Checkliste für Gefährdungsbeurteilung Biogas

Angaben zur Biogasanlage	
Betreiber:	
Aufgaben übertragen an:	Anzahl der AN (ArbSchG § 6):

1. Allgemein

1.1 Allgemeine Gefährdungen – Organisation

Bereich / Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung durch/am
			Ja	Nein	Ent-fällt	
Verantwor-tung	Aufgaben, Verantwortlichkeit und Kompetenzen nicht oder unklar geregelt	Alle Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeit liegen beim Unternehmer, wobei Abweichungen von dieser Regel schriftlich zu fixieren sind.	☐	☐	☐	
		Der Unternehmer koordiniert die Arbeiten beim Einsatz von Fremdfirmen.	☐	☐	☐	
Auswahl von neuen Beschäftigten	Ungeeignete Personen einsetzen (Gesundheits- und Sachschäden)	Arbeitsmedizinische Eignung ist vor der Einstellung abgeklärt.	☐	☐	☐	
		Betriebliche Eignungskriterien (z.B. Ausbildung) sind festgelegt und werden beachtet.	☐	☐	☐	
		Notwendige Fahrausweise werden regelmäßig überprüft.	☐	☐	☐	
		Neue Beschäftigte werden gezielt eingearbeitet und begleitet.	☐	☐	☐	
Arbeiten ohne entsprechen-de Aus- und Weiterbildung	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.	☐	☐	☐	

Unterweisung, Instruktion, Information	Gefahren nicht erkennen oder Sicherheitsmaßnahmen nicht beachten	Beschäftigte werden vor Aufnahme ihrer Tätigkeit über mögliche Gefahren sowie über Maßnahmen zu deren Abwendung unterwiesen.	☐	☐	☐	
Arbeitszeit	Arbeitszeiten, Erholzeiten und Pausen nicht enthalten	Regelarbeitszeiten werden eingehalten. Ruhepausen werden eingehalten	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	
Erste Hilfe	Nicht ausreichende Erstversorgung nach einem Unfall oder einer plötzlichen Krankheit	Erste Hilfe Material ist vorhanden (Verbandkasten nach DIN 13157) Notrufnummern sind bekannt. Ausgebildeter Ersthelfer ist erreichbar.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	

1.2 Gefährdungen – Arbeitsplatz allgemein

Bereich / Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung durch/am
			Ja	Nein	Ent-fällt	
Belüftung von Arbeitsplätzen	Unzureichende oder schädigende Atemluft	Ausreichende, zugfreie Be- und Entlüftung ist sichergestellt (siehe Arbeitsstätterichtlinien ASR 5 auf der CD Prävention auf einen Blick).	☐	☐	☐	
Beleuchtung von Arbeitsplätzen	Unzureichende Beleuchtung	Ausreichend Tageslicht ist vorhanden. Angemessene, blendfreie künstliche Beleuchtung ist vorhanden (siehe ASR 7)	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	
Fluchtwege und Notausgänge	Bei Gefahren den Raum nicht schnell verlassen können	Fluchtwege und Notausgänge sind vorhanden und nicht verstellt. Kennzeichnung ist vorhanden und nachleuchtend ausgeführt.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	

Verkehrswege	Ausrutschen, Stolpern, Stürzen, Anfahrten durch Fahrzeuge	Verkehrswege sind gerade, rutschhemmend und ohne Hindernisse angelegt.	☐	☐	☐	
		Verkehrswege sind ausreichend beleuchtet.	☐	☐	☐	
		Fußgängerweg ist von Fahrzeugverkehr getrennt und gekennzeichnet.	☐	☐	☐	
		Ausreichend Freiraum an beiden Seiten der Verkehrswege für kraftbetriebliche Beförderungsmittel (>= 0,5m) ist vorhanden	☐	☐	☐	

1.3 Gefährdungen – Technik

Bereich / Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung durch/am
			Ja	Nein	Ent-fällt	
Auf- /Abstieg und Ein- /Ausstieg bei Fahrzeugen	Absturz	Nur vorgesehene Aufstiege und Handgriffe werden benutzt.	☐	☐	☐	
		Beschädigte Aufstiege und Handgriffe werden sachgerecht instand gesetzt.	☐	☐	☐	
		Verschmutzte Aufstiege, Tritte und Handgriffe werden gereinigt, ggf. von Eis und Schnee befreit.	☐	☐	☐	
		Von Schlepper wird rückwärts abgestiegen und nicht vorwärts abgesprungen.	☐	☐	☐	
		Sicherheitsschuhe und/oder –stiefel werden zur Verfügung gestellt und getragen.	☐	☐	☐	
Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten	Ecken, Kanten, Spitzen und Schneiden von Werkzeugen, Geräten und Maschinen.	Hinweise in Bedienungsanleitungen werden beachtet.	☐	☐	☐	
		Geeignete Werkzeuge und/oder Spezialwerkzeuge werden verwendet.	☐	☐	☐	
		Geeignete PSA und anliegende Arbeitskleidung wird zur Verfügung gestellt und getragen.	☐	☐	☐	

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an Maschinen und Fahrzeugen	Bewegte Maschinenteile (z.B. Wellen, Keilriemen, Zahnräder, Kurbeltriebe) Offene Motorhauben, Verkleidungsteile	Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden gemäß Bedienungsanleitung ausgeführt.	☐	☐	☐	
		Maschinen werden nur mit vom Hersteller vorgesehenen Werkzeugen und Schutzvorrichtungen betrieben.	☐	☐	☐	
		Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden nur bei abgestelltem Motor (z.B. Zündschlüssel abziehen, keine Person in Fahrerkabine) durchgeführt.	☐	☐	☐	
		Verkleidungsteile z.B. Motorhaube, die durch ungewollte Bewegungen Verletzungen verursachen können werden in geöffneter Stellung gesichert.	☐	☐	☐	
		Drittpersonen werden aus dem Gefahrbereich verwiesen.	☐	☐	☐	
Einsatz von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen	Lärm	Bei Neuanschaffungen wird auf geprüfte Maschinen, Fahrzeuge und Geräte mit geringem Lärmpegel geachtet.	☐	☐	☐	
		Türen bei Fahrzeugen und Maschinen werden geschlossen gehalten.	☐	☐	☐	
		Expositionszeiten werden so weit wie möglich verringert.	☐	☐	☐	
		Job Rotation wird wo nötig durchgeführt.	☐	☐	☐	
		Ab 80 dB(A) wird Gehörschutz zur Verfügung gestellt und ab 85dB(A) zwingend getragen.	☐	☐	☐	
Kraftbetätigte Türen und Tore	Herabfallen, Einklemmen von Personen, Eingeschlossen werden	Fallsicherung vorhanden	☐	☐	☐	
		Totmannschaltung oder Kontaktleiste an der Hauptschließkante ist vorhanden.	☐	☐	☐	
		Manuelle Betätigung ist vorhanden.	☐	☐	☐	
		Regelmäßige Prüfung durch befähigte Personen wird durchgeführt.	☐	☐	☐	

Steigeisen und senkrechte Leiter	Abrutschen, Stürzen	Regelmäßig zu Kontrollgängen benutzte Aufstiege bestehen aus Treppen mit rutschhemmenden Stufen und Geländer.	☐	☐	☐	
		Wenn nein: Senkrechte Leitern haben einen durchgehenden Sprossenabstand von mindestens 15 cm zu festen Bauteilen.	☐	☐	☐	
		Sprossen sind gegen seitliches Abrutschen gesichert.	☐	☐	☐	
		Ein- und Ausstiege sind mit Festhaltemöglichkeiten versehen.	☐	☐	☐	
		Bei einer Länge von mehr als 5 m ist durchgehender Rückenschutz vorhanden, der bei 3m Höhe beginnt.	☐	☐	☐	
		Bei einer Länge größer 10 m ist entweder spätestens bei 10 m ein Klapppodest eingebaut oder ein Leiterzug ist versetzt. (siehe DIN EN 18 799-1, DIN EN 24532)	☐	☐	☐	
Elektrische Anlagen	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, Schadnagerfraß, …) 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 wirt ermittelt, ob im vorgesehenen Bereich Erdleitungen verlegt sind. Sind Erdleitungen vorhanden, wird deren Lage und Verlauf ermittelt.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	
Gasleitungen	Explosions-, Vergiftungs- oder Erstickungsgefahr durch Biogas, Schwefelwasserstoff oder Kohlendioxid	Unterirdische Gasleitungen sind mit einem Trassierband vorschriftsmäßig gekennzeichnet. Vor Erdarbeiten wird ermittelt, ob im vorgesehenen Bereich Erdleitungen verlegt sind. Sind Erdleitungen vorhanden, wird deren Lage und Verlauf ermittelt.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	

1.4 Spezielle Gefährdungen – Lagerung von Flüssigmist (siehe auch Punkt 3)

Bereich / Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung durch/am
			Ja	Nein	Ent-fällt	
Gülle fahren, Arbeiten an offenen Güllegruben und Behältern	Hineinstürzen, Hineinstürzen von Fahrzeugen, Ertrinken	Offene Jauche-, Güllegruben, Folienerdbecken oder Regenwasserauffangbecken sind mit einer 1,80m hohen, geschlossenen, nicht durchsteigbaren Umehrung gesichert.	☐	☐	☐	
		An den Entnahmestellen befinden sich 30 cm hohe Anfahrsockel.	☐	☐	☐	
		Folienerdbecken und Regenwasserauffangbecken sind mit Ausstiegshilfen versehen	☐	☐	☐	
Arbeiten an Betonbedeckten Güllebehältern	Hineinstürzen, Ertrinken	Entnahme-, Rührwerks- oder Einstiegsöffnungen von geschlossenen Güllegruben sind mit trittsicheren befahrbaren Rosten und Abdeckungen oder Geländern gesichert.	☐	☐	☐	

1.5 Spezielle Gefährdungen – Absturzgefahren am Fahrsilo

Bereich / Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung durch/am
			Ja	Nein	Ent-fällt	
Zurücksetzten der Folienabdeckung beim Fahrsilo	Personenabsturz an der Anschnittkante	Die Silohöhe ist kleiner als 1 m oder die mögliche Absturzhöhe wird durch stufenförmige Entnahme auf 1 m begrenzt.	☐	☐	☐	
		Wenn nein: Ein mit einer Entnahmekante verfahrbares Geländer ist vorhanden.	☐	☐	☐	
		Wenn nein: Durch eine Betriebsanweisung werden sichere Verhaltensweisen beim Abdecken vorgegeben und die Mitarbeiter werden unterwiesen.	☐	☐	☐	

	Personenabsturz an der Silomauer	Die Absturzhöhe ist kleiner als 1 m oder auf der Mauer sind Geländer gegen Personenabsturz angebracht. **Wenn nein:** Durch eine Betriebsanweisung werden sichere Verhaltensweisen beim Abdecken vorgegeben und die Mitarbeiter werden unterwiesen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	
Befüllen und abdecken des Fahrsilos	Absturz von Fahrzeugen beim Festwalzen	Es werden 30 cm Anfahrsockel belassen.	☐	☐	☐	
	Personenabsturz nach außen in eine leere Silokammer	Die Absturzhöhe ist kleiner als 1 m oder auf der Mauer ist ein Geländer gegen Personenabsturz angebracht. **Wenn nein:** Durch eine Betriebsanweisung werden sichere Verhaltensweisen beim Abdecken vorgegeben und die Mitarbeiter werden unterwiesen.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	

1.6 Spezielle Gefährdungen – Bedienen und Warten der Biogasanlage

Bereich / Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung durch/am
			Ja	Nein	Ent-fällt	
Wartung	Gefahr durch sich drehende Teile.	Bei Wartungsarbeiten werden Maschinen abgeschaltet und vor Wiedereinschalten gesichert. Eine Betriebsanweisung ist vorhanden. Die Mitarbeiter werden vor solchen Arbeiten unterwiesen.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	
Rührwerke warten	Quetschgefahr durch sich bewegende Teile z.B. an der Drehmomentstütze bei langsam laufenden Rührwerken.	Der Spalt ist so klein, dass niemand hineingreifen kann. Der Spalt ist nicht erreichbar oder vor Zugriff geschützt.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	

Mechanische Gefährdung am Feststoffeintrag	Gefahr des Hineinstürzens von Personen oder Kindern 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.	☐	☐	☐	
		Die Oberkante des Befülltrichters liegt weniger als 1,8 m über Flur und ist durch andere Maßnahmen gegen Hineinstürzen gesichert.	☐	☐	☐	
		Ein Warnschild welches an die Gefährdung hinweist ist vorhanden	☐	☐	☐	
		Weitere Maßnahmen zur Absicherung des Feststoffeintragsystems 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 Zuführschnecke nicht anlaufen können. ***Anmerkung**: Bei der Anlagenindividuellen Gefährdungsbeurteilung und der Wahl der Sicherheitsmaßnahme ist auch zu berücksichtigen ob Kinder Zugang zur Anlage haben* Bei Wartungsarbeiten werden Maschinen abgeschalten und vor Wiedereinschalten gesichert.	☐	☐	☐	
Arbeiten im BHKW-Raum	Lärm	Geeignete Gehörschützer sind vorhanden und werden getragen.	☐	☐	☐	
		Hinweisschild ist vorhanden.	☐	☐	☐	
	Heiße Oberflächen	Heiße Oberflächen an Abgasanlage und Turbolader sind vor Zugriff geschützt.	☐	☐	☐	

2. Explosionsgefahr

2.1 Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphäre in der Biogasanlage

Gefährdung	Zoneneinteilung	Explosionsschutz-maßnahme	Erfüllt?			Realisierung durch/am
			Ja	Nein	Ent-fällt	
Explosions-gefahr allgemein		Auswahl von Arbeitsmitteln (Geräte, Elektromotoren, Werkzeuge etc.) zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen nach Anhang 4 Abschnitt B BetrSchV. Montage und Installation erfolgt nach dem Stand der Technik. In Übrigen werden in explosionsgefährdeten Bereich nur Arbeitsmittel, Kommunikationsgeräte und Arbeitskleidung benutzt, durch die keine Entzündung erfolgen kann (z.B. statisch nicht aufladbare Arbeitskleidung, Persönliche Schutzausrüstung, Handwerkszeug etc.).	☐	☐		
		In den explosionsgefährdeten Bereichen sowie innerhalb der Schutzabstände um die Gasspeicher sind 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 	☐	☐		
	Kein explosionsgefährdeter Bereich, wenn Bedingungen eingehalten werden.	Alle in der Anlage verbauten Gaswarneinrichtungen werden in regelmäßigen Abständen entsprechend den Herstellervorgaben von einer entsprechend befähigten Person gewartet und kalibriert. Fehlmessungen von Gastwarneinrichtungen 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)	☐	☐	☐	

Gefahr durch austretendes Biogas im Normalbetrieb im Bereich der Über- /Unterdrucksicherung	In der Nähe der Über- / Unterdrucksicherung (Zone1 im Umkreis von 1 m Zone 2 im Umkreis von 3 m)	Über- / Unterdrucksicherung ist wirkungsvoll vor Frost geschützt. Der Flüssigkeitsstand wird wöchentlich überprüft oder bleibt konstruktionsbedingt konstant. Die explosionsgefährdeten Bereiche sind mit Warnschildern gekennzeichnet. 				
		Es werden Nur Geräte und Schutzsysteme 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)	☐	☐	☐	
Gefahr durch austretendes Biogas im Normalbetrieb im Bereich der Abdichtung zwischen Gärbehälterwandung und Foliendach	Gärbehälter und Lagerbehälter mit einfacher Folienhaube: Zone 2 – 3m nach oben, 3m seitlich und 2m nach unten, 45° ansteigend. Siehe auch TI 4 Anhang 9	Für die Biogasspeichermembran liegt ein Prüfungszeugnis vor (siehe TI 4 Anhang 2).	☐	☐	☐	
		Dichtheitsprüfung nach Anhang 13 der TI 4 wurde durchgeführt. Zulässige Leckagerate wird eingehalten.	☐	☐	☐	
		Drucküberwachung für Klemmschlauch ist vorhanden.	☐	☐	☐	
		Die Dichtheitsprüfung nach Anhang 13 der TI 4 wurde nicht durchgeführt.	☐	☐	☐	
		Die Folienhaube und die Anschlussverbindung an den Gärbehälter wird entsprechend Herstellerangaben gewartet und bei Bedarf ausgetauscht.	☐	☐	☐	

	Gärbehälter und Lager mit Doppelfolienhaube (Tragluftdach): Zwischen Biogasmembran und Tragluftdach, ist durch diffundierendes Biogas der Membran mit explosionsfähigen Gemischen zu rechnen (Zone 2)	Für die Biogasspeichermembran liegt ein Prüfungszeugnis vor. (siehe TI 4 Anhang 2).	☐	☐	☐	
		Dichtheitsprüfung nach Anhang 13 der TI 4 wurde durchgeführt. Zulässige Leckagerate wird eingehalten.	☐	☐	☐	
		Eine Rückströmung in das im Freien installierte Tragluftgebläse ist mit Sicherheit verhindert.	☐	☐	☐	
		Wenn nein: Das Stützluftgebläse befindet sich im Freien und ist in explosionsgeschützter Bauart installiert (Kategorie 1, 2 oder 3 bei Zone 2).	☐	☐	☐	
		Das Stützluftgebläse sitzt in einem umschlossenen Raum. Dieser Raum ist Zone 1. Alle Einbauten in diesem Raum sind Explosionsgeschützt (Kategorie 1 oder 2)	☐	☐	☐	
	Ein explosionsgefährdeter Bereich über dem Tragluftdach und im Zwischenraum der beiden Folien wenn nebenstehende Bedingungen eingehalten werden. (Um den Übergang zwischen Doppelfolienhaube und Fermenter bleibt ringförmig die Zone 2, wenn der Anschluss nicht auf Dauer technisch dicht ausgeführt ist)	Die Durchströmungen zwischen den Folien verdünnt das diffundierende Biogas ausreichend (< 10% UEG). Die austretende Luft wird gezielt abgeführt und ständige auf ihren Gasgehalt überwacht. Keine besonderen Anforderungen an das Stützluftgebläse.	☐	☐	☐	
		Die Folienhaube und die Anschlussverbindung an den Gärbehälter wird entsprechend Herstellerangaben gewartet und bei Bedarf ausgetauscht.	☐	☐	☐	

	Gärbehälter und Lager mit Rundum-Wasserrinne als Abdichtung zwischen Gasmembran und Behälterwand	Für die Biogasspeichermembran liegt ein Prüfungszeugnis vor. (siehe TI 4 Anhang 2) Dichtheitsprüfung nach Anhang 13 der TI 4 wurde durchgeführt. Zulässige Leckagerate wird eingehalten Und der Wasserstand in der rinne wird mittels Schwimmerschalter überwacht Wenn beides ja. Zone 2 sonst Zone 2	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	
Gefahr durch austretendes Biogas im Bereich von Anlagenteilen, Ausrüstungsteilen und Verbindungen (z.B. Schaugläser, Verbindungen in Glasleitungen, Probenahmestellen…) Aufstellung und Einteilung siehe Anhang 9 und 10 TI 4	**Schaugläser im Freien:** Im Bereich von technischen dichten Schaugläsern kann bei Undichtigkeit ein explosionsfähiges Gemisch entstehen (Zone 2 im Nahbereich um Schaugläser)	Die Schaugläser sind als technisch dicht eingestuft und alle im Explosionsbereich eingebauten und benutzten Geräte (z.B. Scheinwerfer oder Handlampen) sind Explosionsgeschützt (Kategorie 1, 2 oder 3)	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	
	Schaugläser im Raum: (Zone 2 ganzer Raum)	Die als technisch dicht eingestuften Schaugläser liegen in einem umschlossenen Raum. Alle Einbauten in diesem Raum sind Explosionsgeschützt (Kategorie 1, 2 oder 3)	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	
	Die Schaugläser sind als technisch auf Dauer dicht eingestuft: **Im Freien und im Raum kein Explosionsgefährdeter Bereich**	Herstellerbescheinigung liegt vor und regelmäßige Kontrolle nach Angaben des Herstellers	☐	☐	☐	

	Im Bereich um Probenamestellen an Gasleitungen **1. Im Freien: Zone 2 (3 m um die Entnahmestelle**	Armaturen zur Gasentnahme sind gegen unbefugtes und unbeabsichtigtes Öffnen geschützt. Alle Elektrischen mechanischen Geräte sind Explosionsgeschützt (Kategorie 1, 2 oder 3)	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	
	2. In einem Raum oder Container **Der Raum oder Container ist Zone 2** **Keine Zone** **Dichtheit weiterer Apparaturen – siehe hierzu Anhang 10 der TI 4**	Armaturen zur Gasentnahme sind gegen unbefugtes und unbeabsichtigtes Öffnen geschützt. Alle elektrischen und mechanischen Geräte sind Explosionsgeschützt (Kategorie 1, 2 oder 3) **Oder:** In diesem Raum oder Container wird durch Zwangslüftung die Bildung einer g. e. A verhindert.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	
Gasaustritt durch Undichtigkeit an der Durchführung des Lanzenrührwerks	**Keine Zone**	Die Wellendruchführung des Rührwerks ist als technisch auf Dauer Dicht eingestuft (siehe Anhang 10 Punkt 1.1 Absatz 4a Ziffer 2) – Herstellerbescheinigung ist vorhanden. **Oder:** Die Wellendurchführung des Rührwerks ist als technisch Dicht eingestuft und die vom Hersteller vorgegebenen Wertungsinterwalle (z.B. Ölstandskontrolle bei Wellendurchführung werden eingehalten. **Hinweis:** Der Rührwerksmotor ist Explosionsgeschützt (Kategorie 2/3), weil er in der Zone ½ um die Verbindungen zwischen Fermenterwandung und Folienhaube sitzt (siehe auch Punkt 2.1.2 dieses Dokuments)	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	

Gasaustritt durch Undichtigkeit an der Verstelleinrichtung des Tauchmotorrührwerks	**Keine Zone**	Die vom Hersteller vorgegebenen Wartungsinterwalle, z.B. Fetteinpressung bei Seildurchführungen zur Höhenverstellung, werden eingehalten	☐	☐	☐	
Gefahr durch austretendes Biogas im Bereich des Feststoffeintragsystems.	**Keine Zone**	Im Normalbetrieb ist zwangsläufig eine ausreichend eingetauchte Zugabe sichergestellt. (Siehe TI 4 Punkt 2.5)	☐	☐	☐	
	Kann im Normalbetrieb eine ausreichende Tauchung nicht gewährleistet werden, ist der gesamte Bereich um den Feststoffeintrag Zone 2	Der gesamte Feststoffeintrag ist Explosionsgeschützt (Kategorie 3)	☐	☐	☐	
Gefahr durch austretendes Biogas im Bereich des Kondensatableiters	**Keine Zone**	Das Kondensat wird in einem geschlossenen Entwässerungssystem, in einem Entwässerungsautomaten oder in Schleusen mit Doppelsperrarmatur abgeschieden.	☐	☐	☐	
		Oder: Der Kondensatableiter liegt in einem Raum, die Wasservorlage ist offen und durch technische Maßnahmen (z.B. Zwangslüftung) ist sichergestellt, dass keine g. e. A. entstehen kann.	☐	☐	☐	
		Oder: Der Raum wird durch einen Gassensor überwacht. Bei Überschreitung 20% UEG erfolgt Alarm, bei Überschreitung 40% UEG werden alle elektrischen Zündquellen stromlos geschaltet.	☐	☐	☐	

	Zone 0 im Kondensatableiter	Wenn die o. g. Punkte nicht zutreffen. Alle Einbauten in diesem Raum sind Explosionsgeschützt (Kategorie 1) Und alle Einbauten in 1m Bereich um Öffnungen in diesem Raum (Zone 1) sind Explosionsgeschützt (Kategorie 1 oder 2) Hinweis: Für Gruben und Schächte mit Kondensatableiter in die eingestiegen werden kann gilt: Einstieg nur nach Feimessung (H^2S) und ausreichend Luftsauerstoff (>= 19%) Warnschild und Betriebsanweisung sind vorhanden.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	

Explosions-, Erstickungs- oder Vergiftungsgefahr durch Biogas, Schwefelwasserstoff oder Kohlendioxid bei Arbeiten im Bereich der Vorgrube	In Sammeltanks, 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.	Behälter und Sammeltanks, in denen Fermente, Kofermente, Frischgülle oder vergorenes Substrat gesammelt, gemischt oder gelagert werden.				
		Wenn nein: Vorgruben, Gruben, Behälter und Sammeltanks befinden sich im Außenbereich ohne direkte Verbindung zu einem Gebäude.	☐	☐	☐	
		Wenn nein: Vorgruben, Gruben, Behälter und Sammeltanks befinden sich im Gebäude, sind innerhalb des Gebäudes gasdicht verschlossen und nur mit der Außenatmosphäre verbunden.	☐	☐	☐	
		Wenn nein: Vorgruben, Gruben, Behälter und Sammeltanks befinden sich im Gebäude. Der Raum ist gasüberwacht (Methan, Schwefelwasserstoff, Kohlendioxid). Die Einrichtung zur Abführung der Gase wird zwangsläufig bei der Befüllung eingeschaltet.	☐	☐	☐	
		Es werden alle Vorsichtsmaßnahmen ergriffen, die „Informationspapier zur Sicherheit von Biogasanlagen“ vorgeschlagen werden. (Siehe CD „Prävention auf einen Blick“)	☐	☐	☐	
		Warnschilder und Betriebsanweisungen sind vorhanden.	☐	☐	☐	
g. e. A. im Fermenter durch Einblasen von zu Viel Luft zur Entschwefelung	Keine Zone	Erreichen der OEG (Zone 2) nicht möglich, weil es technisch und organisatorisch (Siehe TI 4 Anhang 3) ausgeschlossen ist, dass so viel Luft eingeblasen werden kann, dass ein explosionsfähiges Gemisch im Inneren des Fermeters entstehen kann (max. einblasbare Menge 6% des im selben Zeitraum erzeugten Biogases)	☐	☐	☐	

Einsaugen von Luft oder die Über-/Unterdrucksicherung bei Behältern mit stark schwankenden Füllständen. (Nachgär- oder gasdichte Endlagerbehälter)	Wird zu viel Substrat in kurzer Zeit entnommen, besteht die Gefahr, dass Luft in die Gärbehälter eingesaugt wir 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. Ein Unterdruckwächter im Gassystem schaltet vor Ansprechen der Unterdrucksicherung die Substratförderpumpe oder Gasförder- und Verbrauchseinrichtungen ab. Durch andere Maßnahmen wird sichergestellt, dass keine Luft in die Gasräume der Fermeter eingesaugt werden kann.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	
g. e. A. im Bereich der Enschwefelung	Gasrückströmung über Entschwefelungsleitung oder Entschwefelungspumpe in einen Raum. **Keine Bildung explosionsfähiger Gemische zu erwarten**, wenn Bedingungen eingehaltne wird.	In der Leitung zwischen Entschwefelungspumpe und Fermeter ist <u>außerhalb eines umschlossenen Raumes</u> ein Rückschlagventil eingebaut.	☐	☐	☐	
	Ausströmungen von Biogas beim Filterwechsel an einer Entschwefelung mit Aktivkohlefilter.	Betriebsanweisungen zum Filtertausch ist vorhanden und wird beachtet. Mitarbeiter werden unterwiesen. Beim öffnen der Verschraubungen in einer Gasleitung wird für eine ausreichende Durchführung des Raumes gesorgt. Oder: Ein Gaswarngerät wird getragen oder ist im Raum aktiv.	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	
		Sicherheitshinweise der Hersteller hinsichtlich der Selbsterhitzung bei Regenerierung der Aktivkohle oder Eisenhaltigen Massen werden beachtet. Mitarbeiter werden entsprechend unterwiesen.	☐	☐	☐	

Rohrleitungen, Armaturen **Gefahr durch austretendes Biogas bei Störungen**	Sind die Gasleistungen nach den Regeln der TI 4 Punkt 2.7 ausgeführt, besteht keine Gefahr der Bildung einer g. e. A.	Oberirdisch und unterirdisch verlegte Gasrohre bestehen aus zugelassenen Materialen (TI 4 Punkt 2.7)	☐	☐	☐	
		Gasrohre und Installationen wurden vor Inbetriebnahme einer Dichtheitsprüfung 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	☐	☐	☐	
		Im Bereich von Fahrwegen sind Gasleitungen durch einen Anfahrschutz wirksam vor Beschädigungen geschützt.	☐	☐	☐	
		Die Gasleitungen sind zum Schutz vor Verwechslungen gelb markiert und mit einem Pfeil für die Fließrichtung gekennzeichnet.	☐	☐	☐	
		Die Gasleitungen sind frostsicher verlegt.	☐	☐	☐	
		Mechanische Beschädigungen durch Setzten sind durch geeignete Durchführungen und entsprechende Anschlüsse verhindert.	☐	☐	☐	
		Die Gasführenden Anlagenteile werden jährlich auf Beschädigung, Dichtheit und Korrosion geprüft (siehe TI 4 Anhang 3)	☐	☐	☐	

BHKW-Raum **Ausströmen von Biogas durch Undichtigkeiten an Gas führenden Bauteilen innerhalb eines BHKW-Raumes**	**Kein explosionsgefährdeter Bereich,** wenn - Beim Einsatz von Saugmotoren ohne Gasdruckerhöhung durch z.B. Gasgebläse oder Turbolader eine Querlüftung nach TI 4 Punkt 3.2.1.3 vorhanden ist - Beim Einsatz von Motoren mit Turboaufladung, die Bedingungen nach TI 4 Abs. 3.2.1.6 eingehalten werden. - Im BHKW-Raum ein Verdichter betrieben wird und die Bedingungen nach TI 4 Punkt 3.2.1.7 eingehalten werden.		☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	

3. Gefährdungen durch Druckbehälter

Bereich / Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung durch/am
			Ja	Nein	Ent-fällt	
Betriebsräume mit Drucklufterzeugern mit Druckbehältern	Gefährdung durch Druckwellen, wegfliegende Teile oder schlagende Leitungen bei: - Ausfall von Überdruckventil und Druckschalter - Äußeren Kräften und Momenten an Stutzen und Tragelementen - Korrosion, Verklebung oder Verstopfung bei Sicherheitsventilen Befestigung von beweglichen Schläuchen	**Prüfungen:** Vor der ersten Inbetriebnahme: (Hier fehlt was) Wiederkehrende Prüfungen - alle 2 Jahre äußere Prüfung - alle 5 Jahre innere Prüfung - alle 10 Jahre Festigkeitsprüfung **Wer prüft:** Befähigte Personen – Wenn Druck[bar] * Inhalt[Liter]<= 1000. Zugelassene Überwachungsstelle [ZÜS] – Wenn Druck[bar] * Inhalt[Liter] > 1000 Ein Prüfbuch in dem alle Prüfungen dokumentiert werden ist vorhanden. Hinweis: Weitere hinweise zur Gefährdungsbeurteilung für Druckgeräte siehe TRBS 2141 auf der CD „Prävention auf einen Blick“	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	

4. Zusätzliche Gefährdungen durch Gefahrstoffe (Auszug aus der GB-Gefahrstoffe)

Bemerkung: Wird die Biogasanlage zusammen mit einer Landwirtschaft betriebenen 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 www.lsv.de)

Bereich / Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung durch/am
			Ja	Nein	Ent-fällt	
Flüssigmist bzw. Substratlagerung allgemein	Vergiftung, Verbrennen, Ersticken durch H2S, CO2 und CH2	Bei geschlossenen Gruben sind an gegenüberliegenden Seiten unverschließbare Erstlüftungsöffnungen vorhanden.	☐	☐	☐	
		Das Einströmen von Gasen aus Gruben und Kanälen im Freien in Gebäude oder Räume ist sicher verhindert.	☐	☐	☐	
		Geschlossene Räume, in denen sich Bedienstände von Rühr-, Pump- und Spülwerken befinden, haben keine Öffnungen zu Gruben und Kanälen.	☐	☐	☐	
		Bedienstände befinden sich über Flur.	☐	☐	☐	
		Warnhinweise sind an Öffnungen von Gruben oder Kanälen gut sichtbar angebracht.	☐	☐	☐	
Pumpenraum **Undichtigkeit oder Bersten von Substratleitungen und damit Anreicherung der Luft mit Gasen**	Explosions-, Erstickungs- oder Vergiftungsgefahr durch Biogas, Schwefelwasserstoff oder Kohlendioxid. Bildung einer g. e. A. einer giftigen oder erstickenden Atmosphäre ist nicht möglich, wenn Bedingungen enthalten werden.	Der Pumpenraum liegt oberirdisch, entstehende Gase können durch zwei vorhandene gegenüberliegende Lüftungsöffnungen ungehindert abfließen.	☐	☐	☐	
		Der Pumpenraum oder Pumpenschacht liegt unter Erdgleiche und ist immer einer Zwangslüftung ausgestattet.	☐	☐	☐	
		Warnschild und Betriebsanweisung sind vorhanden.	☐	☐	☐	

Einsteigen in Gruben, Kanäle und Fermeter	Vergiftungs- oder Erstickungsgefahr beim Einsteigen in die Vorgrube	In Güllegruben, Güllekanälen oder Fermeter von Biogasanlagen wird wegen der Lebensgefahr durch die Gase H2S und CO2 und der Explosionsgefahr durch CH4 nicht eingestiegen. Ist ein Einstieg unumgänglich, wird - vor und während des Aufenthalts mit geeignetem Gebläse zwangsgelüftet - die Gasfreiheit und der Sauerstoffgehalt der Atemluft mit einem Gasmessgerät überprüft - oder vom Einsteigenden wird umgebungsunabhängiger Atemschutz benutzt und - die einsteigende Person durch mindestens zwei weitere Personen gesichert (Erläuterungen hierzu in der Broschüre „Flüssigmist“ auf der CD-ROM „Prävention auf einen Blick“). Diese Arbeiten erfolgen nur auf Anweisung des Unternehmers. Eine Betriebsanweisung finden sie auf der CD-ROM „Prävention auf einen Blick“.	☐ ☐	☐ ☐	☐ ☐	
	Besondere Gefährdungen beim Einsteigen in Gärbehälter, Gruben und Schächte	Da der Schlamm im Fermenter noch ausgast, wird nur mit Personenwarngerät (Gasmessgerät mit Warneinrichtung) oder Umluftabhängigem Atemschutzgerät gearbeitet. Eine Betriebsanweisung für die Außenbetriebnahmephase ist vorhanden und wird beachtet (Vorlage siehe Anhang 6 TI 4). Die Mitarbeiter werden unterwiesen. Die Unterweisung wird dokumentiert. Folgende Kennzeichnung an den Zustiegsöffnungen ist vorhanden: 	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐	

Lagerung von Zusatzstoffen mit Gefahrstoffzeichen	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.	☐	☐	☐	
	Gefährdung durch Silierhilfsmittel (z.B. Propionsäure)	Sicherheitsdatenblatt und Betriebsanweisungen sind vorhanden und werden beachtet. Mitarbeiter werden unterwiesen	☐	☐	☐	
Brandgefahr im BHKW-Raum	Undichte Einspritzleitungen und durch Undichtigkeiten an 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. Zündkerzen in Gasmotoren werden nach Vorgabe des Herstellers gewechselt BHKW und Heizöl- bzw. Motoröllager sind räumlich getrennt. Zum Schutz gegen auslaufendes Heizöl ist ein Magnetventil eingebaut	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	

5. Zusätzliche Gefährdungen durch Biostoffe (Auszug aus der GB-Gefahrstoffe)

Bemerkung: Wird die Biogasanlage zusammen mit einer Landwirtschaft betriebenen 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 www.lsv.de)

Bereich / Tätigkeit	Gefährdung	Schutzmaßnahme	Erfüllt?			Realisierung durch/am
			Ja	Nein	Ent-fällt	
Alle Biogasanlagen	Allgemein	Die Anlage ist technisch so eingerichtet, dass ein Kontakt des Beschäftigten mit biologischen Arbeitsstoffen auf ein Minimum reduziert wird (technische und organisatorische Maßnahmen sind zu erläutern).	☐	☐	☐	
	Wundstarrkrampf (Tetanus)	Ausreichender Impfschutz ist vorhanden.	☐	☐	☐	
	Pilsbefall von Erntegut (z.B. Silage) oder Kofermenten	Beim Umgang mit pilzbehaftetem Erntegut wird persönliche Schutzausrüstung (Partikelfiltrierender Atemschutz mindestens der Kasse P2 – FFP2) zur Verfügung gestellt, getragen und in hygienisch ordnungsgemäßem Zustand gehalten. Anmerkung: Beim Empfehlung von FFP2, arbeitsmedizinische Vorsorge nach VSG 1.2 H7 durchführen (H7 nicht notwendig bei einer Tragezeit von nicht mehr als einer halben Stunde pro Tag und bei fremdbelüfteter Atemschutzhaube oder Partikelfiltergerät mit Gebläse, da hier kein Atemwiderstand).	☐	☐	☐	
Abfallanlagen	Gefährdung durch Biostoffe in Abfällen	Eine Arbeitsmedizinische Vorsorge wird vor Aufnahme der Tätigkeit sowie in regelmäßigen Abständen veranlasst.	☐	☐	☐	
		Die Maßnahmen der TRBA 214 „Abfallbehandlungsanlagen einschließlich Sortieranlagen in der Abfallwirtschaft“ werden eingehalten.	☐	☐	☐	
		Die „Allgemeinen Hygienemaßnahmen: Mindestanforderung“ (TRBA 500) sind bekannt und werden erfüllt.	☐	☐	☐	

Datum:	An GBU beteiligte Personen:
Unterschriften:	