



Quelle: Regionetz GmbH

Abb. 1: Das fahrzeugmontierte System MobileGuard eröffnet neue Perspektiven für eine zuverlässige und effiziente Gasdetektion mit dem Fahrzeug

Neue Messtechnik:

Methanlecks im Vorbeifahren detektieren

Gemäß der **neuen EU-Verordnung zur Verringerung der Methanemissionen** im Energiesektor müssen Versorgungsunternehmen ihre Gasrohrnetze innerhalb weitaus kürzerer Zyklen auf Leckagen überprüfen **als bislang im DVGW-Regelwerk vorgeschrieben**. Fahrzeugbasierte Mess- und Ortungssysteme können in diesem Zusammenhang helfen, den gestiegenen Aufwand effizient zu bewältigen.

von: Dr. Michael Kleimann (ABB AG)

Seit rund einem Jahr ist die europäische Methanverordnung 2024/1787 in Kraft. Mit ihr will Brüssel den Ausstoß des klimaschädlichen Treibhausgases Methan in der Europäischen Union bis 2030 um mindestens 55 Prozent reduzieren. Für

Gasnetzbetreiber bringt die Richtlinie eine Reihe neuer Herausforderungen mit sich. In der Leckagedetektion und Reparatur (engl.: Leakdetection and Repair, kurz: LDAR) wirken sich die strengeren Anforderungen am stärksten aus.

Überprüfungsfristen halbieren sich

Besonders betroffen sind die Nieder- und Mitteldrucknetze (≤ 1 bar), die den größten Anteil am Gasverteilnetz der Versorgungsunternehmen ausmachen.

Dies liegt daran, dass die Methanverordnung sich bei den Überprüfungszeiträumen nicht mehr an den Druckstufen und Leckstellenhäufigkeiten (nach DVGW-Arbeitsblatt G 465-1) orientiert, sondern nur nach der Art des verlegten Materials unterscheidet. Waren bis jetzt bei Nieder- und Mitteldrucknetzen die Überprüfungsfristen bis zu vier Jahre, hat sich dies nun geändert.

Ein Großteil der Nieder- und Mitteldrucknetze wurde mit Stahlleitungen ohne kathodischen Korrosionsschutz (KKS) errichtet. Gemäß der neuen EU-Richtlinie müssen Versorgungsleitungen aus nicht geschütztem Stahl alle 24 Monate überprüft werden. Mit anderen Worten: Gegenüber der bisher üblichen Praxis haben sich die Fristen in Nieder- und Mitteldrucknetzen mit der neuen EU-Verordnung halbiert.

Konventionelle Begehung stößt an ihre Grenzen

Was das für Versorgungsunternehmen bedeutet, erklärt Elmar Frenken, der als Senior Expert bei der Regionetz GmbH u. a. den Betrieb des Gas-Verteilnetzes in der Städteregion Aachen verantwortet: „Früher haben wir unser rund 3.500 km langes Gasrohrnetz in Kooperation mit Dienstleistungsunternehmen mittels Begehung und Tepichsonden inspiziert. In den nun vorgeschriebenen Überprüfungsfristen lässt sich das weder personell noch wirtschaftlich bewerkstelligen.“

Damit gewinnen Messtechnologien an Bedeutung, die neue Wege beschreiten. In der Praxis bewährt haben sich dabei fahrzeugbasierte Methoden zur Leckageortung wie MobileGuard der ABB Mess- und Analysetechnik (Abb. 1). Auf Basis der „Off-Axis Integrated Cavity Output Spectroscopy“-Technologie (OA-ICOS) kann das System Methanemissionen und Erdgasleckagen zuverlässig und präzise identifizieren, lokalisieren, zuordnen und quantifizieren.

Hochsensitive Messtechnik

Herzstück der Lösung ist ein Gasanalysator, der mit der Laserspektroskopischen Absorptionsmessung mehrmals pro Sekunde sowohl die Methan- als auch die Ethankonzentration erfasst. Die Messzelle (Abb. 2) verfügt über zwei hochreflektierende Spiegelfenster. In die Kavität (Messzelle) wird seitlich der Strahl eines durchstimmbaren Nahinfrarot(NIR)-Lasers eingekoppelt – und zwar leicht zur optischen Achse versetzt, sodass sein Licht innerhalb des Resonators tausendfach reflektiert wird. Dadurch entsteht ein effektiver optischer Pfad von mehreren Kilometern Länge. Denn: Je länger die NIR-Strahlung mit den Gasmolekülen interagiert, desto mehr wird sie absorbiert. Ein Photodetektor erfasst das aus der Messzelle austretende Restlicht und übersetzt es in elektrische Signale. Anschließend werden diese in Echtzeit im Datenerfassungs- und -verarbeitungssystem in Konzentrationswerte umgewandelt. Eine Vakuumpumpe

sorgt für einen konstanten Gasstrom durch die Messzelle; während der Druck aktiv geregelt wird, erfolgt bei der Temperatur nur eine Erfassung. Durch den langen optischen Weg und die hohe spektrale Auflösung erreicht das System Nachweisgrenzen im unteren ppb(Parts per billion)-Bereich.

MobileGuard unterstützt fahrzeugmontierte Gasleckageortung

Die OA-ICOS-Methode besitzt eine hohe Messgenauigkeit und eignet sich dank ihrer robusten und vibrationsunempfindlichen Konstruktion insbesondere für die Anwendung in Fahrzeugen. In dem von ABB entwickelten Gasleckageortungssystem MobileGuard ist die Laserspektroskopische Messung bereits seit mehreren Jahren erfolgreich im Einsatz. Die Lösung, die sich in jedem handelsüblichen Fahrzeug montieren lässt, besteht aus einem OA-ICOS-Gasanalysator, einem Ultraschallanemometer zur Messung der Windgeschwindigkeit und einer GNSS-Antenne (Global Navigation Satellite System) zur Standortbestimmung.

In Kombination mit einer Analysesoftware erleichtert MobileGuard seinen Anwendern, Leckagen an Rohrleitungen oder an anderen Anlagen von einem fahrenden Fahrzeug aus schnell und präzise zu detektieren, zu kartieren und zu quantifizieren. Das funktioniert bei einer Fahrtgeschwindigkeit von bis zu 88 km/h und bei einer Distanz von bis zu 30 m – abhängig von den Wind- ▶

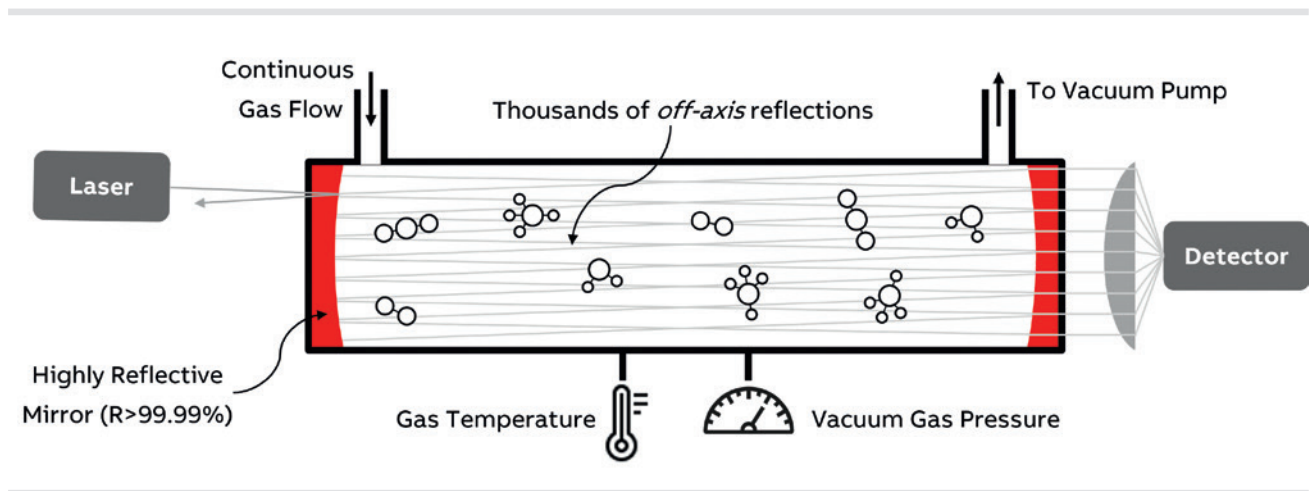
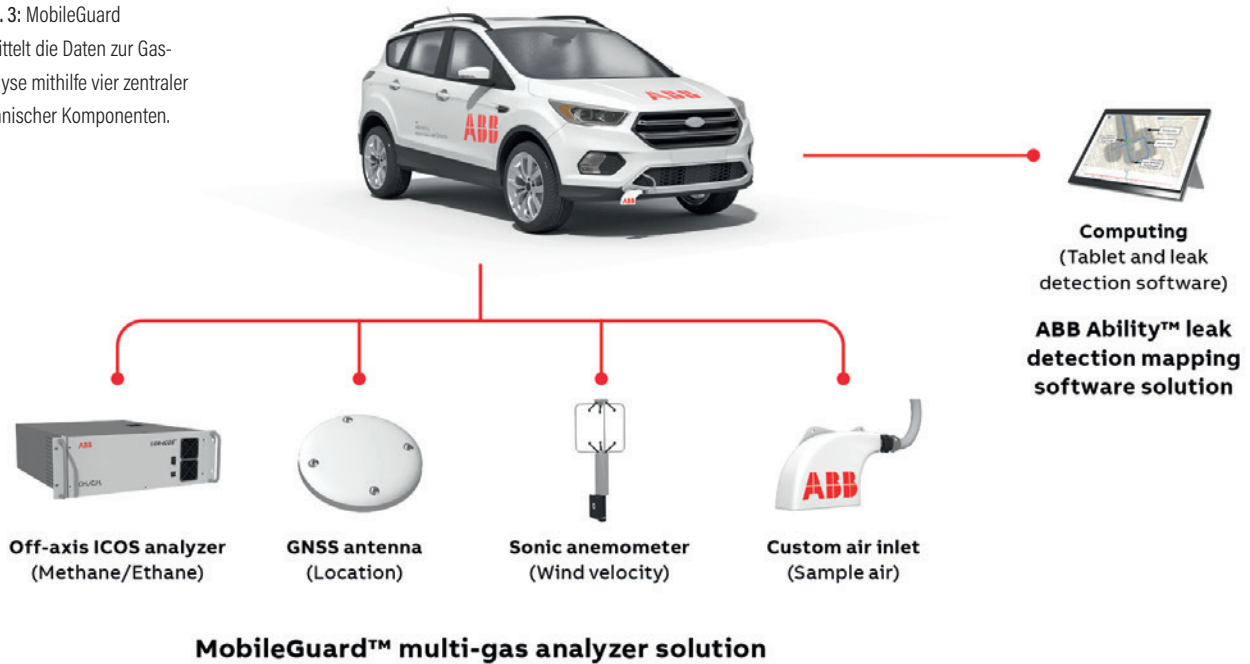


Abb. 2: Schematische Darstellung des OA-ICOS-Analysators

Quelle: ABB

Abb. 3: MobileGuard ermittelt die Daten zur Gasanalyse mithilfe vier zentraler technischer Komponenten.



verhältnissen zwischen Fahrzeug und Emissionsquelle (Abb. 3).

Mehr Kilometer pro Tag

Die Regionetz GmbH, ein Energieversorgungsunternehmen mit Sitz in Aachen, hat sich im April 2024 aufgrund der neuen EU-Regularien für das System der ABB Mess- und Analysetechnik entschieden. Seit März 2025 ist MobileGuard im Einsatz, im Oktober dieses Jahres startet der Regelbetrieb. Die Erfahrungen, die Elmar Frenken und das dreiköpfige Prüfteam von Regionetz während der Testphase sammelten, sind positiv. „Im Vergleich zur klassischen Begehung lassen sich mit MobileGuard mit weniger Aufwand weitaus mehr Kilometer Rohr-

leitungen inspizieren“, berichtet er. Das Netz im Stadtgebiet Aachen ist historisch gewachsen, zum Teil liegen in einer Straße drei Gasrohrleitungen. War der beauftragte Dienstleister früher zu Fuß mit der Teppichsonde unterwegs, konzentrierte sich der Mitarbeiter heute ausschließlich auf die Niederdruckleitung. Hätte eine Undichte am Hausanschluss oder in der Hochdruckleitung auf der anderen Straßenseite existiert, wäre diese unentdeckt geblieben. „Heute können wir mit der neuen Messsystematik im Vorbeifahren sämtliche Gasrohre, die sich in der betreffenden Umgebung befinden, auf Leckagen überprüfen – unabhängig davon, ob es sich um Nieder-, Mittel- oder Hochdruckleitungen handelt“, sagt Elmar Frenken.

Messdaten in Echtzeit

In der aktuellen Testphase ist das MobileGuard-Messfahrzeug des Aachener Energieversorgungsunternehmens jeden Tag auf den Straßen und Landwirtschaftswegen der Städteregion unterwegs. Die Ingenieure justieren die Arbeitsabläufe und die Sensorik. Dank der kurzen Aufwärmzeit ist das System in wenigen Minuten einsatzbereit. Auf dem Display im Pkw sind die Routen verzeichnet, Pfeile zeigen entlang der abgefahrenen Strecken die Windrichtungen an, verschiedene Farben geben über die Methankonzentrationen im Messkorridor Aufschluss (Abb. 4). Da das System sowohl Methan- als auch Ethanemissionen erfasst,

Abb. 4: Auf den Displays im Innern des Pkw sieht der Fahrer unterwegs auf einen Blick alle wichtigen Messwerte im betreffenden Streckenabschnitt.



Quelle: Regionetz GmbH

kann der Computer Faulgasquellen wie Kläranlagen oder Güllebassins mit höherer Ethankonzentration zuverlässig aussortieren.

Alle Daten werden in Echtzeit aufgezeichnet. Besteht der Verdacht auf ein größeres Leck, hat der Fahrer die Möglichkeit, noch vor Ort die Messergebnisse in die firmeneigene Cloud hochzuladen, damit die Kollegen in der Zentrale zeitnah geeignete Maßnahmen initiieren können. Ansonsten erfolgt die Auswertung der Tagesergebnisse nach Ende der Fahrt. Auf welchen Streckenabschnitten hat das System Verdachtsfälle registriert? Wie hoch waren die Emissionen? Wie schnell müssen die detektierten Leckagen näher klassifiziert werden? Hat sich der Verdachtsfall dann bei genauerer Begehung bestätigt, beginnen gemäß der EU-Verordnung die Fristen. Ist der Schaden höher als 1.000 ppm (Parts per million), haben die Reparaturarbeiten umgehend – das heißt innerhalb von fünf Tagen – zu erfolgen.

Standardschnittstellen erleichtern Integration

Über die standardisierten Schnittstellen können Energieversorger wie die Regionetz GmbH sowohl das Kartenmaterial der einzelnen Prüfbezirke als auch das digitale Planwerk mit dem genauen Verlauf der Versorgungsleitungen in MobileGuard integrieren. Umgekehrt lassen sich die vom Messsystem ermittelten Werte als Shapefile oder als GeoPackage (GPKG) in vorhandene Geoinformationssysteme exportieren, um sie dort weiterzubearbeiten. Soll anhand der erfassten Daten das langfristige Emissionsverhalten der Leitungen ausgewertet werden,

bietet ABB mit der MS Azure Cloud eine zusätzliche Lösung zur Analyse. Der Datenaustausch erfolgt dank umfassender Sicherheitsfunktionen in Hard- und Software cybersicher – unabhängig davon, mit welchen IT-Systemen MobileGuard kommuniziert, ob (wie bei Regionetz) mit den unternehmenseigenen Servern des Energieversorgers oder (wie in anderen Anwendungsfällen) mit externen Cloudlösungen. Das Risiko eines unbefugten Zugriffs besteht nicht.

Investition rechnet sich

Regionetz plant, ab 2026 jedes Jahr sein gesamtes Gasnetz zu überprüfen. Für die optimale Routenführung durch die einzelnen Prüfbezirke nutzt der Energieversorger die Navigationssoftware eines Drittanbieters. Sind Fußgängerzonen oder Forst- und Landwirtschaftswege für die Leckagedetektion zu befahren, verfügt der Energieversorger über Sonderfahrrechte.

„Die Investition in MobileGuard hat sich mehr als gelohnt“, sagt Elmar Frenken. „Wir sind deutlich schneller, können mehr Lecks aufspüren und die strengen EU-Vorgaben erfüllen – und das über die nächsten Jahre gesehen deutlich günstiger als mit dem bisherigen Verfahren.“ Ein weiterer Vorteil: Die Technik und das Know-how liegen nun im eigenen Unternehmen und nicht mehr wie bisher bei einem externen Dienstleister.

Aktueller Stand der Technik

Anerkannter Stand der Technik sind fahrzeugmontierte Gasleckage-Ortungssysteme noch nicht. Doch die EU arbeitet bereits an einem diesbezüglichen

Implementing Act. Auch der DVGW führt aktuell in einer eigenen Forschungsgruppe Eignungstests für fahrzeuggestützte Messtechnologien durch. Bis sie voraussichtlich 2026 ins DVGW-Regelwerk Eingang finden – spricht: einen anerkannten Stand der Technik repräsentieren –, können Energieversorger ihre Gleichwertigkeit zur Begehung mit Teppichsonden selbst nachweisen.

In vielen Bundesländern ist auch noch nicht geregelt, an welche Behörden und in welchem Format die Energieversorger ihren jährlichen Prüfbericht gemäß der neuen EU-Methanverordnung übermitteln müssen. Ab welcher Größenordnung sind Leckagen zu melden? Welche Daten sind verpflichtend? Wie die Richtlinien dann auch im Detail aussehen – die mit MobileGuard erhobenen Werte liefern eine adäquate Datenbasis. Gleichzeitig eröffnen Computeranalysen mit verfeinerten Algorithmen eine wichtige Grundlage für die Beurteilung von Methanemissionen und damit für deren langfristige Reduktion im Sinne der neuen EU-Verordnung. ■

Der Autor

Dr. Michael Kleimann ist Chemistry Industry Segment Manager bei der ABB AG in Mannheim.

Kontakt:

Dr. Michael Kleimann
ABB AG

Kallstadter Str. 1
68309 Mannheim

Tel.: 0151 46135309

E-Mail: michael.kleimann@de.abb.com

Internet: www.abb.de/messtechnik



Attraktive Werbeartikel
shop.wvgw.de