

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION07. Dezember 2020 || Seite 1 | 3

Forschungsprojekt »Gas-Effizienz« abgeschlossen

Neues Messsystem für Erdgas – schnell und genau

Die Qualität von Erdgas unterliegt starken Schwankungen. Nicht nur unterschiedliche Erdgasvorkommen sind dafür verantwortlich, sondern zunehmend auch die Einspeisung von Wasserstoff aus Power-to-Gas-Anlagen. Zur Brenngasanalyse hat Fraunhofer IPM zusammen mit der RMA Mess- und Regeltechnik GmbH & Co KG ein Messsystem entwickelt, das neben den enthaltenen Kohlenwasserstoffen nun auch den Wasserstoffanteil im Gas erkennt.

Mit der Zusammensetzung des Gases schwankt auch der Brennwert. Für Verbraucher ist die Gaszusammensetzung eine wichtige Größe, denn der Gaspreis wird auf Basis des gelieferten Volumens und des Brennwertes bestimmt. In der Industrie kommt ein weiterer Aspekt hinzu: Die Gaszusammensetzung beeinflusst den Verbrennungsprozess. Steigt beispielsweise der Anteil von Wasserstoff im Gasgemisch, sinkt der Brennwert. Wird der Gasstrom – beispielsweise in einem Ofen – dann nicht angepasst, so sinkt dessen Temperatur. Solche Schwankungen können Qualitätsprobleme nach sich ziehen, beispielsweise bei der Glasschmelze. Die Erdgasqualität wird heute in der Regel mithilfe von Gaschromatographen an Verteilerstellen im Gasnetz oder direkt beim Großverbraucher bestimmt.

Infrarot-Spektroskopie statt Gaschromatographie

Das Brenngas-Messsystem EcoSpectro, das Fraunhofer IPM im Auftrag der RMA Mess- und Regeltechnik GmbH & Co KG entwickelt hat, bestimmt die Hauptbestandteile von Erdgas spektroskopisch: Ein Infrarot (IR)-Spektrometer erkennt die prozentualen Anteile von Methan, Ethan, Propan, Butan und längeren Kohlenwasserstoffketten. Gegenüber der Gaschromatographie hat die Spektroskopie einige Vorteile: Gaschromatographen sind teuer, vergleichsweise langsam und aufwändig im Betrieb. Das IR-Spektrometer hingegen misst im Sub-Minuten-Takt, arbeitet über Standzeiten von mehreren Monaten ohne Neukalibrierung und kommt ohne Spülgase aus. Analysiert werden die Spektren mithilfe chemometrischer Verfahren. Auf diese Weise lassen sich Gaskonzentrationen von über 70 Prozent bis hinunter in den 100-ppm-Bereich (parts per million) bestimmen.

Redaktion**Holger Kock | Kommunikation und Medien** | Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM

T +49 761 8857-129 | holger.kock@ipm.fraunhofer.de | Georges-Köhler-Allee 301 | 79110 Freiburg | www.ipm.fraunhofer.de

Wasserstoff-Messung über Wärmeleitfähigkeit

Für den Nachweis regenerativ erzeugter Gase wurde das IR-Spektrometer im Rahmen des Projekts »Gas-Effizienz« mit einer Zusatz-Sensorik zur Bestimmung des Wasserstoffanteils ausgestattet. Da Wasserstoff aufgrund seiner Molekülstruktur nicht absorptionspektroskopisch mit Infrarotlicht detektiert werden kann, wurde das Spektrometer um einen Wärmeleitfähigkeitssensor ergänzt. Die Wärmeleitfähigkeit von Wasserstoff ist um einen Faktor sieben größer als die Wärmeleitfähigkeit aller anderen Brenngase inklusive Luft, sodass der Sensor sehr empfindlich auf Beimischungen von Wasserstoff reagiert.

Das modular aufgebaute Sensorsystem wurde im Gaslabor des Fraunhofer IPM und anschließend im Feldtest an einem Erdgas-Bypass des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE getestet. Dort führten IR-Spektrometer und Wärmeleitfähigkeitssensor insgesamt ca. 125.000 Messungen durch. Die Ergebnisse stimmten über einen Zeitraum von mehreren Monaten – ohne Wasserstoffeinspeisung – sehr genau mit den vom Erdgaslieferanten zur Verfügung gestellten Brennwert-Tagesmittelwerten überein. Allerdings offenbarten die Messwerte Schwankungen der Gasqualität im Minutenbereich. Verbraucher, bei denen es auf eine gleichbleibende Gasqualität ankommt, könnten das Messsystem somit für eine schnelle Prozessregelung nutzen. Zu den Zeitpunkten der Wasserstoff-Einspeisung konnte der geänderte H₂-Gehalt mit Genauigkeiten im 100-ppm-Bereich bestimmt werden. Das System bietet sich damit insbesondere als schnell reagierendes Messsystem für Power-to-Gas-Anlagen oder Verbraucher hinter einer Wasserstoff-Einspeisungsstelle an.

Über das Projekt

Das Projekt »Gas-Effizienz – schnelle Messtechnik zur effizienten Nutzung regenerativ erzeugter Gase« wurde durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg und aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) in der Förderperiode 2014 bis 2020 mit dem Leitmotiv »Innovation und Energiewende« gefördert. [Mehr dazu auf unserer Internetseite](#).



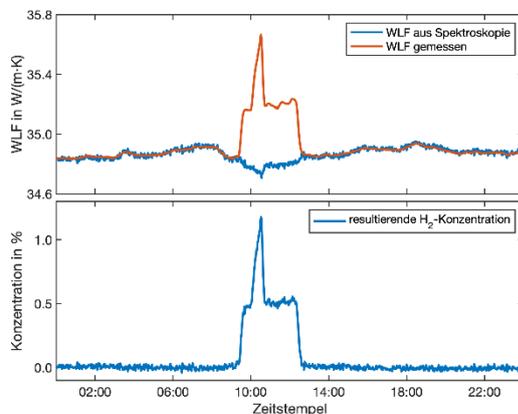
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PHYSIKALISCHE MESSTECHNIK IPM



PRESSEINFORMATION

07. Dezember 2020 || Seite 3 | 3

Das Spektrometer für die Infrarot-aktiven Bestandteile des Erdgases und der Wärmeleitfähigkeitssensor zur Wasserstoffmessung sind an einem Erdgas-Bypass des Fraunhofer ISE installiert. Das Messgerät befindet sich in einem explosionsgeschützten Koffergehäuse mit Kühlrippen (im Bild rechts unten). © Holger Kock/Fraunhofer IPM



Der obere Teil der Abbildung zeigt Messdaten des Wärmeleitfähigkeitssensors über der Zeit (rot) während einer Wasserstoff-Einspeisung im Vergleich zur berechneten Wärmeleitfähigkeit (WLF) (blau), die auf der aus den spektroskopischen Daten ermittelten Gaszusammensetzung beruht. Das Infrarot-Spektrometer erfasst keinen Wasserstoff! Daher lässt sich die H₂-Konzentration aus der Differenz von gemessener Wärmeleitfähigkeit und berechneter Wärmeleitfähigkeit bestimmen. Der untere Teil zeigt die so bestimmte Wasserstoff-Konzentration während der Zumischung von bis zu 1,2 Prozent H₂ mit einer Genauigkeit im 100-ppm-Bereich. © Fraunhofer IPM

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 74 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 28 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen knapp 2,3 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Weitere Ansprechpartner

Dr. Carsten Bolwien | Projektleiter | Telefon +49 761 8857-191 | carsten.bolwien@ipm.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM | www.ipm.fraunhofer.de