

## Stellungnahme zum Explosionsschutz bei BHKW Aufstellräumen

Bei der Durchführung der wiederkehrenden Prüfungen von Biogasanlagen müssen wir sehr häufig feststellen, dass die Absicherung von BHKW Betriebsräumen gegen Explosionsgefährdungen nicht dem Stand der Sicherheitstechnik entspricht. In vielen Fällen ist in der Gaszuleitung vor dem Betriebsraum nur ein manuell zu betätigtes Absperrorgan eingebaut, was aber nicht den geltenden Regeln und Vorschriften entspricht.

Weil dieser Mangel immer wieder zu Diskussionen mit Betreibern, aber auch mit vermeintlich sachkundigen Personen führt, wollen wir nachfolgend einen kurzen Überblick der rechtlichen Situation darstellen:

Die maßgebliche und rechtlich verbindliche Grundlage für den Betrieb einer überwachungsbedürftigen Anlage – und eine solche ist jede Biogasanlage, ist die Betriebsicherheitsverordnung (**BetrSichV**).

In **§ 4 BetrSichV Grundpflichten des Arbeitgebers**<sup>1)</sup> steht:

(1) Arbeitsmittel<sup>2)</sup> dürfen erst verwendet werden, nachdem der Arbeitgeber

1. eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt hat,
2. die dabei ermittelten Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik getroffen hat und
3. festgestellt hat, dass die Verwendung der Arbeitsmittel nach dem Stand der Technik sicher ist.

Was ist denn nun Stand der Technik?

Der *Stand der Technik* ist ein unbestimmter Rechtsbegriff, der auf die Entwicklung von Wissenschaft und Technik Bezug nimmt, ist aber im BImSchG mit Vorbildwirkung für andere Bereiche gesetzlich definiert und den europarechtlichen Vorgaben angeglichen.

„*Stand der Technik* ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit, zur Gewährleistung einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder sonst zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des *Standes der Technik* sind insbesondere die in der Anlage [der jeweiligen Rechtsnorm] aufgeführten Kriterien zu berücksichtigen

Das Bundesverfassungsgericht hat in der sog. Kalkar-Entscheidung den Stand der Technik höherwertiger eingestuft als die „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ (das haben wir schon immer so gemacht...).

Wenn wir jetzt das Thema Explosionssicherheit näher betrachten, steht über allem die Europäische Richtlinie 1999/92/EG und die daraus folgenden Normen (wie z.B. DIN EN 1127-1) und (nationalen) technischen Regeln (z.B. TRBS, TR, TRGS...) und zusätzlich Regeln der Berufsgenossenschaften (DGUV Regel 113-001, bzw. 104).

Um Explosionsgefährdungen zu vermeiden gelten zwei Grundregeln.

1. Bereiche, in denen eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g.e.A.) entstehen kann, werden als Ex-Schutzzonen definiert und in diesen Zonen dürfen sich keine potentiellen Zündquellen befinden. D.h. es dürfen nur Geräte eingesetzt werden, welche die geeignete Ex-Schutzart aufweisen (sekundärer Explosionsschutz).
2. Können potentielle Zündquellen nicht ausgeschlossen werden, so ist als primärer Explosionsschutz die Bildung einer g.e.A. zu verhindern oder auszuschließen.

Ein BHKW ist naturgemäß, durch seine möglichen heißen Oberflächen, eine potentielle Zündquelle. Deshalb muss in einem BHKW Aufstellraum die Bildung einer g.e.A. verhindert werden. Das wird i.d.R. konstruktiv so gelöst, dass nur technisch dichte Anlagenteile eingesetzt werden, diese regelmäßig auf Dichtheit geprüft werden und zusätzlich der Raum mit einer Gaswarneinrichtung mit automatischer Auslösung von Sicherheitsfunktionen überwacht wird. Zusätzlich werden die Betriebsräume mit einer ausreichend dimensionierten technischen Be- und Entlüftung ausgestattet.

Die ebenfalls praktizierte Methode einer konstanten Raumdurchlüftung von 35 m<sup>3</sup>/h pro kW elektrischer Leistung, mit Strömungsüberwachung, gilt heute nicht mehr als Stand der Technik (DGUV Beispielsammlung BGR 104, Pkt. 4.8.17)

Die Funktionen einer Gaswarneinrichtung und die Folgehandlungen, die bei Überschreiten der zulässigen Schwellwerte ausgelöst werden müssen, sind in verschiedenen technischen Regeln wie der TRBS 2152-2 (2.5.4 ff.), der TRGS 529 (Pkt. 4. ff.), den KAS<sup>3</sup> Berichten und Merkblättern (z.B. KAS-12), dem Merkblatt Biogasanlagen der Rheinland-Pfälzischen Struktur- und Genehmigungsdirektion etc. und den Sicherheitsregeln für Biogasanlage TI 4, sinngemäß gleich oder nahezu gleichlautend beschrieben.

Diese Anforderungen an die Betriebsraumüberwachung sind somit eindeutig als Stand der Technik anzusehen und anzuwenden(!)

Die **TI 4** ist eine Zusammenfassung der wichtigsten Vorschriften und Regelwerke. Die Bedingungen für BHKW-Aufstellräume sind hier unter Punkt 3.6 verständlich formuliert.

#### Punkt 3.6.1.4 Abschaltung der Gaszufuhr

Die Gaszufuhr zum Blockheizkraftwerk muss im Freien möglichst nahe am BHKW-Raum außerhalb des Aufstellraumes absperrbar sein. Die Auf- und Zu-Position muss gekennzeichnet sein. Die gleichen Anforderungen gelten auch für elektrisch betriebene Absperrventile.... *Zitat Ende*

Die Absperrarmatur muss selbstverständlich frei zugänglich und erreichbar sein.

Der Punkt 3.6.1.4 ergibt zunächst keine Aussage, ob die Gaszufuhr manuell oder automatisch absperrbar sein muss. Die Aussage ist lediglich, dass eine Absperrung obligat vorhanden sein und gekennzeichnet sein muss.

Eindeutig und klarer wird es, wie die Gasabspernung in Verbindung mit einer Raumluftüberwachung beschaffen sein muss, wenn man den nächsten Punkt liest.

#### Punkt 3.6.1.5 Raumluftüberwachung

Der mögliche Gasaustritt von CH<sub>4</sub>-Luft-Gemischen im Maschinenraum wird durch eine Raumluftüberwachung sicherheitstechnisch mit folgenden sicherheitsgerichteten Funktionen überwacht und verriegelt. Bei **Alarmschwelle 20 % der UEG<sup>4</sup>** (0,9 Vol% CH<sub>4</sub>) in der Raumluft mit den Folgehandlungen:

- optische und akustische Warnung und
- Zu- oder Ablüftung auf 100 %

Bei **Alarmschwelle 40 % der UEG<sup>4</sup>** (1,8 Vol% CH<sub>4</sub>) mit den Folgehandlungen:

- optische und akustische Warnung und
- Zu- oder Ablüftung auf 100 % Leistung und
- **automatisches Schließen der Gaszufuhr außerhalb des Aufstellungsraumes.**

Die GWE wird auch bei Überschreitung der 2. Alarmschwelle weiter betrieben, d.h. nicht abgeschaltet.... *Zitat Ende*

Diese Sicherheitsregel ist eindeutig und lässt keinen Interpretationsspielraum zu. Wenn man sich die Grundregel des primären und sekundären Explosionsschutzes vor Augen hält, dass entweder keine Zündquelle im Bereich von möglichen g.e.A. existieren dürfen oder aber eine g.e.A. vermieden oder eingeschränkt werden muss, wenn sich in dem Bereich mögliche Zündquellen befinden können, dann ist das auch klar und logisch.

Auch die GefStoffV fordert in § 11 und Anhang I, Nummer 1, in Pkt. 1.2 (3), dass Gefahrstoffströme (hier Biogas) automatisch begrenzt oder unterbrochen werden müssen.....

Die am 20.12.2018 in Kraft getretene **TRAS 120 „Sicherheitstechnische Anforderungen an Biogasanlagen“** beschreibt den Stand der Technik zur Sicherheit von Maschinenräumen wie folgt:

### 3.6 Maschinenräume

(1) Zur Verhinderung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre müssen Maschinenräume mit einer ausreichenden technischen Lüftung ausgeführt sein.

(2) Diese Räume müssen mit automatischen Einrichtungen zur Meldung von Gasgefahren (Gaswarnanlagen) und Brandgefahren (z.B. Rauchmelder) ausgerüstet werden. Der Alarm muss an die für den Betrieb verantwortliche Person übertragen und zusätzlich optisch und akustisch außerhalb dieser Räume angezeigt werden.

(3) In den Brennstoffleitungen (Biogas und Zündöl) zu Gasverbrauchseinrichtungen muss je eine fernbetätigbare Sicherheitsabsperrrarmatur installiert werden.

Soweit sind diese Bestimmungen nahezu deckungsgleich zu den anderen, zuvor dargestellten Regeln. Allerdings gibt es laut TRAS 120 eine Ausnahme von der automatischen Unterbrechung der Gaszufuhr außerhalb des Raumes.

(4) Auf die fernbetätigbare Sicherheitsabsperrrarmatur kann im Einzelfall verzichtet werden, wenn die Gasleitungen im Maschinenraum bis zur ersten automatischen Sicherheitsabsperrrarmatur der Gasregelstrecke (Anmerkung: das sind i.d.R. zwei hintereinander geschaltete Magnetventile) aufgrund der Konstruktion dauerhaft technisch dicht ausgeführt sind und die technische Lüftungseinrichtung so ausgelegt ist, dass im Fall einer maximalen Gasfreisetzung 20 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) unterschritten ist.

#### Dazu noch Anmerkungen unsererseits zur Sicherheit und Stand der Technik.

Ob eine Gasleitung innerhalb des Aufstellraumes als „auf Dauer technisch dicht“ einzustufen ist, ergibt sich aus den Anforderungen der TRBS 2152-2, bzw. TRGS 722. Neben den technischen Anforderungen beim Bau der Gasleitung und auch die ordentliche und kraftschlüssig sichere Aufhängung der Rohrleitungen, ist auch noch eine regelmäßige Überprüfung der Gasstecke gefordert.

Die Absperrarmatur muss auch dann selbsttätig schließen, wenn die Hilfsenergie Druckluft oder Strom ausfällt. D.h. es muss ein federkraftschließender Antrieb auf das Ventil oder Klappe aufgesetzt werden. Was bei den üblicherweise verwendeten Absperrklappen sehr einfach zu bewerkstelligen ist und ein paar hundert EURO kostet.

Der ausgelöste Alarm muss als Störmeldung auf die Anlagensteuerung und auf das (Mobil) Telefon des Anlagenbetreibers gelegt werden.

Die GWE muss auch nach dem Ausfall der allgemeinen Stromversorgung so lange weiter funktionieren, bis ein sicherer Betriebszustand erreicht ist. Das bedeutet, dass die GWE von einer Netzunabhängigen Stromquelle (Not-Strom) versorgt werden muss.

Wir empfehlen dringend, die Sicherheit nach Stand der Technik, im Sinne der rechtsverbindlichen Vorschriften herzustellen. Die BetrSichV ist, als die wichtigste gesetzliche Grundlage zum Betrieb der Biogasanlage, in diesem Punkt sehr bestimmt und unerbittlich:

In **§ 22 BetrSichV Ordnungswidrigkeiten** steht u.a.:

(1) Ordnungswidrig im Sinne des § 25 Absatz 1 Nummer 1 des Arbeitsschutzgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

....

7. entgegen § 4 Absatz (1) ein Arbeitsmittel verwendet (also nicht auf dem Stand der Sicherheitstechnik).

....

Der **§ 23 BetrSichV Straftaten** ist noch härter:

(1) Wer durch eine in § 22 Absatz 1 bezeichnete vorsätzliche Handlung Leben oder Gesundheit eines Beschäftigten gefährdet, ist nach § 26 Nummer 2 des Arbeitsschutzgesetzes strafbar.

Neben dem Explosionsschutz ist auch der Brandschutz in BHKW-Aufstellräumen zu beachten. Dabei setzen wir voraus, dass ein Aufstellraum (egal ob ein Container oder ein Gebäude) aus nicht brennbaren Materialien besteht und dass die einschlägigen Baunormen eingehalten sind.

An dieser Stelle wollen wir kurz auf die Notwendigkeit von Brandmeldeanlagen eingehen.

Auf Basis der VdS 3470 sollten alle technischen und elektrischen Betriebsräume sowie Motorräume mit einer Überwachung zur Branddetektion ausgestattet sein. Das kann beispielsweise ein für BHKW-Aufstellräume geeigneter Rauchmelder und/oder eine Temperaturüberwachung sein.

Die TRAS 120 definiert, unter „2.2.1 Vorbeugender Brandschutz“ den Stand der Technik wie folgt:

(1) Der Betreiber hat einen Feuerwehrplan und ein Brandschutzkonzept zu erstellen und mit der für den Brandschutz zuständigen Behörde abzustimmen,

.....

(6) Elektrische Anlagenteile, wie Schaltanlagen, Stromverteilung, müssen in separaten Elektroräumen angeordnet werden. Blockheizkraftwerke (BHKW) müssen in Maschinenräumen angeordnet werden.

(7) Maschinenräume und Elektroräume sind mit automatischen Brandmeldeanlagen mit Alarm an die für den Betrieb verantwortliche Person und in der Anlage auszurüsten (vgl. Kapitel 3.6).

(8) Bei Maschinenräumen sind Leitungen zur Zuführung von Biogas und entzündlichen Stoffen im Brandfall automatisch zu schließen (vgl. Kapitel 3.6).

Selbstverständlich soll der BHKW Raum stets sauber gehalten werden, Verunreinigungen durch Öl oder Ölnebel sind unverzüglich zu entfernen und es dürfen keine brennbaren Materialien im Raum gelagert werden.

### Anmerkungen

<sup>1)</sup>nach § 2 (3) 1. BetrSichV ist auch Arbeitgeber, „wer ohne Arbeitgeber zu sein, zu gewerblichen oder wirtschaftlichen Zwecken eine überwachungsbedürftige Anlage betreibt...“

<sup>2)</sup>nach § 2 (1) Arbeitsmittel sind Werkzeuge, Geräte, Maschinen oder Anlagen, die für die Arbeit verwendet werden, sowie überwachungsbedürftige Anlagen.

<sup>3)</sup> KAS Kommission für Anlagensicherheit beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

<sup>4)</sup> UEG = Untere Explosionsgrenze.

München, Februar 2019



Anselm Gleixner

---

**INNOVAS Innovative Energie- und Umwelttechnik**

**Anselm Gleixner und Stefan Reitberger GbR**

Margot-Kalinke-Straße 9, 80939 München

Telefon: 089 - 16 78 39 73    Telefax: 089 - 16 78 39 75

E-mail: [info@innovas.com](mailto:info@innovas.com)

URL: <http://www.innovas.com>



-  **Biogasanlagen**
-  **Biodieselanlagen**
-  **Biomasseanlagen**
-  **Müllbrikettierung**
-  **Industrieberatung**