

Methan-Elektrolyse erzeugt Wasserstoff aus LNG

Um bis 2027 von russischen Erdgasimporten unabhängig zu werden, setzt die Europäische Union auch auf Flüssigerdgas (LNG) und Autogas (Liquified Petroleum Gas, LPG). Ein innovatives Verfahren des Berliner Technologieunternehmens Graforce wandelt LNG in Wasserstoff um.

Dekarbonisierung mit klimaneutraler Technologie

In den modularen Plasmalyse-Anlagen spaltet ein durch erneuerbaren Strom erzeugtes Hochfrequenz-Plasmafeld Kohlenwasserstoffe wie Methan in ihre molekularen Bestandteile auf: Wasserstoff und festen Kohlenstoff. Im Vergleich zur Wasserelektrolyse benötigt die Plasmalyse nur ein Fünftel der Energie, um die gleiche Menge an Wasserstoff zu erzeugen.

Der Wasserstoff kann dann zur emissionsfreien Strom- und Wärmeerzeugung oder in der chemischen Industrie verwendet werden. Hochreiner Kohlenstoff ist ein wertvoller Rohstoff für verschiedene industrielle Anwendungen (Stahl, Beton, Asphalt oder Bodenverbesserung). Da das CO₂ langfristig in Produkten gebunden wird, ist diese Technologie auch eine marktreife Alternative zu Carbon Capture Storage.

Eine einzelne 20 MW-Anlage kann pro Jahr etwa 70.000 t LNG in Wasserstoff umwandeln und im Vergleich zur Verbrennung rund 200.000 t CO₂ einsparen.

Graforce hat bereits drei Demo-Anlagen in Berlin und Brandenburg gebaut. Zwei weitere Projekte werden dieses Jahr fertiggestellt: eines zur Dekarbonisierung von Erdgas und zur Herstellung von Wasserstoff und festem Kohlenstoff in einer Raffinerie sowie eine Anlage zur CO₂-freien Wärme- und Energieerzeugung in einem 40.000 m² großen Stadtgebiet in Deutschland.

Kooperation für stromautarke Kraft-Wärme-Kopplung

Im Januar 2023 hat Graforce eine Kooperation mit Kawasaki Gas Turbine Europe zur CO₂-freien Kraft-Wärme-Kopplung geschlossen. Durch eine Kombination aus Plasmalyse und Wasserstoffturbine kann die Industrie CO₂-frei Elektrizität und Hochtemperaturwärme erzeugen. Einmal gestartet, benötigt das Gesamtsystem keinen weiteren Strom.

Innerhalb der Anlagenlösung wird aus Biomethan, Erdgas, LNG oder LPG kohlenstofffreier Wasserstoff erzeugt. Dieser wird in der Wasserstoffgasturbine von Kawasaki in Elektrizität umgewandelt und in der Plasmalyse zur Wasserstoffproduktion wiederverwendet. Unternehmen, die ihre Hochtemperaturwärme bislang aus Erdgas erzeugt haben, können ihre Gesamteffizienz steigern und gleichzeitig ihre Gas- und insbesondere Stromkosten reduzieren.

Beide Technologien wurden mit dem Innovationspreis der deutschen Gaswirtschaft 2020 und 2022 ausgezeichnet.



Kontakt:

Graforce GmbH
www.graforce.de

Energy Transformation Hub Nordwest

Für die Energie von morgen.

Am Uniper Energy Transformation Hub Nordwest machen wir die Energieversorgung fit für die Zukunft. Rund um Wilhelmshaven kombinieren wir bestehende mit neuer Infrastruktur und sorgen für den Import und Handel dringend benötigter Energieträger, wie LNG. Wir arbeiten zudem mit unseren Partnern an innovativen Lösungen und Weiterbildungsmöglichkeiten für den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft. Damit ist der Energy Transformation Hub Nordwest eine der Schlüsselregionen in Deutschland und Europa, in denen Uniper den Übergang in die neue Energiewelt schon jetzt vorantreibt. Für Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit.

Empower energy evolution.



uni
per

www.uniper.energy

Individuelle Konfiguration von Gasmessgeräten

Viele Konsumgüter, darunter Schuhe, Kleidung, Autos, usw. lassen sich heutzutage individuell nach den Wünschen der Kunden gestalten und dadurch personalisieren. Im Geschäftsbereich (B2B = business to business) fällt es auf den ersten Blick schwer, sich individualisierte Produkte oder Geräte vorzustellen, da die Beschaffungsprozesse komplexer sind und meist mehrere Personen involviert werden. Außerdem werden die Produkte im Arbeitsalltag eingesetzt und nicht für private Zwecke. Das gilt auch für (Gas-)Messgeräte. Dennoch gibt es mittlerweile auch im B2B-Bereich unter dem Schlagwort „mass customization“ (zu Deutsch: Massenindividualisierung) entsprechend individualisierte Geräte, wodurch die Massenproduktion mit individuellen Produkten verknüpft wird. Letztere können dabei gemäß den Anforderungen der Kunden oft ab einer Losgröße von eins hergestellt werden.

Bei Mehrfachgasmessgeräten gehört die Konfigurierbarkeit von unterschiedlichen Sensoren mittlerweile schon zum Industriestandard. Ziel ist es, genau die Sensoren auszuwählen, die für die jeweilige Anwendung auch gebraucht werden. Zusätzliche Sensoren, die in einem standardisierten Gerät gegebenenfalls verbaut wären, aber unter Umständen gar nicht benötigt würden, würden sowohl in der Anschaffung als auch im laufenden Betrieb unnötige Kosten verursachen. Gasmess- & Gaswarngerätegeräte müssen regelmäßig mit entsprechendem Prüfgas auf Funktionsfähigkeit überprüft werden. Das Prüfgas muss dabei zu den verbauten Sensoren passen. Unter Umständen müssten bei standardisierten Geräten mit nicht benötigten Sensoren daher auch überflüssige Prüfgase angeschafft werden. Außerdem müssen bestimmte Sensoren in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden, da ihr Lebenszyklus begrenzt ist.

Gasmessgeräte der Firma Esders sind häufig universell für verschiedene Anwendungsfälle von der Detektion von Leckagen über Personenschutz bis zur Messung der Gaskonzentration beim Befüllen von Leitungen einsetzbar. Damit Anwender:innen genau die Geräte bekommen, die sie für ihre tägliche Arbeit benötigen, lassen sich bei den Geräten neben der Sensorik auch bestimmte Softwareoptionen konfigurieren. Darunter sind auswählbare Menüpunkte im Hauptmenü des Gerätes zu verstehen, um beispielsweise eine Leckortung durchzuführen und speziell den dafür benötigten Sensor im Gerät zu starten. Der Vorteil daran ist, dass die Geräte nicht mit unnötigen Funktionen überfrachtet werden und bei Bedarf aus einem Universalgerät ein Spezialgerät wird. Viele



Messgerät OLLI in allen Gerätevarianten



Konfigurationen lassen sich bei den Geräten auch nachrüsten, falls sich die Anwendungsfälle im Laufe der Zeit ändern. Erforderliche Updates können im Anschluss „over-the-air“ per Smartphone oder Tablet durchgeführt werden. Über den Onlineshop der Esders GmbH können die gewünschten Neugeräte selbst konfiguriert und Angebote sowie Aufträge erstellt werden.

Neben der Konfigurierbarkeit von Sensoren und Softwareoptionen bietet der Hersteller seit einiger Zeit noch mehr, um seine Messgeräte maßgeschneidert auf die Bedürfnisse der Anwender anzupassen. Da elektronische Geräte im Laufe der Zeit immer leistungsfähiger geworden sind bzw. werden, steigen auch die Anforderungen an das Personal, das sie einsetzt. Dies betrifft vor allem die Einstellmöglichkeiten moderner Mehrfachgasmessgeräte, um sie den verschiedenen Anwendungsfällen flexibel anzupassen. Um das in der Gasbranche meist knapp bemessene Personal effizient einsetzen zu können und von nicht wertschöpfenden Tätigkeiten wie z. B. der Anpassung von Geräteeinstellungen zu befreien, können Esders Messgeräte ab Werk schon mit Einstellungen nach Vorgabe der Kund:innen ausgeliefert werden. Dadurch können diese sich auf ihre Kerntätigkeiten konzentrieren und werden von Tätigkeiten entlastet, die wertvolle Arbeitszeit kosten. Insbesondere für Gaswarngeräte gibt es in vielen Unternehmen Betriebsanweisungen, Sicherheitskonzepte etc., in denen Vorgaben zu Alarmschwellen, Prüffristen etc. festgelegt werden. Die dafür erforderlichen Einstellungen lassen sich auf diese Weise einfach und zeitsparend festlegen.

Auch die Dokumentation von Messungen, insbesondere die regelmäßigen Funktionskontrollen bei Gasmess- & Gaswarngeräten, nehmen einen hohen Stellenwert ein. Hierfür bietet die Firma Esders die Möglichkeit, alle Messungen eines Gasmess- & Gaswarngerätes nach Vorgabe der Kund:innen zu dokumentieren. Für jede Art von Prüfung können kundenspezifische Prüfberichte nach individueller Vorgabe erstellt werden. Über die Esders Connect App können alle Messungen eines Gerätes für eine papierlose, DSGVO-konforme und rechtssichere Dokumentation in das dazugehörige Onlineportal hochgeladen werden. Dort lassen sich sowohl die Messungen als auch die Messgeräte selbst verwalten.

Kontakt:
Esders GmbH
www.esders.de

Armaturen für den Boom der LNG-Branche

Das Altenstädter Unternehmen OHL Gutermuth beliefert seit 150 Jahren industrienspezifische Großprojekte mit Armaturen – auch für Liquid Natural Gas Lösungen – aus seinen hessischen Fertigungshallen. Hier wird jeder Produktionsweg vom Fachpersonal geprüft und getestet und nach nationalen und internationalen Regelkonformitäten abgenommen. Auf Grund seines Portfolios an Armaturen für Extremtemperaturen unterstützt OHL Gutermuth die Vorhaben internationaler Projekte mit seinen Absperr-, Regelklappen und Ventilen.



Schiffe gelöscht, d. h. das Gas wird flüssig in Terminalanlagen an Land gepumpt und von dort aus nach Regasifizierung an die Kunden geliefert. OHL Gutermuth stellt Armaturen für alle diese Anlagen her, daher gehören Betreiber von Verflüssigungsanlagen sowie Betreiber von Tankanlagen zum weltweiten Kundenstamm des Unternehmens.

Einer der Bestseller des Altenstädter Herstellers ist die dreifach exzentrische Absperr- und Regelklappe KXT Safeflex, die höchste Standards in Betriebssicherheit und Langlebigkeit bei hohen Drücken, Temperaturen von -196 °C bis $+850\text{ °C}$ und dynamischen Belastungen garantiert. Doch entwickelt das Unternehmen in enger Kundenzusammenarbeit auch Sonderanfertigungen für langfristige Lösungen.

Armaturen für alle Phasen der LNG-Bereitstellung

Zunächst wird das Erdgas, das in den Vorkommen aus Bohrstellen gefördert wird, in einer Aufbereitungsanlage gereinigt. Durch eine Abkühlung auf -162 °C wird das Erdgas anschließend verflüssigt, um dann mit Schiffen an den Bestimmungsort transportiert zu werden. Dort werden die

Kontakt:

OHL Gutermuth Industrial Valves GmbH
www.ohl-gutermuth.de

Wasserstoff in meinem Netz und jetzt?

H2-ready? Wir unterstützen Sie bei der Tauglichkeitsbewertung Ihrer Leitungen und Assets.

Gemeinsam wollen wir die bereits bestehende Erdgas Infrastruktur für Wasserstoff sinnvoll weiternutzen.

- Wir helfen Ihnen, die Datengrundlage für Ihre H2-readiness zu schaffen und die Inhalte Ihrer Materialzeugnisse in Ihre Datenbank zu übertragen.
- Sie haben Ihre Bauteilinformationen bereits digitalisiert? Wir unterstützen Sie bei der Tauglichkeitsbewertung Ihrer Leitungen und Assets.
- Wir begleiten Ihren Transformationspfad in die neue Wasserstoffwelt.

Mehr Infos unter www.oge.net



Synthesegas aus Klärschlamm – Energielieferant für industrielle Feuerungsprozesse

Bild: SÜZLE Gruppe



Mit der Gasifizierung von Klärschlamm nach dem SynGas-Verfahren bietet KOPF SynGas einen Ansatz zur Verwendung von Klärschlamm als Brennstoff

Das KOPF SynGas-Verfahren wandelt getrocknetes Klärschlammgranulat in Synthesegas um. Gleichzeitig wird die im Granulat enthaltene phosphorreiche Asche abgetrennt. Damit ist die energetische Nutzung von Klärschlamm als Zusatz- oder Hauptbrennstoff unter Einhaltung der ab 2029 geltenden Phosphor-Rückgewinnungspflicht möglich.

Durch die Erzeugung eines brennbaren Synthesegases können Temperaturen von bis zu 1.500 °C erreicht werden. Der Klärschlamm kann dadurch als CO₂-neutraler Energieträger kosten- und CO₂-intensive Primärenergieträger wie Erdgas oder Braunkohle ersetzen. Das ist vor allem in der Zementproduktion und beispielsweise auch in der Kalkherstellung interessant.

Um Synthesegas aus Klärschlamm zu erzeugen, wird dieser in getrockneter Form mit einem maximalen Restwassergehalt von 15 % benötigt. Durch die Nutzung externer, regenerativer Wärmequellen wie Ab- oder Sonnenwärme steht CO₂-neutrales Synthesegas zur Verfügung.

Die thermische Behandlung des getrockneten Schlamms erfolgt unter reduzierenden Bedingungen bei $\lambda = 0,25$. Kern des Verfahrens ist die stationäre Wirbelschicht, in der in einem autothermen Prozess bei Temperaturen zwischen 850 und 900 °C unter Zuführung vorgewärmter Luft das brennfähige Synthesegas erzeugt wird. Je nach Anwendung kann das Synthesegas in einem Zyklon grob entstaubt, in einem Luftvorwärmer auf 400 °C gekühlt und mit Hilfe eines keramischen Feinfilters restentstaubt werden.

Wichtiges Einsatzgebiet: Zementindustrie

Ein wichtiges Gebiet ist der Einsatz von Brenngas-Modulen bei der Zementherstellung. Derzeitige Praxis in den Zementwerken ist es, den getrockneten Klärschlamm entweder über den Hauptbrenner in den Drehrohrofen oder als Zusatzbrennstoff in den Kalzinator zuzugeben. Beim Einsatz des Brenngas-Moduls kann in diesem Fall auf den Feinfilter verzichtet werden. Durch die Verwendung eines dem Gasifizierungsprozess nachgeschalteten Zyklons wird das erzeugte Synthesegas von einem großen Teil des verbleibenden Staubes befreit. Dieser Staub enthält ebenso wie die Asche einen hohen Anteil an Phosphor und kann zur weiteren Verarbeitung mit der Asche vermischt werden.

Das übrigbleibende heiße Synthesegas wird im Anschluss direkt oder nach etwaiger Abkühlung zum Zwecke der Wärmerückgewinnung im Zementwerk verfeuert. Dieser einfache Ansatz ermöglicht die selektive Nutzung der im Klärschlamm enthaltenen chemisch gebundenen Energie im Zementherstellungsprozess und gleichzeitig die Trennung der wertvollen Asche. Die in der novellierten Abfallklärschlammverordnung ab 2029 vorgeschriebene Pflicht zur Phosphorrückgewinnung wird somit erfüllt. Der aufgrund der großen spezifischen Oberfläche tendenziell mit Schwermetallen höher belastete Staub wird nicht im Zyklon abgeschieden und durch das Verbleiben im Synthesegas dem Zementofen zugeführt.

Vorhandene Infrastruktur nutzen

Das Synthesegas kann entweder im Drehrohrofen über ein zu installierendes Satellitenrohr eingebracht werden, wobei die Qualität des Zementherstellungsprozesses sicherzustellen ist. Die einfachere Variante ist der Einsatz in einem Kalzinator. Bei der Einbringung in den Drehrohrofen ist zu beachten, dass alleine durch die Verbrennung von Synthesegas die benötigten Temperaturen von rund 2.000 °C nicht erreicht werden können. Dies führt dazu, dass die Substitutionsrate von Primärenergie oder hochkalorischen Ersatzbrennstoffen durch Synthesegas auf ca. 15 % begrenzt ist. Durch die Anpassung des Gasifizierungsverfahrens von Luft- zu Wasserdampf-Sauerstoff-Gasifizierung ist es jedoch möglich, den Heizwert des Synthesegases signifikant zu erhöhen und damit deutlich höhere Substitutionsraten zu erzielen. Unabhängig vom zu wählenden Einbringungsort kann die bereits vorhandene Infrastruktur am Zementwerk genutzt werden, was einen signifikanten Vorteil gegenüber neu zu errichtenden Klärschlamm-Monoverbrennungsanlagen darstellt.

Neben der Anwendung in klassischen Zementwerken stellt die Herstellung von kalzinierten Tonen für Komposit-Ze-

mente eine besonders interessante Option für die Kopplung mit einem Brenngas-Modul dar. Kalzinierte Tone können in Komposit-Zementen bis zu 30 % des klassischen Klinkers ersetzen, da sie selbst ähnliche Eigenschaften besitzen. Bei der Kalzinierung der Tone wird im Vergleich zum klassischen Klinkerbrenner allerdings weitaus weniger CO₂ ausgestoßen. Vorteilhaft für die Kopplung mit einem Brenngasmodul ist die Temperatur von 750 bis 850 °C, bei der die Kalzinierung stattfindet. Dies ermöglicht eine hohe Substitutionsrate von bis zu 100 % durch Synthesegas aus Klärschlamm. Der Einsatz des Gases ist darüber hinaus auch in Müllkraftwerken, Kalkbrennereien und Ziegelwerken denkbar.

Asche als Rohstoff für die Phosphorrückgewinnung

Für ein ganzheitliches Konzept der Klärschlammverwertung in industriellen Feuerungsanlagen muss auch die Ascheverwertung betrachtet werden. KOPF SynGas arbeitet bereits mit mehreren Partnern an einer Lösung, die Asche wirtschaftlich weiter zu verwerten. Hierzu wird Asche aus dem Prozess einer Koblenzer Verbrennungsanlage den Versuchsanlagen zur

Aschebehandlung zugeführt. Bei der Verwertung von Synthesegas aus Klärschlamm als Ersatzbrennstoff ist ein entsprechender Ascheverwerter als dritte Partei hinzuzuziehen. Bereits heute kann eine solche Anlage zur Synthesegaserzeugung ohne großen Aufwand beispielsweise auf einem Zementwerksgelände installiert werden, ohne die Asche deponieren zu müssen.

Die Erzeugung von Synthesegas bietet einen flexiblen Einsatz von Klärschlamm als Energiequelle. Durch die Kombination von energieintensivem Prozess und Gaserzeugung aus Klärschlamm kann bereits existierende Infrastruktur genutzt werden, um Klärschlamm weiterhin als Ersatzbrennstoff einzusetzen und die wertvolle Ressource Phosphor in den Nährstoffkreislauf zurückzuführen.

Kontakt:

Sülzle Holding GmbH & Co. KG
www.suelzle-gruppe.de

bmp greengas

Unser Beitrag für eine grüne Zukunft

Sie erzeugen Biomethan? Oder möchten erfolgreich in die Produktion einsteigen? Als führender Vermarkter Europas kaufen wir Ihr grünes Gas und bieten Ihnen dabei eine rundum vorteilhafte Partnerschaft.

Besuchen Sie uns auf der E-world 2023, um Ihre Chancen zu entdecken – und gleich etwas für den Klimaschutz zu tun! Denn nach der Messe werden wir im Namen aller Standbesucher aktiv und pflanzen gemeinsam mit dem Bergwaldprojekt e. V. 500 Bäume.

Herzlich willkommen!



Gemeinsam handeln für eine grüne Zukunft.
www.bmp-greengas.de



E-world, Essen
23.-25. Mai 2023
Halle 1, Stand 425

Methanisierung: flexible Möglichkeiten für die Energieversorgung der Zukunft

Foto: Limeco



Gasaufbereitungsanlage

Nachhaltige Ressourcennutzung, Dekarbonisierung und Substitution von fossilem Erdgas – grüne Gase liegen im Trend. Unter den Technologien für deren Erzeugung gewinnt die Methanisierung zunehmend an Bedeutung. Einer der Gründe: Im Allgemeinen gibt es – anders als bei Wasserstoff – kaum technische Restriktionen bei der Einspeisung des synthetischen Methans.

Sehr flexibel kann hierfür das BiON®-Verfahren von Hitachi Zosen Inova (HZI) eingesetzt werden. Dabei wandeln spezielle Mikroorganismen Wasserstoff (H₂) und Kohlendioxid (CO₂) in Methan um. Das hierfür benötigte CO₂ kann aus unterschiedlichen Feedgasen stammen, an die nur geringe Reinheitsanforderungen gestellt werden; zudem weist das entstehende Produktgas hohe Methankonzentrationen auf. Nachfolgende Anwendungsbeispiele veranschaulichen die Möglichkeiten im Hinblick auf Feedgase und zeigen Projekterfahrung gemäß nationaler Einspeisekriterien.

Beispiele: Methanisierung durch Abfall und Abwasser ...

In der Schweiz kommt das Verfahren in Kombination mit einer Energy-from-Waste-Anlage (EfW) und einer Abwasserreinigung (ARA) zur Anwendung. Aus dem EfW-Prozess regenerativ erzeugter Strom wird zur Produktion von Wasserstoff eingesetzt, der unter Zufuhr des biogenen Faulgases der ARA mit

dem darin enthaltenen CO₂ zu synthetischem Methan für die Einspeisung reagiert. Diese erfolgt vor Ort unter Beachtung der technischen Einspeiserichtlinie vom Schweizerischen Verein des Gas- und Wasserfaches sowie den relevanten Regelwerken.

... aus biogenen landwirtschaftlichen Reststoffen ...

In Norddeutschland wurde das Verfahren in ein nachhaltiges Entsorgungskonzept für biogene Reststoffe aus Landwirtschaft, Kommunen und Industrie integriert: Klärschlamm, Gärreste, Gülle und Tiermist werden mittels Pyrolyse zu Bio-kohle verwertet. Das Kohlenstoffmonoxid des dabei entstehenden Pyrolysegases reagiert in einem Wassergas-Shift-Reaktor zu CO₂ und H₂ – und daraus wiederum entsteht im nachgelagerten BiON®-Verfahren erneuerbares synthetisches Methan, das für die Einspeisung grundlegend zur Verfügung steht.

... oder aus Rohbiogas und Photovoltaik

Rohbiogas wurde in einem Projekt in Österreich methanisiert. Hier erzeugt eine Photovoltaikanlage Solarstrom für die Produktion von Wasserstoff. Dieser wird mit Rohgas aus einer Biogasanlage in den Methanisierungsreaktor geleitet, wo das im Biogas enthaltene CO₂ zu grünem bzw. synthetischem Methan reagiert. Kernstück für diesen Prozess ist eine katalytische Methanisierung, die innerhalb der HZI Gruppe entwickelt wurde. Unter Berücksichtigung relevanter Regelwerke der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach zur Einspeisung von erneuerbaren Gasen in die Netzinfrastruktur wird das erzeugte Produktgas in das örtliche Erdgasnetz für die Energieversorgung der Region eingespeist.

Autor:

Robert Böhm
Product & Marketing Manager PtG bei Hitachi Zosen Inova

Kontakt:

Hitachi Zosen Inova AG
www.hz-inova.com

Messsysteme für die Gasqualitätsbestimmung zur Gewährleistung der Prozesssicherheit

2022 war zweifellos das ereignisreichste Jahr für die europäische Gasindustrie in ihrer gesamten Geschichte. Als Folge des Krieges in der Ukraine, der Abschaltung des russischen Gases und des Sabotageangriffs auf die Nordstream-Pipelines schossen die Gaspreise auf ein Niveau, das niemand für möglich gehalten hätte (Bild 1).

Die Marktreaktion auf diese Krise wird noch Jahrzehnte zu spüren sein. LNG-Importterminals, alle als schwimmende Lager- und Regasifizierungseinheiten, sogenannte FSRU, werden in verschiedenen EU-Ländern in Rekordzeit realisiert. Erneuerbare Alternativen für Erdgas wurden wieder priorisiert. Somit bot sich große Unterstützung für Projekte mit Biogas, Biomethan, Wasserstoff und anderen synthetischen Gasen.

War 2021 noch die Dekarbonisierung des Erdgasnetzes die treibende Kraft, so hat sich aufgrund der aktuellen realpolitischen Entwicklung die Versorgungssicherheit zur Priorität Nummer eins entwickelt. Eine große Zahl industrieller Verbraucher hat vor allem aus Gründen der Versorgungssicherheit in LPG-Luft-Mischanlagen investiert. Alle erdenklichen Erdgasquellen werden aktiviert und Regionen, die bisher ausschließlich mit Erdgas mit gleichbleibendem Brennwert versorgt wurden, sind plötzlich mit sehr starken Schwankungen konfrontiert. Dies ist eine direkte Folge der unmittelbar veränderten historischen Gasflüsse, bei denen nun russische Gasflüsse nach Westeuropa hauptsächlich durch LNG-Flüsse aus Westeuropa nach Osteuropa ersetzt werden. In Deutschland informierten Fernleitungsnetzbetreiber ihre Kunden über die durch die geänderten Gasflüsse sich ändernde Gasqualität. Sowohl im L-Gas- als auch im H-Gas-Netz sind die Änderungen gravierend.

Mit den zuerst implementierten LNG-FSRU-Terminals wurde bereits begonnen, größere Gasmengen in den Niederlanden und Deutschland einzuspeisen. Weitere Terminals werden in den nächsten zwei Jahren starten, nicht nur in Deutschland, sondern auch in Polen, Frankreich, Finnland, Estland, Italien und Griechenland. Fast jedes EU-Land hat eine Wasserstoffstrategie definiert oder zumindest angekündigt. Enorme Subventionen werden bereitgestellt, um diese Industrie an den Start zu bringen. Derzeit ist jedoch nur eine Handvoll kleiner Projekte in Betrieb, aber die Geschwindigkeit und das Volumen der zu realisierenden Projekte hat dramatisch zugenommen. Die kombinierte Biogas- und Biomethanproduktion in Europa erreichte nach vorläufigen Schätzungen der European Biogas Association (EBA) im Jahr 2021 etwas mehr als 200 TWh, gegenüber 191 TWh im Jahr 2020. In den letzten 18 Monaten seien 300 neue Biomethananlagen in Betrieb genommen worden, was die Gesamtzahl auf 1.023 erhöht. Davon sind 87 % an das Gasnetz angeschlossen.

Klar ist, dass Erdgas bei der Versorgungssicherheit eine entscheidende Rolle spielt. Es ist einfach unmöglich, alles über Nacht auf andere Energieträger umzustellen. Der reine Erdgasverbrauch muss mehr und mehr durch Biomethan, grünen Wasserstoff und synthetische Gase ersetzt werden. Das bedeutet auch, dass die Gasproduktion dezentraler wird, was beim fossilen Erdgas nicht der Fall ist. Um die Nutzung erneuerbarer Gase zu steigern, ist es entscheidend, dass die Prozesssicherheit in der Industrie gewahrt bleibt. Sehr große Schwankungen im Brennwert in immer kürzerer Zeit erfordern schnelle Brennwertmessgeräte, nicht nur an jedem Netzanschluss, sondern an jeder Stelle, die zur Wahrung der Güte des Prozesses erforderlich ist. Die Kosten für eine solche Messstelle sind für eine grenzüberschreitende Station, an der Hunderttausende m³/h vorbeiströmen, erheblich anders als für einen Industrieprozess, der z. B. 400 m³/h verbraucht. Dennoch sind die Messanforderungen in vielen EU-Ländern gleich.

Korrelative Messsysteme

Hier bieten korrelative Messsysteme einen erheblichen wirtschaftlichen und technischen Vorteil. Die neuesten technologischen Entwicklungen ermöglichen es, dass korrelative Geräte ausreichend genau und viel schneller sind und vor allem nur einen Bruchteil einer Prozess-Gaschromatographie kosten. Der explosions sichere Gasqualitätsanalysator RGQ 5 (Bild 2) von RMG setzt die korrelativen Messprinzipien ein. Durch die Kombination des patentierten dynamischen Viskositätssensor und einem Wärmeleitfähigkeitssensor korreliert der stationäre Multiparameter-Gasanalysator RGQ 5 auf

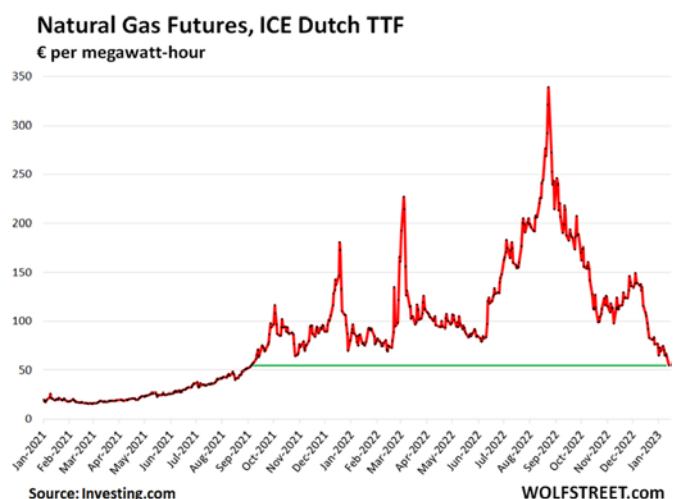


Bild 1: Gaspreisentwicklung seit 2021



Bild 2: Gasqualitätsanalyser RGQ 5



Bild 3: Mobiler Analyser RGQ 3

MEMS-Basis diese Eigenschaften mit den Parametern Brennwert HS, Heizwert HI, Wobbe Index (WS & WI), Dichte ρ , Kompressibilität, Luft-/Kraftstoffverhältnis λ und Methanzahl MN. Varianten, die darüber hinaus auch die Wasserstoff- und CO₂-Konzentration in Mol-% angeben, sind ebenso verfügbar.

Der RGQ 5 kann die Verbrennungseigenschaften Brennwert, relative Dichte und Wobbe-Index mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ ausgeben – bei Gasen mit oder ohne H₂-Anteil bis zu 30 Mol%.

Speziell für den Plug & Play-Betrieb entwickelt, sind für den Betrieb des Analysators weder spezielles Know-how noch Erfahrung erforderlich.

Das Gerät stellt jede Sekunde die Werte via Modbus RTU (RS485) oder einen der Werte am analogen Ausgang (4-20mA

Stromschleife) zur Verfügung und ist somit leicht in die Anlagensteuerung einzubinden. Aufgrund der kurzen Messzykluszeit ist der RGQ 5 für Regelungsaufgaben, auch in Ex-Umgebung, geeignet. Das Gerät wird bereits heute zur kontinuierlichen Überwachung der Gasqualität an (Bio-)Gasmotoren, Wasserstoffmischanlagen, kombinierten Erdgas-/Biogasbrennern, LPG-Luft-Mischanlagen, Biogasaufbereitungsanlagen und verschiedenen synthetischen Gasanwendungen eingesetzt.

Das kompakte Gasanalysegerät mit niedrigem CAPEX (1) wurde für die kontinuierliche Messung von brennbaren Gasen entwickelt und arbeitet ohne Trägergas oder andere Hilfs-gase.

Für mobile Anwendungen, wie die Inbetriebnahme von Gasmotoren und Brennern, für Servicetechniker bei der Störungsbeseitigung oder der Fristenkontrolle, wurde der RGQ 3 (**Bild 3**) entwickelt. Dieses mobile Gerät verwendet die gleichen patentierten Sensoren wie der RGQ 5, ist batteriebetrieben, kommuniziert über Bluetooth mit einer dedizierten App (iOS und Android) und speichert die Messsituationen auf dem Handy oder Tablet und auf Wunsch auch in der geschützten Cloud (rgq.rmg.com), wo der Benutzer die Daten analysieren kann.



Gas, Wasser, Fernwärme, Abwasser, Dampf, Strom

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

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

INGENIEURBÜRO FISCHER—UHRIG

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

Autor:

Wolfgang Kukla
RMG Messtechnik GmbH
www.rmg.com

Neue Produktionsanlage für Gasseparationsmembranen

Evonik hat im oberösterreichischen Schörfling am Attersee eine neue Hohlfaserspinnanlage zur Produktion von Membranen für die Gasseparation in Betrieb genommen. Mit den neuen Produktionskapazitäten bedient der Konzern die anhaltend starke Nachfrage nach SEPURAN® Membranen in Biogas-, Stickstoff-, Wasserstoff- und Erdgasanwendungen. Evonik investierte einen niedrigen zweistelligen Millionen-€-Betrag in die neue Anlage und schuf in Schörfling rund 30 neue Arbeitsplätze.

In der neuen Produktionsanlage wird ein Hochleistungspolymer in mehreren Prozessschritten zu feinen Hohlfasern verarbeitet. Sie sind das Herzstück der SEPURAN® Membrantechnologie von Evonik. Das Spezialchemieunternehmen greift dabei auf seine jahrelange Expertise in der Polymerchemie zurück und justiert die Eigenschaften der Membranen bei der Entwicklung des Ausgangsmaterials, eines Hochleistungskunststoffes, um besonders selektive und robuste Membranen herzustellen, die extremen Drücken und Temperaturen standhalten können.

Bei der Membranproduktion in Schörfling am Attersee setzt Evonik bereits vollständig auf erneuerbare Energien. Seit Jahren fließt grüner Strom aus Wind, Wasser oder Biomasse in die Produktionsstätte für die SEPURAN® Membranen. Seit Anfang 2022 deckt das Spezialchemieunternehmen zudem seinen Gasbedarf zu 100 % mit Biomethan aus regionaler Erzeugung. Durch den Umstieg auf eine umweltschonende Energieversorgung senkt das Unternehmen seine direkten CO₂-Emissionen in Oberösterreich um ca. 4.000 t im Jahr.

Mittels SEPURAN® Hohlfasermembranen gelingt es, Gase wie Methan (CH₄), Stickstoff (N₂) oder Wasserstoff (H₂) effizient



Foto: Evonik Industries AG

ent aus Gasgemischen abzutrennen. Die Vorteile der Membrantechnologie liegen in der präziseren Trennung der Gase beziehungsweise in höherer Produktivität. SEPURAN® Noble Membranen extrahieren den durch die Erdgaspipelines transportierten Wasserstoff punktuell an den H₂ Abnahmestellen aus dem CH₄/H₂ Gasgemisch. SEPURAN® NG Membranen ermöglichen die Erdgasaufbereitung aus Gasquellen mit hoher CO₂ Konzentration und eine effiziente Biogasaufbereitung aus organischen und zirkulären Substraten.

Kontakt:

Evonik Industries AG
www.evonik.com



www.axelsemrau.com

Know-How zählt!

ODOR von AXELSEMRAU – Ihr Spezialist für Odorierungskontrolle und Schwefelmessung

- Mehr als 35 Jahre Erfahrung in Odorierungskontrolle
- Unkomplizierte Handmessgeräte zur Überprüfung vor Ort
- Zuverlässige und schnelle Ergebnisse

Part of the  TRAJAN Family

 **AXELSEMRAU**

Taupunktsensoren einfacher kalibrieren

Wie alle Messgeräte müssen auch Taupunktsensoren in regelmäßigen Abständen neu kalibriert werden; je nach Betriebsbedingungen ist dies in der Regel einmal pro Jahr der Fall, bei kritischen Anwendungen kann dies auch häufiger erforderlich sein. Für alle, die regelmäßig Taupunktsensoren vor Ort kalibrieren müssen, hat Process Sensing Technologies (PST) jetzt mit dem Taupunktgenerator ADG400 ein neues Gerät auf den Markt gebracht.

Der Taupunktgenerator ADG400 von PST basiert auf der volumetrischen Mischung von trockenen und feuchten Gasen. Das ermöglicht im Vergleich zu anderen Technologien zur Taupunkterzeugung – wie zum Beispiel Zweifach-Temperatur, Zweifach-Druck oder eine Kombination aus beidem – die schnellste Reaktion beim Wechsel zwischen verschiedenen Sollwerten. Der Taupunktgenerator ADG400 hat einen Leistungsbereich von -80 °Cdp bis $+20\text{ °Cdp}$ Taupunkt. Da das gesamte Gehäuse isoliert und temperaturgesteuert ist, ist die Sättigung und damit die Leistung stabil sowie reproduzierbar.

Der Vollfarb-Touchscreen vereinfacht die Einrichtung sowie die Bedienung. Der Hauptbildschirm zeigt sowohl Status- als auch Diagnoseinformationen an und erlaubt die Änderung der Sollwerte per Tastendruck. Werkseitig sind elf Sollwerte in 10 °C -Intervallen vorprogrammiert, wodurch Standardkalibrierungen schnell und einfach durchgeführt werden können. Zudem sind dreizehn Sollwerte benutzerdefinierbar, sodass Zwischenpunkte auf der Grundlage spezifischer Kalibrierungsanforderungen erstellt werden können. Die vollständige Kontrolle über die Ausgabe erhalten Anwender mit dem eingebauten Sollwert-Editor.

Drei Betriebsmodi

Über den Touchscreen lassen sich auch die Betriebsmodi „Manuell“, „Profil“ oder „Fern“ auswählen. Im Profilmodus sind unbeaufsichtigte Kalibrierungen möglich, wenn das ADG400 zusammen mit einem Referenz-Kühlspiegelhygrometer Michell S8000 RS oder S8000 – 100 verwendet wird. Mit dem integrierten Profileditor können Anwender die Zeitabläufe anpassen sowie die Sollwerte aus den Werks- oder Benutzertabellen auswählen. Damit lassen sich Kalibrierungen über Nacht oder tagsüber ohne Benutzereingriff durchführen.

Im Fernbedienungsmodus kann der ADG400 serielle Befehle über den USB-Anschluss annehmen, um Sollwerte zu ändern. Dadurch lässt sich der Taupunkt-Generator in ein kundeneigenes Software-Kalibrierungssystem integrieren. Darüber hinaus kann das HMI über den USB-Anschluss auf einen PC gespiegelt werden, was eine weitere flexible Option



für den Fernbetrieb bietet, zum Beispiel über eine Remote-Desktop-Verbindung.

Funktionsweise der volumetrischen Gasmischung

Bei der volumetrischen Mischung von trockenen und feuchten Gasen führt ein Druckwechselrockner dem Generator die getrocknete Druckluft zu und teilt sie in zwei Ströme auf. Während ein Strom über eine Sinterglasdüse mit flüssigem Wasser durchströmt wird,

sodass er vollständig mit Wasserdampf gesättigt ist, bleibt der andere Strom trocken. Die beiden Gasströme werden dann in einem ein- oder mehrstufigen Prozess gemischt, um den angestrebten Taupunkt zu erreichen.

Die erste Mischstufe im ADG400 verwendet eine parallele Konfiguration von hochpräzisen Massenflussreglern, um die Durchflussraten von trockener und gesättigter Luft genau zu steuern. Mit dieser Stufe lassen sich Taupunkte von $+20\text{ °Cdp}$ bis -30 °Cdp erzeugen. Die zweite Mischstufe nutzt zwei weitere Massenstromregler, um die Leistung der ersten Stufe mit zusätzlicher Luft aus dem Trockner zu verdünnen. Sie kann Taupunkte von -40 °Cdp bis -80 °Cdp erzeugen.

Die Kalibrierluft aus dem Generator wird dann in einen Sensor-Kalibrierverteiler geleitet, in dem sich die zu prüfenden Geräte befinden, sowie in ein gekühltes Spiegel-Referenzgerät zur genauen Messung des erzeugten Taupunktes.

All-in-One-Kalibrierstation

Das komplette System ist auch als konfigurierbare All-in-One-Kalibrierstation Michell DCS80 erhältlich. Die Kalibrierstation im Rackmount-Format ist in der Lage, einen Luft- (oder Stickstoff-) Strom bei einem vordefinierten Taupunkttemperaturbereich von mindestens -80 °Cdp bis maximal $+20\text{ °Cdp}$ zu erzeugen. Kompressor, Trockner, Taupunkt-Generator, Referenzgerät und Verteiler sind optional ergänzbar. Durch kundenspezifische Anpassungen lässt sich das DCS-System PC-gesteuert für automatische Kalibrierungssequenzen oder manuell bei vorgegebenen Taupunkt-Sollwerten betreiben. Die Betriebstemperatur liegt zwischen 15 °C und 30 °C . Die einfache Bedienung erfolgt durch manuelle Durchflussmischung oder durch Sollwertumschaltung per Knopfdruck.

Kontakt:

PST Process Sensing Technologies
www.processsensing.com

Individuelle Anlagenkonzepte für Biogas und -methan

Biomethan als Treibstoff für Lkw-Flotte eines Transportunternehmens

WELTEC BIOPOWER ist ein Anbieter für die Planung, den Bau und Betrieb von Biogas- und Biomethananlagen. Die Kunden kommen aus der Abfall- und Lebensmittelindustrie, der Landwirtschaft sowie der Abwasser- und Logistikbranche. Diese Diversifizierungsstrategie hat dazu geführt, dass WELTEC in über 20 Jahren bereits mehr als 350 Energieanlagen in über 25 Ländern auf fünf Kontinenten errichtet hat.

Großer Anteil selbst entwickelter Komponenten

Die Kernkompetenz von WELTEC BIOPOWER liegt in technisch ausgereiften Lösungen für unterschiedliche Anwendungen und Branchen. Darin ist der Anteil selbst entwickelter Komponenten hoch. Ein Kernelement entlang des gesamten Vergärungsprozesses ist die eingesetzte Edelstahl-Technologie. Das langlebige Material führt zu einer langen Lebensdauer der Anlagen und zu minimiertem Bauaufwand durch eine intelligente Modulbauweise. Die Biogasanlagen sind für den Eintrag unterschiedlicher Rohstoffe ausgelegt, die z. B. aus Biomasse aus Gülle, Mais, organischen Abfällen der Lebensmittelindustrie oder Klärschlämmen aus kommunalen Abwasserbetrieben besteht.

Vorbehandlung für wirtschaftlichen Betrieb

Je nach Bedarf und Ausgangslage ist somit eine kombinierte Bestückung mit verschiedenen Substratstrukturen möglich. Weil sich das jeweilige Stoffangebot in Konsistenz, Mengenangebot und Energiegehalt unterscheidet, sind die Biogasanlagen von WELTEC BIOPOWER eigens dafür ausgelegt. Überdies erfordert eine effiziente Vergärung des Inputs zunächst eine Behandlung der Substrate vor dem Eintrag in die Fermenter. Zu den Aufbereitungsverfahren der Substanz in eine pumpfähige Masse zählen die Zerkleinerung, Anmischung und Störstoffabscheidung. Diese Vorbehandlungen sichern einen langzeitstabilen Vergärungsprozess, im Sinne eines wirtschaftlichen Betriebs.

Behandlung durch Flüssig-Eintragssystem

So reicht etwa bei tendenziell weichen, dünnen Substraten wie Magen-Darm-Inhalten eine Behandlung durch ein robustes Flüssig-Eintragssystem sowie eine anschließende Zerkleinerung im Mazerator. Durch Mazeratoren werden Substrate mit hohem Feststoffanteil fließfähig. Fleischreste und kleinere Knochen bedürfen dagegen der Vorbehandlung in einem Zerkleinerer. Danach kann die Biomasse flüssig gepuffert werden, bevor sie in den Fermentationsprozess kommt.



Bild 1: Die Biogasanlage in Lisburn

Biomethan für CNG-Trucks

Einer der Kunden von WELTEC BIOPOWER in Nordirland ist McCulla Transport, ein Transportunternehmen, das sich auf den Kühltransport von Lebensmitteln spezialisiert hat. Seit 2017 betreibt Ashley McCulla, Vorstand des gleichnamigen Transportunternehmens, seine Biogasanlage in Lisburn (Bild 1), nahe Belfast, mit dem deutschen Hersteller. Ursprünglich handelte es sich um eine 500-kW-Anlage, die auf landwirtschaftlichen Rohstoffen (Rindermist, Hühnerstreu, Grassilage) basierte. Der Strom wurde in McCullas Kühllager eingespeist. Im Jahr 2021 wurde die Anlage durch den Einbau einer Biogasaufbereitungsanlage aufgerüstet. Landwirtschaftliche Rohstoffe wurden durch Lebensmittelabfälle ersetzt, und ein Vertrag mit einem der größten Supermarktkonzerne Nordirlands, Lidl, wurde geschlossen. Das ursprüngliche 500-kW-Blockheizkraftwerk versorgt nach wie vor das Kühllager. Die überschüssigen 450 Nm³ Biogas werden aufbereitet, komprimiert und als Treibstoff für eine Flotte von CNG-LKWs verwendet (Bild 2). Diese werden an der unternehmenseigenen Zapfsäule betankt und liefern Lebensmittel an dieselbe Supermarktgruppe. Mittlerweile fahren 17 Lkw von McCulla mit Biomethan, weitere 20 Lkw werden bis Ende 2023 für die aktuelle Flotte angeschafft.

Sinnvolle Verwertung von Reststoffen

Diese marktführende Kreislaufschließung ermöglicht McCulla Kosteneinsparungen bei der Elektrizität für das Kühllager, bei den Abfallgebühren und beim Ausgleich der Dieseldkosten. Gleichzeitig nimmt das Unternehmen seine soziale Verantwortung wahr. Jeder mit Biomethan betriebene Lkw stößt im Vergleich zu einem Diesel-Lkw 93 % weniger CO₂ aus. Das Projekt zeigt eine Kreislaufschließung, die für ein hohes Maß an Nachhaltigkeit steht.



Bild 2: Die Lkw-Flotte von McCulla fährt mit CNG

Zusätzliche Entpackung und Hygienisierung

Für eine strategisch langfristige Energieversorgung hat WELTEC BIOPOWER bei McCulla auf etablierte Komponenten und Technologien gesetzt: Der Substrat-Zwischenlagerung dienen vier Vorgruben. Die Vergärung erfolgt in zwei Fermentern aus Edelstahl mit 23,03 m Durchmesser, 6,30 m Höhe und einem Fassungsvermögen von je 2.625 m³. Die Gärreste lagern in einem 3.432 m³ großen Edelstahltank. Um das Energiepotenzial der Lebensmittelreste auszuschöpfen, hat WELTEC den 80 m³ großen Dosierer in Kombination mit dem MULTIMix ausgestattet. In dem Eintragsystem werden die Lebensmittelreste zerkleinert und homogenisiert. Zusätzlich werden die Lidl-Abfälle in der Biomethananlage automatisch entpackt und hygienisiert.

LoMOS Steuerung auf SPS-Basis

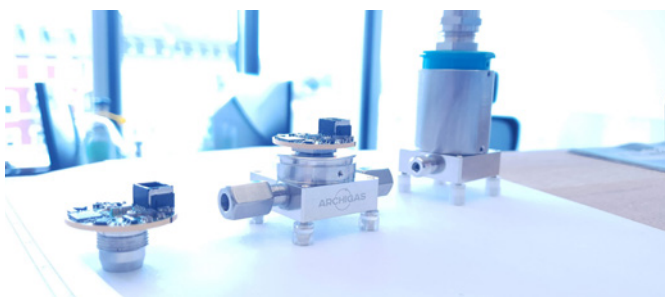
Auch die Anlagen- und Steuerungsmodule hat WELTEC BIOPOWER entwickelt und abgestimmt: Im Zuge der Umstellung wurde daher ein Update der selbstentwickelten LoMOS Steuerung auf SPS-Basis installiert. Um alle Prozesse inklusive der Gasaufbereitung und -nutzung überwachen zu können, wurde zudem das zentrale Steuerungssystem CeMOS eingerichtet. „Darüber hinaus legten wir die Gasleitungen, installierten eine zweite Notfackel und sorgten für die Anbindung sämtlicher Komponenten“, skizziert Vertriebsmanager Dr. Kevin Monson weitere Inhalte des Pflichtenheftes.

Kontakt:

WELTEC BIOPOWER GmbH, www.weltec-biopower.de

Sensoren für die H₂-Messtechnologie

Lösungen rund um die Gasanalyse spielen für ein zukünftige Wasserstoffwirtschaft eine zentrale Rolle. Das Frankfurter Unternehmen Archigas hat nun Sensoren entwickelt, die sich an den spezifischen Herausforderungen der Wasserstoffindustrie mit ihren Ansprüchen an die Analyse von H₂-Konzentration und -Reinheit orientieren. Auf ihrer Basis werden Gasmessgeräte unter anderem zur H₂-Herstellung durch Elektrolyse, zur Eingangsqualitätskontrolle und Prüfung der Gasreinheit sowie zur Regelung und Überwachung von Gasgemischen konstruiert, hergestellt und in verschiedenen Ausführungen angeboten.



Die Handhabung der Geräte ermöglicht eine schnelle Integration der TCD-OEM-Module in Kundenanlagen wie Gaschromatographen, Synthesegasanlagen u. a. Neben speziellen WLD-Lösungen bietet das Unternehmen auch die gasartunabhängige Massedurchfluss-Messung sowie Systeme für die industrielle Vakuum- und Temperaturmessung an.

Archigas ist spezialisiert auf Mikrosensorik (MEMS) und Gasanalytik. Seit Gründung im Jahr 2020 entwickelt das Unternehmen Sensorlösungen insbesondere im Bereich Wärmeleitfähigkeit, Druck- und Durchflussmessung. Eine wichtige Basis zur Entwicklung stellte die enge Forschungszusammenarbeit mit der Hochschule RheinMain dar. Gefördert wird das Unternehmen seit 2022 auch vom Land Hessen im Rahmen des Programms LOEWE – Landesoffensive zur Entwicklung wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Exzellenz – bei der Entwicklung von Messgeräten zur Erkundung von natürlichem Wasserstoff- und Heliumvorkommen.

Kontakt:

Archigas GmbH
www.archigas.de