



Możliwości fermentacji odpadów

Dipl. Ing. Martin Heeg

KOORDYNATOR PROJEKTU

- Fermentacja odpadów organicznych w wyniku której, powstający biogaz stanowi cenne źródło energii, jest alternatywą dla recyklingu odpadów.
- W wyniku reakcji beztlenowych ilość pozostałych resztek organicznych zostaje znacznie zredukowana.
- Poferment z instalacji jest cennym nawozem rolniczym (zawiera fosfor, azot oraz sole mineralne).
- Powstający biogaz jest odnawialnym źródłem energii, który może być stosowany tak jak gaz ziemny.

KOORDYNATOR PROJEKTU



Odpady spożywcze zmieszane z dużym udziałem substancji obcych (opakowania plastikowe)



Odpady spożywcze zmieszane; opakowania nie są wyraźnie zdefiniowane, po segregacji zostaną wysuszone i wykorzystane jako paliwo zastępcze.

KOORDYNATOR PROJEKTU



Biodpady z udziałem substancji obcych (plastik, folie)



Typowe odpady organiczne z małego, południowoniemieckiego miasteczka w lecie. Udział odpadów ogrodowych (trawa, liście, drewno) jest stosunkowo duży; odpady kuchenne przeważnie w plastikowych workach! Wysoka zawartość gleby poprzez odpady ogrodowe.

KOORDYNATOR PROJEKTU



Biała blacha – czysta, przesortowana i gotowa do wtórnego przetworzenia.



Tetrapak- czysty i przesortowany.

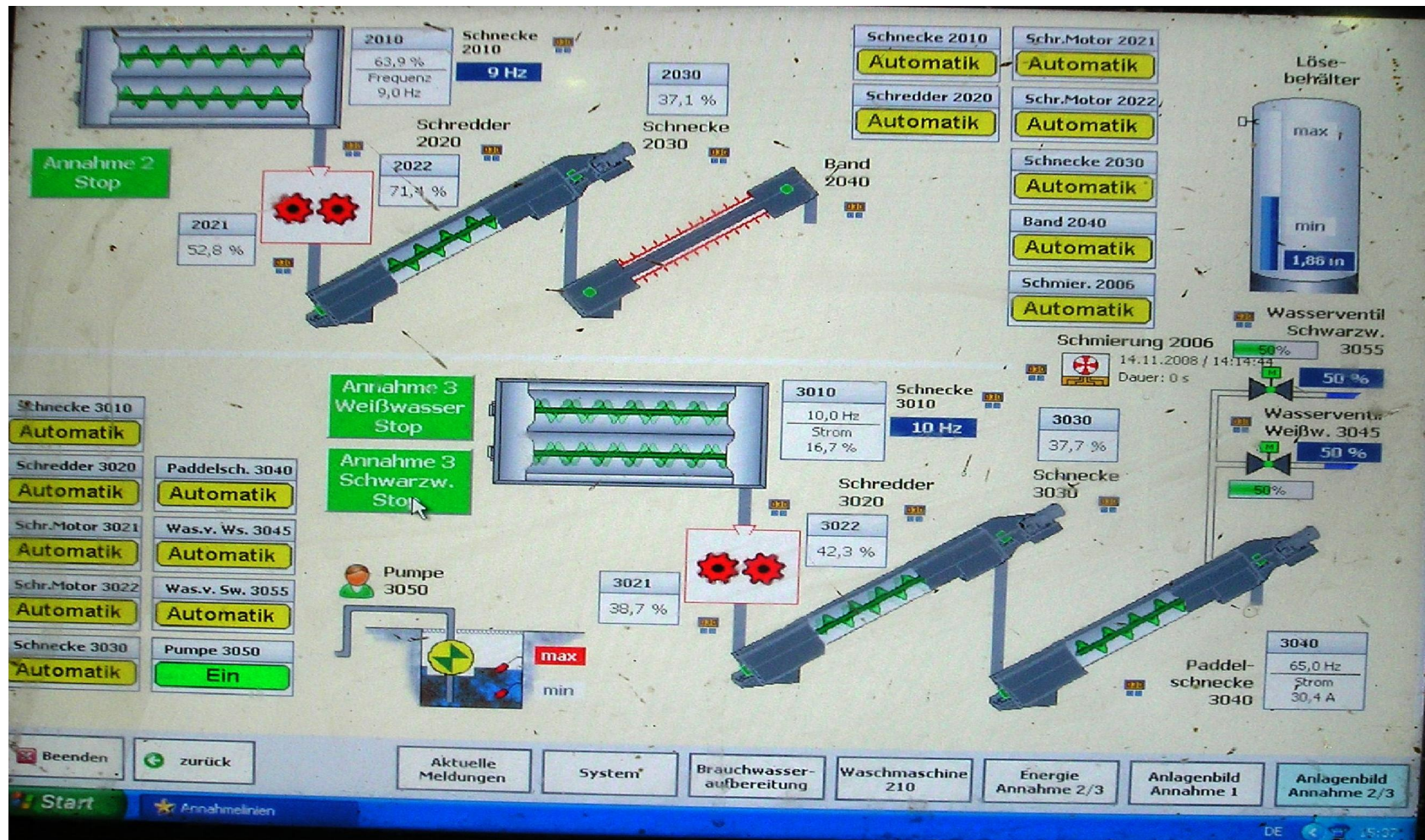
KOORDYNATOR PROJEKTU



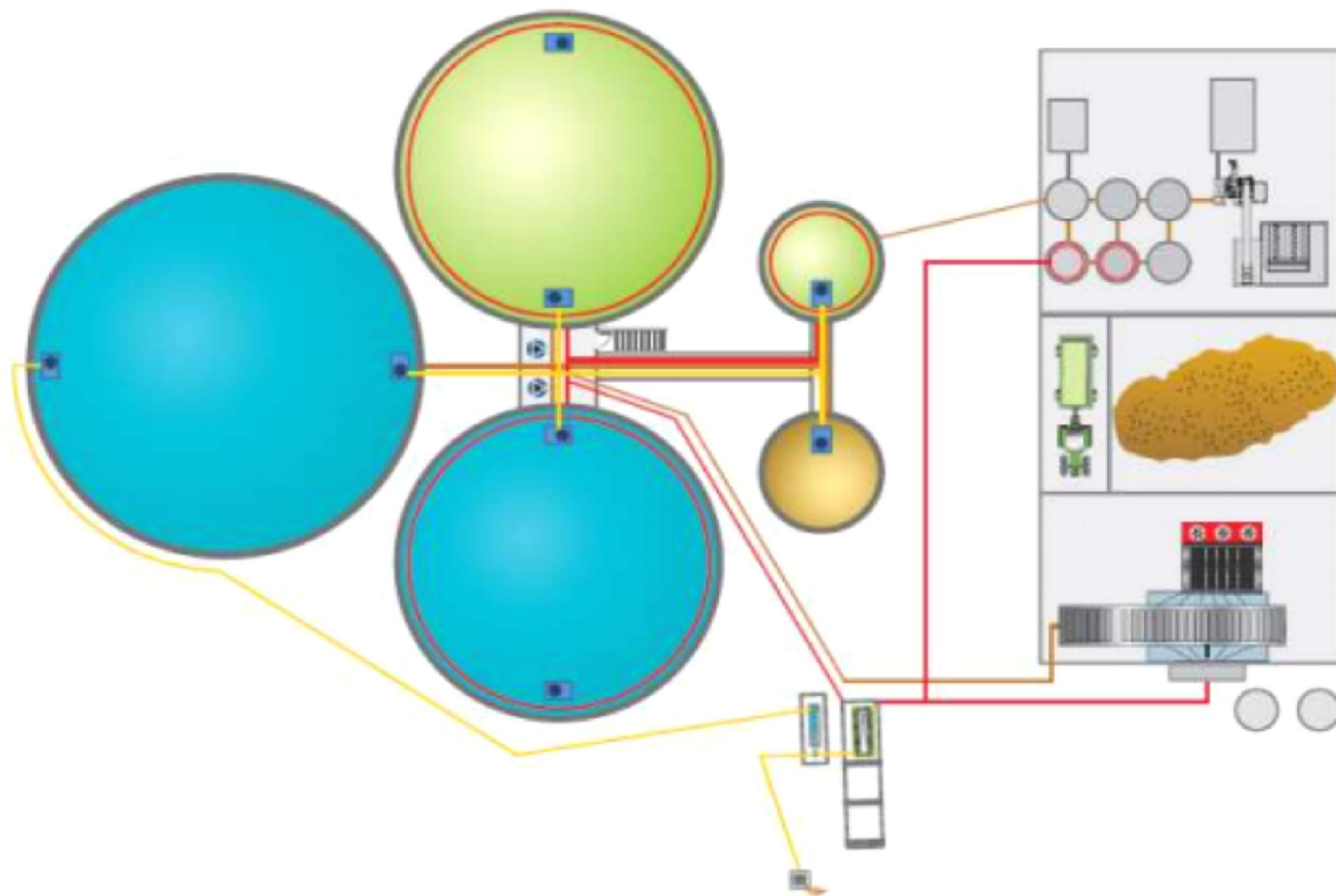
KOORDYNATOR PROJEKTU



KOORDYNATOR PROJEKTU



KOORDYNATOR PROJEKTU



KOORDYNATOR PROJEKTU

Ze względu na wysokie ceny nawozów sztucznych, obornik drobiowy stał się popularnym nawozem w rolnictwie, pomimo możliwego zagrożenia wynikającego z zanieczyszczenia patogennymi zarazkami.

- + korzystne ceny substratów
- + wysoka zawartość istotnych składników odżywczych
- suchy obornik drobiowy – suchy i pylący
- zapach – wysoki wyziew amoniaku
- zarazki patogenne (*Escherichia coli* mogą dostać się poprzez wodę do cyklu spożywczego lub poprzez paszę wywołać u drobiu *kolibakteriozę*)

Nie należy obawiać się utraty właściwości nawozowych w procesie fermentacji. Przeciwnie, w instalacji przetwarzającej/ oczyszczającej poferment jest produkowany wysokiej jakości, zredukowany objętościowo, a zatem wydajny w transporcie nawóz mineralny.

Pomiot kurzy – odpady z produkcji jaj i mięsa?



Suchy obornik drobiowy (z chowu ściółkowego – wysoki udział słomy i piasku)

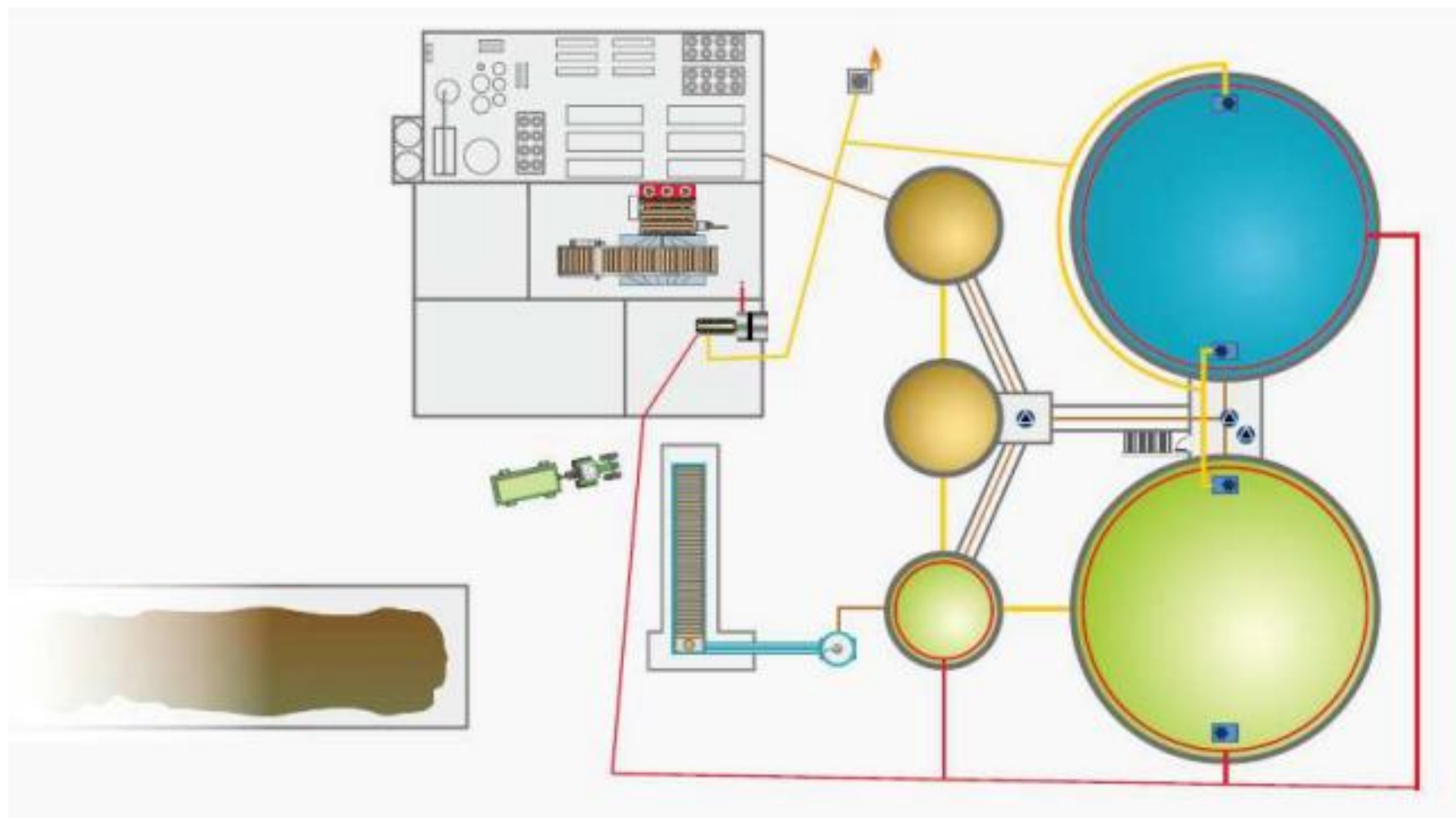


Pomiot kurzy z (wysoki udział wapnia i piasku)

KOORDYNATOR PROJEKTU

Składniki	Kg na tonę masy pierwotnej	Dostępność w %	Cena za kg składnika odżywczego	Wartość składnika odżywczego na tonę
Azot (N)	30	70 %	0,45	9,45 €
Fosforan (P ₂ O ₅)	22	100 %	0,46	12,42 €
Potas (K ₂ O)	22	100 %	0,28	6,16 €
Wapń (CaO)	60	100 %	0,04	2,40 €
Magnez	6	100 %	0,44	2,64 €
			Wartość nawozu:	33,00 €

KOORDYNATOR PROJEKTU



KOORDYNATOR PROJEKTU

Odpady z przemysłu rolniczego

Wywar jabłkowy:	300 – 400 m ³ biogaz/ t
Odpady warzywne:	300 – 400 m ³ biogaz/ t
Wywar ziemniczany:	200 – 300 m ³ biogaz/ t
Serwatka:	700 – 800 m ³ biogaz/ t
Wysłodziny z browarów:	500 – 550 m ³ biogaz/ t
Wywar pszeniczny:	250 – 350 m ³ biogaz/ t
Skrobia:	700 – 750 m ³ biogaz/ t
Odpady piekarnicze:	700 – 800 m ³ biogaz/ t
Zawartość zwaczy zwierząt:	450 – 550 m ³ biogaz/ t
Odpady rzeźnicze:	800 – 900 m ³ biogaz/ t
Tłuszcze flotacyjne:	900 – 1000 m ³ biogaz/ t
Tłuszcz:	900 – 1000 m ³ biogaz/ t

KOORDYNATOR PROJEKTU



odpady warzywne
i targowiskowe



odpady piekarnicze

KOORDYNATOR PROJEKTU



odpady poubojne (tutaj z wysokim udziałem kości – konieczne jest wstępne, mechaniczne rozdrobnienie)

zawartość zawczy zwierząt

KOORDYNATOR PROJEKTU

Mięso, skóra, sierść
odpady kategorii 3

Pasteryzacja: materiał musi być ogrzewany przez 1 godzinę w temperaturze 70°C.

Substancje żołądkowo-jelitowe
odpady kategorii 2

Sterylizacja nasyconą parą wodną pod ciśnieniem: materiał musi być ogrzewany przez 30 minut w temp. 130°C.

Mózg, rdzeń kręgowy, tusze chorych zwierząt
Odpady kategorii 1

Spalenie: substrat nie może być wykorzystany do fermentacji.

Odchody zwierzęce, zawartość żołądka/jelit, serwatka i siara

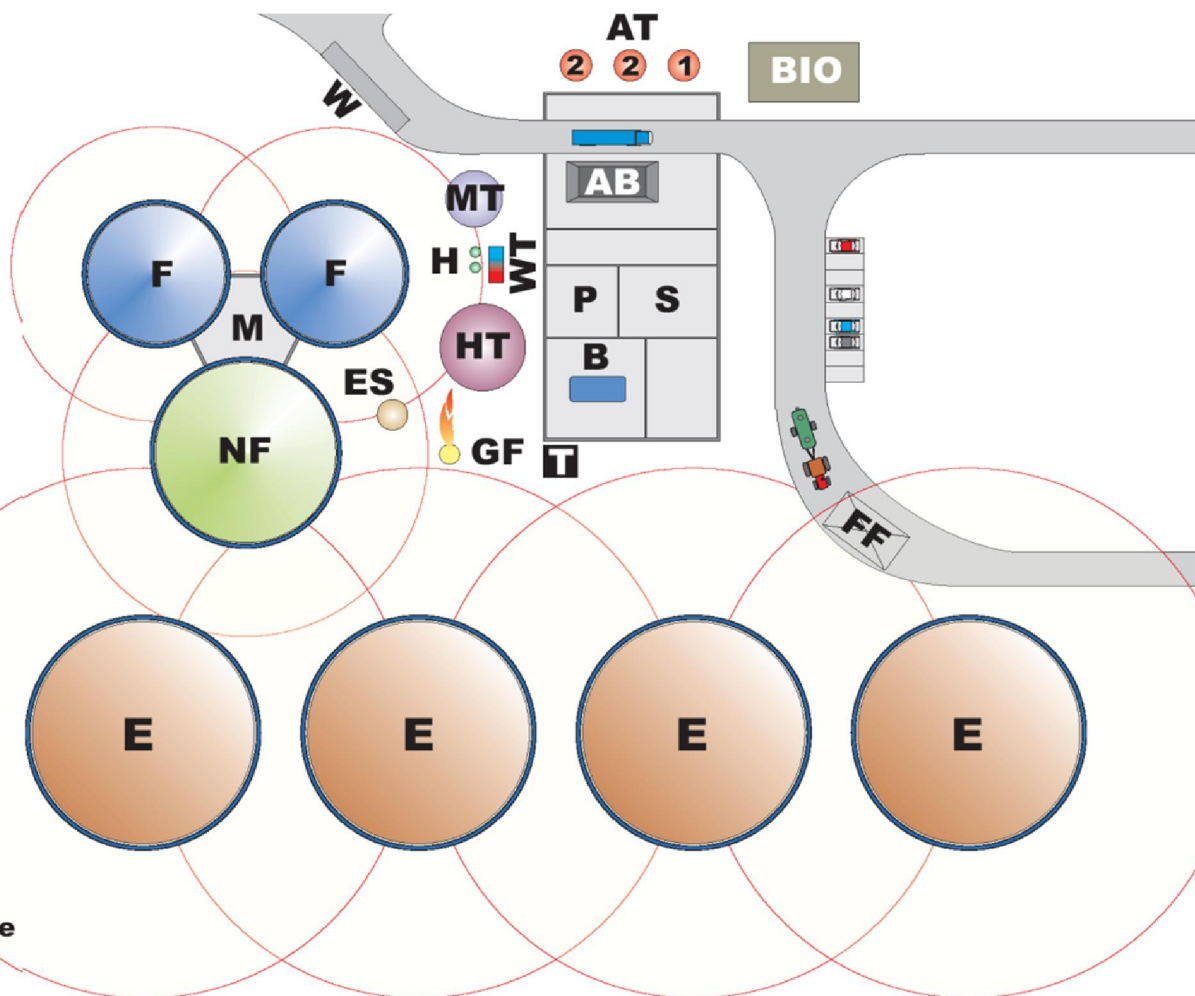
Żadne uzdatnianie nie jest wymagane.

KOORDYNATOR PROJEKTU

- Grundvariante -

Flächenbedarf 200m x 140m

- AB** Annahmehunker
- BIO** Biofilter
- AT 1** Annahmetank 80 cm³
- AT 2** Annahmetank 150 cm³
- MT** Mischtank 300 cm³
- WT** Wärmetauscher
- H** Hygienisierung
- HT** Hydolysetank 600 cm³
- F** Fermenter
Nutzvolumen 2.042 cm³
- NF** Nachfermenter
Nutzvolumen 3.451m³
- E** Endlagerbehälter
Nutzvolumen 5.223 cm³
- ES** Entschwefelung
- B** BHKW 1 MW (el)
- GF** Gasfackel
- P** PCL - Leitwarte
- S** Sanitär- und Sozialräume
- T** Trafo
- W** Fahrzeugwaage
- FF** Fassfüllstation /
Gärrestabgabe



KOORDYNATOR PROJEKTU

4. Wirtschaftlichkeit Anlage 390 kW Bioabfall			
4.1 Investition		Biogasanlage	
Anlagenkosten (Biogasanlage)			1.725.000
Nebenkosten (Genehmigungsgebühren, Gutachten, sonstiges)			75.000
Eigenmittel	10 %		180.000
Kredithöhe			1.620.000
Kreditzinssatz	4,50 %		
Kreditlaufzeit	13 Jahre		
4.2 Aufwendungen			
Abschreibung			
Abschreibung Gebäude	20 Jahre		43.100
Abschreibung technische Ausrüstung	8 Jahre		107.800
Durchschnittlicher Abschreibungssatz	14 Jahre		
Zinsbelastung durch Fremdkapital			42.691
Wartungskosten			
Wartung- und Instandhaltungskosten BHKW	1,30 Ct/kWh		40.542
Wartung- und Instandhaltungskosten Pump- und Rührtechnik, Extrudertechnik	1,80 Ct/kWh		56.135
Versicherung			
Versicherung auf die Investitionssumme in %	1,00 %		17.768
Arbeitslohn			
Arbeitsstunden pro Tag ca. 3 Stunden	1100 h/a	18 €/h	19.800
Transportkosten Endsubstrat (ohne Gülleanteil)*			
Transportkosten nur für Anteil Futterreste	2,50 €/t	3044 t/a	7.610
Kosten für Füllung Anmischgrube (Mist+Futterreste)*			
Kosten je Tonne	1,00 €/t	3044 t/a	3.044
Zündöl (Angaben bei der Verwendung von Biodiesel)			
Kosten für Zündöl	0 Ct/ kg	0 kg/a	0
Kosten für zusätzliche Stoffe zB Enzyme/Sillemittel			
Kosten für zusätzliche Stoffe je Liter	0 €/ l	0 l/a	0
Stromverbrauch			
Eigenbedarf der Biogasanlage pro Jahr	17 ct/kWh	277546 kWh/a	46.628
4.3 Erzeugungskosten für Biomasse frei Silo/Biogasanlage			
Erzeugungs- und Lagerkosten für Biomasse je Tonne			
Grassilage alt	0 t		
Kosten für Grassilage alt	0,0 €/t	2540 t/a	0
Rindermist	0,0 t		
Kosten für Rindermist	0,0 €/t	3000 t/a	0
Futterreste	0,0 t		

KOORDYNATOR PROJEKTU