

Sicherheit durch regelkonforme Wartung der Gasanlagen in Biogasanlagen

Dipl.-Ing. (FH) Robert Manig

DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH

Anwenderseminar „Anlagensicherheit bei Biogasanlagen“

Köllitsch, 31.03.2015



FIRMENVORSTELLUNG





Standort Leipzig

DBI Gas- und
Umwelttechnik GmbH

Karl-Heine-Straße 109/111
D-04229 Leipzig



Standort Freiberg

DBI - Gastechnologisches
Institut gGmbH Freiberg
(100 % Tochter der GUT)

Halsbrücker Straße 34
D-09599 Freiberg



1. Allgemeine rechtliche Anforderungen für einen sicheren Anlagenbetrieb
2. Überblick Gasanlagen
3. Typische Wartungsdefizite
4. Werkstoffwahl
5. Verbesserungsvorschläge
6. Wirtschaftlicher Aspekt
7. Zusammenfassung

ALLGEMEINE RECHTLICHE ANFORDERUNGEN FÜR EINEN SICHEREN ANLAGENBETRIEB



■ **Betriebsicherheitsverordnung (BetrSichV):**

- gilt für die Bereitstellung von Arbeitsmitteln durch den Arbeitgeber sowie für die Benutzung von Arbeitsmitteln durch Beschäftigte bei der Arbeit
- Grundbausteine dieses Schutzkonzeptes sind u.a. Gefährdungsbeurteilung, Betriebsanweisung, die den Stand der Technik berücksichtigt
- **"Stand der Technik"** als einheitlicher **Sicherheitsmaßstab**

■ **In der Bundesrepublik Deutschland spiegelt das DVGW – Regelwerk den Stand der Technik im Gasfach wider**

■ **Fazit:**

Bei Anwendung des DVGW – Regelwerks durch Anlagenbetreiber gilt die Vermutung, dass der Stand der Technik eingehalten worden ist.

ÜBERBLICK GASANLAGEN



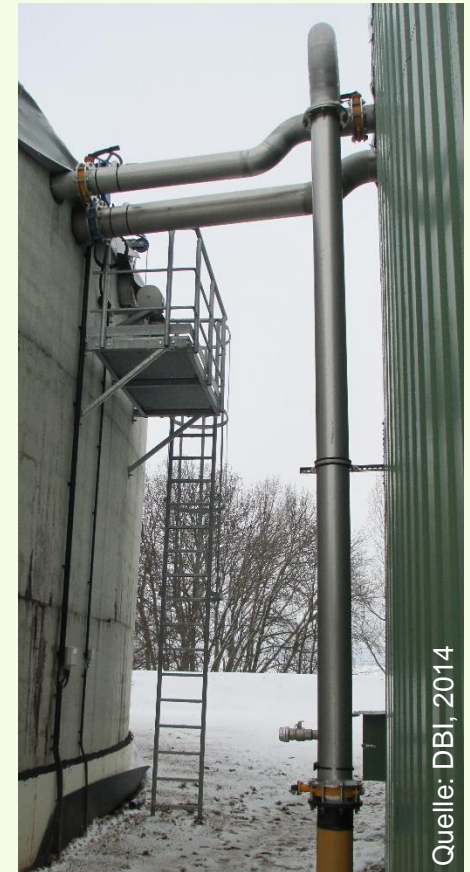
Zur Gasanlage gehören alle gasführenden Anlagenteile

- Fermenter
- Gasspeicher
- Rohrleitungen
- Flansche
- Kugelhähne, Klappen
- Gasfackel
- Flammenrückschlagsicherungen
- Über- / Unterdrucksicherungen
- Kondensatabscheider
- Gasfilter
- Druckregler
- Gebläse, Verdichter, Gastrocknung
- BHKW, Heizkessel, Gasturbine



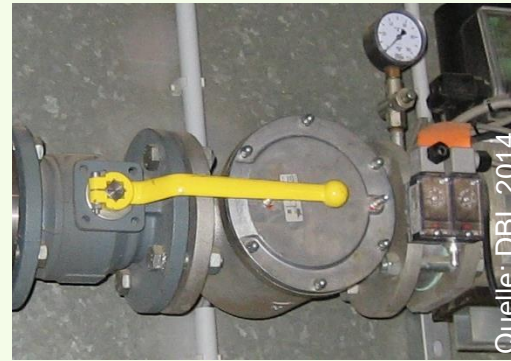
Zur Gasanlage gehören alle gasführenden Anlagenteile

- Rohrleitungen
- Flansche
- Kugelhähne, Klappen
- Gebläse, Verdichter, Gastrocknung



Zur Gasanlage gehören alle gasführenden Anlagenteile

- Kondensatschächte
- Kondensatabscheider
- Gasfilter
- Gasdruckregler



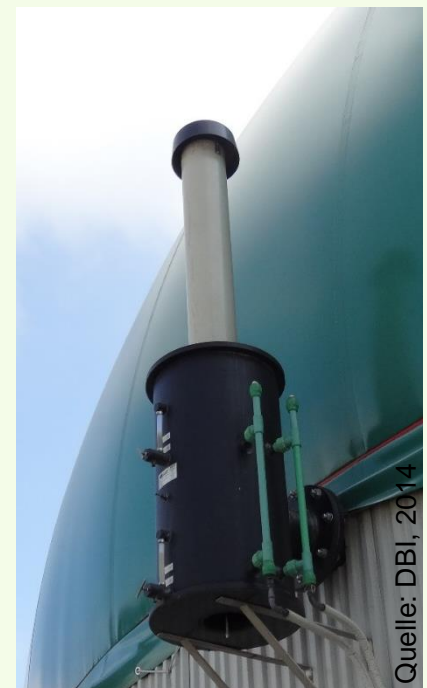
Zur Gasanlage gehören alle gasführenden Anlagenteile

- Flammenrückschlagsicherungen



Zur Gasanlage gehören alle gasführenden Anlagenteile

- Über- / Unterdrucksicherungen



Zur Gasanlage gehören alle gasführenden Anlagenteile

- Gasspeicher
- Gasfackel



Zur Gasanlage gehören alle gasführenden Anlagenteile

- BHKW
- Heizkessel
- Gasturbine



TYPISCHE WARTUNGSDEFIZITE



- Korrodierte gasführende Anlagenteile in Kondensatgruben und -schächten



- „Vergessene“ gasführende Anlagenteile in Kondensatgruben und -schächten



Frostschäden



Quelle: DBI, 2014

Frostschäden



Quelle: DBI, 2014

■ Vogelnest auf Stützbrenner einer Gasfackel



■ Korrosion... (Manometer)



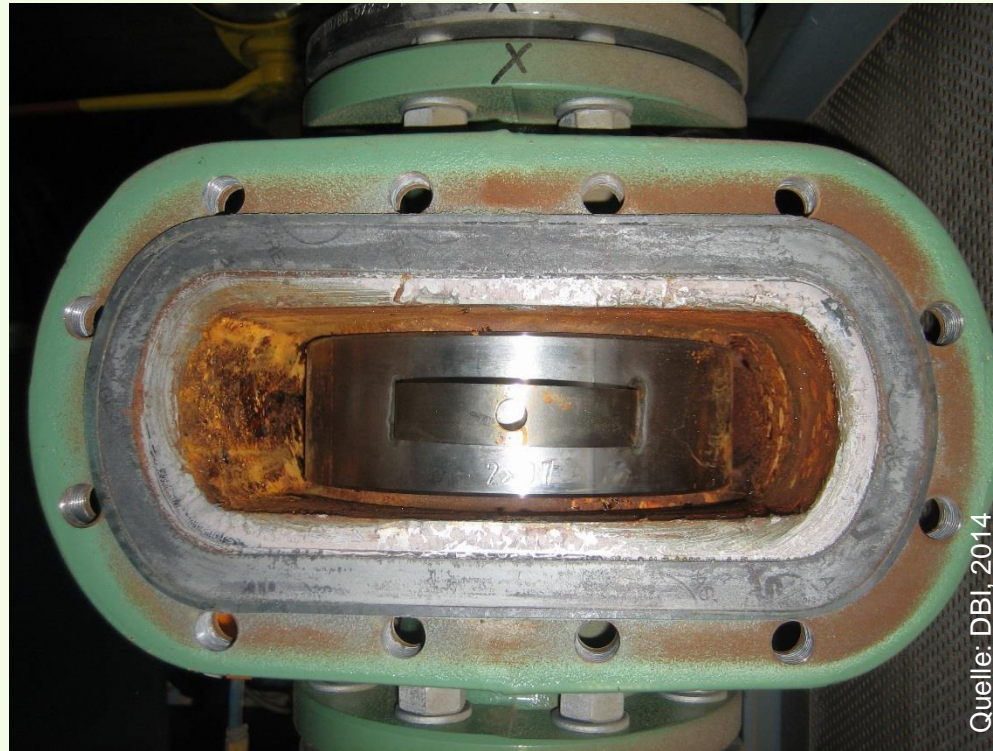
Quelle: DBI, 2014

■ Innenkorrosion einer Flammenrückschlagsicherung



Quelle: DBI, 2014

■ Innenkorrosion einer Flammenrückschlagsicherung



Quelle: DBI, 2014

■ Innenkorrosion einer Flammenrückschlagsicherung



Quelle: DBI, 2014

■ Innenkorrosion einer Flammenrückschlagsicherung



■ Innenkorrosion einer Flammenrückschlagsicherung



Quelle: DBI, 2014

■ Innenkorrosion einer Gasrücktrittsicherung



Quelle: DBI, 2014

■ Kunststoffspäne in der Flammenrückschlagsicherung



Quelle: DBI, 2014

■ Verschlammte Flammenrückschlagsicherung



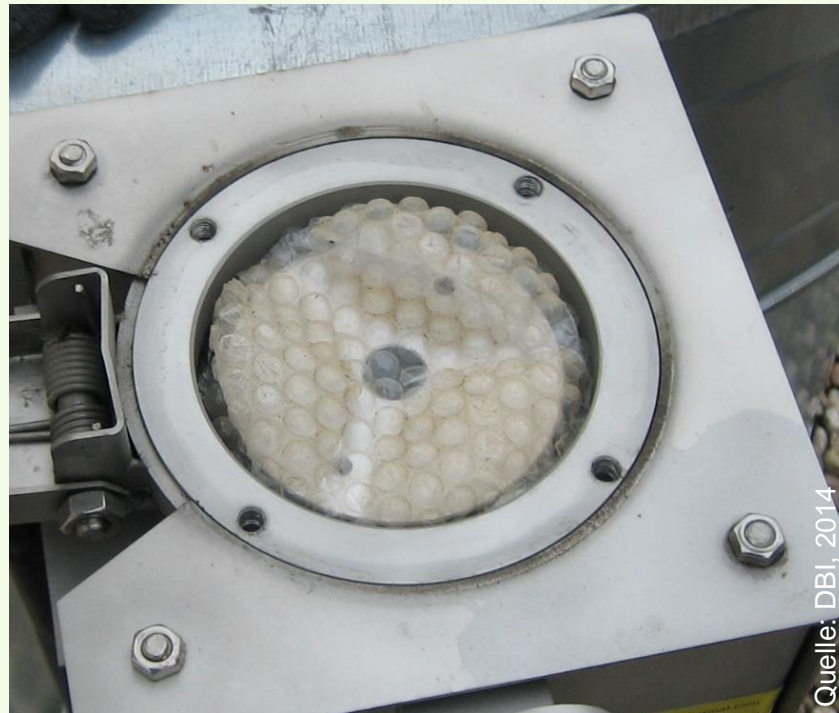
Keine Zugänglichkeit zur Überdrucksicherung



Überdrucksicherung?



■ Überdrucksicherung?



Zusammenfassung der typischen Wartungsdefizite:

- Gasundichtigkeiten
- Defekte bzw. funktionsuntüchtige Sicherheitseinrichtungen
- Willkürliche Werkstoffpaarungen, die korrosionsfördernd wirken
- Fehlende Anlagen- bzw. Rohrleitungskennzeichnung
- Anlagen nicht winterfest → zugefrorene Leitungen, unwirksame Sicherheitseinrichtungen, unzugänglich Schächte und Gruben

→ Die Erfahrungen zeigen, dass es bei klassischen Biogasanlagen häufig einen erheblichen Wartungsstau gibt!

Zusätzliche Defizite:

- **Fehlende Sachkunde** des Betreiberpersonals
- **Mangelndes Problembewusstsein** (nicht funktionierende Si-Einrichtungen werden toleriert, Si-Einrichtung werden bewusst unwirksam gemacht um den Prozess aufrecht zu erhalten)
- **Nicht vorhandene oder unvollständige bzw. fehlerhafte Anlagendokumentationen, Gefährdungsbeurteilungen, Betriebsanweisungen**
- **Wartungs- und Bedienungsfehler** (Beispiel: Frostschutzmittel fehlt → Überdrucksicherung eingefroren)
- **Vernachlässigter Anlagenzustand**, auch wegen nicht oder nicht fristgerecht durchgeführter Wartungen
- **Häufige Undichtheiten** mit Gasaustritt bis hin zur **Explosionsgefahr**
- **Fehlende Rohrleitungskennzeichnung** nach DIN 2403

WERKSTOFFWAHL



- Arbeitsblatt G 262: Anforderung für die Einspeisung von Biogas definiert
- Für die Rohbiogasseite sollten Werkstoffbeständigkeiten berücksichtigt werden

	Methan	Kohlenstoffdioxid	Sauerstoff	Stickstoff	Wasser	Schwefelwasserstoff	Ammoniak	Aromatische Kohlenwasserstoffe	Chlor- und Fluorverbindungen	Säure	Alkohole	Ketone
PE	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	meist unbeständig	meist unbeständig	beständig	beständig	beständig
PVC	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	völlig unbeständig	völlig unbeständig	beständig	beständig	meist unbeständig
GFK	beständig	beständig	bedingt beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	bedingt beständig	beständig	beständig	beständig	beständig
V2A	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	meist unbeständig	meist unbeständig	beständig	beständig
V4A	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	beständig	meist unbeständig	bedingt beständig	beständig	beständig
Unlegierter Stahl (DIN EN	beständig	beständig	bedingt beständig	beständig	völlig unbeständig	beständig	beständig	beständig	meist unbeständig	bedingt beständig	beständig	beständig
	beständig											
	ausreichend beständig											
	bedingt beständig											
	meist unbeständig											
	völlig unbeständig											
	k.A.											

Quelle: Abschlussbericht „Orientierende Untersuchung zu Materialfragen im Bereich Biorohgas“ DVGW-Forschungsprojekt

- Befragungen zeigten, dass Werkstoffe oft „unglücklich“ gewählt werden
- Deckt sich mit Erfahrungen bei Wartungstätigkeit



- **Allgemeine Grundsätze für Materialwahl:**

- Niedriglegierte Eisenwerkstoffe sind zu vermeiden
- Buntmetalle (Kupfer) sollten vermieden werden
- Kunststoff PE scheint geeignet
- Dichtungen sollten auf Basis synthetischer Fasern oder PTFE sein

VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE



- Einheitliche Regelwerke durch den Gesetzgeber
 - Anwendung des DVGW-Regelwerks für Gasanlagen, da sich der Stand der Technik für Erdgas nicht wesentlich von dem für Biogas bzw. Klärgas unterscheidet

- Gezielte Kontrollen der Biogasanlagen durch die Genehmigungsbehörden auf Einhaltung dieses Regelwerks

- Führen von Lebenslaufakten durch die Anlagenbetreiber

- **Wartungsdurchführung und -dokumentation durch Sachkundige und eingewiesene Personen**

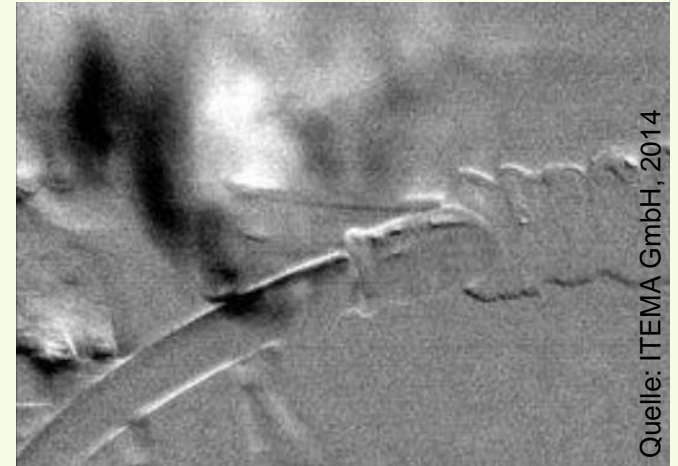
WIRTSCHAFTLICHER ASPEKT



- Leckage an einer Seildurchführung
Gasaustritt von 1 l/min (ca. 2 cl/sec)

*Leckagemenge im Vergleich:
Ein Mensch „in Ruhe“ atmet ca. 7,5 l/min*

- **Verlust pro Jahr von 525 m³ Gas**
- **~ 200 € / Jahr pro Leckage!!!** (bei 50 % Methangehalt, $\eta_{el} = 40 \%$)



Quelle: ITEMA GmbH, 2014

- Oft mehrere undichte Stellen vorhanden, mit teils größeren Leckagen
- Durch regelmäßige sach- & fachgerechte Wartung von Gasanlagen können **Einsparungen** erzielt werden und die **Betriebssicherheit** wird langfristig gesichert!

ZUSAMMENFASSUNG



- Laut **BetrSichV** ist der Anlagenbetreiber für fachgerechte **Wartung seiner Arbeitsmittel nach dem Stand der Technik zuständig!**
- Stand der Technik bedeutet für Gasanlagen: **Anwendung des DVGW-Regelwerks** (auch) für die Wartung und Instandhaltung
- Die zur Wartungsdurchführung an Gasanlagen nach DVGW-Arbeitsblatt G 495 **erforderlichen Sachkundigen** sind oftmals im Personalbestand der Betreiber nicht verfügbar.
- Die Erfahrung zeigt, dass es häufig einen **erheblichen Wartungsstau** gibt!
- **Ungeeignete Werkstoffkombinationen** fördern Korrosion und vorzeitigen Verschleiß
- Durch regelmäßige sach- & fachgerechte Wartung von Gasanlagen können **Einsparungen** erzielt werden und die **Betriebssicherheit** wird langfristig gesichert!
- **Durchführung der Wartungen durch sachkundige Dienstleister bietet dem Anlagenbetreiber die Gewähr, dem Stand der Technik entsprechend gehandelt zu haben!**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ihr Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Robert Manig

Projektleiter
DVGW Sachkundiger (GDRM)

DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH
Halsbrücker Straße 34
D-09599 Freiberg

Tel.: (+49) 3731 4195-337
Fax: (+49) 3731 4195-309

E-Mail: robert.manig@dbi-gut.de
Web: www.dbi-gut.de

