Biogas. Leitfaden für Kreditinstitute.

ENERGIEAGENTUR NRW

BASE

Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

NRW.

Inhalt

Vorworte

Wachstumsmarkt Biogas
Klaus Schmuck, Dresdner Bank 6

Was muss ein Einsteiger wissen? 7
Die Biogas-Technologie 7
Geschäfts- und Finanzierungsmodelle 12

Wie wird ein konkretes Biogasprojekt bewertet? 16
Erfolgs- und Risikofaktoren 16
Finanzierung 25
Wirtschaftlichkeit 28

Checkliste für die Beurteilung einer Biogasanlage 35

Was tut sich in der Praxis? 39
Erfahrungen von Biogasberatern 39
Projekterfahrung Renate Tönjann, Sparkasse 41
Projektbeispiele in NRW 42
Biogas in Kommunen 45
Biogas in der Schweiz 46

Service 47

Vorworte

Christa Thoben
Ministerin für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

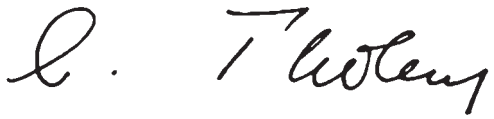
Erneuerbare Energien gehören zu den Branchen, die sich derzeit europaweit am besten entwickeln. Sie weisen jährliche Zuwachsraten von bis zu 20 Prozent auf. Die Biomasse hat bei den Treibstoffen, im Wärmemarkt wie auch bei der Stromerzeugung weltweit ein großes Potenzial. Biogasanlagen sind umwelt- und klimafreundlich und sie sind auch wirtschaftlich erfolgversprechend.

Um die Marktchancen optimal nutzen zu können, sind auch gute Informationen über Finanzierungsmöglichkeiten notwendig. Gerade kleinen und mittleren Kreditinstituten z.B. fehlt es aber bei Energieprojekten oft an spezifischem Know-how. So werden Kreditanträge abgelehnt, weil wirtschaftlich interessante Potenziale nicht erkannt werden – zum Nachteil des Unternehmers und der Bank.

Institutionen wie die Energieagentur NRW, die „Wissen“ zur Verfügung stellen, können zur Lösung dieses Problems beitragen, so ein Ergebnis des dreijährigen Projektes „Coaching zur Finanzierung von nachhaltigen Energieprojekten“ der Basel Agency for Sustainable Energy aus Freiburg. Das Freiburger Büro entwickelte gemeinsam mit der Energieagentur NRW das „Kolloquium für Investoren“.

Zahlreiche Kreditinstitute in NRW nutzen seitdem die Möglichkeit, sich kompetent und neutral bei der Energieagentur NRW zu informieren. Um dieses Wissen über die Finanzierungs- und Investitionsfragen für Biomasseprojekte breit im Land zu streuen, habe ich speziell für die Bedürfnisse der regionalen und lokalen Finanzinstitute, die bei den dezentral angesiedelten Biomasseprojekten die entscheidenden Projektpartner sind, einen „Biogas-Leitfaden“ erarbeiten lassen.

Nutzen Sie diesen Leitfaden und das Informationsangebot der Energieagentur um Ihr Kreditinstitut für die zukünftgen Anforderungen fit zu machen – Strom- und Wärmeerzeugung aus Biogas ist längst nicht mehr nur für Landwirte ein stark wachsender Markt.



Christa Thoben

Prof. Dr. Norbert Hüttenhölscher
Leiter der Energieagentur NRW

Das nutzbare Biogasenergiepotenzial in Deutschland beträgt bei heutigem Stand der Technik etwa 670 Petajoule, also etwa 186 Milliarden Kilowattstunden im Jahr. Zwischen 85 und 90 Prozent dieser Menge können Biogasanlagen in der Landwirtschaft liefern. Biogas ist ein wichtiger Baustein zukünftiger Energieversorgung. Es besteht zu 40 bis 50 Prozent aus dem Brennstoff Methan und wird heute fast immer in örtlichen Blockheizkraftwerken (BHKW) verwendet, um Strom und Wärme zu erzeugen. Dieses „Bio-Methan" lässt sich gut speichern, in Tanks abfüllen und in Flaschen oder Pipelines transportieren. Weil seine Eigenschaften denen des Erdgas gleichen, kann es die bestehende Infrastruktur nutzen. Seine Nutzung wird unabhängig vom Zeitpunkt der Erzeugung möglich.

Gewinner des Biogas-Booms sind nicht nur die Landwirte. Die Energieagentur NRW sieht insbesondere auch für Kommunen attraktive Nutzungsmöglichkeiten. Kommunale Gebäude wie Krankenhäuser, Kindertagesstätten oder Behörden haben einen gleichbleibenden ganzjährigen Wärmebedarf. Die steigenden Energiepreise belasten die öffentlichen Kassen. Biogasanlagen bieten hier einen Ausweg. Heute wird die Wärmenutzung aus Biogas mit Hilfe des Bonus für Kraft-Wärme-Kopplung im EEG wettbewerbsfähig. Mittelfristig ist sie günstiger als konventionelle Wärme. Bedingt durch die typischen Anlagengrößen bietet sich eine Versorgung öffentlicher Einrichtungen geradezu an. Zudem können die Gemeinden und Kommunen darin ihre Abfälle aus der Landschaftspflege verwerten.

Die Energieagentur NRW steht Investoren und Betreibern in NRW gerne bei Fragen zu Markt und Technik zur Verfügung. Wenn es um das Thema Finanzierung geht, geben die Kollegen der Basel Agency for Sustainable Energy in Freiburg Auskunft.

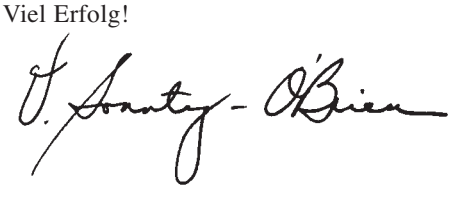
Prof. Dr. Norbert Hüttenhölscher

Virginia Sonntag-O'Brien
Direktorin der Stiftung BASE (Basel Agency for Sustainable Energy)

Der Markt für Biogasanlagen in Deutschland boomt: Im Jahr 2005 wurden 490 Millionen Euro in neue Biogasanlagen investiert, so der Fachverband Biogas, im Vergleich zu 7,2 Millionen Euro im Jahr 1995. Für das Jahr 2020 sagt er sogar Investitionen von 7.600 Millionen Euro voraus. Es wird also eine enorme Marktentwicklung erwartet.

Auf Seite der Banken ist allerdings bisher noch Zurückhaltung zu spüren. Kleine und mittlere Banken haben zwar schon das eine oder andere Biogas-Projekt finanziert, jedoch meist nur, wenn der Landwirt lange und gut bekannt und die Projektgröße überschaubar war. Denn für eine detaillierte Prüfung umfangreicherer Projekte hat das entsprechende Know-how gefehlt. Großbanken dagegen haben teilweise Spezialwissen im Bereich Biogas. Sie finanzieren jedoch nur Projekte ab einer Größe von etwa 1 MW elektrischer Leistung, also mit einem Investitionsvolumen ab ca. 2,5 Millionen Euro. Derzeit ist der Markt aber von Investitionen in Anlagen mittlerer Größe geprägt. Da hier die Qualität des Projektes selbst eine entscheidende Rolle spielt und bewertet werden muss, können kleine und mittlere Kreditinstitute in diesem vielversprechenden Wirtschaftszweig nur dann einen Standpunkt finden, wenn sie so weit wie möglich selbst Expertise aufbauen oder wissen, an wen sie sich wenden können.

Hierzu bietet dieser Leitfaden Ihnen eine Einstiegsmöglichkeit. Er wird Ihnen helfen, bei der Risikobeurteilung einer Biogasanlage eine eigene Einschätzung vornehmen zu können. Doch auch wenn Sie schon erfahren sind, können Sie ihn immer wieder zur Hand nehmen und Detailinformationen oder den richtigen Ansprechpartner finden. Mit dem angeeigneten Know-how können Sie möglicherweise auch aktiv auf Kunden zugehen, um mit ihnen mögliche Investitionen in den Bereich der Biogas-Technologie zu erörtern.
Viel Erfolg!



Virginia Sonntag-O'Brien

Wachstumsmarkt Biogas

Interview mit Klaus Schmuck, Dresdner Bank

Wie schätzen Sie den zukünftigen Markt in Deutschland für Biogasanlagen ein?
Es handelt sich um einen hochinteressanten Wachstumsmarkt. Aufgrund der Novellierung des EEG in 8/2004 boomt die Branche. Biogasanlagen sind aus meiner Sicht in Deutschland als ein Baustein einer dezentralen Energie- und Wärmeversorgung der Zukunft nicht mehr wegzudenken. Vor allem im Norden Deutschlands, speziell in den neuen Bundesländern, steigt die durchschnittlich installierte elektrische Leistung beträchtlich. Dies ist auf die traditionell großflächige Agrarstruktur der Regionen zurückzuführen. Allerdings könnte hier aufgrund begrenzter Substratmengen in der Zukunft auch eine Marktsättigung eintreten.

Wie können sich die Kreditinstitute vor Ort besser positionieren?
Wir müssen den potentiellen Kunden glaubhaft darstellen, dass Fach-Know-How vorhanden ist und auch nicht zuletzt im Kundeninteresse angewendet wird. Dies kann durch Präsenz in einschlägigen Fachmedien unterstützt werden.

Klaus Schmuck
Dresdner Bank AG
Head CoC Renewable Energies RM
Allianz Climate Core Group
Koppenstrasse 93
10877 Berlin
Fon: (030) 3153-2371
Fax: (030) 3153-3379
klaus.schmuck@dresdner-bank.com

Welche neuen Anforderungen ergeben sich daraus für den einzelnen Kundenberater?
Neben den üblichen Kreditprüfungen wie z.B. Kreditwürdigkeit, Bonität, Wirtschaftlichkeit des Vorhabens sind für uns bei der Dresdner Bank die technische Machbarkeit und vor allem Zuverlässigkeit der geplanten Anlage wegen Return of Investment via EEG sowie die Standortbeurteilung von entscheidendem Interesse.

Wie sollten Kreditinstitute auf diese Anforderungen reagieren?
Eine fachliche Weiterbildung unserer Betreuer vor Ort durch entsprechende Schulungsmaßnahmen hat sich hier in der Vergangenheit bewährt. Aber auch die Bildung von Fachteams oder der Einkauf von Know How am freien Markt sind Alternativen.

Was sind die entscheidenden Faktoren für ein erfolgreiches Finanzierungsmodell?
Meine Empfehlung lautet: die Kreditlaufzeit sollte deutlich kürzer sein als die Lebensdauer der Anlage, d.h. eine maximale Finanzierungslaufzeit von 12 Jahren sollte nicht überschritten werden, damit bei garantierter Einspeisevergütung über 20 Jahre die Erträge der letzten 8 Jahre komplett dem Investor zufließen. Hierzu ist eine ausgewogene Finanzierungsstruktur unter Einbeziehung von Fördermitteln bei ausreichendem Eigenkapitaleinsatz notwendig. Der Ertrag pro Jahr aus der Anlage muss ausreichend sein, um alle Kosten zu decken und Rücklagen für eventuell eintretende, nicht versicherte Schadenfälle zu bilden. Weiterhin muss die Zulieferung der notwendigen Substrate durch langfristige Lieferverträge sichergestellt sein.

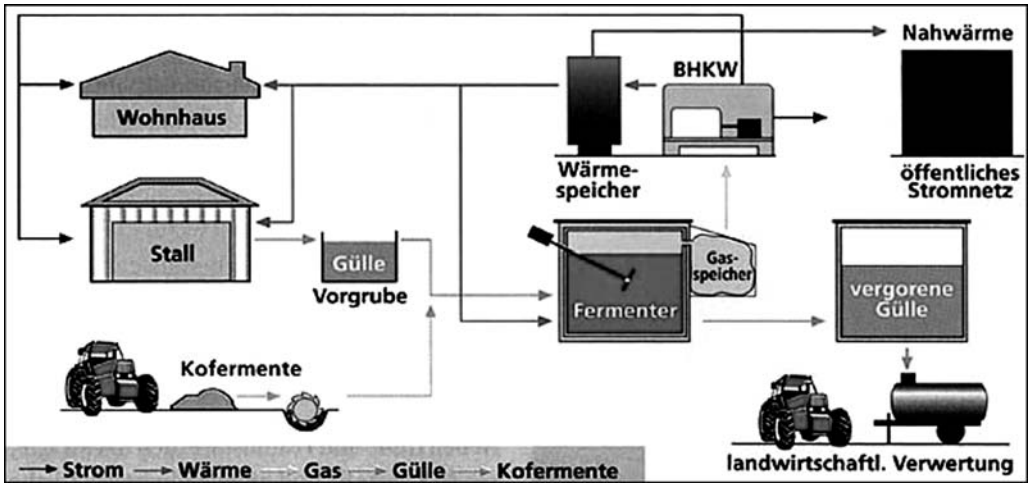
Welche Finanzierungsmodelle könnten sich bei der Finanzierung von Biogasanlagen in Zukunft am Markt etablieren?
In meinen Augen sind dies Fonds- oder Beteiligungs-Modelle. Diese könnten vor allem fehlendes Eigenkapital ausgleichen. Auch eine Genossenschaft unter Einbeziehung der Substratzulieferer wäre denkbar und würde meines Erachtens das Interesse am Fortbestand der Anlage bei den Zulieferern, die gleichzeitig Eigentümer sind, fördern sowie das wirtschaftliche Risiko quotieren.

Welche spezifischen Elemente muss eine Bank bei der Risikoabschätzung im Hinblick auf eine Projektfinanzierung besonders beachten?
Bei rein cashfloworientierten Vorhaben sehe ich die Notwendigkeit besonders gründlicher Prüfung. Denn letztlich haben wir in so einem Fall eine Verlagerung des unternehmerischen Risikos in weiten Teilen auf unser Haus. Deswegen schauen wir uns die fachliche Qualifikation sowie Referenzen der handelnden Parteien (Planer, Betreiber, Zulieferer) besonders genau an.

Was muss ein Einsteiger wissen?

Die Biogas-Technologie

Dieses Kapitel beantwortet die Fragen: Wie funktioniert eine Biogasanlage? Welche verschiedenen Anlagenkonzepte gibt es? Was kann als Gärmaterial eingesetzt werden? Wie kann Biogas weiter verwendet werden? Was passiert mit dem Gärrest?



Schematische Darstellung einer Biogasanlage

Quelle: Landwirtschaftskammer NRW

Biogas

In einer Biogasanlage werden organische Stoffe unter Sauerstoffabschluss vergoren. Bakterien bauen die leicht abbaubaren Teile der organischen Substanz ab und setzen dabei Gas frei: das so genannte Biogas. Es besteht zum größten Teil – zu ca. 40 bis 80 Prozent – aus Methan (CH_4) und zu ca. 20 bis 60 Prozent aus Kohlendioxid (CO_2). In sehr geringen Konzentrationen enthält es weitere Gase wie Schwefelwasserstoff oder Ammoniak. Für die energetische Nutzung ist das Methan der wichtigste Bestandteil. Der Vergärungsprozess wird Fermentation genannt.

Fermenter

Der Behälter, in dem die Fermentation statt findet (der Fermenter) ist der Hauptbestandteil einer Biogasanlage. Es gibt Biogasanlagen, die aus mehreren Fermentern bestehen. Das Gas wird in der Regel in ein Blockheizkraftwerk (BHKW) geleitet, wo daraus Strom erzeugt wird und als Nebenprodukt Wärme entsteht. Häufig wird ein Gasspeicher an den oder die Fermenter angeschlossen. Denn je nach der Menge der eingebrachten organischen Substanz wird manchmal mehr Biogas erzeugt als im BHKW umgesetzt werden kann.

Wassergehalt

Der Fermentationsprozess kann bei unterschiedlichen Bedingungen ablaufen, nach denen sich verschiedene Typen von Biogasanlagen unterteilen lassen. Ein Unterscheidungskriterium ist der Wassergehalt der eingebrachten Gärstoffe.

Nassfermentation

Bei der so genannten Nassfermentation müssen die eingesetzten Gärstoffe pumpbar sein. Wenn sie nicht bereits in pumpbarer Form vorliegen – wie es beispielsweise bei Gülle der Fall ist - ist in der Regel eine Aufbereitung der Einsatzstoffe erforderlich. Dieses erfolgt meist in Form von Zerkleinerung und Sortierung der Stoffe sowie eventuell der Beimischung von Wasser oder ausgefaulter dünnflüssiger Gülle. Fast alle bestehenden und auf dem Markt befindlichen Biogasanlagen sind mit Nassfermentern ausgestattet.

Trockenfermentation

Bei der Trockenfermentation ist die organische Substanz nicht etwa trocken, sie kann aber Wassergehalte von weniger als ca. 75 Prozent aufweisen, um im Trockenfermenter verwertet werden zu können. Hinsichtlich der Definition gibt es verschiedene Meinungen. Es ist umstritten, ob eine Trockenfermentation vorliegt, wenn Substrate mit geringen Wassergehalten mit Wasser angemischt werden und die Vergärung im flüssigen Zustand stattfindet. Im eigentlichen Sinne ist das Prinzip der Trockenfermentation, dass Flüssigkeit, die aus dem Substrat austritt, wieder von oben zugeführt wird und so eine ständige Impfung mit Bakterien und eine Feuchtigkeitszufuhr gewährleistet sind. Eine andere Definitionsmöglichkeit ist die Stapelbarkeit des Substrates. Das Verfahren der Trockenfermentation ist besonders dann vorteilhaft, wenn es keine Möglichkeit gibt, Gülle als „Grundstoff“ einzusetzen, sondern als Einsatzstoffe beispielsweise Grünabfälle (in Kommunen) oder nachwachsende Rohstoffe (in reinen Ackerbaubetrieben) zur Verfügung stehen. Allerdings befindet sich diese Technologie noch im Forschungs- und Entwicklungsstadium. Es gibt bisher erst sehr wenige Anlagen, die mit Trockenfermentation betrieben werden. In dieser Broschüre wird grundsätzlich von Biogasanlagen mit Nassfermentation ausgegangen.

Prozess-Temperatur

Ein weiteres Unterscheidungskriterium ist die Prozess-Temperatur. Zunächst einmal ist es sehr wichtig, dass die Temperatur während des Prozesses gleichbleibend ist, damit der sensible biologische Prozess stabil ablaufen kann und nicht „umkippt“. Da im Gegensatz zur Kompostierung (die in Anwesenheit von Sauerstoff stattfindet) bei der Vergärung unter Sauerstoffabschluss zuwenig Wärme entsteht, muss der Fermenter mit einer Heizung versehen werden. Das Temperaturniveau bestimmt maßgeblich die Geschwindigkeit des Abbauprozesses.

Mesophiles Verfahren

In der Praxis ist das mesophile Verfahren im Temperaturbereich zwischen 30 ° und 40 °C üblich. Hier laufen die biologischen Prozesse relativ stabil, das heißt die „Komplett-Ausfälle“ in der Stromproduktion sind – abhängig von anderen Rahmenbedingungen - gering. Der Abbauprozess läuft allerdings langsamer ab als bei höheren Temperaturen, weshalb die Biogasausbeute insgesamt geringer ist als bei thermophilen Verfahren.

Thermophiles Verfahren

In thermophilen Anlagen (43 – 55 °C) läuft der Abbauprozess beschleunigt ab, dafür aber weniger stabil. Die Stabilität des Prozesses ist für die Wirtschaftlichkeit der Anlage jedoch von entscheidender Bedeutung, weil sich nach jedem Ausfall das biologische Gleichgewicht neu „einpendeln“ muss. Zudem muss bei thermophilen Anlagen ein größerer Anteil der in der Biogasanlage erzeugten Energie für die Beheizung des Fermenters eingesetzt werden. Auch deshalb hat sich dieses Verfahren am Markt bisher nicht durchgesetzt.

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

Nachwachsende Rohstoffe – kurz auch „NawaRo“ oder „Energiepflanzen“ genannt – sind land- und forstwirtschaftlich erzeugte Produkte, die einer Verwendung im Nichtnahrungsbereich zugeführt werden. Für Biogasanlagen eignet sich insbesondere der Einsatz von Zuckerrüben, Mais, so genannter Roggen-Ganzpflanzensilage (GPS) oder Grassilage und anderen organischen Stoffen. Für Landwirte ist der Anbau nachwachsender Rohstoffe eine Alternative zum Nahrungsmittelanbau, zumal sie auf Stilllegungsflächen angebaut werden dürfen. So kann ein Landwirt sowohl die Flächenstilllegungsprämien als auch die Einnahmen durch die Nutzung der nachwachsenden Rohstoffe nutzen.

Substrate

Ein weiterer wichtiger Faktor für den wirtschaftlichen Betrieb einer Biogasanlage sind die Einsatzstoffe, die so genannnten Substrate. In einer Biogasanlage können prinzipiell alle organischen Stoffe eingesetzt werden. Im wesentlichen lassen sich vier Gruppen unterscheiden:

- landwirtschaftliche Stoffe, z.B. Gülle, Festmist, Reststoffe aus der Pflanzenproduktion, nachwachsende Rohstoffe
- Nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte nach EG-Verordnung Nr. 1774/2002 (Schlachtabfälle u. Ä.)
- organische Reststoffe aus der Industrie, besonders Lebensmittelindustrie (z. B. Gemüseabfälle, überlagerte Lebensmittel, Lebensmittel mit Transportschäden, Rückstände aus der Pflanzenölproduktion)
- gewerbliche oder kommunale Reststoffe (Grüngut, Biotonne, Reststoffe aus der Gastronomie)

Grundsubstrat Gülle

Als Grundsubstrat wird bei der Nassfermentation meistens Gülle verwendet. Diese ist mindestens zur „Impfung" beim Anfahren der Anlage notwendig. Mit ihr werden die notwendigen Bakterienstämme, die aus dem Tiermagen stammen, in die Anlage eingebracht. Ist der biologische Prozess einmal aufgebaut, muss nicht unbedingt weiterhin Gülle zugeführt werden, solange die Anlage nicht vollständig entleert wird. Ist dies der Fall, muss die Anlage neu angefahren werden, was bis zu einem stabilen Laufen des Prozesses mehrere Monate in Anspruch nehmen kann.

Kosubstrate

Alle weiteren Substrate können als Kosubstrate zusätzlich in die Biogasanlage eingebracht werden. Die Auswahl der Kosubstrate sollte unter anderem nach den Kriterien kostengünstige Verfügbarkeit, Biogasertrag sowie spezifische Risiken (Tab. S. 22) geschehen.

Biogaserträge

Über Biogaserträge gibt es in der Literatur sehr unterschiedliche Angaben, zumal sie abhängig vom Wassergehalt und der Verunreinigung des Substrats stark variieren. Grundsätzlich kann jedoch davon ausgegangen werden, dass stark eiweißhaltige Stoffe und Fette die höchsten Erträge bringen, stark kohlenhydrathaltige Stoffe eher niedrige.

Beschickung

Hinsichtlich der Beschickung der Anlage, also der „Fütterung" mit Substrat, können zwei Prinzipien unterschieden werden: die kontinuierlichen und die diskontinuierlichen Verfahren.

Diskontinuierliche Verfahren

Bei der diskontinuierlichen Beschickung wird der Gärbehälter mit einem Mal gefüllt und mit einem Mal wieder geleert. Der Gärprozess läuft also mit der gesamten Menge des Substrats vollständig ab. Die Gaserträge steigen zu Beginn des Prozesses und sinken zum Ende des Prozesses wieder. Nachteil dieses Verfahrens ist, dass das „Anfahren" zwei bis drei Monate dauert, das heißt so lange braucht es, bis sich genügend methanbildende Bakterien entwickelt haben, die das Substrat zersetzen. Ist die Bakterienkultur vollständig entwickelt, dauert der Zersetzungsprozess abhängig von den eingebrachten Substraten zwei bis sechs Wochen. Das einfachste Modell der diskontinuierlichen Beschickung ist das Batchverfahren mit nur einem Fermenter. Bei der Wechselbehälter-Beschickung dagegen wird durch einen weiteren Gärbehälter ermöglicht, dass trotz einer langen Verweilzeit des Materials in einem Behälter und einer vollständigen Entleerung eine gleichmäßige Gasproduktion erreicht wird.

Kontinuierliche Verfahren

Bei den kontinuierlichen Verfahren (Durchflussverfahren, Speicherverfahren, Durchfluss-Speicher-Verfahren) ist die Gas- und somit die Stromproduktion relativ gleichmäßig, und es muss nicht bei jeder neuen Befüllung eine erneute Bildung/Ausbreitung der Bakterienkultur erfolgen. Allerdings besteht die „Gefahr", dass beim Abpumpen einer bestimmten Menge des Substrats ein Teil des gerade eingefüllten Substrats mit abgepumpt wird und so ein Teil der Biogasausbeute verloren geht („Kurzschlussströmung").

Weitere Informationen zu Beschickungsmodellen finden Sie in der „Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung" der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), siehe Service-Teil S. 49

Nutzung im BHKW

Das Biogas kann auf sehr unterschiedliche Arten genutzt werden: in Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungs-Anlagen, durch Wärmenutzung in Brennern, als Treibstoff oder durch die direkte Einspeisung ins Erdgasnetz. In der Praxis gebräuchlich ist bisher jedoch in der Regel die Nutzung zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung in einem Blockheizkraftwerk (BHKW). Hier wird anhand eines Verbrennungsmotors ein Generator zur Stromerzeugung angetrieben. Der produzierte Strom wird überwiegend in das öffentliche Netz eingespeist. Die im Motor entstehende Abwärme muss abgeführt werden, um eine Überhitzung zu vermeiden. Ein Teil wird zur Beheizung des Fermenters genutzt (ca. 25 bis 40 Prozent der anfallenden Wärmemenge). Der Rest kann ent-

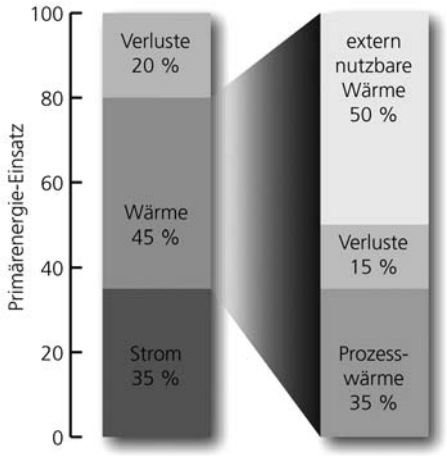
weder zu Heizzwecken genutzt werden – aufgrund des Temperaturniveaus überwiegend für die Gebäudeheizung – oder muss über Kühler ungenutzt abgeführt werden. Für die Nutzung im Motor muss das Biogas häufig aufbereitet werden, damit Schäden im Motor vermieden werden. Die wichtigsten Aufbereitungsschritte sind Entschwefelung und Trocknung. So können die Kosten für Wartung und Instandhaltung möglichst gering gehalten werden.

Zündöl

Als Motoren kommen Gas-Otto-Motoren oder Zündstrahlmotoren in Frage. Bei Zündstrahlmotoren muss berücksichtigt werden, dass zusätzlich zum genutzten Gas Zündöl benötigt wird, um das Gas zu zünden. Dies muss als zusätzlicher Kostenfaktor berücksichtigt werden. Allerdings können die Zündölmotoren bei einem Ausfall der Biogasversorgung mit reinem Zündöl oder Diesel betrieben und so Betriebsausfälle verhindert werden. Um die Vergütung des eingespeisten Stroms nach EEG sicherzustellen (S. 30) darf die zugeführte Menge Zündöl nicht mehr als 10 Prozent der Brennstoffleistung betragen.

Biodiesel

Als Zündöl wird in der Regel Dieselöl oder Heizöl verwendet. Es kann jedoch auch Biodiesel (Raps-Methyl-Esther) aus nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt werden. Für Biogasanlagen, die nach dem 31.12.2006 in Betrieb genommen werden, entfällt nach der Novellierung des EEG die Vergütungspflicht für den Zündölanteil, wenn kein Biodiesel eingesetzt wird. Das heißt wenn beispielsweise 5 Prozent Zündöl eingesetzt werden, werden 5 Prozent des erzeugten Stroms nicht vergütet. Aus Sicht der Technik wird die Verwendung von Biodiesel als Zündöl jedoch noch skeptisch gesehen. Zum einen ist Biodiesel aggresiver als mineralischer Diesel und stellt somit höhere Anforderungen an die Motorentechnik, insbesondere an Dichtungen, die am meisten von der Zersetzungsgefahr betroffen sind. Zum anderen hat Biodiesel eine geringere Winterfestigkeit. Dies ist nur kritisch für die Strecke, die zwischen Zündöllager und BHKW-Raum zu überwinden ist. Diese sollte bei der Planung besondere Beachtung finden, soweit Biodiesel eingesetzt wird. Darüber hinaus ist bei Biodiesel unter anderem mit einem höheren Filterverschleiß und einer Düsenverharzung zu rechnen, er erfordert somit einen erhöhten Wartungsaufwand.



Gesamtnutzungsgrad der eingesetzten Primärenergie bei Biogasanlagen

Quelle: Biogas – Das Multitalent der Energiewende. Hrsg.: Fachverband Biogas e.V.

Wirkungsgrad

BHKW mit Verbrennungsmotoren haben in der Regel einen Gesamtwirkungsgrad von 80 bis 90 Prozent. Hiervon wird ca. ein Drittel als elektrische und ca. zwei Drittel als thermische Energie freigesetzt. Der elektrische Wirkungsgrad nimmt bei zunehmender installierter elektrischer Leistung zu. Es muss beachtet werden, dass die tatsächlichen Wirkungsgrade bei einer Biogas-Nutzung von den Herstellerangaben meist deutlich abweichen, da der Energiegehalt von Biogas variieren kann und in dieser Hinsicht mit Erdgas oder Öl nicht zu vergleichen ist. Überdies sind die Wirkungsgrade im Teillastbetrieb geringer als im Vollastbetrieb.

Neue Technologien

Um den Technologie-Bonus (S. 32) anwenden zu können, müssen neue Verfahren, die noch nicht als Standard-Technik verfügbar sind, angewendet werden. Das sind beispielsweise Mikrogasturbinen, Brennstoffzellen oder Stirlingmotoren. Für den Einsatz in diesen Aggregaten muss das eingesetzte Gas eine sehr hohe Reinheit aufweisen. Der Aufwand für die Aufbereitung des Gases ist daher wesentlich größer als beim Einsatz in Motoren. Die Aufbereitung sowie die Technologien sind derzeit noch relativ teuer, so dass ein wirtschaftlicher Einsatz noch nicht in vielen Fällen möglich ist.

ERDGAS-EINSPEISUNG

Für eine direkte Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz ist eine aufwändigere Reinigung des Gases notwendig als bei der Nutzung im BHKW, und zwar bis es Erdgasqualität erreicht hat. Dafür ist in Deutschland bisher keine Standard-Technik verfügbar. Auch eine Druckerhöhung des einzuspeisenden Gases auf den vorherrschenden Druck in der Erdgasleitung muss vorgenommen werden. Darüber hinaus müssen in Deutschland noch rechtliche Hürden genommen werden, wie zum Beispiel eine Einleitungs- bzw. Durchleitungsverordnung als Ergänzung des Energiewirtschaftsgesetzes.

In Schweden, den Niederlanden und der Schweiz wurden inzwischen Anlagen zur Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz umgesetzt. In Deutschland ist in nächster Zeit mit der Umsetzung der ersten Anlagen zu rechnen, bisher befindet sich die Einspeisung aber noch in der Entwicklungs- und Erprobungsphase.

Gärrest

Nach dem Fermentationsprozess bleibt neben dem Biogas ein so genannter Gärrest zurück. Er kann – genau wie Gülle – als organischer Dünger verwendet werden und hat sogar im Vergleich zur Gülle entscheidende Vorteile: Da das Methan nach der Fermentation dem Motor zugeführt und verbrannt wurde, enthält der Gärrest nur einen geringen Anteil. Deshalb ist die Geruchsentwicklung stark reduziert und die Geruchsbelästigung des Umfeldes bei der Ausbringung des Gärrestes auf die Ackerflächen sehr gering. Zudem sind im Gärrest alle Nährstoffe noch enthalten, sie liegen sogar in einer Form vor, die für Pflanzen besser verwertbar ist.

Die Verwendung des Gärrestes muss für die behördliche Genehmigung nachgewiesen werden, um die Vorschriften der Düngeverordnung abzusichern. Es geht darum, Nährstoffkreisläufe geschlossen zu halten bzw. zu hohe Nährstoffeinträge zu vermeiden. Beim Einsatz von Gülle und außerlandwirtschaftlichen Kosubstrat können nur Flächen für die Ausbringung des Gärrestes gezählt werden, von denen Nährstoffe entnommen werden (z. B. durch Ernte), was bei der Nahrungsmittelproduktion immer der Fall ist. Werden dagegen nachwachsende Rohstoffe zum Einsatz in der Biogasanlage angebaut, können diese Flächen nicht gezählt werden, da die Nährstoffe in gleicher Menge zurück geführt werden. Für die Genehmigung müssen entweder selbst bewirtschaftete Flächen bzw. gegebenenfalls Pachtverträge oder Abnahmeverträge vorgewiesen werden.

TREIBSTOFF

Biogas kann als Treibstoff in Fahrzeugen verwendet werden, die für einen Betrieb mit Erdgas vorgesehen sind. Dafür muss es bis zur Erdgasqualität aufbereitet werden. In Deutschland wurden bisher einige Projekte durchgeführt, jedoch ist die Verbreitung noch sehr begrenzt. Theoretisch ist die Umrüstung von Erdgastankstellen auf den Betrieb mit Biogas ohne großen Aufwand möglich, weshalb der Schritt zu einer breiten Nutzung relativ schnell vollzogen werden könnte. In der Schweiz und in Schweden wird Biogas seit Jahren als Treibstoff für Busse und Lastkraftwagen eingesetzt.

Geschäfts- und Finanzierungsmodelle

Seit den Anfängen einer vermehrten Biogasnutzung in den 80er Jahren sind die Anlagengrößen und Investitionsvolumina gestiegen. Dies macht andere Projektstrukturen und Geschäftsmodelle sowie neue Finanzierungsmodelle für Biogasanlagen notwendig.

Kleinere Biogasanlagen

Zunächst waren Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung unter 50 kW die Regel. Diese Anlagen waren in einen landwirtschaftlichen Betrieb integriert und wurden zumeist von einzelnen Landwirten betrieben. Der Landwirt war zugleich Betreiber und Substratlieferant, meist auch Strom- und Wärmeabnehmer. Häufig hat er auch beim Bau der Anlage mitgewirkt. Bei dieser Anlagengröße war eine klassische Kreditfinanzierung in Kombination mit Eigenkapital des Landwirts die Regel. Für die Kreditzusage waren ausschließlich dessen Bonität und Grundbesitz als Sicherheit relevant.

Mittlere Biogasanlagen

Heute sind die Anlagen wesentlich größer. Die durchschnittliche installierte elektrische Leistung liegt bei etwa 350 kW. Diese Anlagengröße mit entsprechend größerem Investitionsvolumen (ca. 1 Mio. Euro) ist nicht mehr in einem kleinen landwirtschaftlichen Betrieb realisierbar, weshalb Biogasanlagen zunehmend in landwirtschaftlichen Großbetrieben gebaut werden. In diesem Fall kann die Absicherung weiterhin über den Betrieb selbst und sein Flächeneigentum gewährleistet werden.

Projektgesellschaft

Es schließen sich aber auch immer häufiger mehrere Landwirte zusammen und gründen eine Projektgesellschaft, um eine Biogasanlage zu realisieren. Eine solche Gesellschaft kann anstatt ausschließlich aus Landwirten auch aus verschiedenen Partnern wie Landwirt, Kommune, Entsorgungsbetrieb, Industriebetrieb, Hersteller oder Projektentwickler zusammengesetzt sein. Dieses Geschäftsmodell ermöglicht die Beschaffung von mehr Eigenkapital für ein Projekt. Außerdem verteilt sich das unternehmerische Risiko auf alle Gesellschafter.

Bei den größeren Anlagen werden bevorzugt nachwachsende Rohstoffe als Substrat eingesetzt, weil dies aufgrund des NawaRo-Bonus (S. 31) häufig die wirtschaftlichste Lösung ist. Die Konstellationen zwischen Projektpartnern und anderen Beteiligten können in diesen Projekten sehr komplex sein (Abb. S.15) und die „Aufgabenverteilung“ kann sehr unterschiedlich sein. Beispielsweise kann ein Gesellschafter gleichzeitig der Betreiber sein, ein Betreiber gleichzeitig Substratlieferant und Abnehmer für Strom und/oder Wärme etc.

Das Modell der Projektgesellschaften wird zunehmend angewandt, weshalb neben der klassischen Kreditfinanzierung immer mehr Projektfinanzierungen notwendig werden. Daraus ergeben sich neue Anforderungen an Kreditinstitute. Denn neben der Bonität der Betreiber nimmt die Rentabilität des Projektes einen hohen Stellenwert ein, da die Rückführung der Finanzierung in der Regel nur über den Cash Flow der Projektgesellschaft geschehen kann. Für ein erfolgreiches Risikomanagement, das bei der Projektfinanzierung eine zentrale Rolle spielt, ist Expertise notwendig. Das Risikoprofil muss richtig eingeschätzt werden können und Erfolgs- und Risikofaktoren bekannt sein (S. 16).

Große Biogasanlagen

Inzwischen gibt es auch schon Biogasanlagen im Bereich von 1 bis 2 MW_{el}. Eine solche Anlagengröße ist allerdings zumeist nur sinnvoll, wenn Substrate mit hohem Energiegehalt eingesetzt werden – in der Regel sind dies Abfälle – da sonst der Transportaufwand und die -kosten zu hoch werden. Für die Wirtschaftlichkeit ist hierbei oftmals entscheidend, ob für die Abfallstoffe Entsorgungsentgelte eingenommen werden können. Diese Großanlagen werden in der Regel industriell von Unternehmen oder auch landwirtschaftlichen Zusammenschlüssen betrieben.

Finanzierungsmodelle

Mit den Veränderungen von Organisationsstruktur und Größe bei Biogasanlagen treten alternative Finanzierungsmodelle verstärkt in den Vordergrund. Diese Finanzierungsformen und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten für Kreditinstitute werden in der Folge kurz vorgestellt.

Unternehmensfinanzierung

Wenn sich der Markt wie erwartet positiv entwickelt, wird die industrielle Realisierung von Biogasanlagen über Herstellerfirmen (Komplettanbieter oder Komponentenhersteller), Planer, Berater oder Anbieter biologischer Betreuung in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Mit der Expansion dieser Firmen wird auch die Unternehmensfinanzierung eine Rolle spielen. Es ist denkbar, dass sich in diesem Zuge interessante Betätigungsfelder für Beteiligungsgesellschaften von Banken und Sparkassen eröffnen.

Risikokapital

Für Risikokapital dürfte der Bedarf mittelfristig eher gering sein. Denn die Technologien der Nassfermentation sind inzwischen sehr ausgereift und am Markt etabliert. Die Trockenfermentation befindet sich dagegen noch im Forschungs- und Entwicklungsstadium und eine Standard-Technik ist noch nicht absehbar. Das Interesse an dieser Technik wächst jedoch. Es bleibt daher abzuwarten, ob die Technologie für Risikokapitalgesellschaften attraktiv werden könnte.

Beteiligungsfonds

Der Einsatz von Beteiligungsfonds zur Eigenkapitaleinwerbung wird in Zukunft vermutlich an Bedeutung gewinnen, da private Anleger zunehmend Interesse an einer ökologischen Kapitalnutzung zeigen.

In der Regel wird für einen Beteiligungsfonds eine Kommanditgesellschaft gegründet. Komplementär ist meist die Projektgesellschaft als GmbH, die das Projekt realisiert, die Privatanleger sind Kommanditisten und stellen lediglich ihr Kapital zur Verfügung. Häufigste Rechtsform bei Biogas-Fonds ist somit die GmbH & Co. KG. Denkbar ist auch, dass eine gesonderte Fondsgesellschaft gegründet wird, die sich nur um die Bereitstellung des Kapitals kümmert. Die Projektrealisierung kann dann auch eine eigenständige Projektgesellschaft übernehmen. Die Betriebsführung übernimmt bei einer Konstellation mit einer Projektgesellschaft und einer Fondsgesellschaft häufig der Nutzer oder eine Betriebsführungsgesellschaft.

Bisher gibt es erst wenige Beispiele, so zum Beispiel den „Biogasfonds Hünxe“ der Aufwind Schmack Betriebs GmbH & Co. Hünxe Biogas KG (S. 42), den „Biogasfonds Sachsen-Anhalt“ der ABO Wind Biogas Sachsen-Anhalt GmbH & Co. KG oder den „Biogasfonds Deutschland“ der BEV BioEnergie GmbH & Co. KG.

Kreditinstitute könnten mit dem Vertrieb von solchen alternativen Anlageprodukten ihre Geschäftsfelder ausweiten und somit die Angebotspalette für ihre Kunden erweitern.

Contracting

Eine Kooperation mit einem Energie-Contractor kann für einen potenziellen Nutzer einer Biogasanlage eine wirtschaftlich interessante Alternative darstellen: Der Contractor ist im Regelfall ein auf den Betrieb von Energieversorgungsanlagen spezialisiertes Unternehmen.

Kooperationsformen zwischen Nutzern und Contractoren können unterschiedliche Ausprägungen haben: von einer einfachen Vertragspartnerschaft mit dem Landwirt als „Substratlieferant“ des Contractors bis hin als gleichberechtigter Partner in einer gemeinsamen Betreibergesellschaft ist hier alles möglich. In letzterem Fall geht das Erfolgsrisiko auf den Contractor über. Je nach Ausgestaltung des Vertrages übernimmt er auch einen Teil oder sogar die komplette Finanzierung der Biogasanlage und reduziert somit das finanzielle Risiko des Nutzers.

Es entsteht somit eine Projektgesellschaft unter Einbeziehung eines gewerblichen Investors (des Contractors). Mit Hilfe seines Know-hows können auch größere Biogasanlagen entstehen sowie Wärmeleitungen gebaut werden, über die die Wärmeversorgung benachbarter Wohn- und Gewerbebauten erfolgen kann.

Die Sonderform Finanzierungs-Contracting ähnelt sehr stark dem Leasing. Hier werden die vom Nutzer ausgewählten energietechnischen Anlagen durch den Contractor bereitgestellt. Dieser übernimmt neben der Finanzierung auch Planung und Errichtung und ggf. Optimierung und Servicefunktionen. Das Erfolgsrisiko bleibt jedoch beim Nutzer. Diese Form kommt typischerweise für größere Industrie- und Gewerbebetriebe zur Anwendung, die für ihre geplanten energietechnischen Investitionen die Erfahrung eines im Energie-Anlagenbau versierten Partners nutzen wollen.

In Deutschland wird Contracting für Biogasanlagen bisher kaum angewendet. In der Schweiz gibt es dagegen inzwischen mehrere Beispiele.

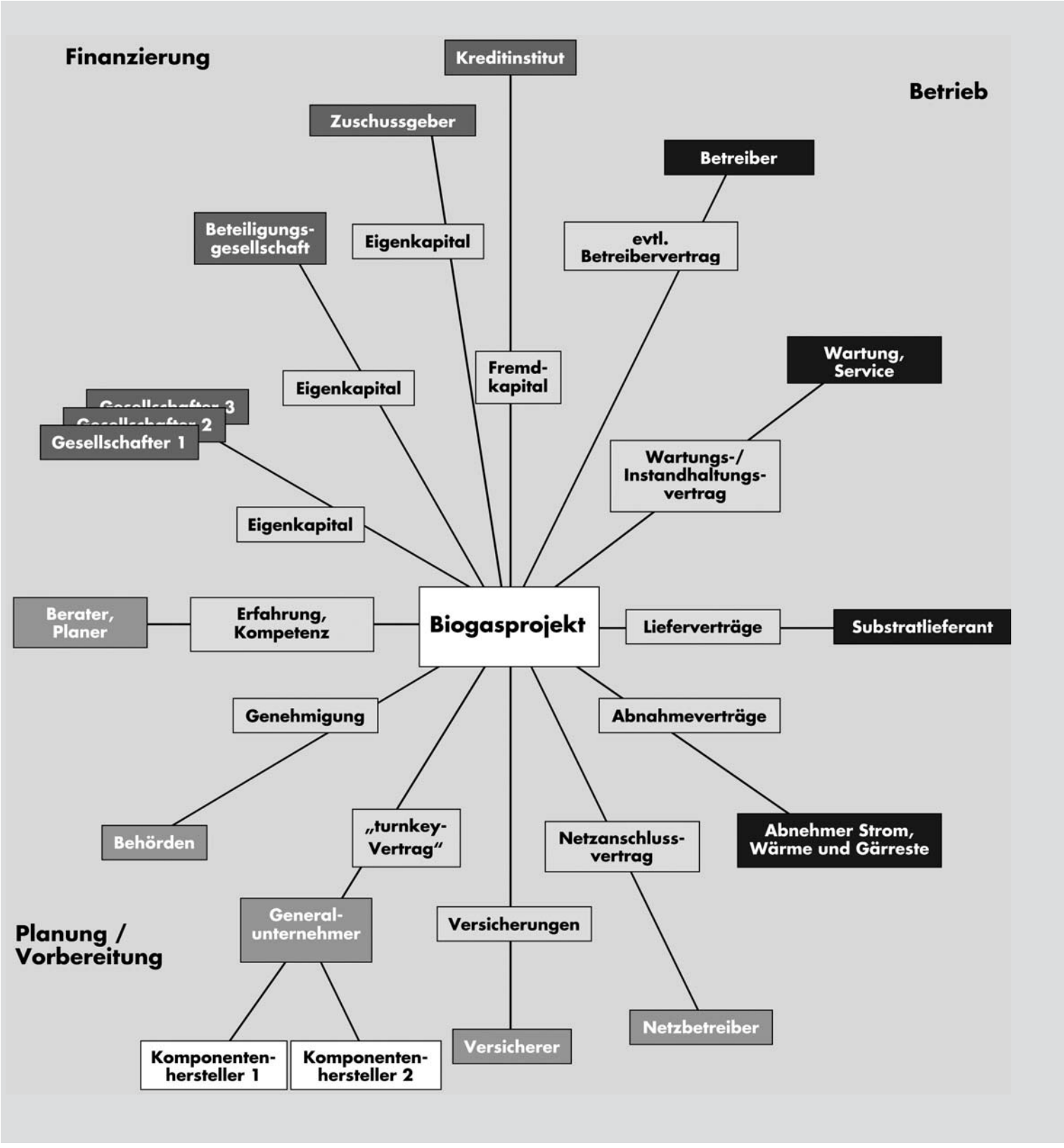
Kreditinstitute spielen für die Vertragsteilnehmer beim Contracting eine wichtige Rolle, denn für ihre Investitionen benötigen diese eine solide Finanzierungsbasis.

Beim Leasing wird die Biogasanlage durch eine Leasinggesellschaft errichtet und finanziert. Die Gesellschaft überlässt die Anlage im Rahmen eines langfristigen Mietvertrages (orientiert sich an der Nutzungsdauer der Anlage) dem Leasingnehmer (Nutzer), der die Risiken übernehmen muss.

Die Leasinggesellschaft ist entweder eine Banktochter oder eine speziell gegründete Projekt-Leasinggesellschaft. Dieses so genannte Investoren-Leasing bietet externen Investoren die Möglichkeit, sich mit Eigenkapital an der Projekt-Leasinggesellschaft zu beteiligen.

Die Finanzierung von BHKW mittels Leasing wurde schon häufiger durchgeführt, bei kompletten Anlagen wurde es jedoch erst in Einzelfällen angewendet. Es ist damit zu rechnen, dass auch bei Biogasanlagen das Interesse am Leasing zunimmt.

Mögliche Beteiligte an einem Biogasprojekt



Quelle: BASE Deutschland GmbH

Wie wird ein konkretes Biogasprojekt bewertet?

Erfolgs- und Risikofaktoren

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht zu Erfolgs- und Risikofaktoren eines Biogasprojektes, gegliedert in Planungs- und Vorbereitungsphase, Bauphase sowie Betriebsphase. All diese Aspekte, die sich aus den Beziehungen der Beteiligten (Abb. S. 15) ergeben, sollten bei der Einschätzung der Qualität eines Biogasprojektes berücksichtigt werden. Zur Unterstützung des Beurteilungsvorgangs kann die Checkliste (S. 35) verwendet werden, die die Kriterien in Kurzform aufgreift und zur schnellen Übersicht dienen kann.

Planungs- / Vorbereitungsphase

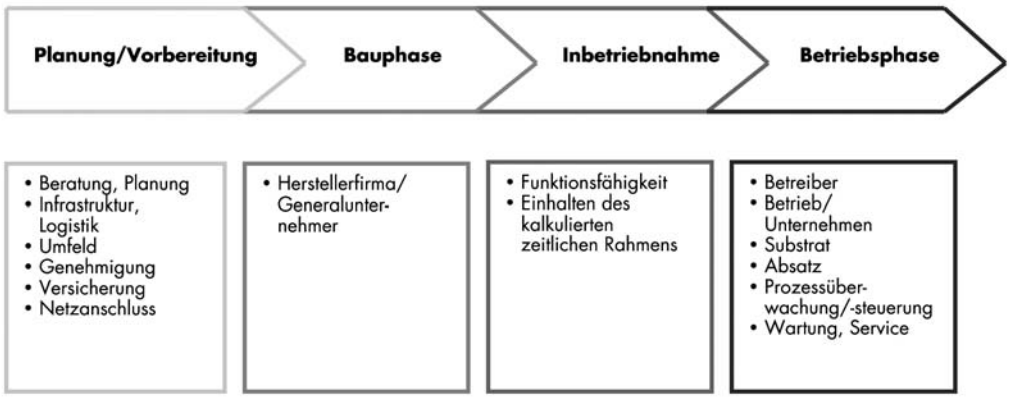
Beratung, Planung

Die Planung einer Biogasanlage kann ein Landwirt oder Unternehmer in den meisten Fällen nicht allein leisten. Die Komplexität eines solchen Projektes erfordert eine kompetente Beratung und Planung. Für die ersten Überlegungen und das grobe Abstecken der Eckdaten des Projektes kann ein unabhängiges Beratungsunternehmen wie eine Energieagentur oder Landwirtschaftskammer hinzu gezogen werden. Die Planung sollte ein Ingenieurbüro ausführen, das auf dem Gebiet schon viel Erfahrung hat und für gute Qualität bürgen kann. Eine Referenzliste der Projekte sollte vorliegen.

Infrastruktur, Logistik

Hinsichtlich der Infrastruktur müssen zunächst die Platzverhältnisse im Betrieb selbst geeignet sein. Für Vorgruben, Fermenter und BHKW sowie Lager für Gärreste (Abb. S. 7) muss genügend Platz vorhanden sein und sie sollten möglichst dicht bei einander liegen. Die Lagerkapazitäten für Gülle und Gärreste müssen für eine ca. sechsmonatige Lagerung ausreichen. Eventuelle neue Lagerbehälter müssen in den Investitionskosten berücksichtigt werden. Stehen ohnehin gerade Neuinvestitionen für Ställe oder Güllelagerbehälter an, sollten diese Bauprojekte bei der Planung der Biogasanlage berücksichtigt werden, da so möglicherweise die Investitionskosten gesenkt werden können.

Darüber hinaus muss bei Verwendung von Kosubstraten die Anlieferung in allen Jahreszeiten gewährleistet sein. Das heißt, die Lagerflächen oder –behälter müssen für LKW oder Traktor ver-



Einflussfaktoren auf den Erfolg eines Biogasprojektes nach Projektphasen
Quelle: BASE Deutschland GmbH

kehrstechnisch erschlossen sein und die Wege entsprechend befahrbar. Zudem ist mit einem erhöhten Anlieferverkehr zu rechnen, wenn das Substrat nicht im Betrieb selbst anfällt bzw. angebaut wird. Bei einer Anlage von ca. 350 kW_{el} Leistung sind etwa 500 Fuhren mit einem Zwanzigtonner notwendig, wenn das gesamte Substrat angeliefert wird.

Umfeld

Von Anwohnern im Umfeld von Biogasanlagen werden häufig Störungen durch Geruchsemissionen befürchtet. Deshalb sollten Maßnahmen zur Geruchsminderung in die Planung einfließen. Dies können beispielsweise ein Halle für die Anlieferung geruchsstarker Substrate, Abdeckungen für Lagerbehälter oder -flächen oder eine moderne Einbringtechnik sein.

Daneben ist es vorteilhaft, wenn Anwohner von vornherein in den Planungsprozess einbezogen werden, besonders wenn sie bereits durch andere Geruchsquellen sensibilisiert sind. Möglicherweise können auch sie als Wärmeabnehmer o. ä. von der Anlage profitieren. Zudem ist zu beachten, dass in einem Viehhaltungsbetrieb nicht unbedingt mehr Geruchsemissionen zu erwarten sind. Ganz im Gegenteil, denn aufgrund der Verbrennung des Methans ist der Gärrest, der anstelle der Rohgülle aufs Feld ausgebracht wird, sehr geruchsarm. Somit entfällt die Gefahr der Geruchsausbreitung von den Ackerflächen. Die Ausbreitung kann nur noch aus offenen Lagerbehältern oder beim Umfüllen der Substrate stattfinden. Bestehen im Umfeld der geplanten Biogasanlage bereits weitere Anlagen, ist zu prüfen, ob es zu Konkurrenz beim Substratbezug kommen kann. Besonders in solchen Fällen muss auf Lieferverträge großer Wert gelegt werden (S. 21)

Genehmigung

Beim Bau einer Biogasanlage ist eine Vielzahl gesetzlicher Anforderungen zu erfüllen. Im behördlichen Genehmigungsverfahren werden diese Anforderungen geprüft. Für Biogasanlagen gibt es zwei Arten von Genehmigungsverfahren: das baurechtliche und das immissionsschutzrechtliche. Sie werden eingesetzt je nach Beschaffenheit bzw. Herkunft der Einsatzstoffe und Menge der Einsatzstoffe (Abb. S. 18). Zuständige Behörde für die baurechtliche Genehmigung ist die untere Bauaufsichtsbehörde, für die immissionsschutzrechtliche Genehmigung das staatliche Umweltamt. In der Praxis findet die Genehmigung nach Baurecht kaum noch statt, da die derzeit gängigen Anlagengrößen meist die Bedingungen für eine immissionsschutzrechtliche Prüfung mit sich bringen. Das Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) hat eine so genannte Konzentrationswirkung. Das bedeutet, dass alle weiteren behördlichen Genehmigungen oder Entscheidungen (z. B. Baugenehmigung, Umweltverträglichkeitsprüfung) in dieses Verfahren eingebunden werden und nur ein Genehmigungsbescheid benötigt wird.

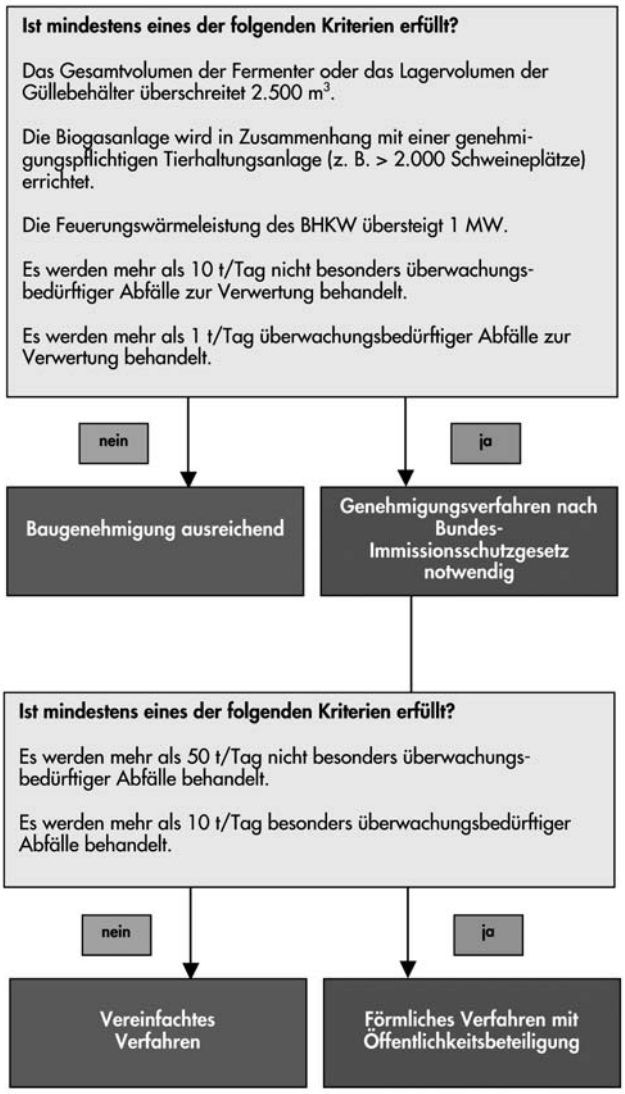
Nach dem BImSchG gibt es ein förmliches und ein vereinfachtes Verfahren, die ebenfalls abhängig von der Beschaffenheit bzw. Herkunft sowie der Menge der Einsatzstoffe angewendet werden (Abb. S. 18). Das förmliche Verfahren findet unter Beteiligung der Öffentlichkeit statt und ist wesentlich zeitaufwändiger als das vereinfachte.

Im immissionsschutzrechtlichen Verfahren werden die Belange folgender Rechtsbereiche geprüft:

- Abfallrecht (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz u. a.)
- Wasserrecht (Gewässerschutz)
- Düngemittelrecht (Düngeverordnung, Düngemittelverordnung)
- Immissionsschutzrecht (Luftreinhaltung, Gerüche, Lärm)
- Sicherheitstechnische Anforderungen.

Für das Genehmigungsverfahren muss – ebenso wie für die Prüfung des Projektes für die Kreditvergabe – genügend Zeit eingeplant werden: das förmliche Genehmigungsverfahren dauert durchschnittlich ca. 7 Monate, das vereinfachte Genehmigungsverfahren ca. 3 Monate (dies sind nur Richtwerte nach einer Statistik, es kann erhebliche Abweichungen geben). Deshalb sollten das Genehmigungs- und Kreditvergabeverfahren möglichst parallel bearbeitet werden. Der Antragsteller sollte sein Projekt mit der Behörde vor dem Antrag auf Genehmigung erörtern, um die Planungen gegebenenfalls an die rechtlichen Auflagen anpassen zu können. Sonst besteht unter Umständen die Gefahr, dass nicht die wirtschaftlichste Anlage realisiert wird.

Weitere Informationen zu sicherheitstechnischen Anforderungen finden Sie in der Broschüre „Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen“ vom Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften e.V. (www.lsv.de/verbaende/)



Voraussetzungen zur Auswahl des Genehmigungsverfahrens
Quelle: BASE Deutschland GmbH

Versicherungen

Schäden an Biogasanlagen sind nicht immer vermeidbar. Es ist die Tendenz festzustellen, dass sie bei kleineren Anlagen eher auftreten als bei größeren. Betroffen ist in der Hälfte der Fälle das BHKW, aber auch Rührwerk und Fermenter können betroffen sein.

Es gibt derzeit noch keine Versicherungen, die konkret auf Biogasanlagen ausgerichtet sind. Folgende Versicherungen sind in den meisten Fällen empfehlenswert:

- Anlagenversicherung: Schäden an der Anlage während des Betriebs.
- Maschinen-Ertragsausfallversicherung: Ausfallschaden durch Eintreten eines versicherten Sachschadens der Anlage.
- Feuerversicherung.
- Feuer-Ertragsausfallversicherung: Ausfallschaden bedingt durch Feuer.
- Haftpflichtversicherungen (Bauherrenhaftpflicht, Betreiberhaftpflicht).
- Bauleistungsversicherung: Schäden an der Anlage in der Bauphase. Bei Einsatz eines Generalunternehmers sollte diese Versicherung im Leistungskatalog enthalten sein.
- Bauleistungs- und Montageversicherung: Schäden wie bei Bauleistungsversicherung, aber zusätzlich Schäden an Maschinen und Anlagen. Die Anlaufphase sollte mit eingeschlossen werden. Wird meist über den Hersteller abgedeckt.

Für die Versicherungen ist ein hochwertiger Wartungsvertrag die Grundlage, bestenfalls ein Vollwartungsvertrag.

Netzanschluss

Laut EEG ist der Netzbetreiber dazu verpflichtet, Anlagen, die nach dem EEG vergütungspflichtig sind (S. 30), unverzüglich an sein Netz anzuschließen. Er ist lediglich nicht dazu verpflichtet, wenn das Netz schon zu 100 Prozent mit EEG-Strom ausgelastet ist, was aber bisher nirgendwo der Fall ist. Weigert sich der Netzbetreiber dennoch, kann der Anlagenbetreiber eine einstweilige Verfügung auf vorläufigen Anschluss erwirken. Es wird dann vom Gericht ein Betrag als Abschlagszahlung für die Stromabnahme festgelegt. Dieser Vorgang dauert lediglich wenige Tage, ist also eine praktikable Möglichkeit für den Anlagenbetreiber (im Gegensatz zur nach der vorherigen Version des EEG notwendigen Klage, die sich über Jahre erstrecken konnte). Vor dem Bau der Anlage sollte der Anlagenbetreiber sich mit dem zuständigen Netzbetreiber in Verbindung setzen und möglichst eine schriftliche Zustimmung für den Netzanschluss anfordern. Ist auf Seiten des Netzbetreibers allerdings ein Ausbau notwendig, kann dieser auf das Vorlegen einer Genehmigung (S. 17) bestehen. Ein Anschlussvertrag ist nach der neuen Regelung des EEG nicht mehr notwendig. Die Verträge fielen in der Praxis häufig zu Gunsten des Netzbetreibers aus, besonders was Kostentragungspflichten für den Netzausbau anging. Wenn in sinnvollen Fällen dennoch ein Vertrag ausgehandelt werden soll, sollte dringend ein Rechtsexperte hinzugezogen werden. Ein Netzanschlussvertrag enthält regelmäßig:

- Anschlusspunkt,
- max. Einspeiseleistung,
- i. d. R. Kostentragungspflicht und Kostenhöhe für den Anschluss,
- Aussagen über die Messeinrichtung.

Bauphase

Technik

Ein weiteres zentrales Erfolgskriterium sind die technische Ausrüstung der Anlage selbst sowie Betriebsabläufe, die den Stromertrag beeinflussen.

Hersteller

Entscheidend für einen erfolgreichen Betrieb ist die Qualität der Anlage selbst, also Materialien und Verarbeitung. Der oder die Hersteller sollten – genau wie der Planer – schon einige Erfahrungen mit Biogasanlagen haben, und zwar möglichst mit der geplanten Technik, der geplanten Größe und den einzusetzenden Substraten. Auch der Hersteller sollte eine Referenzliste vorweisen können, bestenfalls mit Anlagen in gleicher Ausführung, die schon einige Jahre erfolgreich laufen.

Um die Komplexität des Projektes zu verringern und Gewährleistungsprobleme zu vermeiden, ist es empfehlenswert, die Lieferung der Anlage in die Hand eines Generalunternehmers zu geben, der die schlüsselfertige Anlage übergibt. So ist der Betreiber nicht selbst verantwortlich bzw. muss nicht selbst Arbeitszeit investieren, um das Zusammenbringen der einzelnen Gewerke zu koordinieren. Zudem kann er so das Know-how und die Erfahrung des Generalunternehmers nutzen.

Wirkungsgrad des BHKW

Der Wirkungsgrad des BHKW (S. 10) kann optimiert werden durch:

- die Wahl des geeigneten Aggregattyps,
- die optimale Aggregatleistung,
- den Betrieb unter Volllast und
- qualitativ hochwertiges Gas.

Um einen Betrieb des BHKW unter Volllast zu ermöglichen, muss das Verhältnis zwischen Fermenterkapazität und BHKW-Kapazität ausgewogen sein, vorausgesetzt, die Kapazität des Fermenters wird gut ausgenutzt. Als Kennzahl können 100 m^3 Fermentervolumen pro 15 kW_{el} angesetzt werden.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht sind Zündstrahlaggregate bei reiner Stromverwertung und einer Anlagengröße < 150 kW_{el} vorzuziehen, wenn die zusätzlichen Kosten für das Zündöl nicht die Kostenvorteile bei der Anschaffung übersteigen. Für Gasmotoren sprechen höhere Wirkungsgrade und längere Lebensdauern.

Prozessenergie

Die Minimierung anlagenspezifischer Verluste wirkt sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit aus, wenn die Kosten für die Vermeidung nicht den Zusatzgewinn zunichte machen.

Ein Verlustfaktor sind Prozesswärme und -strom. Es werden in der Regel ca. 15 Prozent der im Biogas enthaltenen Energie für die Aufrechterhaltung des Gärprozesses und den Betrieb der Anlage benötigt. Die Herabsetzung dieses Anteils ist allerdings nur dann von Vorteil, wenn die eingesparte Energie anderweitig gewinnbringend verwertet werden kann.

Anlagengröße

Zunächst spricht für den Bau großer Anlagen, dass die spezifischen Kosten bei zunehmender Größe degressiv verlaufen (S. 28). Allerdings steigen in der Regel die Bereitstellungskosten der Substrate, beispielsweise weil neue Lagerräume bzw. -flächen gebaut werden müssen oder Biomasse zugekauft werden muss. Bei nachwachsenden Rohstoffen ist neben dem Kostenfaktor für den Anbau die zur Verfügung stehende Anbaufläche ein begrenzender Faktor. Die optimale Größe einer Biogasanlage hängt also sehr stark mit den vorhandenen Betriebsstrukturen zusammen. Es muss zudem die gestaffelte Vergütung nach EEG (S. 30) berücksichtigt werden, die von der Anlagengröße abhängt.

Kapazitätsauslastung

Sowohl die Kapazität des Fermenters als auch die des BHKW sollten möglichst maximal ausgelastet sein, da die Biogas- und Stromerträge bei steigender Auslastung ebenfalls steigen. Dies kann durch eine sorgfältige Planung und eine optimale Prozessführung gewährleistet werden.

Jährliche Betriebszeit

Die jährliche Betriebszeit unter Volllast beträgt erfahrungsgemäß ca. 6.000 Stunden. Die Größe wird in Wirtschaftlichkeitsberechnungen häufig zu hoch angesetzt. Es sollte hier ein Sicherheitsspielraum einkalkuliert werden. Um eine möglichst hohe Betriebsdauer zu erreichen, sollte auf eine professionelle und regelmäßige Wartung großer Wert gelegt werden.

Betriebsphase

Betreiber

Eine unabdingbare Voraussetzung für den erfolgreichen Betrieb einer Biogasanlage ist ein Betreiber, der sowohl entsprechende Fachkenntnisse besitzt als auch genügend Arbeitszeit zur Verfügung stellen kann. Betreiber sind in den meisten Fällen Landwirte (einzeln oder zusammengeschlossen), es können aber auch Unternehmer (bspw. ein Entsorgungsbetrieb), Kommunen oder eine eigens gegründete Betreiber- oder Projektgesellschaft sein.

Know-how, Qualifikation

Der Betreiber muss sowohl über Kenntnisse des biologischen Prozesses verfügen und sich dessen Sensibilität bewusst sein als auch über Know-how im technischen Bereich, um die Anlage zuverlässig zu betreuen. Kenntnisse im technischen Bereich und besonders für kleine Reparaturen sind wichtig, um Fehler möglichst schnell beheben zu können und so Ausfälle in der Stromproduktion zu vermeiden sowie Reparaturkosten zu sparen.

Qualifikationen in Form von Seminaren, Besichtigungen verschiedener Anlagen, Betreiberschulungen, Biogasstammtischen o. Ä. sollten nachgewiesen werden können. Zeit und Geld, die in Qualifikationen investiert werden, müssen in der Kostenkalkulation berücksichtigt werden.

Arbeitszeit

Die Arbeitszeit für das Substratmanagement kann je nach Einsatzstoff sehr unterschiedlich sein: zwischen null und zwölf Stunden pro Woche. Am wenigsten arbeitsintensiv sind Anlagen, die ausschließlich mit hofeigener Gülle befüllt werden, da die Förderprozesse überwiegend automatisch über Pumpen geregelt werden können und die Gülle zumeist direkt in Hofnähe anfällt. Zudem fiele der größte Teil der Arbeit auch an, wenn die Gülle nicht in einer Biogasanlage genutzt würde. Beim Einsatz pflanzlicher Reststoffe dagegen ist ggf. eine Aufbereitung (Wasserzugabe, Zerkleinerung) notwendig, Abfallstoffe müssen zusätzlich hygienisiert und besonders kontrolliert werden. Die meiste Arbeitszeit für das Substratmanagement wird beim Einsatz nachwachsender Rohstoffe benötigt, weil die Arbeitszeit für Erzeugung, Ernte und Einlagerung zu berücksichtigen ist. Zum Anlagenbetrieb gehören sowohl Routinearbeiten wie Prozessüberwachung, Datenerfassung, Büroarbeiten, allgemeine Organisation, Wartung und kleine Reparaturen als auch Arbeiten zur Störungsbeseitigung. Für diese Aufgaben ist ein Arbeitszeitbedarf von ca. zehn Stunden pro Woche anzusetzen. Wenn es aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist, können Wartung und Überwachung auch an Spezialisten übergeben werden. Möglicherweise kommt dann auch eine Fernüberwachung in Frage.

Die Ausbringung oder Vermarktung der Gärreste (S. 11) muss meistens zusätzlich kalkuliert werden. Sie kann nur vernachlässigt werden, wenn ausschließlich hofeigene Gülle zum Einsatz kommt, da diese auch ohne die Nutzung in der Biogasanlage wieder ausgebracht werden müsste. Zusätzlich muss ggf. auch Arbeitszeit berücksichtigt werden, die für Qualifikationsmaßnahmen des Betreibers investiert werden muss. Insgesamt wird für den Betrieb einer Biogasanlage ca. ein Drittel einer ständigen Arbeitskraft benötigt.

Der Betreiber sollte einen Arbeitszeitplan vorlegen, der all diese Punkte berücksichtigt und realistisch kalkuliert ist.

Persönliche Eignung

Grundsätzlich ist vom Betreiber zu erwarten, dass er dazu in der Lage ist, täglich anfallende Kontroll- und Dokumentationsarbeiten zuverlässig durchzuführen. Ist der Betreiber ein Landwirt (oder ein Zusammenschluss mehrerer Landwirte), muss er sich damit identifizieren können, dass er nicht mehr nur Nahrungs- oder Futtermittelproduzent, sondern auch Energie- und ggf. Entsorgungsdienstleister sein wird. Deshalb sollte er sich dessen bewusst sein, dass er ein zusätzliches unternehmerisches Risiko übernimmt.

Voraussetzungen im Betrieb

Neben der üblichen Prüfung eines Unternehmens sollte gerade bei landwirtschaftlichen Betrieben darauf geachtet werden, dass eine Biogasanlage sich in die bestehenden und für die Zukunft vorgesehenen Strukturen gut integrieren lässt. Die Zukunftsperspektive für eingesetzte Substrate muss stabil sein. Es darf in absehbarer Zeit keine größeren Umbrüche bezüglich Tierhaltung oder Anbau der nachwachsenden Rohstoffe geben, ohne eine weitere regelmäßige Versorgung mit Substrat bei gleichem oder größerem Strom- und Wärmeertrag sicherzustellen. Besonders der Arbeitsaufwand muss sowohl in den Tages- als auch Jahresablauf einzugliedern sein.

Im landwirtschaftlichen Betrieb ist darüber hinaus von Bedeutung, dass alle beteiligten Personen – Familie oder Angestellte – das Unternehmen unterstützen.

Substrat

Entscheidend für den reibungslosen Betrieb einer Biogasanlage ist nicht zuletzt die Verfügbarkeit der Einsatzstoffe. Menge, Qualität und Preis sollten, wenn möglich, über die gesamte Nutzungsdauer der Anlage hinweg gesichert sein. Nach Erfahrungen in der Praxis ist es allerdings schwierig, solch langfristige Lieferverträge zu bekommen. In einem Liefervertrag sollten folgende Inhalte enthalten sein:

- Lieferverpflichtungen des Lieferanten: Mengen in zeitlicher Verteilung und Qualität
- Abnahmeverpflichtungen des Betreibers
- Vergütungsregelungen: Preise inkl. Änderungen, Zahlungstermine, Auswirkungen des Zahlungsverzuges
- Vertragsdauer: mind. 5 Jahre mit Option zur Verlängerung, möglichst lange
- Herkunftsnachweise, Eingangskontrollen

Der Betreiber sollte einen „Substratplan“ aufstellen, in dem genau die Anfall- bzw. Lieferzeiten des Substrats, Liefermengen und Herkunft festgehalten sind. Sind die erforderlichen Substrate nur mit einem relativ hohen Kostenaufwand zu beziehen bzw. kann mit ihnen kein Erlös erzielt werden (z. B. Entsorgungsgebühr), kann ein Biogas-Projekt kaum lohnend sein.

Die Risiken der verschiedenen Substratgruppen sind sehr unterschiedlich. Grundsätzlich zu unterscheiden sind hier landwirtschaftliche Substrate (Gülle, Mist, Reststoffe, nachwachsende Rohstoffe) und Abfallstoffe (Lebensmittel, Schlachtabfälle, Biomüll etc.).

Risiko / Kosubstrat	risikolos	hygienisch riskant	störstoffhaltig	schadstoffseitig riskant
kommunale Reststoffe	Grüngut, Rasenschnitt		Bioabfall, Straßenbegleitgrün	
industrielle Reststoffe	Gemüseabfälle, Schlempe, Trester, u.a.	überlagerte Lebensmittel, Lebensmittel mit Transportschäden		Rückstände aus der Pflanzenölproduktion
landwirtschaftliche Reststoffe	Flüssigmist, Festmist			evtl. Cu und Zn
	Rübenblatt, Stroh u.a.			
nachwachsende Rohstoffe	Maissilage, Grassilage			
Schlachtabfälle		Panseninhalt, Magen-/Darminhalt, Fettabscheiderfett, Blutmehl, u.a.		(Fettabscheiderfett)
Sonstige		Großküchenabfälle, häusliche Abfälle		

Gefahrenpotential von Kosubstraten

Quelle: Biogas-Handbuch Bayern.
Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Am wenigsten riskant hinsichtlich einer schwankenden oder gar unterbrochenen Stromproduktion sind landwirtschaftliche Substrate. Sie enthalten kaum problematische Substanzen und sind meist vor Ort vorhanden, so dass sie gleichmäßig in kleinen Mengen dem Fermenter zugeführt werden können. Unter diesen Voraussetzungen läuft der Vergärungsprozess am stabilsten. Problematisch für den Prozess ist es, wenn große Mengen Substrat auf einmal in den Fermenter gegeben werden. Dann müssen sich die Bakterienstämme erst wieder ausbreiten, die Anlage muss neu „angefahren“ werden. Weiterhin problematisch sind Abfallstoffe. Sie müssen vor dem Einfüllen in den Fermenter hygienisiert (erhitzt) werden. Der Bau der Hygienisierungsanlage bringt weitere Investitionskosten mit sich. Darüber hinaus können die Abfallstoffe (Desinfektions- oder Lösungsmittel, Salze, Schwermetalle) enthalten, die entweder den Gärprozess stören oder bei der Verwendung des Gärrestes als Dünger in Zusammenhang mit dem Düngemittelrecht problematisch sind. Auch kann die Genehmigung der Anlage schwieriger sein.

Stoffe, die auf den Gärprozess hemmend wirken, können aber auch aus landwirtschaftlichen Stoffen kommen, wie beispielsweise Antibiotika oder Unkrautvernichtungsmittel. Eine stark schwankende Zusammensetzung des Substrats ist problematisch, weil die Stromproduktion dann kaum kalkulierbar ist.

Absatz Strom

Fällt die Anlage in den Geltungsbereich des EEG, ist der Netzbetreiber dazu verpflichtet, den Strom für 20 Jahre zuzüglich dem Jahr der Inbetriebnahme abzunehmen und zu vergüten (S. 30). Die Netzeinspeisung des Stroms ist in den meisten Fällen gewinnbringender als eine Eigennutzung, es sei denn, die Netzanschlusskosten (S. 19) werden für den Anlagenbetreiber zu hoch. Für die Einspeisung ist laut EEG – ebenso wie für die Netzanbindung – kein Vertrag mehr notwendig. Auch die Einspeiseverträge sind in der Praxis häufig zugunsten der Netzbetreiber ausgefallen und sollten vom Anlagenbetreiber nur unter Hinzuziehung eines Rechtsexperten ausgehandelt werden. Wird dennoch ein Einspeisevertrag geschlossen, sollte er unter anderem folgende Inhalte wieder geben:

- Einspeiseleistung
- Messrecht
- Aussagen über Blindstrom
- Zünd- und Stützfeuerungsklauseln
- Abrechnungsmodalitäten

Blindstrom ist ein Nebenprodukt der Energielieferung. Es ist der Strom, der bei Motoren, Transformatoren o. Ä. zur Erzeugung elektrischer Spannung durch ein veränderliches Magnetfeld benötigt wird. Durch Blindstrom werden zusätzliche Verluste in Kabeln und Transformatoren erzeugt. Daher wird Blindstrom in der Regel vom Stromversorger in Rechnung gestellt. Nach einem Urteil des OLG Hamm darf der Netzbetreiber allerdings keinen Blindstrom für die Einspeisung berechnen. Eine solche Klausel sollte vom Anlagenbetreiber nicht akzeptiert werden. Auch die in der Praxis gängige Regelung, dass die Mindestvergütung nur gezahlt wird, wenn der Zünd- und Stützfeuerungsanteil unter 10 Prozent liegt, ist unzulässig. Auch diese sollte keinesfalls im Einspeisevertrag akzeptiert werden.

Absatz Wärme

Da bei der Stromproduktion ein großer Anteil der eingesetzten Energie in Wärme umgesetzt wird (Abb. S. 10), sollte diese nach Möglichkeit gewinnbringend eingesetzt werden. Es können beispielsweise eigene Wohn- oder Stallgebäude eines landwirtschaftlichen Betriebes geheizt und so Kosten gespart werden (dies zählt dann nicht als Prozesswärme, die vom KWK-Bonus ausgenommen ist, S. 32), die Wärme kann an ein ggf. vorhandenes oder geplantes Nahwärmenetz gegen Entgelt abgegeben oder in einem nahe gelegenen Gewerbe- oder Industriebetrieb verwendet werden. Wird die Wärme im eigenen Betrieb verwendet, muss sichergestellt sein, dass der Wärmebedarf während der Laufzeit der Anlage mindestens konstant ist. Wird die Wärme abgegeben, muss hier ein Wärmelieferungsvertrag geschlossen werden, und zwar so langfristig wie möglich, bestenfalls für die gesamte Lebensdauer der Anlage. Der Vertrag sollte folgendes beinhalten:

- Lieferverpflichtungen des Biogasanlagen-Betreibers: Verpflichtung zur gesicherten Wärmeversorgung des Kunden
- Abnahmeverpflichtungen des Kunden
- Vergütungsregelungen: Preise inkl. Änderungsfaktoren, Zahlungstermine, Auswirkungen des Zahlungsverzuges
- Vertragsdauer: mind. 5 Jahre. Die Höchstlaufzeit nach AVBFernwärmeV beträgt 10 Jahre, wobei – falls keine der beiden Seiten fristgerecht den Vertrag kündigt – eine Verlängerung um weitere 5 Jahre als stillschweigend vereinbart gilt. Dies gilt nicht für die Versorgung eines Nahwärmenetzes.

Absatz Gärreste

Für die Verwendung der Gärreste (S. 11) müssen entweder Nachweise eigener Flächen oder Pachtverträge oder aber Abnahmeverträge vorliegen. Diese sollten ebenfalls möglichst so lang wie die Anlagenlaufzeit sein. Die Abgabe der Gärreste ist relativ unproblematisch, wenn ausschließlich Gülle und landwirtschaftliche Reststoffe eingesetzt werden, bei Gärresten aus Abfallstoffen kann eine eventuelle Schadstoffbelastung zu Absatzschwierigkeiten führen.

Prozessüberwachung und -steuerung

Zentrale Bedingung für einen reibungslosen Ablauf des Gärprozesses ist die Prozessüberwachung. Folgende Parameter müssen ständig – die ersten vier möglichst täglich – kontrolliert werden:

- Art und Menge der zugeführten Substrate
- Prozesstemperatur
- pH-Wert
- Gasmenge und –zusammensetzung
- kurzkettige Fettsäuren
- Füllstand

Die Daten sollten genau dokumentiert werden (z. B. in Betriebstagebüchern), um eine Standardisierung und Optimierung des Gärprozesses zu ermöglichen. Auch in stabil laufenden Prozessen ist eine regelmäßige Überwachung und Dokumentation notwendig, damit Abweichungen von Normalwerten rechtzeitig erkannt werden können. Beim Einsatz überwachungsbedürftiger Abfälle ist eine Überwachung gesetzlich vorgeschrieben. Bei Anlagen, die mit dem NawaRo-Bonus (S. 31) vergütet werden, ist ein Nachweis für den Energieversorger die Regel, damit ausgeschlossen werden kann, dass Stoffe in die Anlage gelangt sind, die einen Verfall des NawaRo-Bonus nach sich ziehen würden. Aber auch in allen anderen Fällen ist eine gründliche Überwachung ratsam, um einen optimalen Betriebsablauf zu erreichen.

Messtechnik

In der Praxis finden Messung und Überwachung häufig gar nicht statt. Da es keine standardisierte Messtechnik gibt, erfolgt sie in den meisten Fällen höchstens manuell, weshalb sie relativ aufwändig ist. Automatische Messsysteme sind in der Entwicklung, aber noch nicht marktreif. Die Steuerung der Anlage ist jedoch für folgende Komponenten automatisiert möglich:

- Substratbeschickung
- Hygienisierung
- Fermenterheizung
- Mischaggregate
- Sedimentaustrag
- Substrattransport durch die Anlage
- Fest-Flüssig-Trennung
- Entschwefelung
- Blockheizkraftwerk

Die einfachste Form der Automatisierung sind Zeitschaltuhren. Bei einem computergestützten System ist über die Anlagensteuerung hinaus eine Visualisierung der aufgenommenen Messdaten möglich, die jedoch noch per Hand eingegeben werden müssen. Die Anlagensteuerung ist nicht standardisiert, sondern wird für jede Biogasanlage individuell geplant.

Betriebstagebuch

In landwirtschaftlichen Biogasanlagen ist die Mess- und Regeltechnik in der Praxis zumeist sehr einfach ausgestattet, weil kaum kostengünstige, wartungsarme und preisgünstige Messgeräte auf dem Markt verfügbar sind. Das BHKW läuft meist weitgehend automatisch, aber auch hier sollte ein Betriebstagebuch über folgende Kriterien geführt werden:

- erreichte Betriebsstunden
- Anzahl der Starts
- elektrische Leistung
- Motorkühlwassertemperatur
- Vor- und Rücklauftemperatur des Heizwassers
- Kühlwasserdruck
- Öldruck
- Abgastemperatur
- Abgasgegendruck
- Brennstoffverbrauch
- erzeugte Leistung (thermisch und elektrisch)

Diese Daten werden meistens automatisch über die Steuerung erfasst und dokumentiert. Zwar sind sowohl der Datenaustausch mit einem zentralen Leitsystem als auch die Datenfernübertragung per Modem, die eine Ferndiagnose durch den Hersteller ermöglicht, realisierbar. Jedoch ist in jedem Fall auch eine tägliche Begehung und Sichtkontrolle der Anlage notwendig.

Neben einem Stromzähler gehört inzwischen auch ein Wärmemengenzähler zum Standard. Zum einen wird er gebraucht, um den KWK-Bonus für außerhalb der Biogasanlage genutzte ausgekoppelte Wärme zu berechnen (S. 32). Zum anderen können damit der thermische Wirkungsgrad sowie die benötigte Prozesswärme ermittelt und gegebenenfalls optimiert werden.

Wird ein BHKW mit Zündöl betrieben, müssen die Zündölverbräuche gemessen werden, um die Vergütung des eingespeisten Stroms nach EEG sicherzustellen. Dafür darf die Zündstrahlmenge nicht mehr als 10 Prozent der Brennstoffleistung betragen.

Wartung, Service

Zu jedem BHKW gibt es einen Inspektions- und Wartungsplan des Herstellers, in dem notwendigeTätigkeiten und Zeitabstände zur Wartung und Pflege aufgeführt sind. Teilweise können diese Arbeiten vom Anlagenbetreiber selbst durchgeführt werden, was sich kostensenkend auswirkt. Allerdings muss der Betreiber möglicherweise zunächst in Schulungen investieren, die Hersteller häufig anbieten. Der Betreiber kann auch mit dem Hersteller einen Servicevertrag abschließen. Die Einzelheiten dieses Vertrages sollten vor dem Kauf des BHKW geklärt werden. Im Vertrag sollten folgende Inhalte geregelt werden:

- Arbeiten, die vom Anlagenbetreiber durchgeführt werden,
- Form des Servicevertrages (s. u.),
- Zuständigkeit für Lieferung der Betriebsmaterialien,
- Intervalle für Reparaturen,
- Laufzeit des Vertrages,
- große Revision inbegriffen oder nicht,
- Behandlung außerplanmäßiger Probleme.

Zur Gestaltung eines solchen Servicevertrages (es gibt verschiedene Formen: Inspektions-, Wartungs-, Instandsetzungs-, Instandhaltungsvertrag) kann die VDI-Richtlinie 4680 „BHKW-Grundsätze für die Gestaltung von Serviceverträgen“ hinzugezogen werden.

Finanzierung

Eigenkapital

Bei Biogasanlagen ist in der Regel eine Eigenkapitalquote in Höhe von 20 bis 30 Prozent üblich. Bei landwirtschaftlichen Betrieben mit guter Bonität setzen manche Kreditinstitute auch niedriger an und fordern wesentlich weniger oder gar kein Eigenkapital.

In den meisten Fällen wird das Eigenkapital vom Landwirt bzw. Unternehmer oder den Gesellschaftern einer Projektgesellschaft zur Verfügung gestellt. Mehr und mehr werden inzwischen aber auch Beteiligungsfonds für Biogasanlagen aufgelegt (S. 13).

Der Einsatz von Eigenleistungen in Form von Material und Arbeit beim Bau der Anlage kann den Eigenkapitalbedarf reduzieren. Dies darf jedoch nicht zu Lasten der Betriebssicherheit der Anlage gehen. In welchen Bereichen Eigenleistungen sinnvoll sind und wirkliche Einsparungen bringen, sollte von einem kompetenten Beratungspartner beurteilt werden.

Fördermittel

Für eine Steigerung des Einsatzes erneuerbarer Energien gibt es einige zumeist staatliche Förderprogramme, die großenteils die Förderung von Biogasanlagen einschließen. In den meisten Fällen sind dies zinsgünstige Darlehen, es können aber auch gegebenenfalls Zuschüsse in Anspruch genommen werden.

Mit der Fülle an möglichen Fördermitteln (Tab. S. 26/27) sollte sich der Antragsteller schon einmal auseinandergesetzt haben, bevor er einen Kredit bei der Bank beantragen möchte. Jedoch ist es auch Aufgabe der Kreditinstitute, den Kunden in dieser Hinsicht zu beraten, zumal in vielen Fällen die Hausbank als Vermittler eingeschaltet wird und Anträge vom Kunden an die entsprechenden Förderbanken oder andere Institute weiterleitet.

Bisher liefen die meisten Förderprogramme über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und die Deutsche Ausgleichsbank (DtA). Nach der Fusion dieser beiden Kreditinstitute zum 1. Januar 2003 wurde das Angebot beider Förderbanken neu geordnet. Förderprogramme aus dem Bereich Umwelt werden jetzt von der KfW Förderbank angeboten, gewerbliche Förderprogramme für Existenzgründer und kleine und mittlere Unternehmen bietet dagegen die KfW Mittelstandsbank an. Die Mittel kommen unter anderem aus dem ERP-Sondervermögen des Bundes, das aus den Mitteln des European Recovery Program (ERP) stammt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die derzeit verfügbaren Fördermittel. Da die Programme und Bedingungen jedoch häufiger geändert bzw. neu aufgelegt werden, ist es unvermeidlich, häufig aktualisierte Informationsquellen zu benutzen wie beispielsweise die Förderseiten der Energieagentur NRW: www.ea-nrw.de/foerderung.

Förderprogramme für Biogasanlagen

Programm	Was wird gefördert?
Bund	
Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) , Förderung bis 31.12.2006	Biogasanlagen bis 70 kW_{el}: zinsverbilligtes Darlehen und 15.000 Euro Teilschulderlass je Anlage; Biogasanlagen > 70 kW_{el}: zinsverbilligtes Darlehen
Ökologisches Bauen (KfW)	Einbau von Heiztechnik auf der Basis erneuerbarer Energien in Neubauten, u. a. Biogas: zinsverbilligtes Darlehen
Wohnraum Modernisieren – ÖKO-PLUS-Maßnahmen (KfW)	u. a. CO_2-Minderungsmaßnahmen an bestehenden Wohngebäuden, daunter Biogasanlagen: zinsverbilligtes Darlehen
KfW-CO_2-Gebäudesanierungsprogramm	Umfangreiche energetische Sanierungen an Wohngebäuden, die im Jahr 1978 oder vorher fertig gestellt wurden, u. a. erneuerbare Energien: zinsverbilligtes Darlehen
ERP-Umwelt- und Energiespar-Programm (KfW)	u. a. Nutzung erneuerbarer Energien: zinsverbilligtes Darlehen
KfW-Umweltprogramm	u. a. Einsatz regenerativer Energiequellen: zinsverbilligtes Darlehen
Agrarinvestitions-Förderprogramm (AFP)	u. a. Biogas
Sonderkreditprogramme der Rentenbank – Landwirtschaft und Junglandwirte	Investitionen im Bereich erneuerbare Energien
Sonderkreditprogramme der Rentenbank – Dorferneuerung und ländliche Entwicklung	Biogasanlagen auf Basis landwirtschaftlicher Rohstoffe
Sonderkreditprogramm der Rentenbank – Umweltschutz und Nachhaltigkeit	u. a. Biogasanlagen: zinsgünstiges Darlehen, nicht höher als 1 Mio. Euro pro Betrieb und Jahr
Nachwachsende Rohstoffe Bundesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMVEL)	Biogasanlagen als Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben: Zuschuss bis 50 Prozent
Nordrhein-Westfalen	
REN-Programmbereich Breitenförderung – Teilprogramm: Biomasse- und Biogasanlagen	u. a. Biogasanlagen: Zuschuss von 15 Prozent der förderfähigen Investitionskosten, max. 90.000 € bzw. 150.000 € bei 30 prozentiger Wärmenutzung durch Dritte
Agrarinvestitions-Förderprogramm (AFP)	u. a. Biogasanlagen

Wer wird gefördert?	Wer ist zuständig?
Privatpersonen, freiberuflich Tätige, kleine/mittlere Gewerbebetriebe, Kommunen und kommunale Betriebe, Zweckverbände, eingetragene Vereine, sonstige Körperschaften	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Postfach 51 60, D-65760 Eschborn Fon: (06196) 908 625 Fax: (06196) 908 800 oder (06196) 94 226 Internet: http://www.bafa.de
Alle Träger der Investitionsmaßnahmen an selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden	Antrag von privaten Antragstellern bei der Hausbank, Antrag von öffentlich-rechtlichen Antragstellern bei der KfW
Alle Träger der Investitionsmaßnahmen an selbst genutzten oder vermieteten Wohngebäuden	Antrag von privaten Antragstellern bei der Hausbank, Antrag von öffentlich-rechtlichen Antragstellern bei der KfW
Jeder, der in eine abgeschlossene Wohneinheit investiert, die selbst genutzt oder vermietet ist	Antrag von privaten Antragstellern bei der Hausbank, Antrag von öffentlich-rechtlichen Antragstellern bei der KfW
Private gewerbliche Unternehmen, Gewerbliche Unternehmen, die Ent- und Versorgungsaufgaben für die öffentliche Hand erfüllen (Public Private Partnership), Freiberuflich Tätige (ohne Heilberufe)	Antrag von privaten Antragstellern bei der Hausbank, Antrag von öffentlich-rechtlichen Antragstellern bei der KfW
In- und ausländische Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, freiberuflich Tätige, Betreibergesellschaften in der Entsorgungswirtschaft, Kooperationen (PPP-Modelle – Public Private Partnership), Unternehmen, an denen die öffentliche Hand, Kirchen oder karitative Organisationen beteiligt sind	Antrag von privaten Antragstellern bei der Hausbank, Antrag von öffentlich-rechtlichen Antragstellern bei der KfW
Unternehmen der Landwirtschaft	Amt für Landwirtschaft bzw. Landwirtschaftskammern der einzelnen Bundesländer (s. u.)
Unternehmen der Landwirtschaft, Fischerei, Forstwirtschaft sowie Gartenbauunternehmen unbeschadet der gewählten Rechtsform	Landwirtschaftliche Rentenbank (Kreditvergabe über die Hausbank)
Investoren im Programm Landwirtschaft und Junglandwirte sind nicht förderfähig; Natürliche und juristische Personen sowie Personengesellschaften des priv. Rechts	Landwirtschaftliche Rentenbank (Kreditvergabe über die Hausbank)
Unternehmen der Landwirtschaft, Fischerei, Forstwirtschaft und des Gartenbaus sowie sonstige Unternehmen, soweit sie in diesem Programm begünstigte Investitionen durchführen	Landwirtschaftliche Rentenbank (Kreditvergabe über die Hausbank)
Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) Hofplatz 1, 18276 Gülzow Fon: (0 38 43) 69 30-0, Fax: (0 38 43) 69 30-1 02 E-Mail: info@fnr.de, Internet: http://www.fnr.de
Private, Organisationen, Gewerbe, öffentliche Dienste, freie Berufe, Landwirtschaft	Bezirksregierung Arnsberg, Außenstelle Dortmund Fon: (0 18 03) 100 110 Internet: www.ren-breitenfoerderung.nrw.de
Haupt- und Nebenerwerbslandwirte	Kreisstellen der Landwirtschaftskammern

Kosten

An dieser Stelle wird auf einzelne biogasspezifische Kostenfaktoren näher eingegangen. Selbstverständlich fallen zusätzlich Kosten für Grundstücke, Verwaltung, Buchführung u. Ä. an, die jedoch nicht erläutert werden, da sie bei Biogasanlagen keine spezifischen Ausprägungen aufweisen. Eine umfassende Auflistung aller anfallenden Kosten befindet sich in der Checkliste (S. 35).

Planungsphase

Genehmigungskosten

Für die berhördliche Genehmigung sind Kosten zu berücksichtigen. Allerdings können diese je nach den Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich ausfallen. Muss im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eine Umweltverträglichkeitsstudie durchgeführt werden, fallen diese Kosten zu Lasten des Antragstellers an. Diese müssen in der Kalkulation berücksichtigt werden.

Netzanschlusskosten

Grundsätzlich liegen die Anschlusskosten der Biogasanlage ans Stromnetz beim Anlagenbetreiber, eventuelle Netzausbaukosten beim Netzbetreiber. Die Netzanschlusskosten beinhalten alle Kosten, die durch die Verbindung der EEG-Anlage mit dem Anschlusspunkt entstehen. Ausbaukosten sind alle Kosten, die auf der Netzseite nach dem Verknüpfungspunkt entstehen. Die Ausbaukosten sind laut EEG für den Netzbetreiber zumutbar, solange sie nicht 25 Prozent der Investitionskosten für die Biogasanlage überschreiten.

Der Anlagenbetreiber muss genau darauf achten, ob der Netzbetreiber den (nach im EEG festgelegter Vorgehensweise) richtigen Anschlusspunkt vorgeschlagen hat oder nur den für ihn günstigeren. Hier sollte unbedingt Rechtsbeistand eingeschaltet werden. Es lassen sich dadurch möglicherweise erhebliche Kosten sparen, die der Netzbetreiber dem Anlagenbetreiber zuschreiben will.

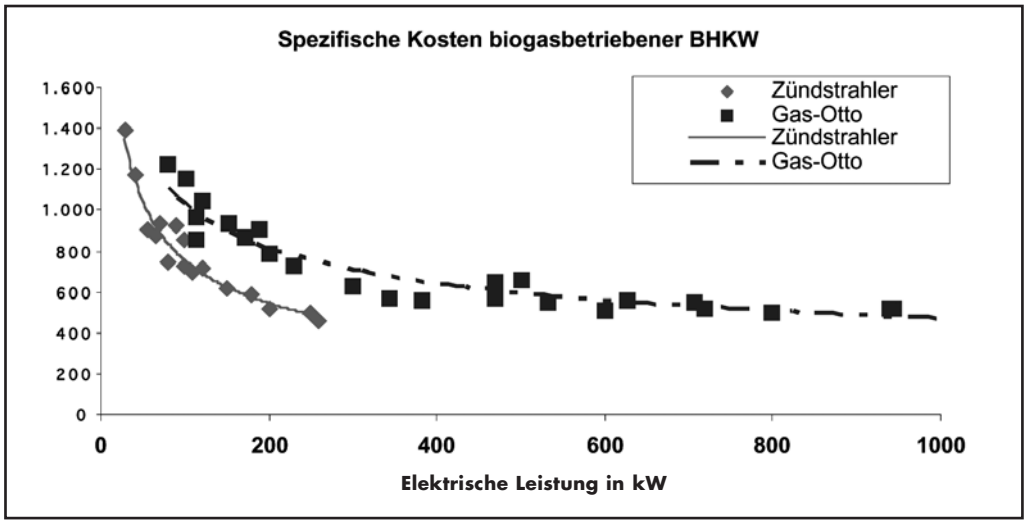
Der Verknüpfungspunkt ist immer auch der Messpunkt für die Stromabnahme. Der Weg zu diesem Punkt sollte also möglichst kurz sein, weil der Anlagenbetreiber sonst die Kabelverluste sowie eventuelle Investitionskosten für eine neue Netzverbindung zu tragen hat.

Bauphase

Investitionskosten

Als grober Anhaltspunkt für die Höhe der Gesamtinvestitionskosten können 2.000 bis 5.000 Euro pro kW_{el} Leistung angenommen werden. Da aber die Ausgestaltungsmöglichkeiten einer Biogasanlage stark variieren, können die Kosten auch außerhalb dieses Bereichs liegen.

Der Anteil der Investitionskosten für den Fermenter beträgt ca. 45–55 Prozent der Gesamtinvestition. Der zweitgrößte Anteil entfällt auf das BHKW mit ca. 25–35 Prozent. Investitionen in technische Zusatzausrüstungen für den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und sonstigen Substraten tragen mit ca. 15–25 Prozent zu der gesamten Investitionssumme bei. Die spezifischen Kosten eines BHKW nehmen bei zunehmender Leistung ab. Allerdings ist zu beachten, dass sich die Bereitstellungskosten für das Substrat wegen eventuell zusätzlich benötigter Lagerräume oder eines notwendigen Zukaufs erhöhen.



Spezifische Kosten von Biogas-BHKW

Quelle: Dr.-Ing. Frank Scholwin, Institut für Energetik und Umwelt gGmbH

Bei der Beurteilung muss in jedem Fall der Wirkungsgrad (S. 10) der Anlage beachtet werden. BHKW mit höheren Wirkungsgraden weisen höhere Investitionskosten auf, die aber durch den erhöhten Mehrerlös aus dem Stromverkauf wieder ausgeglichen werden können.

Anlaufphase

In der Kostenkalkulation sollte die Anlaufphase gesondert betrachtet werden, die ca. sechs Monate dauern kann. Da noch kein Methan und somit kein Strom und keine Wärme produziert werden, müssen Prozesswärme und –strom von außerhalb der Anlage genutzt werden. Dafür müssen Extra-Kosten berücksichtigt werden. Auch die Stromerträge können während der Anlaufphase stark schwanken, weil sich die Bakterienstämme erst bilden müssen und der biologische Prozess sich „einpendeln", also stabilisieren muss. Somit kann nicht mit stabilen Einnahmen aus der Stromvergütung gerechnet werden.

Für das Anfahren kann ein „Impfstoff" verwendet werden, das heißt ein Substratgemisch aus einer bereits laufenden Anlage oder von Herstellern angebotene Impfstoff-Mischungen (die jedoch relativ teuer sein können). Der Anfahrprozess kann möglicherweise verkürzt werden, indem ein vorgeheiztes Impfsubstrat verwendet wird, wodurch auch die Kosten für die Anfahrphase reduziert werden können. Für diese Phase müssen zusätzliche Kosten von ca. 3.000 bis 5.000 Euro gerechnet werden.

Betriebsphase

Tierische Substrate

Der Einsatz tierischer Substrate aus dem eigenen Betrieb ist immer vorteilhaft, weil lediglich die Zusatzkosten für den Transport vom Lager in die Anlage anfallen. Deshalb sollte bei der Planung unbedingt darauf geachtet werden, dass Güllelager und Fermenter möglichst dicht beieinander liegen und alle Transportwege möglichst kurz gehalten werden.

Die Transportkosten für Gülle sind verhältnismäßig hoch, weil Gülle eine relativ geringe Energiedichte aufweist. Das bedeutet, dass für die Produktion einer bestimmten Menge des Energieproduktes eine relativ große Menge des Einsatzstoffes gebraucht wird. Müssen große Mengen Gülle über weitere Strecken transportiert werden, wird der Einsatzstoff unverhältnismäßig teuer.

Nachwachsende Rohstoffe

Nachwachsende Rohstoffe (S. 8) sind im Gegensatz zu Gülle keine Restprodukte. Sie werden eigens für die Verwendung als Energieträger angebaut. Deshalb ist die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen in einer Biogasanlage nur dann sinnvoll, wenn dies einen größeren Gewinn bringt als beispielsweise der Anbau von Nahrungsmitteln oder Futterpflanzen. Zumeist ist die Verwendung nachwachsender Rohstoffe in einer Biogasanlage nur dann wirtschaftlich, wenn

- der NawaRo-Bonus genutzt werden kann (S. 31), das heißt wenn ausschließlich nachwachsende Rohstoffe und Wirtschaftsdünger (also Gülle etc.) in die Anlage gelangen und
- das Know-how und die Verfahrenstechnik zur Bereitstellung der nachwachsenden Rohstoffe im Betrieb schon vorhanden ist.

Nachwachsende Rohstoffe werden insbesondere auf Stilllegungsflächen angebaut, also auf Ackerflächen, die nicht zur Nahrungs-und Genussmittel- oder Futtermittelproduktion benötigt werden. Da sie sozusagen aus der Nutzung fallen und somit keinen Gewinn bringen würden (außer einer Stilllegungsprämie), sind die Opportunitätskosten sehr gering. Jedoch ist hier die Voraussetzung, dass weder der Verwaltungsaufwand noch der Aufbau von Know-how den Mehrerlös zunichte machen.

Pflanzliche Reststoffe

Der Einsatz von Grasschnitt, der von Grünlandflächen stammt, als Gärsubstrat bringt meist keine zusätzlichen Kosten mit sich, da die Transportwege im Wesentlichen ähnlich sind. Es ist allerdings für den landwirtschaftlichen Betrieb wichtig zu beurteilen, ob eine Nutzung als Futtermittel oder als Energiepflanze mehr Gewinn bringt.

Nicht landwirtschaftliche Substrate

Der Einsatz nicht landwirtschaftlicher Substrate, zumeist Abfallstoffe (S. 9), ist nur dann wirtschaftlich sinnvoll, wenn sie sehr günstig bzw. mit einem hohen Entsorgungserlös zur Verfügung gestellt werden. Zudem muss für den Absatz der Gärreste eine kostengünstige Lösung gefunden werden. Wenn diese Substrate nicht im EEG aufgelistet sind, besteht kein Anspruch auf eine Stromvergütung.

Zündölkosten

Werden Zündstrahlaggregate eingesetzt, fallen für die Beschaffung und Lagerung des Zündöls Kosten in Höhe von ca. 5 Prozent der Gesamt-Betriebskosten an.

Wartung

Regelmäßige Wartungen wirken sich positiv auf die Lebensdauer, den Wirkungsgrad, die Störanfälligkeit und die Auslastung der Anlage aus. Darüber hinaus gewähren Versicherungen günstigere Konditionen, wenn eine regelmäßige Wartung durch einen Fachmann vertraglich sichergestellt ist. Der Anteil der Kosten für Wartungen und Reparaturen macht ca. 10 Prozent der Gesamt-Betriebskosten aus.

Abschreibungen

Abschreibungen für Gebäude und Technik nehmen den größten Teil der Betriebskosten ein. Die Nutzungsdauer wird häufig zu hoch angesetzt, sie sollte für Gebäudeteile bei ca. 16 bis 20 Jahren liegen, für den Verbrennungsmotor bei ca. 5 Jahren und für die restliche Technik bei ca. 12 Jahren. Durch eine Verlängerung der Nutzungsdauer bei Konstanthaltung der Leistungen kann insbesondere bei den technischen Komponenten die Wirtschaftlichkeit deutlich verbessert werden.

Versicherungskosten

Die jährlichen Versicherungskosten betragen ca. 1–2 Prozent der Gesamtinvestitionskosten, das entspricht ca. 3 Prozent der Gesamt-Betriebskosten. Durch sicherheitstechnische Vorkehrungen sowie Leistungs- und Verfügbarkeitsgarantien aufgrund umfassender Wartungsverträge können Versicherungskosten verringert werden.

Personal-/Arbeitskosten

Der Arbeitszeitbedarf für Bau und Betrieb der Anlage ist von dem Betriebskonzept, der Größe, der Störanfälligkeit und den eingesetzten Substraten abhängig. Je nach Zeitbedarf und Lohnniveau machen die Arbeitskosten ca. 20 Prozent der Betriebskosten aus.

Einnahmequellen

Eigennutzung

Eine relativ einfache, jedoch nicht immer die günstigste Möglichkeit ist die Eigennutzung von Strom und Wärme. Besteht ein Anspruch auf eine Vergütung nach EEG, ist die Stromeinspeisung ins öffentliche Netz meist die wirtschaftlichere Alternative, besonders wenn Vergütungszuschläge zur Geltung kommen.

Stromvergütung nach EEG

Die wichtigste Einnahmequelle für den Betreiber einer Biogasanlage ist derzeit die Stromvergütung nach dem Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien – Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Durch das EEG wird dem Betreiber einer Biogasanlage unter bestimmten Bedingungen eine Mindestvergütung und ggf. verschiedene Vergütungszuschläge garantiert, wenn er Strom aus Biogas in das öffentliche Stromnetz einspeist. Eine Neufassung des EEG trat am 1. August 2004 in Kraft. Damit verbessern sich die Rahmenbedingungen für die Stromerzeugung aus Biomasse gegenüber dem vorherigen EEG erheblich.

Mindestvergütung

Die Mindestvergütung nach der Neufassung des EEG gilt grundsätzlich nur für Anlagen

- bis einschließlich 20 MW installierter elektrischer Leistung,
- in denen ausschließlich Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung eingesetzt wird,
- die ab dem 1. August 2004 in Betrieb genommen wurden (für Anlagen, die ab dem 1. Januar 2004 in Betrieb genommen wurden, gilt sie ab dem 1. August 2004) und
- die nicht zu über 25 Prozent der Bundesrepublik Deutschland oder einem Bundesland gehören.

Die Vergütung ist gestaffelt nach Leistungsstufen. Beginnend ab dem 1. Januar 2005 werden die Mindestvergütungen jährlich für seit diesem Zeitpunkt in Betrieb genommene Anlagen um 1,5 Prozent gesenkt (auf zwei Stellen hinter dem Komma gerundet). Maßgeblich für die Berechnung sind jeweils die Mindestvergütungen des Vorjahres (Tabelle nächste Seite).

Die Berechnung der tatsächlichen Vergütung ist im EEG nur sehr knapp beschrieben, weshalb unter Experten noch Uneinigkeit besteht. Deshalb ist es unbedingt empfehlenswert, dass der Anlagenbetreiber zur Berechnung eine kompetente Beratung, evtl. einen Rechtsexperten hinzuzieht. Die im Jahr der Inbetriebnahme gültigen Mindestvergütungen sowie die Bonuszahlungen (S. 31) sind für die Dauer von 20 Jahren zuzüglich des Jahres der Inbetriebnahme vom Netzbetreiber zu bezahlen. Die Umsatzsteuer ist in den Vergütungssätzen nicht enthalten.

Jahr	Vergütungssatz für bis zu			
	150 kW_{el}	500 kW_{el}	5 MW_{el}	20 MW_{el}*
2004	11,50	9,90	8,90	8,40
2005	11,33	9,75	8,77	8,27
2006	11,16	9,60	8,64	8,15
2007	10,99	9,46	8,51	8,03
…	…	…	…	…

Stromvergütung bei Biogasanlagen nach EEG (einschl. Senkung um je 1,5 Prozent im Vergleich zum Vorjahr)

Quelle: BASE Deutschland GmbH

* Biogasanlagen in dieser Größenordnung gibt es bisher nicht. Diese Leistungsstufe wird im EEG dennoch genannt, weil sich diese Staffelung auch auf holzbetriebene Anlagen bezieht, für die diese Größe realistisch ist.

Anlagen mit Zündstrahlmotoren

Die Pflicht zur Vergütung entfällt für Strom aus Zündstrahlmotoren, die ab dem 1. Januar 2007 in Betrieb gehen, wenn für Zwecke der Zünd- und Stützfeuerung nicht ausschließlich Biomasse – dies wird in der Regel Rapsöl sein – oder Pflanzenmethylester verwendet wird. Bei Biogasanlagen, die vorher in Betrieb genommen worden sind, gilt auch der Anteil, der der notwendigen fossilen Zünd- und Stützfeuerung zuzurechnen ist, weiterhin als Strom aus Biomasse.

Vergütungszuschläge

Die Mindestvergütung kann unter bestimmten Bedingungen durch verschiedene Vergütungszuschläge („Boni“) erhöht werden (Tabelle unten). Die Höhe der Stromvergütung kann also je nach Anlagenkonzept sehr unterschiedliche Niveaus erreichen. Bei der Planung muss dies unbedingt berücksichtigt werden, um die wirtschaftlichste Version wählen zu können.

Leistungsstufen	NawaRo-Bonus in Cent/kWh	KWK-Bonus* in Cent/kWh	Technologie-Bonus in Cent/kWh
bis 150 kW_{el}	+ 6	+ 2	+ 2
bis 500 kW_{el}			
bis 5 MW_{el}	+ 4		
ab 5 MW bis 20 MW_{el}	/		/

Vergütungszuschläge nach EEG

Quelle: BASE Deutschland GmbH

* nur für „KWK-Strom“ nach § 3 (4) KWK-Gesetz, also nur für abgekoppelte Wärme

NawaRo-Bonus

Die Mindestvergütung wird zusätzlich

- um jeweils 6 Cent pro kWh erhöht bis einschließlich einer elektrischen Leistung von 500 kW_{el},
- um jeweils 4 Cent pro kWh erhöht bis einschließlich einer elektrischen Leistung von 5 MW_{el},

wenn

1. der Strom ausschließlich
   a) aus Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen, die in landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben oder im Rahmen der Landschaftspflege anfallen und die keiner weiteren als der zur Ernte, Konservierung oder Nutzung in der Biomasseanlage erfolgten Aufbereitung oder Veränderung unterzogen wurden,
   b) aus Gülle oder aus in einer landwirtschaftlichen Brennerei angefallener Schlempe, für die keine anderweitige Verwertungspflicht nach dem Branntweinmonopolgesetz besteht, oder
   c) aus beiden Stoffgruppen gewonnen wird,

2. die Biomasseanlage ausschließlich für den Betrieb mit Stoffen nach Nummer 1 genehmigt ist oder, soweit eine solche Genehmigung nicht vorliegt, der Anlagenbetreiber durch ein Einsatzstoff-Tagebuch mit Angaben und Belegen über Art, Menge und Herkunft der eingesetzten Stoffe den Nachweis führt, dass keine anderen Stoffe eingesetzt werden und

3. auf dem selben Betriebsgelände keine Biomasseanlagen betrieben werden, in denen Strom aus sonstigen Stoffen gewonnen wird.

Sobald die Voraussetzungen nicht mehr erfüllt sind (das heißt Stoffe in die Anlage geraten, die keine nachwachsenden Rohstoffe sind), entfällt der Anspruch auf den Vergütungszuschlag endgültig.

KWK-Bonus

Die Mindestvergütungen erhöhen sich um jeweils 2 Cent/kWh, wenn es sich um Strom im Sinne des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes[1)] handelt und dem Netzbetreiber ein entsprechender Nachweis[2)] vorgelegt wird. Anstelle dieses Nachweises können für serienmäßig hergestellte KWK-Anlagen mit einer Leistung von bis zu 2 MW_{el} geeignete Unterlagen des Herstellers vorgelegt werden, aus denen die thermische und elektrische Leistung sowie die Stromkennzahl hervorgehen.

Ein Anspruch auf den KWK-Bonus besteht nur für die Wärme, die außerhalb der Biogasanlage genutzt wird. Der Anlagenbetreiber muss die Wärmenutzung nachweisen. Bei Anlagen bis 2 MW_{el} reicht die Installation von Wärmemengenzählern für den Nachweis in der Regel aus. Aus der gemessenen Wärmemenge und der Stromkennzahl lässt sich dann errechnen, wie viel Strom erzeugt werden musste, um die gemessene Wärmemenge auszukoppeln. Nur für diese errechnete elektrische Arbeit wird der KWK-Bonus zusätzlich zur Stromvergütung bezahlt.

Technologie-Bonus

Die Mindestvergütung erhöht sich bis einschließlich einer Leistung von 5 MW_{el} um weitere 2 Cent/kWh_{el}, wenn

- der Strom in Anlagen gewonnen wird, die auch in Kraft-Wärme-Kopplung betrieben werden, und die Biomasse durch thermochemische Vergasung oder Trockenfermentation umgewandelt wird oder
- das zur Stromerzeugung eingesetzte Gas aus Biomasse auf Erdgasqualität aufbereitet worden ist oder
- der Strom mittels Brennstoffzellen, Gasturbinen, Dampfmotoren, Organic-Rankine-Anlagen, Mehrstoffgemisch-Anlagen, insbesondere Kalina-Cycle-Anlagen, oder Stirling-Motoren gewonnen wird.

Mit dem Technologie-Bonus will der Gesetzgeber einen Anreiz zum Einsatz innovativer, besonders energieeffizienter und damit umwelt- und klimaschonender Anlagentechniken setzen, deren Anwendung regelmäßig mit höheren Investitionskosten verbunden ist. Da die Definition von „Trockenfermentation“ umstritten ist (S. 8), sollte in diesem Fall der Technologie-Bonus nicht fest in die Kalkulation einbezogen werden.

Gültigkeit

In der Biomasseverordnung wird geregelt, welche Stoffe konkret als Biomasse anzusehen sind und welche nicht. Die Vergütung nach EEG gilt nur für Anlagen, die mit Biomasse nach der Biomasseverordnung betrieben werden. Dazu gehören beispielsweise nicht gemischte Siedlungsabfälle („Restmüll“), Klärschlamm, bestimmte tierische Nebenprodukte[3)], Deponiegas oder Klärgas.

1) KWK-Strom ist das rechnerische Produkt aus Nutzwärme und Stromkennzahl der KWK-Anlage. Bei Anlagen, die nicht über Vorrichtungen zur Abwärmeabfuhr verfügen, ist die gesamte Netto-Stromerzeugung KWK-Strom.

2) nach dem von der Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft – AGFW – e. V. herausgegebenen Arbeitsblatt FW 308 – Zertifizierung von KWK-Anlagen – Ermittlung des KWK-Stromes vom November 2002 (BAnz. Nr. 218a vom 22. November 2002)

3) im Sinne von Artikel 2 Abs. 1 Buchstabe a der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte Nebenprodukte (AB.. EG Nr. L 273 S. 1)

Wärmenutzung und Wärmevergütung

Die Wärme hat einen Anteil von ca. 60 bis 70 Prozent der gesamten Energie, die in einer Biogasanlage produziert wird. Für die Nutzung der Wärme werden zusätzliche Investitionen benötigt (z. B. Nahwärmenetz). Dagegen ist die Vergütung nicht wie beim Strom geregelt. Ist eine gewinnbringende Vergütung sicher gestellt, ist die Wärmenutzung unbedingt zu empfehlen.

Entsorgungsvergütung

Für Abfallstoffe, die in einer Biogasanlage eingesetzt werden, kann der Betreiber ein Entsorgungsentgelt aushandeln. Allerdings ist die Nachfrage inzwischen stark gestiegen und Erlöse fallen in der Regel nicht sehr hoch aus.

Gärrestevermarktung

Können die Gärreste nicht auf eigenen Flächen als Dünger verwendet werden, sollte der Betreiber Möglichkeiten suchen, diese an benachbarte Landwirte, eine Düngerfabrik oder Ähnliches zu verkaufen und dadurch die Einnahmen zu steigern.

Kalkulationsbeispiel

Geschätzter Gasertrag (siehe Tabelle „Gaserzeugung“ im Materialienband)				**Nm³**	**75.798**
Bruttoenergieerzeugung:					
keine Gasverwertung oder -produktion an	5	Tagen pro Jahr	Verfügbarkeit	99%	
Energiegehalt Substrat		5,45 kWh/m³		kWh/Jahr	407.433
Energiegehalt Zündöl bei einem Anteil von	10,00	%		kWh/Jahr	45.271
Bruttoenergieerzeugung:		**Substrat + Zündöl**		**kWh/Jahr**	**452.714**
gewonnene thermische Energie		45	% WG	kWh/Jahr	203.721
Temperaturniveau im Fermenter		38	°C		
durchschnittliche Substrattemperatur bei Zugabe		12	°C		
abz. thermische Prozessenergie				kWh/Jahr	-142.492
Verwendbare thermische Energie				**kWh/Jahr**	**61.229**
gewonnene elektrische Energie:					122.233
Motorlaufzeit	7.500	Std/Jahr			
Wirkungsgrad $_{el}$		notw. Mindestleistung		kWh/Jahr	
Zündstrahler-BHKW	27 %	16 kW		122.233	
abzüglich elektrische Prozessenergie	4,0 %	der Stromerzeugung		kWh/Jahr	0 Zukauf ist preiswerter!
Verwendbare elektrische Energie				**kWh/Jahr**	**122.233**
Einnahmen einschließlich ersparter Heizölkosten					
elektrische Energieverwertung	Mindestvergütung	11,50	Ct/kWh	€/Jahr	14.057
	NawaRo-Bonus	6.00	Ct/kWh	€/Jahr	7.334
thermische Energieverwertung	KWK-Bonus	2,50	Ct/kWh		
	Stromkennzahl lt. Herstellerangabe	0,60		€/Jahr	360
	Energieinhalt Heizöl	10	kWh/l		
	Heizölpreis	0,37	€/l		
Biogasheizung:	therm. Wirkungsgrad	80	%		
Ölheizung:	Kesselwirkungsgrad	95	%		
Wärmenutzung	(im Betrieb oder Wohnhaus)	58	% = 3.000 l Heizöl		1.110
Summe Erträge				**€/Jahr**	**22.861**

							-10 %		10,0 %
Investition	Fermentergröße	460	m²	€/m² Fermenter			198	220	242
	Fermenterhöhe	4,1	m						
	Fermenterdurchmesser	12	m						
	Verweilzeit	50	Tage						
Bau und Technik						€	88.080	98.200	108.320
	notw. Leistung	installierte Leistung		Kosten pro kW					
davon für Zündstrahlmotor (ZS)	16 kW	20	kW	150	€/kW	€	3.000	3.000	3.000
Gesamtinvestition							**91.080**	**101.200**	**111.320**
Geschätzte Jahreskosten									
Abschreibung:	Bau/langlebige Güter	60 % (Anteil)	20,0	Jahre		€/Jahr	2.642	2.946	3.250
	Technik	40 % (Anteil)	10,0	Jahre		€/Jahr	3.523	3.928	4.333
	Zündstrahlmotor		4,5	Jahre		€/Jahr	667	667	667
Zins			6,0	%		€/Jahr	2.732	3.036	3.340
Versicherung			0.5	%		€/Jahr	455	506	557
Reparaturen/Wartung:	Bau		2,0	%		€/Jahr	1.057	1.178	1.300
	Technik		3,0	%		€/Jahr	1.057	1.178	1.300
	Zündstrahlmotor/Generator		0,4	Ct/kW$_{el}$		€/Jahr	489	489	489
Lohnkosten/-ansatz		275 Std./Jahr	15	€/Std.		€/Jahr	4.125	4.125	4.125
Zündölkosten bei einem Zündölanteil von	10 %	4.527 l/Jahr	0,37	€/Liter		€/Jahr	1.675	1.675	1.675
elektrische Prozessenergie Zukaufspreis	12,00	Ct/kWh	4.889/Jahr			€/Jahr	587	587	587
Gesamtsumme Jahreskosten Biogasanlage						**€/Jahr**	**19.010**	**20.315**	**21.621**
Rohstoffkosten								0	
Düngerwert (ohne Gülle, Mist aus der betriebeigenen Tierhaltung)								0	
Unternehmergewinn/-verlust						**€/Jahr**	**3.851**	**2.546**	**1.240**

Kalkulationsbeispiel zur Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage (schwarz hinterlegt: zu variierende Parameter)

Quelle: Biogas-Handbuch Bayern. Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Checkliste für die Beurteilung einer Biogasanlage

Diese Checkliste ist als Hilfestellung für die Beurteilung eines Biogas-Projektes gedacht und soll dabei unterstützen, die entscheidenden Kriterien eines umfangreichen Projektes bei der Prüfung zu berücksichtigen. Es müssen nicht alle Kriterien abgehakt sein, um ein Projekt als erfolgversprechend zu identifizieren. Es gilt aber die Tendenz: je mehr Häkchen, desto besser. Zu jedem Kriterium befindet sich eine ausführlichere Darstellung in den Kapiteln „Erfolgs- und Risikofaktoren", „Finanzierung" und „Wirtschaftlichkeit". Die Seitenzahlen sind jeweils angegeben. Im Internet finden Sie unter www.ea-nrw.de eine weitere Version der Checkliste als Kopiervorlage im pdf-Format.

Betreiber:

☐ Landwirt ☐ Zusammenschluss von Landwirten ☐ Projektgesellschaft ☐ Entsorgungsunternehmen

☐ Kommune ☐ Sonstiger: _____

Art der Anlage:

☐ NawaRo (NawaRo-Bonus) ☐ Wärmenutzung (KWK-Bonus) ☐ Abfallbehandlung

☐ Sonstige: _____

Geplante installierte Leistung (kW_{el}): _____

Geplante Betriebszeit unter Volllast (h): _____

Voraussichtliche Investitionssumme: _____

Geplanter Baubeginn: _____

Geplante Inbetriebnahme: _____

Besonderheiten:

☐ Trockenfermentation ☐ Technologie-Bonus ☐ thermophil ☐ Sonstiges: _____

Planungs- / Vorbereitungsphase

Beratung, Planung *(S. 16)*	
Der Antragsteller führt die Grobplanung mit einer Beratungseinrichtung gemeinsam durch.	☐
Mit der Feinplanung ist ein erfahrenes Ingenieurbüro beauftragt worden.	☐
Es wurde Kontakt zu einem erfahrenen Generalunternehmer aufgenommen.	☐
Die Planer haben bereits ein oder mehrere Projekte mit ähnlicher Größe und Substratzusammensetzung erfolgreich bearbeitet (Referenzliste).	☐
Infrastruktur *(S. 16)*	
Für Vorgruben, Fermenter, BHKW und Lager sind die Platzverhältnisse im Betrieb geeignet.	☐
Die Anlagenkomponenten liegen relativ nah beieinander.	☐
Andere Bauprojekte wurden bei der Planung der Biogasanlage berücksichtigt.	☐
Die Anlieferung von Kosubstraten ist ganzjährig möglich. Das Gelände der Biogasanlage ist erschlossen.	☐
Umfeld *(S. 17)*	
Es sind keine Konflikte mit Nachbarn zu erwarten, die eine Geruchsbelästigung befürchten.	☐
Anwohner werden in den Planungsprozess einbezogen und über vorgesehene Abhilfemaßnahmen gegen eine eventuelle Geruchsquelle informiert.	☐
Es liegt keine Konkurrenzsituation bezüglich der Substratversorgung aufgrund einer weiteren Biogasanlage in der Nachbarschaft vor.	☐
Es sind keine Konflikte mit Nachbarn aufgrund eines evtl. erhöhten Verkehrsaufkommens zu erwarten.	☐

Genehmigung *(S. 17)*

Es wurde bereits Kontakt zur Genehmigungsbehörde aufgenommen. ☐

Das Verfahren dauert voraussichtlich noch

Bemerkungen zum Genehmigungsverfahren:

Die Genehmigung wurde erteilt. ☐

Versicherung *(S. 18)*

Es liegt eine schriftliche Aussage der Versicherung zur Versicherbarkeit der Anlage vor, ggf. schon ein Versicherungsvertrag. ☐

Netzanschluss *(S. 19)*

Es wurde Kontakt zum zuständigen Netzbetreiber aufgenommen. ☐

Es liegt eine Aussage des Netzbetreibers zum Anschluss der Anlage vor. ☐

Der Verknüpfungspunkt ist festgelegt, die Kosten für beide Seiten wurden berechnet. ☐

Ggf. liegt ein Anschlussvertrag vor. ☐

Bauphase

Technik *(S. 19)*

Es liegt ein Vertrag / liegen Verträge vor von

… einem Generalunternehmer ☐

… einzelnen Herstellerfirmen ☐

Die Herstellerfirma (ggf. der Generalunternehmer) hat bereits ein oder mehrere Projekte mit ähnlicher Größe und Substratzusammensetzung erfolgreich realisiert (Referenzliste). ☐

Die Auslastung des Fermenters ist unter den geplanten Prozessstrukturen möglich. ☐

Das Verhältnis zwischen BHKW-Kapazität und Fermenterkapazität ist ausgewogen, so dass über den Großteil der Betriebsdauer ein Betrieb des BHKW unter Volllast möglich ist. ☐

Die Möglichkeit einer Optimierung des Verbrauchs von Prozesswärme und -strom wurde überprüft. Die Kosten für die Optimierung machen den Zusatzgewinn nicht zunichte. ☐

Die Anlagengröße ist angemessen in Hinblick auf die Betriebsstrukturen. ☐

Die Anlagengröße ist angemessen in Hinblick auf die zur Verfügung stehenden Substratmengen. ☐

Die kalkulierte jährliche Betriebszeit ist realistisch. ☐

Es wurden technische Vorkehrungen gegen eine Geruchsbelästigung der Nachbarschaft vorgesehen. ☐

Betriebsphase

Betreiber *(S. 20)*

Anders als bei anderen technischen Anlagen ist bei Biogasanlagen der Betriebsleiter ein zentraler Erfolgsfaktor.

Der Betreiber hat folgende Qualifikationen zur Führung einer Biogasanlage:

- ☐ Anlagenbesichtigungen
- ☐ Seminar(e), Workshop(s)
- ☐ Betreiberschulung(en)
- ☐ Biogasstammtisch
- ☐ andere:

Der Betreiber weiß um die Sensibilität des biologischen Prozesses
und ist in der Lage, Überwachung und Dokumentation zuverlässig durchzuführen. ☐

Er kann kleine technische Probleme selbst beheben, so dass es möglichst nicht zu
längeren Ausfällen kommt. ☐

Ein Arbeitszeitplan liegt vor. ☐

Die kalkulierte Arbeitszeit für Betrieb und Wartung der Anlage sowie Substratbeschaffung,
Ausbringung der Gärreste und ggf. Qualifikationsmaßnahmen ist ausreichend. ☐

Die benötigte Arbeitszeit für den Betrieb der Biogasanlage steht nicht mit anderen anfallenden
Arbeiten in Konflikt. ☐

Bei landwirtschaftlichen Betrieben: Der Landwirt kann sich mit seiner neuen Rolle als
Unternehmer und Energiedienstleister identifizieren. ☐

Voraussetzungen im Betrieb *(S. 21)*

Die Biogasanlage lässt sich auch langfristig in die Strukturen des Betriebs integrieren. ☐

Besonders bei landwirtschaftlichen Betrieben: Alle im Betrieb betroffenen Personen
(Familie, Angestellte) unterstützen das Projekt. ☐

Substrat *(S. 21)*

Ein Substratplan liegt vor. ☐

Im Betrieb anfallendes Substrat ist langfristig gesichert (Zukunftsperspektive des Betriebs,
ggf. Eigentumsverhältnisse der landw. Flächen, Pachtverträge). ☐

Für Kosubstrate, die nicht im Betrieb anfallen, liegen Lieferverträge vor. ☐

Laufzeit:

Ein mögliches Gefahrenpotenzial der verwendeten Substrate ist abgesichert. ☐

Die Zusammensetzung und Menge der zugeführten Substrate sind hinreichend konstant. ☐

Absatz *(S. 22)*

Die Anlage fällt in den Geltungsbereich des EEG und der Stromabsatz ist für 20 Jahre gesichert. ☐

Ggf. liegt ein Einspeisevertrag vor. Er enthält weder Blindstromklausel noch Zünd- und
Stützfeuerungs-Klausel. ☐

Es ist ein Wärmeabnehmer vorhanden. ☐

Die Wärmeabnahme ist vertraglich gesichert bis:

Die Verwendung der Gärreste ist gesichert: ☐

☐ Nachweis über eigene landw. Flächen

☐ Pachtverträge bis:

☐ Verträge mit Abnehmer(n) bis:

Prozessüberwachung und -steuerung *(S. 23)*

Eine zuverlässige Prozessüberwachung und -dokumentation ist gewährleistet. ☐

Sie wird ausgeführt von

☐ dem Betreiber

☐ dem Hersteller

☐ einer spezialisierten Anlagenbetreuungsfirma

Eine tägliche Begehung zur Sichtkontrolle der Anlage ist gewährleistet. ☐

Wartung, Service *(S. 24)*

Ein Servicevertrag (Wartung, Instandhaltung etc.) liegt vor. ☐

Laufzeit:

Finanzierung

Eigenkapital *(S. 25)*

Höhe des vorhandenen Eigenkapitals:

Art des Eigenkapitals:

☐ vom Betreiber/aus der Projektgesellschaft

☐ Fördermittel von: Fördersumme:

☐ Kapital aus Beteiligungsfonds, Summe:

Für Fördermittel ist ein Zuwendungsbescheid vorhanden. ☐

Kosten *(S. 28)*

Folgende Kosten wurden berücksichtigt und realistisch kalkuliert:

Planungsphase:

- Planungskosten (Ingenieurbüro) ☐
- Genehmigungskosten ☐
- ggf. Kosten für Umweltverträglichkeitsstudie ☐
- Netzanschlusskosten ☐
- Erschließungskosten ☐

Bauphase:

- Investitionskosten Fermenter ☐
- Investitionskosten BHKW ☐
- Investitionskosten sonstige Technik ☐

Anlaufphase:

- Extra-Kosten für Strom und Wärme bei Anfahren des Prozesses ☐
- Kalkulation niedrigerer Stromerträge als Zielwerte wegen Schwankungen ☐
- ggf. Kosten für „Impfstoff" ☐

Betriebsphase:

Folgende Kosten wurden berücksichtigt und realistisch kalkuliert:

Transportkosten für Substrat	☐	ggf. Grundstückskosten, Pacht, Erbpacht	☐
ggf. Anbaukosten für NawaRo	☐	Versicherungen	☐
ggf. Aufmischwasser für Substrat	☐	Stromzählergebühren	☐
ggf. Zündöl	☐	Personal- / Arbeitskosten	☐
Prozesswärme und -strom	☐	Verwaltungskosten	☐
Transportkosten für Gärreste	☐	Buchführungskosten	☐
ggf. Gütesicherung für Gärreste	☐	Rechtsanwaltskosten	☐
Unterhaltskosten für Gebäude	☐	sonstige Kosten	☐
Wartungs-/Reparaturkosten	☐		

Rückbau:

- ggf. Rückbaukosten nach Stilllegung der Anlage ☐

Einnahmequellen *(S. 30)*

Folgende Einnahmequellen wurden berücksichtigt und realistisch kalkuliert:

- Einsparung bei eigener Verwendung von Strom ☐
- Einsparung bei eigener Verwendung von Wärme ☐
- Einnahmen durch Stromvergütung (in den meisten Fällen auf Grundlage des EEG) ☐
- Einnahmen durch Wärmeverkauf ☐
- Einnahmen aus Entsorgungsvergütung ☐
- Einnahmen aus Gärrestevermarktung ☐
- Einsparung von Kosten für Mineraldünger durch Aufwertung des Wirtschaftsdüngers ☐
- negative Nutzungskosten bei Anbau auf Stilllegungsflächen ☐

©2006 Energieagentur NRW/ BASE Deutschland GmbH

Was tut sich in der Praxis?

Erfahrungen von Biogasberatern

In der bisherigen Praxis bei der Planung von Biogasanlagen haben sich Fehler herauskristallisiert, die wiederholt vorkommen. Auf diese sollte bei der Risikobewertung besonderer Wert gelegt werden. Denn warum sollen Fehler wiederholt werden?

Wirtschaftlichkeit und Anlagengröße

Ob eine Anlage wirtschaftlich ist oder nicht, hängt sehr stark von den konkreten Gegebenheiten im Betrieb ab. Man kann nicht pauschal davon ausgehen, dass eine bestimmte Anlagengröße wirtschaftlicher ist als eine andere. Der Betreiber sollte sich nicht von solchen Aussagen beispielsweise einer Herstellerfirma beeinflussen lassen, sondern das wirklich optimale Konzept für seinen Betrieb finden.

Erfahrungswerte zur Wirtschaftlichkeit

Erfahrungsgemäß kann eine Biogasanlage, die sich allein über Stromerlöse finanzieren soll, kaum wirtschaftlich sein. Es sollten möglichst noch Entsorgungseinnahmen oder der NawaRo-Bonus (S. 31) hinzukommen. Der Betreiber sollte sich nicht auf den Stromerlösen „ausruhen".

Kostenfaktor Rohstoffbeschaffung

Die Kosten zur Rohstoffbeschaffung werden häufig unterschätzt, zumindest wenn es um eine NawaRo-Anlage geht. Der Anbau der nachwachsenden Rohstoffe muss in der Kalkulation berücksichtigt werden, sonst ist die Anlage nur scheinbar wirtschaftlich. In landwirtschafltichen Betrieben herrscht häufig die Meinung, dass die Produktion von Feldfrüchten nun einmal dazu gehört. Die erheblichen Kosten für die Bereitstellung der nachwachsenden Rohstoffe (Saatgut, Arbeitszeit, Maschinenkosten, Transport, evtl. Pacht etc.) wird nicht als zur Biogasanlage gehörig wahrgenommen. Es wird dann übersehen, dass die Produktion von Biogas im Verhältnis gesehen werden muss zur Nahrungs- und Genussmittel- oder Futtermittelproduktion oder auch zur Stilllegung, die als Alternativen zur Bewirtschaftung der Ackerflächen in Frage kämen.

Ver- und Entsorgungskonzept

Die Versorgung der Anlage mit Einsatzstoffen und die Entsorgung der Gärreste sind entscheidend für einen erfolgreichen Betrieb einer Biogasanlage, werden aber häufig nicht genügend abgesichert. Besonders die Frage der Entsorgung wird häufig übersehen. Hier sollten Möglichkeiten gefunden werden, eine kostenpflichtige Lösung zu umgehen und möglichst noch Einnahmequellen zu nutzen.

Wärmeabnahme

Bei landwirtschaftlichen Anlagen ist eine Wärmenutzung häufig schwierig, da die Anlagen zumeist im Außenbereich stehen und nicht in Gewerbe- oder Industriegebieten.

Transport und Logistik

Unterschätzt wird häufig der Transport- und Logistikaufwand. Ist ein Betreiber auf die Lieferung von Substraten angewiesen, muss diese reibungslos ablaufen. Durch die Anlieferung kann ein erheblich erhöhtes Verkehrsaufkommen entstehen, wofür geeignete Bedingungen auf dem Betriebsgelände geschaffen werden müssen. Darüber hinaus muss die Lieferung zeitlich so abgestimmt sein, dass einerseits die Lagerkapazitäten ausreichen und andererseits immer Substrat zur Befüllung der Anlage bereit steht.

Umkippen

Anfängliche Erfahrungen mit laufenden Biogasanlagen haben gezeigt, dass diese einmal im Jahr „umkippen“, das heißt der biologische Prozess zusammenbricht. Dies wird häufig als „normal“ hingenommen. Es sollte jedoch mit allen Mitteln versucht werden, den biologischen Prozess stabil aufrecht zu erhalten, um erhebliche Ertragseinbußen zu vermeiden.

Personal

Besonders wenn der Betreiber ein Landwirt ist, muss darauf geachtet werden, dass er sich dessen bewusst ist, dass eine technische und kaufmännische Betriebsführung absolut erforderlich sind und dass der Arbeitsaufwand pro Tag in der Regel zwei Stunden beträgt. Dieser Arbeitsaufwand wurde in der Vergangenheit häufig unterschätzt. Der Betreiber muss sich auf viel Organisation und Management einstellen. Der Anlagenmanager muss darüber hinaus über technische Kenntnisse verfügen, damit kleine technische Mängel oder gar Ausfälle schnell behoben werden können und die Strom- und Wärmeproduktion nur kurz oder besser gar nicht unterbrochen wird. Die kaufmännische Betreuung ist deshalb sehr wichtig, weil der Betreiber nur so wissen kann, ob seine Anlage wirklich wirtschaftlich läuft.

Wartung

Weil ausschließlich die Strom- und Wärmeproduktion Gewinn bringt, ist eine möglichst 100-prozentige Verfügbarkeit der Anlage anzustreben. Längere Ausfallzeiten können große Gewinnverluste mit sich bringen. Deshalb muss sehr viel Wert auf das Wartungs- und Service-Angebot des Herstellers/Generalunternehmers gelegt werden, um Ausfälle möglichst zu vermeiden.

Starke Schwankungen bei Stromerträgen

Nach bisherigen Erfahrungen waren die Stromerträge oft stark schwankend, was eine Kalkulation der Erträge erschwert. Diese Schwankungen können allerdings durch eine möglichst hohe Gleichmäßigkeit in Quantität und Qualität des zugeführten Substrates sowie eine optimale Überwachung und Steuerung des Prozesses stark herabgesetzt werden. Deshalb ist es in jedem Fall eine Überlegung wert, ob Überwachung und Steuerung in die Hände eines Spezialisten gegeben werden und ob dies sich möglicherweise kostensparend auswirkt.

Überschätzung der Erträge

Bisher wurden in Wirtschaftlichkeitsberechnungen häufig die Stromerträge überschätzt. Sowohl die Betriebszeit unter Volllast als auch die Biogaserträge des Substrates wurden oft zu hoch angesetzt.

Standardisierung

Erschwerend ist im Bereich Biogas, dass eine Standardisierung der Anlagentechnik und der Anlagenkonzepte kaum möglich oder zumindest derzeit in Deutschland noch nicht erfolgt ist. Bei jeder Anlage ist eine individuelle Planung notwendig. In der Schweiz gibt es dagegen bereits standardisierte Biogasanlagen.

Interview mit Renate Tönjann, VerbundSparkasse Emsdetten-Ochtrup

Die im Münsterland ansässige VerbundSparkasse Emsdetten-Ochtrup ist seit einiger Zeit im Bereich Biogas aktiv. Dabei nutzt das Kreditinstitut die Vorteile des „Netzwerkes zur Förderung der energetischen und stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe“.

Frau Tönjann, wie ist das Netzwerk entstanden?
Das Netzwerk ist Anfang 2004 durch eine Veranstaltung auf Initiative der Sparkassen im Kreis Steinfurt in Zusammenarbeit mit dem Maschinenring, Forstamt Steinfurt und dem Kreis Steinfurt (Agenda 21, Zukunftskreis Steinfurt) zum Thema „Erneuerbare Energien in der Landwirtschaft“ entstanden. Die Veranstaltung zu verschiedenen Themen wie Biogas, Holz, Photovoltaik und Biomasse hat im gesamten Kreis Steinfurt sehr großen Anklang gefunden.

Was sind die Ziele des Netzwerkes und warum haben Sie als Bank sich engagiert?
Ziel war es, die Akteure interdisziplinär zu vernetzen, Unsicherheiten hinsichtlich des innovativen Themas Biogas zu reduzieren und den Wissenstransfer zu fördern. Vor dem Hintergrund eines notwendigen regionalen Strukturwandels sollen in unserer Region Impulse für die Entwicklung erneuerbarer Energien gegeben werden, die eine Steigerung der Wertschöpfung vor Ort mit sich bringen.

Renate Tönjann
VerbundSparkasse Emsdetten-Ochtrup
Weinerstr. 7–9
48607 Ochtrup
Fon: (02553) 76-570
renate_toenjann@spkeo.de

Aus welchen Akteuren setzt sich das Netzwerk zusammen?
Im Biogasnetzwerk treffen bei den einzelnen Projekten sehr unterschiedliche Akteure zusammen, zum Beispiel die Energieagentur NRW, die Landwirtschaftlichen Ortsvereine, der Kreis Steinfurt, Kommunen, der Maschinenring in Saerbeck, die Landwirtschaftskammer in Münster, erfahrene Land- und Forstwirte, die Fachhochschule Münster (Fachbereich Energie, Gebäude, Umwelt), Ingenieurbüros und wir Sparkassen im Kreis Steinfurt.

Wie bringen Sie sich in das Netzwerk ein?
Wir stehen den anderen Netzwerk-Teilnehmern bei Finanzierungsfragen im Bereich regenerativer Energien zur Verfügung. Besonders für Projektentwickler ist es wichtig, schon frühzeitig eine Einschätzung über die Finanzierbarkeit ihrer Vorhaben zu bekommen. Darüber hinaus organisieren wir Infoveranstaltungen für Interessenten.

Und was sind die Vorteile für Ihre Sparkasse?
Für uns ist es wichtig zu wissen, dass es Einrichtungen wie die Energieagentur NRW, die Landwirtschaftskammer mit ihren Spezialberatern oder die Fachhochschule Münster gibt. Dort können wir bei Bedarf selbst Informationen von unabhängiger Seite bekommen. Außerdem kooperieren wir im täglichen Geschäft mit anderen Banken wie der Landwirtschaftlichen Rentenbank, die zinsgünstige Mittel für innovative Projekte mit Pilotcharakter zur Verfügung stellt, der NRW-Bank und der HSH Nordbank als Landesbank und Kompetenzzentrum der Sparkassenorganisation. Durch diese Zusammenarbeit können wir uns gegenseitig aktuelle Informationen zur Verfügung stellen, die einer allein nicht aufbauen kann. Wir als relativ kleines Institut haben nicht die Möglichkeit, das gesamte Fachwissen im Haus aufzubauen und können so auf unsere Netzwerkpartner zurück greifen.

Wieviele Biogasprojekte haben Sie bereits bewertet und welche Rolle spielte dabei das Netzwerk?
Wir haben inzwischen rund ein Dutzend Biogasanlagen geprüft und sind aufgrund der Einschätzung aus dem Expertennetzwerk nicht immer zu positiven Entscheidungen gekommen. Denn die Rentabilität und Umsetzbarkeit eines Gesamtprojektes sind nach wie vor ausschlaggebend.

Projektbeispiele in NRW

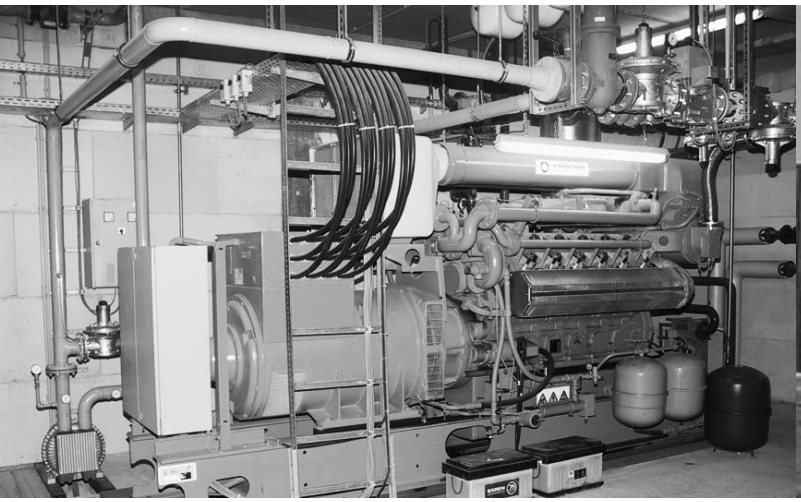
Biogaskraftwerk Hünxe

Das Biogaskraftwerk in Hünxe ist eine ausgesprochene Großanlage, die seit Dezember 2005 in Betrieb ist. Das Eigenkapital (Quote 31,66 Prozent) wurde über einen Beteiligungsfonds gedeckt. Die Anlage wird mit Abfällen betrieben.

Projektentwicklung/-umsetzung:	Aufwind Schmack GmbH Neue Energien
Betreiber:	Aufwind Schmack Betriebs GmbH & Co. Hünxe Biogas KG (Komplementär ist Aufwind Schmack Betriebs GmbH)
Installierte elektrische Leistung:	3,1 MW, drei BHKW
Fermentervolumen:	mehrere Vorfermenter mit insgesamt 2.400 m^3, mehrere Hauptfermenter mit insgesamt 16.000 m^3
Substrat:	Reststoffe aus der Lebensmittelproduktion, Speisereste, landwirtschaftliche Abfallstoffe, weitere organische Reststoffe industrieller Herkunft
Temperaturbereich:	mesophil, bis 42 °C
Verweilzeit:	ca. 40 Tage
Stromnutzung:	Einspeisung ins öffentliche Stromnetz
Wärmenutzung:	Heizung von Verwaltungsgebäude, Annahmehalle, Biofilter. Großer Teil ist noch ungenutzt, kann eventuell bei Erweiterung eines Industriegebietes eingesetzt werden.
Nutzung der Gärreste:	teilweise Verarbeitung in Düngemittelwerk, teilweise Ausbringung auf umliegenden landwirtschaftlichen Flächen.
Investitionssumme:	13,1 Mio. Euro
Fördermittel:	keine
Einnahmequellen:	EEG-Grundvergütung, KWK-Bonus, Entsorgungserlöse durch Annahme biogener Abfallstoffe
Inbetriebnahme:	Ende 2005
Besonderheiten:	Großabfallanlage, verfügt über 48 Annahmestoffschlüssel, d.h. fast jedes Substrat kann verwendet werden.

Gemeinschaftsbiogasanlage in Recke, Kreis Steinfurt

Die Gemeinschaftsanlage in Recke wird von 19 Landwirten betrieben, die alle Gesellschafter mit gleichen Anteilen der Ökoenergie GmbH & Co. KG sind. Mit zwei Blockheizkraftwerken mit je 511 kW elektrischer Leistung ist sie überdurchschnittlich groß. Die Anlage ist ein typisches Beispiel für einen landwirtschaftlichen Zusammenschluss. Es werden ausschließlich nachwachsende Rohstoffe und Gülle verwendet, so dass der NawaRo-Bonus als Einnahmequelle genutzt werden kann.



Projektentwicklung/-umsetzung	Ökoenergie Recke GmbH & Co. KG
Betreiber:	Ökoenergie Recke GmbH & Co. KG
Installierte elektrische Leistung:	zweimal 511 kW
Fermentervolumen:	viermal 1.250 m³
Substrat:	Gülle (Mist, Schweinegülle, Rindergülle) und pflanzliche Rohstoffe (Mais, Getreide)
Temperaturbereich:	mesophil, ca. 39 °C
Verweilzeit:	ca. 45 Tage
Stromnutzung:	Einspeisung ins öffentliche Stromnetz
Wärmenutzung:	ein kleiner Teil wird in einem benachbarten Schlachtbetrieb genutzt; derzeit wird ein Wärmenutzungskonzept erstellt, in dessen Rahmen die Beheizung öffenlticher Gebäude diskutiert wird
Nutzung der Gärreste:	werden von Landwirten selbst wieder verwendet als Wirtschaftsdünger
Investitionssumme:	1,6 Mio. Euro inkl. Anfahrphase
Fördermittel:	keine
Einnahmequellen:	Stromvergütung nach EEG inkl. NawaRo-Bonus, in Zukunft ggf. weitere Einnahmen durch Wärmeabgabe
Inbetriebnahme:	2003
Besonderheiten:	im Rahmen des Agenda-21-Prozesses; Netzwerk (S. 41) Leitprojekt der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW

Biogasanlage Straelen

Die Anlage in Straelen arbeitet mit einer elektrischen Leistung von 100 kW und steht auf dem Gelände des Gartenbauzentrums Straelen der Landwirtschaftskammer NRW. Es werden ausschließlich pflanzliche Substrate aus der Landwirtschaft verwendet, das heißt Gülle wird in diesem Fall nicht eingesetzt. Der NawaRo-Bonus wird als Einnahmequelle genutzt. Das Substrat wird mit Regenwasser bis zur Pumpfähigkeit aufgemischt.

Projektentwicklung/-umsetzung:	Biogas Straelen GmbH & Co. KG und Gartenbauzentrum Straelen; Eigentümer: Biogas Straelen GmbH
Betreiber:	Gartenbauzentrum Straelen der Landwirtschaftskammer NRW
Installierte elektrische Leistung:	100 kW
Fermentervolumen:	900 m^3
Substrat:	Getreide und Körnermais von Stillegungsflächen bzw. aus dem Handel, Versuchserfahrungen zu Zuckerrüben, CCM und Silomais
Temperaturbereich:	mesophil, 38 °C
Verweilzeit:	ca. 28 Tage
Stromnutzung:	Einspeisung ins öffentliche Stromnetz
Wärmenutzung:	Gewächshäuser des Gartenbauzentrums
Gärreste:	überwiegend auf landwirtschaftlichen Flächen; kleine Mengen werden für Tomaten im Gewächshaus eingesetzt; Projektbearbeitung Gärrestaufbereitung
Investitionssumme:	ca. 700.000 Euro
Fördermittel:	Förderung „Programm für rationelle Energieverwendung und -nutzung unerschöpflicher Energien (REN)“ ca. 150.000 Euro
Einnahmequellen:	Stromvergütung nach EEG inkl. NawaRo-Bonus
Inbetriebnahme:	2002

Biogas in Kommunen

Die Investition in eine Biogasanlage kann für eine Kommune interessant sein, auch wenn es bisher nur wenige Beispiele gibt. Für Kommunen bieten sich verschiedene Ansatzpunkte für den sinnvollen Einsatz einer Biogasanlage: die Erweiterung einer Kläranlage, der gestiegene Bedarf an Kapazitäten zur Behandlung von Bioabfällen oder anderen organischen Reststoffen oder der Anstieg der eigenen Entsorgungskosten der Gemeinde. Vorteile für die Gemeinde können sein: Senkung der Entsorgungskosten, zusätzliche Einnahmen durch Eigennutzung des produzierten Stroms oder Verkauf an ein Energieversorgungsunternehmen sowie zusätzliche Einnahmen durch Eigennutzung der anfallenden Wärme oder Verkauf an Wärmekunden. Zudem verursachen Gärrückstände im Vergleich zu organischem Abfall kaum Geruch.

Mögliche Einsatzstoffe für Biogasanlagen von Gemeinden sind: Bioabfälle aus Haushalten, Speisereste aus Kantinen, Krankenhäusern etc., überlagerte Lebensmittel oder Sortimente der Landschaftspflege (z. B. Laub, Baumschnitt). Bei einer kommunalen Biogasanlage ist davon auszugehen, dass Abfallstoffe eingesetzt werden. Deshalb müssen einige Besonderheiten beachtet werden. Zum einen müssen diese vor dem möglicherweise aufbereitet werden (z. B. zerkleinert, mit Wasser vermischt), was zusätzliche Investitionskosten mit sich bringen kann. Zum anderen können sie problematische Stoffe enthalten (Desinfektionsmittel, Schwermetalle etc.), die eine Verwendung der Gärrückstände schwieriger machen, weil diese dann eventuell mit den Auflagen der Düngemittelverordnung in Konflikt kommen. Nicht zuletzt fallen die Abfälle häufig in schwankenden Mengen an, so dass eine gleichmäßige Befüllung der Anlage nicht immer gegeben ist. All dies muss nicht zum Scheitern des Projektes führen, wenn die Anlage ständig professionell betreut wird. Es muss aber bedacht werden, dass die Personalkosten recht hoch sein können.

Als Rechtsform kommen aus Sicht der Kommune verschiedene Modelle in Frage:

- Eigenregie bei entsprechenden Verarbeitungs- und Reststoffkapazitäten: 100 Prozent der Anteile sind bei der Kommune. Beispiel: Heppenheim. Das Projekt kann keine öffentlichen Fördermitteln beanspruchen.
- Betreibermodell (Contracting): Anteil der Gemeinde an der Betreibergesellschaft < 50 Prozent. Öffentliche Fördermittel können vollständig beansprucht werden.
- Kooperationsmodell: privater Anteil < 50 Prozent. Eine Förderung der Investition in Höhe des privaten Gesellschaftsanteils ist möglich.

Da für privatwirtschaftliche Unternehmen und Personen wesentlich mehr Fördermittel zur Verfügung gestellt werden als für öffentliche Investoren, muss die Wahl der Rechtsform gründlich geprüft werden. Weiterhin ist zu beachten, dass eine Absicherung durch Bürgschaftsbanken oder Kreditgarantiegesellschaften nur beim Betreibermodell möglich sind. Als Kooperationspartner kommen landwirtschaftliche Betriebe, privatwirtschaftliche Unternehmen oder angrenzende Kommunen in Betracht.

Die Finanzierung über Contracting, Leasing oder Fondsgesellschaften ist auch für Kommunen möglich. Hierbei sind die haushaltsrechtlichen Belange (wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit gegenüber selbst finanzierter und betriebener Lösung, Einhaltung des Grundsatzes einer sparsamen und ökonomischen Haushaltsführung, Beachtung des Vergaberechts, Sicherstellung der kommunalen Aufgabenerfüllung) zu beachten.

Weitere Informationen

www.nawaro-kommunal.de

Bundesumweltministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) 2003: Nutzung von Biomasse in Kommunen – Ein Leitfaden.

Biogas in der Schweiz

Von Peter Schwer, new energy scout gmbh, Frauenfeld, Schweiz

Bereits nach der Ölkrise in den 70er Jahren gab es einen Biogasanlagenboom in der Schweiz. Die Entwicklung eines Biogasmarktes mit sehr kleinen Anlagen geriet in den achtziger Jahren ins Stocken. Erst seit den neunziger Jahren ist die Biogasproduktion durch verbesserte Wirkungsgrade und größere Anlagen wieder interessant. Während heute v. a. die Anlagen der Firma Genesys den landwirtschaftlichen Sektor bedienen, dominiert in der industriellen Größenklasse das System der Firma Kompogas den nationalen Markt. Systeme beider Art kommen mittlerweile auch international zum Einsatz.

Treibende Kraft der Biogasentwicklung ist in der Schweiz neben persönlichem Idealismus vor allem die Suche der Landwirte nach neuen Erwerbszweigen wie der Stromproduktion und der Verarbeitung von organischen Abfällen.

Peter Schwer
new energy scout gmbh
Balierestrasse 29
CH-8500 Frauenfeld
Fon: +41 (0) 52 / 721 80 35
p.schwer@newenergyscout.com

Die Substratzusammensetzung und auch der saisonale Anfall variieren aufgrund der kleinen Betriebsgrößen in der Landwirtschaft und den unterschiedlichen klimatischen Bedingungen. Langfristige Abnahmeverträge für organische Abfälle sind vor Inbetriebnahme nicht üblich. Zusätzliche Substratquellen können oftmals erst erschlossen werden, wenn die Anlage läuft.

Die Möglichkeit zum Betrieb mit verschiedenen Substratmischungen, an die topografischen und klimatischen Bedingungen angepasste Technik sowie die Integration in bestehende Hofgebäude sind bei landwirtschaftlichen Anlagen in der Schweiz seit jeher ein Muss. Nichtsdestotrotz sind nebst tiefen Investitionskosten niedrige Betriebskosten nötig, um die Wirtschaftlichkeit zu gewähren.

Nebst der gesetzlich verankerten Einspeisevergütung (Biogas: 15 Rp/kWh, ca.10 Cent/kWh) kann ein Zusatzbonus (etwa 5 Cent/kWh) mit der Vermarktung über eine Ökostromgenossenschaft beantragt werden. Der effektive Zuschlag bestimmt sich dort gemäß Nachfrage und Angebot. Oft ist die Wirtschaftlichkeit erst dank den Einnahmen aus der Entsorgung von organischen Abfällen gegeben. Fördergelder sind vorhanden, allerdings muss bei jedem Projekt erneut überprüft werden, ob es die spezifischen Richtlinien erfüllt. Außerdem stehen vielen Landwirten zinslose Darlehen, u. a. für Biogasanlagen zur Verfügung.

Betreibermodelle sind im Bereich der landwirtschaftlichen Biogasanlagen bisher noch die Ausnahme, dafür schließen sich bei der Substratlieferung und der Ausbringung der Gärsubstrate Landwirte zusammen.

Wegen der geringen Anzahl an Anlagen und auch der kleineren Projektgrößen existieren keine auf Biogasanlagen adaptierten Fremdkapitalprodukte. Einfachster und auch zinsgünstigster Weg ist aktuell die Erhöhung der Hypothekarbelastung des gesamten Landwirtschaftsbetriebs.
Für die Finanzierung muss jedes Projekt individuell betrachtet werden, da die Rahmenbedingungen stark variieren. Das ausschlaggebende Kriterium für Kreditinstitute ist oft die Bonität des Landwirtes. Eine gute Vertrauensbasis mit den Kreditgebern und professionelle Projektunterlagen, wie sie z. B. von Dienstleistern wie New Energy Scout angeboten werden, sind Grundlage für eine rasche Finanzierungszusage.

Die reine Projektfinanzierung steht bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen in der Schweiz aktuell noch im Hintergrund. Die Etablierung von einigen wenigen bereits bewährten Anlagentypen- und Techniken könnte diese Situation aber verändern. Standardisierung bei der eingesetzten Technik und Professionalisierung in der Betriebsführung macht die Risikoeinschätzung für die Kreditinstitute zusehends leichter.

In der Schweiz ist trotz der im Vergleich zu Deutschland weniger geregelten Rahmenbedingungen eine marktübliche Finanzierung von Biogasanlagen möglich.

Service

Glossar

BHKW:	Blockheizkraftwerk, Energieumwandlungsanlage, in der mit einem Motor in erster Linie Strom, aber auch Wärme produziert wird
EEG:	Gesetz für den Vorrang erneuerbarer Energien – Erneuerbare-Energien-Gesetz, regelt u. a. die Vergütung von Strom aus Biogasanlagen
Fermentation:	Gärprozess unter Sauerstoffabschluss, bei dem Biogas entsteht
Fermenter:	Behälter, in dem die Fermentation statt findet; Kernstück einer Biogasanlage
Gärrest:	nach der Fermentation übrig bleibende Substanz, der Methangehalt ist stark vermindert
Hygienisierung:	Erhitzung des Substrats auf ca. 70 °C für mindestens eine Stunde zur Abtötung von Keimen
installierte Leistung:	maximale Leistung der installierten Generatoren
Kosubstrate/Kofermente:	organische Stoffe, die in Biogasanlagen neben der Grund-Gärsubstanz Gülle eingesetzt werden
KWK:	Kraft-Wärme-Kopplung, Prozess der gleichzeitigen Strom- und Wärmeerzeugung, findet im BHKW statt
mesophil:	der Gärprozess findet im Temperaturbereich zwischen 30 und 40 °C statt
Nassfermentation:	Substrat ist pumpfähig, Wassergehalte über ca. 75 Prozent
NawaRo, nachwachsende Rohstoffe:	land- und forstwirtschaftlich erzeugte Produkte, die nicht als Nahrungs- oder Futtermittel verwendet werden
Substrat:	organischer Stoff, der zur Vergärung in die Biogasanlage gefüllt wird (Grund-Gärsubstanz Gülle und Kosubstrate)
thermophil:	der Gärprozess findet im Temperaturbereich zwischen 43 und 55 °C statt
Trockenfermentation:	Substrat ist stapelbar, Wassergehalte unter ca. 75 Prozent
Wirtschaftsdünger:	im Betrieb anfallender organischer Dünger (Gülle, Mist etc.)

Adressen

Institutionen

Bundesforschungsanstalt
für Landwirtschaft (FAL)
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
Fon (0531) 596-0
Fax (0531) 596-1099
info@fal.de
www.fal.de

C.A.R.M.E.N. e. V.
Schulgasse 18
94315 Straubing
Fon (09421) 960-300
Fax (09421) 960-333
rw@carmen-ev.de
www.carmen-ev.de

Energieagentur NRW
Kasinostr. 19 – 21
42103 Wuppertal
Fon (0202) 245 52-0
Fax (0202) 245 52-30
info@ea-nrw.de
www.ea-nrw.de

Fachagentur Nachwachsende
Rohstoffe e. V. (FNR)
Hofplatz 1
18276 Gülzow
Fon (03843) 6930-199
Fax (03803) 6930-102
info@biogas.org
www.bio-energie.de

Fachhochschule Münster
Fachbereich Energie – Gebäude – Umwelt
Stegerwaldstraße 39
48565 Steinfurt
Fon (02551) 962-197
Fax (02551) 962-706
dekanat4@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/fb4/

Fachverband Biogas e. V.
Angerbrunnenstr. 12
85356 Freising
Fon (08161) 9846-60
Fax (08161) 9846-70
info@biogas.org
www.biogas.org

Institut für Agrartechnik Bornim e. V. (ATB)
Abteilung Bioverfahrenstechnik
Max-Eyth-Allee 100
14469 Potsdam-Bornim
Fon (0331) 5699-110
Fax (0331) 5496-310
atb@atb-potsdam.de
www.atb-potsdam.de

Institut für Energetik und Umwelt gGmbH
Torgauer Str. 116
04347 Leipzig
Fon (0341) 2434-112
Fax (0341) 2434-133
energetik@t-onlinde.de
www.energetik-leipzig.de

Internationales Biogas und Bioenergie Kompetenzzentrum (IBBK)
Heimstraße 1
74592 Kirchberg/Jagst
Fon (07954) 926-203
Fax (07954) 926-204
biogas-service@t-online.de
www.biogas-zentrum.de

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)
Bartningstr. 49
64289 Darmstadt
Fon (06151) 7001-0
Fax (06151) 7001-123
ktbl@ktbl.de
www.ktbl.de

Landwirtschaftskammer NRW
Postfach 59 80
48135 Münster
Fon (0251) 2376-0
Fax: (0251) 2376-521
info@lwk.nrw.de
www.landwirtschaftskammer.de

Informationen im Internet

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
www.erneuerbare-energien.de

Infodienst Verbraucherschutz – Ernährung – Landwirtschaft e. V.
www.aid.de/landwirtschaft/biogas.cfm

Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien
www.iwr.de

Internetplattform für Wasserstoff, Brennstoffzellen und Erneuerbare Energien
www.energieportal24.de

Literaturtipps

Energieagentur NRW: Biogas – Strom und Wärme aus Gülle.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), 2005: Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), 2005: Basisdaten Biogas Deutschland (Faltblatt).

Fachhochschule Münster, Kreis Steinfurt (Umweltamt): Leitfaden zum Bau einer Biogasanlage, vier Bände.
Erhältlich unter
www.fh-muenster.de/FB4/biogas/biogas.htm

Fachverband Biogas e. V., 2005: Biogas – das Multitalent für die Energiewende.

BASE

Die Basel Agency for Sustainable Energy wurde im Jahr 2001 als gemeinnützige Stiftung gegründet. Hauptziel des in Basel, Freiburg und Colmar ansässigen Informations- und Kompetenzzentrums ist der Aufbau strategischer Partnerschaften zur Förderung von Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Energie. Als Kooperationspartner des UN-Umweltprogramms UNEP ist die Basel Agency for Sustainable Energy Schnittstelle zwischen Entwicklungs- und Industrieländern für die Finanzierung nachhaltiger Energien und unterstützt damit eine zukunftsfähige Entwicklung.
www.energy-base.org

Energieagentur NRW

Die Energieagentur NRW wurde 1990 vom Land NRW gegründet. Sie gibt als unabhängige, neutrale und nicht-kommerzielle Anlaufstelle Hilfestellung in Sachen Energieeffizienz, zur rationellen Energieverwendung und zur wirtschaftlichen Nutzung unerschöpflicher Energiequellen – erstens durch Beratung, zweitens durch Angebote zur beruflichen Weiterbildung sowie drittens durch ihre Informations- und Öffentlichkeitsarbeit. Die Energieagentur NRW wird getragen vom Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes NRW.
www.ea-nrw.de

Impressum

Energieagentur NRW
Kasinostraße 19–21
42103 Wuppertal
Fon: 0202 / 2 45 52 – 26
Fax: 0202 / 2 45 52 – 50
Internet: www.ea-nrw.de
E-Mail: info@ea-nrw.de

BASE Deutschland GmbH
Grünwälderstr. 10–14
79098 Freiburg
Fon: 0761 / 2 85 23 17
Fax: 0761 / 2 85 46 51
Internet: www.energy-base.org
E-Mail: deutschland@energy-base.org

Redaktion: Astrid Grell
(BASE Deutschland GmbH)
Oliver Weckbrodt
(Energieagentur NRW)

©2006 Energieagentur NRW

www.ea-nrw.de

www.energy-base.org

ENERGIEAGENTUR NRW

BASE

Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

NRW.