

Positionspapier

– alternative Gasverbrauchseinrichtungen und Gasfackelanlagen an Biogasanlagen

Stand: 18.06.2013

An der Erstellung des Positionspapiers waren folgende Personen beteiligt:

- Andreas Niederlöhner, NQ Anlagentechnik
- Falk Russow, Ennox
- Günther Wietfeld, C-nox
- Heinz Himmel, Himmel Gastechnik
- Hermann Memmel, Agrikomp
- Joachim Hegemann, C-deg
- Matthias Hahm/ Manfred Berndt, Haase Energietechnik
- Michael Hammon, Sprecher des Arbeitskreis Genehmigung
- Tobias Huber, Huber Edelstahl
- Josef Ziegler, Inreetec
- Manuel Maciejczyk, Fachverband Biogas e.V.

Das Positionspapier wurde mit den Arbeitskreisen Genehmigung und Sicherheit im Fachverband Biogas e.V. abgestimmt.

Zielsetzung des Positionspapiers „Alternative Gasverbrauchseinrichtungen und Gasfackelanlagen an Biogasanlagen“:

Mithilfe des Positionspapiers sollen technische Anforderungen an alternative Gasverbrauchseinrichtungen und Biogasfackeln definiert werden und somit eine Hilfestellung für Planer, Anlagenhersteller und Betreiber gegeben werden.

Haftungsausschluss:

Dieses Positionspapier wurde mit großer Sorgfalt erstellt, der Herausgeber kann aber für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung übernehmen. Das Positionspapier sammelt und beschreibt wichtige technische, sicherheitstechnische und organisatorische Anforderungen an alternative Gasverbrauchseinrichtungen und Gasfackeln aus Sicht des Fachverband Biogas e.V.

Herausgeber:

Fachverband Biogas e.V.
Angerbrunnenstr. 12
85356 Freising

E-Mail: info@biogas.org
Internet: www.biogas.org

Gliederung:

- | | |
|---|----------|
| 1. Einführung | Seite 2 |
| 2. Technische Mindestanforderungen an alternative Gasverbrauchseinrichtungen und Empfehlungen des Fachverband Biogas e.V. | Seite 3 |
| 3. Vorschläge des Fachverband Biogas e.V. zur Einstufung von Gasfackeln entsprechend Anlagengröße und Betriebszeiten | Seite 9 |
| 4. Gesetzliche Vorgaben | Seite 10 |

1. Einführung:

Der Einsatz von alternativen Gasverbrauchseinrichtungen als Redundanz von Blockheizkraftwerken nimmt in den letzten Jahren stetig an Bedeutung zu. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz 2009 und insbesondere das EEG 2012 geben klare Vorgaben zum Einsatz von alternativen Gasverbrauchseinrichtungen, sowohl für Neu- als auch für Altanlagen. Dabei spielen vor allen Dingen Netzengpässe und Einspeisemanagementmaßnahmen, in denen eine Stromeinspeisung in das Stromnetz nicht mehr in vollem Umfang erfolgen kann, eine besondere Rolle. Aber auch die immer wichtiger werdende bedarfsgerechte Strombereitstellung erfordert für einen klimapositiven Einsatz der Biogasanlagen eine sichere Emissionsvermeidung von unverbranntem Biogas oder Biomethan. In derzeit in Bearbeitung befindlichen Verordnungen (z. B. die geplante Biogasanlagenverordnung) sollen weitere Vorgaben zum Einsatz von alternativen Gasverbrauchseinrichtungen und insbesondere von Gasfackeln gemacht werden.

Aus diesem Grund hat der Fachverband Biogas e.V. im Rahmen eines Expertenforums eine unverbindliche Positionierung zum Thema alternative Gasverbrauchseinrichtungen und Gasfackelanlagen erstellt. Auch soll das Positionspapier die Diskussionsgrundlage für weitere Gespräche mit Behörden, Ministerien und Fachkreise (z. B. Arbeitsgruppe Biogas der Kommission für Anlagensicherheit) darstellen. Aufgrund der aktuell laufenden Gespräche und Diskussionen werden sicherlich noch weitere Änderungen an dem Papier erfolgen. Die Positionierung ist somit als nicht abschließend einzustufen.

2. Technische Mindestanforderungen an alle alternative Gasverbrauchseinrichtungen:

2.1 Begriffsklärungen:

Der Einsatz von alternativen Gasverbrauchseinrichtungen und Biogasfackelanlagen beruht auf unterschiedlichen gesetzlichen Grundlagen. Aus diesem Grund sind im Folgenden Hinweise und Beschreibungen, der zum Einsatz kommenden alternativen Gasverbrauchseinrichtungen, zu finden:

a) Gasverbrauchseinrichtung (im Sinne eines sicheren Anlagenbetriebs und Emissionsvermeidung):

Zur Vermeidung einer Freisetzung, des in gewissen Konzentrationen brandgefährlichen, explosionsgefährlichen, ggf. toxischen und klimarelevanten Biogases, sind alternative Gasverbrauchseinrichtungen notwendig.

b) Alternative Gasverbrauchseinrichtungen im Sinne des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG):

Anlagenbetreiber von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Biogas müssen sicherstellen, dass bei der Erzeugung des Biogases zusätzliche Gasverbrauchseinrichtungen zur Vermeidung einer Freisetzung von Biogas verwendet werden. Hier kommen beispielsweise:

- eine Gasfackel,
- ein Muffelofen,
- ein Gasbrenner/Heizkessel (inkl. Vorrichtungen zum Wärmeabtransport)
- ein Reserve-BHKW (Notstromfunktion und Inselbetriebmöglichkeit)
- oder andere Möglichkeiten der Gasverwertung und Gaszwischenspeicherung
- sowie eine Kombination aus mehreren unterschiedlichen Maßnahmen in Betracht.

Anwendungsvorgabe durch das EEG:

- Gilt für alle Anlagen ab 01.01.2014
- Gilt für Neuanlagen im EEG 2012 seit 01.01.2012

Da insbesondere bei Biogasanlagen im Regelungsbereich des Einspeisemanagements (EMM), d. h., einer Abregelung der elektrischen Leistung durch den zuständigen Verteilnetz- oder Übertragungsnetzbetreiber bei Netzengpässen im Leistungsbereich >100 Kilowatt elektrisch installierter Leistung, die Freisetzung von Biogas droht, müssen diese Anlagen besonderen Wert auf eine den technischen Ansprüchen gerecht werdende alternative Gasverbrauchseinrichtung legen.

Hinweis: Eine zwingende Vorgabe zum ausschließlichen Einsatz von Gasfackeln als alternative Gasverbrauchseinrichtung ergibt sich aus dem EEG nicht (siehe Punkt b.). Auch stellt das EEG keinerlei Anforderungen an die Ausgestaltung der Gasfackeln im

Detail wie z.B. manueller oder automatischer Betrieb und Niedrigtemperatur- oder Hochtemperaturfackel.

Empfehlungen des Fachverband Biogas e.V. zur Auswahl von alternativen Gasverbrauchseinrichtungen und Gasfackeln:

- Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gibt keine konkreten Vorgaben zur Auswahl der alternativen Gasverbrauchseinrichtungen. Da die Errichtung, der Betrieb und die Wartung von alternativen Gasverbrauchseinrichtungen auch anderen technischen Vorgaben unterliegen, müsse diese in jedem Fall berücksichtigt werden.
- Da sich die technischen Anforderungen an alternative Gasverbrauchseinrichtungen und Gasfackeln im Laufe des Jahres ggf. noch konkretisieren können, sollte in Technik investiert werden, die auch künftigen ggf. verschärften Anforderungen entsprechen könnte.
- Ob und in welchem Leistungsbereich der Biogasanlagen zukünftig noch manuelle Fackeln als alternative Gasverbrauchseinrichtungen anerkannt werden ist unklar. Es empfiehlt sich daher, wenn eine manuelle Fackel eingesetzt werden soll, diese so auszuwählen, dass sie gegebenenfalls modular zur automatischen Niedrigtemperaturfackel aufgerüstet werden kann. Grundsätzlich besteht bei manuellen Fackeln die Gefahr, dass diese, sofern nicht den künftigen Mindeststandards entsprechend gebaut, im Rahmen einer Übergangsfrist durch anerkannte Fackelsysteme ausgetauscht werden müssen.
- Sofern wirtschaftlich vertretbar sollte in Erwägung gezogen werden eine automatische Niedrigtemperaturfackel mit Verdichter und Flammenüberwachung einzusetzen.

2.2 Grundsätzliche Anforderungen für alle alternativen Gasverbrauchseinrichtungen:

- Durch ausreichend dimensionierte Gasspeicher und entsprechende Gaspufferzeiten sind die Nutzungsdauern von alternativen Gasverbrauchseinrichtungen möglichst niedrig zu halten.
- Zur Verhinderung von Gasfreisetzungen können auch organisatorische Maßnahmen wie z.B. die Anpassung der Fütterung zum Einsatz kommen.
- Alternative Gasverbrauchseinrichtungen müssen nachweislich für den Einsatz mit Biogas zugelassen sein.
- Alternative Gasverbrauchseinrichtungen müssen dauerhaft verfügbar sein und mindestens 100 % der maximalen Biogasproduktion aufnehmen können (siehe auch VDI 3475-4).
- Alternative Gasverbrauchseinrichtungen müssen geeignet sein, auch Überproduktionsmengen an Biogas parallel zur eigentlichen Gasverwertungsanlage (z. B. BHKW) zu verwerten.
- Alternative Gasverbrauchseinrichtungen müssen nach dem jeweiligen Stand der Technik betrieben und gewartet werden (siehe Kapitel 3 „Gesetzliche Vorgaben“ im Positionspapier).
- Alternative Gasverbrauchseinrichtungen müssen grundsätzlich auch unabhängig einer Stromversorgung über das Stromnetz (netzunabhängig z. B. durch Batterie, Notstromversorgung, Betreiber) betrieben werden können.
- Bei Verwendung eines Heizkessels oder eines BHKW als redundante Gasverbrauchseinrichtung muss die Wärmeabfuhr auch bei Stromausfall gesichert sein.
- Vor jeder Gasverbrauchseinrichtung ist eine Flammendurchschlagsicherung einzubauen.
- Die Auswahl der alternativen Gasverbrauchseinrichtung ist entsprechend der Vorgaben im Genehmigungsbescheid der Biogasanlage bzw. in Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde durchzuführen.
- Die Erweiterung einer Biogasanlage um eine alternative Gasverbrauchseinrichtung und Gasfackel kann zu einer Änderung der überwachungsbedürftigen Anlage im Sinne des § 2 Abs. 5 der Betriebssicherheitsverordnung führen. Als Änderungen im Sinne der Betriebssicherheit sind auch Maßnahmen definiert, über welche die Sicherheit der Biogasanlage verbessert wird. Nach § 14 der Betriebssicherheitsverordnung darf eine überwachungsbedürftige Anlage nach einer Änderung nur nach Prüfung durch eine zugelassene befähigte Person wieder in Betrieb genommen werden. Sofern die Gasfackel Teil der überwachungsbedürftigen Anlage wird, muss diese auch in der wiederkehrenden Prüfung nach § 15 der Betriebssicherheitsverordnung integriert werden.

2.3.1 Technische Mindestanforderungen für alle Gasfackelsysteme:

a) Anforderungen an die eingesetzten Materialien und Komponenten:

- Rohrleitungen und gasberührte Teile an der Gasfackel müssen ausreichend medien-, korrosions- und druckbeständig sein. Die Ausführung der Rohrleitungen hat in Edelstahl (1.4571 oder gleichwertig) zu erfolgen.
- Luftberührte Teile (z. B. Unterbau, Abdeckungen, etc.) müssen mindestens in verzinktem Stahl oder höherwertig gefertigt sein.
- Zum Einsatz dürfen ausschließlich Armaturen kommen, die biogasgeeignet sind. Hierzu sind z. B. Herstellernachweise oder eine Baumusterprüfbescheinigung vorzulegen.

b) Sicherheitstechnische Eigenschaften der Gasfackeln:

- Jede Gasfackel muss über eine atex-geprüfte und zertifizierte Flammensperre (Deflagrationssicherung) verfügen.
- Die Gasfackel ist mit einer Flammenüberwachung auszurüsten. Ist bei manuellen Fackeln keine technische Flammenüberwachung möglich, muss zwingend eine vom Hersteller der Fackel beschriebene organisatorische Maßnahme erfolgen. Zur permanenten Kontrolle der Gasfackel (z.B. sofortiges Ausschalten der Gasfackel beim Erlöschen Flamme) muss ein fest installierter Bedienstand in einem sicheren Bereich vorhanden sein. Der sichere Bereich ist durch die Platzierung außerhalb einer möglichen Ex-Zone gekennzeichnet sowie durch einen direkten Blick auf die Flamme der Gasfackel. Eine potentielle Ex-Zone muss im Ex-Schutz-Dokument bzw. in der Gefährdungsbeurteilung auch nachträglich berücksichtigt werden.
- Hydraulisch sinnvolle und sichere Einbindung der Fackel in das Gassystem unter Berücksichtigung der betriebsspezifischen Eigenschaften der Biogasanlage.
- Bestimmungen der Hersteller und Inverkehrbringer sind in jedem Fall zu beachten. Diese müssen Einbau-/Verwendungshinweise gemäß dem Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) – „bestimmungsgemäße Verwendung“ beschreiben und in seiner technischen Dokumentation dokumentieren.
- Beim Kauf einer Gasfackel wird angeraten auf eine vorhandene EG-Konformitätserklärung des Herstellers/Inverkehrbringers zu achten.
- Die Kondensatbildung im Gasfackelsystem und den Rohrleitungen ist zu berücksichtigen. Entsprechende Kondensatableitungssysteme sind stets funktionssicher zu gestalten.
- Die Frostsicherheit von Gasfackeln muss gewährleistet sein.
- Bei jeder Gasfackel muss der vom Hersteller vorgegebene minimale konstante Gasvordruck eingehalten werden. Ein zu geringer Gasvordruck kann insbesondere bei Wind oder anderen besonderen Betriebszuständen (stark wechselnde Gasspeicherfüllstände) zum Erlöschen der Flamme führen. Kann im Fermenter ein für den sicheren Betrieb der Gasfackel nicht ausreichender Gasvordruck erreicht werden sind entsprechende Gasdruckerhöhungssysteme (z. B. Gasverdichter) einzusetzen.
- Jede Gasfackel muss über eine Sicherheitseinrichtung (z. B. Sicherheitsventil, Schieber o. ä.) verfügen, die ein unkontrolliertes Einströmen von Luft in das Gassystem der Biogasanlage sicher verhindert (z. B. selbsttätiges Schließen beim Stillstand der Gasfackel; Schließen des Betreibers oder fehlersichere Verriegelung der anderen Gasverbraucher, sodass diese keinen Unterdruck im Gassystem erzeugen können).

- Die Gaszufuhr zu Gasfackeln muss im Freien möglichst nahe am Aufstellungsort der Verbrauchseinrichtung manuell absperrbar sein. Die Auf- und Zu-Position muss gekennzeichnet sein.
- Es ist sicherzustellen, dass bei Ausfall der elektrischen Energieversorgung (z. B. Netzausfall) ein Betrieb der Gasfackeln weiterhin möglich ist. Hierzu sind – sofern notwendig Gasverdichter/Zündeinrichtungen – mit Systemen zur netzunabhängigen Stromversorgung vorzuhalten. Auch organisatorische Maßnahmen z. B. Zündung durch den Betreiber sind möglich. Bei einer händischen und manuellen Zündung muss aber sichergestellt sein, dass unverzüglich nach Eintreten der Betriebsstörung kein unverbranntes Biogas mehr über die Über-/Unterdrucksicherung auströmt.

c) Betrieb, Überwachung und Wartung der Gasfackeln:

- Fackeln sind monatlich durch den Betreiber auf Funktionsfähigkeit zu prüfen. Die monatliche Funktionsprüfung ist durch den Betreiber zu dokumentieren.
- Es empfiehlt sich die Fackel gemäß Herstellerangaben zu warten. Die Wartungen sind durch den Betreiber in einem Wartungsbuch zu dokumentieren.
- Gasleitungen bzw. gasführende Bauteile sind auf Dichtigkeit zu prüfen (siehe TI 4 – Sicherheitsregeln für Biogasanlagen).
- Der Betreiber einer Gasfackelanlage hat die ordnungsgemäße Inbetriebnahme (IBN-Protokoll) nachzuweisen und zu dokumentieren. Hierzu gehören auch eine Prüfung der elektrischen Anlagen (Erdung, Potentialausgleich, Steuerung, Einbau nach VDE) sowie eine Abnahmeprüfung nach Betriebssicherheitsverordnung (Einsatz von Schutzsystemen und Vorhandensein von Ex-Zonen).

d) Aufstellungsort und Abstände der Gasfackeln

- Der Betrieb von Gasfackeln darf nur außerhalb von Ex-Zonen entsprechend der Gefährdungsbeurteilung der Biogasanlage erfolgen. Entsprechend der Vorgaben der VDI 3475-4, BGR 127, BGV C5, TI 4 ist ein Mindestabstand von 5 Metern zu Gebäuden und Verkehrswegen bei verdeckt brennenden Gasfackeln einzuhalten.
- Sicherheitsabstände: Mindestens 6 m zur nächsten Folienhaube (Einfach- oder Doppelmembran). Falls die Gasspeichermembran am höchsten Punkt über 7,50 m über Boden ist, nach der Formel: $0,4 \times \text{Höhe} + 3 \text{ m}$ zu rechnen. Mündung der Gasfackel mindestens 1 m über Dach oder 5 m von Gebäuden entfernt. In jedem Fall mindestens 3 m über dem Boden. Bei offener Flamme sind die Schutzabstände entsprechend zu vergrößern. Weitere Hinweise sind auch im Merkblatt „M-001-Brandschutz bei Biogasanlagen“ des Fachverband Biogas zu finden.

- Unabhängig von der Lage der Mündung der Gasfackel sind heiße Oberflächen (z. B. Flammrohr) bis zu einer Höhe von 2,5 Metern berührungssicher abzuschirmen.
- Sofern Teile der zur Fackel führenden Biogasleitung über Erdgleiche und in Nähe eines Verkehrsweges liegen, muss ein Anfahrerschutz vorgesehen werden.

2.3.2 Technische Mindestanforderungen für automatische Niedrigtemperaturfackeln:

- Automatischer Start des Zündvorgangs der Gasfackel anhand der Gas-speicherfüllstände oder auf Basis eines externen Signals.
- Baumusterzugelassener Feuerungsautomat oder vergleichbare Techniken.
- Flammenüberwachung: z. B. mithilfe einer UV-Sonde oder vergleichbare Technik.
- Stromlos geschlossenes Schnellschlussventil mit Klasse A Zertifizierung.

2.3.3 Technische Mindestanforderungen für automatische Hochtemperaturfackeln:

- Automatischer Start des Zündvorgangs der Gasfackel anhand der Gas-speicherfüllstände oder auf Basis eines externen Signals.
- Baumusterzugelassener Feuerungsautomat oder vergleichbare Techniken.
- Flammenüberwachung: z. B. mithilfe einer UV-Sonde oder vergleichbare Technik.
- Stromlos geschlossenes Schnellschlussventil mit Klasse A Zertifizierung.
- Emissionsminderung $\geq 99,9\%$.
- Abgastemperatur $> 1.000\text{ °C}$, Verweilzeit $\geq 0,3\text{ s}$ ab Flammenspitze.

3. Vorschläge des Fachverband Biogas e.V. zur Einstufung von Gasfackeln entsprechend Anlagengröße und Betriebszeiten

Da in den meisten Fällen Gasfackelsysteme als alternative Gasverbrauchseinrichtungen zum Einsatz kommen, hier aber bisher keinerlei spezifische technische Vorgaben vorliegen, wurden auf Basis diverser Expertengespräche technische Mindestanforderungen entwickelt.

3.3.1 Einstufung von Gasfackeln entsprechend Anlagengröße und Betriebszeiten:

3.3.2

a) Anlagengröße:

Entsprechend der jährlich produzierten Biogasmenge (analog des Ansatzes der Genehmigungsschwelle für das Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG) wird eine Schwelle bei 1.200.000 Nm³/a vorgeschlagen. Diese Schwelle entspricht einer elektrischen Leistung von ca. 300 kW (8.000 Volllaststunden pro Jahr).

- Biogasproduktion < 1.200.000 Nm³/a:

- Einsatz von manuellen Niedrigtemperaturfackeln (Mindestflammentemperatur gemäß TA-Luft 5.4.8.1a.2.2: 850 °C) mit mindestens teilverdeckter oder verdeckter Verbrennung.

- Biogasproduktion > 1.200.000 Nm³/a:

- Einsatz von automatischen Niedrigtemperaturfackeln (Mindestflammentemperatur gemäß TA-Luft 5.4.8.1a.2.2: 850 °C)
- sofern eine Gasfackel nicht als reine Noteinrichtung betrieben wird (Vorschlag: über 500 Betriebsstunden pro Jahr – siehe unter b), erfolgt der Einsatz einer automatischen Hochtemperaturfackel.

b) Vorschlag zur Definition des Notbetriebes bzw. des bestimmungsgemäßen Betriebs anhand der jährlichen Betriebszeiten:

Zur Definition des Notbetriebes bzw. des bestimmungsgemäßen Betriebes der Gasfackel wird folgende Schwelle vorgeschlagen:

- Notfackelbetrieb der Fackel < 500 Stunden pro Jahr
- Bei bestimmungsgemäßigem Betrieb der Biogasanlage – Fackelbetrieb < 500 Stunden pro Jahr
- Die Erfassung der Stunden muss entweder durch einen Betriebsstundenzähler oder durch Dokumentation im Betriebstagebuch erfolgen

4. Gesetzliche Vorgaben:

Folgende gesetzliche Vorgaben, Normen und den Stand der Technik beschreibende Texte liegen derzeit vor:

- a. EEG 2009 / EEG 2012
- b. 4. BImSchV 8.1 Spalte 2
- c. TA-Luft 5.4.8.1a.2.1 / 5.4.8.1a.2.2
- d. Deponien: BGR 127
- e. Abwassertechnische Anlagen: BGV C5
- f. Emissionsminderung an landw. Biogasanlagen: VDI 3475-4
- g. Dichtheitsprüfungen des Rohrleitungssystems: DVGW G 469
- h. Zünd- und Flammenüberwachung: EN 746 / EN 676
- i. Flammendurchschlagssicherung: EN 12874
- j. Max. Anfahrstoffmenge: EN 746
- k. Feuerungsautomaten für Brenner und Brennstoffgeräte für gasf. Oder flüssige Brennstoffe: EN 298
- l. Sicherheits- und Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-5: Besondere Anforderungen an automatische elektr. Brenner-Steuerungs- und Überwachungssysteme: EN 60730-2-5
- m. Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe: ISO 22967
- n. Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie – Fackeln für den allgemeinen Betrieb in Raffinerien und petrochemischen Service: ISO 25457
- o. Dichtheitsprüfungen des Rohrleitungssystems: DVGW G 469
- p. Explosionsschutzregeln: BGR 104
- q. Betriebssicherheitsverordnung
- r. Produktsicherheitsgesetz / Maschinenrichtlinie

Erläuterungen zu ausgewählten gesetzlichen Vorgaben bzw. Normen:

a) EEG 2009 / EEG 2012

§ 6 Technische Vorgaben im EEG 2012:

(4) Anlagenbetreiberinnen und Anlagenbetreiber von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Biogas müssen sicherstellen, dass bei der Erzeugung des Biogases „zusätzliche Gasverbrauchseinrichtungen zur Vermeidung einer Freisetzung von Biogas verwendet werden.

Anwendungsvorgabe:

- Gilt für alle Anlagen ab 01.01.2014
- Gilt für Neuanlagen im EEG 2012 seit 01.01.2012

b) 4. BImSchV 8.1 Spalte 2

Die 4. BImSchV normiert in der Nr. 8.1 Spalte 2 Buchstabe b) eine grundsätzliche (also ohne Angabe eines Schwellenwertes) Genehmigungsbedürftigkeit von „Anlagen zum Abfackeln von Deponiegas oder anderen gasförmigen Stoffen“.

Ausgenommen hiervon sind lediglich „Notfackeln, die für den nicht bestimmungsgemäßen Betrieb erforderlich sind“.

c) TA-Luft 5.4.8.1a.2.1 / 5.4.8.1a.2.2

5.4.8.1a.1 Anlagen zur Beseitigung oder Verwertung von Deponiegas mit brennbaren Bestandteilen durch thermische Verfahren

Bei Einsatz von Deponiegas in Feuerungsanlagen finden die Anforderungen der Nummer 5.4.1.2.3 für Biogas oder Klärgas Anwendung.

5.4.8.1a.2 Anlagen zum Abfackeln von Deponiegas oder anderen brennbaren gasförmigen Stoffen

Die Regelungen in Nummer 5.4.8.1a.2 finden bei Fackeln zur Verbrennung von Gasen aus Betriebsstörungen und Sicherheitsventilen keine Anwendung; emissionsbegrenzende Anforderungen sind im Einzelfall festzulegen.

5.4.8.1a.2.1 Anlagen zum Abfackeln von Deponiegas oder anderen brennbaren gasförmigen Stoffen aus Abfallbehandlungsanlagen

BAULICHE UND BETRIEBLICHE ANFORDERUNGEN

Sollen gefasste Deponiegase oder andere brennbare gasförmige Stoffe (z. B. Klärgas, Biogas) nicht in Feuerungs- oder Verbrennungsmotoranlagen mit Energienutzung, sondern wegen schlechter Gasqualität, geringer Gasmenge oder unvermeidbarem Stillstand der Energienutzungsanlage ohne Energienutzung verbrannt werden, sind die Gase einer Bodenfackel (isolierte Hochtemperaturfackel oder Muffel) zuzuführen. Die Abgastemperatur ab Flammenspitze soll mindestens 1 000 °C und die Verweilzeit der heißen Abgase im Verbrennungsraum ab Flammenspitze mindestens 0,3 Sekunden betragen.

BEZUGSGRÖßE

Die Emissionswerte beziehen sich auf einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 3 vom Hundert.

MASSENSTRÖME

Die in Nummer 5.2 festgelegten Massenströme finden keine Anwendung.

ORGANISCHE STOFFE

Die Anforderungen der Nummer 5.2.5 finden keine Anwendung.

MESSUNGEN

Zur Überwachung des Ausbrandes sollen die Anlagen mit Messeinrichtungen ausgerüstet werden, die die Temperatur im Verbrennungsraum kontinuierlich ermitteln und aufzeichnen; dabei sollen die Messpunkte am Ende der Verweilstrecke positioniert werden.

5.4.8.1a.2.2 Anlagen zum Abfackeln von brennbaren gasförmigen Stoffen, die nicht aus Abfallbehandlungsanlagen stammen

BAULICHE UND BETRIEBLICHE ANFORDERUNGEN

Brennbare gasförmige Stoffe, die nicht in Feuerungs- oder Verbrennungsmotoranlagen mit Energienutzung verbrannt werden, sondern aus sicherheitstechnischen Gründen oder besonderen betrieblichen Erfordernissen ohne Energienutzung verbrannt werden sollen, sind möglichst einer Abgasreinigungseinrichtung mit thermischer oder katalytischer Nachverbrennung zuzuführen; soweit dies nicht möglich ist (z. B. weil infolge diskontinuierlich anfallender, stark schwankender oder nur in kurzen Zeitspannen anfallender Gasemengen eine Abgasreinigungseinrichtung auch bei Einsatz eines Gaspuffers nicht wirksam oder auch unter Berücksichtigung der Gefährlichkeit der Gase nicht mit verhältnismäßigem Aufwand betrieben werden kann), sind diese brennbaren gasförmigen Stoffe einer Fackel zuzuführen. Halogenierte brennbare gasförmige Stoffe sollen diesen Fackeln nicht zugeführt werden. Bei Fackeln soll die Mindesttemperatur in der Flamme 850° C betragen.

SCHWEFELOXIDE, STICKSTOFFOXIDE UND KOHLENMONOXID

Die Anforderungen der Nummer 5.2.4 finden keine Anwendung.

ORGANISCHE STOFFE

Die Anforderungen der Nummer 5.2.5 finden keine Anwendung. Für organische Stoffe darf ein Emissionsminderungsgrad von 99,9 vom Hundert, bezogen auf Gesamtkohlenstoff, nicht unterschritten oder die Massenkonzentration 20 mg/m³, bezogen auf Gesamtkohlenstoff, nicht überschritten werden; davon abweichend darf bei Fackeln zur Verbrennung von Gasen aus Betriebsstörungen und Sicherheitsventilen ein Emissionsminderungsgrad von 99 vom Hundert, bezogen auf Gesamtkohlenstoff, nicht unterschritten werden.

MESSUNGEN

Zur Überwachung der Ausbrandtemperatur sollen die Anlagen mit Messeinrichtungen ausgerüstet werden, die an geeigneter Stelle im Verbrennungsraum die Temperatur kontinuierlich ermitteln und aufzeichnen; sofern dies nicht möglich ist, ist der zuständigen Behörde in geeigneter Weise die Einhaltung der Anforderungen für den Ausbrand nachzuweisen. Die Einhaltung des Emissionsminderungsgrades für organische Stoffe ist der zuständigen Behörde nachzuweisen; dazu sind Sonderregelungen zu treffen.

d) Deponien: BGR 127

5.16 Gasabfackeleinrichtungen:

Bei der Ausführung und Anordnung von Gasabfackeleinrichtungen ist zu beachten, dass Personen durch Flammen, heiße Teile, unverbrannte Gase, Druckauswirkungen und Auswirkungen von Flammendurchschlag oder Flammenrückschlag nicht gefährdet werden. Gefährdungen können vermieden werden, wenn z. B. Gasabfackeleinrichtungen:

- mit Brennmuffeln ausgerüstet sind und der Abstand verdeckt brennender Gasfackeln zu Gebäuden und Verkehrswegen mindestens 5 m beträgt; bei frei brennenden Gasfackeln ist im Regelfall ein größerer Abstand notwendig,
- mit selbsttätig wirkenden Zündeinrichtungen und einer Flammenüberwachung ausgerüstet sind,
- mit temperaturüberwachten flammendurchschlagsicheren Armaturen und selbsttätig wirkenden Schnellschlussventilen ausgerüstet sind,
- eine ausreichende Explosionsfestigkeit (PN 6) besitzen
- und ein ausreichender Schutzbereich um mögliche Flammenaustrittsöffnungen (Luftansaugöffnungen) während des Betriebes gesperrt ist.

e) Abwassertechnische Anlagen: BGV C5

Gasfackeln müssen so eingerichtet und angeordnet sein, dass Versicherte durch unverbrannte Gase, Flammen oder heiße Teile nicht gefährdet werden. Gefährdungen können vermieden werden, wenn z. B. Gasfackeleinrichtungen:

- mit Brennmuffeln ausgerüstet sind oder der Abstand verdeckt brennender Gasfackeln zu Gebäuden und Verkehrswegen mindestens 5 m beträgt; bei frei brennenden Gasfackeln ist im Regelfall ein größerer Abstand notwendig,
- mit selbsttätig wirkenden Zündeinrichtungen und einer Flammenüberwachung ausgerüstet sind,
- eine ausreichende Explosionsfestigkeit besitzen und
- ein ausreichender Schutzbereich um mögliche Flammenaustrittsöffnungen (Luftansaugöffnungen) während des Betriebes gesperrt ist.

f) Emissionsminderung an landwirtschaftlichen Biogasanlagen: VDI 3475-4

- Flammendurchschlagssicherungen müssen vor Gasverbrauchseinrichtungen wie Heizkesseln und Blockheizkraftwerken möglichst nahe am Verbraucher und den Herstellerangaben entsprechend eingebaut werden. Es sind nur bauartzugelassene Armaturen zu verwenden.
- Die Gasverbrauchseinrichtung muss so ausgelegt sein, dass auch die erzeugte maximale Gasmenge sicher verwertet werden kann.
- Das geplante Abfackeln einer vermeidbaren Biogasüberproduktion im Normalbetrieb, mit dem Ziel die Gasverbrauchseinrichtung maximal auszulasten, entspricht nicht dem Stand der Technik.

g) Dichtheitsprüfungen des Rohrleitungssystems: DVGW G 469

h) Zünd- und Flammenüberwachung: EN 746 / EN 676

i) Flammendurchschlagssicherung: EN 12874

j) Max. Anfahrstoffmenge: EN 746

- k) Feuerungsautomaten für Brenner und Brennstoffgeräte für gasf. Oder flüssige Brennstoffe: EN 298**
- l) Sicherheits- und Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2-5: Besondere Anforderungen an automatische elektr. Brenner-Steuerungs- und Überwachungssysteme: EN 60730-2-5**
- m) Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe: ISO 22967**
- n) Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie – Fackeln für den allgemeinen Betrieb in Raffinerien und petrochemischen Service: ISO 25457**
- o) Dichtheitsprüfungen des Rohrleitungssystems: DVGW G 469**
- p) Explosionsschutzregeln: BGR 104**
- q) Betriebssicherheitsverordnung**
- r) Produktsicherheitsgesetz / Maschinenrichtlinie**