

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:

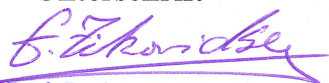
Forschungsinstitut Fahrzeugtechnik, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Gennadi Zikoridse

16.12.2008

Datum

Unterschrift



Prof. Dr.-Ing. G. Zikoridse
Institutsdirektor

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

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 Niederaltersdorf
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.	Lichtenberger Weideland und Rinderzucht GmbH
44.	Agrarprodukte Löbnitz KG
45.	Agrarunternehmen " Lommatzcher 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.	Ragewitzer Agrarproduktion GmbH & Co. Landwirtschaftliche Erzeugnisse KG
52.	Prießnitzer Agrargenossenschaft eG
53.	Radiborer Agrar GmbH
54.	Milchfarm Pannewitz GmbH
55.	Agrargenossenschaft "Oberes Elbtal" e. G. Reinhardtsdorf
56.	Agrarproduktion Reuth Sammer & Co. KG
57.	Seifersbacher 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 Krippenhna e. G.
71.	Zwönitzer 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

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



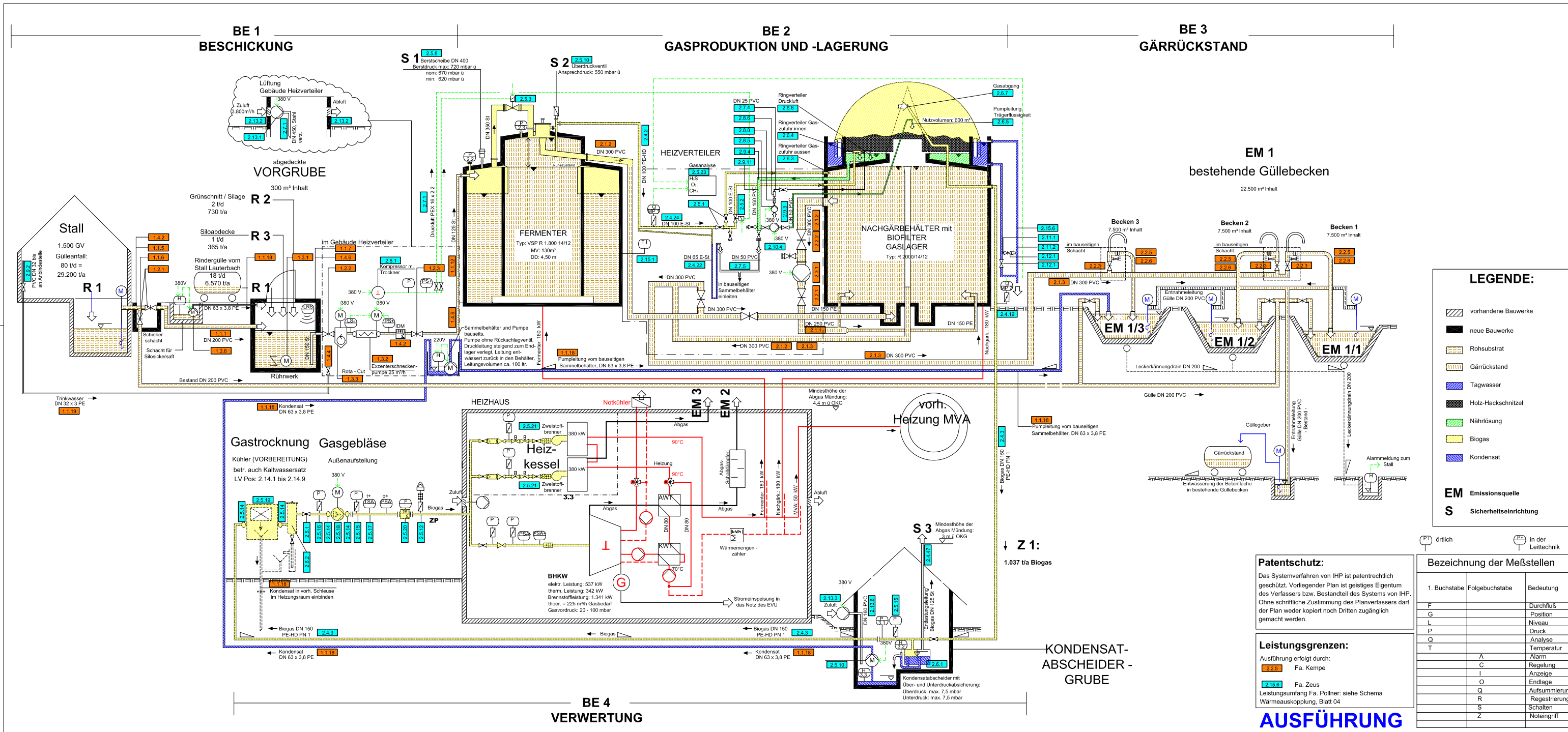
August Storm GmbH & Co. KG Spelle

Anlage 3

Funktionsschema Biogas-
anlage „Heinzebank“

(Betreiber: Agraraktien-
gesellschaft Bauernland

Agrar GmbH „Zschopautal“
Großolbersdorf)



LEGENDE:

- vorhandene Bauwerke
- neue Bauwerke
- Rohsubstrat
- Gärrückstand
- Tagwasser
- Holz-Hackschnitzel
- Nährlösung
- Biogas
- Kondensat

EM Emissionsquelle
S Sicherheitseinrichtung

örtlich
 in der Leittechnik

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	Registrierung
	S	Schalten
	Z	Noteingriff

AUSFÜHRUNG

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

1.	1. Tektur	02.05	Hy
2000	Tag	Name	
Bearb.	25.03.02	Heyde	
Gez.	25.03.02	Heyde	
01 - 10			
Blatt-Nr.:	02		
Ausf.	Ande	Tag	Name
CAD:	schema-05-02.dwg		

Bauernland-Agraraktiengesellschaft Scharfensteiner Str. 54 09432 Großobersdorf

Biogasanlage Heinzbank
 Großobersdorfer Str. 3
 09429 Wolkenstein OT Hilmersdorf
FUNKTIONSSCHEMA
 mit Leistungs- u. Liefergrenzen

M. Keim

FUNKTIONSSCHEMA
BIOGASANLAGE HEINZEBANK

Anlage 4

Kopie des ausgefüllten
Datenblattmusters (Seiten 1 bis 9)
für eine landwirtschaftliche
Biogasanlage im Freistaat Sachsen



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]	Probefahr. 13.12.2007 / Inbetriebn. 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)	[-]	Ökotee - Anlagenbau GmbH Im Teich Nr. 9 04808 Thallwitz
6.	Biogaserzeugungsverfahren (z. B. Nass- oder Trockenvergärung)	[-]	Nassvergärung
6.1	wenn Nassvergärung: Pfropfenströmungs-, Voll-durchmisch- oder Doppelkammervverfahren	[-]	Voll durchmisch



Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!
6.2	wenn Trockenvergärung: Container-, Boxen-, Folien-schlauch-, 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)	[-]	quasi kontinuierlich
9.1	Feststoffeintrag in den Fermenter vorhanden Feststoffzugabe in Zeitabständen Bauausführung Feststoffeintrag als Größe der Feststoffannahmekapazität (Bunkergröße) Vorgrube vorhanden Anmischgrube vorhanden Anmischgrube, Vorlagebehälter abgedeckt / geschlossen Rührtechnikausstattung Vorgrube oder Anmischbehälter nein Wie werden Störstoffen entfernt?		<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein 22 mal am Tag <input type="checkbox"/> Futtermischwagen <input checked="" type="checkbox"/> Dosierstation Fa. Pumpe <input type="checkbox"/> andere..... <input type="checkbox"/> Vertikalmischer <input type="checkbox"/> Horizontalmischer <input type="checkbox"/> Presskolben <input type="checkbox"/> Förderbänder 30 m³ <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Anzahl..... 1 Volumen..... 100 m³ Anzahl..... Volumen..... m³ <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Steinfang



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.	Ø 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:		<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Teilstrom <input type="checkbox"/> Vollstrom <input type="checkbox"/> vor Vergärungsprozess <input type="checkbox"/> thermophile Betriebsweise <input type="checkbox"/> externe Hygienisierung <input type="checkbox"/> andere (Bitte erläutern)
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 Vögelsaug



Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!	
15.	<u>Art der Durchmischung</u> (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.	<u>Wirtschaftsdünger:</u> Milchkühe: Aufzucht- und oder Mastrinder: Mastschweine: Zuchtsauen: Ferkel: Legehennen: Broiler Sonstige:	[t FM/d] FM = Frisch- masse	Menge	Trockenmassegehalt



Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!	
			Menge	Trockenmassegehalt
17.	NAWAROS: Maissilage: Grasssilage: Getreide: Sonstige:	[t FM/d] FM = Frisch- masse	16,5 t 1,5 t	35% 86%
18.	Andere Kofermente <i>Rindergülle</i>	[t/d]	30 m ³	
19.	Art des Entschwefelungsverfahrens (z. B. intern o- der extern → biologisch oder chemisch)		intern → biologisch	
19.1	Spezifikation der Sauerstoffzufuhr, wenn interne biolo- gische Entschwefelung (z. B. Kleinkompressor oder Aquariumpumpe)	[-] [l/d]	klein Kompressor 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	[-]	/	



Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!	
			Häufigkeit	Messgerät
19.4	<u>Welche Prozessparameter messen Sie regelmäßig?</u> Parameter:	[-]	<input checked="" type="checkbox"/> Fermentertemperatur <input checked="" type="checkbox"/> pH-Wert <input checked="" type="checkbox"/> Gaszusammensetzung: CH ₄ :.....51.1.....% H ₂ S:.....50.....ppm andere.....	Permanent 1 x Monat alle 2h Thermometer



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 9 2016B V12		
20.5	Brennverfahren (z. B. Zündstrahl, Gas-Otto)	[-]	gas-Otto		
20.6	Motorkonzept (z. B. Saug-, Lademotor)	[-]	Lademotor	* siehe beiliegendes Datenblatt	
20.7	Zylinderanzahl	[-]	12		
20.8	Zylinderanordnung (z. B. V-Form, Reihe stehend)	[-]	✓		
20.9	Hubvolumen	[Liter]	26.3 l		
20.10	Motorleistung lt. Motorherstellerangabe	[kW]			
20.11	Nenn Drehzahl	[min ⁻¹]			
20.12	eingesetzte Abgasnachbehandlungstechnik (z. B. Oxydationskatalysator, Aktivkohlefilter, Abgasrückführung, Partikelfilter)	[-]			
20.13	ggf. durch Motorhersteller angegebene Abgasnorm (z. B. EURO 3, EPA Stufe II)	[-]			



Lfd.-Nr.	Angabe, Parameter, Spezifikation	Einheit	Bitte entsprechende Daten eintragen! Danke!			
			1. BHKW	ggf. 2.BHKW	ggf. 3.BHKW	
20.14	Ø elektrische Leistung	[kW]	}			
20.15	Ø thermische Leistung	[kW]				
20.16	Ø elektrischer Wirkungsgrad	[%]			Siehe Datenblatt	
20.17	Ø thermischer Wirkungsgrad	[%]				
20.18	Ø Biogasverbrauch	[m ³ /h]				
20.19	ggf. Ø Zündölverbrauch mit Angabe des verwendeten Zündölkraftstoffes → Pflanzenöl oder Biodiesel	[l/h]				
20.20	Ø jährliche Laufzeit (Betriebsstunden)	[h/a]	8000h			
20.21	Ø tägliche Laufzeit (Betriebsstunden)	[h/d]	24 h			
21.	Inspektions- und Wartungsspezifikationen lt. Motorherstellereangaben (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 <u>mit</u> Wechsel aller 500)	[Bh]	1500	}	Siehe Leistungsanfang lt. Wartungsprotokoll lt. oduloge	
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			



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-Systeme F15		
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. Institut/- on - Unternehmensbezeichnung - Postanschrift, Telefon, Fax, E-mail - Datum der Messung	[-] [TT.MM.JJ]	Mattenkeig u. Co. Ingenieurgesellschaft mbH Zweiläuter Str. 159 04420 Markranstädt 16.06.2008		
22.2	Abgastemperatur	[C°]			
22.3	Abgaszusammensetzung (CO ₂ , O ₂ , ...)	[Vol. %]			
22.4	Kohlenmonoxid (CO) (Normzustand trocken bei 5 % O ₂)	[mg/m ³]	} siehe Anlage		
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.

Besucheradresse:
Zur Wetterwarte 11
01109 Dresden

Telefon: (0351) 8928-0
Telefax: (0351) 8928-225
Internet: <http://www.umwelt.sachsen.de/lfug>
e-mail: Poststelle.LFUG@smul.sachsen.de
Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente

Straßenbahn: Linie 7 (Industriepark Klotzsche)
Bus: Linie 87 (Haus 109)
S-Bahn: Dresden-Klotzsche



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

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Dr. Böttger', written in a cursive style.

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 ...

Datenbanknummer	Ansatz und Ermittlung aus Datenblättern									Datenblatt bzw. Emissionsmessbericht							Datenblatt und geprüfte Zuordnung					Emissionsmessbericht				
	Fermenterart	Anzahl Stufen	Ø Fermentertemperatur [°C]	Art der Beschreibung [q, k]	Ø Feststoffeintrag [pro Tag]	Ø Verweilzeit [Tage]	Hygienisierung [-]	Ø Rührzeiten [min]	Ø Anzahl Rührvorg.	Wirtschaftsdünger					NaWaRo's				Art der Entschwefelung	Spezifikation der Entschwefelung	Motorhersteller	Motorbezeichnung	Arbeitsprinzip	Ø CH ₄ -Anteil [Vol.%]	Ø H ₂ S-Gehalt [ppm]	Maximalwert HCHO [mg/m ³]
										Rindergülle	Schweinegülle	Geflügelkot	Festmist	Sonstige	Mais	Gras	Getreide	Sonstige								
14 15	RK	1	40	q	ohne Angaben	nein	ohne Angaben											intern biologisch	Lufteinblasung	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, Fettabseideinhalte, 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	Lufteinblasung 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 CH₄-Anteil** (Ausnahme: Datenbanknummer "78")

Da- ten- bank- num- mer	Ansatz und Ermittlung aus Datenblättern									Datenblatt bzw. Emissionsmessbericht							Datenblatt und geprüfte Zuordnung					Emissionsmessbericht				
	Fer- men- ter- art	An- zahl Stu- fen	Ø Fer- menter- tempe- ratur [°C]	Art der Be- schi- ckung [q, k]	Ø Fest- stoff- ein- trag [pro Tag]	Ø Ver- weil- zeit [Tage]	Hy- gieni- sie- rung [-]	Ø Rühr- zei- ten [min]	Ø An- zahl Rühr- vorg. [-]	Wirtschaftsdünger					NaWaRo's				Art der Ent- schwefe- lung [-]	Spezifi- kation der Ent- schwefelung [-]	Motor- her- stel- ler [-]	Motor- be- zeich- nung [-]	Ar- beits- prin- zip [GO, ZS]	Ø CH ₄ - An- teil [Vol.%]	Ø H ₂ S- Ge- halt [ppm]	Maxi- mal wert HCHO [mg/m ³]
										Rinder- gülle	Schwei- negülle	Geflü- gelkot	Fest- mist	Son- tige	Mais	Gras	Ge- treide	Son- stige								
66	RK	1	40	q	ohne Angaben	nein	ohne Angaben											intern biol.	Luftreinblasung	DPS	TCG 2016 V 16	GO	53	o. A.	12,9	
60	RK	1			ohne Angaben													intern biol.	Luftreinblasung	DPS	TCG 2016 V 12	GO	53,5	495	132	
76	RK	1	F 1: 40	q	24	40	nein	480	72									intern bio- logisch und chemisch	Luftrein- blasung + Zu- gabe Fe-(II)-Cl	2 x Deutz	BF6M 1015 C	ZS	54	150	156,6	
77			F 2: 55																						143,6	
3	RK	2	43	k	ohne	90	nein	1.440	72						z. T. Son- nenblume	intern biol. u. extern chem.	Luftreinbl. + 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	Luftreinblasung	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					Silosi- ckersaft	intern biol. und chem.	Luftreinbl. + Zu- gabe 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.	Luftreinbl. + Zu- gabe 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.	Luftreinbl. + 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.	Luftreinbl. + Zu- gabe 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.	Luftreinbl. + Zu- gabe 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.	Luftreinblasung	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	Luftreinblasung, Bio- filter im Nachgärer	DPS	TCG 2016 V 12	GO	67,9	89	189,4		

Anlage 8b: Ausgangsdaten, Ansätze und Werte für die Untersuchungen der Biogasfermentationsprozessparameter (sh. Tabellenkopf) --> **aufsteigend geordnet nach CH₄-Anteil**

Anlage 9

Auswahl von Messinstitutionen

Anlage 9: Auswahl von Messinstitutionen

Die Reihenfolge ist willkürlich gewählt.

MATTERSTEIG & Co. Ingenieurgesellschaft für Verfahrenstechnik 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.