

Pressemitteilung

Fraunhofer-Gesellschaft

Holger Kock, Leiter Kommunikation und Medien, Fraunhofer IPM

07.12.2020

<http://idw-online.de/de/news759402>

Forschungs- / Wissenstransfer, Forschungsprojekte
Chemie, Energie, Umwelt / Ökologie
überregional



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.

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.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Carsten Bolwien, Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM, Telefon +49 (0) 761 8857-191, carsten.bolwien@ipm.fraunhofer.de, www.ipm.fraunhofer.de

URL zur Pressemitteilung: <https://www.ipm.fraunhofer.de/presse>