

Landwirtschaftliche Biogasanlagen

Qualität und Sicherheit

Katharina Serafimova



Installations agricoles de biométhanisation

Qualité et sécurité

L'amélioration des conditions-cadres et les efforts de l'industrie en faveur du biogaz produisent leurs premiers effets: en Suisse, les exploitations agricoles sont toujours plus nombreuses à s'équiper d'une installation de biométhanisation. Ce type d'installation est appelé à contribuer à la protection du climat, à la protection de l'environnement et à la création de valeur régionale. Toutefois, ces objectifs obligent à se focaliser sur les projets de haute qualité. Cette priorité est essentielle, surtout maintenant que le marché est en pleine effervescence. Il s'agit dans cet article de dresser le panorama du marché et d'analyser la problématique de l'assurance-qualité relative aux installations agricoles de biométhanisation en Suisse.

Agricultural Biogas Systems

Quality and Security

Improved basic conditions and incentives from industry and commerce are showing their initial effects: More and more biogas systems are being used in Swiss agriculture. In order for them to also make contributions to the protection of the climate and the environment and the creation of value regionally in the long term, more market dynamism must be placed on high-quality projects. This article presents this current market situation and all of the questions which should be answered in terms of quality assurance for agricultural biogas systems in Switzerland.

Verbesserte Rahmenbedingungen und Impulse aus der Wirtschaft zeigen erste Wirkungen: In der Schweizer Landwirtschaft entstehen immer mehr Biogasanlagen. Damit diese auch langfristig Beiträge für den Klimaschutz, die Umwelt und die regionale Wertschöpfung leisten können, muss gerade in Zeiten mit grosser Marktdynamik auf qualitativ hochwertige Projekte gesetzt werden. Der vorliegende Artikel zeigt die aktuelle Marktsituation und die Fragen, welche im Hinblick auf Qualitätssicherung für landwirtschaftliche Biogasanlagen in der Schweiz zu beantworten sind.

1. Einleitung

Die Klimadiskussion ist in politischen Verhandlungen und Beschlüssen sowie in der Tagespresse weltweit präsent. Auch in der Schweizer Politik werden die Weichen neu gestellt. Energieeffizienz und erneuerbare Energien sind zentrale Themen. Der Energie aus Biomasse kommt bei diesen Anstrengungen ein besonderes Gewicht zu: Die Technologien zur Produktion von Strom, Wärme oder Treibstoff aus Gülle, Mist, Ernterückständen oder organischen Abfällen sind marktreif und erprobt. Das Potenzial ist insbesondere in der Landwirtschaft riesig und noch kaum ausgeschöpft. Es kann sehr rasch mobilisiert werden. Biomasse ist lagerbar und kann bedarfsgerecht in dezentralen Anlagen verwertet werden. Investitionen in Bioenergie schaffen Arbeitsplätze und Wertschöpfung. Eine von BiomassEnergie erarbeitete Studie [1] geht davon aus, dass im Jahr 2020 rund 5 % des Stroms, 5 % der Wärme und

8 % des Treibstoffs aus Schweizer Biomasse produziert werden könnte. Dies würde unter anderem den Bau von rund 700 grösseren landwirtschaftlichen Biogasanlagen erfordern.

2. Politik und Wirtschaft setzen auf Bioenergie

Um die Potenziale der Bioenergie auszuschöpfen, werden derzeit die Rahmenbedingungen in mehreren Politikfeldern angepasst (*Kasten 1*). Die Hürden zur Realisierung von Bioenergieanlagen sollen abgebaut und Investitionssicherheit geschaffen werden. Zusätzlichen Schwung erhält die Bioenergie durch den Einstieg grösserer Marktplayer in das Geschäft mit der Biomasse. Energieversorgungsunternehmen entwickeln Strategien, um sich aktiv auf dem Markt für Strom aus Biomasse zu positionieren. Beispiele hierfür sind die Beteiligung eines Stromversorgers aus Baden an einem Biogas-Anlagenhersteller mit Sitz in Glattbrugg oder das Programm eines Berner Energieversorgungsunternehmens zur Entwicklung von Biomasse-Anlagen in der Landwirtschaft. Zunehmend setzt auch die Erdgasindustrie auf Projekte, bei denen Biogas ins Erdgasnetz eingespeist wird [2]. Förderprogramme wie das Programm Naturaplan_Biogas50 eines Grossverteilers oder die Stiftung Klimarappen schaffen für die Landwirtschaft zusätzliche Anreize, um in die Energieproduktion einzusteigen.

Bereits heute zeigen die absehbaren Verbesserungen der Rahmenbedingungen und die Investitionen der Wirtschaft erste Wirkungen. Das Interesse der Landwirte an Bioenergie ist gross und es entstehen laufend neue Anlagen. Seit dem Start des Programmes EnergieSchweiz war 2006 das erfolgreichste Jahr. Dreizehn neue landwirtschaftliche Biogasanlagen gingen 2006 ans Netz und

sorgen für eine zusätzliche Stromproduktion von rund 7000 Megawattstunden pro Jahr. Etwa zwanzig weitere grössere landwirtschaftliche Biogasprojekte sind in einem fortgeschrittenen Planungsstadium.

3. Co-Vergärung als Standardtechnologie

Derzeit erzeugen 84 landwirtschaftliche Biogasanlagen mittels Co-Vergärung Biogas: *Gülle* und *Mist* sind das Grundsubstrat für die Energieproduktion (*Abb. 1*). Vom

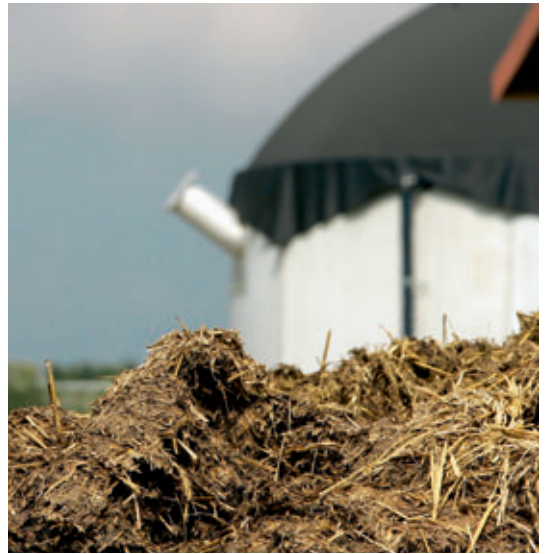


Abb. 1 Hofdünger sind das Grundsubstrat für die Biogasproduktion. (Quelle Abb. 1–6: BiomassEnergie)

- *Energiepolitik* (Strommarktliberalisierung EnG Art. 7/ EnV Art. 2 bis 6): Beide Räte haben sich in der Frühjahrsession für die Einführung von kostendeckenden Einspeisevergütungen für Strom aus erneuerbaren Energien entschieden. Mit einer Abgabe von 0,6 Rappen pro Kilowattstunde sollen die Einspeisevergütungen finanziert werden. Insgesamt werden so 320 Millionen Franken zur Verfügung stehen, von denen maximal 30 % für Energie aus Biomasse vorgesehen sind. Die kostendeckenden Einspeisevergütungen sollen rückwirkend auf Anfang 2006 festgelegt werden. Die entsprechende Verordnung wird im Moment erarbeitet.
- *Agrarpolitik* (AP 2011): Das Ressourcenprogramm des Bundes eröffnet regionalen Initiativen die Möglichkeit, Unterstützungsbeiträge für die Entwicklungen von Bioenergieprojekten zu beantragen. Die regionale Optimierung der Nährstoffflüsse bildet hierbei ein zentrales Anliegen.
- *Abfallpolitik* (Verfütterung von Küchen- und Speiseabfällen): In der EU ist das Verfüttern von so genannter Schweinesuppe seit Oktober 2006 verboten. Eine Verschärfung der gesetzlichen Lage zeichnet sich auch für die Schweiz ab. Die Vergärung der Speisereste in Biogasanlagen bietet Restaurants und Grossverteilern eine alternative Entsorgungsmöglichkeit. Bereits heute gibt es dafür erfolgreiche Beispiele. Nach der Verfütterung ist die Vergärung von Küchen- und Speiseabfällen der sinnvollste Verwertungsweg.
- *Raumplanungsrecht* (Zonenkonformität von Biogasanlagen): Gemäss Revision des Raumplanungsgesetzes sind Biogasanlagen in der Landwirtschaft zonenkonform, wenn die verarbeitende Biomasse einen engen Bezug zur Landwirtschaft und zum Standortbetrieb hat. Weite Transportwege für energiearme Substrate sollten vermieden und die produzierte Wärme möglichst optimal genutzt werden. Die Verwaltung erarbeitet zurzeit die entsprechende Verordnung.
- *Mineralölsteuergesetz* (Steuerbefreiung von Biotreibstoffen): Biogas, Bioethanol und Biodiesel sollen von der Mineralölsteuer befreit werden. Die Steuer auf Erd- und Flüssiggas als Treibstoff wird um 40 Rappen pro Liter Benzinäquivalent gesenkt.

Kasten 1 Anpassung von Rahmenbedingungen zur Förderung von landwirtschaftlichen Biogasanlagen.

Stall wird die Gülle in regelmässigen Abständen in die Güllegrube befördert. Dort, bzw. in einer Vorgrube können periodisch Schotte (Molke) oder andere Co-Substrate zugemischt werden. Dies können organische Abfälle aus Haushalt, Gewerbe und Industrie, wie Rasenschnitt aus Gärtnereien oder Rüstabfälle aus der Lebensmittelbranche sein, wofür der Anlagenbetreiber teilweise Entsorgungsgebühren erhält. Die «Mixtur» wird periodisch über eine Leitung in den Fermenter gepumpt, wo unter mesophilen oder thermophilen Verhältnissen (38–50 °C) die *Methangärung* stattfindet. Die Aufenthaltszeit ist unterschiedlich (30–90 Tage) und hängt vom Anlagenkonzept ab. Das Biogas wird unter einer Gasfolienhaube oder in einem separaten Behälter gespeichert. Feste Substrate, wie Mist oder Getreideabgang können über einen Direkteintrag in den Fermenter eingebracht werden. Computergesteuert werden flüssige Substrate beige-mischt. Vom Fermenter gelangt das Material in den ebenfalls mit einer *Gasfolienhaube* abgedeckten Nachgärbehälter. Dort verbleibt das Material einen weiteren Monat und gast aus. Das Gärsubstrat wird meist vom *Nachgärbehälter* über eine Feststoffabtrennung geführt (Abb. 2). Die abgetrennten Feststoffe sind reich an organischer Substanz und Phosphat und liefern ein ideales Medium für die Herstellung eines organischen Düngers. Die *Dünngülle* fliesst ins Güllelager und kann nachher als schnell wirksamer Stickstofflieferant auf den Betrieben eingesetzt werden. Bei einer täglichen Produktionsdauer von 10 bis 18 Stunden kann eine mittelgrosse landwirtschaftliche Biogasanlage jährlich zwischen 500 000 Kilowattstunden und 1 000 000 Kilowattstunden Strom erzeugen. Neuanlagen verfügen über eine elektrische Leistung von mindestens 100 kW. Aufgrund von Skaleneffekten werden die landwirtschaftlichen Anlagen immer grösser (Abb. 3).



Abb. 3 Landwirtschaftliche Biogasanlage in Visp.

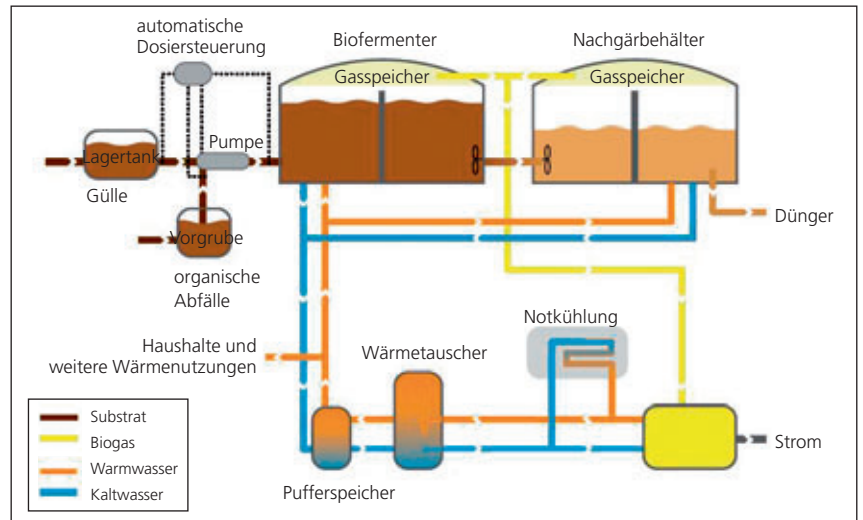


Abb. 2 Schema landwirtschaftliche Biogasanlage.

4. Marktentwicklung

4.1 Langfristig und nachhaltig

Bis vor wenigen Jahren war es erst eine kleine Gruppe von Pionieren, die sich in der Schweiz mit viel Engagement und Eigenleistung für die landwirtschaftliche Energieproduktion eingesetzt hat. Zunehmend werden bei Landwirten materielle Anreize wichtig, wenn es darum geht, ob eine Biogasanlage auch für den eigenen Betrieb in Frage kommt. Der heutige Biogas-Landwirt ist weniger Idealist und Tüftler, sondern denkt als Unternehmer und zeigt als Motivation für den Einstieg nicht selten die Suche nach einem neuen Standbein [3]. Der Schweizer Bioenergie-markt erfährt eine zunehmende Dynamik und Komplexität. Immer mehr Akteure steigen in die Energieproduktion ein. Für eine Marktübersicht und Qualitätssicherung sind dies neue Voraussetzungen und Herausforderungen.

Der Landwirt und die gesamte Bioenergie-Branche müssen ein Interesse daran haben, dass in der Schweizer Landwirtschaft nur *langfristig* orientierte Projekte realisiert wer-

den. Dies umfasst die Wirtschaftlichkeit, die Energie-Effizienz, sicherheitstechnische Überlegungen, mögliche Umweltwirkungen und (seuchen-)hygienische Aspekte. Sinnvolle gesetzliche Leitplanken, Ausbildungen, Beratung und Projektbegleitung durch neutrale, kompetente Institutionen sind Grundvoraussetzungen, um Qualität und Sicherheit der landwirtschaftlichen Energieproduktion zu garantieren. Gleichzeitig gilt es, im Auge zu behalten, dass die positive Entwicklung im Bereich der landwirtschaftlichen Energieproduktion nicht durch restriktive Auflagen und Bestimmungen gebremst oder verunmöglicht wird und die kantonalen Behörden vor grosse Herausforderungen im Vollzug stellt. Langfristig ausgelegte *kantonale Strategien* sind eine Grundvoraussetzung dafür, dass neue Energieprojekte in der Region umgesetzt werden können. Der frühzeitige *Austausch* zwischen den betroffenen privaten und staatlichen Stellen ist ein zentraler Erfolgsfaktor.

4.2 Standortfragen

Bereits der Standort kann darüber entscheiden, ob ein landwirtschaft-



Abb. 4 Die Beheizung eines Gewächshauses ist eine mögliche Wärmenutzung in der Landwirtschaft.

liches Energieprojekt Erfolgchancen hat. Dabei muss der eigentliche Standortbetrieb und die Umgebung betrachtet werden. Eine entscheidende Frage bei der Planung von Bioenergieanlagen ist die Verfügbarkeit von Biomasse. Für die Biogasproduktion geeignet sind Betriebe, die mindestens über 70–100 Grossvieheinheiten verfügen, was einem Hofdüngeranfall von 1500–2000 Kubikmetern entspricht. Weil auch hier das Gesetz der «Economies of Scale» gilt, schliessen sich sinnvollerweise mehrere Betriebe für eine *Gemeinschaftsbiogasanlage* zusammen. Idealerweise kann die Gülle von den Nachbarbetrieben direkt über ein Leitungssystem zum zentralen Fermenter geleitet werden. Wichtig ist auch die Verfügbarkeit von energiereichen Co-Substraten, um die eher energiearme Gülle zu ergänzen und dadurch die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen. Mit der Einführung von kostendeckenden Einspeisevergütungen könnte die Abhängigkeit von Co-Substraten allenfalls verringert werden (*Kasten 1*). Insgesamt sollten

jährlich mindestens 3000 Tonnen Biomasse als Input für die Biogasanlage gesichert sein. Auch für den Biomasse-Output und das Management der Nährstoffe muss der Standort geeignet sein. Er muss Reserven in der Nährstoffbilanz aufweisen oder Abnehmer für überschüssige Nährstoffe sicherstellen können. Bereits bestehende oder geplante Anlagen zur Biomasseverwertung müssen ebenfalls berücksichtigt werden. Entscheidend für die Eignung eines Standortes ist zudem die Möglichkeit, die anfallende Wärme möglichst optimal zu nutzen (*Abb. 4*). Die Nähe zu Gewerbebetrieben oder das Vorhandensein eines Wärmenetzes können eine Standortwahl begünstigen. Liegt eine geeignete Gasleitung in der Nähe, bietet sich bei genügender Projektgrösse die Möglichkeit, das Biogas ins Erdgasnetz einzuspeisen. Bei einer landwirtschaftlichen Biogasanlage kann die Nachbarschaftssituation auch eine Herausforderung darstellen, wenn von dort Vorbehalte bezüglich möglicher Geruchs- oder Lärmemissionen angemeldet werden. Bisherige Erfahrungen zeigen, dass neben technischen Optimierungen gerade in solchen Situationen eine frühzeitige, offene und

direkte Kommunikation der Projektverantwortlichen mit Anwohnerschaft und Behörden zentral sind (*Abb. 5*).

4.3 Energiewirt als Manager

Die Agrarpolitik 2011 des Bundes setzt klare Zeichen in Richtung Unternehmertum. Produktionsoptimierungen, Kosteneinsparungen und Innovationen sind zu zentralen Voraussetzungen für einen rentablen Landwirtschaftsbetrieb geworden. Zusätzliche Erwerbsquellen sind interessant und nicht selten existenzsichernd. Die Realisierung eines Bioenergieprojektes bedeutet für den Landwirt neben dem laufenden Landwirtschaftsbetrieb den Einstieg in einen neuen Geschäftsbereich. Damit verbunden sind verschiedene Herausforderungen technischer, betriebswirtschaftlicher und juristischer Art. Die zentrale Grundlage für rentable Bioenergieprojekte ist ein realistischer *Businessplan* inklusive Wirtschaftlichkeitsrechnung. Bei der Erstellung müssen unterschiedliche Betreibermodelle geprüft werden. Die möglichen Beteiligungs- und allfällige Contracting-Lösungen haben jeweils ihre Vor- und Nachteile und müssen für den Einzelfall geprüft werden. Grundsätzlich existieren folgende *Finanzierungsmöglichkeiten* bzw. Betreibermodelle für landwirtschaftliche Biogasanlagen [4]:

- eigenständiger Betrieb und Finanzierung über Geschäftsbanken, Eigenkapital, öffentliche Fördermittel und zinslose Darlehen
- eigenständiger Betrieb und Finanzierung ausschliesslich über Geschäftsbanken und mit Hilfe von Eigenkapital
- Zusammenarbeit mit Contractor
- Partnerlösung gemeinsam mit einem Energieversorgungsunternehmen

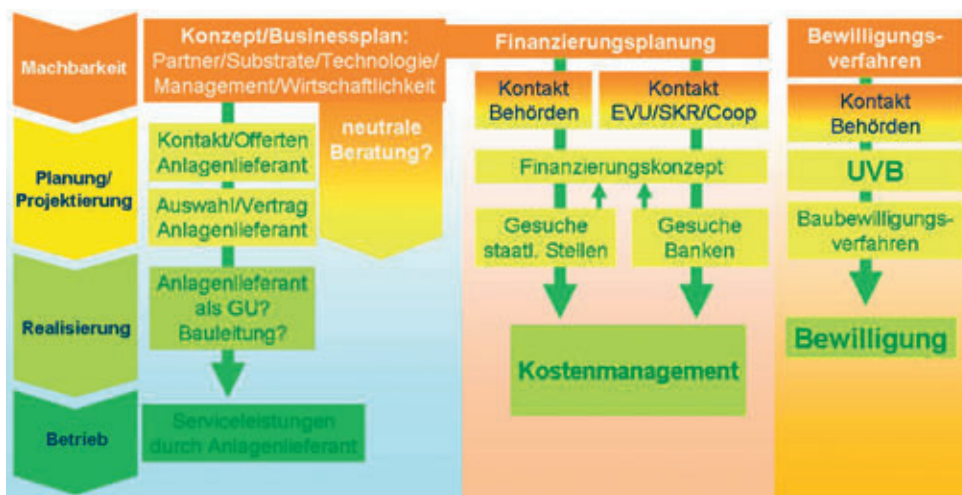


Abb. 5 Planungsprozess für landwirtschaftliche Biogasanlagen.

Gemäss geändertem Energiegesetz wird Strom aus erneuerbaren Energien zu kostendeckenden Preisen vergütet. Bis zur Inkraftsetzung dieser Regelung erhalten Landwirte eine gesetzlich verankerte Entschädigung von durchschnittlich 15 Rappen pro Kilowattstunde. Zusätzlich verkaufen sie den ökologischen Mehrwert des Biogas-Stroms über die Genossenschaft *Ökostrom Schweiz*.

Zentraler Faktor für die Wirtschaftlichkeit von landwirtschaftlichen Biogasanlagen waren bisher die für die Verwertung von organischen Abfällen entrichteten *Entsorgungsgebühren*. Mit steigender Anlagenzahl und zunehmender Nachfrage kann heute eine sinkende Tendenz bei den Entsorgungsgebühren beobachtet werden. Die stofflichen Nebenprodukte der Biogasproduktion können als Nährstofflieferant und organischer Dünger eingesetzt werden. Zentral für die Wirtschaftlichkeit ist zudem der Einsatz *energieeffizienter Technologien*. Die bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen im Blockheizkraftwerk anfallende Wärme kann oft nicht vollständig genutzt werden. Eine Studie [5], bei der die bis zum Jahr 2004 erstellten Biogasanlagen untersucht wurden, hat ergeben, dass der ungenutzte Wärmeanteil nur rund 25 % ausmacht. Trotzdem könnten bei einer vollständigen Verwertung noch rund 700 000 Liter Heizöl ersetzt werden. Bei neuen Biogasanlagen gibt es bereits wegweisende Beispiele für optimierte, möglichst ganzjährige Wärmenutzungen. Im Hinblick auf die technische Realisierung müssen Offerten verschiedener Anlagenhersteller geprüft und hinsichtlich der eingesetzten Technologie, Wartung, und Support beurteilt werden. Versicherungen müssen abgeschlossen und Verträge für den Haftungsfall aufgesetzt werden.

5. Qualitätssicherung

5.1 Hygieneaspekte

Heute werden in der Schweiz ca. 3500 Jahrestonnen Küchen- und Speiseabfälle in landwirtschaftlichen Biogasanlagen verwertet (*Abb. 6*). Als Co-Substrate nehmen Biogasanlagen heute insbesondere Gastronomieabfälle, aber auch Abfälle aus der Lebensmittelindustrie, von Schlachthöfen (Pansen-/Darminhalt) und in einzelnen Fällen auch aus der Separatsammlung von Gemeinden an. Es hat sich gezeigt, dass es wenig sinnvoll ist, wenn viele Landwirte mit konkreten Einzelangeboten an Abfalllieferanten auf den Markt treten. Deshalb hat die Genossenschaft *Ökostrom Schweiz* eine *Biomassebörse*



Abb. 6 Küchen- und Speiseabfälle als Co-Substrate müssen hygienisiert werden.

aufgebaut, um optimale Lösungen für Lieferanten und Landwirte zu realisieren. Für die Sammlung von Küchen- und Speiseabfällen zur Verwertung in der Landwirtschaft existieren unterschiedliche Lösungen. Einige Landwirte haben eigene Sammelsysteme etabliert, andere lassen die Küchen- und Speiseabfälle von den Kunden anliefern, wiederum andere haben Verträge mit professionellen Transporteuren. Um die Rückverfolgbarkeit der Küchen- und Speiseabfälle aus Haushalten oder Gastronomiebetrieben zu gewährleisten und bei Verunreinigungen reagieren zu können, hat sich ein System bewährt, bei dem die Abfälle in fahrbaren Standard-Containern angenommen werden. Jeder Container hat ein Plaque mit der Adresse einer verantwortlichen Person. Wenn beim Kippen der Behälter Verunreinigungen erkannt werden, resultiert sofort eine Verwarnung. Kommt es zu einem zweiten Vorfall, werden die Abfälle aus dieser Quelle nicht mehr angenommen.

Damit bei der Verwertung von Küchen- und Speiseabfälle in der Land-

wirtschaft keine Krankheitserreger mit Menschen oder Tieren in Kontakt kommen, werden diese vorher mit der Abwärme der Biogasanlage bei 70 °C während einer Stunde hygienisiert. Mindestens acht landwirtschaftliche Biogasanlagen haben bereits eine eigene Hygienisierung, bei einigen steht die Einführung einer eigenen in Planung. Andere landwirtschaftliche Biogasanlagen planen, künftig Material von bestehenden Hygienisierern anzunehmen.

5.2 Gärgutqualität

Biogasanlagen sind nicht nur Energieproduktionsanlagen. Als Endprodukt des Fermentationsprozesses entsteht auch das Gärgut, welches als *Dünger* in die Landwirtschaft zurückkehrt. So können *Stoffkreisläufe* geschlossen werden. Die vergorene Gülle hat wesentliche Vorteile gegenüber unvergorener Gülle: Es entstehen weniger Geruchsemissionen und es kommt weniger zu Verätzungschäden beim Ausbringen. Der *Stickstoff* weist eine bessere Pflanzenverfügbarkeit auf. Gleichzeitig kann die hohe Stickstoffverfügbarkeit zu höheren Ammoniakemissionen führen.

Mit technischen Massnahmen, wie dem Einsatz von Schleppschlauchtechnik beim Ausbringen der Gülle und dem Abdecken der Nachgärbehälter können sie vermieden werden. Um auch im Hinblick auf die stofflichen Produkte von Biogasanlagen eine hohe Qualität sicherzustellen, sind Branchenlösungen gefragt. Die Inspektoratskommission der Kompostier- und Vergärbranche (VKS) führt Stichproben und Kontrollen durch und hat eine *Positivliste* [6] erstellt. In diese Liste werden Input-Stoffe aufgenommen, die für die Gärgutqualität als unbedenklich eingestuft werden. Es gibt positive Beispiele für die Vermarktung von hochwertigem Gärgut als Kompost und Nährerde für Gärtnereien und Gemüsebau. Wenn die stofflichen Produkte der Biogasanlagen als positive Bilanzpunkte in die Wirtschaftlichkeit gerechnet werden sollen, gilt es, die Absatzmärkte hierfür verstärkt zu erschliessen und hochwertiges Gärgut als Ersatz für energieintensive Kunstdünger und Umwelt schädigenden Torfabbau verstärkt zu kommunizieren.

5.3 Nährstoffmanagement

Für Biogaserzeuger in Regionen mit hohen Tierbeständen sind die Nährstoffe eine spezielle Herausforderung. Wer Co-Substrate annimmt, muss nachweisen können, dass die Nährstoffe verwertet werden können oder den Betrieb verlassen. Die landwirtschaftlichen Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium werden bei der Vergärung nicht abgebaut und der Gärrest mit einem Wassergehalt von rund 90 % ist nicht geeignet für den Transport. Daher sind Wege gefragt, welche das Nährstoffmanagement optimieren. Die einfachste Lösung ist die *Separierung*. Die Feststoffe werden mit Hilfe von Schneckenpressen oder Dekanterzentrifugen abgetrennt. Hierbei fin-



Abb. 7 Die landwirtschaftliche Energieproduktion wird an Bedeutung gewinnen. (Quelle: Energie-Schweiz, BFE)

det eine erste Nährstoffseparation statt: Der Stickstoff bleibt zu fast 90% in der Flüssigphase, das Phosphat bleibt zu 70 % im Feststoffanteil. Heute haben viele moderne Biogasanlagen solche Separierungen. Mittels Membrantechnologie (Ultrafiltration und Umkehrosmose) kann das Gärgut sogar zu Brauchwasser und transportfähigen Nährstoffen aufbereitet werden. Dieses aufwändige Verfahren wird in der Schweiz bislang erst in der Biogasanlage *Schwellbrunn* praktiziert und ist fürs Projekt *SwissFarmerPower* im Kanton Luzern vorgesehen. Die Investitionskosten für Ultrafiltration und Umkehrosmose liegen bei rund einer Million Franken und sind damit nur für sehr grosse Anlagen eine sinnvolle Option.

6. Fazit und Ausblick

Energie aus der Schweizer Landwirtschaft ist bereits heute eine Erfolgsgeschichte. Als erneuerbare und

CO₂-neutrale Ressource leistet sie einen Beitrag zu einer nachhaltigen Schweizer Energie- und Klimapolitik. Durch geschlossene Kreisläufe können die Umweltleistungen der Landwirtschaft verbessert werden. Mit den sich wandelnden gesetzlichen Rahmenbedingungen, den hohen Energiepreisen und der sich zuspitzenden Klimaproblematik, wird die Landwirtschaft eine zunehmende Bedeutung in der Energieproduktion erhalten (Abb. 7). Es ist ein zentrales Anliegen von EnergieSchweiz, dass Sicherheit und Qualität der landwirtschaftlichen Biogasproduktion gewährleistet sind. Hierfür müssen als zentrale Akteure Landwirte, Energieversorger, kantonale Stellen, Anlagenhersteller, Berater, landwirtschaftliche Forschung und Interessenverbände einbezogen werden. EnergieSchweiz hat erkannt, dass ein weiterer Ausbau der landwirtschaftlichen Energieproduktion nur möglich ist, wenn hier eine *koordinative Verantwortung* übernommen wird. Die Informationsstelle BiomasseEnergie wird daher diesen Qualitätsaspekten einen zentralen Stellenwert einräumen.

Literaturverzeichnis

- [1] *BiomasseEnergie* (2006): Energieproduktion in der Landwirtschaft – Chancen und Risiken, Sondernummer Erneuerbare Energien, 7/06.
- [2] Peyer, Th. (2007): Biogas – Treibstoff aus der Landwirtschaft, gwa 5/07, S. XXX-XXX.
- [3] *Serafimova, K.* (2006): Imagekur für Landwirte?, Energieproduktion in der Landwirtschaft – Chancen und Risiken, Sondernummer Erneuerbare Energien, 7/06.
- [4] *BiomasseEnergie* (2007): Leitfaden Finanzierung von Biogasanlagen in der Landwirtschaft, 2/07.
- [5] *Sommerhalder, M.; Engeli, H.* (2006): Landwirtschaftliche Biogasanlagen – Perspektiven für die Wärmenutzung; in: Energieproduktion in der Landwirtschaft – Chancen und Risiken, Sondernummer Erneuerbare Energien, 7/06.
- [6] *Verband Kompostwerke Schweiz, VKS* (2005): Positivliste der Ausgangsmaterialien und Zuschlagstoffe zur Herstellung von Kompost und Gärgut.

Keywords

Biogas – Qualität – Sicherheit – Management – Markt

Adresse der Autoren

Katharina Serafimova
Tel. +41 (0)44 395 12 16
Fax +41 (0)44 395 11 11
sek@ebp.ch

Hans-Christian Angele
hca@ebp.ch

Informationsstelle BiomasseEnergie
c/o Ernst Basler + Partner AG
Zollikerstrasse 65, CH-8702 Zollikon
biomasse@ebp.ch, www.biomasseenergie.ch