



Leittext

„Biogaserzeugung“

für Auszubildende im Ausbildungsberuf
Landwirt / Landwirtin

Auszubildende/r	Ausbildungsbetrieb
Name Vorname	Name Vorname
Ortsteil Straße	Ortsteil Straße
PLZ Wohnort	PLZ Wohnort
Zeitraum der Bearbeitung:	
Zusammenarbeit mit:	

Impressum

Stand: Mai 2019
Bestell-Nr. 4797

Herausgeberin:

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
Präsident: Dr. Hanns-Christoph Eiden
Deichmanns Aue 29
53179 Bonn
Telefon: +49 (0)228 6845-0
Internet: www.ble.de, www.landwirtschaft.de, www.praxis-agrar.de,
www.leittexte.de

**In Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis der zuständigen Stellen für die
Berufsbildung im Verband der Landwirtschaftskammern e. V. entstanden**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Autoren:

Björn Dietz, Wildeshausen
Maik Plate, Wildeshausen-Garmhausen
Gerd Hesse-Meyer, Wildeshausen-Düngstrup
Richard Didam, Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Claus Wilken, BBS Wildeshausen

Redaktion:

Richard Didam
Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Mars-la-Tour-Str. 1-13
26121 Oldenburg
Telefon: 0441 801-317
Fax: 0441 801-204
E-Mail: richard.didam@lwk-niedersachsen.de

Ansprechperson im Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BZL) in der BLE:

Hildegard Gräf
E-Mail: hildegard.graef@ble.de

**Damit eine laufende Aktualisierung des Leittextes vorgenommen werden kann, wird
darum gebeten, Anregungen und Verbesserungsvorschläge aus der Ausbildungspraxis
an die Redaktion weiterzugeben.**

Worum geht's?

Biogaserzeugung ist in jüngerer Zeit zu einem wichtigen Standbein der Landwirtschaft geworden. Die Produktion von Biogas aus eigenen oder zugekauften Betriebsstoffen und die Nutzung anfallender Abwärme kann den landwirtschaftlichen Betrieben ein zusätzliches Einkommen verschaffen. Zudem wird als Nebenprodukt ein nährstoffreiches organisches Düngemittel hergestellt, das sich – unter Beachtung der guten fachlichen Praxis – hervorragend in der Pflanzenproduktion verwerten lässt.

In dem vorliegenden Leittext sollen Sie die Biogaserzeugung in Ihrem Ausbildungsbetrieb näher untersuchen. Die bei Ihren Maßnahmen, Messungen und Beobachtungen gewonnenen praktischen Erkenntnisse sind dabei mit theoretischem Hintergrundwissen zu verknüpfen. Hierzu sind einzelne Arbeitsschritte vorzuplanen und nach Rücksprache mit dem Ausbilder praktisch durchzuführen. Dabei müssen Sie die einzelnen Abläufe genau beobachten und kontrollieren.

In einer abschließenden Bewertung sollen Sie Rückschlüsse im Hinblick auf mögliche Verbesserungen bei der Biogaserzeugung in Ihrem Betrieb ziehen.

Was kann ich hier lernen?

- Ziele der Biogaserzeugung erläutern
- Biogasanlage im Ausbildungsbetrieb beschreiben und Lagerkapazitäten für Trägersubstrate und Gärsubstrate berechnen
- Funktionsweise und Prozessablauf der Biogasanlage darstellen und erläutern
- eingesetzte Rohstoffe und Trägersubstrate benennen und deren Einsatz begründen
- Fütterungsrezepturen für die Anlage beschreiben und den theoretischen Gasertrag berechnen
- Verfahrenstechnik zur Beschickung der Anlage erläutern
- erforderliche Hygienemaßnahmen nennen und begründen
- tägliche Anlieferung und Auslieferung der Rohstoffe und Gärsubstrate protokollieren
- technische Ausstattung erläutern, erforderliche Wartungen vornehmen und kleinere Störungen beseitigen
- Arbeitszeitbedarf für den Biogasbetrieb ermitteln
- Besonderheiten in der Zusammensetzung von Biogasgülle gegenüber normaler Gülle erläutern
- Unfallgefahren und Schutzmaßnahmen im Bereich der Biogasproduktionsstätte sowie beim Ausbringen der Biogasgülle nennen und begründen
- Biogaserzeugung im Betrieb abschließend bewerten und Verbesserungsvorschläge für die Zukunft ableiten

Wann bearbeite ich dieses Thema?

Die Bearbeitung ist während des ganzen Jahres möglich.

Wie lange brauche ich für die Bearbeitung?

Dieses Thema begleiten Sie etwa 3 - 4 Monate.

Was brauche ich für die Durchführung?

- Anweisungen des Ausbilders/der Ausbilderin
- Betriebliche Unterlagen
- Gerät zur Stickstoffschnellbestimmung
- Düngeverordnung und andere gesetzliche Vorschriften

Was kann mir noch helfen?

- Fachbücher, Fachzeitschriften
- Leitfaden Biogas – Von der Gewinnung zur Nutzung (Bezug über www.fnr.de, info@fnr.de, Tel. 03843 6930-0, Fax: 03843 6930-102)
- Verschiedene FNR-Broschüren zum Thema Biogas – Übersicht im Internet (Bezug über www.fnr.de, info@fnr.de, Tel. 03843 6930-0, Fax: 03843 6930-102)
- Verschiedene KTBL-Broschüren zum Thema Biogas – Übersicht im Internet (Bezug siehe unten)
- Internet-Adressen: z. B. www.nachwachsende-rohstoffe.de, www.infofarm.de, www.praxis-agrar.de, www.lwk-niedersachsen.de, www.ble-medienservice.de

Zum Thema passende BZL-Medien und KTBL-Medien

- BZL-Broschüre „Biogasanlagen in der Landwirtschaft“, DIN A5, Druckexemplar € 4,00, **Download kostenlos**, Bestell-Nr. 1453
- KTBL-Datensammlung „Energiepflanzen – Daten für die Planung des Energiepflanzenanbaus“, mit Online-Anwendung, gedruckte Version € 15,00, Bestell-Nr. 19508
- KTBL-Heft „Faustzahlen Biogas“, gedruckte Version € 23,00, Bestell-Nr. 19506

Bezugsadresse für BZL-Medien:

*BLE-Medienservice, Telefon +49 (0)38204 66544, Fax +49 (0)30 1810 6845 520
bestellung@ble-medienservice.de, www.ble-medienservice.de (Versandkostenpauschale: 3,00 Euro)*

Bezugsadresse für KTBL-Medien:

*Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), Bartningstr. 49,
64289 Darmstadt, Telefon +49 (0)6151 7001-0, Fax +49 (0)6151 7001-123, vertrieb@ktbl.de, www.ktbl.de*

Was muss ich noch wissen, bevor ich anfang?

In einem Leittext sind **Informationsbeschaffung, Planung, praktische Durchführung und Kontrolle** so miteinander verknüpft, dass Sie ihn weitgehend **selbstständig** bearbeiten können.

Sie sollten während der Bearbeitung in **regelmäßigem Austausch mit Ihrem Ausbilder/ Ihrer Ausbilderin** stehen und sich auch von ihm/ihr beraten lassen. Dadurch vergessen Sie nichts, vermeiden Fehler und schließen fachliche Lücken.

Kein Leittext ist wie der andere – auch nicht, wenn Sie den gleichen wie ein anderer Auszubildender bearbeiten. Ein Leittext ist **betriebsbezogen**. Deshalb haben Sie auch die Möglichkeit, einzelne Fragen abzuwandeln, wegzulassen oder zu ergänzen. Ganz so, wie es in Ihrem Betrieb notwendig ist.

Abschließend sollten Sie das Ergebnis gemeinsam mit Ihrem Ausbilder/Ihrer Ausbilderin **schriftlich auswerten**. Dafür sind die letzten Aufgaben in diesem Leittext vorgesehen.

Doch zuallererst:

Damit Sie wissen, welche Aufgaben auf Sie zukommen, lesen Sie den Leittext einmal ganz durch!

LEITFRAGEN UND ARBEITSAUFTRÄGE

Vorinformationen

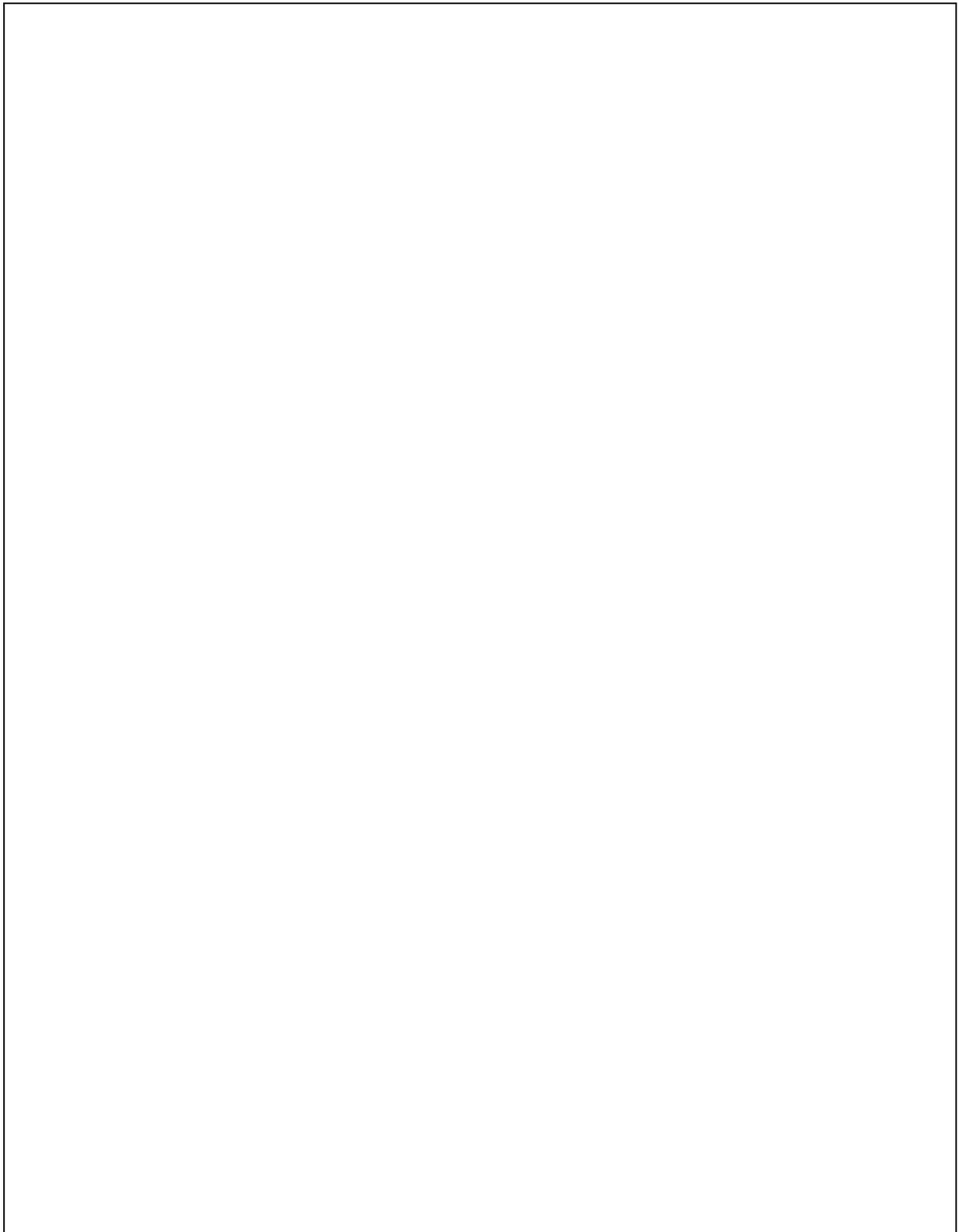
- 1.) Welches Ziel verfolgt der Ausbildungsbetrieb mit der Biogaserzeugung?
(z. B. Verwertung von Arbeitskapazitäten, Risikoverteilung im Betrieb, Wärmekonzept, Stromerzeugung, Aufwertung der Gülle)

- 2.) Wann bzw. ggf. in welchen Schritten wurde die Biogasanlage installiert?

Übersicht über die Anlage

- 3.) Geben Sie nähere Erläuterungen zum Standort der Anlage. Ist sie im Hofbereich integriert oder steht sie in freier Umgebung? Wie sind ggf. die Abstände zur angrenzenden Wohnbebauung?

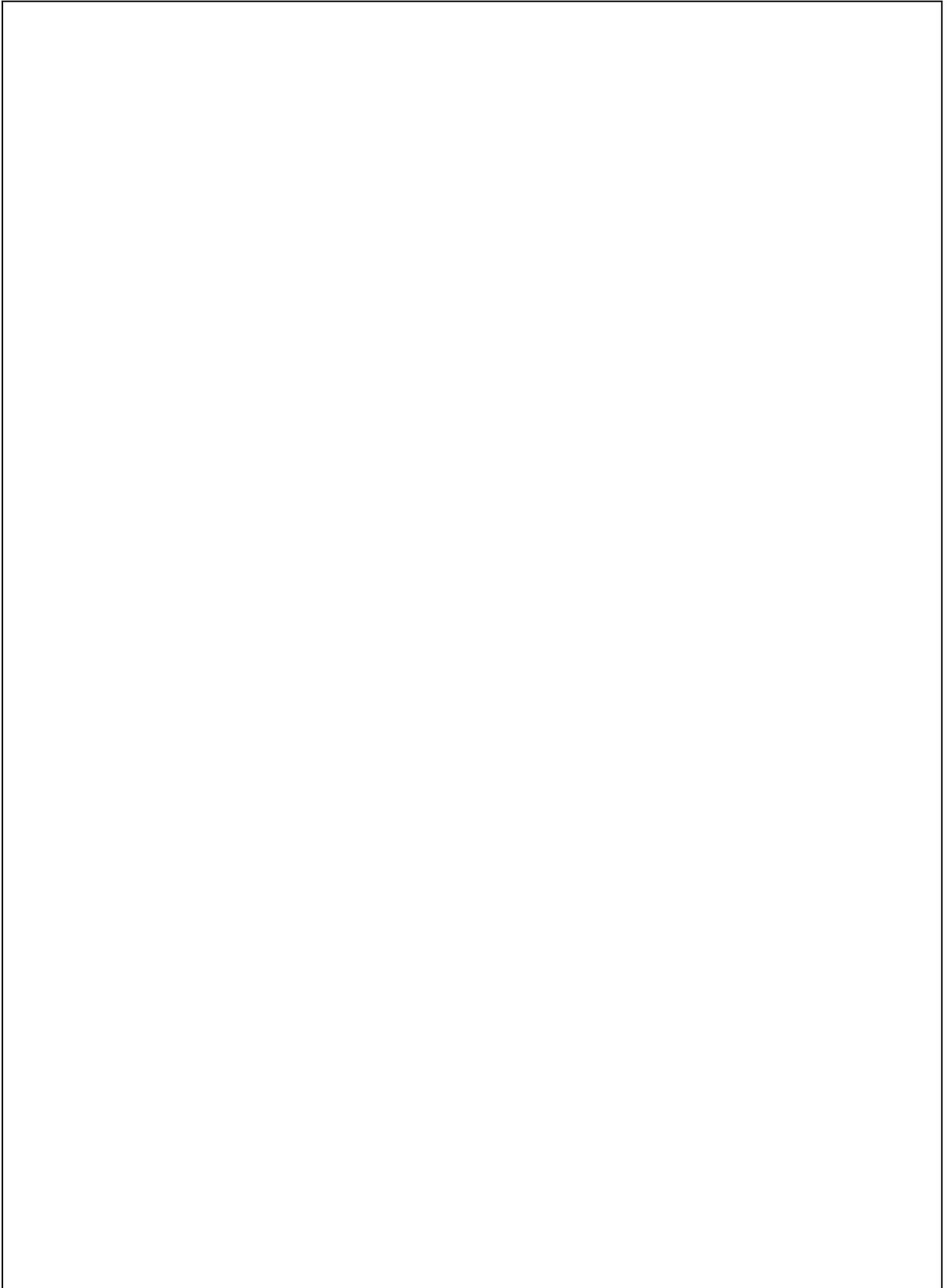
- 4.) Fertigen Sie eine Übersichtsskizze über die Anlage einschließlich aller Lagerstätten für Gülle und Feststoffe an (ohne eventuell vorhandene Lagermöglichkeiten unterhalb von Ställen). Nummerieren Sie alle Teile der Anlage! Skizzieren Sie dabei gegebenenfalls auch die umgebenden Hofgebäude!



- 5.) Stellen Sie das Fassungsvermögen der einzelnen Lagermöglichkeiten (*Nummerierung gemäß Skizze*) fest und tragen Sie die Werte in die nachfolgende Tabelle ein!

Nr.	Lager (Bezeichnung)	Fassungsvermögen m ³	Nähere Erläuterungen (z. B. beheizt, überdacht, Beton-Rundbehälter)
Frischgülle u. a. flüssige Stoffe (Trägersubstrate)			
	Vorgrube		
Summe			
Feststoffe			
Summe			
Biogasegülle (Gärsustrat)			
Summe			

Übertragen Sie das Fassungsvermögen der einzelnen Behälter in die Skizze!



„Fütterungsrezeptur“

15.) Beschreiben Sie die „Fütterungsrezeptur“, wie sie derzeit im Betrieb für die Biogasanlage eingesetzt wird. Berechnen Sie anhand der Tabelle „Beschreibung ausgewählter Substrate“ (*siehe Anhang*) dabei auch den theoretischen täglichen Gasertrag Ihrer Anlage!

Rohstoff (Substrat)	TS %	Biogasertrag m^3 je t FM / Tag*	eingebraachte Menge m^3 bzw. t / Tag	Biogasertrag insgesamt m^3 / Tag
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (3) x (4)
<i>Beispiel: Rindergülle</i>	8	25	15	375
Summe Gasertrag je Tag				

* FM = Frischmasse

Quelle: Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung (BMELV)

16.) Nach welchen Gesichtspunkten werden die Substrate dabei „verfüttert“? Gibt es ggf. „Fütterungsprogramme“, die Ihnen bei der Rezepturgestaltung behilflich sind?

17.) Führen Sie für einen Monat ein Bestands- und Verarbeitungsprotokoll der eingesetzten Rohstoffe gemäß der nachfolgenden Anlage!

Bestands- und Verarbeitungsbuchführung für Biogasanlagen

gem.: Art. 163 bzw. Art. 40 VO (EG) Nr. 1973/04 (Die Aufzeichnungen sind monatlich zu führen!)

Verarbeitungsmonat:											
Name, Anschrift:											
Zählerstand Strom *		Zähler 1		Zähler 2		Zähler 3		Zähler 4		Zähler 5	
Zählerstand Gas *		Zähler 1		Zähler 2		Zähler 3		Zähler 4		Zähler 5	
Zählerstand Betriebsstunden *		Zähler 1		Zähler 2		Zähler 3		Zähler 4		Zähler 5	
* am Monatsende		Motor 1		Motor 2		Motor 3		Motor 4		Motor 5	
Code N oder E	N = Stilllegung E = Energiepflanzen Material (z.B. Silomais, Klee gras)	Maß- einheit	Bestand am Monatsanfang	Zugang	verarbeitete Menge	Bestand am Monatsende					

Cofermentate von sonstigen Flächen

Material	Maß- einheit	verarbeitete Menge

Sonstige Substrate (z.B. Gemüseabfälle, Kartoffelpülpel)

Material	Maß- einheit	verarbeitete Menge	Material	Maß- einheit	verarbeitete Menge

Grundsubstrate (z.B. Rindergülle, Schweinegülle, Festmist)

Ort, Datum _____ Unterschrift, Firmenstempel Biogasanlage _____



BZL

Technische Ausstattung, Wartung und Kontrolle

- 18.) In Biogasanlagen werden verschiedene Motoren eingesetzt, deren Arbeitsweise sich deutlich unterscheidet. Nennen und beschreiben Sie diese!

- 19.) Nennen Sie Bauart und Hersteller der vorhandenen Blockheizkraftwerke sowie deren installierte Leistungen in kWh und geben Sie deren Verwendung für die Biogasanlage an!

Bauart <i>Z = Zündstrahler, G = Gasmotor</i>	Hersteller	Installierte elektrische Leistung (kWh)	Bemerkungen

- 20.) Wird die Abwärme genutzt? Falls ja, wie?

21.) Wie viele Komplettwartungen im Jahr werden an der Biogasanlage durchgeführt? Wurden diese Aufgaben ggf. an Fremdfirmen vergeben, und warum?

22.) Führen Sie die routinemäßig anfallenden Kontrollen und Wartungsarbeiten an der Biogasanlage durch und protokollieren Sie diese! Notieren Sie auch die aufgetretenen Störfälle!

a) tägliche Kontrollen (*Betriebsrundgang; Angabe der Arbeitsschritte*)

b) planmäßige Wartungsarbeiten

Datum der Wartung	Zutreffendes ankreuzen!			bei ... Betriebs- stunden	Wartung durch ...	Dauer der Wartung (Std.)	Was wurde gewartet?	Besonderheiten und Vorkommnisse (Auswechslungen, Verschleißteile, ...)	vorgesehene nächste Wartung (bei ... Betriebs- stunden)
	Gene- rator <input type="checkbox"/> Nr. ...	Rühr- werk <input type="checkbox"/>	Pumpe <input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
	<input type="checkbox"/> Nr. ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

Unfallverhütung

24.) Erläutern Sie nachstehende Gefahrensymbole, die beim Betrieb einer Biogasanlage von Bedeutung sind!

Symbol	Bedeutung	Nähere Hinweise / zu beachtende Maßnahmen
		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
		<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Tabelle: Beschreibung ausgewählter Substrate (Zusammenfassung)

Substrat	TS	oTS	N	NH ₄	P	Biogasertrag		CH ₄ -Gehalt
	(%)	(% TS)		(% TS)		(m ³ /t FM)	(m ³ /t oTS)	(Vol.-%)
Wirtschaftsdünger								
Rindergülle	8-11	75-82	2,6-6,7	1-4	0,5-3,3	20-30	200-500	60
Schweinegülle	ca. 7	75-86	6-18	3-17	2-10	20-35	300-700	60-70
Rindermist	ca. 25	68-76	1,1-3,4	0,22-2	1-1,5	40-50	210-300	60
Schweinemist	20-25	75-80	2,6-5,2	0,9-1,8	2,3-2,8	55-65	270-450	60
Hühnermist	ca. 32	63-80	5,4	0,39	n.a.	70-90	250-450	60
Nachwachsende Rohstoffe								
Maissilage	20-35	85-95	1,1-2	0,15-0,3	0,2-0,3	170-200	450-700	50-55
Roggen-GPS	30-35	92-98	4,0	0,57	0,71	170-220	550-680	ca. 55
Zuckerrübe	23	90-95	2,6	0,2	0,4	170-180	800-860	53-54
Masserübe	12	75-85	1,9	0,3-0,4	0,3	75-100	620-850	53-54
Gehaltsrübe	12	75-85	1,9	0,3-0,4	0,4	75-100	620-850	53-54
Rübenblatt	16	75-80	0,2-0,4	n.a.	0,7-0,9	ca. 70	550-600	54-55
Grassilage	25-50	70-95	3,5-6,9	6,9-19,8	0,4-0,8	170-200	550-620	54-55
Substrate der weiterverarbeitenden Agrarindustrie								
Biertreber	20-25	70-80	4-5	n.a.	1,5	105-130	580-750	59-60
Getreideschlempe	6-8	83-88	6-10		3,6-6	30-50	430-700	58-65
Kartoffelschlempe	6-7	85-95	5-13		0,9	36-42	400-700	58-65
Obstschlempe	2-3	ca. 95	n.a.		0,73	10-20	300-650	58-65
Pülpe (frisch)	ca. 13	ca. 90	0,5-1	0,04	0,1-0,2	80-90	650-750	52-65
Fruchtwasser	3,7	70-75	4-5	0,8-1	2,5-3	50-56	1500-2000	50-60
Prozesswasser	1,6	65-90	7-8	0,6-0,8	2-2,5	55-65	3000-4500	50-60
Pressschnitzel	22-26	ca. 95	n.a.		n.a.	60-75	250-350	70-75
Melasse	80-90	85-90	1,5		0,3	290-340	360-490	70-75
Apfeltrester	25-45	85-90	1,1		0,3	145-150	660-680	65-70
Obsttrester	25-45	90-95	1-1,2		0,5-0,6	250-280	590-660	65-70
Rebentrester	40-50	80-90	1,5-3		0,8-1,7	250-270	640-690	65-70
Organische Reststoffe aus Kommunen/Schlachtrückstände								
Biotonne	40-75	50-70	0,5-2,7	0,05-0,2	0,2-0,8	80-120	150-600	58-65
Speisereste und überlagerte Lebensmittel	9-37	80-98	0,6-5	0,01-1,1	0,3-1,5	50-480	200-500	45-61
Marktabfälle	5-20	80-90	3-5	n.a.	0,8	45-110	400-600	60-65
Fett aus Fettabscheidern	2-70	75-93	0,1-3,6	0,02-1,5	0,1-0,6	11-450	ca. 700	60-72
Mageninhalt (Schwein)	12-15	75-86	2,5-2,7	n.a.	1,05	20-60	250-450	60-70
Panseninhalt	11-19	80-90	1,3-2,2	0,4-0,7	1,1-1,6	20-60	200-400	58-62
Flotatschlamm	5-24	80-95	3,2-8,9	0,01-0,06	0,9-3	35-280	900-1200	60-72
Grün- und Rasenschnitt								
Grünschnitt	ca. 12	83-92	2-3		1,5-2	150-200	550-680	55-65

TS = Trockensubstanz oTS = organische Trockensubstanz FM = Frischmasse n.a. = nicht angegeben

Quelle: Handreichung „Biogasgewinnung und -nutzung“ des BMELV