

Praktischer Leitfaden Biogas

Landwirtschaft

*Der Weg
zur nachhaltigen Nutzung
vorhandener Energieressourcen*



Leitfaden zur erfolgreichen Umsetzung von Projekten zur Produktion erneuerbarer Energien



SBV Schweizerischer Bauernverband
USC Unione Svizzera dei Contadini
USP Union Suisse des Paysans
UPS Unìun Purila Svizra



Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Wirtschaft



Umwelt und Energie (uwe)



Raiffeisen Jubiläumsstiftung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN
Ufficio federale dell'energia UFE
Uffizi federal d'energia UFE

Impressum:

Herausgeber: Schweizerischer Bauernverband SBV, 5200 Brugg
Autoren: Adrian Sidler und Andreas Merz, Institut für Unternehmensführung IfU, Hochschule für Wirtschaft HSW, Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, 5210 Windisch
Partner: Dienststelle Umwelt und Energie uwe des Kantons Luzern, 6002 Luzern
Raiffeisen Jubiläumsstiftung, 9001 St. Gallen
Mitwirkende: Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern
Titelbild: © Ökostrom Schweiz

Stand: März 2013

Zielpublikum

Der praktische Leitfaden Biogas mit allen dazugehörigen Dokumenten richtet sich an interessierte Landwirte, welche konkrete Biogasprojektideen überprüfen, vorantreiben und umsetzen oder sich zum Thema informieren wollen. Der Leitfaden wurde vom Institut für Unternehmensführung der Fachhochschule Nordwestschweiz im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsprojekts erarbeitet.

Der Leitfaden

- ist zu **Dokumenten** und **Informationen** ausserhalb des Leitfadens verlinkt
- ermöglicht mit Pfeilen ↑↓ den Sprung von einem zum anderen Kapitel
- ist farblich so gestaltet, dass sich die Kapitel / Projektschritte gut unterscheiden lassen
- hebt die wichtigsten und zentralen Punkte mit einer **roten Umrahmung** hervor

Die Ausgangslage

- Die Sorge über die Umweltbelastung hat bei der Bevölkerung der Schweiz am stärksten an Gewicht gewonnen und wird von 25% als eines der fünf wichtigsten Probleme genannt¹.
- Die Schweizer Wirtschaft, Politik und Medien zeigen ein verstärktes Umwelt-Engagement¹.
- Verschiedene Kantone und Organisationen engagieren sich bei der Förderung erneuerbarer Energien.
- Die neue Stromversorgungsverordnung mit den zugesicherten Einspeisevergütungen ist am 1. Januar 2009 in Kraft gesetzt worden².
- Herausforderungen wie neue Freihandelsabkommen oder der zurzeit ungewisse Ausgang der WTO-Verhandlungen sind für die Zukunft der Landwirtschaft mitbestimmend.
- Zusätzliche Wertschöpfungsquellen und Diversifikationen sind für die erfolgreiche Landwirtschaft von grosser Bedeutung.
- Seit 2000 ist der Ölpreis von unter 20 US-\$ auf über 100 US-\$ pro Barrel gestiegen³.
- Die Verbrennung von fossilen Energieträgern (Kohle, Erdgas und –öl) lässt Treibhausgase entstehen, welche die Klimaerwärmung vorantreiben⁴.
- Die Klimaproblematik ist seit dem UNO-Klimabericht & Nobelpreis 2007 nicht nur wissenschaftlich, sondern auch allgemein gesellschaftlich anerkannt.

Diese Ausgangslage fordert uns auf, die nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energien voranzutreiben. Eine Biogasanlage kann dazu beitragen – also höchste Zeit, dass Sie sich mit der nachhaltigen Produktion von Biogas beschäftigen.

Ihr Ziel ist unser Ziel

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Ist mein Betrieb geeignet? | ➔ | Eine einfache Vorabklärung |
| 2. Wie realisiere ich eine Biogasanlage? | ➔ | Praktischer prozessorientierter Projektablauf |
| 3. Was muss ich wissen? | ➔ | Die wichtigsten Informationen |

Hauptinformationsstellen

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Biomasse Schweiz | ➔ | Beratungen und Informationen |
| 2. Kantonale landwirtschaftliche Beratungen | ➔ | Prozessbegleitung sowie -schrittberatung |
| 3. Kantonale Energiefachstellen | ➔ | Rechtliche und inhaltliche Beratung |
| 4. AgroCleanTech | ➔ | Potentialanalyse und Marktopportunitäten in der Landwirtschaft, Projekte in den Bereichen Energieeffizienz und Klimaschutz, Energie- und Klimacheck |
| 5. Schweizerischer Bauernverband | ➔ | Buchhaltung, Rechtsformen und Steuern |
| 6. Agridea | ➔ | Detaillierte Broschüre erneuerbare Energien |
| 7. ART | ➔ | Publikationen und Prüfberichte |
| 8. Ökostrom Schweiz | ➔ | Ausbildung, Beratung, Substrat, Vermarktung |

Quellen

Dokumentanfang ↑

¹ gfs bern (2007) Sorgenbarometer 2007: Wirtschaftsoptimismus, Staatsvertrauen und nationale Orientierung gleichzeitig gestärkt, Bern

² <http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msg-id=17836>

³ www.erdoel-vereinigung.ch

⁴ IPCC (2007) Climate Change 2007: The Physical Science Basis – Summary for Policymakers, Genf

Projekttablauf Biogasanlage

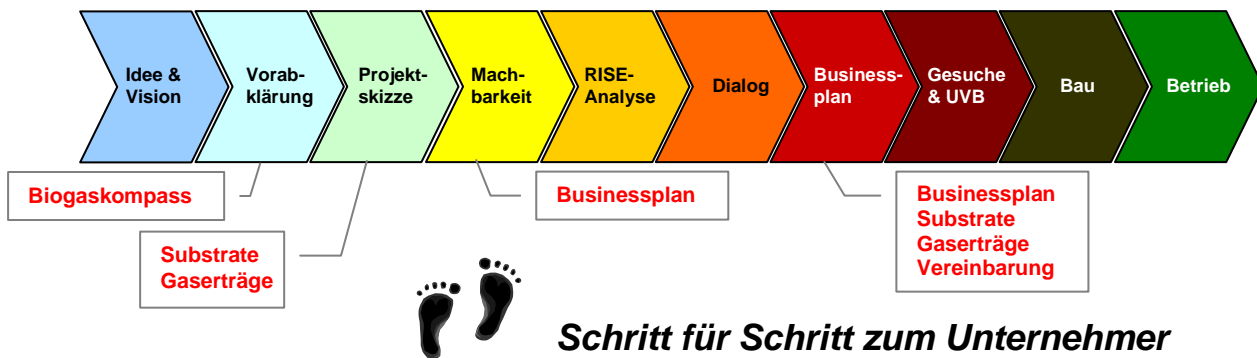


Kurzübersicht

In zehn Schritten eine Biogasanlage erfolgreich realisieren. Pro Projektschritt sollen die wichtigsten Fragen gestellt, die richtigen Antworten gefunden und die Kosten offen gelegt werden. Damit wird grösstmögliche Transparenz hergestellt, um den Projekttablauf und dessen Konsequenzen einzuschätzen. Der Projekttablauf ist klar gegliedert, was erlaubt, bei jedem Schritt einen Entscheid für eine Projektfortsetzung oder einen Projektabbruch zu fällen.

Projekttablauf

Der modellhafte Projekttablauf zur Realisierung einer Biogasanlage besteht aus folgenden Abschnitten und **Dokumenten**, welche Sie Schritt für Schritt zum erfolgreichen Unternehmer begleiten:



Im Abschnitt „Informationen“ finden Sie die wichtigsten Grundlagen, ein Abkürzungsverzeichnis und ein kleines Glossar zum Thema. Weiterführende Informationen können bei den **Hauptinformationsstellen**, im Internet oder im Buchhandel bezogen werden.



Zusammenstellung der anfallenden Kosten

Die Kosten für die Projektabklärungen steigen mit dem Projektfortschritt tendenziell an. Anfänglich ist es vor allem der persönliche Zeitaufwand, welcher aufgebracht werden muss. Mit zunehmendem Projekttablauf sind in Abhängigkeit des Projekts höhere Kosten einzuplanen. Aufgrund der hohen Investitionskosten für eine Biogasanlage sind die Kosten für die verschiedenen Vorabklärungen sinnvoll eingesetzt. Der transparente Projekttablauf wird es Ihnen jederzeit ermöglichen, die schon getätigten Ausgaben mit den noch folgenden Kosten im Projekttablauf den Chancen einer erfolgreichen Projektverwirklichung gegenüber zu stellen. So können Sie jederzeit über eine Fortführung oder einen Abbruch des Projektes entscheiden.

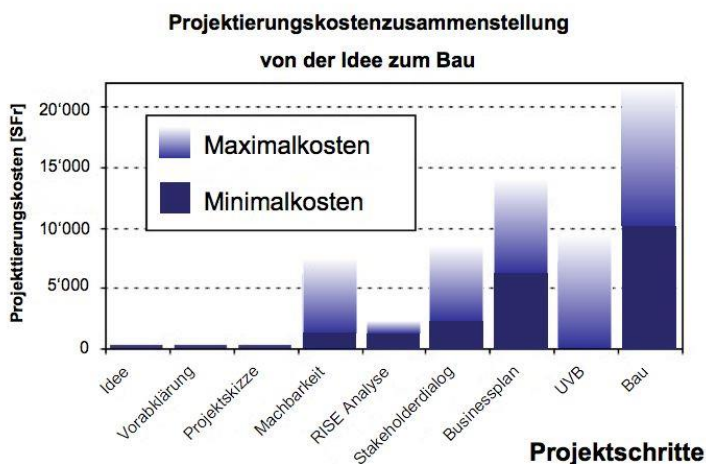


Abbildung: Geschätzte Minimal und Maximal Kosten im Projekttablauf der einzelnen Projektschritte.

Zu beantwortende Fragen zu jedem Projektschritt

Projektschritte	Welche Fragen müssen beantwortet sein?
 Idee & Vision	<input type="checkbox"/> Welches sind die Faktoren für die erfolgreiche Umsetzung eines Biogasprojekts? <input type="checkbox"/> Sind Sie bereit, Ihre Vision einer Biogasanlage mit der Realität zu verknüpfen, auch wenn der Weg lange und beschwerlich ist?
 Vorabklärung	<input type="checkbox"/> Ist Ihr Betrieb für eine Biogasanlage geeignet? <input type="checkbox"/> Welche Faktoren / Bereiche sind kritisch und wie können diese verbessert werden? <input type="checkbox"/> Sind Ihnen die wichtigsten Erfolgsfaktoren bezüglich Ihrer Idee einer Biogasanlage klar?
 Projektskizze	<input type="checkbox"/> Hat sich Ihr Projekt durch die Erstellung der Projektskizze konkretisiert? <input type="checkbox"/> Sind die benötigten Informationen für die Projektskizze vorhanden? <input type="checkbox"/> Haben Sie potentielle Substratlieferanten detailliert aufgenommen? <input type="checkbox"/> Haben Sie eine Checkliste vollständig ausgefüllt und ist Ihr Projekt nach Ihrer Meinung weiterhin realisierbar? <input type="checkbox"/> Sind Sie mit den betroffenen Behörden und Institutionen in Kontakt?
 Machbarkeit	<input type="checkbox"/> Haben Sie eine Machbarkeitsstudie in Auftrag gegeben? <input type="checkbox"/> Wissen Sie, was Sie von der Machbarkeitsstudie erwarten dürfen? <input type="checkbox"/> Enthält die Machbarkeitsstudie realistische Möglichkeiten? <input type="checkbox"/> Haben Sie die Machbarkeitsstudie kritisch hinterfragt und prognostiziert sie eine nachhaltige Realisierbarkeit der Biogasanlage?
 Rise	<input type="checkbox"/> Wissen Sie, welche Vorteile Ihnen die RISE-Analyse bringt? <input type="checkbox"/> Ist eine RISE oder andere Nachhaltigkeitsanalyse in Auftrag gegeben? <input type="checkbox"/> In welchen Bereichen ist Ihr Betrieb nachhaltig und wo nicht? <input type="checkbox"/> Sind die Schwachpunkte und geeignete Massnahmen aufgezeigt? <input type="checkbox"/> Haben Sie Massnahmen ergriffen, um Ihren Betrieb zu verbessern?
 Dialog	<input type="checkbox"/> Ist Ihnen klar, weshalb der Dialog von grosser Bedeutung ist? <input type="checkbox"/> Wissen Sie, wie Sie den Dialog in Ihrem Projekt organisieren? <input type="checkbox"/> Haben Sie alle projektrelevanten Anspruchsgruppen berücksichtigt? <input type="checkbox"/> Haben Sie den Dialog gesucht und durchgeführt? <input type="checkbox"/> Werden Massnahmen, um Schwierigkeiten zu beheben, in Angriff genommen?
 Businessplan	<input type="checkbox"/> Erstellen Sie den Businessplan oder geben Sie diesen in Auftrag? <input type="checkbox"/> Wurden alle für den Businessplan relevanten Inhalte erarbeitet? <input type="checkbox"/> Entsprechen die eingesetzten Werte der Realität? <input type="checkbox"/> Haben Sie den Businessplan mit einer Fachperson besprochen? <input type="checkbox"/> Kann Ihre Biogasanlage langfristig mit Gewinn betrieben werden?
 Gesuche & UVB	<input type="checkbox"/> Ist Ihre Biogasanlage UVB-pflichtig oder nicht? <input type="checkbox"/> Haben Sie eine UVB in Auftrag gegeben bzw. Ihre Anlage nach den geltenden Gesetzen auf die Umweltverträglichkeit hin überprüft? <input type="checkbox"/> Wurden Anpassungen getroffen, um dem Gesetz zu entsprechen? <input type="checkbox"/> Haben Sie alle nötigen Baugesuchsunterlagen zusammengestellt? <input type="checkbox"/> Sind Zusicherungen für Unterstützungen / Vergütungen vorhanden?
 Vergabe & Bau	<input type="checkbox"/> Sind die Baumodalitäten (schlüssel fertige Anlage, Zahlungsfreigabe, Kostendächer...) geklärt? <input type="checkbox"/> Sind Ihre Eigenleistungen geregelt? <input type="checkbox"/> Sind die benötigten Versicherungen abgeschlossen?
 Betrieb	<input type="checkbox"/> Ist die Inbetriebnahme mit dem Anlagebauer abgesprochen? <input type="checkbox"/> Haben Sie sich zum Biogasbetreiber aus- bzw. weitergebildet? <input type="checkbox"/> Sind Fragen zur Buchhaltung geklärt? <input type="checkbox"/> Ist die Wartung der Anlage bzw. Serviceleistungen klar?

Idee & Vision



Kurzübersicht

Mit dem Inkrafttreten der neuen Stromversorgungsverordnung hat sich für Landwirte der Weg geöffnet, als Ergänzung zur Viehhaltung und Flächenbewirtschaftung einen neuen Betriebszweig in der Energieproduktion zu schaffen. Diese neue Möglichkeit gibt Ideen und Visionen Raum.

Bevor man Investitionen tätigt, sollten die Ideen und Visionen genau überprüft werden, denn falsch- oder überdimensionierte Anlagen können den finanziellen Ruin bedeuten.¹

Was sind Visionen?²

Die Geschichte der Menschheit ist die Geschichte der menschlichen Visionen.

Hans Kasper (Schriftsteller)

Visionen wecken Energie, lösen Aktivitäten aus und reißen andere mit. Eine Vision, an die Sie fest glauben, setzt gewaltige geistige wie emotionale Energie frei.

Lothar J. Seiwert (Bestsellerautor)

Wir alle sollten uns um die Zukunft sorgen, denn wir werden den Rest unseres Lebens dort verbringen.

Charles F. Kettering (Bauer, Lehrer, Ingenieur, Wissenschaftler, Erfinder und Philosoph)

Alles, von dem sich der Mensch eine Vorstellung machen kann, ist machbar.

Wernher von Braun (Raketentechniker, Pionier und Visionär der Raumfahrt)

Ich ermutige die Menschen, kühn zu träumen, Visionen zu entwickeln.

Jack Welch, (Manager und Managementdenker, ehemaliger CEO von General Electric)

Problematik der Komplexität

Zwischen dem ersten Gedanken und dem Entschluss zum Baubeginn einer Biogasanlage können schnell einige Monate, ja sogar Jahre verstreichen. Eine Biogasanlage soll eine wohl durchdachte Investition für die Zukunft sein. Es stehen viele Entscheidungen an, welche auf dem Weg zu einer Biogasanlage vom Betreiber, Partnern oder Behörden getroffen werden müssen.

Viele Faktoren entscheiden über den Erfolg oder Misserfolg einer Biogasanlage.

So braucht es eine saubere Abklärung, ob der Betrieb für eine Biogasanlage geeignet ist, ob genügend Lernbereitschaft und Zeitkapazitäten vorhanden sind und ob eine Biogasanlage wirtschaftlich betrieben werden kann. Für eine aussagekräftige Wirtschaftlichkeitsanalyse muss geklärt sein, welche Substrate von welchen Partnern zu welchem Preis bezogen werden können und wer allfällige Dünger- und Wärmeüberschüsse übernehmen wird. Nur so können die Ertragsfaktoren (wie Gaserträge, Gärrestverwertung oder Gülleabnahme) die Aufwandfaktoren (wie Substratbeschaffung, Investitions- oder Lohnkosten) übersteigen.

Die Substrate ihrerseits entscheiden über die zu erwartenden Gaserträge, welche neben der Dimensionierung der Anlage die Wirtschaftlichkeit massgeblich beeinflussen.

Weiter müssen gesetzliche Rahmenbedingungen eingehalten werden, damit eine Biogasanlage von den involvierten Amtstellen bewilligt werden kann.

Eine Biogasanlage ist also nicht einfach nur eine neue Maschine im Maschinenpark, sondern ein neuer Bestandteil des landwirtschaftlichen Unternehmens. Der Betreiber muss bereit sein, sich auf ein neues Standbein einzulassen und dieses unter nachhaltigen Gesichtspunkten betreiben zu wollen, damit die ökonomischen, ökologischen und sozialen Vorteile voll ausgeschöpft werden können.

Faktoren eines erfolgreichen Projektverlaufs

Dialog der Anspruchsgruppen

In den Planungs- und Ausführungsprozess einer Biogasanlage ist eine Vielzahl von Akteuren involviert. Alle relevanten Akteure müssen hinter einer Biogasanlage stehen, weil viele Entscheidungen, Partnerschaften und Abhängigkeiten angefochten, abgebrochen bzw. untergraben werden können und damit ein Biogasprojekt zu Fall gebracht werden kann.

Die Einbindung aller relevanten Akteure von Beginn weg ist für eine erfolgreiche Umsetzung einer Biogasanlage unabdingbar. Der korrekt durchgeführte Dialog aller Anspruchsgruppen hilft den Initianten eine Menge Ärger zu sparen.

Nachhaltigkeit (ökonomisch, ökologisch, sozial)

Durch die Entwicklung, Förderung und Umsetzung neuer Innovationen und Techniken zur Lösung anstehender Probleme dürfen keine neuen Probleme geschaffen werden. Dieser Grundsatz muss auch bei Biogasanlagen gelten, denn die Leidtragenden sind unter anderem die Betreiber selbst.

Eine Biogasanlage ist ein grosses Unterfangen. Es lohnt sich deshalb, das Projekt und den Betrieb genau anzuschauen. Eine Sicherheit gibt die Prüfung der Nachhaltigkeit. Ist ein Betrieb und Projekt nachhaltig, kann ökonomischer Erfolg über die Zeit erzielt sowie soziale und ökologische Risiken und Gefahren auf ein Minimum reduziert werden.

Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit entscheidet über Erfolg und Misserfolg einer Biogasanlage. Je früher die Wirtschaftlichkeit geklärt ist, desto bessere Entscheide können in den folgenden Schritten gefällt werden. Der praktische Leitfaden Biogas hilft, die Wirtschaftlichkeit mit all ihren Einflussgrößen in unterschiedlichen Projektschritten immer wieder zu beurteilen - anfänglich nach eigenen Einschätzungen, mit zunehmendem Projektfortschritt mit externer Hilfe. Jeder Projektschritt dient immer wieder als Entscheidungspunkt, bevor der nächste in Angriff genommen werden kann.

Einhaltung gesetzlicher Vorgaben

Je nach Anlageprojekt müssen unterschiedliche Gesetzgebungen beachtet werden. So beeinflussen Anlagengröße, Substrateinsatz, Standort und Betreibermodell die Vorgaben, welche eingehalten werden müssen. Eine frühzeitige Kontaktaufnahme mit den Amtsstellen für Landwirtschaft, Umwelt und Raumplanung ermöglicht die erfolgreiche Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben. Eine Zusammenstellung der relevanten Gesetze finden Sie im Kapitel Informationen am Schluss des Leitfadens.

Quellen

Dokumentanfang ↑

¹ www.nachwachsenderohstoffe.de

Vorabklärung



Kurzübersicht

Die Vorabklärung ermöglicht eine Abschätzung über die Eignung des Betriebs für eine Biogasanlage.

Warum ist die Vorabklärung wichtig

Der Prozess von der ersten Idee bis zur definitiven Entscheidung über den Bau einer Anlage ist lang und mit zunehmendem Projektfortschritt auch ein finanzieller Aufwand. Deshalb ist es wichtig, zu Beginn die Frage zu klären:

Ist Ihr Landwirtschaftsbetrieb geeignet und sind Sie persönlich für das Projekt „Biogas“ bereit.

Biogas-Kompass

Ob Ihr gesamter Betrieb oder eine (Betriebs-)Gemeinschaft für eine Biogasanlage geeignet ist, kann mit Hilfe des **Dokument Biogaskompass.xls** auf kurze und einfache Art und Weise geklärt werden. Die von Ihnen eingegebenen Antworten fließen in eine Gesamteinschätzung ein, welche Ihnen als Entscheidungshilfe zur Fortführung des Projekts Biogas dient. Nachdem Sie die Bewertung auf dem Eingabeblatt abgeschlossen haben, wird die grafische und numerische Auswertung automatisch erstellt. Das farbige Balkendiagramm zeigt Ihnen die Stärken und Schwächen des Vorhabens auf. Die Ampel zeigt Ihnen eine Gesamtbewertung des Vorhabens an. Leuchtet die Ampel rot, ist von einer Biogasanlage auf Ihrem Betrieb abzusehen. Leuchtet die Ampel grün, könnte eine Biogasanlage Ihren jetzigen Betrieb gut ergänzen. In diesem Fall würden sich weitere Abklärungen bzw. die Projektweiterführung mit den nächsten Schritten lohnen. Die Einschätzungen müssen als eine Abschätzung des Potentials verstanden werden und geben über die Nachhaltigkeit bzw. über die ökologisch, sozial und ökonomisch erfolgreiche Umsetzung des Projekts noch keine Auskunft.

Die 7 wichtigsten Punkte in Kürze

Diese sieben folgenden, wichtigsten Punkte müssen zutreffen, um das Projekt einer Biogasanlage zu konkretisieren und genauere Abklärungen in die Wege zu leiten. Detaillierte Angaben finden Sie im Abschnitt Informationen.

1. Sie sind eine kommunikative Persönlichkeit, die es gewohnt ist, mit verschiedenen Partnern zusammen zu arbeiten und unternehmerisch zu handeln?
2. Sie sind überzeugt, dass erneuerbare Energien in Zukunft wichtig sind?
3. Kann Ihr Betrieb im Moment und voraussichtlich auch in Zukunft gewinnbringend bewirtschaftet werden und verfügen Sie über flüssiges Eigenkapital im Rahmen von rund 15% des Investitionsvolumens, welches Sie in eine Biogasanlage investieren könnten?
4. Fallen im nahen Umkreis um die geplante Biogasanlage über 150 GVE Hofdünger an, welche in Ihrer oder einer gemeinschaftlichen Anlage vergärt werden können?
5. Sind Sie schon mit Co-Substrat-Partnern der näheren Umgebung bezüglich der Möglichkeit von Co-Substratlieferungen in Kontakt getreten?
6. Gibt es im nahen Umkreis um Ihre geplante Biogasanlage die Möglichkeit, die anfallenden Gas-, Wärme- oder Strommengen sinnvoll und gewinnbringend zu nutzen bzw. einzuspeisen?
7. Ist durch den Betrieb einer Biogasanlage eine Beeinträchtigung der Wohnqualität Ihres Hofes und allfälliger Nachbarn bzw. von Wohnquartieren ausgeschlossen?

Infos und Links

Dokumentanfang 

[Biogaskompass](#)

Projektskizze



Kurzübersicht

Die Projektskizze ist ein Hilfsmittel, das Projekt unter vorhandenen Gegebenheiten auszuarbeiten. Die Ideen und Vorstellungen werden mit den betrieblich vorhandenen Gegebenheiten ergänzt.

Warum ist die Projektskizze wichtig

Die Projektskizze lässt eine erste Abschätzung der Realisierbarkeit zu und fördert ohne Kostenfolge mögliche Hindernisse zu Tage.

Erstellung der Projektskizze

Für die Projektskizze wird ein Dokument erstellt, dessen Inhalt Fakten in Kombination mit den ausgedachten Vorstellungen sind. Dazu gehören Punkte wie

- Ausgangssituation
- Energiesituation
- Viehbestand
- Hofdünger
- Co-Substrate
- Nährstoffbilanz
- Substratausbringung
- Finanzierung
- Terminplanung

welche so genau wie möglich angegeben werden. Die meisten Punkte verlangen Absprachen bzw. Rückfragen bei aktuellen und zukünftigen Partnern, um eine möglichst realistische Projektskizze zu erstellen.

Das **Dokument Substrate.xls** soll Ihnen dazu dienen, die potentiellen Lieferanten von Hofdüngern und Co-Substraten mit den möglichen Liefermengen aufzunehmen. Diese Daten sind Grundlagen für die Machbarkeitsstudie und für spätere Verhandlungen bzw. Vertragsabschlüsse mit den Lieferanten.

Das **Dokument Gaserträge.xls** gibt die Möglichkeit, den zu erwartenden Gasertrag bei vorhandenen Substraten abzuschätzen. Für die Ermittlung von Gaserträgen weiterer Substrate hat [Ökostrom Schweiz](#) in Zusammenarbeit mit BiomassEnergie eine Liste inkl. Nährstoffgehalt zusammengestellt. Weitere Listen mit Gaserträgen finden Sie bei den kantonalen Beratungsstellen oder im Internet.

Als Projektskizze kann die Checkliste von [Biomasse Schweiz](#) genutzt werden. Diese kann als Grundlage für eine Machbarkeitsstudie oder als Vergleich mit Checklisten anderer Anbieter von Machbarkeitsstudien genutzt werden.

Infos und Links

Dokumentanfang 

[Biomasse Schweiz: Leitfaden Finanzierung](#)
[Dokument Substrate.xls](#)
[Dokument Gaserträge.xls](#)

Machbarkeitsstudie



Kurzübersicht

Eine Machbarkeitsstudie ist eine erste ausführliche Abklärung der technischen, ökologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Machbarkeit eines Projekts. Sie soll wenn möglich durch ein unabhängiges Büro erfolgen oder durch eine unabhängige Stelle überprüft werden.

Warum ist die Machbarkeitstudie wichtig

Weil eine Investition in eine Biogasanlage einen grösseren Finanzaufwand bedeutet, sind im Vorfeld Abklärungen wie die einer Machbarkeitstudie nötig. Das Ziel ist die

- Prüfung der technischen, ökonomischen, gesellschaftlichen und ökologischen Machbarkeit
- Abschätzung der technischen, ökonomischen, gesellschaftlichen und ökologischen Risiken
- Diskussion möglicher Organisationsstrukturen und Varianten
- Identifikation und Bewertung von Ausschlusskriterien

Inhalt einer Machbarkeitstudie

Eine Machbarkeitsstudie ist ein von externen Fachkräften erstelltes Dokument. Darin werden die Projektideen mit den vorhandenen Gegebenheiten zu einem konkreten Projekt zusammengestellt und mögliche Varianten aufgezeigt. Als Grundlagen dienen die Projektskizze, welche im vorangegangenen Kapitel erarbeitet wurden, sowie zusätzlich erfasste Angaben.

Eine Machbarkeitsstudie sollte folgende Bereiche enthalten:

1. Beschreibung der Ausgangslage
2. Technische Aspekte
Standort, Dimensionierung, Ausstattung, Arbeitsabläufe ...
3. Ökonomische Aspekte
Ertragsprognose, Investitionsrechnung, Kapitalkosten, Eigenleistungen ...
4. Weitere Aspekte
Organisationsstruktur, Akzeptanz, Risiko- und Gesamtbetrachtung, sowie Fazit
5. Weiteres Vorgehen

Wer macht eine Machbarkeitstudie?

Es empfiehlt sich für die Machbarkeitsstudie ein unabhängiges und mit der Materie vertrautes Ingenieur- oder Planungsbüro zu wählen.

Anlagebauer bieten ebenfalls Machbarkeitsstudien an, diese sind jedoch nicht unabhängig womit das Ergebnis der Machbarkeitstudie einer genaueren Überprüfung bedarf.

Die Kosten für eine Machbarkeitsstudie belaufen sich auf 1000.- bis 6000.- Franken. Die finanziellen Differenzen kommen daher, dass je nach Anbieter einzelne im weiteren Projektlauf vorgesehene Schritte bereits in die Studie integriert werden.

Machbarkeitsstudie auswerten / vergleichen

Das Ergebnis der Machbarkeitsstudie bildet die Grundlage, ob weitere Schritte in die Wege geleitet werden können. Auch wenn die ökonomische Betrachtung der Machbarkeitsstudie zu einem wirtschaftlich erfolgsversprechenden Ergebnis kommt, ist es notwendig, die Wirtschaftlichkeit des Projekts weiterhin kritisch zu hinterfragen. Sollte sich eine fehlende Wirtschaftlichkeit abzeichnen, ist ein Abbruch des Projekts angebracht.

Generell, aber vor allem bei einem knapp wirtschaftlichen Ergebnis der Machbarkeitsstudie, sollten Optimierungsmöglichkeiten abgeklärt werden. Diese könnten folgende Bereiche betreffen:

- Redimensionierung oder Vergrößerung der Anlage
- Nutzung weiterer Synergieeffekte vor allem im Bereich der Wärmenutzung oder Güllelogistik
- Nutzung von Synergien mit anderen baulichen Massnahmen oder Infrastrukturen
- Überprüfen von Kooperationsmöglichkeiten

Sind alle wichtigen Elemente in der Machbarkeitsstudie enthalten? Eine Überprüfung vor dem Entschluss zur Weiterführung des Projektes lohnt sich.

Das **Dokument Businessplan.xls** kann dabei eine Übersicht geben und Hilfe leisten, um eine korrekte Überprüfung der für Ihre Anlage relevanten Punkte sicherzustellen. Die Datei entspricht dem Businessplan, welcher in einem späteren Projektschritt definitiv erarbeitet werden soll. In diesem Projektschritt sind die Tabellenblätter „Plan-Investitionsrechnung IST-SOLL“, „Finanzierungsplan SOLL“ und „Plan-Deckungsbeitragsrechnung IST-SOLL“ für die Beurteilung entscheidend. Insofern wird in diesem Schritt der Überprüfung der Machbarkeitsstudie schon eine Vorarbeit für den Projektschritt Businessplan gemacht.

Dokumentanfang ↑

RISE-Nachhaltigkeitsanalyse



Kurzübersicht

RISE ist ein computergestütztes Instrument, mit welchem landwirtschaftliche Betriebe auf ihre Nachhaltigkeit hin beurteilt werden können. Die Nachhaltigkeitsanalyse der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz und beinhaltet ebenso eine Beratung zur Bewusstseinschaffung.

Warum ist eine RISE-Analyse wichtig?

Dank RISE kann der Betriebsleiter den Standortbetrieb realistisch auf seine Nachhaltigkeit einschätzen. Die nachhaltige Nutzung ökonomischer, ökologischer und sozialer Ressourcen ist für eine erfolgreiche Landwirtschaft in Zukunft von grösster Bedeutung. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Nachhaltigkeit des eigenen Betriebes kritisch zu hinterfragen, da es nur bei einer nachhaltigen Betriebsführung verantwortbar ist, grosse Investitionen wie die einer Biogasanlage zu tätigen. Die Resultate von RISE können zusätzlich im Businessplan bzw. für die Beantragung finanzieller Unterstützungen (Kredite & Hypotheken) eingesetzt werden.

Eine RISE-Analyse ist nicht zwingend, ist aber eine gute Grundlage für ein Biogasprojekt und bei grösseren Anlageprojekten von grosser Wichtigkeit.

RISE - Analyse

Die RISE - Analyse (Response-Inducing Sustainability Evaluation) ist ein computergestütztes Werkzeug, mit dem sich die Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Produktion auf Betriebsebene erfassen lässt. RISE arbeitet mit einem ganzheitlichen Ansatz, welches ökologische, ökonomische und soziale Aspekte der Nachhaltigkeit gleichermassen berücksichtigt. Es werden dabei Energie, Wasser, Boden, Biodiversität, Emissionspotential (N&P), Pflanzenschutz, Abfall, ökonomische Stabilität, ökonomische Effizienz, lokale Wirtschaft, Arbeitsbedingungen, soziale Sicherheit miteinbezogen, beurteilt und graphisch gut verständlich darstellt (siehe Abbildung).

Dieses Werkzeug will Stärken (Potenziale) ebenso wie Schwächen (Gefahren) bezüglich einer nachhaltigen Produktion aufzeigen.

Die festgestellten Stärken liefern dem Landwirt einen Leistungsausweis, die identifizierten Schwachpunkte ermöglichen ihm, geeignete Massnahmen zu ergreifen, um die Nachhaltigkeit zu verbessern.

RISE dient also nicht nur der Diagnose, sondern ist auch ein Managementinstrument, das bei festgestellten Defiziten auf Betriebsebene Veränderungen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit auslösen soll¹.

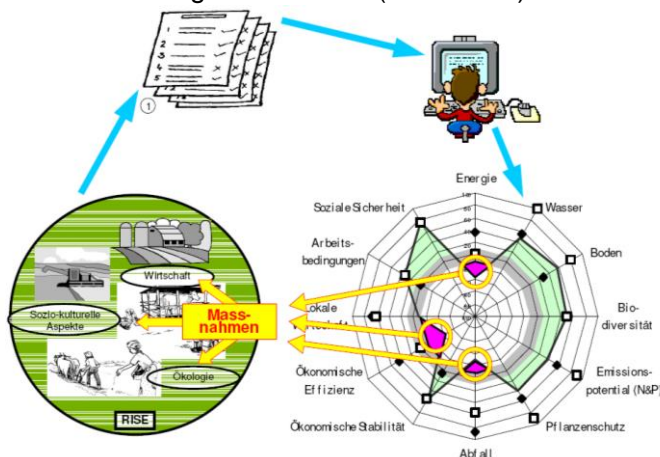


Abbildung: Nach der Analyse des Betriebs folgt die Auswertung und Darstellung der Resultate. Daraus können Verbesserungsmassnahmen initiiert werden, welche die Nachhaltigkeit verbessern.

Die RISE-Analyse wurde von der HAFL (Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften) entwickelt. Für eine Analyse ist mit Kosten ab 1000 Franken zu rechnen. Weitere Informationen und Kontaktadressen finden Sie auf der Homepage der [HAFL](#).

Quellen

Dokumentanfang ↑

¹ http://www.hafl.bfh.ch/fileadmin/docs/Forschung/KompetenzenTeams/Nachhaltigkeitsevaluation/RISE/Was_ist_RISE.pdf (2012)

Dialog



Kurzübersicht

Die Einbindung aller relevanten Akteure ist für den Erfolg der Realisierung einer Biogasanlage ein entscheidender Punkt. Dank dem Dialog können die unterschiedlichen Interessen eingebunden, das Vertrauen gewonnen und Konflikte frühzeitig erkannt und gelöst werden.

Warum ist der Dialog wichtig?

Viele Akteure sind in die Realisierung einer Biogasanlage involviert. Die gegenseitige Abhängigkeit verlangt den Einbezug aller Anspruchsgruppen. Für einen erfolgreichen Einbezug aller Akteure ist ein methodisches Vorgehen unverzichtbar. Angesichts von Gesamtinvestitionskosten von über 700'000 Franken sind einige tausend Franken für eine neutrale Moderation gut investiert.

Anspruchsgruppen - Stakeholder

Die Anspruchsgruppen eines Projekts, auch Stakeholder genannt, sind Personen, welche an einem Projekt ein Interesse haben oder vom Projekt in irgendeiner Weise betroffen sind.¹

Bei der Realisierung einer Biogasanlage sind in der Regel folgende **Stakeholder** betroffen:

- Standortbetrieb (Betriebsleiterfamilie, Eltern, ...)
- Landwirtschaftsbetriebe der Nachbarschaft (Partner / Substrat-Lieferanten)
- Landwirtschaftliche Unternehmen (Landi, Getreidemühlen, Molkereien, ...)
- Landwirtschaftliche Organisationen (Bauernverband, Bauernverein...)
- Landwirtschaftliche Beratung
- Gemeinde (Gemeinderat, Behörden, Umweltkommission, ...)
- Kanton (Bereich für Landwirtschaft, Umwelt, Energie und Raumplanung)
- Bevölkerung (Anwohner, Wärmebezügler, ...)
- Umweltorganisationen
- Gewerbe (Auftragnehmer, Wärmebezügler, ...)
- Energieversorger

Ziele und Erfolgsfaktoren des Stakeholderdialogs

Ziele des Stakeholderdialogs:²

- Hauptziel des Dialoges ist die Meinung und Vorstellung der Akteure zur Biogasanlage zu erfahren, diese auszutauschen und Vertrauen zu schaffen.
- Der Dialog kann transparent machen, wo genau die jetzigen und künftigen Konfliktpotenziale liegen und von welcher Seite mit Gegenwehr zu rechnen ist.
- Dank dem Dialog können längerfristige Zusammenarbeitsformen entstehen.
- Auf alle Fälle dient der Dialog dazu, das Projekt einer Biogasanlage einander näher zubringen.

Erfolgsfaktoren eines Stakeholderdialogs:²

- Ziele klar definieren
- Offenheit und Ehrlichkeit sind wichtig
- Marketingaspekte dürfen nicht im Vordergrund liegen
- Zuhören lernen
- Wertschätzung und Geduld für Fremdes
- Spielregeln festlegen
- Keine Schnellschüsse – Dialog braucht Zeit

Kosten

Je nach Konfliktpotential ist eine unabhängige, externe Moderation entscheidend.

Ein Stakeholderdialog, welcher durch externe, unabhängige Fachpersonen mit einem methodischen Vorgehen durchgeführt wird, kostet je nach Projektgrösse einige Tausend Franken.

Quellen

Dokumentanfang ↑

¹ Quality management - Guidelines to quality in project management, ISO - International Organization for Standardization, Genf

² http://www.fairwirtschaften.de/downloads/txt_uwf0107.pdf (2007)

Businessplan



Kurzübersicht

Der Businessplan ist das Herzstück eines neuen Betriebszweiges/Unternehmens. Die schon vorhandenen Grundlagen werden mit weiteren noch zu beschaffenden Informationen sowie Offerten und mit zu treffenden Entscheidungen zu einem detaillierten Businessplan zusammentragen.

Warum ist ein Businessplan wichtig?

Der Bau einer Biogasanlage bedeutet aufgrund der hohen Investitionen ein hohes unternehmerisches Risiko. Neben der Abklärung von gesetzlichen Rahmenbedingungen, technischen Fragen, Zusammenarbeitsformen und Logistikfragen sind Wirtschaftlichkeitsfragen von höchster Wichtigkeit.

Die Entwicklung eines prozessorientierten Businessplanes erfolgt in der Regel nicht in einem einmaligen Kraftakt, sondern in einem gemeinsamen, systemorientierten Lernprozess, in dessen Verlauf Varianten geprüft, wieder verworfen und schliesslich ausgewählt werden.

Lassen Sie sich nie von Anlagenbauern oder irgendwelchen Vermittlern voreilig zu einer Vertragsunterzeichnung drängen!

1. Planen - 2. Entscheiden - 3. Unterschreiben

Erst ein Businessplan erlaubt Ihnen zu entscheiden und dient Ihnen,

- die unternehmerische Zukunft optimal vorzubereiten, zu planen und zu kommunizieren.
- die Erfolgchancen eines Vorhabens aufgrund der finanziellen Konsequenzen und anhand von Risikoabwägungen schlüssiger zu beurteilen (z.B. Offertenvergleich).
- Projekte strategischen Partnern (Shareholder und Stakeholder) überzeugend zu "verkaufen" und diese für ein Engagement zu begeistern.

Inhalt eines Businessplan

Ein Businessplan ist eine Zusammenstellung aller für das Projekt relevanten Daten. Er wird in der Regel von einer externen Fachperson erarbeitet. Er ist die knappe und präzise Darstellung der Biogasanlage mit der besonderen Betonung der finanziellen Aspekte. Die Resultate vorangegangener Planungsprozesse wie Projektskizze, Machbarkeitsstudie, RISE-Betriebsanalyse und des Dialogs der Anspruchsgruppen werden im Businessplan zueinander in Beziehung gebracht. Einzelne Inhalte müssen mit weiteren zusätzlichen Abklärungen, Überprüfungen, Offerten kontrolliert oder ergänzt werden.

Der vorliegende, prozessorientierte Businessplan enthält folgende Inhalte:

1. Unternehmen im Überblick
 2. Problemstellung
 3. Analyse
 4. Ziele und Produkte
 5. Strategie
 6. Umsetzung
 7. Plan-Investitionsrechnung
 8. Finanzierungsplan
 9. Plan-Deckungsbeitragsrechnung
 10. Zins- und Tilgungsplan
 11. Liquiditätsplan (ab Betriebsstart)
 12. Plan Anlage
 13. Plan Logistik
- Anhang

Für Unternehmer ist der Businessplan bei wirtschaftlichen Fragestellungen ein strategisches Managementinstrument und dient zur Entscheidungsfindung.

Kosten und Erstellung eines Businessplans

Es empfiehlt sich für den Businessplan ein unabhängiges und mit der Materie vertrautes Ingenieur- oder Beratungsbüro zu wählen.

Bei sehr guten Kenntnissen im Bereich Unternehmertum kann der Businessplan, wie er mit dem untenstehenden Link kostenlos bezogen werden kann, selbst ausgefüllt werden. Bei einem Auftrag an ein externes Büro ist mit Kosten ab 6000.- Franken zu rechnen.

Dokument Businessplan.xls

Dokument Substrate.xls

Dokument Gaserträge.xls

Dokument Vereinbarung.xls

Rechtliche Aspekte und Verträge

Auf der Suche nach der richtigen Rechtsform stehen diverse Hilfsmittel (siehe Linkliste unten) zur Verfügung. Die Gründung einer juristischen Person (AG, GmbH oder ev. Genossenschaft) bietet sich bei hohem Investitions-, Finanzierungsbedarf und bei der Beteiligung von mehreren Partnern an. Bei Biogasanlagen steht die Gründung einer Aktiengesellschaft (AG) oder einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) im Vordergrund. Während bei der Aktiengesellschaft die Kapitalbeschaffung im Vordergrund steht, sind es bei der GmbH auch personenbezogene Kriterien. Ausgehend von den Musterdokumenten muss zwingend eine individuelle Anpassung erfolgen. Bei der Aktiengesellschaft ist es zudem sinnvoll, die Beziehung unter den Aktionären in einem so genannten Aktionärsbindungsvertrag verbindlich zu regeln. Bei der GmbH kann dies direkt über die Statuten erreicht werden.

Neben der eigentlichen Gründung der Betreiber-Gesellschaft muss die Tätigkeit in Bereichen des Baurechts, Geschäfts- und Organisationsreglements, Kreditverträge und deren Sicherstellung, Liefer- und Abnahmeverträge, Arbeitsvertrages, Auftrages, Werkvertrages, Steuerpflicht und Mehrwertsteuerpflicht rechtlich und vertraglich geregelt werden.

Weitergehende Beratung erhalten Sie vom [Schweizerischen Bauernverband, Abteilung Treuhand und Schätzungen](#), Tel. 056 462 52 71, info@sbv-treuhand.ch

10 Fragen im Zusammenhang mit dem Businessplan

1. Haben Sie unabhängige Experten für die Erarbeitung oder zur Beurteilung zugezogen?
2. Berücksichtigen Sie die Beschaffungs- und Absatzmärkte gebührend?
3. Stimmen die Substratmengen und sind diese durch Vereinbarungen sichergestellt?
4. Sind die Gaserträge realistisch und haben Sie diese verifiziert?
5. Welches ist die geplante Gesellschaftsform? Haben Sie dabei buchhalterische und steuerliche Aspekte berücksichtigt und sind die Entscheidungsprozesse geregelt?
6. Liegen mehrere Offerten vor?
7. Integrierten Sie alle relevanten Faktoren in die Wirtschaftlichkeitsberechnungen und stellen Sie bei den Wirtschaftlichkeitsberechnungen Quervergleiche auf (IST-SOLL-Offerten)?
8. Beteiligt sich der Anlagenbauer mit einem Darlehen an Ihrer Biogasanlage und wird dadurch Garant für den erfolgreichen Betrieb?
9. Lassen Sie eine "Schlüsselfertige Anlage" erstellen und organisieren Sie die Zahlungsfreigabe, damit Sie die Kosten im Griff haben und böse Überraschungen vermeiden können?
10. Haben Sie mit den Partnern ein Betriebsreglement erarbeitet?

Infos und Links

[Übersicht zu Rechtsformen](#)

[Beratung SBV Treuhand und Schätzungen](#)

Quellen

Rolf Meyer (2004) 100 Jobs pro Tag, Fachhochschule Nordwestschweiz, Olten
Credit Suisse (2006) Der Business-Plan, Eine praxisorientierte Wegleitung, Zürich
www.ubs.com/1/g/ubs_ch/bb_ch/kmu/geschäftspl.html

Dokumentanfang 

Baugesuch & UVB



Kurzübersicht

Für die Baubewilligung muss beim örtlichen Bauamt ein komplettes Baugesuch eingereicht werden. Der Umweltverträglichkeitsbericht ist bei grösseren Biogasanlagen ein vorgeschriebener Bestandteil des Baugesuchs.

Baugesuch

Jeder Kanton hat sein eigenes Verfahren bezüglich der Baugesuchseinreichung. Die entsprechenden Informationen können bei den meisten Gemeinden auf der Homepage oder auf dem Bauamt bezogen werden.

Die vorausgegangene Zusammenarbeit mit den staatlichen Dienststellen im Rahmen des Dialogs erlaubt eine einfachere Gesuchsbehandlung.

Da zunehmend mehr Unterlagen eingereicht werden müssen, ist für die Baugesuchseingabe der Zuzug eines erfahrenen Ingenieurbüros, Beratungsunternehmens oder Anlagebauers zu prüfen.

Was ist ein Umweltverträglichkeitsbericht

Die **Umweltverträglichkeitsprüfung UVP** hat zum Hauptziel, negative Umweltauswirkungen einer Biogasanlage zu vermeiden bzw. zu vermindern. Dazu wird ein Bericht (**Umweltverträglichkeitsbericht UVB**) verfasst, der mit anderen Baugesuchsunterlagen beim örtlichen Bauamt eingereicht und aufgelegt wird. Der UVB umfasst folgende Punkte¹:

- Ausgangszustand
- Vorhaben und vorgesehene Massnahmen zum Schutz der Umwelt und im Katastrophenfall
- die voraussichtlich verbleibende Belastung für die Umwelt
- die Massnahmen, die eine weitere Verminderung der Umweltbelastung ermöglichen, sowie
- die Kosten für diese Massnahmen.

Warum und für welche Anlagen muss man eine UVP machen?

Das Umweltschutzgesetz des Bundes schreibt vor, dass für Neubauten im Bereich Abfallverwertung – also im Bereich Biogasanlagen - eine UVP vorgesehen ist. Die Verordnung regelt die UVP-Pflicht von Biogasanlagen. Auskunft zur UVP-Pflicht Ihres Projekts bekommen Sie bei den kantonalen Umweltschutzfachstellen.

Für Projekte mit UVP-Pflicht gelten die gleichen Gesetze wie für Projekte ohne UVP-Pflicht.

Die UVP will sicherstellen, dass die komplette Anlage und deren einzelne Bestandteile den bundesrechtlichen umweltrelevanten Vorschriften (Gesetze siehe Links am Ende des Leitfadens) entsprechen. Durch die UVP-Pflicht wird der Baugesuchsteller in die Pflicht genommen, sich vertieft mit dem Thema „Umweltschutz“ seines Biogasprojektes auseinander zu setzen, Gefahren aufzuzeigen und Massnahmen vorzuschlagen².

Es wird allen Projekten auch ohne UVP-Pflicht empfohlen, freiwillig eine UVP durchzuführen, um Probleme und Konflikte zu erkennen und Lösungen in die Planung mit ein zu beziehen.

Ein vereinfachter Ablauf eines UVP-pflichtigen Vorhabens im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens finden Sie unter folgendem Link: [Ablaufschema UVP](#)

Für die Erstellung eines UVB können Fachpersonen der landwirtschaftlichen Beratung, Ingenieur- oder Planungsbüros angegangen werden, wobei die entsprechenden kantonalen Umweltschutzfachstellen ebenfalls Beratung anbieten bzw. an örtliche Fachpersonen verweisen können. Für die Erstellung eines UVB muss mit Kosten ab 4000.- Franken gerechnet werden.

Quellen

Dokumentanfang ↑

¹ <http://www.umwelt-luzern.ch/index/uvp.htm>

² Handbuch Umweltverträglichkeitsprüfung UVP (1990) Bundesamt für Umwelt, Bern

Andere Gesuche



Kurzübersicht

Neben dem Baugesuch müssen die Gesuche für die kostendeckende Einspeisevergütung sowie Finanzierungsgesuche bei privaten oder öffentlichen Stiftungen eingereicht werden.

Kostendeckende Einspeisevergütung für Strom

Die Anmeldung für die Kostendeckende Einspeisevergütung erfolgt durch den zukünftigen Stromproduzenten bei der [Swissgrid](#), der nationalen Netzgesellschaft. Die Anmeldung ist jederzeit möglich und auch bei einem allfälligen Abbruch des Projekts kosten- und folgenlos. Das Anmeldeverfahren geht über mehrere Etappen¹:

1. Die Anmeldung erfolgt [online](#) und wird dann unterschrieben per Post an die Swissgrid geschickt. Sie enthält folgende Angaben:
 - Geplantes Inbetriebnahmedatum
 - Zustimmung der Grundeigentümer
 - Vorprojekt, welches belegt, dass Mindestanforderungen erfüllt sind.

Ist das unterschriebene Antragsformular bei Swissgrid eingegangen und entspricht die Anlage den Förderkriterien, erhält der Gesuchsteller einen Wartelistenbescheid. Sollten neue Fördermittel gesprochen werden, die den Abbau der Warteliste bis zum Anmeldedatum der eingereichten Anlage ermöglichen, erhält der Gesuchsteller einen positiven Bescheid. Er muss dafür nicht selbst aktiv werden. Eine Anlage kann jederzeit in Betrieb genommen werden, auch wenn sie sich noch auf der Warteliste befindet. In diesem Fall muss die Anlage für die Ausstellung von Herkunftsnachweisen registriert werden, wenn sie über eine grössere Anschlussleistung als 30 kVA verfügt. Die Vergütungsdauer beginnt mit der Inbetriebnahme der Anlage. Die Auszahlung der KEV erfolgt allerdings erst mit dem positiven Bescheid. Es wird keine rückwirkende Auszahlung vorgenommen.

2. Die Projektfortschrittmeldung ist durch den Gesuchsteller spätestens 3 Jahre nach dem Ausstellungsdatum des Bescheids mit folgenden Unterlagen einzureichen:
 - Baubewilligung
 - Stellungnahme des Netzbetreibers (EEA)

Hinweis: Folgende Anlagen müssen vor Baubeginn vom Eidgenössischen Starkstrominspektorat ESTI genehmigt werden. Diese Regelung soll künftig für Anlagen kleiner als 30 kVA entfallen.²:

- Einphasige Anlagen mit einer Anschlussleistung **über 3 kVA**
- Mehrphasige Anlagen mit einer Anschlussleistung **über 10 kVA**

3. Die Inbetriebnahmemeldung ist spätestens 6 Jahre nach dem Ausstellungsdatum des Bescheids mit dem folgenden Abnahmeprotokoll, das eine detaillierte technische Beschreibung enthält einzureichen.

Für die Reihenfolge der Berücksichtigung von Anträgen dient als erstes Kriterium das Anmeldedatum (Datum des Poststempels) und innerhalb des gleichen Anmeldedatums die Grösse (Leistung) der Anlage (Art. 3g EnV).³

Für weitere Informationen und die Anmeldung bei Swissgrid helfen folgende Links:

Verordnung	Stromversorgungsverordnung vom 14. März 2008 (StromVV)
Swissgrid	Anmeldung für Biomasse-Anlagen
BFE	Richtlinie kostendeckende Einspeisevergütung
BFE	Informationen zur kostendeckenden Einspeisevergütung
BFE	Prozessablauf zwischen Stromproduzenten und Partnern
BFE	Häufig gestellte Fragen bezüglich Einspeisevergütung (PDF)

Vermarktung von zertifiziertem Ökostrom auf dem freien Markt

Steht die Vermarktung von zertifiziertem Ökostrom auf dem freien Markt anstelle der kostendeckenden Einspeisevergütung für Sie im Zentrum, ist die Kontaktaufnahme mit [Ökostrom Schweiz](#) für die Zertifizierung und einen möglichen koordinierten Verkauf oder mit lokalen Energiewerken zu empfehlen.

Einspeisung von Biogas

Steht die Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz anstelle einer Verstromung im Vordergrund, ist die Kontaktaufnahme mit den umliegenden Energiewerken notwendig. Im Moment gibt es für die Direkteinspeisung von Biogas noch keine festgelegten Preise. Der zu lösende Preis ist deshalb im Moment Sache der Verhandlung und soll vertraglich festgehalten werden. Weitere Informationen finden Sie bei [Biomasse Schweiz](#).

Kantonale Förderbeiträge

Einige Kantone fördern Biogasanlagen mit zusätzlichen Mitteln oder Beratungen. Eine Zusammenstellung aller Kantonalen Projekte finden sie unter folgendem Link:
[Förderinstrumente und Marktopportunitäten \(PDF\)](#)

Private und öffentliche Stiftungen

Es gibt Private und öffentliche Stiftungen, welche Biogasprojekte unterstützen. Die Unterstützungen sind meist an Bedingungen geknüpft. Eine Abklärung lohnt sich, wobei bei positiven Gegebenheiten einem Gesuch zur finanziellen Unterstützung nichts im Wege stehen sollte.

Berghilfe

Die Schweizer Berghilfe setzt sich für die Verbesserung der Lebensbedingungen der Bergbevölkerung ein. Deshalb unterstützt sie innovative und nachhaltige Projekte im Berggebiet mit Beratung und finanzieller Hilfe - Gemeinschafts- oder Regionalprojekte genauso wie Projekte von Familien oder Einzelpersonen. Die Schweizer Berghilfe hilft Antragstellern, die etwas bewegen wollen und bereit sind, unternehmerische Risiken einzugehen.⁴

[Berghilfe](#)

Naturafarm_Biogas50

Der Coop Fonds für Nachhaltigkeit unterstützt im Rahmen des Projekts Naturafarm_Biogas50 Biogasanlagen, deren Standort eine Coop Naturafarm oder ein Coop Naturaplan-Betrieb ist. Weitere Informationen dazu können bei [Coop Fonds für Nachhaltigkeit](#) abgerufen werden.⁵

Handel mit CO₂ Zertifikaten

Durch die Problematik der Klimaerwärmung ausgelöste Bestrebungen, den Ausstoss von CO₂ zu reduzieren, gibt es die Möglichkeit, eingesparte CO₂ Emissionen zu handeln bzw. zu verkaufen. Dies ist dann möglich, wenn durch die Wärmenutzung einer Biogasanlage die Verbrennung von fossilen Brennstoffen reduziert bzw. verhindert werden kann. Dies steht allen Biogasbetreibern offen, auch wenn diese schon von der kostendeckenden Einspeisevergütung durch den Stromverkauf profitieren. Mögliche Abnehmer von eingesparten CO₂ Emissionen sind u.a.:

myclimate

myclimate ermöglicht innovative Lösungen im Klimaschutz und fördert den Einsatz von erneuerbaren Energien und energieeffizienter Technologie. Die internationale Initiative mit Schweizer Wurzeln gehört zu den führenden Anbietern von Kompensationsmassnahmen. Weitere Informationen können unter [myclimate](#) eingeholt werden.⁶

Ökostrom Schweiz

Ökostrom Schweiz möchte sich in der Vermarktung von CO₂ Zertifikaten ebenfalls positionieren. Anfragen diesbezüglich können an [Ökostrom Schweiz](#) gerichtet werden.

Bewilligung WKK-Anlagen

Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen WKK benötigen eine Bewilligung von der [Oberzolldirektion OZD](#), da das Biogas generell als Motorentreibstoff angeschaut wird. Für die Bewilligung der Stromproduktion aus Biogas gibt es aber ein abgekürztes Verfahren das ohne grosse bürokratische Hürden durchlaufen werden kann (Betreiber müssen unterschreiben, dass Sie Biogas nicht als Treibstoff verwenden). Es ist wichtig, dass sich jeder Betreiber einer Biogasanlage bei der Oberzolldirektion meldet.

Quellen

Dokumentanfang 

¹ Stromversorgungsverordnung

² www.bfe.admin.ch

³ FAQ Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) (Artikel 7a Energiegesetz neu) (2007) Bundesamt für Energie, Bern

⁴ www.berghilfe.ch

⁵ www.coop.ch/fonds

⁶ www.myclimate.org

Vergabe & Bau



Kurzübersicht

Der Bau beginnt mit der Vergabe der Gesamtanlage oder einzelner Komponenten an einen oder mehrere Unternehmer. Für die Bauphase selber lohnt sich der Beizug eines Bauleiters, welcher eine professionelle Ausführung ermöglicht. Zudem dürfen Risiken während dem Bau und Betrieb einer Biogasanlage nicht vernachlässigt werden und bedürfen Versicherungslösungen.

Vergabe

Bei der Vergabe des gesamten Auftrages an einen Generalunternehmer / Anlagebauer oder an verschiedene Unternehmer / Komponentenlieferanten ist es wichtig, dass mehrere Angebote miteinander verglichen werden (siehe [Businessplan](#)). Eine Liste von Anlagebauern finden Sie bei [Biomasse Schweiz](#). Es ist nicht immer so, dass das günstigste Angebot auch das Beste ist. Deshalb lohnt es sich, neben dem Preis auch die Zuverlässigkeit und Qualität der Anbieter anhand von Referenzen zu überprüfen. Auch stellt sich die Frage, welcher Unternehmer im Falle eines unvorhergesehenen Problems am schnellsten auf dem Betrieb bzw. der Baustelle anwesend sein bzw. einen Spezialisten vorbeischicken kann. Idealerweise arbeiten Sie mit Ihren Baupartnern auf der Basis von "Kostendächern" oder "schlüsselfertigen Anlagen" und haben die alleinige Freigabe von Zahlungen durch die Bauherrschaft für erbrachte Leistungen (Zahlungsfreigabe) organisiert.

Es lohnt sich eine externe Fachperson, z.B. vom [SBV](#) bei zu ziehen, welche die Verträge prüft, damit Sie bei der Vergabe finanzielle Vorteile heraushandeln können.

Ein Mehrfachauftrag ist zu überprüfen: In dem sich mehrere Bauherren derselben Region zusammenschliessen und beim gleichen Unternehmer den gleichen Anlagentyp in Auftrag geben, können Kosten eingespart werden. Zusätzlich entsteht dadurch ein Netzwerk von Biogasbetreibern, die sich im Falle einer Abwesenheit (Krankheit, Ferien...) problemlos aushelfen können, was in der Betriebsphase von grossem Nutzen sein kann¹.

Eigenleistungen

Je nach Fähigkeiten, verfügbarer Zeit und Maschinen und Einsparungspotential können kleinere oder grössere Eigenleistungen beim Bau der Anlage erbracht werden.

Regeln Sie die Kompetenzen und Pflichten gegenüber dem Unternehmer klar und setzen Sie für Ihren geplanten Arbeitseinsatz einen angemessenen Stundenlohn ein.

Wer sich bezüglich der Qualität und Quantität der Eigenleistungen überschätzt, kann durch unsachgemässe Ausführung, Bauverzug oder Unfälle grossen Schaden anrichten.²

Versicherungen

Wer eine Biogasanlage realisiert oder betreibt, sollte sich früh mit einem geeigneten Versicherungsschutz auseinandersetzen. BiomassEnergie hat ein Dokument zusammengestellt, worin mögliche Ereignisse, die Träger des Risikos und die möglichen Versicherungen aufgelistet sind. Ob eine Absicherung sinnvoll oder nötig ist, hängt stark davon ab, welche Ausgaben oder Betriebsausfälle für den Landwirt finanziell tragbar wären und welche wirtschaftlichen Zusammenhänge damit verbunden sind.

[Versicherungslösungen rund um Biogasanlagen von Biomasse Schweiz \(PDF\)](#)

Quellen

[Dokumentanfang ↑](#)

¹ Biogas Praxis (2006) von B. Eder und H. Schulz, Freiburg

² Leitfaden Biogas (2008) Agridea Lindau



Kurzübersicht

Zwischen der Endmontage der Biogasanlage und dem eigentlichen Alltagsbetrieb verstreicht ein weiteres und wohl nicht letztes Mal Zeit, welche Geduld verlangt.

Inbetriebnahme

1. Inbetriebnahme

Sobald alle erforderlichen Anlagekomponenten betriebsbereit montiert und in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand sind bzw. den Funktionstest (Dichtigkeit, Elektrotechnik, Leittechnik...) bestanden haben, beginnt die Inbetriebnahmephase von 4-8 Wochen Dauer, welche in ausschliesslicher Verantwortung des Auftragnehmers liegt.¹

2. Probetrieb

Nach Abschluss der Inbetriebnahmephase folgt der Probetrieb unter Verantwortung des Auftragnehmers, aber unter Beizug des Auftraggebers.

In einem Abnahmeprotokoll werden alle Mängelpunkte aufgelistet und mit den entsprechenden Terminen der Behebung vermerkt.

3. Betrieb

Nach Ende des Probetriebs ist der Betreiber (Auftraggeber) für die Anlage eigenverantwortlich und trägt das volle Risiko des Betriebs der Anlage. Nach dem Ablauf der üblichen Garantiedauer übergeht die vollständige Haftung an den Betreiber.¹

Diverses

Ausbildung und Erfahrungsaustausch für Anlagebetreiber

Um einen optimalen Betrieb zu ermöglichen, sind Kenntnisse über die Funktion von Biogasanlagen vorausgesetzt. Es empfiehlt sich daher, sich mit der Materie auseinander zu setzen, Ausbildungskurse zu besuchen oder Erfahrungsaustauschmöglichkeiten (Biogashöcks) wahrzunehmen. Diese werden von kantonalen Dienststellen, [Ökostrom Schweiz](#) oder [Biomasse Schweiz](#) angeboten.

Optimale Gasausbeutung:¹

Bis die Bakterienstämme sich an das Substratgemisch und die Umgebung angepasst haben und die volle Biogasproduktion ermöglichen, dauert es bis zu fünf Fermenterdurchsätze.²

- Beschickung mit einer geringen, aber konstanten Menge sicherstellen
- Über- oder Unterbeschickung vermeiden, um biologischen Prozess nicht zu stören
- Beschickung mit homogenem Material möglichst kleiner Korngrösse
- Fallen stark schwankende Substratmengen oder -zusammensetzungen an, sollten ausreichende Messungen von z.B. Gasanalyse, pH-Wert, Temperatur... selbstverständlich sein.

Sicherheit

Der Betrieb einer Biogasanlage birgt Gefahren wie Brand, Verpuffung, Explosion, Erstickung, Austritt giftiger Gase oder Korrosion. Der Betreiber muss die Verantwortung für sich, seine Mitarbeiter aber auch für Gäste und Spaziergänger wahrnehmen, damit Unfälle verhindert werden können. Eine [Broschüre der ART](#) und der [Suva](#) (Bestellnummer 66055.d) gibt über Gefahren und zu treffende Massnahmen detailliert Auskunft.

Buchhaltung & Steuern

[SBV Treuhand und Schätzungen](#) unterstützt Sie rechtlich, betriebswirtschaftlich und bei wichtigen Vertragsverhandlungen.

Service und Wartung

Um einen störungsfreien Betrieb sicher zu stellen, ist der Unterhalt und die Wartung der Anlage zu gewährleisten. Es gibt die Möglichkeit, bei Anlagebauer bzw. Lieferanten Serviceverträge abzuschliessen. Diese garantieren jederzeit die Funktionsfähigkeit der Anlage, verursachen aber höhere Kosten als die andere Lösung, regionale Fachkräfte einzusetzen, welche schnell vor Ort sind und nach Aufwand bezahlt werden.

Quellen

Dokumentanfang ↑

¹ www.nawaro-kommunal.de

² Biogas Praxis (2006) von B. Eder und H. Schutz, Freiburg

Informationen



Die wichtigsten Fragen zu einer Biogasanlage

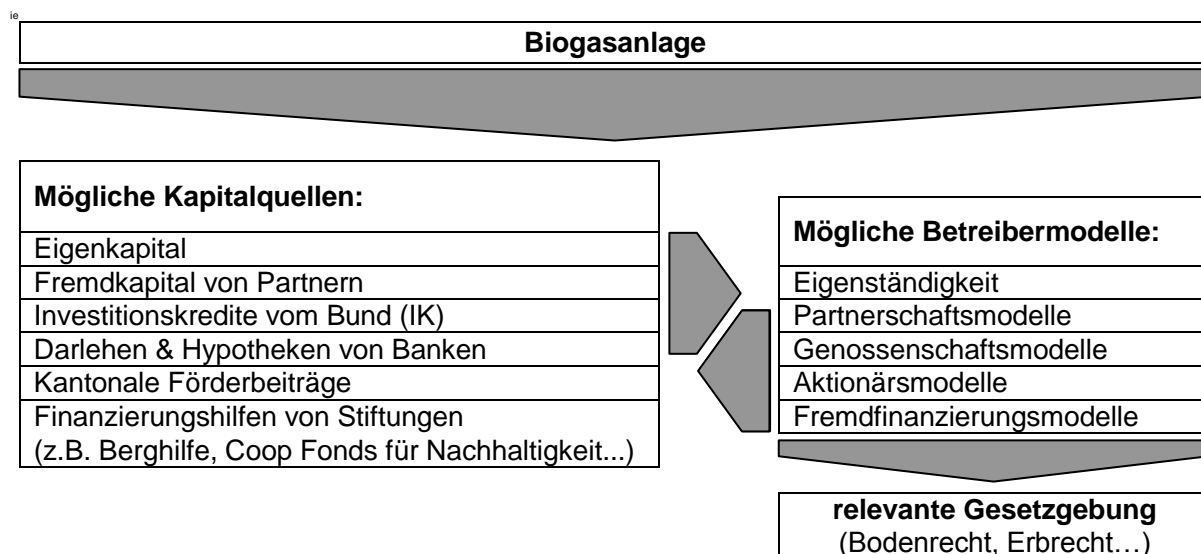
Welches sind die sieben wichtigsten Erfolgsfaktoren bei Biogasanlagen?

1. Der Landwirt als Unternehmer

Wichtigster Erfolgsfaktor ist das unternehmerische Verstehen und Handeln. Es geht bei der Realisierung einer Biogasanlage darum, einen neuen Betriebszweig zu gründen, der dank unternehmerischem und innovativem Geist erfolgreich sein kann. Die Bereitschaft und das Interesse, sich auf einen neuen Betriebszweig einzulassen, sind Voraussetzung. Weiter sind die Integration von Bäuerin, Nachfolger und Betriebspartner in die Projektplanung von Beginn weg entscheidend, damit die zukünftigen Rollen und Aufgaben gemeinsam definiert werden können.

2. Finanzierung und Betreibermodell

Die Investitionskosten für eine Biogasanlage belaufen sich heute in Abhängigkeit von Leistung und Technik zwischen 700'000 Fr. und 1.5 Millionen Fr.¹ Unterschiedliche Kapitalquellen stehen zur Verfügung, welche je nach gewähltem Betreibermodell genutzt werden können. Entscheidend für die Wahl der Finanzierungsform bzw. Trägerschaft ist die Anlagengrösse. Während kleinere Anlagen durch Eigenkapital und kleine Kredite finanziert werden können, verlangen grössere Anlagen höhere Investitionsvolumen und können von einem landwirtschaftlichen Betrieb nicht mehr alleine, sondern nur in Kooperationsformen realisiert und finanziert werden. Das Betreibermodell seinerseits bestimmt welche Gesetze bezüglich Boden- oder Erbrecht relevant werden.



Eine ausführliche Zusammenstellung verschiedener Finanzierungsmöglichkeiten kann unter [Biomasse Schweiz](#) bezogen werden. Bezüglich der Betreibermodelle, der Steuern und der Buchhaltung bietet der [Schweizerische Bauernverband](#) Hilfestellungen an.

Neben finanziellen sollten auch persönliche Überlegungen in die Entscheidung einbezogen werden. So muss man sich im Klaren sein, dass das gewählte Finanzierungs- und Betreibermodell in der Regel für mindestens 20 Jahre Bestand haben soll.

3. Substrate

Weil reine Hofdüngerbiogasanlagen mit der gegenwärtigen kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) kaum wirtschaftlich betrieben werden können, sind Co-Substrate wie organische Gastro- und Industrieabfälle oder Grüngut für Biogasanlagenbetreiber unabdingbar. Einerseits bringen die meisten Co-Substrate höhere Gaserträge, andererseits kann die Verwertung von Co-Substraten zu einer zusätzlichen Einnahmequelle führen, weil für die Entsorgung dieser Abfälle von den Lieferanten Gebühren verlangt werden können. Dies ist mithin ein Grund, wieso schon

früher landwirtschaftliche Biogasanlagen wirtschaftlich betrieben werden konnten. Die neuen landwirtschaftlichen Biogasbetreiber sind deshalb meistens bestrebt, die gesetzlich erlaubten 20% nicht landwirtschaftlicher Co-Substrate auszunutzen (siehe [KEV für Biomasse S. 14](#)).

Die Nachfragesteigerung führt dazu, dass der Markt der Co-Substrate hart umkämpft ist. Die Biogasbetreiber sind einerseits untereinander Konkurrenten und müssen andererseits im Kampf um Co-Substrat auch gegenüber gewerblich betriebenen Biogas- und Biotreibstoffherstellern bestehen. Auch werden vermehrt ausländische Abnehmer auf dem schweizerischen Markt aktiv, um hochwertige Co-Substrate in ausländischen Anlagen vergären zu können.³ Die Menge der verwertbaren Co-Substrate ist begrenzt. Die Situation auf dem Co-Substratmarkt wird sich deshalb in Zukunft weiter zuspitzen. Die Entsorgungsgebühren der Abfall-Co-Substrate werden tendenziell unter Druck kommen und fallen.³

4. Nawaro – Nachwachsende Rohstoffe

Der Gasertrag der Nawaro Substrate liegt meist höher als der Gasertrag von Hofdünger. Die weltweite Nachfrage nach nachwachsenden Rohstoffen für die Biotreibstoff- bzw. Biogasherstellung führte in den letzten Jahren unter anderem zu einer Erhöhung der landwirtschaftlichen Rohstoffpreise. Damit ist die Wirtschaftlichkeit von Nawaro-Anlagen in Frage gestellt. Zusätzlich stellt sich bei diesen Anlagen auch die Frage, ob es ethisch vertretbar ist, Nahrungsmittel primär zur Energieerzeugung zu produzieren. Auch wird die Energie- und Ökobilanz bei Nawaro Anlagen verschlechtert.² Damit ist klar, dass die primäre Nutzung von Nawaro aus diversen Gründen nicht erstrebenswert ist. Die schweizerische Strategie zielt durch die gesetzlichen Rahmenbedingungen für Biogasanlagen nicht auf die Nawaro-Förderung ab. Viel eher soll sich die Biogasproduktion in Richtung landwirtschaftlicher sowie privater, gewerblicher oder industrieller Abfall- und Überschussverwertung entwickeln.

5. Substratlogistik

Zusätzlich zur Beschaffung von Substraten ist deren Logistik ein nicht zu unterschätzender Faktor für die Rentabilität einer Biogasanlage. Um die Transportkosten möglichst tief bzw. die Energieeffizienz hoch zu halten, sind nahe gelegene Substratbezugsquellen zu bevorzugen. Kann Hofdünger zusätzlich durch Gülleleitungen zu- und weggeführt werden, reduzieren sich die Transportkosten und erhöht sich die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Der optimale Standort einer Anlage kann somit zu deutlich besseren Ergebnissen führen.³

Der Transport von festem Substrat wie Mist oder Co-Substrat sollte möglichst effizient, das heisst in grossen Volumina und mit möglichst wenig Leerfahrten organisiert werden können. Es lohnt sich diesbezüglich überbetrieblich zu denken, zu planen und zu handeln.

6. Stoffflüsse

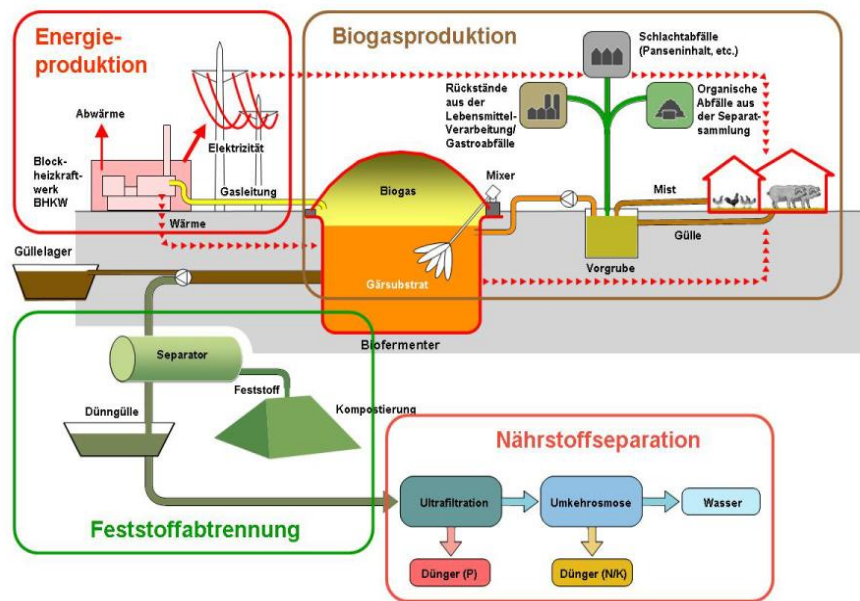
Durch die Zugabe betriebsfremder Stoffe wird der Hofdünger mit zusätzlichen Nähr- und Schadstoffen belastet. Durch den Betrieb einer Biogasanlage muss die ausgeglichene Nährstoffbilanz der beteiligten Landwirtschaftsbetriebe weiterhin erfüllt sein. Durch die Vergärung zusätzlicher landwirtschaftlicher und nicht landwirtschaftlicher Co-Substrate steigt dementsprechend der Nährstoffinput, welcher mit Abnahmeverträgen oder anderweitigen Lösungen entsprechend ausgeglichen werden muss. Vor dem Einsatz betriebsfremder Substrate sollten entsprechende Nähr- und Schadstoffanalysen durchgeführt bzw. vom Zulieferer verlangt werden, damit der Stofffluss abgeschätzt werden kann.⁴ Bei Fragen geben die kantonalen Dienststellen Auskunft.

7. Gaserträge

In Abhängigkeit vom Substrat, welches im Fermenter vergoren wird, entstehen unterschiedliche Gasmengen. Es gibt eine Vielzahl von publizierten Listen mit den zu erwartenden Gasmengen pro Substrat. Diese Werte können als Durchschnittswerte angesehen werden, entsprechen aber selten den tatsächlich produzierten Gasmengen. Deshalb soll bei vorgängigen Wirtschaftlichkeitsberechnungen ein Minderertrag von 10% budgetiert werden, um böse Überraschungen zu vermeiden. Zu gross ist der Einfluss der tatsächlichen Trockensubstanz bzw. des Wasseranteils, des Anteils an organischer Trockensubstanz, der Mischung der Substrate, der im Fermenter vorliegenden Temperatur oder der Zusammensetzung der Mikroorganismen.

Wie funktioniert eine Biogasanlage?

Die Gülle wird von der Vorgrube in den Fermenter gebracht. Zusätzlich können weitere Hofdünger oder nicht landwirtschaftliche Co-Substrate in die Vorgrube oder mit einem Feststoffeintrag direkt in den Fermenter eingebracht werden. Im Fermenter entsteht durch Gärung unter Luftabschluss (anaerob) Biogas, welches in einem Gasspeicher zwischengelagert wird. Das Gas wird entweder aufbereitet ins Gasnetz eingespeist oder im betriebseigenen Blockheizkraftwerk in Strom umgewandelt. Die dabei anfallende Wärme wird zum Heizen des Fermenters, zum Heizen von Gebäuden, zur Warmwasseraufbereitung und idealerweise auch für weitere gewerbliche oder industrielle Zwecke genutzt. Das Gärgut kann als dickflüssige Gülle oder getrennt in flüssiges und festes Gärgut als Dünger weiterverwendet werden. Festes Gärgut kann weiter nachbehandelt werden. In einer gewerblichen Grossanlage kann eine vollständige Nährstoffseparation sinnvoll sein.⁵



Welche Substrate können in Biogasanlagen vergärt werden?

Grundsätzlich können in Biogasanlagen alle organischen, nicht verholzten Substanzen vergärt werden. Es sind jedoch nicht alle Substrate gleich gut geeignet und gleich ergiebig bezüglich der Produktion von Biogas. Es werden drei Bereiche von Hofdüngersubstraten über Abfall- bis zu Hygienisierungssubstrate unterschieden, wobei zunehmend unterschiedlichere und strengere gesetzliche Vorschriften beachtet werden müssen. Eine Zusammenstellung von Substraten und deren hygienischen Klassierungen finden sie auf der Homepage von [Biomasse Schweiz](#).

Als **Hofdünger**anlagen gelten Anlagen mit folgenden Substraten:

- Abgänge der Tierhaltung wie Gülle, Mist, Mistwasser, Gülleseparierungsprodukte, usw.
- Abgänge der Pflanzenproduktion Gras, Silage, Gemüse-, Getreideabgänge, Erntereste, usw.

Als **Abfallverwertungsanlage** gelten Anlagen mit folgenden Substraten:

- Organische Abfälle privater, gewerblicher oder industrieller Herkunft wie kommunale Bio- und Grünabfälle, Laub, Gastronomieabfälle, Altfett, Molke, Glycerin, Panseninhalt usw.

Nur nach vorgängiger **Hygienisierung** vergärbare Substrate:

- Schlachtabfälle und andere Risiko-Substrate

Im Weiteren kommen die unter der Abkürzung Nawaro (**nachwachsende Rohstoffe**) zusammengefassten Substrate wie Mais, Gras, Getreide, Silage usw. für eine Vergärung in Frage.

Wie entsteht Biogas?

In einer Biogasanlage funktioniert die Entstehung von Biogas, welches zu ca. 60% aus Methan besteht, auf dieselbe Art und Weise wie die Methanbildung im Verdauungsorgan von Kühen. Dabei nutzen spezielle Mikroorganismen organische Stoffe wie Kohlenhydrate, Fette oder Proteine für ihren Stoffwechsel und bilden unter anaeroben Bedingungen in einem mehrstufigen Prozess Methan und Kohlendioxid und Spuren von Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Wasserstoff.

Welche Verfahren zur Biogasherstellung gibt es?

Flüssigvergärung:

In der Flüssigvergärung wird das vergärbare Material in fließfähigem Zustand gehalten, wobei der Trockensubstanzgehalt (TS) um die 12% liegt. Neu zugeführtes Substrat wird im Fermenter meistens mit bereits vorhandenem Material vermischt (homogenisiert). Nach bis maximal 90 Tagen Verweildauer kann das Gärgut als Dünger auf landwirtschaftlichen Nutzflächen eingesetzt werden. Dieses Verfahren der Biogasgewinnung ist in der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung am weitesten verbreitet.

Feststoffvergärung:

Bei der Feststoffvergärung wird primär schütffähige (stapelbare) Biomasse vergärt. Der Trockensubstanzgehalt liegt dabei zwischen 20% und 40%, also deutlich höher als bei der Flüssigvergärung. Bei dieser Vergärung ist vor dem Gärprozess eine „Impfung“ der Substrate mit Mikroorganismen notwendig.

Biogasanlagen können in unterschiedlichen Temperaturbereichen betrieben werden. Die mesophilen Anlagen werden bei Temperaturen zwischen 35 - 37°C betrieben und sind in der Schweiz im Bereich der Landwirtschaft am weitesten verbreitet. In thermophilen Anlagen liegen die Temperaturen zwischen 55 - 60°C.

Welche Standorte eignen sich?

Anlagen dürfen gemäss gesetzlichen Bestimmungen nur dann in der Landwirtschaftszone errichtet werden, wenn die Anlage zu mehr als 50% in landwirtschaftlichem Besitz ist und zusätzlich die Substratzusammensetzung zu 50% der Landwirtschaft und in der Regel innerhalb einer maximalen Fahrdistanz von 15 km entstammen.

Die Wahl des Standorts hängt somit von der Zusammensetzung der gewählten Substrate sowie der Finanzierungszusammensetzung ab. Andererseits können ablauftechnische Überlegungen bezüglich Substratlogistik, Stoff- und Energienutzung, aber auch die Beeinträchtigung von Nachbarn, die Wahl des Standorts beeinflussen. Zur Vermeidung von Belästigung durch Geruch und Lärm hat [Biomasse Schweiz](#) eine Informationsbroschüre zusammengestellt.

Welche Produkte entstehen beim Betrieb einer Biogasanlage?

Aus der Biogasanlage entstehen verschiedene Produkte, welche Wertschöpfung generieren können. Als Hauptprodukt entsteht **Biogas** und als Nebenprodukt fallen die vergorenen **Gärreste** an.

Verwertungs- und Wertschöpfungsmöglichkeiten von Biogas

Das aus der Vergärung anfallende Biogas weist i.d.R. einen Methangehalt von ca. 65 % auf. Dieses Biogas kann auf verschiedenen Wegen in Wert gesetzt werden. Das Ziel jeder Verwertung des Biogases muss eine möglichst hohe Nutzung der darin enthaltenen Energie sein.

Für die Verwertung des Biogases und die Wertschöpfung stehen grundsätzlich die folgenden Möglichkeiten offen:

- Stromerzeugung durch Betrieb eines BHKW's
- Wärmeerzeugung durch direkte Verbrennung in einem Gasbrenner
- Einspeisung in das Erdgasnetz

Vor und Nachteile der verschiedenen Verwertungsmöglichkeiten

	Vorteile	Nachteile
Stromerzeugung	<ul style="list-style-type: none">• bekannte Technologie• Produktion hochwertiger elektrischer Energie• Strom kann jederzeit und überall ins Stromnetz eingespeisen werden• Stromabsatz i.d.R. kein Problem• keine besonderen Verpflichtungen bei Ausfall der Anlage• bei Verkauf über die kosten-deckende Einspeisevergütung zugesicherte Preise	<ul style="list-style-type: none">• nur 1/3 der gesamten Energie kann in Strom umgewandelt werden• 2/3 der Energie fallen als Abwärme an• Abwärme kann oft nur schlecht genutzt werden• Gesamtenergienutzungsgrad ist ohne Abwärmenutzung schlecht• effiziente Abwärmenutzung erfordert Zusatzinvestitionen.• Abnehmer von Abwärme benötigt alternative Energieversorgung zur Überbrückung von Ausfällen bei der Bio-

		gasanlage
Wärme- erzeugung durch direkte Verbrennung	<ul style="list-style-type: none"> • sehr hoher Energienutzungsgrad • einfache Technik 	<ul style="list-style-type: none"> • Abnehmer mit ganzjährigem Energiebedarf erforderlich. • Abnehmer benötigt alternative Energieversorgung zur Überbrückung von Ausfällen bei der Biogasanlage
Einspeisung in das Erdgasnetz	<ul style="list-style-type: none"> • je nach Endverbrauch sehr hoher Energienutzungsgrad • bekannte Technologie • Gas muss nicht in jedem Fall aufbereitet werden • Gas kann jederzeit in Gasnetz eingespiessen werden. • Gasabsatz ist gewährleistet • keine besonderen Verpflichtungen bei Ausfall der Anlage 	<ul style="list-style-type: none"> • Gasnetz ist nicht flächendeckend vorhanden • Einspeisung ist nicht überall möglich • Gasaufbereitung ist noch teuer • Gasaufbereitung nur bei grösseren Anlagen wirtschaftlich

Die Höhe der Wertschöpfung wird durch die Gasausbeute, den Energienutzungsgrad sowie die Einspeisevergütung beeinflusst. Zusätzliche Wertschöpfung generiert der Absatz von „Bioenergie“ auf dem freien Markt, z.B. in Form von Energiezertifikaten wie TÜV oder nature made oder individuellen Markennamen von Elektrizitätsversorgungsunternehmen.

Verwertungs- und Wertschöpfungsmöglichkeiten der Gärreste

Die aus der Vergärung in einer Biogasanlage anfallenden Gärreste können ohne weitere Behandlung als Nährstoffe für den Pflanzenbau weiterverwendet werden. Daraus ist i.d.R. keine Wertschöpfung möglich. Durch weitere Behandlungsschritte der Gärreste wie Feststoffabtrennung, Ultrafiltration und Umkehrosmose, können Produkte für gezielte Anwendungen und mit einer höheren Wertschöpfung hergestellt werden.

Welche Vorteile & Nachteile hat die vergorene Gülle?

- + Vergorene Gülle ist um 50% bis 75% geruchsärmer als normal gelagerte Gülle, weshalb sich die Bevölkerung weniger gestört fühlt. Durch die Fermentation werden vor allem unangenehm und stechend riechende Stoffe abgebaut.⁶
- + Durch die hohe Pflanzenverträglichkeit, die schnelle Pflanzenaufnahme und die Ausbringung mit dem Schleppschlauchverteiler kann die Biogasgülle in wachsende Pflanzenbestände eingebracht werden. Damit erhöht der Einsatz der Biogasgülle die Erträge⁶ und reduziert dementsprechend die Problematik der Eutrophierung.⁷
- + Vergorene Gülle und Kompost verbessern die Bodenstruktur, fördern den Aufbau von wichtigem Humus im Boden, begünstigen einen ausgeglichenen Wasserhaushalt und schützen den Boden vor Erosion. Sie erhöhen langfristig die Bodenfruchtbarkeit und verbessern die Pflanzengesundheit.⁸ Gärgut zeigen darüber hinaus positive Effekte auf die biologische Aktivität und den pH-Wert im Boden,⁹ womit die Biogasgülle die versauernde Wirkung verringert.¹⁰
- + Weil die Nährstoffe und TS-Gehalte der unterschiedlichen Gülleprodukte aus der Biogasanlage variieren, lassen sich die Gülleprodukte Feststoff, vergorene und separierte Gülle viel bewusster und damit gezielter einsetzen.⁵ So können Feststoffe mit einem minimalen Transportaufwand auf entfernteren Flächen eingesetzt werden.
- + Nach 144 Stunden bzw. 6 Tage werden auch in mesophilen (35-37°C Gärtemperatur) Anlagen die Keime von tier- und humanpathogenen Erregern nennenswert verringert und kann deren Verbreitung reduziert werden.⁶ Gleichzeitig wird durch die Gärung im Fermenter auch die Keimfähigkeit einer Vielzahl von Unkrautsamen reduziert. Auch hartnäckige Samen werden nach 3 Wochen Fermentationszeit zerstört.⁶
- Durch die höhere Flüchtigkeit von Ammoniak infolge des höheren pHs der vergorenen Gülle, braucht es gezielte Massnahmen, die Emission von Ammoniak zu verhindern bzw. zu reduzieren. Dies kann durch die Wahl des richtigen Ausbringungszeitpunktes, durch die richtige Ausbringungstechnik (Schleppschlauch) oder bauliche Massnahmen (zum Beispiel gedeckte Güllebehälter) erreicht werden.
- Das Ausbringen von Gärgut stellt bezüglich organischen Schadstoffen kein unmittelbares Risiko für den Boden dar, dazu sind die Schadstoffkonzentrationen viel zu gering. Doch um den hohen Qualitätsansprüchen des Recyclingdüngers gerecht zu werden, wird eine Verminderung insbesondere der PAK-Gehalte empfohlen, welche durch Verbrennungsprozesse entstehen und je nach Wahl und Zusammensetzung der Co-Substrate unterschiedlich hoch sind.¹¹

Was beinhalten die wichtigsten, gesetzlichen Rahmenbedingungen in der Schweiz?

Die folgenden gesetzlichen Bestimmungen sind bei der Planung, beim Bau und beim Betrieb einer Biogasanlage massgebend und sind deshalb frühzeitig zu konsultieren und zu berücksichtigen:

Raumplanungs- und kantonale und lokale Baugesetzgebung

Regeln die Standortfragen sowie die planungs- und bautechnischen Anforderungen. Die [Raumplanungsverordnung](#) ermöglicht den zonenkonformen Bau von Biogasanlagen in der Landwirtschaftszone, wenn mindestens 50% der Substrate aus der Landwirtschaft stammen, wobei diese in der Regel innerhalb einer maximalen Fahrdistanz von in der Regel 15 km liegen müssen. Die restlichen Substrate dürfen in der Regel aus in der Regel maximal 50 km Entfernung herangeführt werden.

Umweltschutz- und Gewässerschutzgesetzgebung

Regelt unter anderem die Fragen bezüglich Anforderungen an den Gewässerschutz, die Luftreinhaltung, die Annahme und Verwertung von Abfällen.

Landwirtschaftsgesetzgebung

Regelt die Fragen bezüglich Verwertung und Einsatz von Gärresten durch die [Düngerverordnung](#), wobei bei weniger als 20% nicht landwirtschaftlichem Substrat das vergorene Substrat komplett als Hofdünger gilt. Bei mehr als 20% nicht landwirtschaftlichem Substrat gelten für das vergorene Substrat die Voraussetzungen / Grenzwerte der [ChemRRV](#). Zusätzlich regelt die [Strukturverbesserungsverordnung](#) die Finanzierungsmöglichkeiten, wobei gemeinschaftliche Anlagen und die Unterstützung mit zinsfreien Investitionskrediten bis maximal 50% des Investitionsvolumens ermöglicht werden, wenn mehr als 50% der Anlage im landwirtschaftlichen Besitz bleibt.

Energiegesetzgebung

Die [Stromversorgungsverordnung](#) regelt die Anforderungen an die Energie-Einspeisung sowie die Höhe der Einspeisevergütungen. Zur Finanzierung der Einspeisevergütung stehen jährlich ca. 320 Mio CHF zur Verfügung, wovon maximal 30% für die energetische Biomassenutzung (Holz, Biogas, ARA, KVA) gesprochen werden können.

Die Vergütung während 20 Jahren wird anteilig der äquivalenten Leistung abhängig von der Bruttoproduktion der Anlage im Verhältnis zur entsprechenden Leistungsklasse bestimmt. Berechnungsbeispiel für die Grundvergütung:

Ein 200 kWh Motor produziert im Jahr 1'200'000 kWh, was bei 8760 Stunden maximaler Jahresbetriebszeit einer äquivalenten Leistung von 137 kW entspricht. Diese löst folgende Grundvergütung aus: Äquivalente Leistung von 137.0 kW → 50 kW zu 28 Rp./kWh plus 50 kW zu 25 Rp./kWh plus 37 kW zu 22 Rp./kWh, dividiert durch 137.0 kW Totalleistung, ergibt 25.3 Rp./kWh Durchschnittsgrundvergütung.

Leistungsklasse	< 50 kW	< 100 kW	< 500 kW	< 5 MW	> 5 MW
Grundvergütung (Rp./kWh)	28	25	22	18.5	17.5
Landwirtschaftsbonus (Rp./kWh)	18	16	13	4.5	0
Wärmebonus(Rp./kWh)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Maximales Total	48.5	43.5	37.5	25.5	20

Der Bonus für landwirtschaftliche Biomasse wird dann gewährt, wenn landwirtschaftliche Substrate eingesetzt werden und der Anteil an nicht landwirtschaftlichen Substraten und Energiepflanzen weniger als 20% der total eingesetzten Frischmasse ausmacht.

Der Bonus für die Wärmenutzung wird gewährt, wenn die Wärme extern d.h. ausserhalb der Energieerzeugungsanlage genutzt wird und die Mindestanforderungen wenigstens um 20% übersteigt (bezogen auf die Bruttowärmeproduktion). Eine sparsame und rationelle Energienutzung im Sinne von Art. 3, Abs. 2 [EnG](#) wird vorausgesetzt. Schein-Wärmenutzungen sind nicht zulässig.

Die Kosten für die Erstellung der Erschliessungsleitungen zwischen Blockheizkraftwerk und Einspeisepunkt sowie allfällige notwendige Transformationskosten gehen zu Lasten des Produzenten, diejenige für notwendige Netzverstärkung zu Lasten des Elektrizitätswerkes.

Weitere Informationen können den Richtlinien des [Bundesamtes für Energie](#) entnommen werden.

Links von ART und Bafu

[Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen ART-Bericht 676.pdf](#)
[Vergärung organischer Reststoffe in landwirtschaftlichen Biogasanlagen FAT Bericht 546.pdf](#)
[Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen FAT Bericht 530.pdf](#)
[Landwirtschaftliche Co-Vergärungs-Biogasanlagen FAT Bericht 512.pdf](#)
[Biogas aus Festmist FAT Bericht 451.pdf](#)
[Kompost und Gärgut sind wertvolle Rohstoffe zur Düngung von Pflanzen Bafu](#)
[Nicht jeder Biotreibstoff ist umweltfreundlich Bafu](#)

Biogasrelevante Gesetze und Verordnungen

Energiegesetz (EnG)	Stromversorgungsverordnung (StromVV)
Strukturverbesserungsverordnung (SVV)	Raumplanungsverordnung (RPV)
Düngerverordnung (DüV)	Umweltschutzgesetz (USG)
Entsorgung von tierischen Nebenprodukten (VTNP)	Gewässerschutzverordnung (GSchV)
Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV)	Gewässerschutzgesetz (GSchG)
Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV)	Störfallverordnung (StfV)
Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (StoV)	Lärmschutz-Verordnung (LSV)
Verordnung über den Verkehr von Abfall (VeVa)	Luftreinhalte-Verordnung (LRV)
Verordnung über die Belastung des Bodens (VBBo)	Raumplanungsgesetz (RGP)
Gesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂ Gesetz)	

Quellen

[Dokumentanfang ↑](#)

- ¹ Biomasse Schweiz www.biomasseschweiz.ch
- ² Schinabeck et al. (2007) Energie aus organischen Abfällen und nachwachsenden Rohstoffen – Projektarbeit - Institut für Ecopreneurship FHNW Muttenz
- ³ Gubler et al. (2007) Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen Art-Bericht 676
- ⁴ Baserga U. (1998) Landwirtschaftliche Co-Vergärungsbiogasanlagen, FAT-Bericht 515
- ⁵ Biomasse Schweiz www.biomasseschweiz.ch
- ⁶ Eder B. und Schulz H. (2006) Biogas Praxis. Ökobuch, Staufen bei Freiburg i.B.
- ⁷ Scholwin F., Michel J., Schröder G. und Kalies M. (2006) Ökologische Analyse einer Biogasnutzung aus nachwachsenden Rohstoffen. Institut für Energetik und Umwelt, Leipzig
- ⁸ www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=de&msg-id=17468
- ⁹ Fuchs et al. (2008) Einfluss von Komposten und Gärgut auf die Bodenfruchtbarkeit, Agrarforschung 15 (6)
- ¹⁰ Scholwin F., Michel J., Schröder G. und Kalies M. (2006) Ökologische Analyse einer Biogasnutzung aus nachwachsenden Rohstoffen. Institut für Energetik und Umwelt, Leipzig
- ¹¹ Kupper et al. (2008) Organische Schadstoffe in Kompost und Gärgut der Schweiz, Agrarforschung 15 (6)

Abkürzungsverzeichnis

Abs	Absatz (eines Gesetzesartikels)
Art	Artikel (eines Gesetzes)
ART	Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon
BHKW	Blockheizkraftwerk
EU	Europäische Union
FAT	Forschungsanstalt Tänikon, neu ART
GVE	Grossvieheinheit (eine Kuh)
KEV	Kostendeckende Einspeisevergütung
Nawaro	Nachwachsende Rohstoffe wie Mais, Gras, Getreide oder Silage, welche vergärt werden können.
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
pH	Der pH-Wert ist ein Maß für die Stärke der sauren bzw. basischen Wirkung einer Lösung.
RISE	Response-Inducing Sustainability Evaluation - ein computergestütztes Werkzeug, mit dem sich die Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Produktion auf Betriebsebene erfassen lässt.
SBV	Schweizerischer Bauernverband
SHL	Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft in Zollikofen
Suva	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
TS	Trockensubstanz
TÜV	Technischer Überwachungs-Verein, welcher Produkte kennzeichnet, die auf privatwirtschaftlicher Basis zertifiziert wurden – im Bereich Biogas ein Qualitätssiegel für erneuerbaren Strom
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
WTO	World Trade Organisation - Welthandelsorganisation mit Hauptaufgabe, die Handelsschranken in Form von Zöllen und Handelshemmnissen abzubauen.

Glossar

anaerob	Als anaerob werden Lebensprozesse bezeichnet, die keinen Sauerstoff benötigen, also unter Luftausschluss ablaufen.
aerob	Als aerob werden Lebensprozesse bezeichnet, die Sauerstoff, also Luftzufuhr benötigen.
Barrel	Englisch für Fass und beinhaltet 158.98 Liter (Flüssigkeits-Maßeinheit). Wird im Erdölgeschäft als Handeleinheit genutzt.
Co-Substrate	Eigene oder betriebsfremde Substrate wie Speiseabfälle, Bioabfälle aus der Lebensmittelindustrie oder Grüngut
Eutrophierung	Eutrophierung ist die Nährstoffanreicherung (vor allem Phosphate und Nitrate) in Gewässern, was ein übermäßiges Wachstum von Wasserpflanzen (z. B. Algen, Laichkraut) hervorruft. Deren Abbau kann zu Sauerstoffarmut und zu einem Umkippen des Gewässers führen.
Feststoff-abtrennung	Bei der Feststoffabtrennung wird die Flüssigkeit mit Hilfe von Schneckenpressen oder Dekanter-zentrifugen abgetrennt. Hierbei findet eine erste Nährstoffseparation statt: Der Stickstoff bleibt zu fast 90% in der Flüssigphase, das Phosphat bleibt zu 70% im Feststoffanteil. Heute haben viele moderne Biogasanlagen solche Separierungen.
homogenisieren	Mischen unterschiedlicher Substanzen zu einer möglichst gleichmässigen Struktur
Swissgrid	swissgrid ist die schweizerische Übertragungsnetzbetreiberin und gewährleistet deren sicheren Betrieb. Im Weiteren führt swissgrid im Auftrag des Bundes die Abwicklung der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) durch.
Ultrafiltration	Die Ultrafiltration bezeichnet eine Technik zur Abtrennung von makromolekularen Substanzen und zu deren Aufkonzentrierung. Damit kann aus Gülle Brauchwasser und transportfähige Nährstoffe hergestellt werden.
Umkehrosmose	Die Umkehrosmose ist ein physikalisches Verfahren zur Aufkonzentrierung von in Flüssigkeiten gelösten Stoffen, bei der mit Druck der natürliche Osmose-Prozess umgekehrt wird. Damit lässt sich aus Gülle Brauchwasser und transportfähige Nährstoffe herstellen.