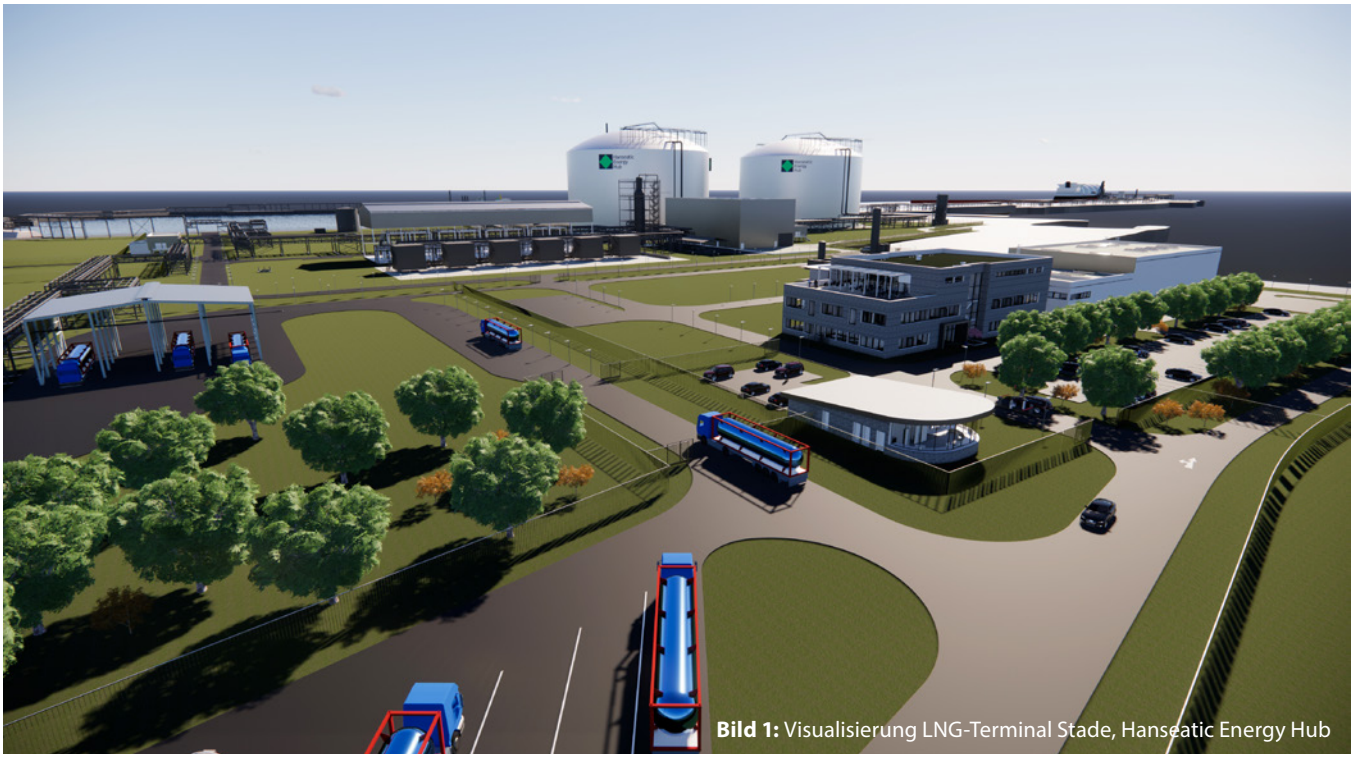


Bild 1: Visualisierung LNG-Terminal Stade, Hanseatic Energy Hub

Hanseatic Energy Hub – ein neuer Energiehafen für Deutschland

Deutschland steht vor der Herausforderung, die Energieversorgung resilient und nachhaltig umzugestalten. Wie wichtig das ist, zeigt Russlands Angriffskrieg auf die Ukraine. Was langfristig bekannt war, muss nun kurzfristig umgesetzt werden: Jetzt gilt es, schnellstmöglich den Bedarf an bezahlbarer Energie in ausreichender Menge zu sichern. Die neue Deutschlandgeschwindigkeit kommt nun Projekten zugute, die bereits seit längerem den Transformationsprozess in der Energieversorgung vorantreiben wollen. Dazu gehört auch der Hanseatic Energy Hub in Stade.

Der Hanseatic Energy Hub (HEH) ist von Beginn an mehr als ein LNG-Terminal und hat den Anspruch, auch Hafen und Drehscheibe für künftige wasserstoffbasierte Energieträger zu sein. Mit HEH entsteht in Stade eine zukunftsflexible Energieinfrastruktur. Das neue Terminal für verflüssigte Gase diversifiziert den Importbedarf Deutschlands an bezahlbarer Energie und trägt zur sicheren und nachhaltigen Versorgung bei. Der Hub bietet zudem Speichermöglichkeiten und so zusätzliche Flexibilität, um auf Bewegungen am Markt regieren zu können (**Bild 1**).

Bereits in erster Ausbaustufe emissionsfrei und bereit für grüne Gase

In einer ersten Ausbaustufe soll im Industriepark Stade ein emissionsfreies Terminal für LNG (liquefied natural gas) in Betrieb genommen werden, dessen Infrastruktur auch für Bio-LNG und Synthetic Natural Gas (SNG) zugelassen ist. Diese „grünen Gase" haben die gleichen stofflichen Eigenschaften wie klassisches LNG.

Emissionsfreiheit bringt die Nachbarschaft zum US-Chemiekonzern Dow, einem der Mitgesellschafter des Projektes. Das Dow-Werk in Stade gehört zu den bedeutendsten und größten Industriebetrieben in Norddeutschland. Vor Ort werden jährlich rund 3 Mio. t Grund- und Spezialchemikalien produziert. Die dabei entstehende Abwärme kann zur Regasifizierung genutzt werden, um das -162° C tiefkalte flüssige LNG wieder in einen gasförmigen Zustand zu versetzen. Und zwar so effizient, dass bei HEH von einem Zero-Emission-Terminal gesprochen werden kann. Ein Alleinstellungsmerkmal unter den bisherigen deutschen Terminalprojekten. 2026 soll das landseitige Terminal in den Betrieb gehen. Die geplante Regasifizierungskapazität beträgt 13,3 Mrd. m^3/a und die Ausspeiseleistung 21,7 GW.

Stade wird zudem Standort einer der fünf von der Bundesregierung gecharterten FSRUs, einem schwimmenden LNG-Terminal, das Ende 2023 den Betrieb aufnehmen soll. Die Kapazität beträgt mindestens ca. 5 Mrd. m^3/a. Die FSRU ist eine Übergangslösung für die schnelle Steigerung der Energieresilienz Deutschlands, bis das landseitige Terminal 2026 den Betrieb aufnimmt.

Zweite Ausbaustufe fokussiert wasserstoffbasierte Energieträger

Mit dem weltweit wachsenden Angebot klimaneutraler Energiequellen steht der Hub in einer zweiten Ausbaustufe auch für den Import von Energieträgern auf der Basis von Wasserstoff bereit. Auch diese Ausbaustufe wurde von den Projektentwicklern und Ingenieuren von Beginn an berücksichtigt. Teile des landseitigen Terminals sind also ab Start auf eine spätere Nutzung von wasserstoffbasierten Energieträgern ausgelegt. Das trifft auch für das notwendige Leitungsnetz zu, das nicht nur zu den kürzesten notwenigen Anbindungsleitungen für Terminals zählt, sondern auch bereits „H_2-ready" ist.

Summe der Standortvorteile

Die Gründungsgesellschafter haben sich vor den ersten Planungsschritten verschiedene Standorte in Deutschland angesehen. Ihre Wahl fiel im Anschluss sehr bewusst auf Stade, da der Industriepark und die Nähe zu Dow gleich mehrere Pluspunkte bieten.

Neben der Möglichkeit, ein Zero-Emission-Terminal zu bauen, verfügt Dow in Stade über 50 Jahre Erfahrung im Umgang mit verflüssigten Gasen und aufgrund seiner Produktion auch im Umgang mit Wasserstoff. Der Standort ist verkehrsgünstig gelegen an der Elbe, mit Zugang zur Nordsee sowie zum Hamburger Hafen, in der Nähe von zwei Autobahnen und dem größten europäischen Rangierbahnhof in Maschen.

Der bestehende Seehafen in Stade ist bereits heute ein wichtiger Umschlagplatz für die chemische Industrie. Hinzu kommt die Nähe zur Metropolregion Hamburg und dem Hamburger Hafen, einem der wichtigsten Umschlagplätze für Güter aller Art weltweit. Die maritime Industrie muss bis 2050 ihren CO_2-Ausstoß um 50 % reduzieren. LNG (sowie Bio LNG und SNG) kann auch hier als alternativer Treibstoff dienen. Das Konzept des Hanseatic Energy Hub in Stade berücksichtigt daher einen LNG-Bunkerservice.

Bild 2: Die Antragsunterlagen für LNG-Terminal und Hafen wurden im April 2022 eingereicht: Niedersachsens Wirtschaftsminister Dr. Bernd Althusmann und Umweltminister Olaf Lies begrüßten den zügigen Projektfortschritt. V.l.n.r.: Knut Kokkelink (NPorts), Holger Banik (NPorts), Olaf Lies (Umweltminister Niedersachsen), Dr. Bernd Althusmann (Wirtschaftsminister Niedersachsen), Dr. Johann Killinger (Hanseatic Energy Hub)

Nautische Simulationen erfolgreich absolviert

Der künftige Hafen des Terminals hat eine sehr gute Zugänglichkeit. Sowohl für den Betrieb der FSRU (ab Ende 2023) als auch für das landseitige Terminal (2026). Er verfügt über einen Jetty für Tanker bis zur Q-Max Größe (345 m) und einen kleineren Jetty für kleiner Schiffe (Small Scale). LNG-Tankschiffe gehören, seit dem Beginn der LNG-Tankschifffahrt, zu den sichersten Schiffen und haben in der maritimen Welt den Ruf, sehr gut gewartet, betrieben und besetzt zu sein.

Für die Planung und Realisierung des Hafens hat das HEH-Team eng mit Niedersachsen Ports, der Lotsensbrüderschaft Elbe, mit dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt, dem Unternehmen Nautitec und dem Marine Training Center kooperiert. Ergebnis: Alle Voraussetzungen für den sicheren Betrieb sind voll erfüllt. Neben umfangreichen Berechnungen, erfolgten auch Übungen mit verschiedenen Schiffsgrößen. Sowohl für das landseitige Terminal als auch für die FSRU.

Als erstes Terminalprojekt beide Genehmigungsverfahren gestartet

Als erstes Terminal Projekt in Deutschland konnte HEH im April 2022 beide Genehmigungsverfahren starten. Der Genehmigungsprozess besteht aus einem Planfeststellungsverfahren für den Hafen und einem Verfahren nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) für das Terminal, beide haben jeweils eine eigenständige Umweltverträglichkeitsprüfung. Bereits im März 2022 hat der Rat der Hansestadt Stade mit großer Mehrheit das vorzeitige kommunale Einvernehmen für das geplante LNG-Terminal erteilt.

HEH-Gesellschafter sind die Buss-Gruppe, Fluxys, die Partners Group (im Auftrag ihrer Kunden), sowie Dow.

Hanseatic Energy Hub

Weitere Informationen unter:
www.hanseatic-energy-hub.de

Modifizierter E-Scooter entlastet Fachpersonal bei der Rohrnetzüberprüfung

Die leitungsgebundene Versorgung mit Erdgas in Deutschland steht aktuell vor einem massiven Umbruch, mit dem große Herausforderungen einhergehen. Der russische Angriffskrieg auf die Ukraine hat das Bestreben, die Gas- und Energieversorgung unabhängiger zu gestalten, massiv beschleunigt. Jedoch gab es bereits vor dem Krieg verschiedene nationale und europäische Initiativen, eine klimaneutrale und unabhängige Energieversorgung zu etablieren. Zu nennen sind hier beispielsweise die nationale Wasserstoffstrategie der Bundesregierung (06/2020), die Überarbeitung des Energiewirtschaftsgesetztes (Sommer 2021) und der Entwurf einer EU-Methanverordnung (12/2021), welcher auf der EU-Methanstrategie (10/2020) basiert.

Bild 1: E-Scooter – modulares System

Bild 2: E-Scooter im Einsatz (Abbildung ähnlich)

Parallel zu diesen Initiativen führt auch der DVGW als privater Regelsetzer und verlängerter Arm der Bundesregierung zur Etablierung branchenspezifischer Regelwerke eigene Forschungsvorhaben zu verschiedenen Zwecken durch, deren Ergebnisse üblicherweise eine Überarbeitung oder Anpassung bestehender Regelwerke oder die Etablierung neuer Regelwerke zur Folge haben. Eines dieser Forschungsvorhaben dient der Evaluierung neuartiger Messmethoden zur Überprüfung von Leitungen in Gasnetzen (EvaNeMeL) und wurde vor kurzem abgeschlossen. Vor dem Hintergrund der im EnWG verankerten Forderung, einen sicheren Netzbetrieb zu gewährleisten, stellt sich für viele Netzbetreiber die Frage, wie sie dieser Verantwortung in Zeiten des Fachkräftemangels gerecht werden sollen. Auch wenn die völlige Abkehr vom Erdgas voraussichtlich noch Jahre dauern wird, ist bereits jetzt davon auszugehen, dass sich speziell jüngere Arbeitsuchende von der Gasbranche wegorientieren, um eine langfristige Perspektive und Planungssicherheit zu haben. Dies führt zu einer Verschärfung des Fachkräftemangels in der Gasbranche und damit zu einem Zielkonflikt. Auf der einen Seite muss durch regelmäßige Überprüfungen der Gasleitungen das hohe Sicherheitsniveau beibehalten werden. Durch die EU-Methanverordnung ergeben sich voraussichtlich sogar noch kürzere Überprüfungszeiträume. Auf der anderen Seite steht immer weniger geeignetes und fachkundiges Personal zur Verfügung.

Dieser Situation lässt sich nur durch einen deutlich effizienteren Einsatz des noch vorhandenen Fachpersonals begegnen, was innovative Technik und neue Ansätze erforderlich macht. Seit kurzem bietet die Esders GmbH mit einem speziell für die Rohrnetzüberprüfung modifiziertem E-Scooter eine wirtschaftliche Lösung für dieses Problem. Zusammen mit dem hochempfindlichen Gasspür- und Gasmessgerät Laser HUNTER lässt sich in vielen Netzbereichen eine optimierte Überprüfung der vorhandenen Leitungen realisieren (**Bild 1**). Während bei der klassischen, sondenbasierten Begehung mit handgeführten Gasspürgeräten je nach tatsächlichen Gegebenheiten im städtischen, bebauten Gebiet täglich etwa eine Leitungsstrecke inkl. Hausanschlüssen von bis zu 10 km überprüft werden kann, ist mit dem E-Scooter der Firma Esders theoretisch die maximal doppelte Anzahl an Kilometern mit dem gleichen Personal an einem Tag überprüfbar. Möglich macht dies eine fest montierte Teppichsonde unter dem E-Scooter in Kombination mit kürzeren Reaktionszeiten des Laser HUNTER, wodurch eine Überprüfung des Leitungsnetzes in doppelter Schrittgeschwindigkeit erfolgen kann. Gleichzeitig schont das System die Anwender:innen, da sie das Messgerät nicht tragen und deutlich weniger laufen müssen (**Bild 2**). Um die volle Flexibilität während der Rohrnetzüberprüfung zu gewährleisten, lässt sich das Laser HUNTER bei Bedarf schnell demontieren. Unter Verwendung einer zusätzlich mitgeführten und ebenfalls demontierbaren Glockensonde können Bereiche, die mit dem E-Scooter nicht erreichbar sind, z. B. Netzanschlussleitungen, schnell und unkompliziert überprüft werden.

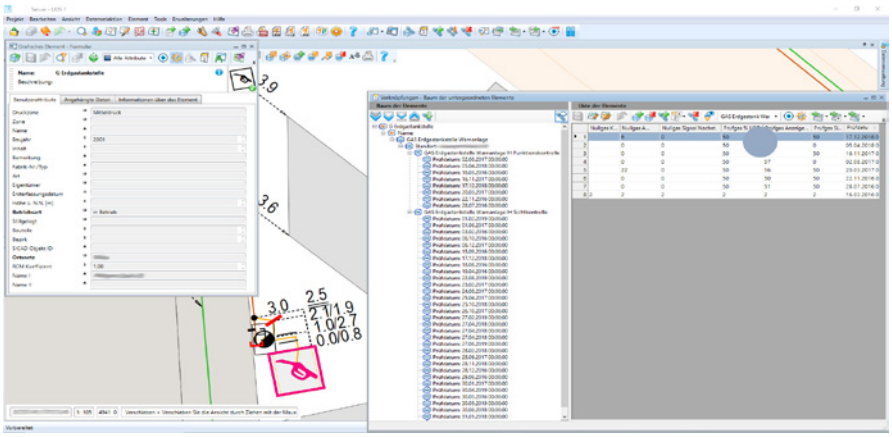
Mit dem E-Scooter der Esders GmbH wird die Lücke zwischen der klassischen, sondenbasierten Überprüfung mit handgeführten Gasspürgeräten und der noch relativ neuen, fahrzeuggestützten Überprüfung, die neben anderer Gerätetechnik im EvaNeMeL Vorhaben untersucht wurde, geschlossen.

Esders GmbH
www.esders.de

SAMO LIDS **Fachschale Gasstationen GDRMS**

Mit dem Geoinformationssystem und der Betriebsmittelverwaltung SAMO LIDS sowie der Fachschale Gasstationen GDRMS bietet Asseco Gasversorgern eine moderne Lösung für die detaillierte Dokumentation von Gas-Druckregel- und -Messanlagen.

Als Basis für den Betrieb und die Instandhaltung von GDRMS nach DVGW-Arbeitsblatt „G 495 Gasanlagen - Instandhaltung“ wird eine detaillierte Dokumentation vorausgesetzt. Ausgehend von den Stammdaten der Gasstationen und ihrer grafischen Abbildung im GIS-Bestandsplan als Punktsymbole oder Flächen werden im Datenmodell Gasstationen das Innenleben und die Einbauteile der Station DVGW-konform verwaltet. Dabei sind neben der grafischen, semantischen und hierarchischen Dokumentation auch topologische Verbindungen zwischen Netz und Stationsbauteilen inbegriffen. Die Modularität des SAMO-Systems ermöglicht es Energieversorgern, weitere SAMO-Module zu implementieren, wie zum Beispiel SAMO EAM für eine regelwerksbasierte und/oder zustandsorientierte Instandhaltungsplanung und SAMO Workforce für das mobile Workforce Management.



SAMO LIDS GAS Tankstelle Detail und Prüfungen

Asseco Berit GmbH
www.asseco-berit.de

Thermische Massenflussmesser sind eine sehr attraktive Lösung für Gaszähler. Langzeitfeldstudien zur Zuverlässigkeit zeigen, dass die Lebensdauer thermischer Massenflussmessmodule deutlich länger ist als die eines herkömmlichen Massenflussmessers. Die Veröffentlichung einer eigenen Norm im Jahr 2021 unterstreicht zudem die Reife der Technologie für die Gaszählerbranche.

Neben attraktiven Kosten, der Zuverlässigkeit und dem sehr kompakten Formfaktor bietet das thermische Massenflussmessprinzip auch umfassende Selbst- und Netzdiagnosefunktionen (z. B. Luftdetektion zur Manipulationserkennung) und ermöglicht die Messung von Erdgas-Wasserstoffgemischen verschiedenster Konzentrationen, gar von reinem Wasserstoff, und die direkte Energiemessung.

sensirion.com/thermal-mass

SENSIRION

Isolierflanschverbindungen für LNG-Terminal in Brunsbüttel

Um die Gasversorgung in Deutschland auch in Krisenzeiten zu sichern, soll in Brunsbüttel um den Jahreswechsel herum ein schwimmendes LNG-Terminal in Betrieb gehen. Bis dahin müssen nicht nur die Zulassungsverfahren für den Anleger des Flüssigerdgasterminals, Gasunie Deutschland, sowie Genehmigungsprozesse für den Betrieb der Anlage abgeschlossen werden. Daneben gilt es unter anderem, die betriebssichere Anbindung des Terminals an das Fernleitungssystem zu gewährleisten. In diesem Sinne hat Gasunie Deutschland jetzt ISOflanges mit der Lieferung sechs hochwertiger Isolierflanschverbindungen beauftragt. Es handelt sich konkret um vier HP2-Isolierflanschverbindungen vom Typ 16" ASME class 600 RTJ- und zwei vom Typ 24" ASME class 600 RTJ.

Für das Projekt vorgesehene Isolierflanschkonstruktion Typ HP2

Alle Regelwerk-Anforderungen, wie etwa die Überschlagsfestigkeit, werden über das Mindestmaß hinaus erfüllt, sämtliche Konstruktionen entsprechen dem Stand der Technik und sind sogar für Wasserstoffanwendungen geeignet. Zudem zeichnen sie sich aufgrund der Blockflanschverbindung durch hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber auftretenden Rohrkräften aus. Die Abdichtung erfolgt durch zertifizierte Wellringdichtungen im Kraftnebenschluss – TA-Luft-konform. Für die Produkte sprechen zudem, dass die hohe Schraubenbolzenvorspannung nicht durch das Setzverhalten der Dichtungen herabgesetzt wird. Außerdem sorgt die ISOflanges-Technologie dafür, dass die Systeme auf Dauer technisch dicht und wartungsfrei sind. Daraus resultiert eine hohe Betriebs- und Funktionssicherheit. „Für Gasunie war darüber hinaus wichtig, dass es sich bei den Isolierflanschverbindungen um einfache, lösbare Verbindungen und keine verschweißten Einheiten handelt. Auch ein freier Zugang zur Flanschverbindung für die visuelle Begutachtung musste gewährleistet sein", sagt Anke Alvermann-Schuler, bei Gasunie Deutschland verantwortlich für den Einkauf.

ISOflanges GmbH
www.isoflanges.de

Automatischer Taupunkt-Analysator Michell Condumax CD603

Michell Instruments hat seinen neuen Taupunkt-Analysator Condumax CD603 mit neuer Detektionstechnologie präsentiert. Der Automatische On-line Kohlenwasserstoff- und Wassertaupunkt-Analysator basiert auf der Taupunktspiegeltechnologie und liefert zuverlässige Daten für die Qualitätsbestimmung von Erdgas. Neu ist die hochauflösende Detektionstechnologie zur sicheren Unterscheidung von Wasser- und Kohlenwasserstoff-Kondensat neben zahlreichen weiteren neuen Funktionen. Dazu gehört u. a. die verbesserte Harmonisierung des Kohlenwasserstoff-Kondensationspunkts mit einer Nachweisschwelle von 5 mg/m^3. Eine integrierte hochauflösende Kamera liefert mit einem Zeitstempel versehene Standbilder oder Videoaufnahmen der Spiegeloberfläche während der Messung. Der Analysator ist für den weltweiten Einsatz in EX- Bereichen der Zonen 1 und 2 sowie in EX-Bereichen der Klasse I, Div. 1 zertifiziert und zugelassen.

Mit mehr als 40 Jahren Erfahrung in Entwicklung und Herstellung von Sensoren, Messgeräten, Analysatoren und kundenspezifischen Lösungen für die Messung und Kalibrierung dieser wichtigen Größen, ist Michell Instruments in vielen Anwendungen und Industriezweigen täglich präsent – z. B. Automotive, Druckluft, Energieerzeugung, Petrochemie, Öl und Gas, Nahrungsmittel, Pharma. Das Unternehmen ist Mitglied der Industriellen Technologie Gruppe Process Sensing Technologies (PST), zu der ebenfalls die Firmen Analytical Industries Inc., Rotronic, LDetek, DYNAMENT, SST, Isensix und NTRON gehören.

Taupunkt-Analysator Michell Condumax CD603

Michell Instruments GmbH
www.processsensing.com

Neue Gaschromatographen DynamiQ-X NG2210 und NG2220 für die Online-Erdgasanalyse

Mit dem neuen Gasanalysator DynamiQ-X NG2210 lässt sich Erdgas schnell und präzise online überwachen. Zudem liefert er Brennwerte für die Zusammensetzungskontrolle und den eichpflichtigen Verkehr. Mittlerweile führt der DynamiQ-X NG2220 dieselbe Analyse für wasserstoffhaltiges Erdgas mit Konzentrationen von bis zu 20 % durch, wobei nur ein Trägergas zur Anwendung kommt. DynamiQ-X NG2210 und DynamiQ-X NG2220 können an vielen Stellen der Erdgasinfrastruktur integriert werden, z. B. in Erdgas-Citygate-Stationen, Mischstationen, Erdgasaufbereitungsstationen, Offshore-Systemen und Power-to-Gas-Systemen.

Mit einem Volumen von nur 10 l und einem Gewicht von weniger als 15 kg lassen sich die Geräte leicht transportieren. Sofern Strom und Gasflaschen vor Ort verfügbar sind, können sie überall für Analysen eingesetzt werden.

In den Geräten können zwei oder drei parallel arbeitende Gaschromatographen (GC) untergebracht werden, die unter individuell optimierten Bedingungen unterschiedliche GC-Analysen durchführen. Jede GC-Einheit ist mit einer hochmodernen mikrochipbasierten Einspritzdüse und einem Wärmeleitfähigkeitsdetektor (TCD) ausgestattet. Darüber hinaus verfügt sie über eine bewährte Microbore-GC-Säule und ist auf optimale Chromatographiebedingungen eingestellt. Aufgrund dieser Konfiguration ist das Instrument sehr präzise und die Analysezeit beträgt weniger als eine Minute.

Autonom und wartungsarm

DynamiQ-X ist als autonomes Arbeitsinstrument konzipiert. Der integrierte Prozessor befindet sich auf einer zukunftssicheren Plattform, wodurch eine kontinuierliche Überwachung gewährleistet ist. Das Instrument enthält eine leicht austauschbare GC-Kartusche, die eine lokale Wartung gewährleistet. Außerdem kann der Analysator an jedem beliebigen Ort über eine Netzwerkverbindung an einen PC angeschlossen werden.

Sensirion Qmicro DynamiQ-X

Nachhaltige Zukunft für die Gasindustrie

Nachhaltigkeit und die Umsetzung der Energiewende spielen heute weltweit eine wichtige Rolle. Qmicro by Sensirion hat daher die Analysatoren DynamiQ-X NG2210 und NG2220 entwickelt: Diese Geräte sollen die Möglichkeiten der Gasanalyse erweitern, grüne Gase untersuchen und die Gesamtbetriebskosten für Gasversorger minimieren. Die Fähigkeit der Analysatoren, Daten für mindestens zwei Jahre zu speichern, erleichtert auch die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und ermöglicht eine Beobachtung von Langzeittrends.

Qmicro bietet Prozessgaschromatographen für die Online-Analyse der Gaszusammensetzung mit der microGC-Chip-Technologie (MEMS). Anwendungsbereiche sind unter anderem die industrielle Prozesssteuerung und die Automatisierung. Die von Qmicro entwickelte microGC-Produktreihe für Gasanalysen „DynamiQ" umfasst Online-Gasüberwachungseinheiten, die Systemintegratoren, OEM und Fachhändlern bereitgestellt werden. Qmicro gehört seit 2021 zu Sensirion.

Sensirion ist einer der führenden Entwickler und Hersteller von Sensoren und Sensorlösungen. 1998 gegründet, beschäftigt Sensirion heute am Hauptsitz in Stäfa (Schweiz) sowie in zahlreichen internationalen Niederlassungen rund 1.000 Mitarbeitende. Mit den Sensoren lassen sich unterschiedlichste Umweltparameter sowie Durchflüsse messen.

Sensirion
www.sensirion.com

STANET
Netzberechnung

Gas, Wasser, Fernwärme, Abwasser, Dampf, Strom

Vollständige Funktionalität unter WINDOWS, Projektverwaltung, Hintergrundbilder (DXF, BMP, TIF, etc.), Datenübernahme (ODBC, SQL), Online-Hilfe, umfangreiche GIS-/CAD-Schnittstellen, Online-Karten aus Internet.

Stationäre und dynamische Simulation, Topologieprüfung (Teilnetze), Abnahmeverteilung aus der Jahresverbrauchsabrechnung, Mischung von Inhaltsstoffen, Verbrauchsprognose, Feuerlöschmengen, Fernwärme mit Schwachlast und Kondensation, Durchmesseroptimierung, Höheninterpolation, Speicherung von Rechenfällen

INGENIEURBÜRO FISCHER—UHRIG
WÜRTTEMBERGALLEE 27 14052 BERLIN
TELEFON: 030 — 300 993 90 FAX: 030 — 30 82 42 12
INTERNET: WWW.STAFU.DE

Sicheres **Trennen und Verschließen von Gasnetzanschlussleitungen** aus Stahl und Kunststoff

Seit 2015 wird das Verfahren zur Abtrennung unter Druck stehender Stahl-Gasleitungen durch Ausschäumen mit 2K-Absperrschaum eingesetzt und überzeugt durch die einfache Handhabung – immer im Fokus die Sicherheit der Mitarbeiter beim Abtrennen einer Gasleitung. Bei dem durch die Stadtwerke Karlsruhe patentierten und gemeinsam mit dem Braunschweiger Unternehmen EWE-Armaturen entwickelten Verfahren wird die Gaszufuhr zur Arbeitsstelle durch die Einbringung eines speziell entwickelten Schaums – dem 2K-Absperrschaum – in die Anschlussleitung sicher und einfach unterbrochen.

Durch eine mobile Schleuse hindurch wird die Anschlussleitung mit nur 9 mm angebohrt und der Schaum eingebracht (**Bild 1** und **2**). Der Absperrschaum sitzt nach kurzer Aushärtung als gasdichter Pfropfen in der Anschlussleitung und trennt diese vom übrigen Rohrnetz. Nach Trennung der Anschlussleitung wird das Rohrende mittels einer speziellen Endkappe mit Prüfanschluss sicher verschlossen. Beim Abtrennen mithilfe des Absperrschaums handelt es sich um ein einfaches Verfahren mit wenigen Arbeitsschritten und geringem Platzbedarf.

Zunächst wurde der 2K-Absperrschaum nur zur sicheren Trennung von Stahl-Gasleitungen eingesetzt. Nach einer Vielzahl erfolgreicher Anwendungen ergab sich ein weiterer Bedarf zum Einsatz des Schaums auch für die Trennung von Kunststoffrohren aus Polyvinylchlorid (PVC) und Polyethylen (PE).

Nachdem die DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) den Einsatz des Verfahrens auch zur Trennung von Kunststoffrohren bestätigt hat, liefert EWE-Armaturen ab sofort Werkzeuge und Zubehör für die Trennung von Stahlleitungen DN25 - DN80 sowie für PE- und PVC-Leitungen in den Nennweiten d40 – d75 für Gase nach DVGW G 260.

Bild 1: Einführen des 2K-Absperrschaum in die Gasleitung

Bild 2: 2K-Absperrschaum-Klemmbacken mit Gas-Kugelhahn, K2-Absperrschaum Kartusche, Anbohrgerät

Sichere Trennung auch bei Wasserstoffgemischen

Auf dem Weg zu Klimaneutralität und als Schlüssel für eine CO_2-freie Energieversorgung wird mittlerweile in existierende Gasnetze immer mehr Wasserstoff eingespeist.

Um die Eignung des 2K-Absperrschaums auch zur Trennung von mit Wasserstoff gespeisten Rohrleitungen zu testen, hat die DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des KIT mehrere Versuche durchgeführt.

Hierbei kamen für die Überprüfung der Dichtigkeit des 2K-Absperrschaums im Erdgas (CH_4) und bei einer Beimischung von Wasserstoff (H_2) zwei verschiedene Rohrsysteme und zwei verschiedene Wasserstoffkonzentration zum Einsatz. Die Druckprüfungen wurden in Anlehnung an das DVGW-Arbeitsblatt G469 (A3) mit einem digitalen Manometer, sowie mit schaumbildenden Mitteln durchgeführt. Alle durchgeführten Versuche zeigten sowohl unter Labor- als auch unter Realbedingungen, dass der 2K-Absperrschaum hervorragend für eine Trennung im Erdgasnetz geeignet ist, welches mit reinem Wasserstoff oder Wasserstoffgemischen betrieben wird.

Ein Schaum für alle Fälle? Ein Ausblick

Im Rahmen der Anwendung des Verfahrens zur Abtrennung von Gasleitungen, wurde immer wieder die Frage gestellt, ob es möglich ist, den 2K-Absperrschaum auch als sogenannten Störungsschaum einzusetzen. Kommt es z. B. durch einen Baggerangriff auf die Gasleitung zu einem freien Gasaustritt aus der Leitung, kann der Einsatz des 2K-Absperrschaums diesen unterbinden.

Hierzu werden derzeit deutschlandweit Versuche in Zusammenarbeit mit Versorgungsunternehmen durchgeführt.

Wilhelm Ewe ist mittelständisches Familienunternehmen in der dritten Generation, welches durch seine über 70-jährige Erfahrung und fachliches Know-how eine führende Rolle auf dem Markt der Hausanschlussarmaturen einnimmt.

Wilhelm Ewe GmbH & Co. KG, Braunschweig
www.ewe-armaturen.de

Grundlagen der dynamischen Messsysteme für **LNG und Erdgas**

In einer Zeit, in der die Preise für Erdgas und LNG deutlich schwanken, steht die Branche auch vor den Herausforderungen zunehmender CO_2-Emissionsrechte und einer wachsenden Bedeutung von Wasserstoff als Energieträger. Diese Entwicklungen machen genaue Messungen wichtiger denn je. In den letzten Jahren hat die dynamische Messung mit LNG-Durchflussmessern (**Bild 1**) gegenüber der traditionellen Tankmessung stark an Popularität gewonnen. Im Folgenden werden kurz die Grundlagen der dynamischen Messung von LNG und Erdgas erklärt.

LNG-Messgeräte in situ

Um LNG bei -170˚C mit bis zu 186t/h mit Custody Transfer (CT)-Genauigkeit zu messen und das entstehende Boil-Off-Gas (BOG) zu berücksichtigen, wurde bei Krohne, in Zusammenarbeit mit BBG, ein komplettes eichpflichtiges Tieftemperatursystem geliefert, das gemäß der EU-Messgeräterichtlinie 2014/32/EU nach MID-005 (Messsysteme für Flüssigkeiten außer Wasser) mit vollständiger ATEX-Zulassung für explosionsgefährdete Bereiche zertifiziert ist.

Das System basiert auf den OPTIMASS 6400 Hochleistungs-Coriolis-Durchflussmessgeräten von Krohne und einer minimal zulässigen Betriebstemperatur von 200 ˚C. Um die Genauigkeit zu gewährleisten, werden zwei DN200-Durchflussmessgeräte in Reihe an der LNG-Leitung installiert, die als Durchflussmesser für die Prozessmessung und als Hauptzähler dienen (**Bild 2**).

Die fortschrittliche Entrained-Gas-Management-Funktion der Durchflussmessgeräte wird zur Steuerung des Transferprozesses verwendet, die auch das Vorhandensein von BOG beim Anfahren erkennt. Das Zweiphasen-Durchflussdiagnosesignal versetzt das System in den Rezirkulationsmodus, um die Temperatur zu senken, bis nur noch LNG fließt. BOG wird von einem OPTIMASS 6400 DN100-Durchflussmessgerät in einer Bypass-Leitung genau gemessen und über eine Rückverflüssigungseinheit als LNG in das System zurückgeführt.

Aufbau des Messsystems

Ein Messsystem besteht in der Regel aus mehreren Messstrecken. Die Verwendung mehrerer kleinerer Messgeräte bedeutet, dass auch sehr geringe Durchflüsse genau gemessen werden können. Außerdem kann eine Messstrecke zu Reparatur- oder Inspektionszwecken isoliert werden, während die Durchflussmessung durch die anderen Strecken fortgesetzt wird.

Bei Erdgas und LNG wird häufig einer der Messstrecken als Master-Meter-Strecke ausgewiesen. Ziel ist es, den Master-Meter nur für die periodische Überprüfung der Duty-Meter zu verwenden, sodass mögliche Verunreinigungen in den Duty-Metern eine Differenz zum Master-Meter verursachen. Die Übersicht in **Bild 3** und **4** zeigt ein Konzept mit drei Duty-Meters und einem Master-Meter. Im oberen Teil des Bildes werden drei Duty-Meter verwendet, im unteren Teil wird einer der Duty-Meter mit dem Master-Meter verifiziert.

Durchflussmessgeräte als Herzstück eines Messsystems

Das Herzstück eines Messsystems sind ein oder mehrere Durchflussmessgeräte. Für die hochgenaue Messung von LNG und Erdgas werden üblicherweise Ultraschall- oder Coriolis-Durchflussmesser verwendet. Der Hauptvorteil von Mehrweg-Inline-Ultraschall- und Coriolis-Durchflussmessern besteht darin, dass ihre Messgenauigkeit unabhängig vom Medium ist. Es ist wichtig, dass die Ultraschallzähler mit einer ausreichenden Einlaufleitung installiert werden, um Messfehler aufgrund von Installationseffekten zu vermeiden. Falls nur wenig Platz zur Verfügung steht, können bei Erdgasanwendungen Strömungskonditionierer zur Optimierung des Strömungsprofils in Betracht gezogen werden.

Bild 1: LNG-Messsystem

Bild 2: Zwei OPTIMASS 6400 in Reihe

Analyseschränke

Größere Messsysteme sind in der Regel mit einem Analyseschrank ausgestattet, das Messgeräte wie Gaschromatographen, Taupunkt-, Schwefel-, Quecksilber-, Dichte- und Spurensauerstoffanalysatoren enthält (**Bild 5**). Für die Analyse ist es wichtig, dass das Gas oder LNG in den Probenleitungen repräsentativ für das Gas in der Hauptpipeline ist. Die Lage und das Design der Entnahmesonde, der Probenleitungsführung und des Probenaufbereitungssystems sind daher von entscheidender Bedeutung, um die Verzögerungszeiten zu minimieren und die Eigenschaften der Probe zu erhalten.

Alternative für LNG-Probenahme

LNG-Qualitätsmessungen beruhen in der Regel auf der Laboranalyse einer repräsentativen Probe, die von einem automatischen System entnommen wird, das während des Ladevorgangs regelmäßig eine kleine Menge LNG entnimmt. Abgesehen davon, dass die kryogenen Probenbehälter manuell gehandhabt werden müssen, besteht der Nachteil dieses Ansatzes darin, dass die Analyse erst nach Abschluss der Beladung beginnen kann, so dass die Qualitätszertifizierung erst nach dem Auslaufen des Schiffes vorliegt. Der Laborbetrieb und die manuelle Berechnung des Brennwerts lassen Raum für Fehler und Streitigkeiten, was für LNG-Verkäufer, die ihren vertraglichen Verpflichtungen nachkommen wollen, problematisch ist.

Um diesen Prozess zu verbessern, hat Krohne eine Lösung zur Messung der LNG-Qualität direkt während der Verladung konzipiert. Die neue Funktion erstellt ein Qualitätszertifikat und ein Tanklieferschein unmittelbar zum Abschluss der Verladung. Dies trägt dazu bei, kostspielige Streitigkeiten nach dem Auslaufen des Schiffes zu vermeiden und menschliche Fehler bei der Datenverarbeitung auszuschließen, da der Informationsfluss vollständig automatisiert ist.

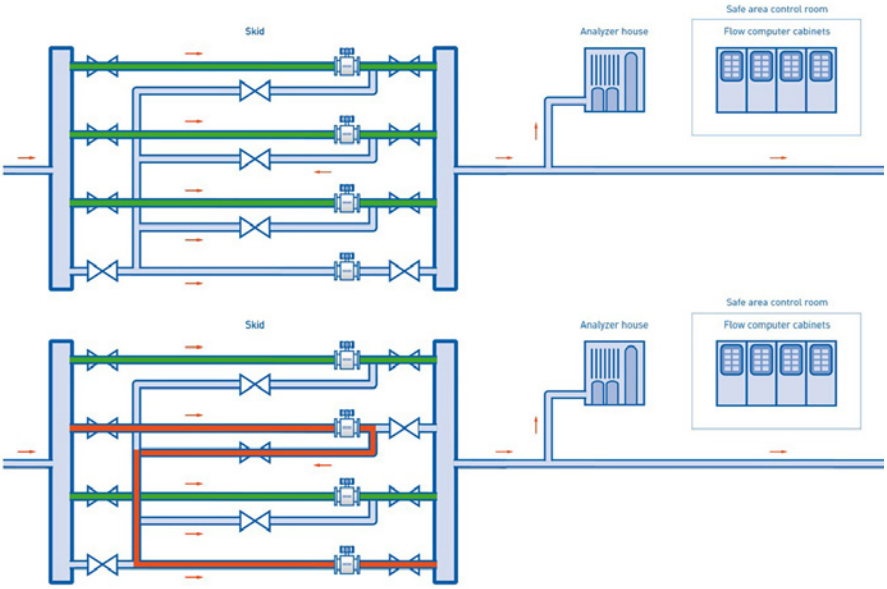


Bild 3: Schematischer Überblick über ein Dosiersystem mit drei Duty-Metern und einem Master-Meter

Basierend auf zertifizierten statistischen Berechnungen

Krohne hat das L-QRS (LNG-Quality Release System) mit einem Kunden entwickelt, der aufgrund von Streitigkeiten Geld verloren hat. L-QRS ist ein Software-System zur Qualitätsmessung für die Echtzeit-Produktfreigabe von LNG-Ladungen, das Online-Messungen und

Bild 4: Messsystem mit drei Duty und einem Mastermeter

Bild 5: Analyseschrank

zertifizierte statistische Berechnungen, einschließlich Qualitäts- und Ausreißerberechnungen, verwendet. Die Proben werden direkt in einen Gaschromatographen eingegeben, während das Schiff beladen wird. Durch die sofortige Verfügbarkeit des Qualitätszertifikats werden kostspielige Probenhandhabung, Labortests und nachträgliche Korrekturen des Konnossements und der Qualitätszertifikate vermieden.

Das System kombiniert Analysatormanagement- und Datenerfassungsfunktionen (AMADAS), wobei Regelkartenverfahren und statistische Prozesskontrolle eingesetzt werden, um die Leistung, Verfügbarkeit und Wartungsfreundlichkeit der Prozessanalysatoren - und anderer kritischer Instrumente - zu bestimmen und das beste Ergebnis zu gewährleisten. Das System ist von NMi zertifiziert und entspricht den Normen ISO 8943, GPA 2172, ASTM 4784 und GIIGNL.

Durch die Integration von Calsys®, dem AMADAS-Paket von Krohne, werden die Wartungskosten um durchschnittlich 25 % gesenkt, während die erhöhte Verfügbarkeit der kritischen Instrumente konstante Qualitätsmessungen gewährleistet. Diese strukturierte und konsistente Validierung von Analysatoren und Instrumenten sorgt für Rückverfolgbarkeit und Auditierbarkeit.

Fallbeispiel

Ein Erdgashub in Australien mit einer Produktionskapazität von 8,9 Mio. t LNG pro Jahr suchte nach Methoden, um aktuelle Informationen über die Qualität und Quantität des produzierten und verschifften Gases zu erhalten. In seinem System verwendete der Betreiber herkömmliche Offline-Laboranalysen in Kombination mit dynamischen Durchflussmessungen. Die L-QRS-Lösung bot dem Kunden die sofortige Verfügbarkeit von Frachtbriefen und Qualitätszertifikaten. Die L-QRS-Software ist so konfiguriert, dass sie mit der vorhandenen Infrastruktur, den Instrumenten und Analysegeräten, wie z. B. Gaschromatographen, funktioniert. Die Kernsoftware läuft auf einem SUMMIT 8800 Custody Transfer Flow Computer, wobei die Bedienerschnittstelle in die zentrale HMI integriert ist. Zu den weiteren Vorteilen gehören Trendeinblicke und Alarmmanagement sowie die Integration mit Anlagenmanagement- und Kontrollsystemen (DCS, PI, LIMS, ERP usw.). Da die Rate der LNG-Transfers mit der steigenden weltweiten Nachfrage zunimmt, wird ein gutes Management durch die Lieferanten entscheidend für die Maximierung von Wettbewerbsfähigkeit und Gewinn sein.

Krohne Messtechnik GmbH
www. krohne.com

MEORGA
MSR-Spezialmessen
Prozess- u. Fabrikautomation

Fachmesse für
Prozess- und Fabrikautomation

- Messtechnik
- Steuerungstechnik
- Regeltechnik
- Automatisierungstechnik
- Prozessleitsysteme

+ 36 begleitende Fachvorträge

Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Fachvorträgen ist für die Besucher kostenlos.

Wirtschaftsregion **Rhein-Ruhr**

Bochum

26.10.2022

8.00 bis 16.00 Uhr

RuhrCongress Bochum
Stadionring 20
44791 Bochum

BESUCHER-REGISTRIERUNG
erforderlich für Einlass-Code

Meorga Messen 2023:		
	Leverkusen	26.04.2023
	Hamburg	21.06.2023
	Ludwigshafen	13.09.2023
	Landshut	18.10.2023

www.meorga.de

MEORGA GmbH - Sportplatzstr. 27 - 66809 Nalbach
Telefon 06838 8960035 - info@meorga.de

„Geopress G"-Programm für Hausanschlüsse ausgeweitet

Die Rohrleitungssysteme „Geopress" und „Geopress G" von Viega haben sich durch die „kalte" Pressverbindungstechnik als wirtschaftliche und sichere Alternative für die Installation von erdverlegten Trinkwasser- und Erdgasleitungen etabliert. Vor allem, weil die Systeme „Geopress" in den Dimensionen d25 bis d63 und „Geopress G" in den Dimensionen d32 bis d63 mit allen gängigen PE-Rohrmaterialien (PE-80, PE-100, PE-RC und PE-X) flexibel kombinierbar sind. Durch eine Vielzahl an neuen Verbindern und Formteilen bieten sie jetzt noch mehr Installationsmöglichkeiten (**Bild 1**).

Trinkwasser- und Gas-Hausanschlüsse, aber auch Erdwärme-Leitungen aus PE werden häufig noch heizwendelgeschweißt. Das ist bei Nässe oder Kälte häufig mit erheblichem Aufwand verbunden, da die Schweißstellen im Rohrgraben vor Witterungseinflüssen geschützt werden müssen. Außerdem sind Abkühlzeiten zu beachten. Entsprechend positiv bewerten Handwerker die Rohrleitungssysteme „Geopress" und „Geopress G" von Viega: Durch die „kalte" Pressverbindungstechnik sind Neuinstallationen und Reparaturen deutlich schneller möglich. Die SC-Contur von Viega, eine Zwangsundichtheit im unverpressten Zustand, gibt außerdem mehr Installationssicherheit.

Damit diese Verarbeitungssicherheit auch unter schwierigen Baustellen- und Anschlussbedingungen genutzt werden kann, hat Viega das „Geopress G"-Programm erweitert (**Bild 2**). So sorgen beispielsweise zusätzliche Endkappen, T-Stücke und Gewindeübergänge für weitere Möglichkeiten, herausfordernde Installationsaufgaben in der Praxis zu bewältigen.

Ein gelber Punkt zeigt dabei verwechslungssicher an, dass die neuen Verbinder und Formteile zum Programm „Geopress G" gehören. Es wurde gezielt für Erdgas- und Flüssiggas-Installationen gemäß DVGW G 260 entwickelt. Hier kommen also entsprechend immer NBR-Dichtelemente zum Einsatz.

Viega
www.viega.de/Versorger

Bild 1: Durch die Vielzahl an Verbindern und Formteilen bieten die Rohrleitungssysteme „Geopress" und „Geopress G" ein großes Maß an Flexibilität bei herausfordernden Installationen, auch im Bestand Foto: Viega

Bild 2: Mit speziellen Formteilen – wie diesem Y-Stück zum Zusammenführen von Erdsonden – können die Rohrleitungssysteme „Geopress" und „Geopress G" für nahezu alle gängigen erdverlegten Installationen eingesetzt werden Foto: Viega

Automatisierte Prozesse für Leitungsauskünfte und digitale Genehmigungsverfahren

Beschädigungen von Gas- und anderen Versorgungsleitungen im Rahmen von Tiefbaumaßnahmen können für die an den Arbeiten beteiligten Personen und Unternehmen weitreichende Folgen haben und zu Versorgungsausfällen führen. Das Einholen von umfassenden Leitungsauskünften bei den Infrastrukturbetreibern ist deshalb unerlässlich. Als eines der führenden Metasystemportale ermöglicht das infrest-Leitungsauskunftsportal die deutschlandweite Recherche und Beteiligung der von einer geplanten Baumaßnahme betroffenen Infrastrukturbetreiber. Die inzwischen mehr als 13.250 im infrest-Leitungsauskunftsportal hinterlegten Träger öffentlicher Belange werden regelmäßig aktualisiert, wodurch das Unternehmen eine sehr hohe Datenqualität sicherstellt. Um die Mitarbeiter von der zeitintensiven Einholung von Leitungsauskünften zu entlasten, bietet die infrest den Nutzern ein neues Dienstleistungsangebot: Im Rahmen des Komplettservice und Komplettservice Plus wickeln infrest-Experten dabei den gesamten Anfrageprozess für die Unternehmen ab und stellen ihnen die Auskünfte der Infrastrukturbetreiber gebündelt zur Verfügung.

Kleinere Stadtwerke, die ihren Anlagenbestand oft in webbasierten GIS-Lösungen (Geoinformationssystem) verwalten und keine eigenen Planauskunftssysteme im Einsatz haben, können außerdem über das infrest-Leitungsauskunftsportal die Bearbeitung von Leitungsanfragen vollautomatisch und für die Nutzer kostenfrei abwickeln. Dabei werden die über das infrest-Portal eingehenden Anfragen über eine standardisierte WMS-Schnittstelle (WebMapService) direkt in das GIS-System der Stadtwerke weitergeleitet. Die dort automatisch erzeugten Auskunftspläne werden den Antragstellern dann zusammen mit einem hinterlegten Antwortschreiben im infrest-Leitungsauskunftsportal zum Download bereitgestellt.

Seit September 2022 steigen in Berlin die großen Infrastrukturunternehmen mit Hilfe des infrest-Leitungsauskunftsportal auf eine vollständig digitale Beantragung von Genehmigungen zu Tiefbaumaßnahmen um. Zeitraubende und wenig nachhaltige Antragstellungen auf Papier im Rahmen des Berliner Straßengesetzes und der Straßenverkehrsordnung gehören zukünftig bei den Berliner Wasserbetrieben AöR, der NBB Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH & Co. KG, dem Fernheizwerk Neukölln, der Stromnetz Berlin GmbH sowie der Vattenfall Wärme Berlin AG der Vergangenheit an. Die Anträge werden durchgehend digital und medienbruchfrei durchgeführt, von der Beantragung bis zum Bescheid. Damit wird in Berlin ein weiterer großer Schritt hin zu umfassend digitalisierten Arbeitsabläufen im Bereich der Ver- und Entsorgungsinfrastruktur gegangen und Standards für die Antragsqualität gesetzt.

infrest – Infrastruktur eStrasse GmbH
www.infrest.de

Bei uns ist mehr für Sie drin!

Das umfangreiche Produktportfolio von Kager – eine Lösung für jede thermische Herausforderung.

Bei Fragen der Hochtemperaturtechnik, der Beschichtungstechnik sowie der Klebe- und Dichtungstechnologie steht Ihnen Kager Industrieprodukte mit einem breit gefächerten Portfolio und einem qualifizierten Beraterteam zur Seite.

Viele Kunden in eMobility, Hybrid- und Brennstoffzellentechnik setzen im Rahmen ihrer Fertigung, Konstruktion und Produktentwicklung auf unsere innovativen Lösungen.

Hochtemperaturprodukte | Kälteerzeugung | Dichten und Kleben | Messtechnik | Beschichtungen | Problemlöser

Kager Partner der Industrie

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015

www.kager.de

Mobile Gasmess- und Gaswarngeräte der EX-TEC® PM 5XX-Serie

Die mobilen Gasmess- und Gaswarngeräte der EX-TEC® PM 5XX-Serie (**Bild 1**) sind die neuesten Zugänge im Sewerin-Produktprogramm und erleichtern Gasinstallateuren, Wartungskräften und anderem Fachpersonal die tägliche Arbeit. Sie können damit Leckagen an frei zugänglichen Gasleitungen lokalisieren, die Explosionsgefahr einschätzen und toxische Gase hinsichtlich der Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) bestimmen.

Die EX-TEC® PM 5XX Gasmess- und Gaswarngeräte detektieren in der Vollausstattung bis zu fünf verschiedene Gase. Dank des modularen Aufbaus stimmt jeder Anwender die Ausstattung genau auf seine Tätigkeiten ab.

Alle Varianten der EX-TEC® PM 5XX-Reihe sind als Gaswarngeräte zugelassen und dürfen in einer Ex-Zone betrieben werden. Die hohe Schutzart IP65 gewährleistet sicheren Einsatz unter widrigen Bedingungen.

Zertifizierte Funktionssicherheit im Einsatzfall Prüfung Bauwerk

Das EX-TEC® PM 580 ist als erstes Gaswarngerät am Markt auch im Einsatzfall Prüfung Bauwerk für den aktiven Ex-Schutz zertifiziert (**Bild 2**). Die Prüfung der Atmosphäre in der Raumluft und die anschließende Lokalisation des Gasaustrittbereiches kann so in ein und demselben Einsatzfall durchgeführt werden. Der Wechsel zwischen zwei Einsatzfällen und somit das Verlassen des Einsatzbereiches zur Stabilisierung des Nullpunktes ist nicht mehr erforderlich. Alle Arbeiten, einschließlich der Arbeiten im Störungsfall, können anwendungssicher abgewickelt werden.

Prüfeinrichtungen ATS 503/501 für Handlungssicherheit

Für die Durchführung der für die Gasmessgeräte vorgeschriebenen Funktionsprüfungen und Justagen, sind die automatischen Prüfeinrichtungen ATS 503 und ATS 501 vorhanden. Die Prüfeinrichtungen können in drei Betriebsarten verwendet werden (Automatik, Timer und Manuell) und bieten maximale Handlungssicherheit bei der Gerätejustage.

Alle durchgeführten Funktionsprüfungen, werden als Protokolle sowohl in der Prüfeinrichtung als auch im Gerät gespeichert und sind somit gut nachvollziehbar.

Konfiguriert werden die Prüfeinrichtungen über die kostenlose Sewerin-Software GasCom. Mit dieser können, neben der Konfiguration der allgemeinen Einstellungen, u. a. auch unterschiedliche Gerätenutzer und Prüfgase verwaltet und Protokolle ausgelesen werden.

Da die Akkus der Messgeräte in der Prüfeinrichtung automatisch geladen werden, ist ein Gerät, das über Nacht in einer ATS mit der Betriebsart Timer verbleibt, am nächsten Morgen zu Arbeitsbeginn wieder einsatzbereit.

Sewerin als Unternehmensgruppe bietet neben dem Vertrieb der Messgeräte und der Dienstleistungen durch die Gas- und Wasserspürtrupps auch noch den stationären und mobilen Geräteservice, den Ausbau von Bereitschafts- und Entstördienstfahrzeugen und die Wartung und Instandhaltung von Hausinneninstallationen. Außerdem ergänzt ein umfangreiches Seminarprogramm mit eigener Teststrecke das Leistungsspektrum.

Hermann Sewerin GmbH
www.sewerin.com

Bild 1: Gasmess- und Gaswarngeräte der EX-TEC® PM 5XX-Serie

Bild 2: Das EX-TEC® PM 580 ist auch im Einsatzfall Prüfung Bauwerk für den aktiven Ex-Schutz zertifiziert

Mit Sicherheit ein Gewinn

Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.

DVGW
BERUFLICHE BILDUNG

www.dvgw-veranstaltungen.de

Das DVGW-Bildungsprogramm 2023

Der DVGW-Wissensvorsprung – Über 300 Bildungsangebote für Ihre individuelle Qualifizierung im Gas- und Wasserfach. Bestellen Sie jetzt Ihr persönliches Exemplar: **beruflichebildung@dvgw.de** oder **T +49 228 9188 607**

Das komplette Programm auch online:
www.dvgw-veranstaltungen.de/BP23

Ab September verfügbar!