

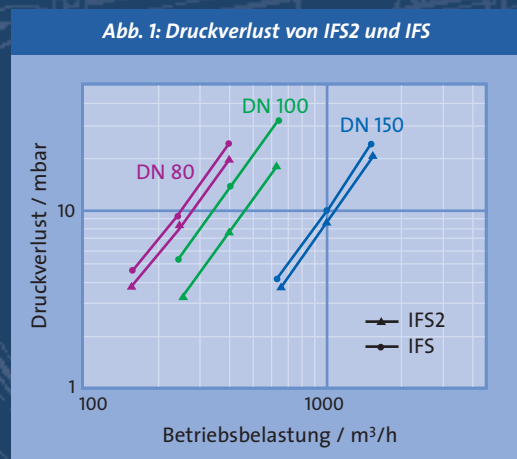
TURBINENRADGASZÄHLER MIT NEUEM EINSTRÖMKÖRPER

TRZ-IFS2 the next generation

Von wenigen Ausnahmen einmal abgesehen können auch erfolgreiche und bewährte Produkte immer noch verbessert und weiterentwickelt werden. Der ELSTER-Turbinenradgaszähler in den zwei bisherigen Ausführungsformen mit und ohne integrierter Lochplatte ist ein aktuelles Beispiel hierfür (TRZ-IFS und TRZ).

Das weiterentwickelte Gerät trägt die Bezeichnung TRZ-IFS2, da es zulassungstechnisch dem TRZ-IFS entspricht und die zweite IFS-Generation darstellt. Zunächst wird der neue TRZ-IFS2 in den Nennweiten DN 80-150 eingeführt. Äußerlich und von den Installationsbedingungen her ändert sich nichts. Man erkennt die Veränderung vor allem am neuen Einströmkörper, der keine Lochplatte mehr besitzt. Stattdessen fällt der vorgesetzte Blendenring auf, der zur Gleichrichtung wesentlich beiträgt (zum Patent angemeldet).

Wie sein Vorgänger kommt der TRZ-IFS2 generell mit einer geraden Einlaufstrecke von zwei Nennweiten aus, erzeugt aber einen deutlich geringeren Druckverlust (Abb. 1), der selbstverständlich auch unter den Grenzwerten der Europäischen Norm für Turbinenradgaszähler EN12261 liegt.



Auf das Thema Einlaufstrecke und Vorstörungen soll noch etwas tiefer eingegangen werden, da dies die Messtechnik in hohem Maße beeinflussen kann. Es ist bekannt, dass alle Turbinenradgaszähler mit Messabweichungen reagieren, wenn das Strömungsprofil gestört, also nicht voll entwickelt und symmetrisch ist. Wie aber kommt die Abweichung zustande?



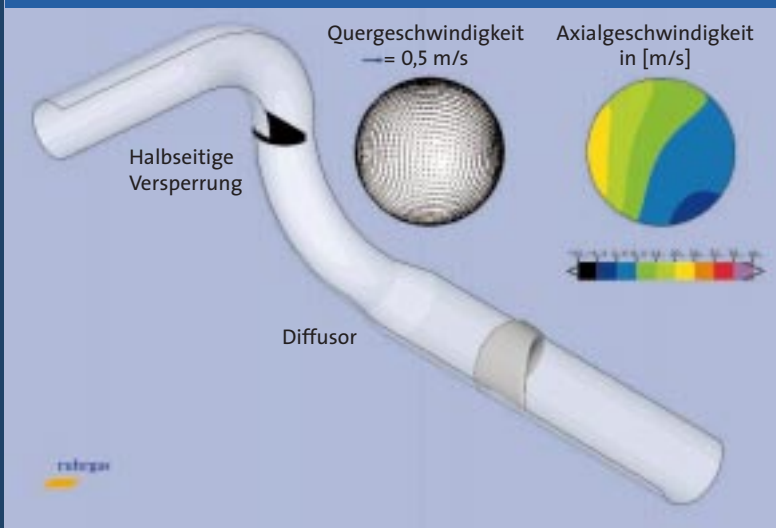
TRZ-IFS2 mit neuem Einströmkörper

Es sind vor allem folgende zwei Eigenschaften der Strömung, die sich hier auswirken: Zum einen die Asymmetrie oder genauer eine über den Querschnitt nicht rotationssymmetrische Verteilung der axialen Geschwindigkeitskomponenten. Diese Störung führt immer zu einer Mehranzeige des TRZ, da das Messrad die Geschwindigkeitsquadrate über den Querschnitt integriert. Zum anderen der Drall, also die tangentialen Geschwindigkeitskomponenten. Je nach dem, ob der Drehsinn des Dralls mit der Rotationsrichtung des Messrades übereinstimmt oder entgegengesetzt ist, ergibt sich eine Messabweichung nach Plus oder Minus. Basierend auf der Empfehlung R-32/89 der internationalen Organisation des gesetzlichen Messwesens ist in der Technischen Richtlinie TR-G13 und in der Europäischen Norm EN12261 ein standardisiertes Verfahren zur Überprüfung der störungsbedingten Messabweichungen beschrieben.

Mit diesem ist es möglich, das Messverhalten des Turbinenradgaszählers auf unterschiedlich stark gestörte Strömungsprofile hin zu untersuchen. Nachdem zunächst die Fehlerkurve bei geradem ungestörten Einlauf erfasst wird (Basiskurve), werden in den nachfolgenden Schritten verschiedene Rohrkonfigurationen dem Messgerät vorgeschaltet. Mit den Konfigurationen wird Asymmetrie unterschiedlicher Stärke generiert, die überlagert ist mit Drall unterschiedlichen Drehsinns. Die Graphik zeigt ein Ergebnis der numerischen Simulation dieser Störungen (Bild 2).

Entsprechend den Vorgaben der erwähnten Standards darf dann die Abweichung der Fehlerkurve mit Vorstörung zur ungestörten

Abb. 2: Strömungsprofil nach OIML R-32/89 „starke Vorstörung links“



Basiskurve den Grenzwert von $1/3$ der Eichfehlergrenze nicht überschreiten. Die Grafik zeigt ein Ergebnis der numerischen Simulation dieser Störungen.

Außerdem werden in den Normen auch zwei geometrische Maßverhältnisse bzw. Kennzahlen definiert. Die Verhältnisse von Kanalhöhe zu Durchmesser h/d und Rippenabstand zu Länge s/l lassen eine gewisse Aussage über das Gleichrichtvermögen eines Strömungskörpers zu (Abb. 3).

Rohrbündelgleichrichter gezogen werden. Der Quotient geht gegen Null, wenn z. B. der Rippenabstand s gegen Null geht. Gedanklich ergibt sich eine beliebige Anzahl winzig kleiner Röhrrchen, deren Drallgleichrichtung optimal wäre. Dem gegenüber wird der Quotient unendlich, wenn die Rippenlänge l gegen Null geht. Beliebig kurze Röhrrchen erreichen keine Drallgleichrichtung mehr.

Mit diesen Zusammenhängen könnte das Gleichrichten sehr einfach sein, leider entsteht durch Forcierung eines Parameters aber immer ein hoher Druckverlust. Die Kunst liegt also darin, ein komplexes System, zu dem auch noch eine Vielzahl weiterer Parameter beitragen, zu optimieren. Beim neuen TRZ-IFS2 ermöglicht der geometrisch speziell abgestimmte Blendenring eine sehr gute Asymmetrie- und Drallgleichrichtung bei vergleichsweise niedrigem Druckverlust.

Abb. 3: Die geometrische Bedeutung von h, d, s und l

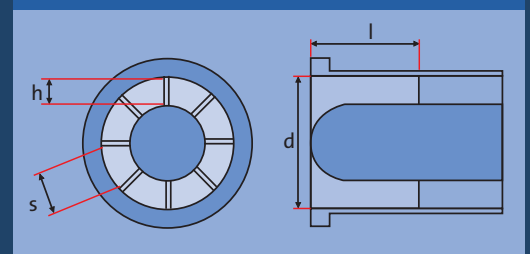
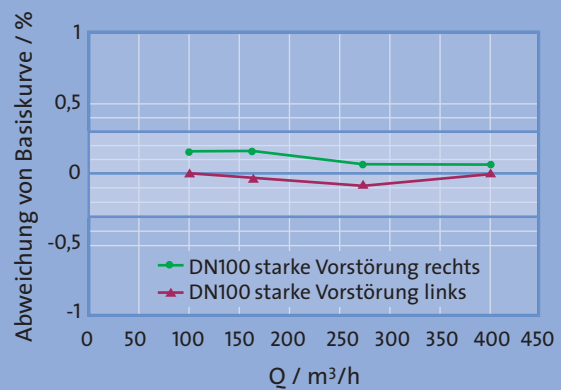
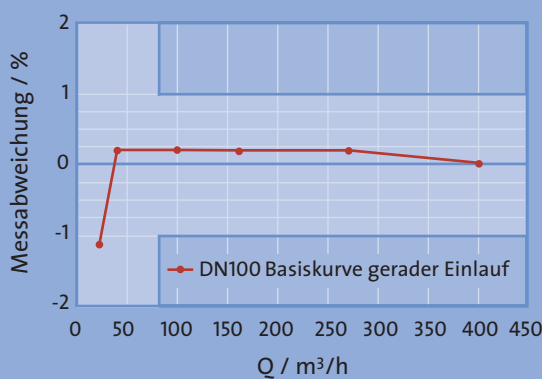


Abb. 4: Typische Fehlerkurve und OIML-Messung



Eine Grenzwertbetrachtung zeigt dies sehr anschaulich. Der Quotient h/d steht in Zusammenhang mit der Gleichrichtung der Asymmetrie. Wenn die Kanalhöhe h gegen Null geht, kann man die Situation mit einem Lochplattengleichrichter mit einem Öffnungsverhältnis gegen Null vergleichen, also maximale Asymmetriegleichrichtung. Umgekehrt wird bei $h \rightarrow 1/2 d$ das Öffnungsverhältnis 1, was keine Asymmetriegleichrichtung mehr bringt.

Das Maßverhältnis s/l betrifft die Drallgleichrichtung. Hier kann eine Analogie zu einem

Die nachstehenden, typischen Messabweichungen zeigen dies deutlich (Abb. 4). Mit dem neuen Design wurde außerdem auch die Geräuschentwicklung um mehr als 12 dBA reduziert.

Man kann davon ausgehen, dass die Entwicklung auch beim TRZ-IFS2 nicht stehen bleiben wird, wengleich es tatsächlich solche Produkte gibt. Aber wir reden hier ja nicht über Büroklammern oder Gummibärchen.

VON VOLKER LÖTZ-DAUER
UND DR. HARALD DIETRICH

loetz@elster.com
dietrich@elster.com