

Fachbericht

„Venturi – Durchfluss- und Energiesmessung auf einfache Art“



Ein Messsystem für alle Stoffströme

Die Vielzahl der zu beherrschenden Stoffströme in einem Industriebetrieb stellen die Verantwortlichen vor immer größere Herausforderungen. Abrechnungs- und Bilanzierungsmessungen für rohrgebundene Stoffströme wie Flüssigkeiten, Wasser, Dämpfe und Gase sind speziell im Zusammenhang mit dem immer wichtiger werdenden Energiemanagement unabdingbar.

In den nächsten Jahren werden zunehmend verlässliche Messsysteme im Zuge eines funktionierenden Energiemanagements benötigt. Nur bei einer lückenlosen und vertrauenswürdiger Erfassung- und Speicherung der Messdaten sind die notwendigen Erkenntnisse für zukünftige Einsparmaßnahmen im Zuge des Energiemanagements realisierbar.

Die Vielfalt der Stoffströme erfordert eine ebensolche Vielfalt der unterschiedlichen Messprinzipien, oft auch von unterschiedlichen Herstellern mit jeweils eigener Bedien-Service- und Wartungsphilosophie. Solch eine Vielzahl der unterschiedlichen Messprinzipien erschweren dem Betreiber die Planung und Wartung in einem nicht unerheblichen Maße.

Der Betreiber wünscht sich **ein** verlässliches, vertrauenswürdigen und nachvollziehbares Messsystem, das möglichst viele Anforderungen erfüllt. Das ideale Messsystem ist für alle obig genannten Stoffströme gleich gut geeignet, hat einen großen Messbereich bei kleiner Messunsicherheit, benötigt kurze Ein- und Auslaufstrecken bei gleichzeitig kleiner bleibendem Druckverlust.

Des Weiteren lässt sich das Messsystem auf international gültige Regelwerke zurückführen und liefert somit vertrauenswürdige, nachvollziehbare und rechtssichere Messergebnisse.

Idealer Weise ist das Messsystem vor Ort und während des laufenden Betriebes auf Plausibilität überprüfbar.

Das nachfolgend vorgestellte Messsystem erfüllt diese Anforderungen fast lückenlos. Es ist für die Stoffströme Wasser, sonstige Flüssigkeiten, Dämpfe und Gase gleich gut geeignet.



EDZ 150.1 für Gase



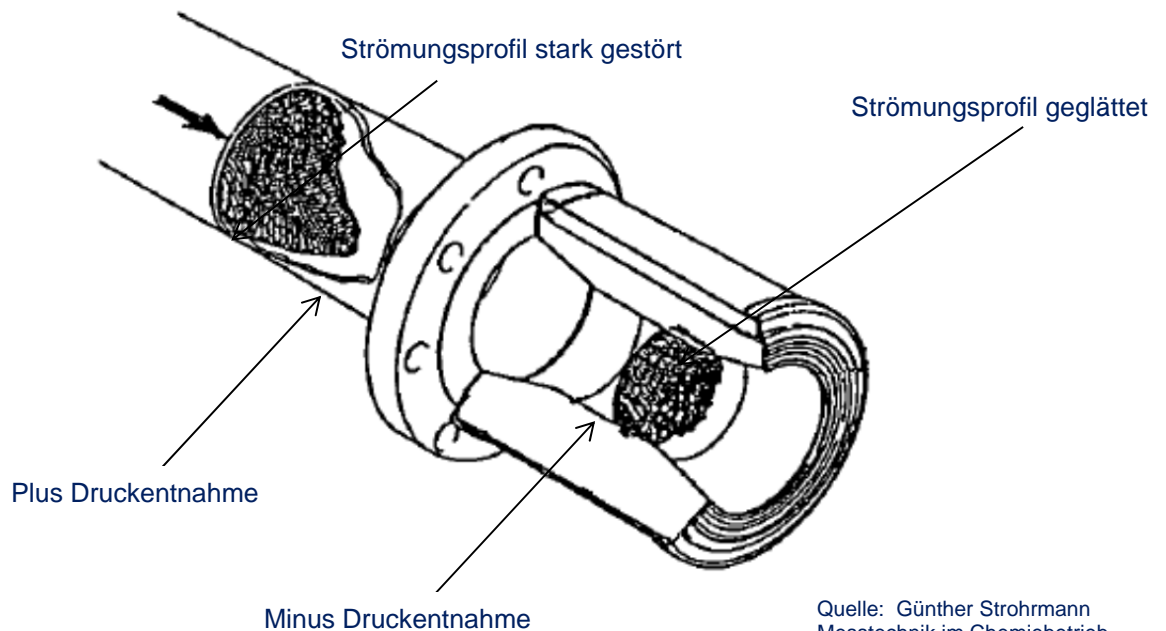
EDZ 150.1 für Flüssigkeiten, Wasser und Dämpfe

Der Durchfluss- und Energiezähler EDZ/EWZ 150.1 besteht aus einem klassischen Venturirohr als Volumengeber, einem hochauflösenden Differenzdrucktransmitter, einer integrierten Druck- und Temperaturerfassung und einem Durchfluss- und Energierechner. Entsprechend dem zu messenden Stoffstrom wird das Gerät hängend (Wasser, sonstige Flüssigkeiten, Dämpfe) oder stehend (Gase) eingebaut. Bei höheren Temperaturen (> 250°C) wird die Umformertechnik hydraulisch vom Venturirohr getrennt.

Venturieffekt

Die strömungsoptimierende Form der Innenkontur eines Venturirohres hat zahlreiche Vorteile. Die Einlaufseite des Venturirohres ist entsprechend dem gewählten Öffnungsverhältnisses konzentrisch eingeschnürt.

Strömungsprofil – optimierende Form eines Venturirohres.



Quelle: Günther Strohmann
Messtechnik im Chemiebetrieb
Oldenburg Verlag

Gestörte bzw. durch Rohreinbauten verzerrte Strömungsprofile werden hierdurch soweit geglättet, dass diese fast keinen Einfluss mehr auf das Messergebnis haben. Das Bild zeigt eine LDV- Vermessung (Laser- Doppler- Velozimeter) von Strömungsprofilen 5D hinter einem teilgeschlossenen Schieber. Man erkennt unschwer die glättende Wirkung des Venturieffekts. Die Druckabfälle entsprechen -> nennweitenabhängig <- zwischen 0,02 bis 0,14 bar.

Ein weiterer Vorteil sind die in der freien Strömung liegenden Druckentnahmen. Auf Grund der Venturikonstruktion gibt es im Gegensatz zu anderen Wirkdruckgebern keine Totwassergebiete. Der komplette Querschnitt wird ständig durchspült. Hierdurch ist die Gefahr der Verschmutzung bzw. der Ablagerungen von Sedimenten gegenüber anderen Messsystemen deutlich reduziert. Das Venturirohr reinigt sich selbstständig.

Der bleibende Druckverlust ist auf Grund der optimierten Auslaufsituation (Diffusor) minimal. Je nach Konstruktion ist der bleibende Druckabfall zwischen 0,02 bis 0,14 bar. Bedingt durch die strömungsoptimierte Form des Venturirohres werden minimale Einlaufstrecken benötigt. Diese liegen bei dem gewählten Öffnungsverhältnis bei ca. 4 DN. Eine separate Auslaufstrecke wird nicht benötigt. Diese ist bereits in der Venturikonstruktion integriert. Diese Angaben basieren auf international gültigen Regelwerken für Wirkdruckgeber (ISO 5167) und sind durch zahlreiche Messungen auf unabhängigen Prüfständen belegt und nicht auf den zum Teil wachsweißen Angaben von Herstellern

Hochauflösender Differenzdruck-Messumformer mit hydraulischem Nullabgleich

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Messkette ist der Differenzdruckmessumformer (DT 310.1/ 311.1/ 312.1). Die Messspanne und die Messunsicherheit des Differenzdruckumformers sind entscheidend für den Messbereich und die Messunsicherheit der gesamten Messkette.

Der Differenzdruck-Messumformer besteht aus der Differenzdruckmesszelle mit einem aufgeschalteten Nullabgleichsmodul. Durch den hydraulischen Nullabgleich wird höchste Langzeitstabilität auch bei sich ändernden Betriebsdaten garantiert. Daher können sehr große Messbereiche bei gleichzeitiger kleiner Messunsicherheit realisiert werden. Zudem sind Absolutdruck- und Temperaturerfassung im System integriert und verursachen keinen zusätzlichen Installationsaufwand. Unser Durchfluss- und Energierechner ERW 700 ist für alle Medien wie Wasser, Dampf und Gase gleich gut geeignet. Im ERW 700 steckt unsere jahrzehntelange Erfahrung als kompetenter Lieferant von Durchfluss- und Energiezählern für die Stoffströme Dämpfe, Wasser, sonstige Flüssigkeiten und Gase.

Strom- und Kontaktausgänge zur Fernübertragung sind im ausreichenden Maß vorhanden. Über zusätzliche Karten ist eine Ethernetanbindung, RS 485 oder eine 2te M-Bus-Schnittstelle realisierbar. Der ERW 700 verfügt über MID und PTB- Zulassungen als Wärme- und Kältezähler.



Druckluftmessung in einem Turboladerprüfstand eines italienischen Sportwagenherstellers

Manfred König, Produktmanager