



Hochdruck-Prüfungen von Turbinenradgaszählern

KALIBRIERUNG SPART GELD

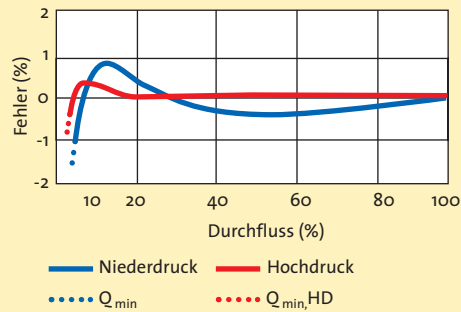
Turbinenradgaszähler TRZ sind hochgenaue und über viele Jahre bewährte Messgeräte in der Gasversorgung. Sie werden üblicherweise mit Luft unter atmosphärischen Bedingungen (Niederdruck) kalibriert. Ein unter diesen Bedingungen kalibrierter Zähler darf rechtlich prinzipiell auch in höheren Druckbereichen für die Verrechnung von Erdgasen eingesetzt werden. Neben der Niederdruck-Kalibrierung ist auch eine zusätzliche Hochdruck-Kalibrierung möglich.

Insbesondere bei höheren Drücken über 4 bar und Erdgas als Medium kann der Turbinenradgaszähler eine zur Luftkalibrierung geringfügig abweichende Fehlercharakteristik zeigen. Dieser gegenüber der Niederdruck-Prüfung auftretende so genannte Hochdruck-Versatz ist für jeden Turbinenradgaszähler individuell. Er kann in Größe und Richtung nicht eindeutig vorhergesagt werden und ist nur durch eine Messung zu ermitteln (Bild 1). Aus diesem Grund wird in der pr EN 12261 (gültig voraussichtlich ab 2002) unter Prüfung 5.2.1.2 Folgendes vorgeschrieben: »Bei einem zur Messung in einem auf > 4 bar erweiterten Überdruckbereich bestimmten Zähler muss die Prüfung des Anzeigefehlers mit einem Gas im Bereich der für die Bauart angegebenen Messbedingungen durchgeführt werden.«

Bei geringen Durchflüssen führen Grenzschicht- und Reibungseinflüsse zu einer charakteristischen Abweichung vom linearen Verlauf. Prinzipiell lässt sich feststellen, dass die Hochdruck-Kalibrierkurve im Vergleich zur Niederdruck-Kalibrierkurve flacher verläuft und die Linearitätsanforderung besser erfüllt. Dieses Verhalten erklärt sich aus den veränderten Strömungsbedingungen.

Bei höheren Gasdrücken gibt es einen weiteren, für die Anwendung wichtigen Aspekt. Mit steigendem Druck steigen auch die das Messrad antreibenden Kräfte. In der Praxis bedeutet dies, dass die Zähler unter dem Einfluss des größeren Antriebimpulses in einem nach unten erweiterten Belastungsbereich betrieben werden können. Es können also bei höheren Drücken kleinere Gasmengen gemessen werden, d. h. der minimal zulässige Durchfluss „ $Q_{min,HD}$ “ ist kleiner als der minimale Durchfluss Q_{min} unter atmosphärischen Bedingungen (Bild 1). Auf dem Typenschild ist immer der maximal zulässige Durchfluss Q_{max} und der minimal zulässige Durchfluss Q_{min} angegeben. Der Wert Q_{max} gilt grundsätzlich für alle Gase und alle Betriebsdrücke. Der Durchfluss Q_{min} gilt nur bei atmosphärischen Drücken. Der geringere Durchfluss „ $Q_{min,HD}$ “ lässt sich für die Gasmessung bei höheren Drücken berechnen und angeben.

Bild 1: Typischer Unterschied zwischen ND- und HD-Kalibrierkurve



Für die Hochdruck-Kalibrierung ist in Deutschland die PTB TR G7 verbindlich. Bei Erweiterung des Belastungsbereiches unter Hochdruck ist dieser Messbereich nur im Bereich der gemessenen Dichte bis zur doppelten Dichte gültig. Das heißt, er reicht praktisch vom Betriebsdruck während der Kalibrierung bis zum doppelten Betriebsdruck. Ein Turbinenradgaszähler G 1000 beispielsweise, der am Hochdruck-Prüfstand pigsar der Ruhrgas in Dorsten bei 16 bar mit

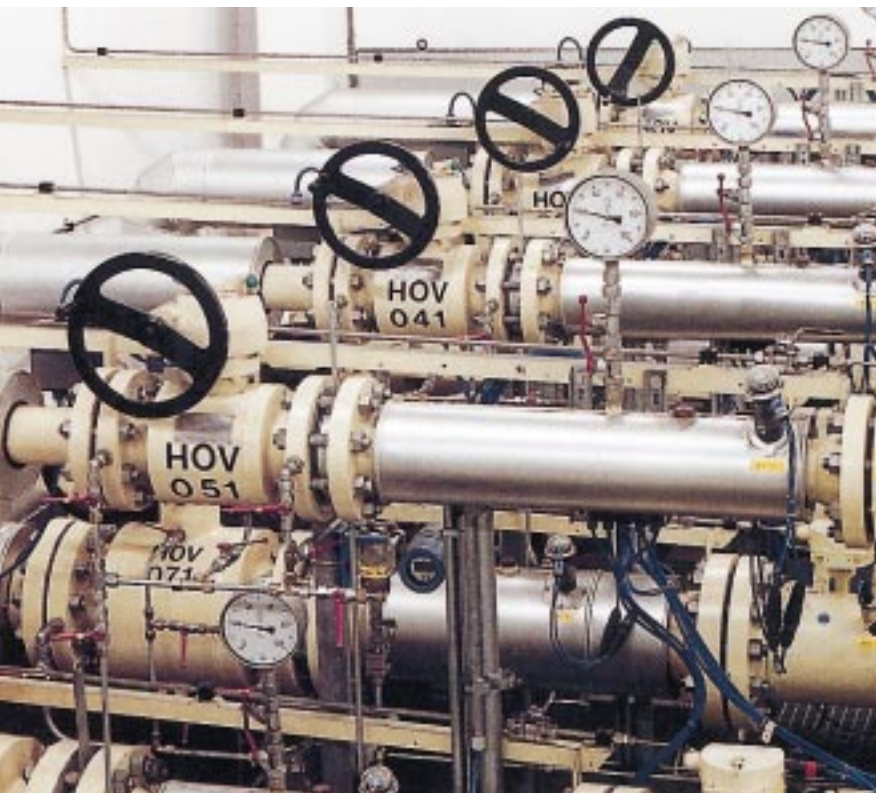


Bild 2: Hochdruck-Kalibrierung eines Elster-Turbinenradgaszählers bei pigsar

Belastungsbereichserweiterung 1:50 geprüft wird, darf somit im Durchflussbereich „ $Q_{\min,HD}$ “ = 32 m³/h bis Q_{\max} = 1600 m³/h bei Betriebsdrücken zwischen 16 bar und 32 bar betrieben werden. Höhere Betriebsdrücke als 32 bar erfordern eine zusätzliche Kalibrierung

beim maximalen Betriebsdruck mindestens bei den Durchflüssen „ $Q_{\min,HD}$ “ und Q_{\max} . Bei kleineren Betriebsdrücken als dem Kalibrierdruck 16 bar darf der Zähler nur im Belastungsbereich für atmosphärischen Druck betrieben werden. In Vorbereitung auf einen zukünftig zu erwartenden deutlich höheren Kalibrierbedarf im Hochdruck wurden generelle Bedingungen zur Anerkennung von Hochdruck-Prüfungen auf anderen europäischen Prüfanlagen im Nachtrag 01/2000 zur TR G7 der PTB formuliert:

6.2 Nationale Prüfstände

Die Hochdruck-Prüfstände der staatlich anerkannten Prüfstellen müssen vom nationalen Normal für Hochdruck-Erdgas abgeleitet und von der zuständigen Eichaufsichtsbehörde genehmigt sein.

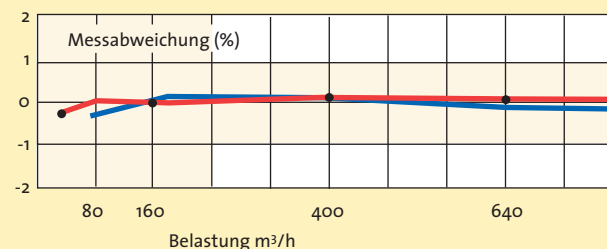
6.3 Messtechnische Prüfung in anderen EG-Mitgliedsstaaten

Die messtechnische Prüfung von Hochdruckgaszählern für die innerstaatliche Eichung darf auch auf Prüfständen in anderen EG-Mitgliedsländern vorgenommen werden, wenn diese vom jeweiligen nationalen Messdienst überwacht oder betrieben werden und die verwendeten Normalgeräte das vereinheitlichte deutsch-niederländische Bezugsniveau für Hochdruck-Erdgas weitergeben.

Dieser Nachtrag wird in der Europäischen Gemeinschaft zur flexibleren Nutzung anerkannter Hochdruck-Prüfanlagen führen.

Im praktischen Prüfbetrieb ist immer vorab zu klären, ob die nötigen Durchflüsse im gewünschten Druckbereich realisierbar sind. Im konkreten Fall kann es durchaus vorkommen,

Bild 3: Hochdruck-Kalibrierkurve eines Elster-Turbinenradgaszählers TRZ



dass der Druckbereich passt, aber die notwendigen Belastungen zu gering sind oder eine andere Bedingung wie Nennweite oder Flanschart nicht erfüllt werden kann. Insbesondere der Hochdruck-Prüfstand pigsar in Dorsten versucht derzeit, den wachsenden Anforderungen der Kalibrierung gerecht zu werden. Er wurde ausgelegt für Betriebsvolumen-Durchflüsse von 8 m³/h bis 6500 m³/h im Druckbereich von 14 bis 50 bar (Bild 2).

Zur Zeit erfolgt eine Umrüstung und Modernisierung, damit ab Januar Hochdruck-Kalibrierzertifikate ab 5 bar ausgestellt werden können. Hierbei wird die Kalibrierkurve beim gewünschten Zwischendruck aus den gemessenen Werten bei atmosphärischem Druck und bei 16 bar Hochdruck berechnet.

Die Prüfstandbetreiber bereiten sich auf die veränderten Anforderungen vor – Elster ist schon gut vorbereitet. Wir besitzen langjährige Erfahrung in der Entwicklung und Produktion hochdruckneutraler Turbinenradgaszähler. Enge Toleranzen sichern gute Reproduzierbarkeit und werden durch hohe Fertigungsqualität sicher gestellt. Der Versatz zwischen Nieder- und Hochdruck-Kalibrierkurve wurde in umfangreichen Untersuchungen optimiert. Die Fehlerkurve für Hochdruck wird durch enge Justiersprünge bestmöglich zur Null-Linie justiert. Über das Ergebnis wird ein Protokoll erstellt.

Dieses Ergebnis kann sich sehen lassen (Bild 3). Die Abbildung zeigt einen Zähler DN 200, der in Mainz unter atmosphärischen Bedingungen und am Hochdruck-Prüfstand pigsar bei 36,1 bar geprüft wurde.

VON DR. HARALD DORNAUF dornauf@elster.com

	Prüfdatum	Prüfdruck (bar) abs	Prüftemp. °C	Prüfört
— Fehlerkurve 1 vom	12.09.00	1,0	20,20	Elster MZ
— Fehlerkurve 2 vom	14.09.00	36,1	16,40	pigsar

