

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Prüfungen von Biogasanlagen
Dipl.-Ing. (FH) Jörg Johann



Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Referent

- **Dipl.-Ing. (FH) Jörg Johann (Technischer Umweltschutz)**
- Mitarbeiter zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) gemäß BetrSichV / ÜAnIG in den Bereichen
 - Dampf und Druck
 - Explosionsschutz (Fachansprechpartner für Sachverständige im Kundengebiet 1)
- Sachverständiger gemäß AwSV
- Sachverständiger gemäß GasHdrLtgV und DVGW
- Sachverständiger gemäß § 29b BImSchG für Gasanlagen, Biogasanlagen und Abfallanlagen
- Aufgabengebiet: Prüfung von Tanklägern, Tankstellen, Gasanlagen (Versorgung und chemische Industrie), Gasleitungen (öffentl. Versorgung), verfahrenstechnische Anlagen, Chemieanlagen, Gefahrenanalysen, Biogasanlagen

- 2005 bis 2008: Anlagen- und Genehmigungsplanung diverser Biogasanlagen und Biogasaufbereitungsanlagen (Ökobit)
- 2009 bis 2010: Entwicklung von Prüfkonzepten für Biogaskomponenten, z. B. Biogasspeicher, Verfahrenstechnik (DLG)
- 2011 bis 2012: Anlagenplanung und Ausschreibung von Biogasanlagentechnik (Fa. juwi)
- seit 2012 Sachverständiger TÜV Rheinland Industrie Service GmbH

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Gliederung

1. Geltende Regelwerke
2. Gefährdungen durch Biogasanlagen
 1. BetrSichV
 2. AwSV
 3. StörfallV
3. Prüfungen an Biogasanlagen im Betrieb
4. Gefährdungsbeurteilung, Gefahrenanalyse und Risikobeurteilung (z. B. Hazop)

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

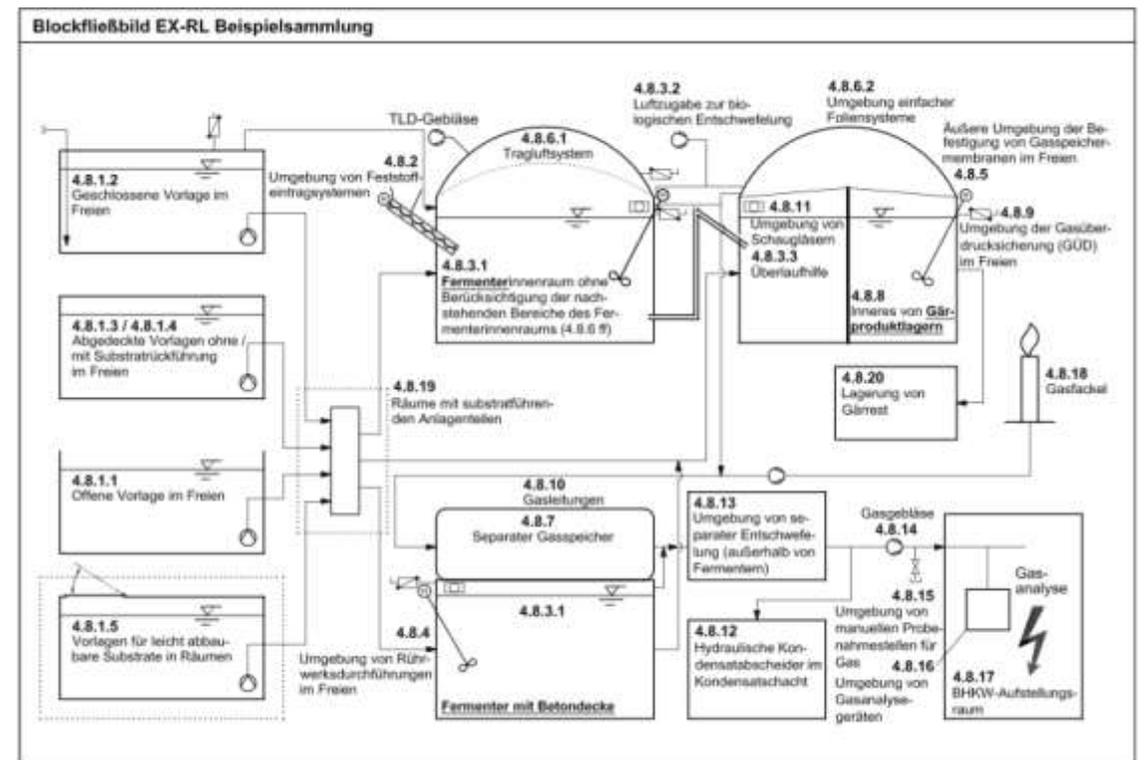
Geltende Regelwerke - Überblick

- § 29a BImSchG
 - LAI - Arbeitshilfe für sicherheitstechnische Prüfungen an Biogasanlagen, insbesondere für Prüfungen nach § 29a BImSchG
 - KAS-Merkblätter und Arbeitshilfen
 - TRAS 120 (Stand der Technik und Stand der Sicherheitstechnik)
 - Bundeslandspezifische Regeln
 - Regelungen der einzelnen Bezirksregierungen bzw. oberen Landesbehörden (z. B. Erläuterungen des BayStMUV 05.09.2019)
- BetrSichV
 - Explosionsschutz (kein Gefahrenfeld Druck, nur bei Biogasaufbereitung und Einspeisung, dann gilt EnWG)
 - TRGS 720 bis 727 (Stand der Technik)
 - TRBS 1201 Teil 4
- DVGW und EnWG
- AWSV und TRwS 793-1

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Gefährdungen durch Biogasanlagen - BetrSichV

- Gefahrenfeld Explosionsschutz
 - Zoneneinteilung gemäß DGUV Merkblatt 113 Beispielsammlung Kap. 4.8, z. B.
 - Fermenter Innen: keine Zone, wenn kein Lufteintritt möglich
 - Überlauf: Zone 0 (kaum noch genutzt)
 - Tragluftsystem (Zone 2 bei tägl. Kontrolle mit Gasspürgerät)
 - Rohrleitung: keine, wenn dauerhaft technisch dicht und kein Lufteintritt möglich, auch nicht über Kondensatschacht
 - BHKW-Aufstellraum: keine Zone mit Gaswarnanlage und überwachter Lüftung



Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Gefährdungen durch Biogasanlagen - BetrSichV

- Maßnahmen Explosionsschutz
 - Überwachung Kondensatschacht
 - Unterdruckabschaltung oder Levelüberwachung mit Abschaltung der Verbraucher
 - Überwachung Gärbehälter (Fermenter / Nachgärer / Gärrestlager)
 - Füllstandsendschalter oder Drucküberwachung Gärbehälter
 - Überwachung Gasleitungen
 - Unterdruckabschaltung vor Verbraucher
 - Aufstellraum Motor
 - Gaswarnanlage und Lüftung im BHKW-Aufstellraum / Kapselung

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Gefährdungen durch Biogasanlagen – wassergefährdende Stoffe

- Schadensszenario
 - Behälterbruch (bei Behälteraufstellung gemäß TRwS 792 bzw. 793-1 ausgeschlossen)
 - Rohrleitungsbruch (Leitungen in mindestens in PE HD PN10 oder korrosionsbeständiger Stahl 1.4301 ausgeführt)
 - Bruch von Behälterdurchführungen (Sicherung der Ringraumdichtungen oder andere techn. Lösungen)
- Maßnahmen Gewässerschutz
 - Leckageerkennungssystem (auch Rohrleitungen)
 - Organisatorisch: wöchentliche Kontrolle der Kontrollschächte auf Vorhandensein von Flüssigkeit
 - Überfüllsicherung
 - Sicherheitsgerichtete Installation gemäß DVI/VDE 2180 oder IEC 61511
 - Umwallung
 - Aufnahme größtes Behältervolumen
 - Drucküberwachung Rohrleitung

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Gefährdungen durch Biogasanlagen – Störfallrecht

- Schadensszenario
 - Freisetzung von Biogas in erheblichem Ausmaß
 - Explosion
 - Austritt von wassergefährdenden Stoffen in erheblichem Ausmaß
- Maßnahmen
 - Verteilung auf mehrere Gasspeicher (max. 7000 m³ je Gasspeicher, ca. 10 t Biogas)
 - Organisatorisch: häufige Kontrollen der Gasspeicher
 - Berechnung der Ächtungsabstände durch Ausbreitungsrechnung
 - Einhaltung TRAS 120

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Abstandsregeln

Stand der Sicherheitstechnik

Tabelle 3: Zum Schutz der Biogasanlage und ihrer Teile erforderliche Abstände

Gefahrenquellen Anlagenteile	Gärbehälter mit Gasspeicher (incl. separater Hydrolyse)	Separater Gasspeicher	Maschinenraum	Elektroraum	Trocknungsanlagen ⁱ für Gärprodukt oder Gülle	Raum für die Anlagenbedienung	Separate Adsorber	benachbarte Bauwerke, Anlagen ⁱⁱ des Betreibers ⁱⁱⁱ (z. B. Strohlager)	Flüssiggasanlagen	Freileitungen
Gärbehälter mit Gasspeicher (incl. separater Hydrolyse)	6 m ^{iv} / 10 m	6 m ^{iv} / 10 m	10 m	6 m	15 m	6 m	10 m	nach Landesbauordnung, aber mindestens 15 m	Sicherheits- und Schutzabstand gemäß TRGS 746	eine Masthöhe, gegebenenfalls Schutzstreifen
separater Gasspeicher		6 m ^v / 10 m	10 m	6 m	15 m	6 m	10 m	nach Landesbauordnung, aber mindestens 15 m		eine Masthöhe, gegebenenfalls Schutzstreifen
Maschinenraum			F90 / T30 ins Freie	F90 / T30 ins Freie	F90 / T30 ins Freie	F90 / T30 ins Freie	F90 / T30 ins Freie	nach Landesbauordnung	Sicherheitsabstand TRGS 746	
Elektroraum				F90 / T30	F90 / T30	F90 / T30	F90 / T30	nach Landesbauordnung	Sicherheitsabstand TRGS 746	
Trocknungsanlagen ⁱ für Gärprodukt oder Gülle					F90 / T30 ins Freie	F90 / T30 ins Freie	F90 / T30 ins Freie	nach Landesbauordnung	Sicherheitsabstand TRGS 746	
Raum für die Anlagenbedienung						F90 / T30 ins Freie	F90 / T30 ins Freie	nach Landesbauordnung	Sicherheitsabstand TRGS 746	
Separate Adsorber							-	nach Landesbauordnung	Sicherheitsabstand TRGS 746	

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Erforderliche Prüfungen an Biogasanlagen

- Welche Prüfungen sind erforderlich? Welche Dokumente benötigen wir für die Angebotserstellung?
 - Genehmigungsbescheid
 - Anlagenbeschreibung
- Welche Prüfungen sind in der Regel bei Biogasanlagen erforderlich?
 - Explosionsschutz: Prüfung gemäß BetrSichV Anhang 2 Abschnitt 3 Nr. 4.1 / 5.1 (alle 6 Jahre, für Biogas bef. Person)
 - Explosionsschutz: Prüfung gemäß BetrSichV Anhang 2 Abschnitt 3 Nr. 5.2 (alle 3 Jahre bef. Person)
 - Wasserrecht: Prüfung gemäß AwSV (alle 5 Jahre)
 - §29a BImSchG Störfallanlage (alle 3 Jahre)
 - §29a BImSchG nach BImSchG (alle 6 Jahre)
 - GasHdrLtgV: Durchleitungsdruckbehälter in BGEA und ggf. in BGAA (Prüfung gemäß DVGW G 265 / 498)
 - Alle 2 Jahre äußere Prüfung (Funktionsprüfung)
 - Alle 5/10 Jahre innere Prüfung
 - Alle 10 Jahre Festigkeitsprüfung

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Erforderliche Prüfungen an Biogasanlagen

- Wer führt die Prüfung durch? Was wird wirklich benötigt?
 - Sachverständiger § 29a BImSchG mit den erforderlichen Fachgebieten (Genehmigungsbescheid)
 - AwSV-Sachverständiger
 - Mitarbeiter ZÜS Druck
 - Mitarbeiter ZÜS Explosionsschutz
 - ggf. Sachverständiger MSR-Technik
 - ggf. Sachverständiger Brandschutz
 - ggf. Sachverständiger Lüftungstechnik

- Alle Fachgebiete abdecken!
 - z. B. Fachgebiete 2.1, 11, 15, 16 und 17

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Häufig auftretende Mängel



Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Gefährdungen im Vergleich

Stand der Technik vs. Stand der Sicherheitstechnik

- TRAS 120 entspricht dem Stand der Technik und dem Stand der Sicherheitstechnik
- Führt bei vielen Überwachungsbehörden zu Verwirrung (auch bei Sachverständigen!)
- Sicherheitsniveau der TRAS 120 an vielen Stellen über dem in Chemieanlagen oder erlaubnisbedürftigen Anlagen gemäß § 18 BetrSichV (auch wenn diese Störfallanlagen sind, z. B. Flüssiggaslager, Pentanlager oder Wasserstoff-Füllanlagen)
- Gefahrenpotential an Biogasanlagen überschaubar
 - Unfälle meist bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten durch ungeschultes Personal und räumlich begrenzt
- Exkurs:

Flüssiggaslager mit 100 m ³ Lagervolumen	Energiegehalt 600.000 kWh (Störfallanlage)
Biogasspeicher mit 7.500 m ³ Lagervolumen	Energiegehalt 42.000 kWh (Störfallanlage)
Tankstelle mit 50.000 l Ottokraftstoff	Energiegehalt 400.000 kWh (erl.bedürftig BetrSichV)
Flüssiggaslager im Hausgebrauch (2,9 t)	Energiegehalt 40.000 kWh

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Gefährdungen im Vergleich

Stand der Technik (TRGS 746 / TRGS 509), Beispiel Flüssiggas, Tankstelle, Tanklager

- Flüssiggas wird in Druckbehältern gelagert, Auslegungsdruck 15,6 bar (deutlich über dem Explosionsdruck für Flüssiggas)
- Flüssigkeiten in Tanklager werden drucklos gelagert, jedoch ist die Energiedichte sehr hoch
- Biogas wird in der Regel in Gasspeichern zwischengespeichert, Druck in der Regel 2 bis 5 mbar (manche Anlagen bis 35 mbar)
- Vergleich: Lagerung von gasförmigen Edukten in der chem. Industrie häufig deutlich unter 10 m von entsprechenden Anlagenteilen (Auslegung gemäß TRGS 746)
- Beispiel: Zone 0 im Lagertank einer Tankstelle (Ottokraftstoff)
 - Zonenausweisung gemäß TRGS 751:
 - Domschacht Zone 1
 - außerhalb des Domschachts keine Zone

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Gefährdungsbeurteilung, Gefahrenanalyse und Risikobeurteilung

Gefährdungsbeurteilung

- Durchführung durch den Betreiber gemäß BetrSichV bzw. GefStoffV (ÜAnIG)
- Gefährdungen durch den Betrieb, durch Wartung und Instandhaltung zu betrachten

Gefahrenanalyse / Risikobeurteilung

- Durchführung durch Hersteller / Anlagenplaner
- Methodik z. B. HAZOP, ROGA (TÜV Rheinland-Methode)
- Gefährdungen durch den Betrieb / Anfahr- und Abfahrprozesse
 - Maschinenrichtlinie
 - ATEX-Richtlinie
 - ProdSG
 - ÜAnIG
- Anlagensicherheit: Festlegung der sicherheitsrelevanten PLT bzw. auch der organisatorischen Maßnahmen wie Prüf-, Wartungs- und Instandhaltungsplan

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Beispiele aus der Praxis

https://www.swt.de/p/Bio_Erdgas_Wie_aus_G%C3%BClle_Heizenergie_wird-5-7557.html



Biogas-Netz als Bestandteil des „Regionalen Verbundsystems Westeifel“



Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

Beispiele aus der Praxis

Biogasanlagen

- viele Anlagen werden ertüchtigt (statt Stilllegung nach Auslauf EEG eher Umbau)

Biogasaufbereitungsanlagen und Biogaseinspeiseanlagen (i. d. R. DVGW)

- Marktbegleitung von Anlagenherstellern aus dem In- und Ausland

Wasserstoff

- Bildung eines Wasserstoffkompetenzzentrums beim TÜV Rheinland (Fachleute DVGW-Regelwerk, GasHdrLtgV, RohrFernV, Werkstofftechnik, PED (EU), ASME (USA), ATEX und Brandschutz)
- erlaubnisbedürftige Füllanlagen bis zu 4.000 m³/h und viele Tankstellen werden gerade gebaut bzw. wurden bereits in Betrieb genommen
- Anfragen zur Umsetzung von Erzeugungsanlagen von Wasserstoff
 - Elektrolyse
 - Hydrolyse (!) aus Abfällen
 - Mikrobiologische Erzeugung

Biogasanlagen – Betrieb und Arbeitsschutz

ENDE und Diskussion

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Jörg Johann

Dipl.-Ing. (FH) Technischer Umweltschutz

Sachverständiger gemäß § 29b BImSchG

anerkannter Sachverständiger gemäß GasHdrltgV

Sachverständiger BetrSichV

Sachverständiger AwSV

Geschäftsfeld I.01 Anlagensicherheit

Mail: Joerg.Johann@de.tuv.com

Tel: +49 170 915 8041

Fax: +49 651 2005 126

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH

Deworastraße 1-3

54290 Trier