



Spezialkameras zur Ortung von Gaslecks

Das Leck im Blick

Lecks an Gas- und Biogasanlagen lassen sich mit verschiedenen Verfahren orten. Spezialkameras arbeiten mit der neuesten Technologie.

Der Markt für technische Lösungen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz in der Gasversorgung wird immer wieder durch innovative Ideen findiger Hersteller beflügelt. Eine neue Technologie ist der Einsatz von Spezialkameras zur Lokalisierung von Leckagen.

An Leckstellen austretendes Gas verursacht brand- und explosionsgefährdete Bereiche – ein Risiko für Mensch und Technik. Bei Biogasanlagen sind Beschäftigte in der Nähe von Leckstellen außerdem durch toxische Gasbestandteile des austretenden Biogases, z. B. Schwefelwasserstoff, ge-

fährdet. Das Treibhausgas Methan, im Erdgas (ca. 94 Prozent) und im Biogas enthalten (ca. 40 – 70 Prozent), sowie das im Rohbiogas (ca. 20 – 50 Prozent) enthaltene Kohlendioxid können darüber hinaus die Umwelt gefährden.

Dichtheitsprüfung muss sein

Um die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre sicher zu verhindern, ist es in der Gasversorgung und im Bereich Biogas enorm wichtig, den in der Luft enthaltenen Sauerstoff und das Methan dauerhaft voneinander zu trennen. Eine der grundlegendsten Sicherheitsanforderungen ist deshalb: Gasrohrnetze und Anlagen der Gasversorgung müssen dicht sein. Gasversorgungs- und Biogasanlagen müssen daher in regelmäßigen Abständen



Gasversorgungs- und Biogasanlagen müssen in regelmäßigen Abständen auf ihre Dichtheit hin überprüft werden.

auf ihre Dichtheit hin überprüft werden, entsprechend dem technischen Regelwerk (DVGW G 465-1, G 491, G 495, TRBS 2152, Teil 2). Einzelheiten zu diesen Überprüfungen sind unter anderem abhängig von:

- der Art der Konstruktion,
- der Betriebsweise, z. B. Leitungsdruck,
- der Beanspruchung im laufenden Betrieb,
- der Betriebserfahrung der Prüfer, z. B. aus früheren Prüfungen.

Undichtheiten können im Laufe der Zeit vor allem an den Verbindungsstellen zwischen Rohrleitungen, z. B. Flanschverbindungen, Verschraubungen und auch (Regel-)Armaturen, auftreten, beispielsweise durch den Einfluss von Vibrationen oder Temperaturschwankungen. Sind diese Verbin-

dungsstellen frei verlegt und nicht durch Erdverlegung oder einen Baukörper geschützt, werden Undichtheiten zusätzlich durch den Einfluss des Klimas (Regen, UV-Strahlung, Wind, Schnee etc.) begünstigt.

Anfällige Stellen bei Biogasanlagen

Vor allem bei Biogasanlagen kann der Einfluss des Wetters auf Dauer ein Problem sein, da der im Freien aufgestellte Baukörper der Anlage weniger robust ist als der von herkömmlichen Gasanlagen. Besonders anfällig sind die Behälterabdeckungen sowie die Abdichtungen zwischen der Kunststoffabdeckung und dem festen Baukörper der Behälter. Weitere Schwachstellen können Mauerwerksdurchführungen von gasführenden Behältern, z. B. im Bereich der Rührwerke, sein. Mechanische Beschädigungen und damit Leckagen durch die eingesetzten Flurförderzeuge sind wegen der Vielzahl frei verlegter Gasleitungen auf Biogasanlagen nicht auszuschließen. Das sehr inhomogene und im Vergleich zum Erdgas aggressivere Biogas beansprucht das Material der gasführenden Leitungs- und Anlagenteile auf Biogasanlagen zusätzlich.

Herkömmliche Ortung von Lecks

Auf Anlagen der Gasversorgung und Biogasanlagen sind aus verfahrenstechnischen Gründen viele der genannten „neutralgischen Stellen“ verbaut – das bedeutet einen enormen Überprüfungsaufwand. Je nach Anlage können dabei Gasspürgeräte, Gaskonzentrationsmessgeräte, Leckgasmengenmessgeräte oder schaubildende Mittel zur regelmäßigen Dichtheitsprüfung eingesetzt werden. Die genannten Verfahren sind Stand der Technik. Damit lässt sich die Gaskonzentration bzw. der Gasaustritt genau quantifizieren (Hilfestellung dazu liefert das DVGW-Regelwerk G 465-3, G 465-4). Eine gezielte Ortung von Leckstellen ist damit nicht möglich. Man ist „blind“ hinsichtlich des Anlagenabschnitts, an dem mögliche Undichtheiten auftreten können. Mehr oder weniger muss die ganze Anlage überprüft werden. Da das verwendete Messgerät in direktem Kontakt zum Anlagen- bzw. Leitungsteil eingesetzt werden muss, bedeutet das einen enormen zeitlichen und personellen Aufwand, vor allem auf großen Anlagen.

Die bei der Dichtheitsprüfung interessanten Bereiche der Gasanlage sind oft schwer zugänglich und nur unter erhöhtem

Aufwand erreichbar. Sind keine geeigneten Aufstiege auf der Anlage vorhanden, müssen Behelfsaufstiege installiert werden, in der Regel Leitern, verfahrbare Rüstungen sowie Hubarbeitsbühnen oder Gerüste.

Das Gefährdungsrisiko für die Beschäftigten bei der Überprüfung der Dichtheit in diesen Bereichen ist entsprechend hoch. Insbesondere auf Biogasanlagen wird die Erreichbarkeit von Anlagenteilen beim Bau und bei der Ausrüstung der Anlagen im Vorfeld oft nicht ausreichend bedacht. Auch durch ergonomisch ungünstige Bedingungen beim Überprüfen der Dichtheit von Gasanlagen können Beschäftigte gefährdet sein. Schlagen die Messgeräte an, befindet sich der Bediener des Messgerätes aufgrund des direkten Kontaktes zur Messstelle unter Umständen im brand- und explosionsgefährdeten Bereich. Je nach Leckgasmenge ist er dann einem erhöhten Risiko ausgesetzt.

„Klare Sicht“ auf Lecks möglich

Bildgebende Verfahren sind eine interessante Alternative, wenn es um die Ortung möglicher Leckagen geht. Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren lassen sich damit einige der genannten Risiken für die Beschäftigten minimieren, zum Teil sogar vermeiden. Spezialkameras machen es möglich, selbst kleinste Gasleckagen festzustellen. Im Aussehen unterscheiden sie sich kaum von herkömmlichen Videokameras. Allerdings erfolgt bei den Spezialkameras die Visualisierung mithilfe einer speziellen Infrarotmesstechnik. Ausströmendes Gas wird damit in Echtzeit als Gaswolke auf dem Display der Spezialkamera oder auf einem angeschlossenen Laptop sichtbar. Parallel dazu werden die Messergebnisse digital in Form eines Videos aufgezeichnet, das sich später problemlos aufbereiten und auswerten lässt.

Ortung mit Spezialkamera

Für die Gasleck-Ortung mittels Spezialkamera ist kein direkter Kontakt der Kamera zur Leckstelle erforderlich. Die Visualisierungsmessung kann aus einer sicheren Entfernung von mehreren Metern bis zu ca. einhundert Metern von einem sicheren Standplatz aus erfolgen, ohne dass sich der Bediener im brand- und explosionsgefährdeten Bereich aufhalten muss. Eine Gefährdung durch mangelhafte Ergonomie oder durch Absturz tritt ebenfalls nicht auf. Darüber hinaus ermöglicht es der Abstand zwischen Kamera und Messbereich, einen

großen Bereich einer Anlage quasi „auf einen Blick“ auf mögliche Leckstellen hin abzuschauen.

Visualisierung einer Gaswolke

Nach Visualisierung einer Gaswolke kann die Messentfernung beliebig reduziert und damit die Detailschärfe der Darstellung erhöht werden. Durch die Darstellung der Gaswolke in Echtzeit lässt sich die Leckstelle genau lokalisieren. Darüber hinaus sind anhand der abgebildeten Gaswolke Aussagen zu den Ausbreitungsverhältnissen und damit zum brand- und explosionsgefährdeten Bereich ableitbar. Dieser kann während der Reparatur oder dem Austausch der undichten Stelle weiter mit der Spezialkamera überwacht werden.

Gasversorger wie die Verbundnetz Gas Aktiengesellschaft (VNG) setzen die bildgebenden Verfahren unter anderem ein, um

die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung zum Brand- und Explosionsschutz zu überprüfen. Auf ausgewählten Anlagen ließ die VNG AG neben Dichtheitsprüfungen auch kontrollierte Ausblasevorgänge vom wachsamem Auge einer bildgebenden Spezialkamera überwachen. Mithilfe der in Echtzeit dargestellten Gasaustrittswolke konnten die theoretischen Werte aus dem Explosionsschutzdokument mit der Realität verglichen werden.

Dienstleistung Messdokumentation

Wer die Investitionskosten für die Anschaffung einer Spezialkamera (ca. 70.000 bis 110.000 Euro) und die zweifelsohne zeitintensive Einarbeitung in die Technik umgehen möchte, kann sich qualifizierter und erfahrener Dienstleister bedienen.

„Wir bieten in der Regel Komplettlösungen an, vom Vorgespräch bis zu einer gut

aufbereiteten Messdokumentation und praxisnahen Interpretation der Messergebnisse für den Kunden, zum Beispiel genaue Kennzeichnung der Leckagen und Klassifizierung der Gasleckstellen nach Größe“, erläutert ein Anbieter. Genau quantifizierbare Ergebnisse zur Menge oder Konzentration des austretenden Gases liefern die Spezialkameras mit Infrarotmesstechnik im Gegensatz zu den herkömmlichen Verfahren noch nicht. Ein erfahrener Messingenieur mit guter Anlagenkenntnis kann aber eine erste Abschätzung vornehmen.

Fazit: Arbeitssicher und effizient

Die Verfahren zur optischen Lokalisierung von möglichen Gasleckagen mittels Spezialkamera mit Infrarotmesstechnik stehen in Deutschland noch am Anfang. Dennoch sind sie schon jetzt mehr als eine gute Ergänzung zu den bisher eingesetzten Gas-spür- und Gasmessverfahren. Besonders auf großen Gas- oder Biogasanlagen kann – dank schneller gezielter Ortung von möglichen Leckstellen – die Dichtheitsprüfung viel effizienter erfolgen als mit herkömmlichen Verfahren zur Gasleckortung. Und die mit herkömmlichen Verfahren verbundenen Gefährdungen können durch den Einsatz der Spezialkameras vermieden oder minimiert werden.

Die bildgebenden Verfahren mit Infrarotmesstechnik zur Gasleckortung sind ein gutes Beispiel dafür, wie sich Arbeitssicherheit und Effizienz in der betrieblichen Praxis miteinander verbinden lassen.

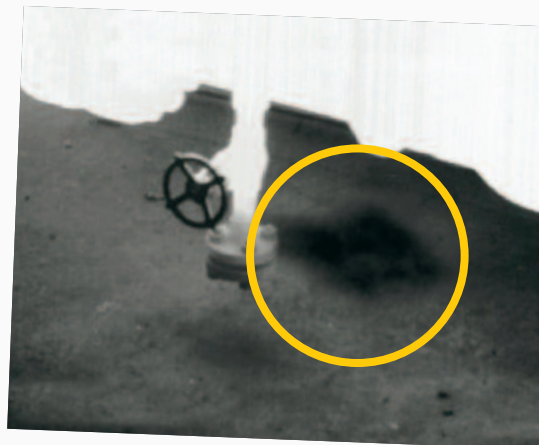
Torsten Dschietzig



Undichtigkeit Gasanlage Außenbereich

Aus sicherem Abstand lässt sich ein großer Bereich einer Anlage quasi „auf einen Blick“ auf mögliche Leckstellen hin absuchen.

Wenn die Messentfernung reduziert wird, erhöht das die Detailschärfe der Darstellung (austretendes Gas gelb eingekreist).



Gasleckage an Flanschverbindung

Die Spezialkameras arbeiten mit spezieller Infrarotmesstechnik, unterscheiden sich aber kaum von herkömmlichen Videokameras.

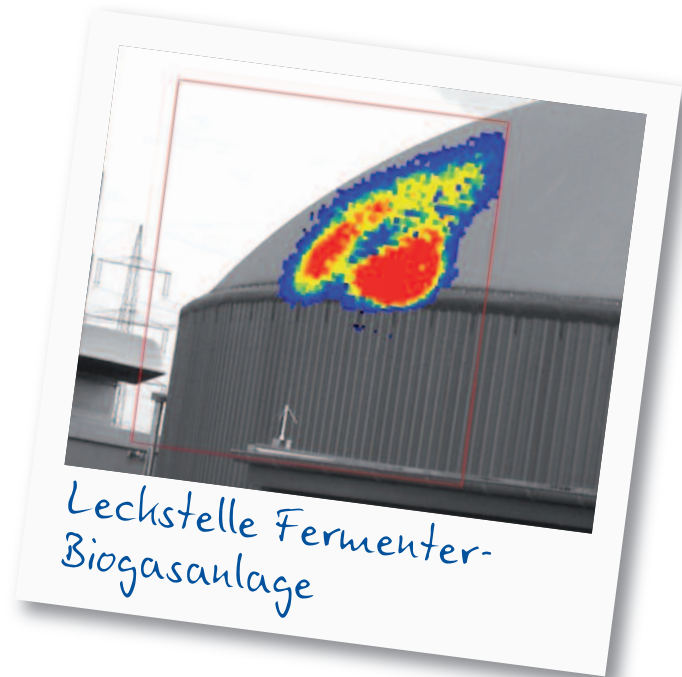


info

- www.bgetem.de im Bereich Energie- und Wasserwirtschaft, „Fachinformationen zum Thema Gasversorgung“
- BGR 500 Kap. 2.31: Arbeiten an Gasleitungen
- BGR 500 Kap. 2.39: Betreiben von Anlagen zur leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Gas
- G 465/I: Überprüfung von Gasrohrnetzen mit einem Betriebsdruck bis 4 bar

- G 465-3: Beurteilung von Leckstellen an erdverlegten und freiliegenden Gasleitungen in Gasrohrnetzen
- G 465-4: Gasspür- und Gaskonzentrationsmessgeräte für die Überprüfung von Gasanlagen
- G 491 (A): Gas-Druckregelanlagen für Eingangsdrücke bis einschließlich 100 bar; (Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb)
- G 495: Gasanlagen-Instandhaltung
- VP 265-1, Teil 1: Anlagen für die Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in Erdgasnetze – Fermentativ erzeugte Gase; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung und Inbetriebnahme

- TRBS 1203: Befähigte Personen – Zusätzliche Anforderungen – Explosionsgefährdungen
- TRBS 2152, Teil 2: Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre



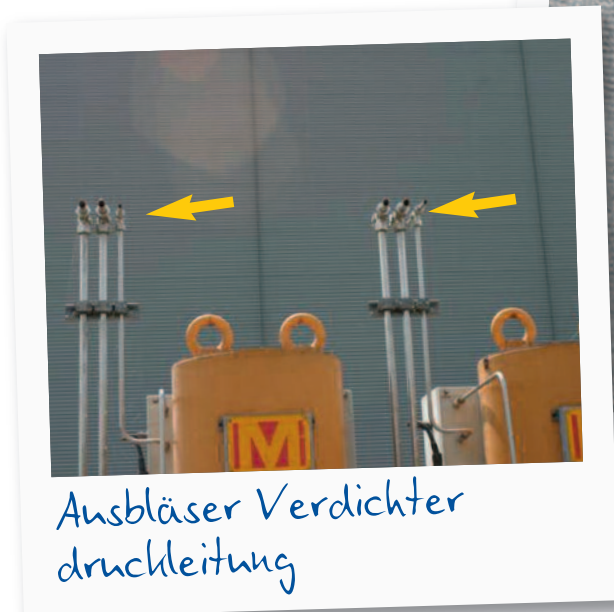
Leckstelle Fermenter-Biogasanlage

Bauwerksabdichtungen sind neuralgische Stellen auf Biogasanlagen. Bildgebende Spezialkameras helfen, die Leckstellen zu orten.

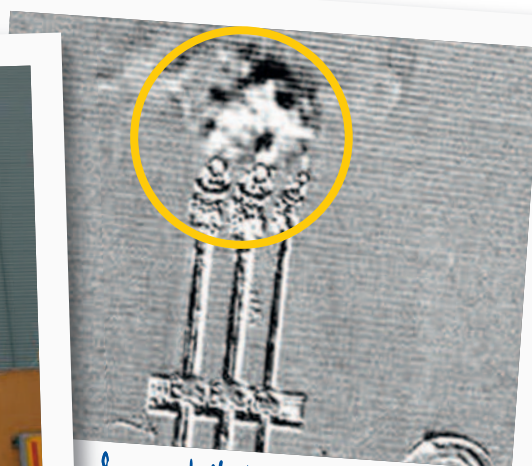


Die Messergebnisse lassen sich als Video aufzeichnen und z. B. auf einem angeschlossenen Laptop bearbeiten.

Die Gasaustrittsstelle im Normalbild.



Ansbläser Verdichter druckleitung



Messbild Ausblasevorgang

Die Aufnahme der Spezialkamera macht die austretende Gaswolke sichtbar.