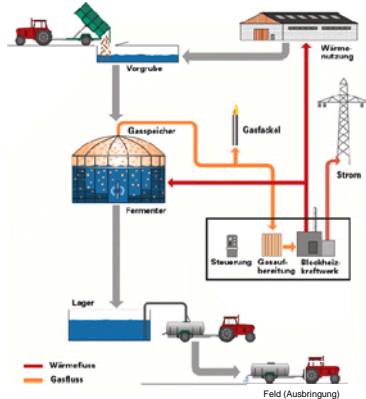


Biogasanlagen: Der Landwirt wird zum Energiewirt

Dr. Markus Helm
BIOENERGY BIOGAS GmbH
Loher Busch 52
32545 Bad Oeynhausen
Tel.: 05731/794-270

Vortragsreihe:
„Energie für die Zukunft“
Fachhochschule Darmstadt



Nassfermentation

- bis ca. 15 % TS
- einfach, geringer Investitionsbedarf, im Rührkesselfermenter
- geringere effektive Verweilzeit durch Kurzschlussströmungen
- Grenzen der Rührfähigkeit werden schneller erreicht (sicher bis 20 % TS im Input)

Trockenfermentation

- von ca. 15 bis 35 % TS, damit vor allem für Silagen und bei viehlosen Betrieben geeignet
- aufwendiger bezüglich Bau- und Rührwerkstechnik
- längere effektive Verweilzeit
- Technologiebonus ist möglich (2 Cent je kW)

Feststoffvergärung

- kompakte Anlagen, nur batch-Betrieb
- hoher Anteil an Impfmaterail notwendig
- schwierige Perkolatation (Porenstruktur)
- schlechte Hygienisierbarkeit
- Explosionsschutz !
- bisher nur Pilotanlagen

Biogasanlagen

BIOENERGY

Biogasanlage –70 KW_{el}



Inputleistung
5.000 t/a Rindergülle
500 t/a Pferdemist

Zündstrahl BHKW
Feststoffzuführung
Einphasig mit 800 m³
Rührkesselfermenter
mesophil

03Buo40

Tauchmotor-Rührwerk

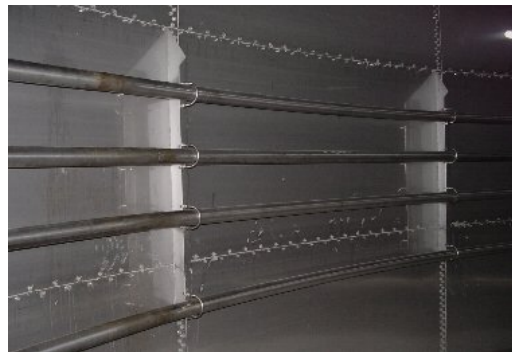
BIOENERGY



Know how in den Details

BIOENERGY

aufgeständerte Fermenterheizung

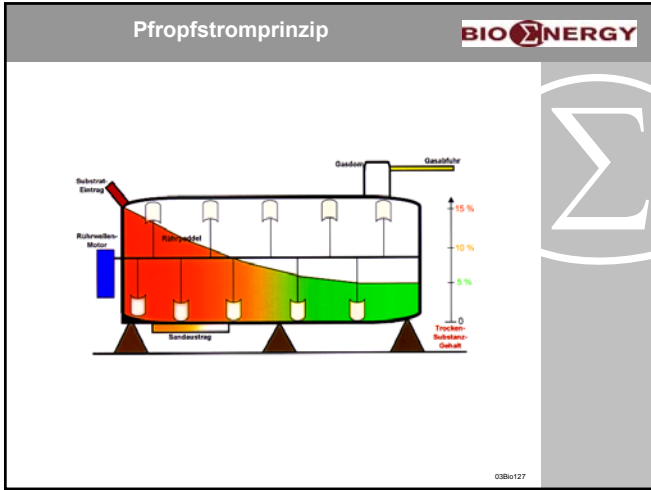


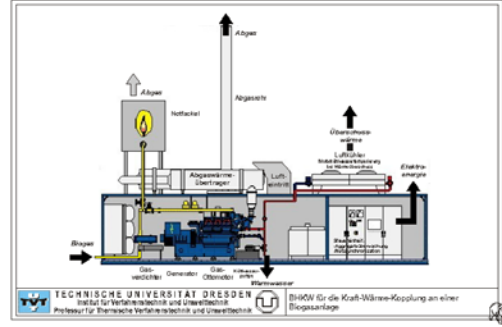
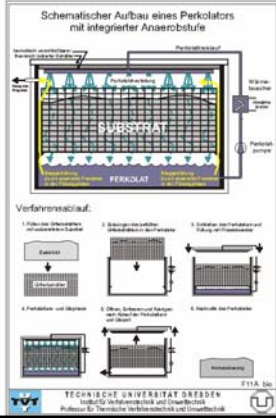
BIOENERGY



03Buo03

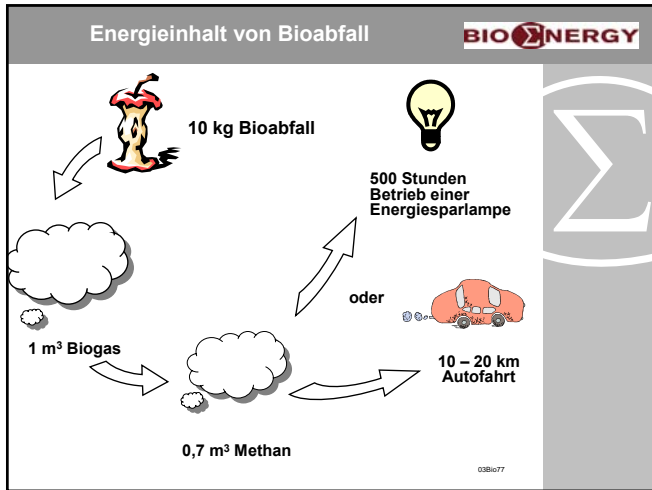
03Buo42





Vergütungsübersicht für Biomasseanlagen gemäß § 8 EEG:

		bis 150 kWel	bis 500 kWel	bis 5MWel	Über 5 MWel
Grundvergütung	Alt-Anlagen	wie bisher			
	Neu-Anlagen	11,5	9,9	8,9	8,4
Nawa-Ro-Bonus	Alt-Anlagen	6	6	4	-
	Neu-Anlagen	6	6	4	-
KWK-Bonus	Alt-Anlagen	-	-	-	-
	Neu-Anlagen	2	2	2	2
Technologie-Bonus	Alt-Anlagen	-	-	-	-
	Neu-Anlagen	2	2	2	-

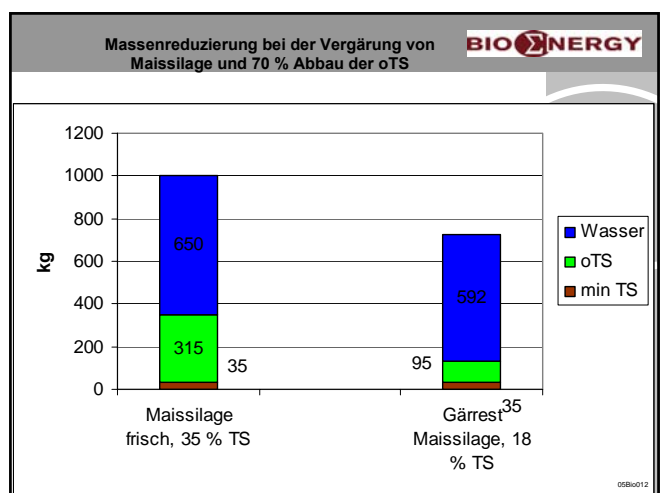
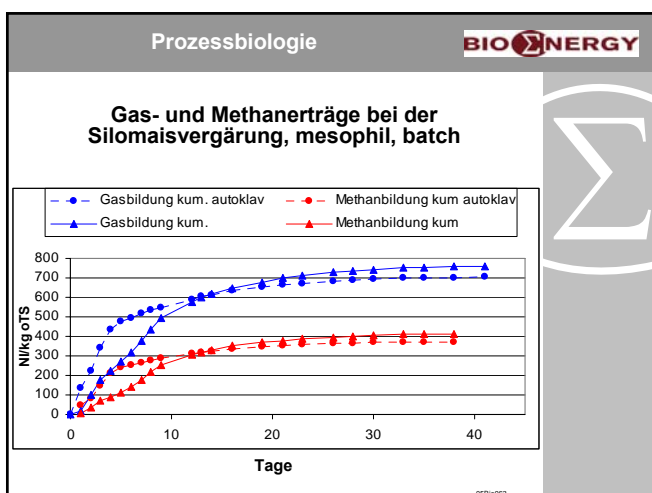


Durchschnittliche Biogas-Ausbeuten verschiedener Wirtschaftsdünger und Reststoffe

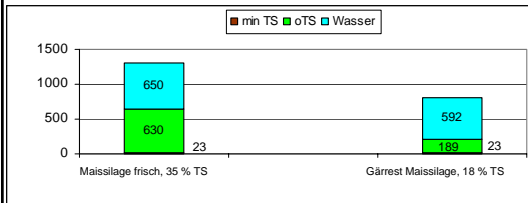
BIOENERGY

Substrat	l Gas pro kg oTS	l Gas pro kg FS
Rindergülle, 8 % TS	250	20
Schweinegülle, 6 % TS	450	25
Grassilage, 35 % TS	600	190
Maissilage, 35 % TS	700	220
Bioabfall aus HH, 40 % TS	600	170
Fettabscheider-Fett, 18 % TS	700	125
Alt-Frittier-Fett, 40 % TS	800	310
Speisereste, 30 % TS	700	230
Hühnertrockenkot, 42 % TS, 78 % oTS/TS	400	160

038/c008_2

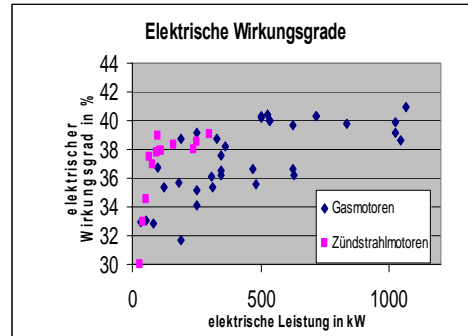


Volumenabnahme bei der Vergärung von 1 t Maissilage und 70 % Abbau der oTS



05Bio011

Elektrische Wirkungsgrade



Projekt: Biogasanlage 2 x 300 kW Zündstr.-BHKW

stehende Fermenter
ohne Wärmeverkauf

Investitionskosten			
Herstellungskosten der Anlage			1.114.490 €
Eigenleistung			- €
Zu erwartende Kosten:			
Erschließungskosten Grundstück		20.000 €	
Netzanschluss		35.000 €	
Nahwärmekonzept		- €	
Infrastruktur (Pflaster, Wegebau, Einfriedung)		25.000 €	
Brauchwasseranschluss und Abwasseranlagenbau		- €	
Tiefbauarbeiten, Betonarbeiten Fundamente		70.000 €	
Genehmigung BImSchG		entf.	
Baugenehmigungsgebühr		3.000 €	
Fahrerlo für gesamte Silagemenge ca. 13.000 m³		250.000 €	
Gärrestlager 3.700 m³	0,0%	160.000 €	
Investitionskosten gesamt			1.677.490 €
Finanzierung			
Eigenkapital	4,5%	30,0%	503.247 €
Förderung (Zuschuss)		0,0%	- €
Bankdarlehen	Zins: 5,0%	25%	293.561 €
Bundeskreditprogramm (KfW)	Zins: 3,40%	75%	880.682 €
Disagio Bundeskreditprogramm (Auszahlung)	96%		36.695 €
Finanzierungsvolumen			1.210.938 €


Finanzierung			
Eigenkapital	4,5%	30,0%	503.247 €
Förderung (Zuschuss)		0,0%	- €
Bankdarlehen	Zins: 5,0%	25%	293.561 €
Bundeskreditprogramm (KfW)	Zins: 3,40%	75%	880.682 €
Disagio Bundeskreditprogramm (Auszahlung)	96%		36.695 €
Finanzierungsvolumen			1.210.938 €
Jährliche Erträge			
Einspeisung Strom NA 2005	4.373.632 kWh/a	0,162 €/kWh	709.621 €
Zuschlag für KWK-Bonus	3.063.951 kWh/a	0,00 €/kWh	- €
Zuschlag für Technologie-Bonus	4.373.632 kWh/a	0,00 €/kWh	- €
Wärme	3.257.473 kWh/a	0,000 €/kWh	- €
Ertrag Schweinegülle (Mastschwei)	4.200 t	0,0 €/t	- €
Ertrag Schweinegülle (Sauen mit F)	10.100 t	0,0 €/t	- €
Ertrag Maissilage	9.000 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
Ertrag Gärreststoff Rückführung vo	0 t	0,0 €/t	- €
Düngewert			- €
Sonstige Erträge			- €
Summe jährliche Erträge			709.621 €

Jährliche Kosten			
Kapitaldienstleistungen			101.558 €
Zinsfuß	102.051 t/a	0,45 €/t	45.923 €
Kosten Schweinegülle (Mastschweine)	4.200 t	1,5 €/t	6.300 €
Kosten Schweinegülle (Sauen mit Ferkel)	10.100 t	1,5 €/t	15.150 €
Kosten Maissilage	9.000 t	22,0 €/t	198.000 €
Kosten Gärrestverwertung	5.000 t	5,0 €/t	25.000 €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
Kosten Gärreststoff Rückführung vor Separator	0 t	0,0 €/t	- €
Elektrischer Eigenbedarf	301.737 kWh/a	0,14 €/kWh	42.243 €
Versicherung	0,5%		8.387 €
Wartungs- und Instandhaltungskosten BGA	1,0%		16.775 €
Wartungs- und Instandhaltungskosten BHKW	4.373.632	0,011 €/kWh	48.110 €
Personalkosten	1 Mann 365 d/a 3,5 h/d	25,0 €/h	31.939 €
Summe jährliche Kosten			539.384 €
Jährlicher Überschuß in € :			170.237 €
Monatlicher Überschuß in € :			14.186 €
Rendite bezogen auf Investsumme ohne Förderung (nach Zinsen) :			9,93%

© by BIO ENERGY

Jährliche Kosten			
Kapitaldienstleistungen			101.558 €
Zinsfuß	102.051 t/a	0,45 €/t	45.923 €
Kosten Schweinegülle (Mastschweine)	4.200 t	1,5 €/t	6.300 €
Kosten Schweinegülle (Sauen mit Ferkel)	10.100 t	1,5 €/t	15.150 €
Kosten Maissilage	9.000 t	22,0 €/t	198.000 €
Kosten Gärrestverwertung	5.000 t	5,0 €/t	25.000 €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
Kosten Gärreststoff Rückführung vor Separator	0 t	0,0 €/t	- €
Elektrischer Eigenbedarf	301.737 kWh/a	0,14 €/kWh	42.243 €
Versicherung	0,5%		8.387 €
Wartungs- und Instandhaltungskosten BGA	1,0%		17.875 €
Wartungs- und Instandhaltungskosten BHKW	4.373.632	0,011 €/kWh	48.110 €
Personalkosten	1 Mann 365 d/a 3,5 h/d	25,0 €/h	31.939 €
Summe jährliche Kosten			540.734 €
Jährlicher Überschuß in € :			312.003 €
Monatlicher Überschuß in € :			26.000 €
Rendite bezogen auf Investsumme ohne Förderung (nach Zinsen) :			17,27%

© by BIO ENERGY




Warum Biomasse ?

Biomasse als Energieträger

- Die energetische Nutzung von Biomasse setzt nur soviel CO₂ frei, wie beim Aufwuchs gebunden wurde
- Bioenergie ist speicherbar
- Biomasse kann nachhaltig produziert werden und schont fossile Ressourcen
- Biomasse kann durch die deutsche Land- und Forstwirtschaft in großer Menge bereitgestellt werden und verringert somit die Importabhängigkeit im Energiebereich
- Die Biomasseproduktion stärkt den ländlichen Raum

Schulte, FNR

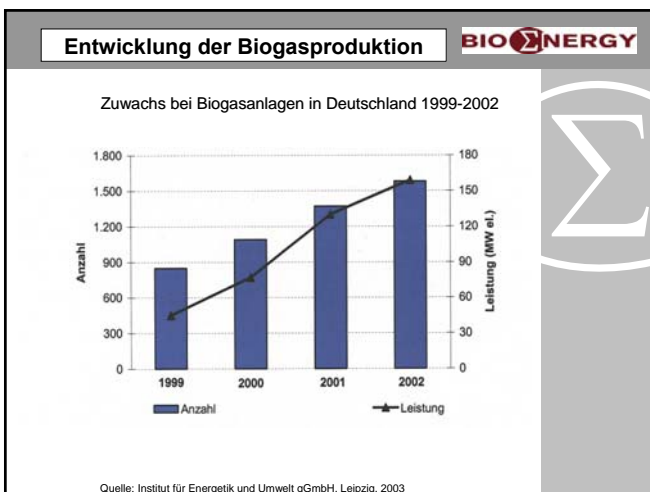
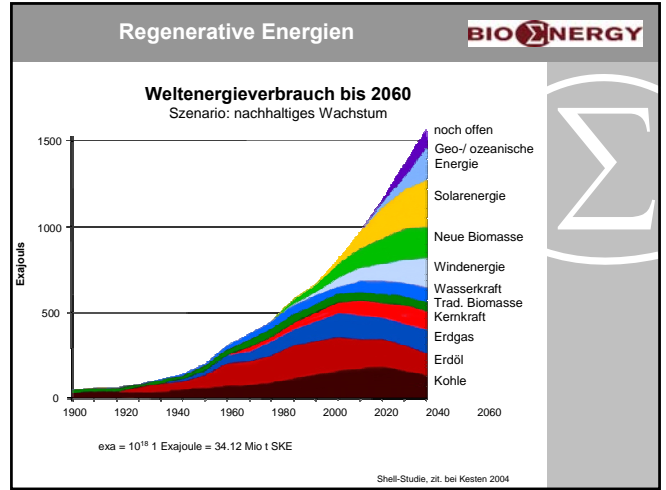
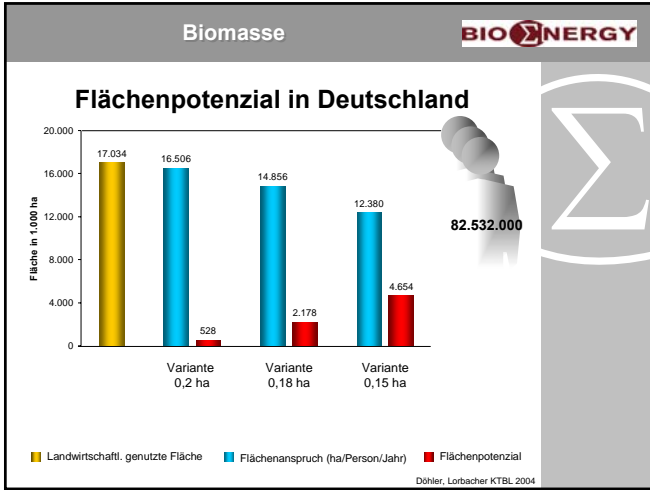


Biomasse

Energieerträge

Biokraftstoffpfad	l / (ha*a)	GJ / (ha*a)
Rapsöl	1.300	45
RME (Biodiesel)	1.300	42
Bio-Ethanol auf Basis Weizen	2.500	53
BTL	4.050	135
Bio-Methan	4.700.000	170

FNR 2005



- ### Tendenzen und Entwicklungen (Biogas) BIOENERGY
- ✓ voraussichtlich zukünftig klare Trennung zwischen abfallverarbeitenden Anlagen und Anlagen, die Energiepflanzen nutzen (Novellierung EEG)
 - ✓ Entwicklung von Trockenfermentationssystemen speziell für den Einsatz von Energiepflanzen
 - ✓ Einführung neuer Verwendungsrouten wie
 - Einspeisung aufbereitetem Biogas ins Erdgasnetz
 - Nutzung von aufbereitetem Biogas als Kraftstoff
 - Verstromung über Mikrogasturbinen, später Brennstoffzellen

Klassische Kreditfinanzierung (Bank)

- Eigenkapitalquote mindestens 20-30 %
- Die Biogasanlage wird oft nicht als Sicherheit akzeptiert, d. h. der Kredit muss privat besichert werden, z. B. über eine Grundschuld, etc.
- Konditionen und Erfolg hängen von der Bonität des Betreibers ab
- Günstige KfW-Mittel werden nur ungern in voller Höhe eingesetzt

Konzept

- Ähnlich wie bei der Bankenfinanzierung wird eine Bonitätsprüfung durchgeführt
- Meist wird ein Eigenkapital von ca. 20 % gefordert
- Es wird eine Betreibergesellschaft gegründet (GmbH oder GmbH & Co. KG)
- Betreibergesellschaft kauft die Anlage, Leasinggesellschaft tritt dann anstelle der Betreibergesellschaft als Vertragspartner ein
- Leasinggesellschaft berechnet dann der Betreibergesellschaft feste monatliche Raten über die Laufzeit des Vertrages, z. B. 15 Jahre:

Beispiel:	Investitionsbedarf	1.500.000 €
	Anzahlung:	300.000 €
	Festgelegter Restwert	300.000 €
	Leasing 120 Raten a €11.000	1.320.000 €

Hauptvorteile:

- Uneingeschränkte Mitsprache- und Entscheidungsrechte der Gesellschaft der Betriebs-GmbH, wie bei einer Privat- oder Bankenfinanzierung
- Maximale Teilnahme der Gesellschaft am Unternehmenserfolg, d. h. maximale Ertragsmöglichkeiten
- Leasingraten sind komplett als Betriebsausgaben anrechenbar

Konzept:

- Die Fondsgesellschaft gründet eine Biogasanlagen-GmbH & Co KG, die die Anlage kauft. Diese finanziert die Anlage aus Anlegerkapital (KG-Anteile) und einem Bankkredit. Der Agrarbetrieb kann KG-Anteile erwerben und somit am unternehmerischen Erfolg partizipieren, er hat allerdings kaum Mitspracherecht in der GmbH.
- Die Biogasanlagen GmbH & Co KG schließt langjährige Verträge mit einer Betreibergesellschaft zum Betrieb der Anlage und ggf. zur Versorgung der Anlage mit Rohstoffen bzw. Verwertung der Reststoffe. Hier kann sich der Agrarbetrieb einbringen.

Hauptvorteil:

- Es ist nahezu kein Eigenkapital erforderlich
- Es gibt keine Bonitätsprüfung
- Langjährige Verträge für die Belieferung der Anlage sind möglich

zu bedenken:

- Nur begrenzte Mitsprachemöglichkeiten der Betreiber
- Geringere Ertragsmöglichkeiten der Betreiber-GmbH.

Checkliste Angebotsvergleich

Bitte achten Sie auf vollständige Angebote

1

Peripherie

- Anschluss an den Stall (Gülle), ggf mit Pumpe
- Siloflächen in ausreichender Größe mit Sickerwassererfassung, mit oder ohne Seitenwände
- ausreichende Lagerkapazität für Getreide, v.a. bei geplanter Nasslagerung
- Vorgrube falls notwendig mit Rührwerk
- Feststoffeintrag vorhanden ? Vorhaltevolumen, Qualität der Zuführungsgänge
- Bei nasser Getreidelagerung: Verfahrensleistung zur Befüllung der Lager (Schlepperantrieb ?); ist die Zerkleinerungs- und Fördertechnik mit angeboten ?
- Anlagensteuerung mit hohem Automatisierungsgrad, Visualisierung, Modem und Aktivierung bei Notfällen ; Vernetzung Anlagensteuerung-BHKW- Steuerung vorhanden ?
- Sind die notwendigen Betriebsgebäude für Steuerung und BHKW berücksichtigt worden?
- Manuelle oder automatisierte Schieber mit Pneumatikanlage

2 Fermenter / Gasspeicher

- Art, Anzahl und Qualität der Rührwerke im Fermenter; eigener Motor oder Schlepperantrieb ?
- Bei wechselnden Füllständen: Ex-Schutz des Rührwerks vorhanden ?
- Art der Fermenterheizung: aufgeständert (Material ?) oder im Beton ?
- Bei Stahlfermentern: wird die Bodenplatte mitgeliefert ? Ist die Dichtheit gewährleistet
- Effektives variables Gasspeichervolumen (z.B. bei 23 m Durchmesser 940-1500 m³, je nach System)
- Art der Befestigung der Gasspeichermembran
- Ein- oder zwei Membranensystem beim Gasspeicher
- Art und Umfang des Betonschutzes in der Gaswechsellzone bei interner Entschwefelung
- Sensorik: Füllstands- und Temperatursensoren, auch in der Vorgrube und im Lager, in die Steuerung eingebunden
- Möglichkeit den Füllstand im Fermenter und Nachfermenter aktiv abzusenken (Pumpe)
- Gleiche Raumbelastung und Verweilzeit

3 Gärrestlager

- Größe und Ausstattung des Endlagers (Anzahl und Leistung der Rührwerke, Abdeckung nein, ja, gasdicht ?)
- Verfügbares Volumen; wird Fermentervolumen in die Lagerzeit eingerechnet ?

4 BHKW / Gasfackel / Gasanalyse

- Ist der Lieferumfang komplett (Biogastrockner, Schallschutz, Abgaswärmetauscher, Gasreinigung, Bodenplatte/Fundament)
- Wurde eine Gasfackel angeboten; mit offener oder verdeckter Flamme (TA-Luft-Qualität i.d. Regel nicht erforderlich)
- Ist ein Gasanalysegerät, ausgelegt für stündliche Messung der Parameter CH₄, O₂, CO₂, H₂S, angeboten und in die Steuerung eingebunden ?
- Sind Gassensoren für den BHKW-Raum angeboten ?
- Sind die Überdrucksicherungen ausreichend dimensioniert ?

5 Montagen / Tiefbauarbeiten

- Alle Montagen incl. Verkabelung und Verrohrung zwischen den Komponenten inclusive, oder nur mit begrenzter Stundenanzahl und bei begrenzten Rohrlängen (auf Basis von Einheitspreisen)
- Muss Hilfspersonal gestellt werden
- Ist das Abladen der Komponenten mit im Preis inbegriffen, oder muß das Kranen extra bezahlt werden
- Leistungsumfang der Tiefbauarbeiten (Mutterboden abschieben, Abtransport, Leckageerkennung, Rückverfüllung)

6 Netzanschluß / Trafo

- Trafo enthalten ?
- Nur für Stromabgabe oder auch für Strombezug ?

7 Kaufmännische Bedingungen

- Welche Sicherheiten / Bürgschaften werden gegeben ?
- Ist eine ausreichende Inbetriebnahmephase kalkuliert worden
- Sind die Kosten für den BlmschG-Antrag inclusive ?
- Liquidität und Schlagkraft des Lieferanten
- Feste Liefertermine

Der Weg zum Erfolg

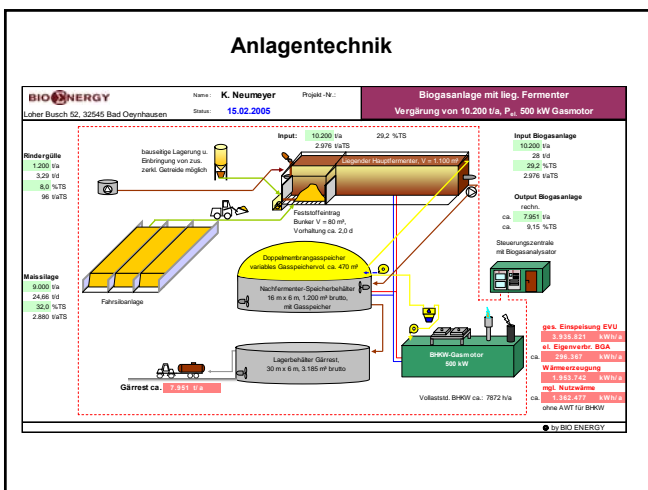
Die Voraussetzungen um mit Biogasanlagen Erfolg zu haben sind so günstig wie nie zuvor und werden sich wahrscheinlich auch nicht mehr weiter verbessern. In welchem anderen Gewerbe erhalten Sie eine 20-jährige Garantie für den Absatz ihres Produktes zum festgesetzten Preis ?

Damit auch Ihre Biogasanlage ein Erfolg wird sollten Sie folgende Fragen mit „ja“ beantworten können:

- geeigneter Standort (Abstände, Baugrund, Netzinspeisung) vorhanden ?
- für kleine Biogasanlagen: vorhandene Infrastruktur (Silos, Gärrestlager, Wärmenutzung, etc.) nutzbar ?
- alle Investitionsmaßnahmen berücksichtigt ?
- alle Betriebskosten und die Kostenentwicklung für die folgenden Jahre realistisch eingeschätzt ?
- genug Arbeitskraftkapazität für die täglichen Arbeiten vorhanden ?
- solide, den Inputstoffen angepasste Anlagentechnik ausgewählt ?
- Vertrag mit einem leistungsfähigen und zuverlässigen Hersteller ?

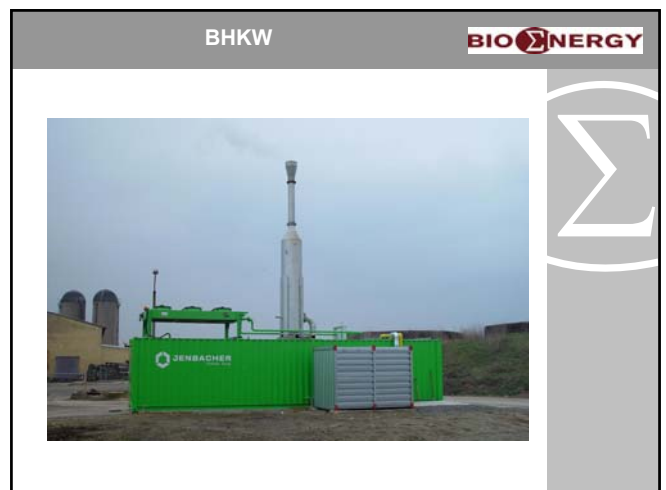
stehende Fermenter			
mit Wärmeverkauf			
Herstellungskosten der Anlage			1.114.490 €
Eigenleistung			- €
Zu erwartende Kosten:			
Erschließungskosten Grundstück		20.000 €	
Netzanschluss		35.000 €	
Nahwärmekonzept		90.000 €	
Infrastruktur (Pflaster, Wegebau, Einfriedung)		25.000 €	
Brauchwasseranschluss und Abwasseranlagenbau		- €	
Tiefbauarbeiten, Betonarbeiten Fundamente		70.000 €	
Genehmigung BImSchG		enth.	
Baugenehmigungsgebühr		3.000 €	
Fahrtilo für gesamte Silagemenge ca. 13.000 m³		250.000 €	
Gärrestlager 3.700 m³	0,0%	160.000 €	
			1.767.490 €

Finanzierungsplan			
Eigenkapitalener Zinssatz für Festgeldanlage des EK:	4,5%	30,0%	530.247 €
Förderung (Zuschuss)		0,0%	- €
Bankdarlehen	Zins: 5,0%	25%	309.311 €
Bundeskreditprogramm (KfW)	Zins: 3,40%	75%	927.932 €
Disagio Bundeskreditprogramm (Auszahlung)	96%		38.664 €
			1.275.907 €
Ertragskalkulation			
Einspeisung Strom NA 2005	4.373.632 kWh/a	0,162 €/kWh	709.621 €
Zuschlag für KWK-Bonus	3.083.951 kWh/a	0,02 €/kWh	61.679 €
Zuschlag für Technologie-Bonus	4.373.632 kWh/a	0,00 €/kWh	- €
Wärme	3.257.473 kWh/a	0,025 €/kWh	81.437 €
Ertrag Schweinegülle (Mastschwe)	4.200 t	0,0 €/t	- €
Ertrag Schweinegülle (Sauen mit f)	10.100 t	0,0 €/t	- €
Ertrag Maissilage	9.000 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 t	0,0 €/t	- €
Ertrag Gärreststoff Rückführung vo	0 t	0,0 €/t	- €
Düngewert			- €
Sonstige Erträge			- €
			852.737 €



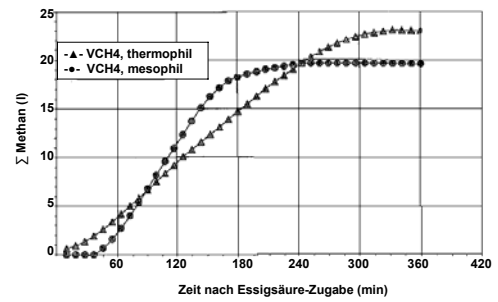
Projekt: Biogasanlage 500 kW Gasmotor			
liegender Fermenter			
ohne Wärmeverkauf			
Investitionskosten			
Herstellungskosten der Anlage			1.724.500 €
Eigenleistung			- €
Zu erwartende Kosten:			
Erschließungskosten Grundstück		30.000 €	
Netzanschluss		40.000 €	
Nahwärmekonzept		- €	
Infrastruktur (Pflaster-, Wegebau, Einfriedung)		30.000 €	
Brauchwasseranschluss und Abwasseranlagenbau		- €	
Tiefbauarbeiten, Betonarbeiten Fundamente		70.000 €	
Genehmigung BImSchG		enth.	
Baugenehmigungsgebühr		4.000 €	
Fahrtilo für gesamte Silagemenge ca. 13.000 m³		250.000 €	
Sicherheitsreserve	0,0%	- €	
Investitionskosten gesamt			2.148.500 €

Jährliche Kosten				
Kapitaldienste Darlehen (Angabe Kunde)				127.312 €
Zins	0 l/a	0,45 €/l		- €
Kosten Maislage	9.000 t	22,0 €/t		198.000 €
Kosten Rindergülle	1.200 t	1,5 €/t		1.800 €
-	0 t	0,0 €/t		- €
-	0 t	0,0 €/t		- €
-	0 t	0,0 €/t		- €
-	0 t	0,0 €/t		- €
-	0 t	0,0 €/t		- €
-	0 t	0,0 €/t		- €
-	0 t	0,0 €/t		- €
-	0 t	0,0 €/t		- €
-	0 t	0,0 €/t		- €
Kosten Gärreststoff Rückführung	0 t	0,0 €/t		- €
Elektrischer Eigenbed.	296.367 kWh/a	0,14 €/kWh		41.491 €
Versicherung	0,5%			11.193 €
Wartungs- und Instandhaltungskos	1,0%			22.385 €
Wartungs- und Instandhaltungskos	3.935.821	0,011 €/Bh		43.294 €
Personalk	1 Mann 365 d/a	3 l/hd	15,0 €/h	16.425 €
Summe jährliche Kosten				461.900 €
Jährlicher Überschuß in € :				325.876 €
Monatlicher Überschuß in € :				27.156 €
Rendite bezogen auf Investsumme ohne Förderung (nach Zinsen) :				14,25%
© by BIO ENERGY				





Methangassumme nach der Beschickung mit 20 Litern Essigsäure (2.000 mg/l) fur die mesophile und thermophile Vergahrung bei einer hydraulischen Verweilzeit von 20 Tagen



(Christ 1999)

03B0121

Die Biologie der Biogaserzeugung

Dr. Markus Helm

BIO ENERGY BIOGAS GmbH
Loher Busch 52
32545 Bad Oeynhausen

Tel.: 05731 / 794- 270

Fax: 05731 / 794 – 210

markus.helm@bioenergy-online.de

03Bic009



Der richtige Anlagenstandort

- Mehr als 300 m von bestehender Wohnbebauung entfernt
- Kurze Transportweg für die Substrate (Gülle und nachwachsende Rohstoffe)
- Naheliegender Netzeinspeisepunkt
- Vorhandene Betriebsinfrastruktur nutzbar: Sozialräume, Silos, Gärrestlager
- Ebenes tragfestes Gelände (z.B. 0,5 ha für 500 kWel), ohne Leitungen, Fundamente, Grundwasser, etc.



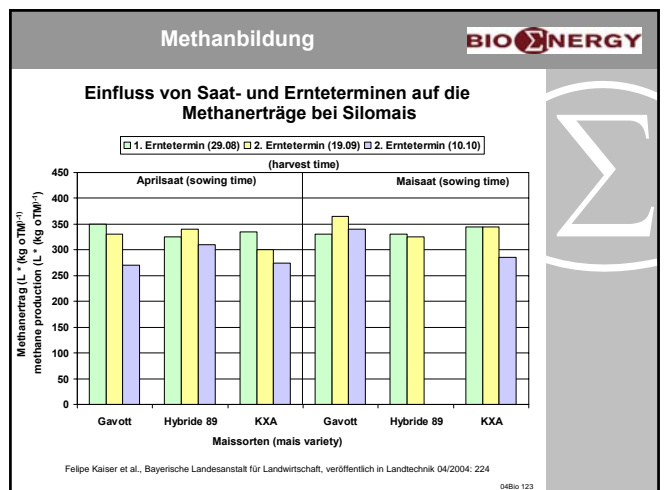
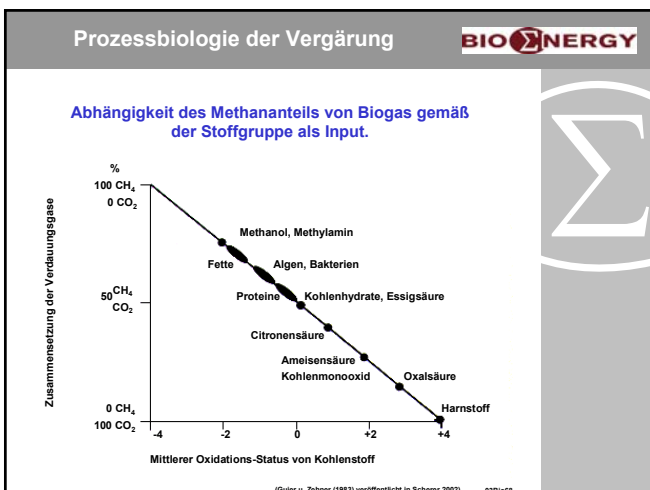
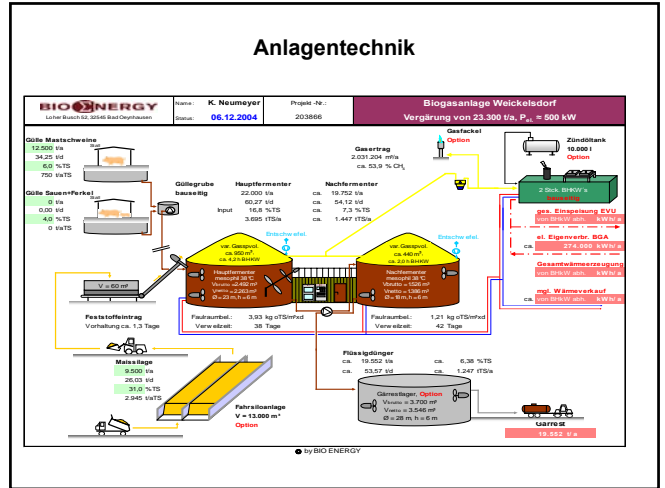
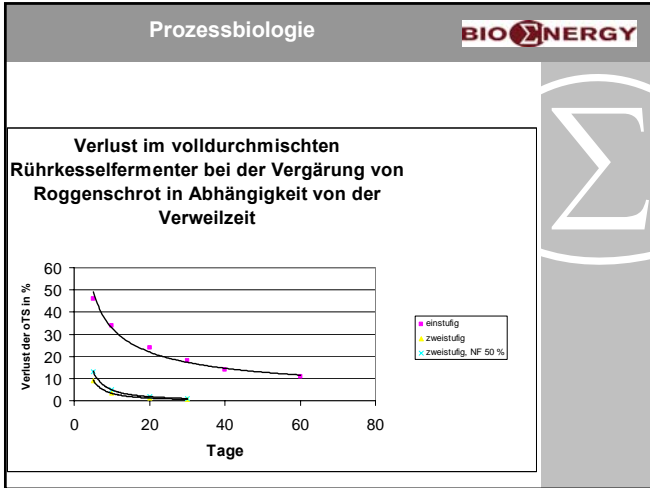
Anlage Forchheim

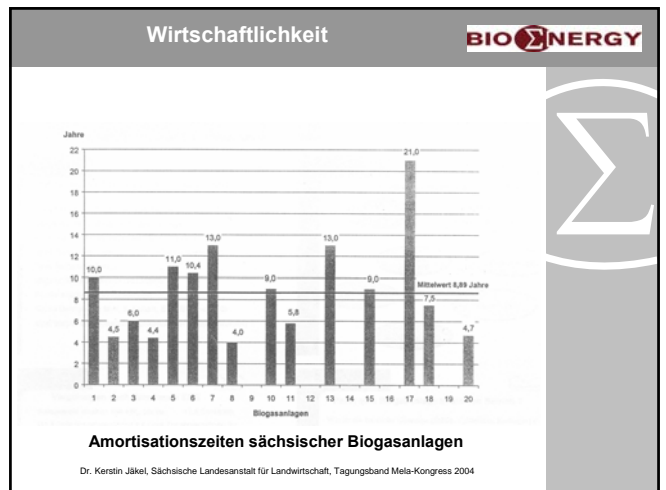
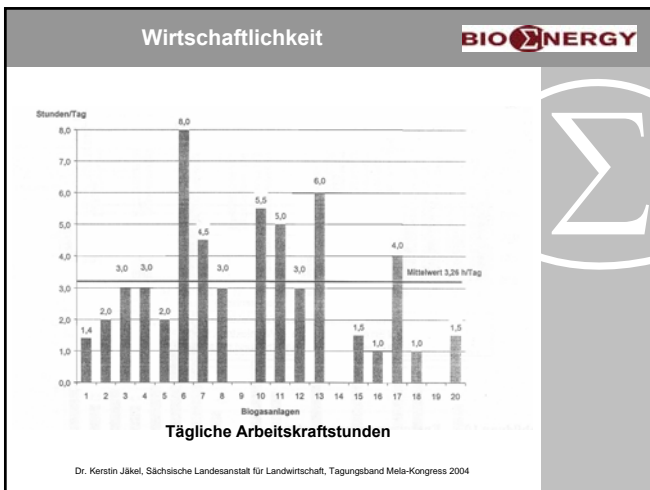
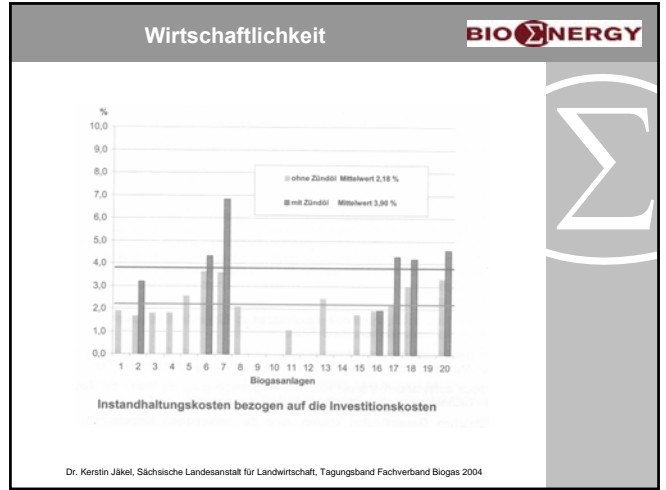
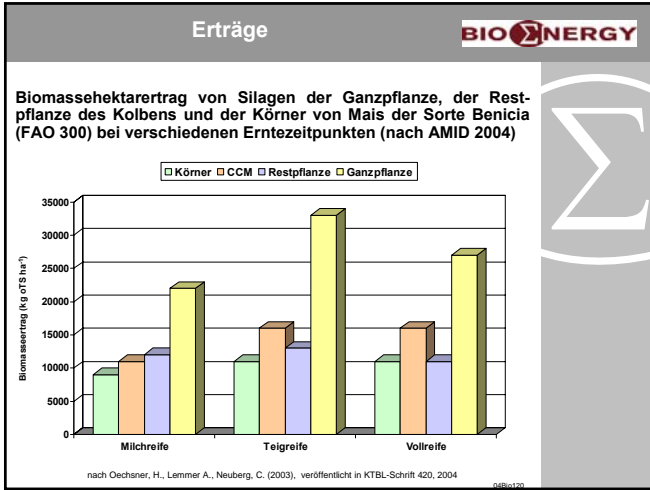


- Zweistufige Verfahren: Zwei Fermenter in Reihe geschaltet
- In der ersten Stufe werden leicht lösliche Stoffe abgebaut, in der zweiten die schwerer abbaubaren. Dazu können sich unterschiedliche Biozönosen bilden.
- Durch ein „Kaskadensystem“ wird das Durchschlagen frischen Materials reduziert (Hygiene, Gaserträge)
- Es sind verschiedene Temperaturkombinationen vorstellbar: mesophil/mesophil; thermophil/thermophil; mesophil/thermophil; thermophil/mesophil
- Nach Untersuchungen von Christ 1999: kurze thermophile Verweilzeit (wenige Tag) vor mesophiler Stufe bewirkt höhere Gesamtabbauleistung und höheren Gasertrag und bessere Entwässerbarkeit.



0480033_2





Projekt: Biogasanlage 160 kWel Zündrahmotor



Investitionskosten	
Herstellungskosten der Anlage zweistufig, mit Feststoffeintrag und Gärrestlager	746.500 €
Eigenleistung	- €
Zu erwartende Kosten:	
Erschließungskosten Grundstück	- €
Netzanschluss	25.000 €
Nahwärmekonzept	- €
Infrastruktur (Pflaster-, Wegebau, Einfriedung)	20.000 €
Brauchwasseranschluss und Abwasseranlagenbau	- €
Tiefbauarbeiten, Betonarbeiten Fundamente	45.000 €
Genehmigung BImSchG	9.000 €
Baugenehmigungsgebühr	2.000 €
Fahrsilo	50.000 €
Sicherheitsreserve	0,0%
Investitionskosten gesamt	897.500 €

Finanzierung			
Eigenkapital	Angenommener Zinssatz für Festgeldanlage des EK: 4,5 %	30,0%	269.250 €
Förderung (Zuschuss)		0,0%	- €
Bankdarlehen	Zins: 5,0%	25%	157.063 €
Bundeskreditprogramm (KW)	Zins: 3,40%	75 %	471.188 €
Dieagio Bundeskreditprogramm (KW)	Auszahlung 96%		19.633 €
Finanzierungsvolumen			647.883 €

Jährliche Erträge						
Einspeisung Strom NAWARO	2005	1.248.886 kWh/a	0,173 €/kWh			216.401 €
Zuschlag für KW-Bonus		967.667 kWh/a	0,00 €/kWh			- €
Zuschlag für Technologie-Bonus		1.248.886 kWh/a	0,00 €/kWh			- €
Wärme		1.172.317 kWh/a	0,00 €/kWh			- €
Ertrag Putenmist (Stroh)		1.100 t	0,0 €/t			- €
Ertrag Grassilage		270 t	0,0 €/t			- €
Ertrag Maissilage		850 t	0,0 €/t			- €
Ertrag Wasser		3.300 t	0,0 €/t			- €
-		0 t	0,0 €/t			- €
-		0 t	0,0 €/t			- €
-		0 t	0,0 €/t			- €
-		0 t	0,0 €/t			- €
-		0 t	0,0 €/t			- €
Ertrag Gärreststoff Rückführung vor Separator		1.000 t	0,0 €/t			- €
Düngewert						- €
Sonstige Erträge						- €
Summe jährliche Erträge						216.401 €

Jährliche Kosten			
Kapitaldienste Darlehen			54.336 €
Zündöl	31.222 l/a	0,45 €/l	14.050 €
Kosten Putenmist (Stroh)	1.100 t	0,0 €/t	- €
Kosten Grassilage	270 t	22,0 €/t	5.940 €
Kosten Maissilage	850 t	27,0 €/t	22.950 €
Kosten Wasser	3.300 t	2,5 €/t	8.250 €
Kosten Gärrestverwertung	4.000 t	5,0 €/t	20.000 €
-	0 t	0,0 €/t	- €
-	0 T	0,0 €/t	- €
-	0 T	0,0 €/t	- €
-	0 T	0,0 €/t	- €
Kosten Gärreststoff Rückführung vor Separator	1.000 T	0,0 €/t	- €
Elektrischer Eigenbedarf	6,0%	74.933 kWh/a	0,14 €/kWh
Elektrischer Eigenbedarf			10.491 €
Versicherung	0,5%		4.488 €
Wartungs- und Instandhaltungskosten BGA	1,0%		8.975 €
Wartungs- oder Instandhaltungskosten BHKW	1.248.886	0,011 €/kWh	13.738 €
Personalkosten	1 Mann	365 d/a	2 h/d
Personalkosten			25,0 €/h
Summe jährliche Kosten			181.467 €

Jährlicher Überschuß in €:	34.934 €
Monatlicher Überschuß in €:	2.911 €
Rendite bezogen auf Investsumme ohne Förderung (nach Zinsen) :	3,81%

© by BIO ENERGY
 anzahl@bio-energie.com 17.03.2009

- **Art, Herkunft und Nutzungsmöglichkeiten geeigneter Biomasse**
- **Kraftstoffe auf der Basis von nachwachsenden Rohstoffen (Technik, Flächenerträge, CO₂-Einsparung)**
- **ökologische Bewertung**
- **Prognose: möglicher Anteil von Biomasse an der weltweiten Energieversorgung**

