

Messgeräte für Gas	Ausgabe: 12/2014	G 19
	Ersatz für: --/--	

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Einvernehmen mit den Eichaufsichtsbehörden.
Arbeitsgruppe 3.31 - Kalorische Größen, Arbeitsgruppe 1.42 – Gasmessgeräte.

Einspeisung von Wasserstoff in das Erdgasnetz

Wasserstoff ist kein natürlicher Bestandteil des Erdgases, sondern wird (vermutlich) in Zukunft vermehrt dem Erdgas zugesetzt. Dadurch ändern sich die brenntechnischen und Transporteigenschaften des Mischgases und beeinflussen möglicherweise die eichrechtlich geregelte Meßtechnik zur Volumen-, Brennwert- und Energiebestimmung. Deshalb werden folgende Regelungen festgelegt:

- a) Gegen den Einsatz von für Erdgas zugelassenen Gaszählern beliebiger Technologie zur Messung wasserstoffangereicherter Erdgase grundsätzlich keine Bedenken bei Stoffmengenanteilen $x_{\text{H}_2} \leq 5 \%$. Ein Einsatz dieser Zähler bis $x_{\text{H}_2} = 10 \%$ ist zulässig, wenn der Hersteller dies in den relevanten Unterlagen (z.B. Betriebshandbuch) explizit gestattet. Ein Einsatz oberhalb von $x_{\text{H}_2} = 10 \%$ ist nur mit einer entsprechenden Herstellererklärung und einer Unbedenklichkeitsbescheinigung der PTB zulässig.
- b) Für die Mengenbestimmung des reinen Wasserstoffs vor der Zumischung sind für diesen Zweck zugelassene und geeichte Meßgeräte zu verwenden. Dementsprechend sind zur Zeit nur Coriolis-Zähler ab einer bestimmten minimalen Dichte einsetzbar. Der Einsatz von Drehkolbenzählern wird jedoch gestattet, sofern der Hersteller dies für unbedenklich hält und die PTB zustimmt.
- c) Für die Mengenumwertung sind die Grenzwerte für die zulässige Abweichung der Kompressibilitätszahl nach Kap. 6.3 des DVGW-Arbeitsblattes G486 für die Gesamtheit der Gaskomponenten einzuhalten. Als Zustandsgleichung zur Bestimmung der „wahren“ Kompressibilitätszahl wird die AGA8-92DC-Zustandsgleichung festgelegt (DIN EN ISO 12213-2, DVGW Arbeitsblatt G486, Beiblatt 2). Für die Kompressibilitätszahl zur Verwendung in Mengenumwertern oder Wirkdruckgaszählern wird für den alleinigen Einfluß des Wasserstoffs festgelegt: Der Wasserstoffanteil kann vernachlässigt werden, sofern das Produkt aus Überdruck (Zahlenwert in bar) und Wasserstoffanteil (Zahlenwert in Prozent) kleiner gleich 15 ist: $(x_{\text{H}_2}/\% \times p_{\text{eff}}/\text{bar}) \leq 15$.

Weiterhin gilt entsprechend PTB-Technische Richtlinie G9: Bei elektronischen Umwertern, bei denen alle Gasdaten für die Berechnung der Kompressibilitätszahl durch Meßaufnehmer oder Meßgeräte erfasst werden ($K = f(p, T, x_{\text{gas}})$), können Wasserstoffgehalte bis 0,2 % vernachlässigt, d. h. mit dem Ersatzwert 0% behandelt werden. Werden Zustandsmengenumwerter in Gasnetzen betrieben, in die wasserstoffhaltige Gase eingespeist werden, können zum Zwecke der K-Zahl-Bestimmung nicht-geeichte Geräte zur Messung der Wasserstoffkonzentration

verwendet werden, sofern keine eichfähigen Geräte zur Verfügung stehen. Die Bedingungen dafür gehen sinngemäß aus dem DVGW-Arbeitsblatt G 486, Abschnitt 6.2 hervor.

- d) Für Erdgas ohne Wasserstoffbeimischung zugelassene Gasbeschaffenheitsmeßgeräte, die den Brennwert bestimmen, dürfen verwendet werden, sofern durch den Wasserstoffanteil der Brennwert um nicht mehr als 0,1 % verfälscht wird. Sofern Wasserstoff an der Meßstelle vermutet werden muß, ist bei der jährlichen Eichung vom Meßstellenbetreiber eine Erklärung abzugeben, daß diese Anforderung eingehalten wurde. Ggf. muß der Meßstellenbetreiber diese Information vom Netzbetreiber anfordern. Gemäß Punkt 12.3 des Meßstellenrahmenvertrags ist der Netzbetreiber berechtigt und ggf. verpflichtet, bei Vorliegen relevanter Wasserstoffbeimischungen ($\Delta H_s > 0,1 \%$) seine meßtechnischen Mindestanforderungen an die Gegebenheiten anzupassen.
- e) Für Erdgas zugelassene Gasbeschaffenheitsmeßgeräte dürfen auch bei höheren Wasserstoffanteilen bis maximal 2 Jahre nach Feststellung des erstmaligen Überschreitens der Grenze verwendet werden, sofern die Verkehrsfehlergrenzen für die geeichten Gasbeschaffenheitsgrößen nicht überschritten werden. Sofern Wasserstoff an der Meßstelle vermutet werden muß, ist bei der jährlichen Eichung vom Meßstellenbetreiber eine Erklärung abzugeben, daß diese Anforderung eingehalten wurde. Ggf. muß der Meßstellenbetreiber diese Information vom Netzbetreiber anfordern. Wenn vom Netzbetreiber angenommen werden muß, daß wegen des Wasserstoffgehalts die Verkehrsfehlergrenze für eine der geeichten Größen überschritten wurde, ist vom Meßstellenbetreiber unverzüglich der Austausch des Meßgerätes gegen ein geeignetes zu veranlassen und die Eichbehörde über die getroffenen Maßnahmen zu informieren.
- f) Von den Regelungen d) und e) ausgenommen sind Gasbeschaffenheitsmeßgeräte, die als Referenzmeßgeräte in Gasbeschaffenheitsrekonstruktionssystemen eingesetzt werden.

Für Erdgas ohne Wasserstoffbeimischung zugelassene Gasbeschaffenheitsmeßgeräte, die als Referenzmeßgeräte in Gasbeschaffenheitsrekonstruktionssystemen eingesetzt werden, dürfen weiterhin verwendet werden, sofern der Wasserstoffanteil nachweislich 0,1 % nicht überschreitet ($x_{H_2} \leq 0,1 \%$).

- g) Die Reinheit des einzuspeisenden Wasserstoffs ist regelmäßig zu prüfen, z.B. mittels Probenehmer und anschließender Analyse in einem dafür akkreditierten Labor. Beträgt die Reinheit 99,9 % oder mehr ($x_{H_2} \geq 99,9 \%$), so wird diesem Wasserstoff der Brennwert nach DIN EN ISO 6976 zugeordnet. Beträgt die Reinheit des Wasserstoffs weniger als 99,9 % ($x_{H_2} < 99,9 \%$), so ist seine Zusammensetzung kontinuierlich mit einem für diesen Zweck von der PTB als geeignet erklärten und regelmäßig mit rückgeführten, zertifizierten Normalen kalibrierten Gerät zu bestimmen. Der Brennwert ist hier als Mischbrennwert nach DIN EN ISO 6976 zu berechnen. Zur Berechnung des Rein- und des Gemischbrennwerts wird für den Realgasfaktor des Wasserstoffs der Wert $Z_n(x_{H_2} \leq 1) = 0,99998$ festgelegt.

Die Probenahme sollte bei Inbetriebnahme einer neuen Anlage zunächst mindestens monatlich erfolgen und auch An- und Abfahr- sowie Umschalteffekte erfassen.

- h) Die Brennwertbestimmung des Wasserstoff-Erdgas-Gemisches kann durch Messung oder durch Berechnung aus den Mengen und Brennwerten der Einzelgasströme entsprechend DVGW Arbeitsblatt G685, Abschnitt 6.2.5 als mengengewichteter Mittelwert erfolgen, sofern die Meßwerte mit geeichten Geräten oder nach h) bestimmt werden und in ausreichender zeitlicher Auflösung vorliegen (mindestens Tageswerte). Für Meßgeräte, die die Energieinhalt einer strömenden Gasmenge bestimmen, wird festgelegt: Solange keine geeigneten zugelassenen Meßgeräte existieren und bei kleinen Prototypanlagen ($V_n \leq 500 \text{ m}^3/\text{h}$), bei denen die Anforderungen des gesetzlichen Meßwesens wirtschaftlich oder technisch unzumutbar sind, beträgt der maximal zulässige Fehler für die Energiemenge 2 %.
- i) Besteht eine Konditionierungsanlage zur Brennwertanpassung der eingespeisten Gasmengen (Biogas, Wasserstoff, H-Gas oder L-Gas), so ist der Einspeisebrennwert auf den voraussichtlichen Monatsabrechnungsbrennwert innerhalb des Netzes oder Teilnetzes einzuregeln.
- j) Unterscheiden sich in Netzen mit Mehrseiteneinspeisung während der Abrechnungszeitspanne einer oder mehrere Einspeisebrennwerte um mehr als 2 % vom mengengewichteten Mittelwert („2 %-Regel“), ist eines der in DVGW Arbeitsblatt G685, Abschnitt 6.3.2.1 (Brennwertzuordnung), 6.3.2.2 (Mengenbilanzierung) oder 6.3.2.3 (Identifizierung) beschriebenen Verfahren einzusetzen, dessen Anwendung auf Antrag bei der zuständigen Eichbehörde für maximal ein Jahr genehmigt wird.

Die Anwendung des Mittelwertverfahrens nach DVGW Arbeitsblatt G685, Abschnitt 6.3.2.4 in Transport- und Regionalverteilnetzen mit Wasserstoffeinspeisung ist auch bei Einhaltung der 2 %-Grenze nur dann zulässig, wenn kein Verbraucher signifikant und systematisch benachteiligt oder bevorteilt wird. Als signifikant wird eine Abweichung des Abrechnungsbrennwerts von mehr als 0,25 % vom mittleren Brennwert des während der Abrechnungszeitspanne gelieferten Wertes festgelegt. Sofern die Netztopologie dies zuläßt, ist in diesen Fällen ein Verfahren nach DVGW Arbeitsblatt G685, Abschnitt 6.3.2.1 (Brennwertzuordnung), 6.3.2.2 (Mengenbilanzierung) oder 6.3.2.3 (Identifizierung) anzuwenden.