ANLAGENBAND

zur Studie

„Maßnahmen zur Minderung von Formaldehyd-emissionen an mit Biogas betriebenen BHKW“

INHALT

Anlage 1:	Liste beteiligter Agrarunternehmen
Anlage 2:	Aufstellung Motorenhersteller sowie Maschinen- und Anlagenbauer
Anlage 3:	Funktionsschema Biogasanlage „Heinzebank“ (Betreiber: Agraraktiengesellschaft Bauernland Agrar GmbH „Zschopautal“ Großolbersdorf)
Anlage 4:	Kopie des ausgefüllten Datenblattmusters (Seiten 1 bis 9) für eine landwirtschaftliche Biogasanlage im Freistaat Sachsen
Anlage 5:	Kopie der durch den Auftraggeber, das LfULG – Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, legitimierten Datenerfassung
Anlage 6:	Wegen **fehlender Formaldehydemissionswerte** nicht berücksichtigte Anlagenstandorte → **41 BHKW** (Datenbanknummern **98.** – **138.**)
Anlage 7:	Auswahl von Planern und Errichtern von Biogasanlagen
Anlage 8a u. 8b:	Ausgangsdaten, Ansätze und Werte für die Untersuchungen der Biogaserzeugungsprozessparameter …
Anlage 9:	Auswahl von Messinstitutionen

Durchführende Institution:
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Gennadi Zikoridse

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
FB Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

16.12.2008
Datum

Unterschrift

Prof. Dr.-Ing. G. Zikoridse
Institutsdirektor

Anlage 1

Liste beteiligter Agrarunternehmen

Anlage 1: Lister beteiligter Agrarunternehmen

Lfd.-Nr.	Unternehmen
1.	Agrargenossenschaft **Arzberg** e. G.
2.	Agrargenossenschaft AGROFARM GÖDA eG **Bautzen**
3.	Rinderfarm **Beiersdorf** GmbH
4.	Agrargenossenschaft Lungwitztal e. G. **Bernsdorf**
5.	Agrar-Genossenschaft "Bobritzschtal" e. G. **Oberbobritzsch**
6.	Schweinezucht St. Michaelis GmbH **Brand-Erbisdorf**
7.	Wirtschaftshof Sachsenland **Röhrsdorf/Wittgensdorf** e. G.
8.	Multi-Agrar-**Claußnitz** GmbH
9.	Agrargenossenschaft **Beerendorf** e. G.
10.	Agrargenossenschaft "Heideglück" **Sprotta** e. G.
11.	Agrikultur GmbH **Schönfeld** (b. Dresden)
12.	Agrofarm 2000 GmbH **Eichigt**
13.	Landgut **Zschettgau** GmbH
14.	Schmack Biogas AG Schwandorf (Anlage **Elbisbach**)
15.	Agraset Agrargenossenschaft Naundorf e. G. **Erlau**
16.	Biogas und Landtechnik **Trieb** (Falkensetin/Vogtland)
17.	Agrargenossenschaft Nassau eG **Frauenstein**
18.	Schweineproduktion Burkersdorf GmbH **Frauenstein**
19.	Osterland Agrar GmbH **Frohburg**
20.	Tobias Barthel & Christian Landwehr GbR **Wickershain** (Geithain)
21.	Biogas - Energy GmbH **Grimma**
22.	Jungbullen Grechwitz GmbH (**Grimma**)
23.	Agrar- und Beteiligungsunternehmen "AGROSS" e. G. **Groitzsch**
24.	Agraraktiengesellschaft Bauernland Agrar GmbH "Zschopautal" **Großolbersdorf**
25.	Bioenergiezentrum Westewitz GmbH **Großweitzschen**
26.	Landwirtschaftsbetrieb Philipp GbR **Großweitzschen**
27.	Agrargenossenschaft eG **Großzöbern**
28.	Spree Agrar und Service GmbH **Hähnichen**
29.	Agrargenossenschaft **Hainichen-Pappendorf** e. G.
30.	Landwirtschaftliche Betriebsgemeinschaft GbR **Hartha**
31.	Agrar GmbH **Gersdorf**
32.	Agrargenossenschaft **Heidersdorf** e. G.
33.	Agrargenossenschaft eG Reichenbach (**Heinsdorfergrund**)
34.	LAWI Agrar GmbH **Hirschfeld**
35.	ABB New Adventures GmbH Ratingen (**Hirschfelde**)
36.	Agrargenossenschaft eG **Jesewitz**

Anlage 1: Lister beteiligter Agrarunternehmen

Lfd.-Nr.	Unternehmen
37.	**Grünlichtenberg** Kartoffel- und Gemüseverarbeitungs GmbH
38.	Koberland eG **Niederalbertsdorf**
39.	Heidequell Handels- und Produktions GmbH **Laußig**
40.	Gundorfer Agrargemeinschaft e. G. **Böhlitz-Ehrenberg**
41.	AGRO-Produkt GmbH **Leubsdorf-Eppendorf**
42.	Landwirtschaftsgenossenschaft e. G. **Ottendorf-Krumbach**
43.	**Lichtenberg**er Weideland und Rinderzucht GmbH
44.	Agrarprodukte **Löbnitz** KG
45.	Agrarunternehmen "**Lommatzsch**er Pflege" e.G.
46.	BUDISSA Agrarprodukte **Preititz-Kleinbautzen** GmbH
47.	Agrargenossenschaft **Naundorf-Niedergoseln** e. G.
48.	Sauenzuchtanlage **Nebelschütz** GmbH
49.	Landwirtschaftsbetrieb Barbara Seidel **Oberschindmaas**
50.	Agrar GmbH **Niederoderwitz**
51.	**Ragewitz**er Agrarproduktion GmbH & Co. Landwirtschaftliche Erzeugnisse KG
52.	**Prießnitz**er Agrargenossenschaft eG
53.	**Radibor**er Agrar GmbH
54.	Milchfarm **Pannewitz** GmbH
55.	Agrargenossenschaft "Oberes Elbtal" e. G. **Reinhardtsdorf**
56.	Agrarproduktion **Reuth** Sammer & Co. KG
57.	**Seifersbach**er Land AG
58.	Agrarbetriebsgemeinschaft Kiesdorf/Dittersbach GbR **Schönau-Berzdorf**
59.	Milchland **Schönau** GbR
60.	Agrargenossenschaft **Schönberg** e. G.
61.	Hofgut Elbaue Frank Arnold **Strehla**
62.	ÖKOTEC-Biogas GmbH & Co. KG **Thallwitz**
63.	APROHA GmbH **Tirpersdorf**
64.	Landwirtschaftsbetrieb Olaf Kupfer **Trebsen**
65.	Biogasstrom (Landfarm) **Melaune** GbR
66.	Agrargenossenschaft **Jänkendorf-Ödernitz** e. G.
67.	MKH Agrar-Produkte GmbH **Kotten**
68.	ABIS Nemt GmbH & Co. KG **Wurzen**
69.	Agrarbetrieb Schlegel/Dittelsdorf GbR **Zittau**
70.	Agrargenossenschaft **Krippehna** e. G.
71.	**Zwönitz**er Agrargenossenschaft eG

Anlage 2

Aufstellung Motorenhersteller sowie Maschinen- und Anlagenbauer

Anlage 2

Aufstellung Motorenhersteller sowie Maschinen- und Anlagenbauunternehmen

DEUTZ AG Köln

MWM Motoren-Werke Mannheim GmbH

DEUTZ Power Systems GmbH Mannheim

Liebherr-Machines Bulle S.A. (Schweiz)

MAN Nutzfahrzeuge AG Nürnberg

ScanDiesel GmbH Bremen

enertec - Kraftwerke GmbH Mühlhausen

Köhler & Ziegler Anlagentechnik GmbH Lollar

PEWO Energietechnik GmbH Elsterheide

pro2 Anlagentechnik GmbH Willich

Schnell Zündstrahlmotoren AG & Co. KG Amtzell

LEK / HABO Deutschland GmbH Magdeburg

August **Storm** GmbH & Co. KG Spelle

Anlage 3

Funktionsschema Biogas-

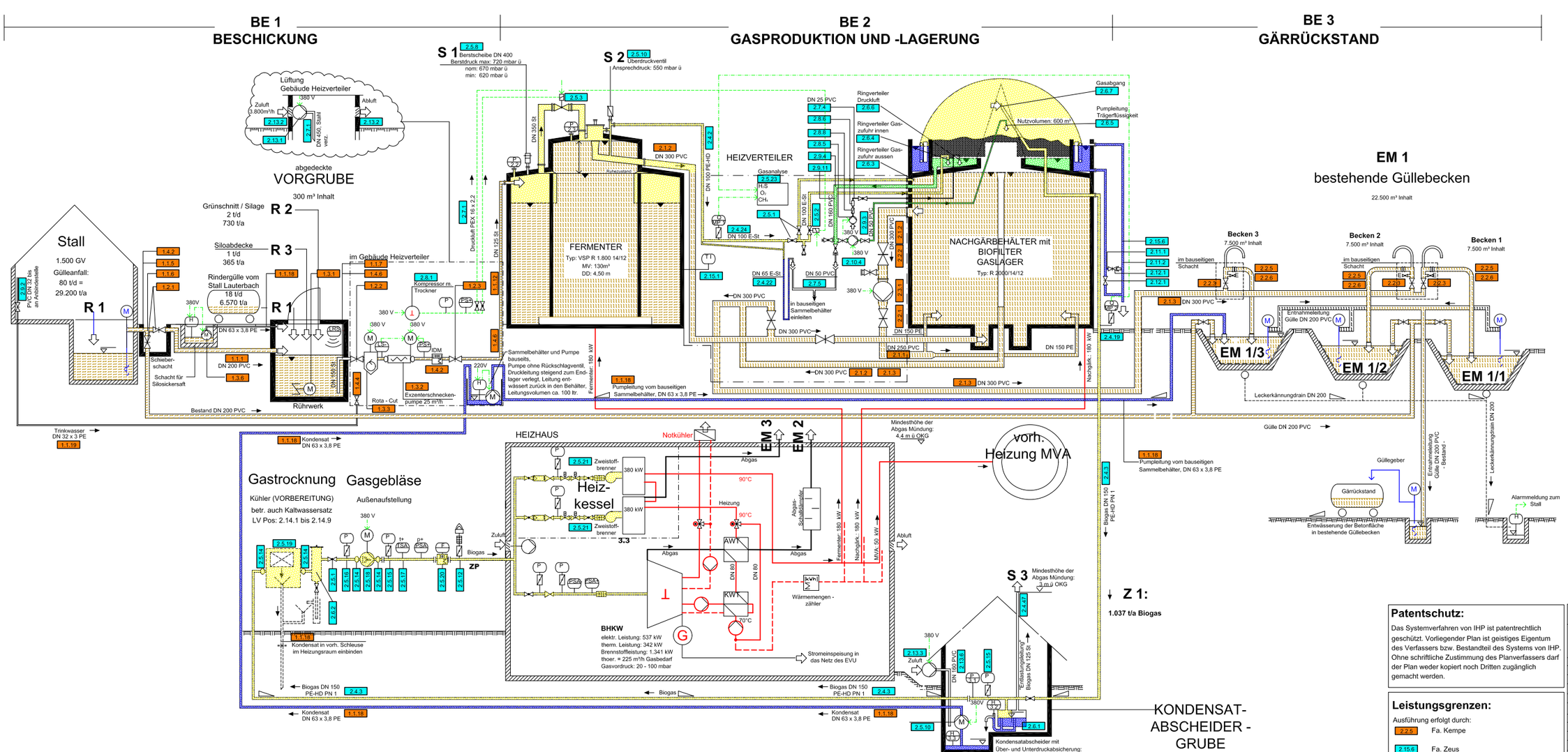
anlage „Heinzebank“

(Betreiber: Agraraktien-

gesellschaft Bauernland

Agrar GmbH „Zschopautal“

Großolbersdorf)



Patentschutz:

Das Systemverfahren von IHP ist patentrechtlich geschützt. Vorliegender Plan ist geistiges Eigentum des Verfassers bzw. Bestandteil des Systems von IHP. Ohne schriftliche Zustimmung des Planverfassers darf der Plan weder kopiert noch Dritten zugänglich gemacht werden.

Leistungsgrenzen:

Ausführung erfolgt durch:
2.2.5 Fa. Kempe
2.15.6 Fa. Zeus
Leistungsumfang Fa. Pollner: siehe Schema Wärmeauskopplung, Blatt 04

Bezeichnung der Meßstellen

1. Buchstabe	Folgebuchstabe	Bedeutung
F		Durchfluß
G		Position
L		Niveau
P		Druck
Q		Analyse
T		Temperatur
	A	Alarm
	C	Regelung
	I	Anzeige
	O	Endlage
	Q	Aufsummierung
	R	Regestrierung
	S	Schalten
	Z	Noteingriff

AUSFÜHRUNG

F U N K T I O N S C H E M A

B I O G A S A N L A G E H E I N Z E B A N K

Ingenieurbüro Hüller
Gesamtplanung Gebäudetechnik
Dipl. Ing. Jochen Hüller
Alte Rollbacher Str. 5, 08645 Bad Elster, Tel:037437/5520, Fax:037437/55220

1.	1. Tektur	02.05	Hy

Bauernland-Agraraktiengesellschaft
Scharfensteiner Str. 54
09432 Großolbersdorf

2000	Tag	Name
Bearb.:	25.03.02	Heyde
Gez.:	25.03.02	Heyde

01 - 10

Blatt-Nr.: 02
CAD: schema-05-02.dwg
M : kein

Biogasanlage Heinzebank
Großolbersdorfer Str. 3
09429 Wolkenstein OT Hilmersdorf

FUNKTIONSSCHEMA
mit Leistungs- u. Liefergrenzen

Anlage 4

Kopie des ausgefüllten

Datenblattmusters (Seiten 1 bis 9)

für eine landwirtschaftliche

Biogasanlage im Freistaat Sachsen

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Herr Prof. Dr. Gennadi Zikoridse
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

Tel.: (0351) 462 2452 **oder** 2433
Fax: (0351) 462 3476
uwe.hofmann@fif.mw.htw-dresden.de
torsten.neumann@fif.mw.htw-dresden.de

Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Landesamt für Umwelt und Geologie
Herr Dr. Böttger
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!
1.	**Anlagenbetreiber** - Unternehmensbezeichnung - Postanschrift, Telefon, Fax, E-mail	[-]	zur Vereinfachung → **ggf. Unternehmensstempel**
2.	**Anlagenstandort** (Straße, PLZ Ort)	[-]	Wenn abweichend von 1., sonst bitte **„dito"** eintragen!
3.	**Datum der Inbetriebnahme** (**z. B.** 18.11.07)	[TT.MM.JJ]	Probebeh. 13.12.2007 / Jubeh.n. 15.01.2008
4.	**Anlagentyp** (**z. B.** NaWaRo-Anlage mit Wirtschaftsdünger, Abfälle aus Kommunen,...)	[-]	Nawaro - Anlage mit Wirtschaftsdünger (Gülle)
5.	**Anlagenhersteller/-errichter** (**z. B.** AgroNet Gesellschaft für modernes Agrarmanagement und -technik mbH Dresden)	[-]	Ökotec - Anlagenbau GmbH Am Teich Nr. 9 04808 Thallwitz
6.	**Biogaserzeugungsverfahren** (**z. B.** Nass- **oder** Trockenvergärung)	[-]	Nassvergärung
6.1	wenn Nassvergärung: Pfropfenströmungs-, Volldurchmisch- **oder** Doppelkammerverfahren	[-]	Volldurchmisch

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Herr Prof. Dr. Gennadi Zikoridse
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

Tel.: (0351) 462 2452 **oder** 2433
Fax: (0351) 462 3476
uwe.hofmann@fif.mw.htw-dresden.de
torsten.neumann@fif.mw.htw-dresden.de

Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Landesamt für Umwelt und Geologie
Herr Dr. Böttger
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!
6.2	wenn Trockenvergärung: Container-, Boxen-, Folienschlauch-, Wannen- **oder** Tunnelfermenterverfahren	[-]	/
7.	**Anzahl der Prozessstufen** (z. B. ein-, zwei- **oder** mehrstufig)	[-]	einstufig
8.	**Prozesstemperatur bzw. -bereich** (z. B. 32 … 38°C)	[°C]	39°C - 42°C
9.	**Art der Beschickung** (z. B. diskontinuierlich, quasikontinuierlich, kontinuierlich)	[-]	quasikontinuierlich
9.1	Feststoffeintrag in den Fermenter vorhanden		☒ ja ☐☐ nein
	Feststoffzugabe in Zeitabständen		.....22.....mal am Tag
	Bauausführung Feststoffeintrag als		☐ Futtermischwagen ☒ Dosierstation Fa. Pumpe ☐ andere..... ☐ Vertikalmischer ☐ Horizontalmischer ☐ Presskolben ☐ Förderbänder
	Größe der Feststoffannahmekapazität (Bunkergröße)		.....30.....m³
	Vorgrube vorhanden		☐ ja ☐☐ nein Anzahl...1...Volumen...100...m³
	Anmischgrube vorhanden		Anzahl.....Volumen.....m³
	Anmischgrube, Vorlagebehälter abgedeckt / geschlossen		☒ ja ☐☐ nein
	Rührtechnikausstattung Vorgrube oder Anmischbehälter nein		☒ ja ☐☐ nein
	Wie werden Störstoffen entfernt?		Steinfang

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Herr Prof. Dr. Gennadi Zikoridse
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

Tel.: (0351) 462 2452 **oder** 2433
Fax: (0351) 462 3476
uwe.hofmann@fif.mw.htw-dresden.de
torsten.neumann@fif.mw.htw-dresden.de

Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Landesamt für Umwelt und Geologie
Herr Dr. Böttger
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!
9.2	**Anzahl der Behälter** (Vorgrube, Fermenter, Nachgärer,…)	[-]	1 Vorgrube, 1x Fermenter, 1x Nachgärer 1 Endlager
	Bruttovolumen der Behälter		
9.2.1	Vorgrube	[m^3]	100
9.2.2	Fermenter	[m^3]	1665
9.2.3	Nachgärbehälter	[m^3]	1665
9.2.4	**ggf. weitere** Gärbehälter	[m^3]	
9.2.5	Lagerbehälter	[m^3]	3746
10.	**Fermenterbauform** (**z. B.** stehend, liegend)	[-]	stehend
11.	∅ **Fermenterverweilzeit**	[Tage]	80 - 100
12.	**Art der Fermenterbeheizung** (**z. B.** integrierte Fermenterheizung **oder** externer Wärmetauscher)	[-]	Edelstahlringheizung + Fußbodenheizung im Fermenter + NG
13.	**Hygienisierung** vorhanden es werden nur bereits hygienisierte Substrate verwendet Art und Ort der Hygienisierung:		☐ ja ☒ nein ☐ ja ☒ nein ☐ Teilstrom ☐ Vollstrom ☐ vor Vergärungsprozess ☐ thermophile Betriebsweise ☐ externe Hygienisierung ☐ andere (Bitte erläutern) Keine
14.	**Zerkleinerung:** Was wird zerkleinert? (**z. B.** Substrat) Zerkleinerungstechnik (**z. B.** Mazerator) Wann wird zerkleinert? (**z. B.** vor der Fermentation)		z.T. Silage, die über die Vorgrube gefördert wird. Zerkleinerungstechnik: Rotor Vogelsang

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Herr Prof. Dr. Gennadi Zikoridse
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

Tel.: (0351) 462 2452 **oder** 2433
Fax: (0351) 462 3476
uwe.hofmann@fif.mw.htw-dresden.de
torsten.neumann@fif.mw.htw-dresden.de

Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Landesamt für Umwelt und Geologie
Herr Dr. Böttger
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!	
15.	**Art der Durchmischung** (z. B. mechanisch, hydraulisch)	[-]	Tauchmotorrührwerke + Paddelrührwerke	
15.1	Spezifikation der **ggf.** mechanischen Durchmischung	[-]		
15.2	∅ Anzahl der arbeitstäglichen Rührvorgänge	[-]	1 x pro h a ca. 10 min	
15.3	∅ Dauer eines arbeitstäglichen Rührvorganges	[min]	10 min	
16.	**Wirtschaftsdünger:** Milchkühe: Aufzucht- und oder Mastrinder: Mastschweine: Zuchtsauen: Ferkel: Legehennen: Broiler Sonstige:	[t FM/d] FM = Frischmasse	Menge	Trockenmassegehalt

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Herr Prof. Dr. Gennadi Zikoridse
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

Tel.: (0351) 462 2452 **oder** 2433
Fax: (0351) 462 3476
uwe.hofmann@fif.mw.htw-dresden.de
torsten.neumann@fif.mw.htw-dresden.de

Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Landesamt für Umwelt und Geologie
Herr Dr. Böttger
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!	
17.	**NAWAROS:**	[t FM/d] FM = Frisch-masse	Menge	Trockenmassegehalt
	Maissilage:		16,5 t	35%
	Grasssilage:			
	Getreide:		1,5 t	86 %
	Sonstige:			
18.	**Andere Kofermente** Rinder gülle	[t/d]	30 m³	
19.	**Art des Entschwefelungsverfahrens** (z. B. intern **oder** extern → biologisch **oder** chemisch)		intern → biologisch	
19.1	Spezifikation der Sauerstoffzufuhr, wenn interne biologische Entschwefelung (z. B. Kleinkompressor oder Aquarienpumpe)	[-]	Klein Kompressor	
		[l/d]	60 - 80 L/h	
19.2	Bauform, wenn externe biologische Entschwefelung (z. B. Wäscher)	[-]	/	
	verwendete Substanz (z. B. Natronlauge)	[l/d]		
19.3	**ggf.** Spezifikation der Trocknung	[-]	/	

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Herr Prof. Dr. Gennadi Zikoridse
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

Tel.: (0351) 462 2452 **oder** 2433
Fax: (0351) 462 3476
uwe.hofmann@fif.mw.htw-dresden.de
torsten.neumann@fif.mw.htw-dresden.de

Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Landesamt für Umwelt und Geologie
Herr Dr. Böttger
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!		
19.4	**Welche Prozessparameter messen Sie regelmäßig?**			Häufigkeit	Messgerät
	Parameter:	[-]			
			[X] Fermentertemperatur	Permanent	Thermometer
			[X] pH-Wert	1 x Monat	
			[X] Gaszusammensetzung:	alle 2h	
			CH4: 51.1 %		
			H2S: 50 ppm		
			andere.....		

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Herr Prof. Dr. Gennadi Zikoridse
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

Tel.: (0351) 462 2452 **oder** 2433
Fax: (0351) 462 3476
uwe.hofmann@fif.mw.htw-dresden.de
torsten.neumann@fif.mw.htw-dresden.de

Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Landesamt für Umwelt und Geologie
Herr Dr. Böttger
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!		
			1. BHKW	ggf. 2.BHKW	ggf. 3.BHKW
20.	**BHKW-Spezifikationen**				
20.1	Motorhersteller **(z. B.** AB Volvo Penta Göteborg**)**	[-]	Deutz		
20.2	**ggf.** Motorumrüster **(z. B.** Schnell Zündstrahlmotoren**)**	[-]	Seva		
20.3	Herstellungs- bzw. **ggf.** Umrüstdatum	[TT.MM.JJ]	2007		
20.4	Motorbezeichnung **(z. B.** TWD 1211G**)**	[-]	TC g 2016B V12		
20.5	Brennverfahren **(z. B.** Zündstrahl, Gas-Otto**)**	[-]	gas-Otto		
20.6	Motorkonzept **(z. B.** Saug-, Ladermotor**)**	[-]	Lademotor	* siehe beiliegendes Datenblatt	
20.7	Zylinderanzahl	[-]	12		
20.8	Zylinderanordnung **(z. B.** V-Form, Reihe stehend**)**	[-]	V		
20.9	Hubvolumen	[Liter]	26.3 L		
20.10	Motorleistung lt. Motorherstellerangabe	[kW]			
20.11	Nenndrehzahl	[min^{-1}]			
20.12	eingesetzte Abgasnachbehandlungstechnik **(z. B.** Oxydationskatalysator, Aktivkohlefilter, Abgas-rückführung, Partikelfilter**)**	[-]			
20.13	**ggf.** durch Motorhersteller angegebene Abgasnorm **(z. B.** EURO 3, EPA Stufe II**)**	[-]			

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Herr Prof. Dr. Gennadi Zikoridse
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

Tel.: (0351) 462 2452 **oder** 2433
Fax: (0351) 462 3476
uwe.hofmann@fif.mw.htw-dresden.de
torsten.neumann@fif.mw.htw-dresden.de

Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Landesamt für Umwelt und Geologie
Herr Dr. Böttger
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!		
			1. BHKW	ggf. 2.BHKW	ggf. 3.BHKW
20.14	∅ elektrische Leistung	[kW]			
20.15	∅ thermische Leistung	[kW]			
20.16	∅ elektrischer Wirkungsgrad	[%]		siehe Datenblatt	
20.17	∅ thermischer Wirkungsgrad	[%]			
20.18	∅ Biogasverbrauch	[m^3/h]			
20.19	ggf. ∅ Zündölverbrauch mit Angabe des verwendeten Zündölkraftstoffes → Pflanzenöl oder Biodiesel	[l/h]			
20.20	∅ jährliche Laufzeit (Betriebsstunden)	[h/a]	8000 h		
20.21	∅ tägliche Laufzeit (Betriebsstunden)	[h/d]	24 h		
21.	**Inspektions- und Wartungspezifikationen lt. Motorherstellerangaben** (z. B. Dokumentation)		Wenn möglich Kopie eines Wartungsprotokolls mit beifügen! Danke!		
21.1	ggf. Einstellung des Zündölanteils (z. B. wöchentlich monatlich)	[-]	/		
21.2	Reinigung bzw. Wechsel des Luftfilters (z. B. aller 250 reinigen mit Wechsel aller 500)	[Bh]	1500	siehe Leistungsumfang lt. Wartungsvertrag lt. Anlage	
21.3	Ölwechsel mit Ölfilter- und Nebenstromölfilterwechsel	[Bh]	600		
21.4	Biogasfilterwechsel	[Bh]	4500		
21.5	ggf. Zündölfilterwechsel	[Bh]	-		
21.6	Ventilspieleinstellung	[Bh]	1500		
21.7	ggf. Zündzeitpunkteinstellung	[Bh]	1500		
21.8	ggf. Spritzbeginneinstellung	[Bh]	-		
21.9	ggf. Zündkerzenwechsel	[Bh]	3000		

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Herr Prof. Dr. Gennadi Zikoridse
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden

Tel.: (0351) 462 2452 **oder** 2433
Fax: (0351) 462 3476
uwe.hofmann@fif.mw.htw-dresden.de
torsten.neumann@fif.mw.htw-dresden.de

Freistaat Sachsen
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
Landesamt für Umwelt und Geologie
Herr Dr. Böttger
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!		
			1. BHKW	ggf. 2.BHKW	ggf. 3.BHKW
21.10	ggf. Zündkerzenspezifikation mit Herstellerangabe (z. B. Champion, RC 78 PYP)	[-]	Deutz-Power-Systems A715		
21.11	ggf. Injektorwechsel	[Bh]	-		
21.12	ggf. Injektorausführung (z. B. Sitzloch- Sacklochdüse) Anzahl der Löcher (z. B. 10-Lochdüse) Injektorspezifikation mit Herstellerangabe	[-]	-		
21.13	Triebwerkskontrolle	[Bh]	1500		
22.	**Emissionswerte**		**Wenn möglich Kopie eines Messprotokolls mit beifügen! Danke!**		
22.1	Messung durchführende(s) Unternehmen bzw. Institution - Unternehmensbezeichnung - Postanschrift, Telefon, Fax, E-mail - Datum der Messung	[-] [TT.MM.JJ]	Matterstig u. Co. Ingenieursgesellschaft mbH Zweinaer Str. 159 04420 Markranstädt 16.06.2008		
22.2	Abgastemperatur	[C°]			
22.3	Abgaszusammensetzung (CO_2, O_2, ...)	[Vol. %]	siehe Anlage		
22.4	Kohlenmonoxid (CO) (Normzustand trocken bei 5 % O_2)	[mg/m^3]			
22.5	Stickoxide (NO_x), evtl. angegeben als NO_2 (Normzustand trocken bei 5 % O_2)	[mg/m^3]			
22.6	Formaldehyd (HCHO) (Normzustand trocken bei 5 % O_2)	[mg/m^3]			
22.7	Schwefeldioxid (SO_2) (Normzustand trocken bei 5 % O_2)	[mg/m^3]			
22.8	**Sonstige Werte ggf.** Staub	[mg/m^3]			

Anlage 5

Kopie der durch den Auftrag-

geber, das LfULG – Landesamt

für Umwelt, Landwirtschaft und

Geologie, legitimierten Datenerfassung

Sächsisches Landesamt
für Umwelt und Geologie

Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Postfach 80 01 32 · 01101 Dresden

Dresden, den
Tel. (0351) 89 28- 220
Fax (0351) 89 28- 402
Bearbeiter: Torsten Moczigemba
e-mail: Torsten.Moczigemba@smul.sachsen.de
Aktenzeichen: 13-8802.3521/69
(Bitte bei Antwort angeben)

Maßnahmen zur Minderung von Formaldehydemissionen an mit Biogas betriebenen Blockheizkraftwerken“

Sehr geehrte Damen und Herren,

in jüngster Vergangenheit wurden bundesweit wie auch in Sachsen, zuletzt im Rahmen einer in den Jahren 2006/2007 durchgeführten Messkampagne im Auftrag unseres Hauses, eine Reihe von Emissionsmessungen an mit Biogas betriebenen Blockheizkraftwerken in landwirtschaftlichen Betrieben durchgeführt. Dabei wurden Hinweise darauf gefunden, dass es unter bestimmten Randbedingungen zu erhöhten Emissionen bei einzelnen Schadstoffen (u.a. für Formaldehyd) kommen kann. Zunächst ist davon auszugehen, dass hierfür unterschiedliche Einflüsse, z. B. Motorprozesse, Substrateinsatz sowie Biogaserzeugungsverfahren, als evtl. Hauptursacher lokalisiert werden könnten. Aufgrund dieser Ausgangssituation sowie den daraus resultierenden Überlegungen hat das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie in enger Abstimmung mit der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) die Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Dresden, vertreten durch das Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik (FiF), mit der Erarbeitung einer Studie „Maßnahmen zur Minderung von Formaldehydemissionen an mit Biogas betriebenen BHKW“ beauftragt.

Im Rahmen dieser Studie soll zunächst der Ist-Zustand erfasst werden, wobei insbesondere die Anlagen aus dem o.g. LfUG-Messprogramm einbezogen werden sollen. Basierend auf den erhobenen Daten sind für ausgewählte Anlagen die Korrelationen bezüglich erhöhter Emissionsdaten in Abhängigkeit der verschiedensten Ausgangs- und Einflussparameter (z. B. BHKW-Spezifikation, Substrateinsatz, Biogaserzeugung, Inspektions-/Wartungszustand) zu analysieren. Im Weiteren sollen Maßnahmen herausgearbeitet und vorgeschlagen werden, die zu einer Minderung der Emissionswerte führen können. Hierbei könnte es sich beispielsweise um die Beeinflussung der motorischen Prozesse, des Substrateinsatzes sowie der Biogas- und Abgasreinigung handeln, wobei sowohl eine Einzelmaßnahme als auch die Kombination von Einzelmaßnahmen denkbar wäre.

Die Ergebnisse und der Erfolg der Studie werden u. a. auch maßgeblich von der Mitwirkung der letztlich ausgewählten Anlagenbetreiber abhängig sein. Aus diesem Grunde bitten wir Sie um Ihre Unterstützung, indem Sie die für die Untersuchungen benötigten Unterlagen bzw. Daten zur Verfügung stellen. Hierzu wird die HTW Dresden demnächst direkt Kontakt zu Ihnen aufnehmen und Ihnen die Vorgehensweise vorstellen.

Abschließend möchten wir darauf hinweisen, dass alle im Rahmen der Studie zusammengetragenen Unterlagen bzw. Daten streng vertraulich behandelt werden.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Böttger
Abteilungsleiter

Anlage 6

Wegen **fehlender Formaldehyd-**

emissionswerte nicht berücksichtigte

Anlagenstandorte → **41 BHKW**

(Datenbanknummern **98.** – **138.**)

Anlage 6

Wegen **fehlender Formaldehydemissionswerte** **nicht berücksichtigte Anlagenstandorte → 41 BHKW (Datenbanknummern 98. – 138.)**

Datenbank nummer	MOTORHERSTELLER	Ver-fahren
98. bis 105.	**MAN** Nutzfahrzeuge AG München	Gasotto
106. bis 108.	**MDE** Dezentrale Energiesysteme GmbH Augsburg	
109. bis 111.	GE Energy **Jenbacher** Gasmotoren **Österreich**	
112. und 113.	**Caterpillar** Inc. Peoria (Illinois, **USA**)	
114. bis 121.	**MWM** Motoren-Werke Mannheim GmbH (bis 30.09.08 → **Deutz Power Systems** GmbH Mannheim)	
122. bis 125.	**Liebherr** – Machines Bulle S.A. (**CH**)	
126. bis 130.	**Deutz** AG Köln	Zündstrahl
131. bis 133.	**Scania** CV AB Södertälje (**Schweden**)	
134. bis 136.	**Perkins** Engines Company Limited Peterborough (**GB**)	
137.	**Volvo** Penta AB Göteborg (**Schweden**)	
138.	**Deere & Company** Moline (Illinois, **USA**)	

Anlage 7

Auswahl von Planern und Errichtern von Biogasanlagen

Anlage 7: Auswahl von Planern und Errichtern von Biogasanlagen

AgroNet Gesellschaft für modernes Agrarmanagement und -technik GmbH Dresden

BayWa AG München

BIOGASKONTOR Köberle GmbH Obermarchtal

Biotec Hirschfelde

BTN Biotechnologie Nordhausen

EISENMANN Anlagenbau GmbH & Co. KG Böblingen

ENTEC Umwelttechnik Fußach **(A),** Nauen **(D)**

EnviTec Biogas AG Saerbeck

eutec ingenieure GbR Dresden

FARMATIC Anlagenbau GmbH Nortorf

ibes Ingenieurbüro Dr. Eisenhardt GmbH & Co. KG

Energieanlagen Frank Bündig GmbH Waldheim

Ingenieurbüro Ratzka Ostrau

Ingenieurbüro Deeg Oelsnitz

Ingenieurbüro Dr. Markert Kaltennordheim / Rhön

Ingenieurbüro Franke Gehaus

Ingenieurbüro Hüller Bad Elster

Landtechnische Anlagen Uwe Kempe Frauenstein

Linde-KCA-Dresden GmbH

LIPP GmbH Tannhausen

MT-Energie GmbH & Co. KG Rockstedt

Öko Energiesysteme GmbH Deuna

Ökotec Anlagenbau GmbH Thallwitz

Rhön - Energiesysteme Gehaus GmbH

Schmack Biogas AG Schwandorf

Schwarting Biosystem GmbH Flensburg

STIRL Anlagentechnik GmbH Krakow am See

STRABAG Umwelttechnik

UTS (Umwelt Technik Süd) Biogastechnik GmbH Dorfen

VTI Thüringer Verfahrenstechnik Institut für Umwelt u. Energie e. V.

WELtec BioPower GmbH Vechta

Anlage 8a u. **8b**

Ausgangsdaten, Ansätze und Werte

für die Untersuchungen der Bio-

gaserzeugungsprozessparameter …

Datenbank-nummer	Ansatz und Ermittlung aus Datenblättern									Datenblatt bzw. Emissionsmessbericht									Datenblatt und geprüfte Zuordnung					Emissionsmessbericht		
										Wirtschaftsdünger					NaWaRo`s											
	Fermentertart	Anzahl Stufen	Ø Fermentertemperatur	Art der Beschickung	Ø Feststoffeintrag	Ø Verweilzeit	Hygienisierung	Ø Rührzeiten	Ø Anzahl Rührvorg.	Rindergülle	Schweinegülle	Geflügelkot	Festmist	Sonstige	Mais	Gras	Getreide	Sonstige	Art der Entschwefelung	Spezifikation der Entschwefelung	Motorhersteller	Motorbezeichnung	Arbeitsprinzip	Ø CH_4-Anteil	Ø H_2S-Gehalt	Maximalwert HCHO
[-]	[-]	[-]	[°C]	[q, k]	[pro Tag]	[Tage]	[-]	[min]	[-]					[-]				[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[GO, ZS]	[Vol.%]	[ppm]	[mg/m³]
14 15	RK	1	40	q	ohne Angaben		nein	ohne Angaben											intern biologisch	Luftein-blasung	2 x MAN	E 2876 LE 302	GO	46	42	40,9 31,4
22	RK	2	**Hyd.:** 29 **F 1:** 40	q	24	17,5	nein	600	24									Luzerne	extern biologisch	Wäscher	MDE	MB 3042 L 3	GO	47,3	582	42,6
7	RK	ohne Angaben								Speiseabfälle, Fettabscheideinhalte, Industrieabfälle, Abwässer, Glycerin									intern biol.	Lufteinblasung	MAN	E 2876 LE 701	GO	48	o. A.	52
69 70	RK	1	40	q	12	81	nein	ohne Angaben											extern biologisch	Wäscher	2 x Liebherr	G 926 TI	GO	48	350	77,7 31,8
62	RK	2	40	q	24	43	nein	2.700	60										extern biol.	Wäscher	DPS	TCG 2016 V 12	GO	48,7	17	73
59	DK RK	3	38	q	o. A.	60	nein	160	16									Kartoffeln	extern biol. und chem.	Wäscher + Zugabe Fe-(II)-Cl	DPS	TCG 2016 V 12	GO	49	35	144
74	RK	1	40	q	o. A.	59	nein	1.896	240										intern biol.	Lufteinblasung	Deutz	BF6M 1015 C	ZS	50,5	13	93,71
53	DK RK	2	**F 1:** 37 **F 2:** 35	q	18	30	nein	624	72										intern biologisch	Lufteinblasung	DPS	TCG 2016 B V 12	GO	50,6	29	133,2
36	RK	1	44	q	o. A.	170	nein	ohne Angaben											intern biol.	Lufteinblasung	JEN	JMS 312 GSC 221	GO	50,7	26,5	3,6
64	RK	1	40	q	2	o. A.	nein	ohne Angaben											extern biol.	ohne Angaben	DPS	TCG 2016 V 12	GO	51	9	111
27	RK	2	47	q	7	75	nein	2.640	144										intern biol.	Lufteinblasung	JEN	JMS 312 GS-B.L.	GO	51,8	o. A.	229,3
45 78	RK	2	40,5	q	24	60	nein	1.485	129										intern biologisch	Lufteinblasung	CAT Deutz	G 3412 TA BF6M 1015 C	GO ZS	51,95 52,5	49 39	141 189
91 92 93	RK	1	**F 1:** 41 **F 2:** 55	q	24	30	nein	240	48										intern biol. und extern chemisch	Luftein-blasung Aktivkohlefilter	PERK	1006 GTG	ZS	52	140	176 195 183
26	2 x RK	2	46	q	8	32	nein	1.848	96										intern biol. und chem.	Lufteinbl. + Zugabe Fe-(II)-Cl	JEN	JMS 212 GS-B.L.	GO	52,2	o. A.	144,1
19 20	RK	ohne Angaben																	o. A.	Zugabe Fe-(II)-Cl	2 x MDE	B 3042 L1 B 3042 L3	GO	53	102,5	52,3 41,4 48,6

Anlage 8a: Ausgangsdaten, Ansätze und Werte für die Untersuchungen der Biogaserzeugungsprozessparameter (sh. Tabellenkopf) --> **aufsteigend geordnet nach CH_4-Anteil** (Ausnahme: Datenbanknummer **"78"**)

Da-tenbank-nummer	Ansatz und Ermittlung aus Datenblättern									Datenblatt bzw. Emissionsmessbericht									Datenblatt und geprüfte Zuordnung					Emissionsmessbericht		
										Wirtschaftsdünger					NaWaRo`s											
	Fermentertart	Anzahl Stufen	Ø Fermentertemperatur	Art der Beschickung	Ø Feststoffeintrag	Ø Verweilzeit	Hygienisierung	Ø Rührzeiten	Ø Anzahl Rührvorg.	Rindergülle	Schweinegülle	Geflügelkot	Festmist	Sonstige	Mais	Gras	Getreide	Sonstige	Art der Entschwefelung	Spezifikation der Entschwefelung	Motorhersteller	Motorbezeichnung	Arbeitsprinzip	Ø CH_4-Anteil	Ø H_2S-Gehalt	Maximalwert HCHO
[-]	[-]	[-]	[°C]	[q, k]	[pro Tag]	[Tage]	[-]	[min]	[-]					[-]				[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[GO, ZS]	[Vol.%]	[ppm]	[mg/m³]
66	RK	1	40	q	ohne Angaben		nein	ohne Angaben											intern biol.	Lufteinblasung	DPS	TCG 2016 V 16	GO	53	o. A.	12,9
60	RK	1	ohne Angaben																intern biol.	Lufteinblasung	DPS	TCG 2016 V 12	GO	53,5	495	132
76	RK	1	**F 1:** 40	q	24	40	nein	480	72										intern biologisch und chemisch	Luftein-blasung + Zu-gabe Fe-(II)-Cl	2 x Deutz	BF6M 1015 C	ZS	54	150	156,6
77			**F 2:** 55																							143,6
																										147,1
3	RK	2	43	k	ohne	90	nein	1.440	72					z. T. Sonnenblume					intern biol. u. extern chem.	Lufteinbl. + Dento Clear® Sulfo in VG	MAN	E 2842 LE 302	GO	54,5	300	77,8
21	DK																				MDE	AB 3042 L5				78
16	RK	1	40	q	12	63	nein	ohne Angaben											intern biologisch	Lufteinblasung	2 x MAN	E 2876 LZ 302	GO	54,5	o. A.	5,5
17																										9,3
1	RK	1	38	q	18	40	nein	312	50					Silosickersaft					intern biol. und chem.	Lufteinbl. + Zugabe Eisenhydroxid	MAN	E 2842 EG	GO	55	14	55,3
73	RK	1	38,5	k	ohne	28		480	24										intern biol. u. extern chem.	Lufteinbl. + Zugabe Fe-(II)-Cl	Deutz	BF6M 1013 EC	ZS	55	730	221,4
89	RK	1	39	q	12	40	nein	504	48										intern biol. u. extern chem.	Lufteinbl. + Zugabe Fe-(II)-Cl, Kohlefilt.	2 x PERK	1006	ZS	55	38	169,1
90																										202,7
40	RK	1	34	q	o. A.	39	nein	480	20										intern biol. u. extern chem.	Lufteinbl. + Zugabe Fe-(II)-Cl	CAT	G 3412 TA	GO	56,6	o. A.	60
38	RK	1	41	k	9	37	nein	1.680	16										intern biol. u. extern chem.	Lufteinbl. + Zugabe Fe-(II)-Cl	CAT	G 3406 TA	GO	57	o. A.	124,9
48																						G 3412 TA				128,4
50	DK	1	40,5	k	ohne	41	nein	480	32										extern biol.	Wäscher	DPS	TBG 616 V 12	GO	57,7	200	32
32	RK	2	40	k	o. A.	58	nein	ohne Angaben											extern biol.	Wäscher	JEN	JMS 312 GS-B.L.	GO	59,4	69	103
35	RK	1	44	q	o. A.	87	nein	ohne Angaben											intern biol.	Lufteinblasung	JEN	JMS 312 GS-B.L.	GO	61,2	1.000	58,9
24	RK	2	o. A.	q	6	24,3	nein	ohne Angaben						Restfutter					extern biol.	System LIPP	MDE	MB 3042 L 5	GO	61,7	40	40,3
33	RK	1	55	q	18	20	ja	ohne Angaben										Rüben, Kart. Fette, Glyc.	extern biologisch	Wäscher	2 x JEN	JMS 312 GS-B.L.	GO	64	o. A.	15
34																										14
61	DK	1	39	q	1	30	nein	252	21										intern biologisch	Lufteinblasung, Biofilter im Nachgärer	DPS	TCG 2016 V 12	GO	67,9	89	189,4

Anlage 8b: Ausgangsdaten, Ansätze und Werte für die Untersuchungen der Biogaserzeugungsprozessparameter (sh. Tabellenkopf) --> **aufsteigend geordnet nach CH_4-Anteil**

Anlage 9

Auswahl von Messinstitutionen

Anlage 9: Auswahl von Messinstitutionen

Die Reihenfolge ist willkürlich gewählt.

MATTERSTEIG & Co. Ingenieurgesellschaft für Verfahrens-
technik und Umweltschutz mbH Markranstädt, OT Kulkwitz

ERGO Umweltinstitut GmbH Dresden

EUROFINS-AUA GmbH Jena
(Niederlassungen und Außenstellen in Freiberg, Erfurt und Greiz)

---

chemlab Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung GmbH Bensheim

---

Umwelt- und Energieconsult Dresden GbR

Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Radebeul

---

AIRTEC Gesellschaft für Umweltmessungen mbH Leipzig

öko-control GmbH Schönebeck/Elbe

Dr. Sporenberg Umweltschutz Messtechnik GmbH Bad Muskau

WESSLING Laboratorien GmbH Spremberg

Impressum

Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Internet: http://www.smul.sachsen.de/lfulg

Autoren: Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)
Fachbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik
Prof. Dr.-Ing. Gennadi Zikoridse
Dr. rer. nat. Uwe Hofmann
Dipl.-Ing. Torsten Neumann
Friedrich-List-Platz 1
01069 Dresden
Telefon: 0351 462-3344
Telefax: 0351 462-3476
E-Mail: fif@fif.mw.htw-dresden.de

Redaktion: siehe Autoren

Endredaktion: Öffentlichkeitsarbeit
Präsidialabteilung

ISSN: 1867-2868

Redaktionsschluss: Februar 2009

Für alle angegebenen E-Mail-Adressen gilt:

Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente.

Verteilerhinweis
Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.