

11

Umsetzung eines Projektes

Die Umsetzung, das heißt die Realisierung eines Biogasprojekts, umfasst alle Arbeiten zwischen der Wirtschaftlichkeitsanalyse und der Aufnahme des Anlagenbetriebs. Die einzelnen Schritte der Realisierung können Abbildung 11-1 entnommen werden.

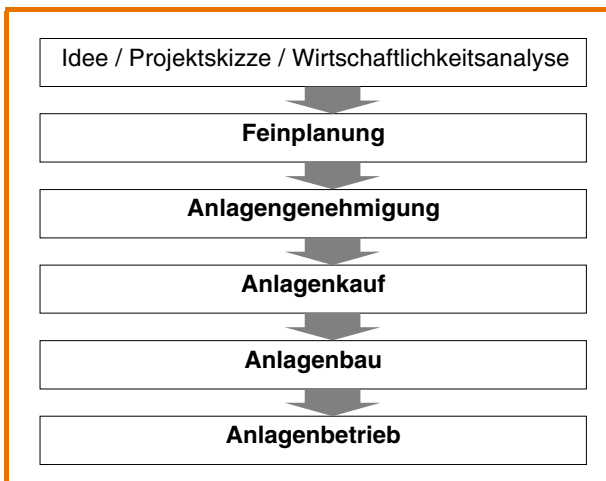


Abb. 11-1: Realisierungsschritte eines Projektes zur Biogasgewinnung und -nutzung

Um einen umfassenden Überblick über diese Realisierungsschritte zu geben und die wesentlichen Detailarbeiten darzustellen, werden sie in den nachfolgenden Abschnitten in Form von übersichtlichen Checklisten zusammengefasst.

11.1 Idee und Projektskizze

Ist die Idee für ein Biogasprojekt entstanden, empfiehlt sich für den Projektinitiator als Grundlage für das Vorgehen bei der Ideenumsetzung die Erstellung einer Projektskizze, die die erste Grundlage für eine Projektbeurteilung sein sollte. Die Projektskizze ist die Grundlage für die Beurteilung der prinzipiellen Finanzierbarkeit des Vorhabens, die Herstellung erster wichtiger Kontakte und die Beantragung von Fördermitteln.

Von Bedeutung ist an diesem Punkt der Projektvorbereitung vor Allem die Betrachtung des Gesamtsystems von der Substraternte/Substratlieferung, der Substrataufbereitung, der Vergärung an sich bis hin zum Energieabsatz. Aus diesem Grund sollten für die Erstellung der Projektskizze die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt werden und unter Zuhilfenahme der in der vorliegenden Handreichung zur Verfügung gestellten Kalkulationsgrundlagen evaluiert werden (nach /11-3/):

1. Ermittlung der verfügbaren Substrate; Festlegung der Biomasse-Bereitstellungskette
2. Grobe technische Anlagenauslegung
3. Prüfung der verfügbaren Flächen
4. Prüfung der verfügbaren Substratmengen
5. Abschätzung von Kosten, Förderung, Wirtschaftlichkeit
6. Abschätzung der Genehmigungsfähigkeit und Akzeptanz der Anlage

11.2 Feinplanungsphase

In der Feinplanungsphase sollten die in den folgenden Checklisten angeführten Punkte beachtet werden:

1. Schritt: Bilanzierung und Besichtigung

Langfristig verfügbare Substrate prüfen	<p>Welche hofeigenen Substrate stehen langfristig zur Verfügung ?</p> <p>Werde ich meinen Betrieb mittelfristig/langfristig verändern?</p> <p>Was wird das für Auswirkungen auf meine Biogasanlage haben? (biologisch/stofflich, verfahrenstechnisch? energetisch?)</p> <p>Kann ich auf Substrate außerhalb meines Betriebes langfristig zählen?</p> <p>Ist die Verwertung von diesen Substraten im Rahmen der gesetzlichen Anforderungen lohnend? (Frage der Verhältnismäßigkeit)</p>
Verfügbares eigenes Zeitkontingent prüfen	<p>Der tägliche Arbeitszeitbedarf für Routine- als auch Kontroll- und Wartungsarbeiten ist zu überprüfen (vgl. Kapitel 9).</p> <p>Ist das mit meiner betrieblichen Situation zu vereinbaren?</p> <p>Welches Arbeitszeitmodell ist familiär möglich? (z.B. Hofnachfolger)</p> <p>Müssen Fremdarbeitskräfte eingesetzt werden?</p>
Möglichkeiten der Wärmenutzung prüfen	<p>Ist die Abwärme aus dem KWK-Prozess im eigenen Betrieb zu verwerten?</p> <p>Stehen die Umrüstungsarbeiten/-kosten dafür im Verhältnis zum Nutzen?</p> <p>Gibt es außerhalb meines Betriebes Möglichkeiten, Wärme abzugeben?</p> <p>Welche Wärmemengen sind monatlich zu liefern?</p>
Besichtigung von Biogasanlagen	<p>Anlagenbesichtigungen als Erfahrungsplattform und Informationsportal</p> <p>Welche baulichen Möglichkeiten bietet der Markt?</p> <p>Wo treten bauliche/verfahrenstechnische Probleme auf?</p> <p>Wie sind diese Probleme gelöst worden?</p> <p>Welche Erfahrungen haben die Betreiber mit verschiedenen Komponenten/Substratkombinationen gemacht?</p>
Ermittlung des verfügbaren Kostenbudgets	<p>„Kassensturz“ –</p> <p>Mit welcher Einkommensentwicklung ist zu rechnen?</p> <p>Werden sich die Situation oder die Vermögensverhältnisse in der nächsten Zeit gravierend verändern?</p>
Ziel 1. Schritt	<ul style="list-style-type: none"> - Erste Beurteilung der betrieblichen Möglichkeiten - Marktkennntnisse über Anlagen-/Komponentenangebot

2. Schritt: Entwicklung des Baukonzeptes

<p>Beauftragung eines erfahrenen und seriösen Planers/Planungsabteilung eines erfahrenen und seriösen Anlagenherstellers</p> <p>Kontaktaufnahme zu landwirtschaftlichem Berater</p>	<p>Diese Personen sind für die Weiterentwicklung und Planung des Projektes von großer Bedeutung und werden bei allen weiteren Schritten involviert sein.</p> <p>Sie verfügen über Kontakte zu Mitarbeitern bei Genehmigungsbehörden und zu Beauftragten in den Kammern.</p> <p>Sie haben Erfahrung bei dem Bau und Betrieb von Biogasanlagen sammeln können und stehen bei weiteren Fragen, beginnend bei Standortauswahl und Standortanforderungen bis hin zur Konzeption und Ausführung, kompetent zur Verfügung.</p>
Festlegung der Konstruktions- und Verfahrensweise sowie der Anlagendimensionierung	<p>Definition der Standorteigenschaften, evtl. Einholung eines Bodengutachtens.</p> <p>Standortauswahl (Hilfsmittel: Lageplan über Betrieb, Gebäude, Siloflächen in DIN A3).</p> <p>Entscheidung zum Einsatz sinnvoller Anlagenkonfiguration/-konstruktion und Anlagentechnik unter Berücksichtigung zukünftiger Betriebsausrichtung und biogasanlagenbedingt betrieblicher Umstrukturierungsmaßnahmen.</p> <p>Dimensionierung der Anlagenkomponenten nach Potenzialanalyse.</p> <p>Frage der Verfahrensweise: Wie soll das Projekt durchgeführt werden?</p> <p>Soll schlüsselfertig gebaut werden („Turn-Key“-Anlage)?</p> <p>Sollen die Einzelgewerke separat beauftragt werden?</p> <p>Welche Eigenleistungen sind in welchem Umfang geplant?</p> <p>Kann in Bauherrengemeinschaft gebaut werden?</p> <p>Welche Gewerke werden detailliert ausgeschrieben? (z. B. Erdarbeiten, Elektrik...)</p> <p>Raum für Ausführungsvarianten lassen!</p>
Ziele 2. Schritt:	<ul style="list-style-type: none"> - Beauftragung eines erfahrenen Planers - Landwirtschaftlichen Berater kontaktieren - Festlegung der Konstruktions- und Verfahrensweise - Erstellung und Ausarbeitung genehmigungsfähiger Vorplanungsunterlagen zur Präsentation

3. Schritt: Wirtschaftlichkeit und Finanzierung

Detaillierten Kostenplan erstellen	<p>Auf Grund der Festlegung der Verfahrensweise ist eine Detailplanung der Kosten möglich. Der Kostenplan sollte so gestaltet sein, dass eine Kostenkontrolle jederzeit möglich ist. Die Kostenpositionen sollten in folgende Blöcke untergliedert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten für die Einzelkomponenten - Substratkosten „frei Fermenter“ - Abschreibung - Unterhalt, Wartung und Reparatur - Verzinsung - Versicherung - Lohnkosten - Finanzierungs- und Genehmigungskosten - Planungskosten - EVU-Kosten, Netzanschlusskosten - evtl. Transportkosten - Gemeinkosten (Telefon, Räume, Versorgung etc.) <p>Die Investitionskosten der Einzelkomponenten sollten untergliedert werden, bei Eigenleistung oder Vergabe von Einzelgewerken sollten diese detailliert beziffert werden. (vgl. Checkliste Bau von Biogasanlagen).</p>
Fördermöglichkeiten	<p>Neben dem Marktanreizprogramm und dem zinsverbilligten Darlehen der KfW auf Bundesebene gibt es in den einzelnen Bundesländern unterschiedliche Förderprogramme. Diese Fördergelder sind mit den Bundesgeldern zum Teil kumulierbar und können bis zu 40% der Investitionskosten betragen. Welche Förderstellen sind anzuschreiben? Welche Voraussetzungen zur Beantragung bzw. Inanspruchnahme von Fördergeldern sind gefordert? Welche Fristen sind einzuhalten? Welche Unterlagen müssen eingereicht werden?</p>
Finanzierung	<p>Der Fremdfinanzierungsbedarf muss ermittelt werden. Es sollte die von den Finanzinstituten angebotene Finanzierungsberatung in Anspruch genommen werden, Finanzierungskonzepte sollten gründlich im Hinblick auf die betriebliche Situation geprüft werden. Die Finanzierungsangebote sollten verglichen werden.</p>
Ziel 3. Schritt	<p>Wirtschaftlichkeitsanalyse erstellen; dabei Bewertung weiterer Vorteile (z. B. Geruch, Fließfähigkeit der Biogasgülle etc.) berücksichtigen Folge: → evtl. Kontaktaufnahme zu (Nachbar)Betrieben, um</p> <ul style="list-style-type: none"> - zusätzlich Substrate zu aquirieren, - Betreibergemeinschaften zu gründen <p>⇒ erneute Wirtschaftlichkeitsanalyse (Schritt 3)</p>

4. Schritt: Kontaktaufnahme und Behördengespräche

Kontaktaufnahme zu Behörden und Institutionen, die für das Genehmigungsverfahren bzw. Bauvorhaben von Bedeutung sind	<p>Der „Runde Tisch“-Termin (Genehmigungsbehörden (Bauamt, StUA, Gewerbeaufsichtsamt etc.) und evtl. Veterinärbehörde) als Gelegenheit zur Vorstellung des Bauvorhabens sollte umgesetzt werden. Es wird nicht nur der persönliche Kontakt zu den Ansprechpartnern der Behörden hergestellt, sondern es werden die Rahmenbedingungen des Bauvorhabens genauestens abgeklärt. Ist das Vorhaben im Außenbereich privilegiert? Sind Änderungen/Forderungen notwendig und möglich? Welche Auflagen werden gemacht? Welche Unterlagen werden zusätzlich gefordert?</p>
Kontaktaufnahme zu EVU	<p>Termin zum persönlichen Gespräch vereinbaren, um das Bauvorhaben zu präsentieren. Dieser Termin dient der Abklärung von Schnittstellen: Der günstigste Einspeisepunkt wird definiert, der Leistungsumfang zu Änderungen/Erweiterungen des Netzes sollte sorgfältig formuliert werden und es sollte ein Kostenvoranschlag eingeholt werden. Dieser sollte auf jeden Fall mit dem Angebot anderer Anbieter verglichen werden.</p>
Ziel 4. Schritt	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung des Bauvorhabens bei genehmigenden Institutionen und EVU • Einschätzung der Realisierbarkeit auf Genehmigungsebene, Klärung der Außenbereichsproblematik und weiterer Rahmenbedingungen, Auflagen und Forderungen • Leistungsumfang EVU abklären und Angebot einholen • Angebot EVU vergleichen <p>Nachdem evtl. zusätzliche Forderungen von Genehmigungsseite formuliert wurden und das EVU-Angebot vorliegt: ⇒ entstehende Kosten kalkulieren und Schritt 3 wiederholen!</p>

11.3 Genehmigungsplanung

Die Genehmigungsplanung umfasst im Wesentlichen die Erstellung des Bauantrages und wird von Entscheidungen in der Feinplanungsphase gespeist. Die Genehmigungsplanung sollte in engem Kontakt mit

dem Anlagenhersteller/Anlagenplaner und dem landwirtschaftlichen Berater erfolgen. Eine Übersicht über Aufgaben in der Phase der Genehmigungsplanung sowie die zu beachtenden gesetzlichen Regelwerke gibt die nachfolgende Checkliste.

Zusammenstellung der Bauantrags-Unterlagen

Je nach Genehmigungstatbestand und genehmigender Behörde werden mehr oder weniger umfangreiche Unterlagen benötigt. Die nachstehende Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, in Einzelfällen können weitere Unterlagen gefordert werden.

Bauantrags-Formulare	Bei der für das Baugenehmigungsverfahren (Verfahren nach BImSchG oder Baurecht?) zuständigen Behörde anfordern. Beim Verfahren nach BImSchG sind die in diesem Rahmen geforderten Unterlagen den Bauantrags-Formularen zu entnehmen.
Qualifizierter Lageplan (1:100)	Dieser ist beim Katasteramt des Kreises zu erwerben.
Qualifizierter Flächennachweis	Dieser wird in einigen Bundesländern von allen an dem Betrieb der Biogasanlage beteiligten landwirtschaftlichen Betrieben gefordert, auch wenn die Landwirte nicht Mitbetreiber sind, sondern "nur" Substrate liefern und Gärrest abnehmen. Er wird unter Zuhilfenahme des landwirtschaftlichen Beraters und des Planers erstellt.
Anlagen- und Betriebsbeschreibung	Diese wird vom Planer erstellt.
Aufstellungsplan	Dieser wird vom Planer erstellt.
Detailzeichnungen	Diese werden vom Planer erstellt. <ul style="list-style-type: none"> • Rohrleitungspläne (Substrat / Gas) mit Gefälle, Fließrichtung, Dimensionierung und Materialeigenschaften • Berücksichtigung des EX-Zonen-Bereiches • Art und Ausführung der Umschlagplätze für Gülle, Silagen und sonstige Kofermente • Maschinenraum mit den erforderlichen Installationen • Heizleitungspläne mit Anbindung der Wärmeerzeuger und -verbraucher • Stromflussdiagramm zur Einbindung des BHKW in den Betrieb • Gasspeicher, Gassicherheitsstrecke • Substrat-Lagerstätten
Statiken für Großkomponenten der Biogasanlage und Schornstein	Die Statiken der Großkomponenten werden vom Anlagenhersteller / KomponentenhHersteller erstellt und geliefert. Die Statiken für den Schornstein sowie das Gutachten zur Berechnung der Schornsteinhöhe werden von einem Prüfenieur erstellt und geliefert.
Lärmgutachten nach TA Lärm; Geruchsgutachten und Emissionsquellenplan nach TA Luft	Entscheidet die genehmigende Behörde aufgrund der besonderen Gegebenheiten des Standortes, dass ein Gutachten erstellt werden muss, so ist hierzu ein zugelassener Sachverständiger nach §29 BImSchG zu beauftragen. Im Regelfall erfolgt die Beauftragung über den Planer.
Brandschutzkonzept	Dieses wird vom Planer/Anlagenhersteller erstellt.

Einhaltung der Anforderungen von Rechtsvorschriften

Die Anforderungen der nachstehenden Rechtsvorschriften sollten unbedingt eingehalten werden (vgl. dazu auch Kapitel 7)

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Es soll auf die Einhaltung der wichtigsten Gesetzesbereiche hingewiesen werden.

BiomasseV Vorschriften aus dem Bereich des Immissionsschutzes <ul style="list-style-type: none"> • BImSchG mit TA Luft und TA Lärm • UVPG Vorschriften aus dem Bereich der Abfallwirtschaft <ul style="list-style-type: none"> • Landesabfallgesetz • BioabfallV • EU-Richtlinie 1774 	Vorschriften aus dem Bereich des Düngemittelrechts <ul style="list-style-type: none"> • Düngemittelgesetz • Düngemittelverordnung • Düngeverordnung Vorschriften aus dem Bereich der Wasserwirtschaft <ul style="list-style-type: none"> • Wasserhaushaltsgesetz • Landeswassergesetze Vorschriften aus dem Bereich Naturschutz Vorschriften aus den „Sicherheitsregeln für Biogasanlagen“ Vorschriften aus dem Bereich der Arbeitssicherheit
---	--

11.4 Anlagenkauf

Den erfolgreichen Abschluss der verschiedenen Planungsphasen stellt der Vertrag über die Herstellung bzw. den Kauf der Biogasanlage dar. Die Vielzahl der möglichen Verträge, die zwischen Planung und Betrieb der Anlage notwendig sein können, sollte einigen allgemeingültigen Grundsätzen folgen. Es wurden die folgenden Leit motive entwickelt /11-1/:

1. Man schlieÙe Verträge nur mit Partnern ab, mit denen man eine gute Zusammenarbeit erwartet.
2. Man formuliere Verträge so, als ob man mit den Vertragspartnern im Streit wäre.
3. Man vermeide jeden Versuch einer Übervorteilung der Partner – nur ein Vertrag, der allen Vertragspartnern Vorteile verschafft, ist ein guter Vertrag! Nur ein solcher Vertrag motiviert alle Partner zu entsprechenden Leistungen.

Dabei ist das beste Vertragswerk kein Ersatz für eine gute Vertrauensbasis zwischen den Auftragnehmern und Auftraggeber.

Grundsätzlich können über die Biogasanlage oder einzelne Bauabschnitte Kauf- oder Werkverträge abgeschlossen werden. Dabei ist bei einem Kaufvertrag eine existierende, fertige Sache, also hier die Biogasanlage bzw. Biogasanlagenkomponente Gegenstand des Vertrages, wohingegen beim Werkvertrag die Herstellung eines „Werkes“, also hier die Herstellung der Anlage bzw. Anlagenkomponente Vertragsgegenstand ist. Beide Vertragsarten unterscheiden sich wesentlich in den Gewährleistungsregelungen, die im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) festgelegt sind, insbesondere in Bezug auf Rechtsmängel.

Bei Abschluss von Verträgen über Anlagenkomponenten oder die schlüsselfertige Gesamtanlage ist zu beachten, dass ein Gesamtvertrag mit einem Generalunternehmer über die schlüsselfertige Erstellung der Gesamtanlage, zum Teil bis zur Inbetriebnahme die Gewährleistung bis zur endgültigen Übergabe beim Generalunternehmen belässt. Bei Verträgen über Einzelsysteme oder Anlagenkomponenten liegt die Verantwortung für die Gesamtanlage beim Auftraggeber.

Die Vertragsgestaltung kann unabhängig von der Vertragsqualität sehr vielfältig erfolgen, es können über die Anlage beispielsweise eine ganze Reihe von einzelnen Verträgen geschlossen werden (z. B. Bauvertrag, Inbetriebnahme, Lieferung und Montage, Anlagenbetrieb, Service, Wartung, auch Teilverträge für Teilleistungen wie z. B. das BHKW sind möglich, Pachtvertrag für das Biogasanlagengelände).

Auf Grund dieser Vielgestaltigkeit ist es nicht möglich, eine klare Ja-Nein-Checkliste für die Vertragsprüfung und Vertragsformulierung anzubieten. Aus diesem Grund können die nachfolgenden Hinweise für Vertragsinhalte nur als Anregungen und Empfehlungen verstanden werden, die eine fachkundige Rechtsberatung vor der Vertragsunterschrift nicht ersetzen können.

Allgemeine und organisatorische Regelungen

Folgende allgemeine und organisatorische Vorschläge für Regelungen sowie Hinweise sollten im Vertrag über die Biogasanlage beachtet werden:

- Generalklauseln sparsam verwenden, um Auslegungsspielräume zu begrenzen /11-2/
- Allgemeine Geschäftsbedingungen des Auftragnehmers, die in der Regel Vertragsbestandteil werden, müssen beachtet werden
- das Angebot mit detaillierten Gültigkeitsangaben und ggfs. Zeichnungen kann zum Vertragsbestandteil gemacht werden (dabei ist die Angebotsbindungsfrist zu beachten), im Angebot sollten alle in dieser Handreichung aufgeführten, für den spezifischen Einsatzfall notwendigen Anlagenteile enthalten sein
- die Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) sollte zum Vertragsbestandteil erklärt werden
- Aufgabenverteilung, Vorgehensweise und Verantwortlichkeiten während der Bau- und Inbetriebnahmephase sowie während eines möglichen Probetriebes
- Definition der Bauleitung des Vorhabens
- Regelung der Flächeninanspruchnahme der Bauarbeiten
- Regelung der Anlagenabnahme und Abnahme von Teilleistungen
- Regelungen zum Umgang mit Änderungsforderungen durch den Auftraggeber und mit einer veränderten Leistungsausführung durch den Auftragnehmer
- möglicherweise Integration eines Finanzierungsvorbehaltes bei Fördermittelnutzung
- Möglichkeiten für die Berücksichtigung bei der Erwirkung von Preisnachlässen durch den Auftraggeber bei Bauleistungen
- Einschluss der Klausel, dass alle weiteren Vereinbarungen, die den Vertragsinhalt ändern, der Schriftform bedürfen
- Einschluss der Klausel, dass bei Unwirksamkeit einzelner Bestandteile der übrige Vertrag unberührt bleibt



Termine und Fristen

Vorschläge für Regelungen sowie Hinweise zu folgenden Terminen und Fristen sollten im Vertrag über die Biogasanlage beachtet werden:

- Zeitpunkt des Anlagenüberganges auf den Auftraggeber
- Termine für Lieferung, Komponentenfertigung, Anlagenmontage, Inbetriebnahme, Probetrieb, Abnahme und Übergabe (Hinweis: es ist zu prüfen, ob angegebene Termine mit den zur Bauzeit üblichen klimatischen Bedingungen und der Abhängigkeit verschiedener Gewerke voneinander vereinbar sind)
- Ausführungsfristen von Leistungen durch Auftragnehmer als auch durch Auftraggeber
- Fristen zur Geltendmachung von Ansprüchen bei Nichterfüllung von Vertragsbestandteilen

Leistungen

Folgende Vorschläge für Regelungen sowie Hinweise, die die direkten Leistungen zur Erstellung der Biogasanlage betreffen, sollten bei der Vertragsformulierung über die Biogasanlage beachtet werden:

- Angaben zu Planungsleistungen, die im Vertrag eingeschlossen sind, und Planungsleistungen, die über den Vertrag hinaus erbracht werden sollen
- Inanspruchnahme von Leistungen des Bauherrn (Wasseranschluss, Abwasseranschluss, elektrische Energie, Telefon, Toiletten, Lagerplätze, Zufahrten etc.)
- Exakte Klärung von Schnittstellen und daraus folgenden Abhängigkeiten (Eigenleistung/Leistungsumfang/verschiedene Auftragnehmer) /11-2/
- klare Leistungsgrenzen (Anbindung von Leitungen für Substrat, Heizung, Elektrizität, Wasser, Abwasser) und vom Bauherrn zu erbringende Vorleistungen und Nacharbeiten
- Detaillierte Darstellung der vertraglich garantierten Leistungen
- Erbringung der Leistungen nach den anerkannten Regeln der Technik
- Spezifikation der Dimensionen, Typen, Leistungen, Materialien und Herstellerfirmen der Anlagenkomponenten
- klare Definition der Einsatzmaterialien, möglichst mit Angabe der Bandbreite der Eigenschaften, Definition von Substraten, die nicht von der Biogasanlage verarbeitet werden können
- Vereinbarung von Werkstattinspektionen zur Komponentenprüfung vor Auslieferung im Herstellungswerk von Teilen, die für die Gesamtanlage

von hoher Bedeutung sind, können vereinbart werden

- ggfs. Geräuschemissionswerte und andere Emissionswerte
- eventuell Schulungen des zukünftigen Betriebspersonales
- Lieferung von Dokumentation, Betriebsanweisungen und Betriebshandbüchern für die Anlage
- möglicherweise der Umfang von Betreuungsleistungen nach der Übergabe
- Berücksichtigung bundeslandspezifischer Besonderheiten
- Aufwendungen für Gebühren und Gutachten (z. B. Genehmigung, Vermessung, Geruch, Schall, Statik)
- Elektrizitätsnetzanbindung
- Verwertung von Baureststoffen, Bodenaushub
- technische Inbetriebnahme und biologische Inbetriebnahme

Zahlungen

Folgende Vorschläge für Regelungen sowie Hinweise, die die vom Auftraggeber zu leistenden Zahlungen betreffen, sollten bei der Vertragsformulierung über die Biogasanlage beachtet werden:

- Akzeptierbarkeit der vorgeschlagenen Zahlungsbedingungen
- Angaben zu Zahlungszielen und Kosten für Anlagenkomponenten und Bauabschnitte
- Zahlungsplan
- Art der Vergütung (z.B. Festpreise, Abrechnung nach Aufwand), Regelungen zu Kosten, die über die Erbringung der Vertragsleistung hinausgehen
- Einschluss eines Zahlungsplanes (kann auch unabhängig vom Vertrag aufgestellt und als Vertragsbestandteil definiert werden)
- Regelungen für den Fall von nicht fristgerechten Zahlungen
- Regelungen über Abschlagszahlungen

Gewährleistung und Haftung

Folgende Vorschläge für Regelungen sowie Hinweise, die Gewährleistungs- und Haftungsfragen betreffen, sollten bei der Vertragsformulierung über die Biogasanlage beachtet werden:

- Klare Trennung von Gewährleistungsansprüchen, die vertragliche Leistungen und Eigenleistungen betreffen
- Regelung von Gewährleistungsansprüchen während der Bauphase, Inbetriebnahmephase und des Probetriebes

- Umfang der Garantie- und Nachbesserungsleistungen (z.B. Verfügbarkeit der Biogasanlage, Mindestgaserträge)
- Abschluss einer Bauherrenhaftpflichtversicherung kann gefordert werden
- Einschluss der Haftung der Auftragnehmer für Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit, Verkehrssicherheit auf der Baustelle
- Regelungen zur Geltung der Gewährleistungsbedingungen (z. B. bezüglich Anlagenwartung, Instandsetzungsarbeiten, zusätzlicher Installationen)
- Regelungen zum Gewährleistungsumfang (bezogen auf Teilleistungen)
- Einschluss der Gewährleistungsrechte und Gefahrübergänge nach VOB/B ist sinnvoll

Der Fall der Fälle – Nichterfüllung und Auflösung des Vertrages

Für den Fall des Eintretens von Gründen für die Auflösung des Vertrages oder die einseitige Nichterfüllung sollten bereits bei Vertragsformulierung folgende Vorschläge für Regelungen sowie Hinweise beachtet werden:

- Ausreichende Berücksichtigung möglicher Vertragsstörungen, das heißt ausgewogene Vereinbarungen für voraussehbare Differenzen, um Meinungsverschiedenheiten unterhalb der Schwelle gerichtlicher Auseinandersetzungen beilegen zu können /11-2/
- Regelungen zum Rücktritt eines Partners vom Vertrag
- Regelungen im Fall von nicht fristgerechten Zahlungen
- Vertragsstrafen (Umfang und Bedingungen)

11.5 Anlagenbau

Für den Anlagenbau bzw. die Bauplanung sollte die folgende Checkliste beachtet werden.

1. Schritt: Vorbereitung	
Ausarbeitung der Ausführungsplanung	Wenn eine Biogasanlage allein auf Basis der 1:100 Genehmigungsplanung errichtet wird, kommt es häufig zu Änderungen, deren Notwendigkeit erst auf der Baustelle erkannt wird. Eine detaillierte Ausführungsplanung, z.B. für Elektro- und Heizungsinstallationen, vermindert notwendige Spontanentscheidungen während des Bauprozesses, deren Auswirkungen auf Parallel- oder Folgegewerke nicht durchdacht sind und daher Mehrkosten verursachen können.
Aufstellung eines Bau-Ablaufplanes	Dieser vom Planer angefertigte Plan zeigt auf, wann welche Gewerke auszuführen sind, damit Folgegewerke nicht behindert werden. Die Abhängigkeiten und das Ineinandergreifen der einzelnen Arbeitsschritte werden erkennbar (z. B. Vorbereitungs-, Durchführungs- und z. B. Trocknungszeiten) und Engpässe können identifiziert werden. Im Ablaufplan sollten Ausfallzeiten (evtl. Feiertage) und vor allem Eigenleistungszeiträume berücksichtigt werden
Ziel 1. Schritt	<ul style="list-style-type: none"> - Detailplanung - Umfassender Bau-Ablaufplan



2. Schritt: Die Entscheidung zur Eigenleistung

Eigene Fähigkeiten prüfen Verfügbares eigenes Zeitkontingent prüfen	Welche Eigenleistungen kann ich qualitativ hochwertig erbringen? Welche Eigenleistung führt zu einer guten Kosten-Nutzen-Ausnutzung ohne qualitative Einbußen? Wann soll Baubeginn sein? Ist meine zeitliche Einbindung in die Baustelle unter Berücksichtigung des Bau-Ablaufplanes mit meiner betrieblichen Situation zu vereinbaren? Welche Helfer kann ich organisieren? Für welchen Zeitraum benötige ich wen?
Eigenleistung mit Planer abstimmen	Der Überwachungsaufwand für den Planer ist normalerweise höher, da in Eigenleistung erbrachte Gewerke besonders kontrolliert werden müssen. Die Ablaufplanung muss ebenfalls auf den höheren Zeitaufwand der Eigenleistungsgewerke abgestimmt sein.
Schnittstellen zu Folgegewerken definieren	Jedes Gewerk besitzt mittel- und unmittelbare Schnittstellen zu Vorläufer-, Nachfolge- oder Parallelgewerken (z.B. Trocknungszeiten, Arbeitssicherheit, Begehungsverbote, Gewerkvorleistungen) Besonders wichtig ist die Betrachtung der Eigenleistungsgewerke und der Unternehmerleistungen. Wird die Unternehmerleistung zeitlich oder bautechnisch behindert, führt dies zu Wartezeiten, Folgekosten und Gewährleistungsproblemen.
Ziel 2. Schritt	<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeiten prüfen - Zeitliches Kontingent prüfen - Eigenleistungsarbeiten mit Planer absprechen und im Bau-Ablaufplan berücksichtigen - Schnittstellen zu mittel- oder unmittelbaren Gewerken definieren

3. Schritt: Vergabe der Hauptgewerke

Vergabe der Hauptgewerke	In Absprache mit dem Planer werden durch ihn die Hauptgewerke vertraglich vergeben (siehe auch Kapitel 11.4). Auf freihändige Vergabe verzichten und Alternativangebote einholen! Evtl. Mehrkosten bei ortsansässigen Anbietern in Kauf nehmen unter Berücksichtigung der zeitlich schnelleren Anreise bei Wartungs- und Kontrollarbeiten (kurze Fahrtzeiten, wenig Entgelt für Anfahrtswegen).
--------------------------	---

4. Schritt: Baustellenvorbereitung

Organisation und Sicherung der Baustelle	Aufmaß und Sicherung der Baustelle (Bauzaun, Bauschild) veranlassen. Abschließbare Lagerstätte für Materialien und Baustellen-Toilette zur Verfügung stellen. Die Verantwortlichkeit für beide Punkte kann dem ausführenden Unternehmen übertragen werden. Der Bauherr sollte eine Haftpflichtversicherung und eine Bauwesenversicherung abschließen. Die Kosten letzterer können dem ausführenden Unternehmer übertragen werden. Abschluss einer Rohbauversicherung. Den ausführenden Unternehmen muss Wasser und Strom frei zugänglich zur Verfügung stehen. Überschreitet die Baustelle gewisse Grenzen, kann die Koordination für Sicherheit und Gesundheitsschutz nach Baustellenverordnung gegen Honorar an den Bauleiter delegiert werden.
Ziele 4. Schritt:	- Organisation und Sicherung der Baustelle

5. Schritt: Qualitätssicherung während des Baus

Qualitätsanforderungen bereits im Leistungsumfang des Auftrages festlegen und kontrollieren	Qualitätskontrolle fängt mit der Vorgabe verbindlicher Qualitätsstandards an. Falls exakte Materialvorgaben im Leistungsumfang vereinbart wurden, diese kontrollieren.
Auf der Baustelle präsent sein Bautagebuch führen	Sie sollten die Baustelle jeden Tag besuchen, wenn die Handwerker schon oder noch anwesend sind. So sind Sie als Ansprechpartner immer erreichbar. Ihre Beobachtungen sollten Sie detailliert in einem Bautagebuch festhalten. Dazu gehört u.a. welcher Baufortschritt sich ergeben hat und welche Unklarheiten, Mängel auftraten. Hier können auch Nebenauslagen für das Finanzamt dokumentiert werden!
Fotodokumentation anlegen	Per Fotoapparat sollten Baufortschritt, eingesetzte Materialien, Installationen etc. festgehalten werden.
Baumängel rügen und zeitnah beseitigen lassen	Baumängel, die erkannt werden, sollten ohne zeitliche Verzögerung schriftlich gerügt werden, wenn sie nicht umgehend beseitigt werden. Nur so wahren Sie Ihre Rechtsposition und können nach tatenloser Fristverstreichung androhen, eine weitere Mängelbeseitigung durch den Handwerker zu verweigern. Sie können den Mangel dann zu seinen Lasten durch einen Dritten beseitigen lassen. Baumängel, die sofort fachmännisch behoben werden, bergen wenig Folgeprobleme. Werden Baumängel verschleppt und erst später beseitigt, so kommt es im Ablaufplan oftmals zum Termin-Chaos. Das kostet Zeit, Nerven und Geld.
Ziel 5. Schritt	<ul style="list-style-type: none"> - Leistungsumfang und Materialauswahl kontrollieren - Tägliche Baustellenbesuche - Bautagebuch führen und Fotodokumentation erstellen - Baumängel zeitnah anmahnen und beseitigen lassen

6. Schritt: Inbetriebnahme, Probetrieb und Abnahme der Biogasanlage

Inbetriebnahme	Die Inbetriebnahmephase dient der Überprüfung der Funktionsfähigkeit aller wichtigen Anlagenteile (Aggregate, Gewerke etc.). Falls möglich, werden auch die meisten Steuer- und Alarmsignale der Steuerung überprüft und erfasst. Die Inbetriebnahme einer Biogasanlage kann als technische, sog. „kalte“ Inbetriebnahme z.B. im Rahmen der Dichtigkeitsprüfung des Fermenters mit Wasser erfolgen („Wasserfahrt“). In diesem Rahmen können teilweise auch Sensoren, z.B. Füllstandssensoren, auf ihre technische Tauglichkeit überprüft werden. Andere Mess- und Regeltechnik kann erst im laufenden Betrieb getestet werden (z.B. Überdruck-Unterdruck-Sicherung am Fermenter). Es können weiterhin Inbetriebnahmen für Einzelkomponenten erfolgen, so z.B. die Inbetriebnahme des BHKWs mit Zündöl oder Erdgas oder die Inbetriebnahme von Pumpen oder Schiebern. Die „warme“ oder auch biologische Inbetriebnahme geht mit dem Befüllen und Aufheizen des Fermenters einher und ist als „schwimmender Übergang“ zum Probetrieb zu verstehen.
Probetrieb	Der Probetrieb wird als „Leistungsfahrt“ verstanden und soll dem Bauherren und Betreiber der Biogasanlage dazu dienen, sich zu vergewissern, dass alle Anlagenkomponenten die in der Leistungsbeschreibung festgelegten Leistungen störungsfrei über einen definierten Zeitraum erbringen. Die Festlegung des Zeitraumes erfolgt individuell, der Zeitraum ist Gegenstand des vereinbarten Vertrages mit dem Anlagenhersteller. Dabei ist zu beachten, dass die Kosten eines monatelangen Probetriebes anteilig auch auf die Investitionssumme und damit auf die Kosten des Anlagenkäufers umgelegt werden. Es ist also abzuschätzen, wie schnell sich eine stabile Mikroorganismenpopulation und damit ein stabiler Biogasprozess einstellt, denn erst dann kann die Leistungsfähigkeit der Anlage getestet werden. Dieser Zeitraum ist stark abhängig vom eingesetzten Substratmix und wird bei gleichbleibender, wenig schwankender Mischung sehr viel schneller erfolgen als mit einer Mischung wechselnder Substrate. Es sollte also immer eine Kosten-Nutzen-Analyse erfolgen, damit der Probetrieb nicht unnötig in die Länge gezogen wird und Kosten verursacht, trotzdem jedoch Sicherheit in Bezug auf die Funktions- und Leistungsfähigkeit der Anlage bietet. Erst nach dem erfolgreichen Probetrieb erfolgt die Abnahme der Biogasanlage oder der Teilkomponenten.



6. Schritt: Inbetriebnahme, Probetrieb und Abnahme der Biogasanlage (Fortsetzung)

Abnahme	<p>Auf die förmliche Abnahme auch von Teilgewerken sollten Sie nie verzichten, auch wenn diese durch Ingebrauchnahme Basis für ein Folgegwerk sind.</p> <p>Bei Feststellung von Mängeln wird die Beseitigung erschwert, falls kein Abnahmeprotokoll vorliegt. Das Abnahmeprotokoll dient somit als Dokumentation der Mängel und als Nachweis des Verursachers von Mängeln.</p> <p>Bei der Abnahme sollte immer fachkundige Unterstützung eingeholt werden (z.B. Facharbeiter, Gutachter).</p> <p>Im Falle wesentlicher Mängel kann die Abnahme und damit die Schlusszahlung verweigert werden. Bei unwesentlichen Mängeln muss abgenommen werden, von der Schlusszahlung kann aber der dreifache Betrag der voraussichtlichen Schadensbeseitigungssumme abgezogen werden.</p> <p>Eine schlüsselfertige Biogasanlage geht erst nach der erfolgreichen Abnahme in den Besitz und damit in die Haftung des Anlagenkäufers über („Gefahrenübergang“).</p> <p>Wird die Biogasanlage durch Vergabe von Teilgewerken erbaut, so kann niemals die Abnahme der Gesamtanlage erfolgen, sondern immer nur eine „Teilabnahme“ der jeweiligen Bauteile oder Gewerke.</p> <p>Der Zeitpunkt des Gefahrenübergangs der Kompletanlage ist hierbei noch ungeklärt</p>
---------	---

Ziel 6. Schritt	<ul style="list-style-type: none"> - Inbetriebnahme der Biogasanlage - Probetrieb der Biogasanlage, Zeitraum individuell aushandelbar - Abnahme der Biogasanlage bzw. der Teilgewerke <p>⇒ fachkundige Unterstützung einholen ⇒ förmliches Abnahmeprotokoll erstellen</p>
-----------------	--

11.6 Anlagenbetrieb

Um einen stabilen Anlagenbetrieb zu gewährleisten, ist es empfehlenswert, die Hinweise der folgenden Checkliste zum Anlagenbetrieb zu berücksichtigen.

Allgemein

- Betriebshandbuch anlegen und führen (Nachweispflicht!)
- Notfall-/Rettungsplan erarbeiten! Hilfestellung durch Berater, Berufsgenossenschaft
- Einweisung und Einarbeitung des Personals

Animpfen

- Befüllen des Fermenters mit abgelagerter Gülle oder ausgefaultem Material aus anderen Biogasanlagen gleicher Betriebsweise.
- Aufheizen des Fermenters (mesophil: ca. 39 °C; thermophil: ca. 55 °C).
- Erste Gasproduktion abwarten.
- Analyse des produzierten Gases. Warten, bis Methangehalt über 50 % gestiegen ist.
- Analytik des Fermenterinhalt (Temperatur, pH-Wert, Gehalt an flüchtigen Säuren, Stickstoff- und Ammoniumgehalt, Kalkreserve) durch Labor (z.B. LUFA) → Kontakt über Berater, Anlagenbauer oder Planungsbüro.
- Beginn der Substratzugabe

Substratzugabe

- Zugabe geringer Mengen geeigneten Substrates (z.B. Gülle), um Überlastung der Biologie zu vermeiden → Verweilzeit sollte in den ersten Wochen möglichst lang gewählt werden (kann bis zu 120 Tagen betragen) → Die Analyse des Fermenterinhalt sowie die Gasanalytik bestimmen hier die Steigerung der Substratzugabe bzw. die Verringerung der Verweilzeit.
- Laufende Analytik des produzierten Gases → Methangehalt darf nicht unter 50 % fallen.
- Regelmäßige Kontrolle bzw. Analyse des Fermenterinhalt
- Bei stabiler Gasproduktion langsame (wöchentliche) Steigerung der täglichen Zugabemenge → Verringerung der Verweilzeit um jeweils ca. 10 %.

! Bei Verschlechterung der Gasqualität auf bzw. unter 50 % Methan im Biogas sofortiger Stopp der Substratzugabe und Analytik des Fermenterinhalt auf Säuregehalt und pH-Wert!

! Sinkt die Gasproduktion „von heute auf morgen“ ab, sofortiger Stopp der Substratzugabe und Analytik des Fermenterinhalt auf Säuregehalt und pH-Wert!

Keinesfalls Zugabemenge steigern, da eine Überlastung der Fermenterbiologie wahrscheinlich ist!

! „Viel hilft viel“ gilt NICHT bei der „Fütterung“ von Biogasanlagen!

- Bei Überlastung der Biologie, Wartezeit von mindestens einer Woche einhalten → laufende Kontrolle des pH-Wertes bzw. Analyse des Säuregehaltes im Fermenterinhalt.
- Bei steigendem Methangehalt im Biogas, Substratzugabe **vorsichtig** wiederaufnehmen → Absprache mit Berater, Anlagenplaner.

Gasspeicher / BHKW

- regelmäßige Dichtigkeitskontrolle.
- Kontrolle aller Sicherheitseinrichtungen → „Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen“ beachten!
- **Bei externem Gasspeicher:** Kontrolle der Gasleitungen und Schieber auf Freigängigkeit, Verstopfungen, Dichtigkeit, Frost.
- **Bei eingehausten Folienspeichern:** Gasblase muss sich frei entfalten können. Es dürfen keine spitzen Gegenstände (Schrauben, Kanten etc.) in die Einhausung ragen.
- laufende bzw. regelmäßige Kontrolle der Gasqualität (CH_4 , CO_2 , H_2S , evtl. O_2).
- Bei biologischer Entschwefelung über Sauerstoffeintrag, Luftzufuhr kontrollieren (ca. 3-5 % der Gasproduktion).
- Kondensatfalle regelmäßig kontrollieren und entleeren

! Biogasanlagen arbeiten mit einem Überdruck im Bereich bis ca. 20 mbar! Dies entspricht einer Wassersäule von bis zu 20 cm. Sammelt sich zuviel Kondensat in den Leitungen an, wird der Gasfluss unterbrochen.

- Sicherheitseinrichtungen des BHKW regelmäßig kontrollieren und warten (Not-Aus, automatische Abschaltung bei zu geringen Methangehalten etc.).
- **Bei Gasmotoren:** Gasmischventil regelmäßig auf korrekte Funktion überprüfen und Wartungsintervalle einhalten.
- **Bei Zündstrahl-Motoren:** Zündölanteil regelmäßig kontrollieren (< 10 %).

11.7 Literaturverzeichnis

- /11-1/ ULLRICH, H. (1983): Anlagenbau. Georg-Thieme Verlag, Stuttgart, 1983
- /11-2/ VDI (1997): VDI-Gesellschaft Energietechnik (Hrsg.): Vertragsmanagement für energietechnische Anlagen: Planung bis Betrieb. VDI-Bericht 1337, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1997
- /11-3/ Fichtner GmbH & Co KG, Stuttgart, zitiert in: Leitfaden Bioenergie - Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.