

# Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung Biogas

## Warum Gefährdungsbeurteilung?

Das staatliche Recht im Arbeitsschutz stellt das Instrument der Gefährdungsbeurteilung (GBU) in den Mittelpunkt der Arbeitgeberverantwortung. Die Aufforderung an den Arbeitgeber, eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen, findet man im Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG). Konkretisierende Aspekte dazu finden sich auch in der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), in der Biostoffverordnung (BioStoffV), in der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), im Mutterschutzgesetz, im Jugendarbeitsschutzgesetz und nicht zuletzt in der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV). Bei Explosionsgefahren, wie sie z. B. in Biogasanlagen auftreten, ist die Gefährdungsbeurteilung Basis für das ebenfalls in der BetrSichV geforderte Explosionsschutzdokument. Der Arbeitgeber soll dabei Explosionsgefahren bei der Arbeit in seiner Anlage erkennen, beurteilen und geeignete Schutzmaßnahmen umsetzen. Ohne Hilfe ist er dabei oft überfordert. Ein vom Planer der Anlage gekauftes Explosionsschutzdokument nutzt aber wenig, weil das Ziel, dass sich der Unternehmer mit den Gefährdungen in seiner Anlage auseinandersetzt und Wege sucht die Gefährdung zu minimieren, nicht erreicht wird.

Diese Vorlage soll den Betreibern von landwirtschaftlichen Biogasanlagen Hilfestellung bei der Erstellung und Dokumentation ihrer anlagenspezifischen Gefährdungsbeurteilung geben. Sie enthält die wichtigsten Gefährdungen der derzeit üblichen Anlagentypen und darüber hinaus Elemente aus der Gefährdungsbeurteilung für Gefahrstoffe (Punkt 4.) und der Gefährdungsbeurteilung für Biostoffe (Punkt 5.). Punkt 2 dieser Gesamtgefährdungsbeurteilung ist Grundlage für das Explosionsschutzdokument. Die Gesamtgefährdungsbeurteilung Biogas kann als ungeschütztes Word-Dokument vom Betreiber beliebig an jede Anlage angepasst und weiterentwickelt werden. In jeder Biogasanlage ist zu prüfen, ob weitere Gefährdungen bestehen und in die Dokumentation aufgenommen werden müssen.

Umfassende Informationen über Sicherheitsregeln in Biogasanlagen können der TI 4 (Technische Information 4) des Bundesverbandes der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften entnommen werden.

Auch für Altanlagen, die vor Inkrafttreten der BetrSichV am 1.10.2002 in Betrieb genommen wurden, muss nach § 27 BetrSichV bis zum 31.12.2005 eine Gefährdungsbeurteilung und ein Explosionsschutzdokument erstellt werden.

## Prüfungen von Biogasanlagen auf Grundlage der BetrSichV

### Prüfung nach § 14 Abs. 1-3 vor Inbetriebnahme und wiederkehrende Prüfung nach § 15 Abs. 15 BetrSichV

Aus der Betriebssicherheitsverordnung ergeben sich Prüfpflichten für alle Betreiber von Biogasanlagen, das heißt auch für Betreiber ohne Beschäftigte im Sinne des ArbSchG.

Die BetrSichV basiert auf dem Arbeitsschutzgesetz und hinsichtlich überwachungsbedürftiger Anlagen (Abschnitt 3) auf dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG).

Gemäß §1 (2) Ziffer 3. BetrSichV sind „Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen, die Geräte, Schutzsysteme oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen im Sinne des Artikels 1 der RL 94/9/EG sind oder beinhalten“ überwachungsbedürftig und unterliegen der BetrSichV.

Da der dritte Abschnitt der BetrSichV auf alle wirtschaftlichen Unternehmungen anzuwenden ist, findet er auch Anwendung auf alle Biogasanlagen unabhängig von der Beschäftigung von Arbeitnehmern. Folglich unterliegen alle Biogasanlagen unabhängig von der Beschäftigung von Arbeitnehmern der Prüfpflicht nach den §§ 14 und 15 BetrSichV.

### Prüfung nach Anhang 4 Abschnitt A Ziffer 3.8 BetrSichV

§12 (1) BetrSichV sagt aus, dass überwachungsbedürftige Anlagen nach dem Stand der Technik montiert, installiert und betrieben werden müssen. Stand der Technik schließt auch die Anforderungen des Abschnitts 2 der BetrSichV zum Schutz von Beschäftigten ein. Der Abschnitt 2 setzt die Mindestanforderungen zum betrieblichen Explosionsschutz der Richtlinie 1999/92/EG in nationales Recht um. Zum Nachweis, dass der Stand der Technik beim Betrieb von Biogasanlagen ein-

gehalten wird, ist auch die Prüfung nach Anhang 4 Abschnitt A Ziffer 3.8 vor der Inbetriebnahme bei Biogasanlagen vorzunehmen.

Im Anhang 4 Abschnitt A Ziffer 3.8 wird auch auf den Schutz Dritter eingegangen.

„Vor der erstmaligen Nutzung von Arbeitsplätzen in explosionsgefährdeten Bereichen muss die Explosionssicherheit der Arbeitsplätze einschl. der vorgesehenen Arbeitsmittel und der Arbeitsumgebung sowie der Maßnahmen **zum Schutz von Dritten** überprüft werden. Sämtliche zur Gewährleistung des Explosionsschutzes erforderlichen Bedingungen sind aufrechtzuerhalten. Diese Prüfung ist von einer befähigten Person durchzuführen, die über besondere Kenntnisse auf dem Gebiet des Explosionsschutzes verfügt.“

Die Überprüfung nach Anhang 4 Abschnitt A Ziffer 3.8 stellt eine gesamtheitliche Systembetrachtung unter Einbeziehung aller Funktionseinheiten und deren Wechselwirkungen zum Schutz von Beschäftigten und Dritten dar. Sie dient dem Nachweis der Richtigkeit des Explosionsschutzkonzepts und seiner Umsetzung in die gesamte überwachungsbedürftige Anlage und kann sich auf bereits durchgeführte Prüfungen abstützen.

Die Prüfung entsprechend Anhang 4 Abschnitt A Ziffer 3.8 findet demnach Anwendung auf alle Biogasanlagen, die nach dem Inkrafttreten der BetrSichV (**03.10.2002**) in Betrieb genommen wurden.

<b>Übersicht - Explosionsschutzdokument und erforderliche Prüfungen durch eine befähigte Person</b>				
	Gefährdungsbeurteilung und Explosionsschutzdokument	Prüfung nach § 14 BetrSichV vor Inbetriebnahme	Prüfung nach § 15 BetrSichV (Wiederholungsprüfung) max. alle 3 Jahre)	Prüfung nach Anhang 4 Abschnitt A Ziffer 3.8 BetrSichV
Inbetriebnahme vor dem 3.10.2002 bzw. 1.1.2003	ja (bis 31.12..2005)	entfällt	Ja Frist legt Betreiber fest (max. 3Jahre)**	nein
Nach dem 3.10.2002 1.1.2003 wesentlich geändert	ja (vor Inbetriebnahme)	ja (vor Wiederinbetriebnahme)	ja Frist legt Betreiber fest (max. 3Jahre)	ja (vor Wiederinbetriebnahme)
Inbetriebnahme nach dem 3.10.2002 1.1.2003	ja (vor Inbetriebnahme)	ja (vor Inbetriebnahme)	ja Frist legt Betreiber fest (max. 3Jahre)	ja (vor Inbetriebnahme)

\*\* Prüfung nach § 15 unter Berücksichtigung der Übergangsfristen nach § 27 BetrSichV spätestens bis 31.12.2007. Für die Prüfungen nach § 14 und § 15 gilt als Inbetriebnahmestichtag der 1.1.2003 (Inkrafttreten der des Abschnittes 3)

### **Prüfen von Anlagenteilen auf Dichtheit (siehe TI 4 Anlage 10 Punkt 1.4)**

Auf Dauer technisch dichte Anlagenteile sind vor der ersten Inbetriebnahme sowie nach längeren Betriebsunterbrechungen, Veränderungen, Reparatur oder Umbauarbeiten größeren Ausmaßes als Ganzes oder in Abschnitten auf Dichtheit zu prüfen. Technisch dichte Anlagen deren Dichtheit durch Wartung und Überwachung ständig gewährleistet wird, sind zusätzlich regelmäßig entsprechend einem Prüfplan zu prüfen

### **Verwendete Abkürzungen:**

g. e. A.	gefährliche explosionsfähige Atmosphäre
TI 4	Technische Information 4 (Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen)
BHKW	Blockheizkraftwerk
GBU	Gefährdungsbeurteilung
UEG	untere Explosionsgrenze
OEG	obere Explosionsgrenze

# Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung Biogas

Allgemeine Angaben zur Biogasanlage	
Betreiber:	Aufgaben übertragen an:
	Zahl der AN (ArbSchG § 6):
Datum:	An GBU beteiligte Personen:
Unterschriften:	

## 1. Allgemeiner Teil

### 1.1 Allgemeine Gefährdungen – Organisation

Bereich, Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
<b>Verantwortung</b>	Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen nicht oder unklar geregelt.	Alle Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten liegen beim Unternehmer. Abweichungen von dieser Regel sind schriftlich fixiert.  Beim Einsatz von Fremdfirmen werden die Arbeiten vom Unternehmer koordiniert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Auswahl von neuen Beschäftigten</b>	Ungeeignete Personen einsetzen (Gesundheits- und Sachschäden).	Arbeitsmedizinische Eignung ist vor Einstellung abgeklärt.  Betriebliche Eignungskriterien (z.B. Ausbildung) sind festgelegt und werden beachtet.  Notwendige Fahrausweise werden überprüft.  Neue Beschäftigte werden gezielt eingearbeitet und begleitet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Arbeiten ohne entsprechende Aus- und Weiterbildung</b>	Sich selbst, andere Beschäftigte und weitere Personen gefährden.	Aufträge werden nur Beschäftigten mit entsprechender Aus- und Weiterbildung erteilt.  Beschäftigte werden gezielt weitergebildet.  Nur entsprechend ausgebildete Personen werden eingestellt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Unterweisung, Instruktion, Information</b>	Gefahren nicht erkennen und oder Sicherheitsmaßnahmen nicht beachten	Beschäftigte werden vor Aufnahme ihrer Tätigkeit über mögliche Gefahren sowie über Maßnahmen zu deren Abwendung unterwiesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Arbeitszeit</b>	Arbeitszeiten, Erholzeiten und Pausen nicht einhalten	Regelarbeitszeiten werden eingehalten.  Ruhepausen werden eingehalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Erste Hilfe</b>	Nicht ausreichende Erstversorgung nach einem Unfall oder bei einer plötzlichen Krankheit.	Erste Hilfe Material ist vorhanden (Verbandkasten nach DIN 13157)  Notrufnummern sind bekannt.  Ausgebildeter Ersthelfer ist erreichbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bereich, Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
<b>1.2 Gefährdungen – Arbeitsplatz allgemein</b>						
<b>Belüftung von Arbeitsplätzen</b>	Unzureichende oder schädigende Atemluft	Ausreichende, zugfreie Be- und Entlüftung ist sichergestellt (siehe Arbeitsstättenrichtlinien ASR 5 auf der CD Prävention auf einen Blick).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Beleuchtung von Arbeitsplätzen</b>	Unzureichende Beleuchtung	Ausreichend Tageslicht ist vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Angemessene, blendfreie künstliche Beleuchtung ist vorhanden (siehe ASR 7)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Fluchtwege und Notausgänge</b>	Bei Gefahren den Raum nicht schnell verlassen können	Fluchtwege und Notausgänge sind vorhanden und nicht verstellt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Kennzeichnung ist vorhanden und nachleuchtend ausgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Verkehrswege</b>	Ausrutschen, Stolpern, Stürzen, Anfahren durch Fahrzeuge	Verkehrswege sind gerade, rutschhemmend und ohne Hindernisse angelegt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Verkehrswege sind ausreichend beleuchtet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Fußgängerweg ist vom Fahrzeugverkehr getrennt und gekennzeichnet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Ausreichend Freiraum an beiden Seiten der Verkehrswege für kraftbetriebene Beförderungsmittel ( $\geq 0,5$ m) ist vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>1.3 Gefährdungen – Technik</b>						
<b>Auf-/Abstieg und Ein-/Ausstieg bei Fahrzeugen</b>	Absturz	Nur vorgesehene Aufstiege und Handgriffe werden benutzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Beschädigte Aufstiege und Handgriffe werden sachgerecht instand gesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Verschmutzte Aufstiege, Tritte und Handgriffe werden gereinigt, ggf. von Eis und Schnee befreit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Vom Schlepper wird rückwärts abgestiegen und nicht vorwärts abgesprungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Sicherheitsschuhe/Sicherheitsstiefel werden zur Verfügung gestellt und getragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten</b>	Ecken, Kanten, Spitzen und Schneiden von Werkzeugen, Geräten und Maschinen.	Hinweise in Bedienungsanleitungen werden beachtet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Geeignete Werkzeuge und/oder Spezialwerkzeuge werden verwendet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Geeignete PSA und anliegende Arbeitskleidung wird zur Verfügung gestellt und getragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bereich, Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisie- rung Wer/wann
			Ja	Nein	ent- fällt	
<b>Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Maschinen und Fahrzeugen</b>	Bewegte Maschinenteile (z.B. Wellen, Keilriemen, Zahnräder, Kurbeltriebe)  Offene Motorhaube, Verkleidungsteile	Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden gemäß Bedienungsanleitung ausgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Maschinen werden nur mit vom Hersteller vorgesehenen Werkzeugen und Schutzvorrichtungen betrieben;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden nur bei abgestelltem Motor (z.B. Zündschlüssel abziehen, keine Person in Fahrerkabine) durchgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Verkleidungsteile z. B. Motorhaube, die durch ungewollte Bewegungen Verletzungen verursachen können werden in geöffneter Stellung gesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Drittpersonen werden aus dem Gefahrenbereich verwiesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Einsatz von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen</b>	Lärm	Bei Neuanschaffungen wird auf geprüfte Maschinen, Fahrzeuge und Geräte mit geringem Lärmpegel geachtet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Türen bei Fahrzeugen und Maschinen werden geschlossen gehalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Expositionszeiten werden so weit möglich verringert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Job Rotation wird wo nötig durchgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Ab 80 dB(A) wird Gehörschutz zur Verfügung gestellt und ab 85 dB(A) zwingend getragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Kraftbetätigte Türen und Tore</b>	Herabfallen, Einklemmen von Personen, Eingeschlossen werden	Fallsicherung vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Totmannschaltung oder Kontaktleiste an der Hauptschließkante ist vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Manuelle Betätigung ist vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Regelmäßige Prüfung durch befähigte Person wird durchgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Aufstiege, Steigeisen und senkrechte Leiter</b>	Abrutschen, Stürzen	Regelmäßig zu Kontrollgängen benutzte Aufstiege bestehen aus Treppen mit rutschhemmenden Stufen und Geländer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<b>Wenn nein:</b> Senkrechte Leitern haben einen durchgehenden Sprossenabstand von mindestens 15 cm zu festen Bauteilen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Sprossen sind gegen seitliches Abrutschen gesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Ein- und Ausstiege sind mit Festhaltungsmöglichkeiten versehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bereich, Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisie- rung Wer/wann
			Ja	Nein	ent- fällt	
		Bei einer Länge von mehr als 5 m ist durchgehender Rückenschutz vorhanden, der bei 3 m Höhe beginnt.  Bei einer Länge größer 10 m ist entweder spätestens bei 10 m ein Klapppodest eingebaut oder der Leiterzug ist versetzt. (siehe DIN EN 18 799-1, DIN EN 24532)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Bei einer Länge größer 10 m ist entweder spätestens bei 10 m ein Klapppodest eingebaut oder der Leiterzug ist versetzt. (siehe DIN EN 18 799-1, DIN EN 24532)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Zugang zu erhöht liegende Arbeitsplätze</b>		Regelmäßig zu Kontrollgängen benutzte Aufstiege bestehen aus Treppen mit rutschhemmenden Stufen und Geländer.  Die erhöht liegenden Arbeitsplätze sind in Bereichen ,wo mit erhöhten Unfallgefahren (z.B. Gasgefahr usw.) zu rechnen ist, mit einem vierteiligem Geländer und einer Geländerhöhe von 1,30 m ausgerüstet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Die erhöht liegenden Arbeitsplätze sind in Bereichen ,wo mit erhöhten Unfallgefahren (z.B. Gasgefahr usw.) zu rechnen ist, mit einem vierteiligem Geländer und einer Geländerhöhe von 1,30 m ausgerüstet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Elektrische Anlagen</b>	Gefährliche Körperströme, Brandgefahr, Lichtbogenbildung, Verbrennungen	Elektrische Anlagen werden von einer Elektrofachkraft instand gehalten.  Elektrische Anlagen und bewegliche Leitungen werden regelmäßig auf äußerlich erkennbare Mängel (lose herunterhängende Leitungen, Schädnerfraß, ....) untersucht.  Bei Beschädigungen werden sie repariert oder der Verwendung entzogen.  Verlängerungsleitungen werden nicht als ständige Zuleitung benutzt.  Stromführende Teile innerhalb von Sicherungs- oder Verteilerkästen sind abgedeckt.  Steckdosenstromkreise sind mit 30mA FI-Schutzschaltern geschützt  Prüftasten der Fehlerstromschutzschalter werden regelmäßig und nach jedem Gewitter betätigt.  Vor Erdarbeiten wird ermittelt, ob im vorgesehenen Bereich Erdleitungen verlegt sind.  Sind Erdleitungen vorhanden, wird deren Lage und Verlauf ermittelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Elektrische Anlagen und bewegliche Leitungen werden regelmäßig auf äußerlich erkennbare Mängel (lose herunterhängende Leitungen, Schädnerfraß, ....) untersucht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Bei Beschädigungen werden sie repariert oder der Verwendung entzogen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Verlängerungsleitungen werden nicht als ständige Zuleitung benutzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Stromführende Teile innerhalb von Sicherungs- oder Verteilerkästen sind abgedeckt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Steckdosenstromkreise sind mit 30mA FI-Schutzschaltern geschützt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Prüftasten der Fehlerstromschutzschalter werden regelmäßig und nach jedem Gewitter betätigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Vor Erdarbeiten wird ermittelt, ob im vorgesehenen Bereich Erdleitungen verlegt sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Sind Erdleitungen vorhanden, wird deren Lage und Verlauf ermittelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Erdverlegte Leitungen für Elektrizität, Gas oder Substrat</b>	Mit der Beschädigung einhergehende Gefährdungen durch Strom, Gas oder Substrat	Vor Erdarbeiten wird ermittelt, ob im vorgesehenen Bereich Erdleitungen verlegt sind.  Sind Erdleitungen vorhanden, wird deren Lage und Verlauf ermittelt.  Die Lage der unterirdisch verlegten Gasleitungen ist mit einem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Vor Erdarbeiten wird ermittelt, ob im vorgesehenen Bereich Erdleitungen verlegt sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Sind Erdleitungen vorhanden, wird deren Lage und Verlauf ermittelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Die Lage der unterirdisch verlegten Gasleitungen ist mit einem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bereich, Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
		Gastrassenwarnband gekennzeichnet.				
<b>1.4 Spezielle Gefährdungen – Lagerung von Flüssigmist (siehe auch Punkt 3.)</b>						
<b>Gülle fahren, Arbeiten an:</b> <b>1.4.1 Offenen Güllegruben und Behältern</b>	Hineinstürzen, Hineinstürzen von Fahrzeugen, Ertrinken.	Offene Jauche-, Güllegruben, Folienerdbecken oder Regenwasserauffangbecken sind mit einer 1,80 m hohen, geschlossenen, nicht durchsteigbaren Umwehrgesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		An den Entnahmestellen befinden sich 30 cm hohe Anfahrsocket.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Folienerdbecken und Regenwasserauffangbecken sind mit Ausstiegshilfen versehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2. Betongedeckten Güllebehältern</b>	Hineinstürzen, Ertrinken	Entnahme-, Rührwerks- oder Einstiegsöffnungen von geschlossenen Güllegruben sind mit trittsicheren und befahrbaren Rosten und Abdeckungen oder Geländern gesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>1.5 Spezielle Gefährdungen – Absturzgefahren am Fahrsilo</b>						
<b>Zurückziehen der Folienabdeckung beim Fahrsilo</b>	Personenabsturz an der Anschnittkante	Die Silohöhe ist kleiner als 1 m oder die mögliche Absturzhöhe wird durch stufenförmige Entnahme auf 1 m begrenzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<b>Wenn nein:</b> ein mit der Entnahmekante verfahrbares Gelände ist vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Wenn nein: durch eine Betriebsanweisung werden sichere Verhaltensweisen beim Abdecken vorgegeben und die Mitarbeiter werden unterwiesen (siehe Anlage ).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Personenabsturz an der Silomauer	Die Absturzhöhe ist kleiner als 1 m oder auf der Mauer ist ein Gelände gegen Personenabsturz angebracht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<b>Wenn nein:</b> Durch eine Betriebsanweisung werden sichere Verhaltensweisen beim Abdecken vorgegeben und die Mitarbeiter werden unterwiesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Befüllen und abdecken des Fahrsilos</b>	Absturz von Fahrzeugen beim Festwalzen	Es werden 30 cm Anfahrsocket belassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Bei Freigärhaufen: es ist sichergestellt, das ein Fahrzeug am Rand nicht abrutschen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Personenabsturz nach außen oder in eine leere Silokammer	Die Absturzhöhe ist kleiner als 1 m oder auf der Mauer ist ein Gelände gegen Personenabsturz angebracht. <b>Wenn nein:</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



Bereich, Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisie- rung Wer/wann
			Ja	Nein	ent- fällt	
		Durch eine Betriebsanweisung werden sichere Verhaltensweisen beim Abdecken vorgegeben und die Mitarbeiter werden unterwiesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Materialabbruch an der An- schnittstelle	Verschüttungsgefahr an der Anschnittstelle	Gefahrenbereich entsprechend Betriebsanweisung abgesperrt und durch Warnschild gekennzeichnet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Unterhöhung der Anschnittstelle wird verhindert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Anschnittstelle wird stufenweise abgetragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### 1.6 Spezielle Gefährdungen – Bedienen und Warten der Biogasanlage

Wartung	Gefahr durch sich drehende Teile.	Bei Wartungsarbeiten werden Maschinen abgeschaltet und vor Wiedereinschalten gesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Eine Betriebsanweisung ist vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Die Mitarbeiter werden vor solchen Arbeiten unterwiesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rührwerke warten	Quetschgefahr durch sich bewegende Teile z.B. an der Drehmomentstütze bei langsamlaufenden Rührwerken.	Der Spalt ist so klein, dass niemand hineingreifen kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Der Spalt ist nicht erreichbar oder vor Zugriff geschützt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mechanische Gefährdung am Feststoffeintrag	Gefahr des Hineinstürzens von Personen oder Kindern und in der Folge Verletzungsgefahr durch automatisch anlaufende Misch- und Zuführschnecke.	Die Oberkante des Befülltrichters liegt 1,8 m oder mehr über Flur und ist damit ausreichend gegen Hineinstürzen gesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Die Oberkante des Befülltrichters liegt weniger als 1,8 m über Flur und ist durch andere Maßnahmen gegen Hineinstürzen gesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Ein Warnschild welches auf die die Gefährdung hinweist ist vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Weitere Maßnahmen zur Absicherung des Feststoffeintragungssystems können z. B. sein:  Der Befülltrichter ist abgedeckt (Bei einer Höhe von 1,30 – 1,80 m über Flur)  oder zum Schutz vor Hineinstürzen ist ein nicht durchsteigbares Tor angebracht. Das Tor ist elektrisch so verriegelt, dass in offenem Zustand die Misch- und Zuführschnecken nicht anlaufen können.  <i>Anmerkung: Bei der Anlagenindividuellen Gefährdungsbeurteilung und der Wahl der Sicherungsmaßnahme ist auch zu berücksichtigen ob Kinder Zugang zur Anlage haben</i>				

Bereich, Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisie- rung Wer/wann
			Ja	Nein	ent- fällt	
		Bei Wartungsarbeiten werden Ma- schinen abgeschaltet und vor Wie- dereinschalten gesichert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Arbeiten im BHKW-Raum	Lärm	Geeignete Gehörschützer sind vor- handen und werden getragen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Hinweisschild ist vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Heiße Oberflächen	Heiße Oberflächen an Abgasanlage und Turbolader sind vor Zugriff geschützt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

# Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung - Biogasanlage

Gefährdung	Zoneneinteilung	Explosionsschutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
<b>2. Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphäre in der Biogasanlage</b>						
<b>2.1. Explosionsgefahr allgemein</b>		<p>Auswahl von Arbeitsmitteln (Geräte, Elektromotoren, Werkzeuge etc.) zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen nach Anhang 4 Abschnitt B BetrSichV. Montage und Installation erfolgt nach dem Stand der Technik.</p> <p>Im Übrigen werden in explosionsgefährdeten Bereichen nur Arbeitsmittel, Kommunikationsgeräte und Arbeitskleidung benutzt, durch die keine Entzündung erfolgen kann (z. B. statisch nicht aufladbare Arbeitskleidung, Persönliche Schutzausrüstung, Handwerkzeuge etc.).</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<p>In den explosionsgefährdeten Bereichen sowie innerhalb der Schutzabstände um die Gasspeicher ist Rauchen, offenes Feuer und der Zutritt für Betriebsfremde verboten. Die Bereiche sind an den Zutrittsstellen deutlich mit den untenstehenden Verbotsschildern gekennzeichnet. Schutzabstände siehe Punkt 2.4.5 der TI 4</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Kein explosionsgefährdeter Bereich, wenn Bedingungen eingehalten werden.	<p>Fehlmessungen von Gaswarneinrichtungen werden vermieden indem für die am Verwendungsort gegebenen Bedingungen geeignete und funktionsgeprüfte Geräte eingesetzt werden. (Punkt 3.2.1.7 und 3.3 TI 4)</p> <p>Alle in der Anlage verbauten Gaswarneinrichtungen werden in regelmäßigen Abständen (nach Herstellervorgaben) von entsprechend befähigten Personen gewartet und kalibriert.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.1.1 Gefahr durch austretendes Biogas im Normalbetrieb im Bereich der Über- Unterdrucksicherung.</b>	<p><b><u>Zonen:</u></b></p> <p>In der Nähe der Überdruck-/Unterdrucksicherung (Zone 1 im Umkreis von 1 m, Zone 2 im Umkreis von 3 m)</p>	<p>Über-/Unterdrucksicherung ist wirkungsvoll vor Frost geschützt.</p> <p>Der Flüssigkeitsstand wird wöchentlich überprüft oder bleibt konstruktionsbedingt konstant.</p> <p>Die explosionsgefährdeten Bereiche sind mit Warnschildern gekennzeichnet.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Es werden nur Geräte und Schutz-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung - Biogasanlage

Gefährdung	Zoneneinteilung	Explosionsschutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
		systeme verwendet, die den Anforderungen Anhang 4 Abschnitt B der BetrSichV entsprechen ( in der Zone 1 – Kategorie 1 oder 2, in der Zone 2 – Kategorie 1, 2 oder 3)				
<b>2.1.2 Gefahr durch austretendes Biogas im Normalbetrieb im Bereich des Folienspeichers:</b>		Dichtheitsprüfung nach Anhang 13 der TI 4 wurde durchgeführt. Zulässige Leckagerate wird eingehalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Für die Biogasspeichermembran liegt ein Prüfzeugnis (siehe Anhang 2 der TI 4) vor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		(Anlage zum Ex-Dokument)				
		Drucküberwachung für Klemmschlauch ist vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>a. Gärbehälter und Lagerbehälter mit einfacher Folienhautbe:</b>	<b>Zone 2</b> – 3m nach oben, 3m seitlich und 2m nach unten, 45° ansteigend. Siehe auch TI 4 Anhang 9 (Seite 57)	Alle Betriebsmittel mindestens entsprechend Gerätegruppe II Kategorie 3 G	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>b. Gärbehälter und Lager mit Doppelfolienhautbe (Tragluftdach) und Zwischenraumüberwachung:</b>	Um die äußere Folie und im Zwischenraum ist <b>keine Zone</b> auszuweisen, wenn die Durchströmung das diffundierende Biogas aus dem Gasspeicher ausreichend verdünnt (< 10% UEG), gezielt abführt und überwacht wird.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>c. Gärbehälter und Lager mit Doppelfolienhautbe (Tragluftdach):</b>	Zwischen Biogasmembran und Tragluftdach, ist durch diffundierendes Biogas und Undichtigkeiten der Membran mit explosionsfähigen Gemischen zu rechnen <b>Zone 2</b>	Alle Betriebsmittel mindestens entsprechend Gerätegruppe II Kategorie 3 G.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>d. Bereich des Folienschlusses um den Fermenter</b>	Folienanschluss technisch dicht – <b>Zone 2</b> umlaufend im Umkreis von 3m nach oben und seitlich, nach unten 2 m mit 45° ansteigend	Alle Betriebsmittel mindestens entsprechend Gerätegruppe II Kategorie 3 G Wenn beides ja, <b>Zone 2</b> sonst <b>Zone 1</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.1.3. Rückströmung durch</b>	a) Das Stützluftgebläse befindet sich im Freien	Alle Betriebsmittel mindestens entsprechend Gerätegruppe II Kategorie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

# Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung - Biogasanlage

Gefährdung	Zoneneinteilung	Explosionsschutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
<b>das Stützluftgebläse</b>	<b>Zone 2 im Umkreis von 3m um das Stützluftgebläse</b>	rie 3 G	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	b) Das Stützluftgebläse sitzt in einem umschlossenen Raum. <b>Der gesamte Raum ist Zone 2</b>	Alle Betriebsmittel mindestens entsprechend Gerätegruppe II Kategorie 3 G	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.1.4 Gefahr durch austretendes Biogas im Bereich von Anlagenteilen, Ausrüstungsteilen und Verbindungen</b> (z. B. Schaugläser, Verbindungen in Gasleitungen, Probenahmestellen....) Aufstellung und Einteilung siehe <b>Anhang 9 und 10 TI 4</b>	<b>Schaugläser im Freien:</b> Im Bereich von technisch dichten Schaugläser kann bei Undichtigkeiten ein explosionsfähiges Gemisch entstehen ( <b>Zone 2 im Nahbereich um Schaugläser</b> )	Die Schaugläser sind als technisch dicht eingestuft (Herstellerbescheinigung siehe Anlage ) und alle im Ex-Bereich eingebauten und benutzten Geräte (z. B. Scheinwerfer oder Handlampen) sind Ex-geschützt (Kategorie 1, 2 oder 3).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Schaugläser im Raum:</b> Zone 2 ganzer Raum.	Die als technisch dicht eingestuften Schaugläser liegen in einem umschlossenen Raum.  Alle Einbauten in diesem Raum sind Ex-geschützt (Kategorie 1 oder 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Die Schaugläser sind als <b>technisch auf Dauer dicht</b> eingestuft: <b>Im Freien und im Raum</b> <b>Kein explosionsgefährdeter Bereich:</b>	Herstellerbescheinigung liegt vor Anlage Regelmäßige Kontrolle nach Angaben des Herstellers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Im Bereich um Probenahmestellen 1. Im Freien: <b>Zone 1</b> (1m um die Entnahmestelle), <b>Zone 2</b> (3 m um die Entnahmestelle)	Armaturen zur Gasentnahme sind gegen unbefugtes und unbeabsichtigtes Öffnen geschützt.  Alle elektrischen und mechanischen Geräte sind Ex-geschützt (Kategorie 1, 2 oder 3).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2. In einem Raum oder Container Der Raum oder Container ist <b>Zone 1</b> –	Armaturen zur Gasentnahme sind gegen unbefugtes und unbeabsichtigtes Öffnen geschützt.  Alle elektrischen und mechanischen Geräte sind Ex-geschützt (Kategorie 1 oder 2)  <b>Oder:</b> in diesem Raum oder Container wird durch Zwangslüftung die Bildung einer g. e. A. verhindert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung - Biogasanlage

Gefährdung	Zoneneinteilung	Explosionsschutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
	Dichtheit weiterer Apparaturen – siehe hierzu Anhang 10 der TI 4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.1.5 Gasaustritt durch Undichtigkeit an der Durchführung des Lanzenrührwerks.</b>	<b>Keine Zone</b>	Die Wellendurchführung des Rührwerks ist als technisch auf Dauer Dicht eingestuft (siehe Anhang 10 Punkt 1.1 Absatz 4a Ziffer 2) - Herstellerbescheinigung ist vorhanden.  <b>Oder:</b> Die Wellendurchführung des Rührwerks ist als technisch Dicht eingestuft und die vom Hersteller vorgegebenen Wartungsintervalle (z. B. Ölstandskontrollen bei Wellendurchführungen werden eingehalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gasaustritt durch Undichtigkeit an der Verstelleinrichtung des Tauchmotorrührwerks.	<b>Keine Zone</b>	Die vom Hersteller vorgegebenen Wartungsintervalle, z. B. Fetteinpressung bei Seildurchführungen zur Höhenverstellung, werden eingehalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.1.6 Gefahr durch austretendes Biogas im Bereich des Feststoffeintragsystems.</b>	<b>Keine Zone</b>  Kann im Normalbetrieb eine ausreichende Tauchung nicht gewährleistet werden, ist der gesamte Bereich um den Feststoffeintrag <b>Zone 2</b>	Im Normalbetrieb ist zwangsläufig eine ausreichend eingetauchte Zugabe sichergestellt. (Siehe TI 4 Punkt 2.5)  Der gesamte Feststoffeintrag ist Ex-geschützt (Kategorie 3).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.1.7 Gefahr durch austretendes Biogas im Bereich des Kondensatableiters</b>	<b>Keine Zone</b>	Das Kondensat wird in einem geschlossenen Entwässerungssystem, in einem Entwässerungsautomaten oder in Schleusen mit Doppelsperrarmatur abgeschieden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Bei offenen Wasserverschlüssen ist mit der Bildung</b>	<b>a) Zone 0</b> im gesamten Raum bei Ableitung in umschlossene Räume ohne Lüftung	Alle Einbauten in diesem Raum sind Ex-geschützt (Kategorie 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

# Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung - Biogasanlage

Gefährdung	Zoneneinteilung	Explosionsschutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
einer g.e.A. infolge von Durchschlag oder Austrocknung der Wasserverschlüsse oder infolge von Fehlbedienung zu rechnen	b) <b>Zone 1</b> im gesamten Raum bei Ableitung in umschlossenen Räume mit natürlicher Lüftung  <b>Zone 2</b> 1m um Öffnungen des umschlossenen Raumes	Alle Einbauten in diesem Raum sind Ex-geschützt (Kategorie 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Alle Einbauten in diesem Bereich (Kategorie 3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.1.8. Explosions-, Erstickungs- oder Vergiftungsgefahr durch Biogas, Schwefelwasserstoff oder Kohlendioxid bei Arbeiten im Bereich der Vorgrube	In Vorgruben und Sammel tanks, in Behältern und Gruben, in denen Substrate gemischt und mit vergorenem Substrat angereichert werden, ist mit einer Gasfreisetzung und damit mit dem Entstehen einer explosionsfähigen, erstickenden oder giftigen Atmosphäre zu rechnen.	Es gibt weder Vorgruben, noch Behälter und Sammel tanks, in denen Fermente, Kofermente, Frischgülle oder vergorenes Substrat gesammelt, gemischt oder gelagert werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Wenn nein: Vorgruben, Gruben, Behälter und Sammel tanks befinden sich im Außenbereich ohne direkte Verbindung zu einem Gebäude.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Wenn nein: Vorgruben, Gruben, Behälter und Sammel tanks befinden sich im Gebäude, sind innerhalb des Gebäudes gasdicht verschlossen und nur mit der Außenatmosphäre verbunden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Wenn nein: Vorgruben, Gruben, Behälter und Sammel tanks befinden sich im Gebäude. Der Raum ist gasüberwacht (Methan, Schwefelwasserstoff, Kohlendioxid). Die Einrichtung zur Abführung der Gase wird zwangsläufig bei der Befüllung eingeschaltet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Es werden alle Vorsichtsmaßnahmen ergriffen, die im „Informationspapier zur Sicherheit bei Biogasanlagen“ vorgeschlagen werden. (Siehe CD „Prävention auf einen Blick“)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Warnschilder und Betriebsanweisung sind vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.1.9 g. e. A. im Fermenter durch 2.1.9.1 Einblasen von zu viel Luft zur Entschwefelung	Keine Zone	Erreichen der OEG (Zone 2) nicht möglich, weil es technisch ausgeschlossen ist, dass so viel Luft einblasen werden kann, dass ein explosionsfähiges Gemisch im Inneren des Fermenters entstehen kann (max. einblasbare Menge 6% des im selben Zeitraum erzeugten Biogases).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung - Biogasanlage

Gefährdung	Zoneneinteilung	Explosionsschutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
<b>2.1.9.2 Einsaugen von Luft über die Über-Unterdrucksicherung bei Behältern mit stark schwankenden Füllständen. (Nachgär- oder gasdichte Endlagerbehälter)</b>	Wird viel Substrat in kurzer Zeit entnommen besteht die Gefahr, dass Luft in die Gärbehälter eingesaugt wird und so die OEG erreicht wird.  Zone 2 im Fermenter	Eine Füllstandsüberwachung schaltet bei Unterschreitung des Mindestfüllstandes vorhandene Tauchrührwerke und andere Zündquellen ab und löst einen Alarm aus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Ein Unterdruckwächter im Gassystem schaltet vor Ansprechen der Unterdrucksicherung die Substratförderpumpe oder Gasförder- und Verbrauchseinrichtungen ab.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Durch andere Maßnahmen wird sichergestellt, dass keine Luft in die Gasräume der Fermenter eingesaugt werden kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.1.10 g. e. A. im Bereich der Entschwefelung</b>	Gasrückströmung über Entschwefelungsleitung und Entschwefelungspumpe in einen Raum.  <b>Keine Bildung explosionsfähiger Gemische zu erwarten,</b> wenn Bedingung eingehalten wird.	In der Leitung zwischen Entschwefelungspumpe und Fermenter ist <u>außerhalb eines umschlossenen Raumes</u> ein Rückschlagventil eingebaut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Die Dichtheit des Rückschlagventils wird regelmäßig überprüft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Ausströmen von Biogas beim Filterwechsel an einer Entschwefelung mit Aktivkohlefilter.	Betriebsanweisung zum Filtertausch ist vorhanden und wird beachtet. Mitarbeiter werden unterwiesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Beim Öffnen der Verschraubungen in der Gasleitung wird für eine ausreichende Durchlüftung des Raumes gesorgt.  Oder Ein Gaswarngerät wird getragen oder ist im Raum aktiv.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Sicherheitshinweise der Hersteller hinsichtlich der Selbsterhitzung bei der Regenerierung der Aktivkohle oder Eisenhaltigen Massen werden beachtet. Mitarbeiter werden entsprechend unterwiesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.1.11 Rohrleitungen, Armaturen  Gefahr durch austretendes Biogas bei Störungen.</b>	Sind die Gasleitungen nach den Regeln der TI 4 Punkt 2.7 ausgeführt, besteht keine Gefahr der Bildung einer g. e. A.	Oberirdische und unterirdisch verlegte Gasrohre bestehen aus zugelassenen Materialien (TI 4 Punkt 2.7)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Gasrohre und Installationen wurden vor Inbetriebnahme einer Dichtigkeitsprüfung nach DVGW-TRGI 2008 G469 und G600 unterzogen und der Installateur hat die Dichtigkeit bestätigt. Vorlage für Prüfbescheinigung siehe Anhang 2 und Anhang 12 TI 4 (Anlage )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung - Biogasanlage

Gefährdung	Zoneneinteilung	Explosionsschutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
		<p>Alle gasführenden Anlagenteile werden jährlich auf Beschädigung, Dichtheit und Korrosion überprüft.</p> <p>Im Bereich von Fahrwegen sind Gasleitungen durch einen Anfahrerschutz wirksam vor Beschädigungen geschützt.</p> <p>Die Gasleitungen sind zum Schutz vor Verwechslungen gelb markiert und mit einem Pfeil für die Fließrichtung gekennzeichnet.</p> <p>Die Gasleitungen sind frostsicher verlegt.</p> <p>Mechanische Beschädigungen durch Setzungen sind durch geeignete Durchführungen und entsprechende Anschlüsse verhindert.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.1.12 Pumpenraum</b> <b>Undichtigkeiten oder Bersten von Substratleitungen und damit Anreicherung der Luft mit Gasen</b>	<p>Explosions-, Erstickungs- oder Vergiftungsgefahr durch Biogas, Schwefelwasserstoff oder Kohlendioxid.</p> <p>Bildung einer g. e. A., einer giftigen oder erstickenden Atmosphäre ist nicht möglich, wenn Bedingungen eingehalten werden.</p>	<p>Der Pumpenraum liegt oberirdisch, entstehende Gase können durch zwei vorhandene gegenüberliegende Lüftungsöffnungen ungehindert abfließen.</p> <p>Der Pumpenraum oder Pumpenschacht liegt unter Erdgleiche und ist mit einer Zwangslüftung ausgestattet.</p> <p>Warnschild und Betriebsanweisung sind vorhanden.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.2. BHKW-Raum</b> Ausströmen von Biogas durch Undichtigkeiten an Gas führenden Bauteilen innerhalb des BHKW-Raumes.	<p><b>Kein explosionsgefährdeter Bereich, wenn</b></p> <p>a) Beim Einsatz von Saugmotoren ohne Gasdruckerhöhung durch z. B. Gasgebläse oder Turbolader eine Querlüftung nach TI 4 Punkt 3.2.1.3 vorhanden ist.</p> <p>b) Beim Einsatz von Motoren mit Turboaufladung, die Bedingungen nach TI 4 Abs. 3.2.1.6 eingehalten werden.</p> <p>c) Im BHKW-Raum ein Verdichter betrieben wird und die Bedingungen nach TI 4 Punkt 3.2.1.7 eingehalten werden.</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>2.3</b>	Der Verdichter wird in		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



# Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung Biogas

4. Zusätzliche Gefährdungen durch Gefahrstoffe (Auszug aus der GB-Gefahrstoffe)						
<b>Bemerkung:</b> Wird die Biogasanlage zusammen mit einer Landwirtschaft betrieben und werden Arbeitnehmer eingesetzt, ist die gesamte Gefährdungsbeurteilung Gefahrstoffe zu dokumentieren (siehe Gefährdungsbeurteilung Gefahrstoffe auf der CD „Prävention auf einen Blick“ oder im Internet unter <a href="http://www.lsv.de">www.lsv.de</a> ).						
Bereich, Tätigkeit	Gefährdung	Maßnahme	Erfüllt?			Realisierung Wer/wann
			Ja	Nein	entfällt	
4.1 Flüssigmist bzw. Substratlagerung allgemein	Vergiften, Verbrennen, Erstickung durch H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> und CH <sub>4</sub>	Bei geschlossenen Gruben sind an gegenüberliegenden Seiten unverschießbare Entlüftungsöffnungen vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Das Einströmen von Gasen aus Gruben und Kanälen im Freien in Gebäude oder Räume ist sicher verhindert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Geschlossene Räume, in denen sich Bedienstände von Rühr-, Pump- und Spülwerken befinden, haben keine Öffnungen zu Gruben und Kanälen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Bedienstände befinden sich über Flur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Warnhinweise sind an Öffnungen von Gruben und Kanälen gut sichtbar angebracht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Die Bedingungen der TI 4 zur Sicherung von Gruben für besondere Substrate (z.B. Abfälle, usw.) Punkt 1.4.2 werden erfüllt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.2 Einsteigen in Gruben Kanäle und Fermenter	Vergiftungs- oder Erstickungsgefahr beim Einsteigen in die Vorgrube	In Güllegruben, Güllekanäle oder Fermenter von Biogasanlagen wird wegen der <b>Lebensgefahr</b> durch die Gase H <sub>2</sub> S und CO <sub>2</sub> und der Explosionsgefahr durch CH <sub>4</sub> nicht eingestiegen. Ist ein Einstieg unumgänglich, wird <ol style="list-style-type: none"> <li>1. vor und während des Aufenthalts mit geeignetem Gebläse zwangsbelüftet,</li> <li>2. die Gasfreiheit und der Sauerstoffgehalt der Atemluft mit einem Gasmessgerät überprüft,</li> <li>3. oder vom Einsteigenden wird umgebungsunabhängiger Atemschutz benutzt, und</li> <li>4. die einsteigende Person durch mindestens zwei weitere Personen gesichert (Erläuterungen hierzu in der Broschüre "Flüssigmist" auf der CD-ROM "Prävention auf einen Blick").</li> </ol>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Diese Arbeiten erfolgen nur auf Anweisung des Unternehmers. Eine Betriebsanweisung finden sie auf der CD-ROM "Prävention auf einen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung - Biogasanlage

Bereich, Tätigkeit	Gefährdung	Maßnahme	Erfüllt?			Realisie- rung Wer/wann
			Ja	Nei n	ent- fällt	
		Blick“.				
	Besondere Gefährdungen beim Einsteigen in den Fermenter	<p>Da der Schlamm im Fermenter noch ausgast, wird nur mit Personenwarngerät (Gasmessgerät mit Warneinrichtung) oder Umluftunabhängigem Atemschutzgerät gearbeitet.</p> <p>Eine Betriebsanweisung für die Außerbetriebnahmephase ist vorhanden und wird beachtet (Vorlage siehe Anhang 6 TI 4). Die Mitarbeiter werden unterwiesen. Die Unterweisung wird dokumentiert.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>4.3 Pumpenraum Undichtigkeiten oder Bersten von Substratlei- tungen und damit Anreiche- rung der Luft mit Gasen</b>	<p>Explosions-, Erstickungs- oder Vergiftungsgefahr durch Biogas, Schwefelwasserstoff oder Kohlendioxid.</p> <p>Bildung einer g. e. A., einer giftigen oder erstickenden Atmosphäre ist nicht möglich, wenn Bedingungen eingehalten werden.</p>	<p>Der Pumpenraum liegt oberirdisch, entstehende Gase können durch zwei vorhandene gegenüberliegende Lüftungsöffnungen ungehindert abfließen.</p> <p>Der Pumpenraum oder Pumpenschacht liegt unter Erdgleiche und ist mit einer Zwangslüftung ausgestattet.</p> <p>Warnschild und Betriebsanweisung sind vorhanden.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung - Biogasanlage

Bereich, Tätigkeit	Gefährdung	Maßnahme	Erfüllt?			Realisie- rung Wer/wann
			Ja	Nei n	ent- fällt	
<b>4.4 Lagerung von Zusatzstoffen mit Gefahrstoffzeichen</b>	Gefährdung durch Umgang mit Gefahrstoffen zur Entschwefelung des Biogases	Werden zur Entschwefelung Gefahrstoffe eingesetzt, ist das entsprechende Sicherheitsdatenblatt vorhanden. Haben Mitarbeiter Kontakt zu diesem Gefahrstoff, ist eine Betriebsanweisung vorhanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gefährdung durch Lagerung und unbefugten Zugriff	Die Gefahrstoffe werden so aufbewahrt oder gelagert, dass die menschliche Gesundheit und die Umwelt nicht gefährdet wird.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Gefährdung durch Silierhilfsmittel (z. B. Propionsäure)	Sicherheitsdatenblatt und Betriebsanweisung sind vorhanden und werden beachtet. Mitarbeiter werden unterwiesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>4.5 Brandgefahr im BHKW-Raum</b>	Undichte Einspritzleitungen und durch Undichtigkeiten am Motorblock auslaufendes Motoröl kann in Verbindung mit heißen Teilen (z. B. Abgasturbolader) Brände verursachen.  Im Raum gelagertes Zünd- oder Motoröl kann als zusätzliche Brandlast und als Brandbeschleuniger wirken.	Bei Zündstrahlmotoren werden die Einspritzleitungen regelmäßig auf Dichtheit überprüft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Zündkerzen in Gasmotoren werden nach Vorgaben des Herstellers gewechselt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		BHKW und Heizöl- bzw. Motoröllager sind räumlich getrennt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Zum Schutz gegen auslaufendes Heizöl ist ein Magnetventil eingebaut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Ölfilter und mit Zünd- oder Motoröl getränkte Materialien werden nicht im BHKW-Raum gelagert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Die Ölauffangwanne am BHKW wird bei Bedarf gereinigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

# Handlungshilfe - Gefährdungsbeurteilung - Biogasanlage

Bereich, Tätigkeit	Gefährdung Risikogruppe/Schutzstufe	Maßnahme	Erfüllt?			Realisie- rung Wer/wann
			Ja	Nei n	ent- fällt	
<b>5. Zusätzliche Gefährdungen durch Biostoffe (Auszug aus der GB-Biostoffe)</b>						
<b>Bemerkung:</b> Wird die Biogasanlage zusammen mit einer Landwirtschaft betrieben und werden Arbeitnehmer eingesetzt, ist die gesamte Gefährdungsbeurteilung Biostoffe zu dokumentieren (siehe Gefährdungsbeurteilung Biostoffverordnung auf der CD „Prävention auf einen Blick“ oder im Internet unter <a href="http://www.lsv.de">www.lsv.de</a> ).						
<b>5.1 Alle Biogas- anlagen</b>	<b>Allgemein</b>	<b>Die Anlage ist technisch so ein- gerichtet, dass ein Kontakt des Beschäftigten mit biologischen Arbeitsstoffen auf ein Minimum reduziert wird (technische und organisatorische Maßnahmen sind zu erläutern).</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Wundstarrkrampf (Te- tanus)</b>  2/2	<b>Ausreichender Impfschutz ist vorhanden.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<b>Pilzbefall von Erntegut (z. B. Silage) oder Kofermenten</b>	<b>Beim Umgang mit pilzbehaftetem Erntegut wird persönliche Schutzausrüstung (Partikelfiltrie- render Atemschutz mindestens der Klasse P2 – FFP2) zur Verfü- gung gestellt, getragen und in hygienisch ordnungsgemäßem Zustand gehalten.</b>  <b>Anmerkung: Bei Empfehlung von FFP2, arbeitsmedizinische Vor- sorge nach VSG 1.2 H7 durchfüh- ren (H7 nicht notwendig bei einer Tragezeit von nicht mehr als ei- ner halben Stunde pro Tag und bei fremdbelüfteter Atemschutz- haube oder Partikelfiltergerät mit Gebläse, da hier kein Atemwider- stand).</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>5.2 Abfallanla- gen</b>	<b>Gefährdung durch Biostoffe in Abfällen</b>	<b>Eine arbeitsmedizinische Vor- sorge wird vor Aufnahme der Tätigkeit sowie in regelmäßigen Abständen veranlasst.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<b>Die Maßnahmen der TRBA 214 “Abfallbehandlungsanlagen ein- schließlich Sortieranlagen in der Abfallwirtschaft“ werden ein- gehalten.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<b>Die "Allgemeinen Hygienemaß- nahmen: Mindestanforderungen" (TRBA 500) sind bekannt und werden erfüllt.</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	