

# Entscheidungskriterien für eine Biogasanlage

## Methodisches Vorgehen bei der Planung und Realisierung

Autor:

Anselm Gleixner, Geschäftsführender Gesellschafter

**INNOVAS** Innovative Energie und Umwelttechnik

Anselm Gleixner und Stefan Reitberger GbR

Margot-Kalinke-Straße 9

80939 München

Tel: 089 - 16 78 39 73

Fax: 089 - 16 78 39 75

eMail: [info@innovas.com](mailto:info@innovas.com)

Website: [www.innovas.com](http://www.innovas.com)

Bei der Planung einer Biogasanlage sollte von Anfang an auf eine klare Zielsetzung und eine methodische Vorgehensweise geachtet werden. Das wohl Wichtigste ist in der Tat, dass man sich ein eindeutiges, klares und nachvollziehbares Ziel setzt.

## Definition des Zieles

- **Warum will ich eine Biogasanlage bauen?**

Es reicht nicht zu sagen, „weil es der Umwelt nützt“ oder „weil es andere auch tun“.

Definieren Sie klar und eindeutig den Nutzen, den die Anlage bringen soll.

- **Welchen Zweck soll die Biogasanlage haben?**

z.B. um regenerative Energie zu erzeugen? Um organische Abfälle energetisch zu verwerten? Oder, um eine gesicherte Entsorgung organischer Abfälle zu gewährleisten?

Warum? Beantworten Sie diese Frage für sich selbst sehr gewissenhaft.

- **Mit welchen Mitteln will ich mein Ziel erreichen?**

Es ist sehr gefährlich, bzw. risikoreich zu Beginn der Planung zu sagen ....“ich will nur so und so viel ausgeben und nicht mehr ...“ oder, „ich will auch so eine Anlage haben wie ich sie gesehen habe...“

Der Zweck der Biogasanlage bestimmt die dazu erforderliche Technik und den Umfang der Anlage.

- **Unter welchen Rahmenbedingungen?**

Wie sicher ist die Versorgung der Biogasanlage mit den Gärsubstraten?

Welchen Einfluss haben Sie darauf?

Stellen Sie bereits am Anfang Ihrer Überlegungen fest, welche Gesetze und Vorschriften möglicherweise tangiert werden und ob voraussichtlich auch ausreichend Platz zur Verfügung steht.

- **Welches Material steht für die Vergärung zur Verfügung?**

Welcher Art sind die Gärsubstrate?

- z.B. Landwirtschaftliche Reststoffe oder Gülle, Industrieabfälle, Speisereste, Biomüll

In welcher Beschaffenheit sind die Gärsubstrate verfügbar?

- Wassergehalt oder Trockensubstanz / organische Trockensubstanz?

- Zusammensetzung der organischen Substanz?

- Wie ist die Konsistenz, flüssig, pastös oder fest?

- sind Verunreinigungen möglich oder zu erwarten?

Wie sind die Gärsubstrate verfügbar?

- Gleichmäßig das ganze Jahr oder nur saisonal?

- Nur an ein paar Tagen in der Woche? Gibt es größere Mengenschwankungen?

Wie ist die Logistik, um die Gärsubstrate in die Anlage zu bringen?

- Kann das Material vom Entstehungsort aus direkt in die Anlage gepumpt werden?

- Ist Transport erforderlich? Wenn ja, in welchen Chargengrößen?

Ist es erforderlich, die Gärsubstrate an der Anlage zu lagern?

- z.B. im Fahrsilo bei NaWaRo's
- z.B. im Tanklager, bei Gülle, Molke oder andere Flüssigabfällen
- oder in Feststoffsilos bei Biertreber, Getreideabfällen etc.

• **Nicht zuletzt schaffen Sie sich einen Überblick über die Kostensituation**

- wie hoch sind die Gestehungs- oder Beschaffungskosten der Gärsubstrate?  
oder sind die Gärsubstrate kostenlos verfügbar?
- können Entsorgungsgebühren für die Gärsubstrate erzielt werden?  
oder wie hoch sind vermiedene Entsorgungskosten?
- wie hoch sind Transportkosten von und zur Anlage?
- können die Gärreste als Flüssigdünger in der Landwirtschaft verwertet werden?  
zu welchen Konditionen?
- wie hoch sind die Energiekosten, welche durch Eigenversorgung substituiert werden  
können (Strom und Gas/Heizöl)?
- welche Einspeisetarife für Strom und ggf. Wärme gelten?

## Wie ist die Markt- oder Wettbewerbssituation

Wenn eine Biogasanlage gebaut wird, dann gibt es immer eine Wettbewerbssituation zum Ist-Zustand.

- **Beispiel Energieerzeugung**

Regenerative Energie vs. Futtermittel, z.B. bei Biertreber, Schlempe oder Molke.

Regenerative Energie vs. Lebensmittel, z.B. bei NaWaRo Anlagen.

Regenerative Energie vs. Kompost bei biogenen Abfällen.

- **Beispiel Entsorgung**

Wie wird heute entsorgt und zu welchen Kosten?

Ist die bestehende Entsorgung gesetzeskonform?

Ist die bestehende Entsorgung zukunftssicher?

Welche Synergien sind mit einer Biogasanlage zu erwarten?

Sie sollten diesbezügliche Marktkonflikte kennen und sich damit rechtzeitig damit vertraut machen. Nur so können Sie rechtzeitig darauf reagieren und gegensteuern und werden später keine unliebsamen Überraschungen erleben.

### **Dachdem jetzt die wichtigsten und grundlegenden „Hausaufgaben“ erledigt sind, kann man die Projektplanung beginnen.**

- Beschaffen Sie so viele Informationen wie möglich.
- Fassen Sie Ihre Zielsetzung und die gesammelten Informationen zusammen und schreiben es in einer Spezifikation nieder.
- Es kann sehr hilfreich sein, wenn Sie Ihre Ziele und die ermittelten Rahmenbedingungen mit einem erfahrenen Berater/Planer diskutieren. Achten Sie dabei darauf, dass dieser Berater unabhängig und nicht der Vertreter eines bestimmten Herstellers ist.
- In dieser Phase können Sie erkennen, ob Ihr Vorhaben unter den gegebenen Bedingungen wirtschaftlich sein kann.
- Im Zweifelsfall sollten Sie eine technisch-/wirtschaftliche Realisierbarkeitsstudie erstellen lassen, um jedes Investitionsrisiko auszuschließen.
- Tun Sie das, bevor Sie weitreichende Finanzierungsentscheidungen treffen und entsprechende Lieferverträge abschließen.

**Wenn jetzt alles positiv erscheint, können wir daran gehen die technische Lösung und ein dazu passendes Anlagenkonzept auszuarbeiten.**

## Beschaffenheit der Stoffe (Gärsubstrate) für die Biogasanlage

Das ist der wichtigste Teil der Vorplanung eine Biogasanlage. Von der Art und der Beschaffenheit des zu vergärenden Materials hängt **ALLES** ab.

- **Welche Menge an Biogas und mit welcher Qualität (Methangehalt) kann erzeugt werden und welche Energiemenge ist das?**

Die Biogasbildung und der Methangehalt des Biogases ist zwingend von den zugeführten Inhaltsstoffen Rohfett, Rohprotein und Kohlenhydrate abhängig aber auch von der Fermentertechnik (z.B. ist der Methangehalt bei zweistufigen Biogasanlagen höher als bei einstufigen Biogasanlagen).

- **Wie hoch ist der apparative Aufwand?**

Zum Beispiel die Abtrennung von Störstoffen wie Plastik, Sand und Metallen. Vorzerkleinerung bei großen Materialstücken, vorheriger Zellaufschluss, etc.

- **Welche Art von Biogasanlage ist für das Gärsubstrat richtig und erforderlich?**

Zum Beispiel einstufige oder zweistufige Nassfermentation oder Trockenfermentation.

- **Wie groß wird die Anlage?**

Die Anlagengröße wird von der zugeführten Menge an Gärsubstrat und der erforderlichen Verweilzeit bestimmt.

Die Raumlast im Fermenter sollte nicht höher als 3-4 kg OTS/m<sup>3</sup>\*d sein.

- **Letztendlich hängen sowohl die Investitionskosten als auch die Betriebskosten vom Gärsubstrat ab.**

## Nutzung der Energie

Auch für die Nutzung der Energie gibt es mehrere Optionen. Mit welcher Methode erhalten Sie die beste Wertschöpfung.

- **Direkte Verfeuerung des Biogases zur Dampf- oder Warmwassererzeugung**  
Das ist die einfachste Anwendung, mit den geringsten Wartungs- und Betriebskosten. Allerdings sollte der Bedarf ebenso gleichmäßig vorhanden sein, wie die Erzeugung.

- **Verstromung von Biogas mit BHKW oder Gasturbine**

Die Verstromung von Biogas ist die häufigste Anwendung in Deutschland, weil durch unsere Einspeisetarife eine relativ hohe Vergütung gesetzlich garantiert ist.

Grundsätzlich sollte aber auch bei der Verstromung eine möglichst hohe Nutzung der gleichzeitig anfallenden Wärme angestrebt werden!

Denken Sie immer daran, was BHKW bedeutet, nämlich Block-Heiz-Kraftwerk....

- **Aufbereitung von Biogas zu Biomethan (Erdgasqualität)**

Ist technisch gesehen problemlos und ausgereift. Inwieweit das wirtschaftlich sinnvoll ist, ergibt sich aus den lokalen Erdgaspreisen, bzw. aus der Vergütungshöhe nach dem EEG.



## Gärrest

Grundsätzlich muss man sich darüber im Klaren sein, dass alles was in eine Biogasanlage hinein geht, auch wieder heraus kommt.

Wie bereits erwähnt, werden in der Biogasanlage nur Kohlenstoffverbindungen abgebaut, alle Pflanzennährstoffe N, P, K, bleiben erhalten.

Deshalb sollte man bereits zu Beginn der Planungen eine Vorstellung haben, wie die Gärreste sinnvoll verwertet werden können, z.B. als Dünger für die Landwirtschaft.  
Gibt es ausreichend viel Flächen? Wie hoch ist der Düngerbedarf?

Für den Fall, dass die Gärreste behandelt werden müssen, sollte der Grundsatz sein:

Nicht: ...was kann man tun...

Sondern: ...was muss man tun...

Jede Gärrestbehandlung kostet Geld und sei es nur die einfachste Fest-/Flüssigtrennung. Es gilt eine sorgfältige Kosten-/Nutzenrechnung aufzustellen.

Selbstverständlich muss die Gärrestverwertung umweltfreundlich sein und in Einklang mit den gesetzlichen Vorschriften und Regelungen stehen.

Es sollte immer die einfachste Gärrestverwertung gesucht werden... das ist auch immer die beste und billigste Lösung.

## Logische Planungsschritte

Machen Sie auf keinen Fall den Fehler und versuchen Konzepte anderer (scheinbar gleicher) Anwendungen einfach zu kopieren.

So sind z.B. die deutschen NaWaRo Anlagen in ihrer Wirtschaftlichkeit auf die hohen Vergütungen des (alten) EEG's abgestimmt. Haben Sie die Voraussetzungen dafür?

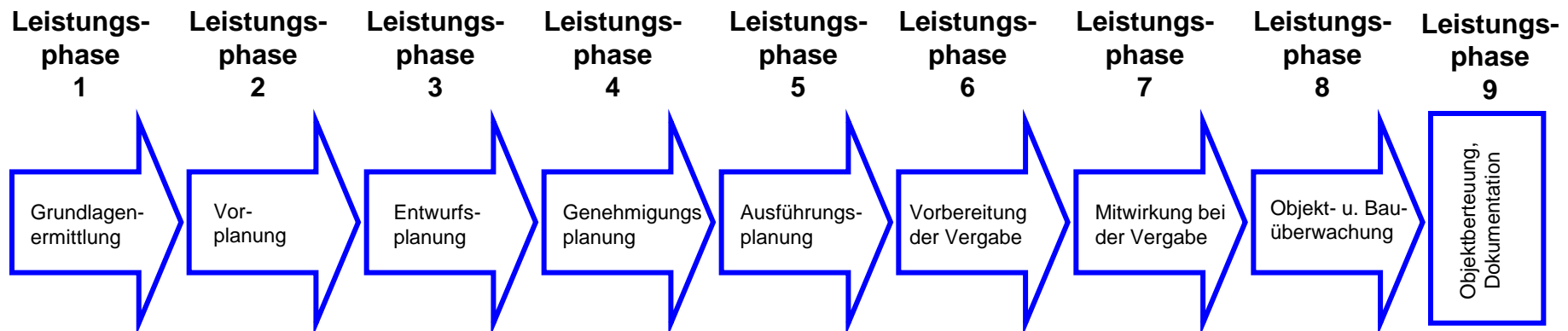
Eine Biogasanlage muss auf **Ihre** Bedürfnisse und auf **Ihre** Anforderungen abgestimmt werden, damit **Sie** mit der Anlage Geld verdienen können.

Das bedeutet aber nicht, dass die Biogasanlage jedes mal neu erfunden werden muss....

Machen Sie Ihre eigene Analyse Ihrer Situation und Zielsetzung.

Besprechen Sie Ihre Überlegungen mit einem erfahrenen Berater/Planer.

Die methodische Planung eines Projektes ist sehr gut mit den Leistungsphasen der HOAI beschrieben.



Lassen Sie am Besten eine Vorplanung (Feasibility Study) erstellen und dabei festlegen, was gebaut werden muss, was die Anlage leisten muss, d.h. für Sie verdienen kann und auch was die Anlage kosten wird. Die Studie sollte zwingend auch die Betriebskosten der Biogasanlage aufzeigen und sowohl einen Businessplan als auch einen Cash-flow Plan enthalten.

Die **Vorplanung** (Feasibility Study) **ist das wichtigste Dokument** und auch kein verlorener Aufwand. Damit sind die Leistungsphasen 1 und 2 abgearbeitet und es werden alle folgenden Planungsschritte festgelegt.

Nach Ihrer (positiven) Entscheidung und nachdem die Finanzierung abgesichert ist, werden die Leistungsphasen 3 und 4, die Entwurfsplanung und die Genehmigungsplanung, abgearbeitet.

Ist die Anlage genehmigt, bzw. sobald sicher ist, dass die Genehmigung erteilt wird, wird die Ausführungsplanung erstellt.

Es werden die Ausschreibungen erstellt, Angebote eingeholt und der Bauherr vergibt mit der Unterstützung des Ingenieurs die Aufträge für die verschiedenen Gewerke.

Während der gesamten Bauzeit wird das Projekt vom Ingenieur überwacht und betreut. Ist die Anlage fertig gebaut und alles montiert, wird die Ausführung geprüft und gemeinsam mit dem Ingenieur in Betrieb genommen.

Der letzte Service des Ingenieurs muss die gewissenhafte Dokumentation der Anlage sein und auch die Nachbetreuung so lange es der Anlagenbetreiber will und braucht.

Selbstverständlich können Sie auch den Auftrag für den Bau einer Biogasanlage an einen Generalunternehmer vergeben, der Ihnen eine sogenannte „turn-key“ Lösung liefern wird.

Dann wird der Generalunternehmer für alle erforderlichen Planungsschritte verantwortlich sein und diese auch durchführen, ohne dass Sie etwas davon mitbekommen.

Bei dieser Konstellation müssen Sie sich aber darüber im Klaren sein, dass:

- A Sie auch bei der turn-key Lösung Ihre Hausaufgaben machen müssen und Ihre Zielsetzung sorgfältig definieren müssen.
  
- B Sie bei der turn-key Lösung ein unmissverständliches Pflichtenheft erstellen müssen, um verbindlich festzulegen was der Generalunternehmer zu liefern hat.  
„.... 1 Stück Biogasanlage...“ ist zu wenig und ist eventuell der erste Schritt zu einem wirtschaftlichen Desaster.

- C Auch bei einer späteren turn-key Lösung sollte der erste Schritt eine fundierte Vorplanung (Feasibility Study) sein. Damit erhalten Sie eben das Pflichtenheft und die Anlagenspezifikation von einem herstellerunabhängigen Fachmann, der nicht am Anlagenbau verdienen muss.....
- D Eine turn-key Lösung wird immer teurer sein und muss auch teurer sein, als wenn Sie selbst als Bauherr die einzelnen Gewerke einkaufen.

Zum Abschluss erlauben Sie mir noch eine Anmerkung zum vermeintlichen Garantievorteil bei einer Generalunternehmerschaft.

Es ist richtig, Sie haben nur noch eine einzige Anspruchsstelle, aber eben nur noch eine Einzige ..... den Anlagenlieferanten.

Gerät Ihr Lieferant in wirtschaftliche Schwierigkeiten – und das ist in letzter Zeit ja nicht selten vorgekommen, dann haben Sie....

**...NICHTS !!!**

## Ein Beispiel einer falschen Planungsvorbereitung

1. Ein Kunde fragte eine Biogasanlage für die Vergärung von Fruchtabfällen an.  
Die Anfrage lautete in etwa ...100 – 150 t pro Tag gut vergärbare Fruchtreste, die Leistung soll 750 kW sein...  
Es gab keine genauere Spezifikationen des Materials, geschweige denn Analysedaten, aber es gab das Ergebnis eines unbekanntes und nicht nachvollziehbaren Gärtestes.
2. Der Kunde hatte auch ein „Angebot“ zum Bau einer Biogasanlage und baute darauf seine Finanzierung auf.
3. Nachdem bei diesem Kunden die Unsicherheit immer größer wurde, bekamen wir den Auftrag für die Planung der Biogasanlage.  
Die ersten grundsätzlichen Untersuchungen und die Ist-Aufnahme des Betriebes zeigte rasch, dass mehr als die Hälfte des vorgesehenen Materials überhaupt nicht vergärbar war (Mangokerne!) und die angegebenen Durchschnittsmengen sind auch nicht immer verfügbar.  
In der Produktion gibt es bis zu 100 % saisonale Schwankungen.
2. Unter diesen Voraussetzungen wäre die Biogasanlage niemals wirtschaftlich zu betreiben gewesen, egal was sie letztendlich gekostet hätte.

### Was wurde unternommen um aus diesem Dilemma raus zu kommen:

5. Wir haben zunächst die gesamte Produktion des Unternehmens einschließlich bislang nicht berücksichtigter Nebenbetriebe mit allen anfallenden Reststoffen, Abfällen und Abwässern erfasst und untersucht. Auch ein benachbarter Betrieb wurde in die Untersuchung mit einbezogen.

Die untersuchten Materialien wurden dann in Nutzungskategorien eingeteilt. Die wasserhaltige Biomasse und hochbelastete Prozesswässer und –schlämme für die Biogasgewinnung, holzige und überwiegend faserhaltige Biomasse für die Kompostierung (oder Biomassefeuerung).

Ein weiteres Zuteilungskriterium war der zeitliche Anfall und die Verfügbarkeit der verschiedenen Stoffe.

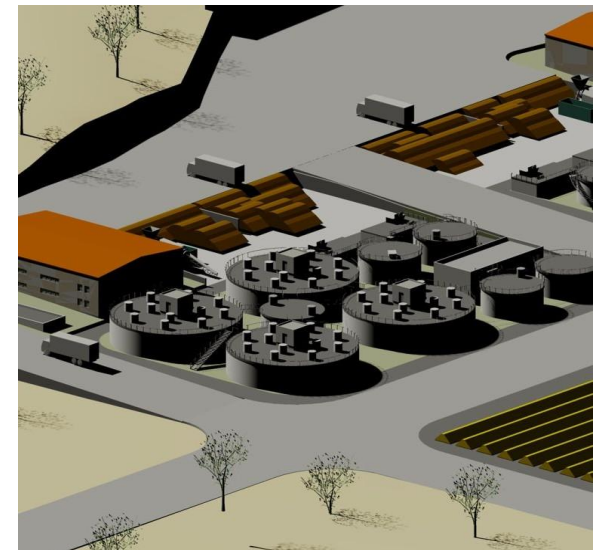
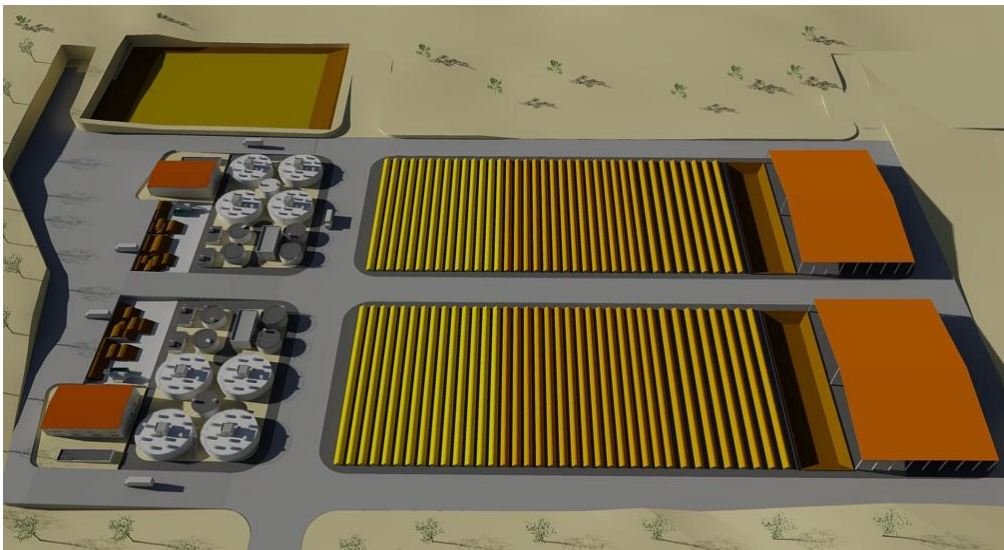
Zum Beispiel werden Mangos und Granatäpfel in einer anderen Zeit geerntet und verarbeitet als Zwiebeln.....

6. Wir haben dann auch noch den wirklichen Bedarf des Betriebes untersucht. Es wird in erster Linie Prozessdampf und Strom gebraucht aber auch Kompost für die Farmen und Plantagen.
7. Daraufhin wurden die Anforderungen an die Anlage mit dem Kunden zusammen spezifiziert und festgelegt und ein neues Anlagenkonzept entwickelt.

8. Wir fanden tatsächlich eine Mischung gut vergärbaren Materials von 150 t/d, welche täglich zur Verfügung steht. Die Zusammensetzung ist dabei saisonal unterschiedlich.  
Die Biogasanlage wurde doppelt so groß als gedacht und die installierte BHKW-Leistung ist nun 1,68 MW.  
Aber wir fanden auch noch mehr als 50 t nicht vergärbares Material das täglich anfällt. wie Obstkerne, Bananenstauden, Strauchschnitt und Wurzelmaterial was größtenteils ungenutzt verworfen wurde.
9. Das neue Anlagenkonzept besteht nun aus den Funktionsteilen:
  - Eine Biogasanlage für alle stark wasserhaltigen organischen Materialien.
  - Eine BHKW Anlage mit Auskopplung von Niederdruckdampf (ca. 40 % der Abwärme)
  - Eine Kompostanlage für alle holzigen und strukturreichen Stoffe.
  - Und nicht zuletzt wird nicht verrottetes Holz abgesiebt, aufbereitet und als Biomassebrennstoff im bestehenden Kohlekessel mit verfeuert.
10. Mit dem neuen Anlagenkonzept kann nun rund 60 % der erforderlichen Prozessenergie des Betriebes selbst erzeugt werden – aus den eigenen Abfällen (!).  
Und es wird auch hochwertiger Kompost, Dünger und Beregnungswasser erzeugt, das in dieser Region dringend gebraucht wird und deshalb auch sehr wertvoll ist.



11. Die Wirtschaftlichkeit der Anlage ist – trotz wesentlich höherer Investitionskosten, hervorragend. Bei den momentan geltenden regionalen Energiekosten wird die Amortisationszeit bei knapp unter 6 Jahren liegen.
12. Die Kehrseite der Medaille ist, dass der Kunde zwei Jahre verloren hat und auch eine nicht unerhebliche Menge an Geld durch die dilettantische Vorgehensweise in den Sand gesetzt hat.  
Auch die Nachfinanzierung des Projektes war nicht einfach, denn der Kunde hatte einen großen Vertrauensverlust bei den Finanzierungsinstituten erlitten. Dieser Vertrauensverlust konnte aber mit fundierten Zahlen und klar strukturierten Businessplänen wieder abgebaut werden.



Das 3-D Image aus der Vorplanung – Die zweite Linie ist für eine spätere Erweiterung geplant



**Die Biogasanlage während der Bauphase**



**Die Biogasanlage im fertigen Betrieb**



**Die Kompostierungsanlage in Jalgaon**

ca. 6 Monate nach Fertigstellung des Baues erreichte die Anlage ihre volle Leistungsfähigkeit.

## Fazit

Wir sind ein unabhängiges und erfahrenes Planungsunternehmen . Unsere Untersuchungen und Leistungen werden absolut neutral durchgeführt und orientieren sich ausschließlich an den Bedürfnissen und Anforderungen unserer Kunden, ohne jedwelche Interessen an Lieferungs- oder Bauleistungen von Dritten.

Unser Unternehmen ist in Deutschland und auch International tätig. Know-How-Partner weltweit setzen unser Wissen und unsere Technik ein.

Bei unserer Beratung und Planung nehmen wir selbstverständlich Rücksicht auf die gegebenen Rahmenbedingungen, auf vorhandene Infrastruktur und auf bereits vorhandene Betriebsanlagen.

Unser Anspruch ist, immer die wirtschaftlich sinnvolle und technisch sichere Lösung zu finden....zum Vorteil unserer Kunden

Zögern Sie nicht mit uns zu sprechen...



**INNOVAS** Innovative Energie und Umwelttechnik GbR  
Margot-Kalinke-Straße 9, 80939 München  
Tel: 089 - 16 78 39 73; Fax: 089 - 16 78 39 75  
eMail: [info@innovas.com](mailto:info@innovas.com); Website: [www.innovas.com](http://www.innovas.com)