in ihren Beiträgen viele interessante Ideen präsentiert. Beispielsweise könnte die grafische Darstellung der Potenzialverteilung auf der Basis eines geografischen Informationssystems (GIS) mit anderen nützlichen digitalen Daten der Schweiz kombiniert und für eine optimale Nutzung von Synergien verwendet werden. Kritische Stimmen befürchten hier eine Planwirtschaft – das BFE vertritt jedoch die Meinung, dass dies ein mögliches

Planungswerkzeug wäre, um durch eine sinnvolle Koordination einerseits die Ressourcen und andererseits Synergien mit anderen Bereichen besser zu nutzen.

Am Ende der Tagung hatte ich das Gefühl, dass zwar Vieles präsentiert und Einiges diskutiert wurde, aber folgende Fragen noch immer im Raum stehen: Was sind denn nun die nächsten Schritte? Was gibt es für die Politik zu tun und in welche Richtung soll es gehen?

Ungleichheit vermindern

Für das BFE ist klar, dass sich die Politik, wie dies unsere Bundesverfassung in Artikel 2 explizit vorgibt, zur nachhaltigen Entwicklung bekennen und insbesondere auch im Energiebereich entsprechende Anreize schaffen muss. Dies würde heissen, dass externe Kosten vermehrt quantifiziert und internalisiert werden müssten. Die Schäden, die beispielsweise durch die Klimaerwärmung verursacht werden, würden monetarisiert und mindestens zu einem Teil der fossilen Energieverwendung angelastet. Mit einer derzeit in den Räten diskutierten kostendeckenden Einspeisevergütung für Strom aus Erneuerbaren oder der gemäss CO₂-Gesetz vorgesehenen CO₂-Lenkungsabgabe sind Instrumente vorgesehen, die ansatzweise dieses Ungleichgewicht zu vermindern versuchen.

Notwendigkeit erkennen

Es bleibt zu hoffen, dass die Politik die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung erkennt und die entsprechenden Rahmenbedingungen schafft. Die Ziele im Energiebereich sind bekannt: drastische Reduktion des Energieverbrauchs und verstärkter Ausbau der Erneuerbaren. Dazu braucht es Anreize für Effizienzsteigerungen und Verhaltensänderungen sowie für den Einsatz von erneuerbaren Energien. Ich bin davon überzeugt, dass Biomasse dabei einen wichtigen Beitrag leisten kann.



▲ **Bruno Guggisberg, Bereichsleiter Biomasse beim Bundesamt für Energie BFE**

Für den grossen Unterschied.



Schon länger als alle anderen.
Schon immer viel mehr Auswahl
als alle anderen.
Für Mensch, Tier und Natur.


Für mich und dich.