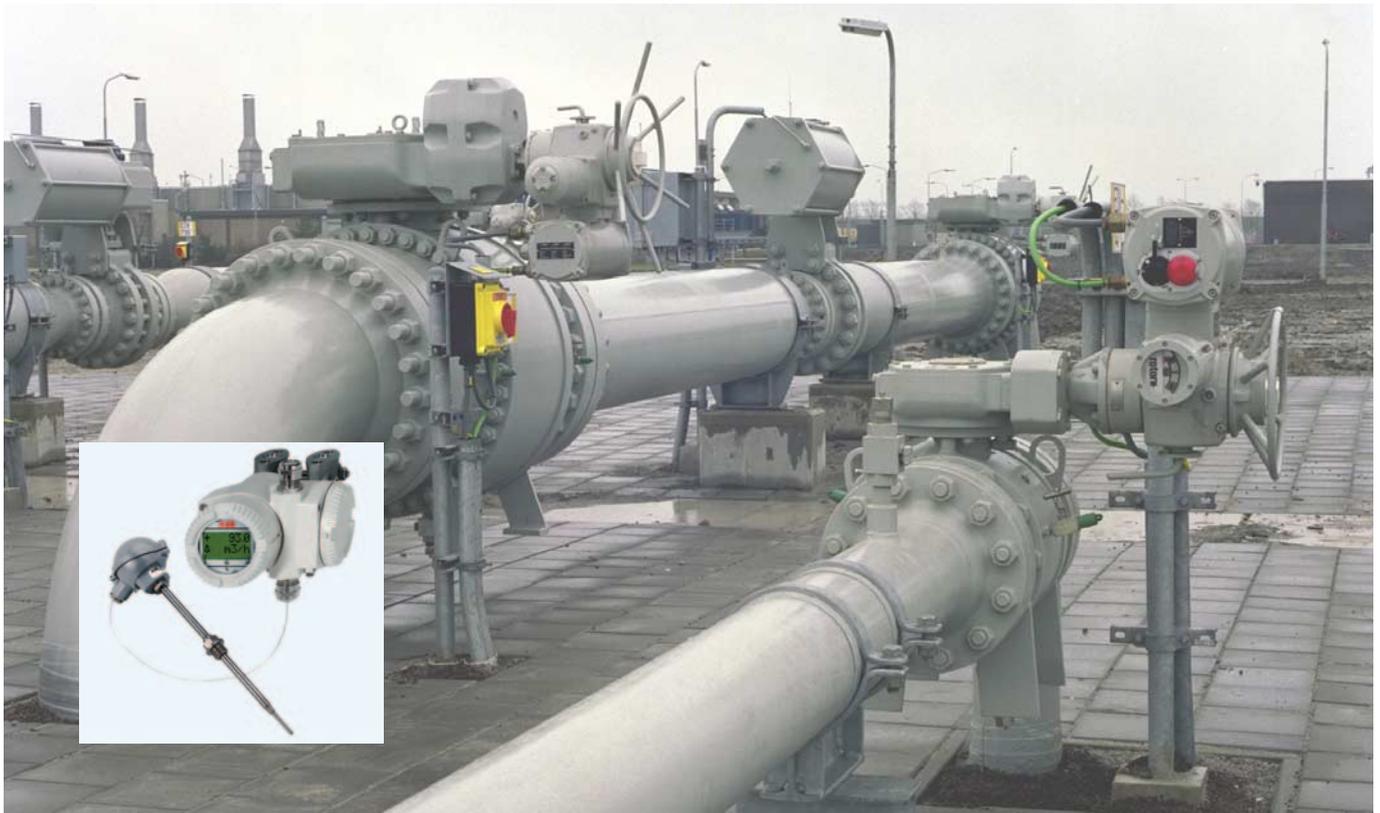




Öl & Gas

*Instrumentierungs-Lösungen*



- Kostengünstiger Aufbau der Messstelle
- Messung von Normvolumenstrom mit hoher Genauigkeit
- Geeignet für Druck bis 410 bar

## 1 Einleitung

Der Verbrauch von Erdgas ist stark saisonabhängig und auch tageszeitlichen Schwankungen unterworfen. Damit zumindest eine gleichmäßige Förderung erfolgen kann ist es notwendig, das geförderte Gas zu speichern. Das erfolgt z. B. in unterirdischen Kavernen bei hohem Druck von etwa 350 bis 380 bar.

Es ist für den Betreiber solcher Speicher wichtig, möglichst genau die im Speicher vorhandene Gasmenge zu kennen. Dazu wird während des Füllvorgangs und auch während der Entnahme der Gasdurchfluss gemessen.

Gerade wenn es wie hier um Messungen bei hohem Druck geht, bietet sich aus Kostengründen eine Durchflussmessung nach dem Wirkdruckverfahren an.

Da sich bei dieser Anwendung Druck und Temperatur verändern, erhält man die letztendlich gewünschte Information nur dann, wenn die dadurch bedingte Dichteänderung des Gases entsprechend berücksichtigt wird und als Messwert der Normvolumenstrom des Erdgases angegeben wird. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Erfassung der gespeicherten Menge sich immer auf eindeutig festgelegte Referenzbedingungen bezieht.

Für die Berechnung der Dichte von Gasen muss die Temperatur und der Druck bekannt sein. Eine solche Messstelle muss also mindestens drei Prozessgrößen messen:

- den Differenzdruck am verwendeten Primärgerät als Maß für den Durchfluss
- die Prozesstemperatur
- den Prozessdruck

Außerdem ist eine Funktion notwendig, die aus den gemessenen Größen die Gasdichte berechnet und eine Zustandskorrektur des Durchflusssignals durchführt.

## 2 Problemlösung

Der multivariable Messumformer 267CS bzw. 269CS ist für diese Messaufgabe optimal geeignet, weil er alle drei erforderlichen Prozesswerte messen kann und außerdem die Berechnung der erforderlichen Zustandskorrektur durchführt. Das Ausgangssignal dieses Messumformers ist dem Normvolumendurchfluss proportional, selbst wenn es sich um eine Messung bei Druck bis 410 bar handelt.

Die Prozessgrößen Differenzdruck und Absolutdruck werden vom Messumformer direkt gemessen, für die Messung der Prozesstemperatur ist ein Temperatursensor Pt100 erforderlich, der an den multivariablen Messumformer angeschlossen wird. Die dafür notwendigen Klemmen befinden sich zusätzlich zu den Klemmen für Signal und Hilfsenergie im Anschlussraum des Gerätes.

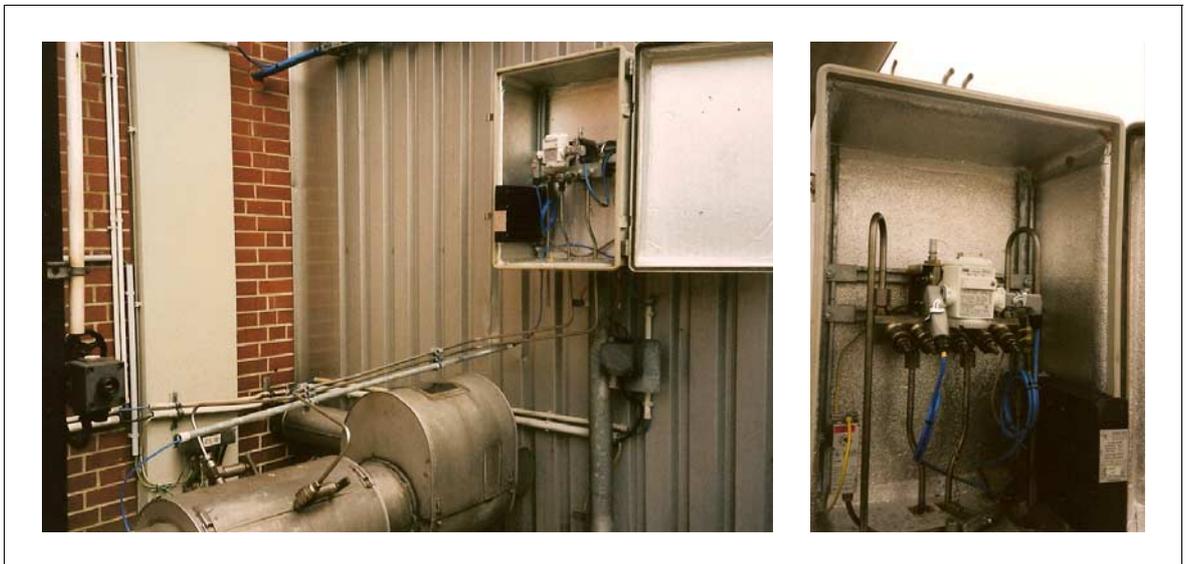


Bild 2-1: Beispiel einer ausgeführten Messstelle

Ein weiterer Vorteil der Verwendung nur eines Gerätes ist die höhere Genauigkeit. Alle Messwerte werden mit hoher Genauigkeit gemessen, digitalisiert und direkt verarbeitet. Mehrfache Signalkonvertierungen von digital nach analog und umgekehrt, die bei der Signalübertragung zwischen Geräten, z. B. vom Messumformer zum Flow-Computer, notwendig sind, führen zu Genauigkeitsverlusten.

Bestmögliche Genauigkeit der eigentlichen Zustandskorrektur wird dadurch erreicht, dass der Messumformer nicht nur abhängig von Druck und Temperatur die Dichte des Messstoffes bestimmt, sondern tatsächlich eine „dynamische Zustandskorrektur“ entsprechend AGA 3 und EN ISO 5167 durchführt. Damit ist gemeint, dass alle Größen korrigiert werden, die in die Durchflussberechnung eingehen und von Druck, Temperatur oder der Durchflussmenge abhängig sind.

Das sind:

- der Durchflusskoeffizient - abhängig vom Primärelement und der Reynoldszahl
- das Durchmesser Verhältnis - abhängig von der Temperatur
- die Expansionszahl - abhängig vom Messstoff
- der Realgasfaktor - abhängig vom Messstoff

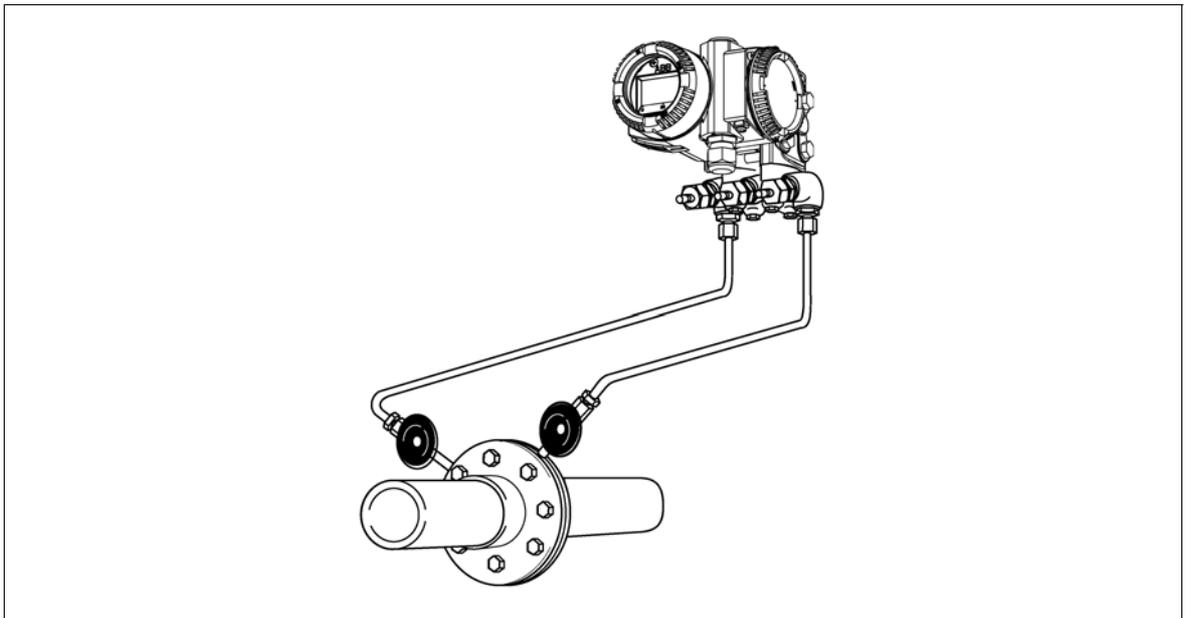


Bild 2-2: Prinzipieller Aufbau einer Gasdurchflussmessung nach dem Wirkdruckverfahren

### 3 Nutzenbetrachtung

Die Verwendung des multivariablen Messumformers 267CS/269CS hat gegenüber herkömmlich instrumentierten Messstellen den Vorteil, dass nur ein Messumformer benötigt wird und dadurch der Aufwand für Montage, elektrischen Anschluss und Handhabung deutlich reduziert wird. Das führt unmittelbar zu Kosteneinsparungen

## 4 Merkmale der verwendeten Komponenten

| <b>Instrumentierung</b>   |   |
|---|---|
|  | <p><b>Multivariablel Messumformer 267CS/269CS</b></p> <p><b>Messung von:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzdruck, Absolutdruck und Prozesstemperatur</li> </ul> <p><b>Berechnung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Berechnung des Masse-Durchflusses für Dampf und Flüssigkeiten und des Normvolumen-Durchflusses für Gas</li> </ul> <p><b>Genauigkeit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,04 % (269..) oder 0,075 % (267..)</li> <li>• mit Messspannenverhältnis bis 100:1</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HART / 4 ... 20 mA, PROFIBUS PA,</li> <li>• FOUNDATION Fieldbus oder Modbus</li> </ul> <p><b>Differenzdruck-Messbereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,5 kPa ... 2 MPa</li> </ul> <p><b>Absolutdruck-Messbereiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,6 ... 41 MPa</li> </ul> <p><b>Temperaturmessbereich:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -50 ... 650 °C</li> </ul> <p><b>Explosionsschutz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigensicherheit gemäß ATEX, FM,</li> <li>• Druckfeste Kapselung gemäß ATEX, FM, CSA</li> </ul> |

ABB bietet umfassende und kompetente Beratung in über 100 Ländern, weltweit.

[www.abb.de/druck](http://www.abb.de/druck)

ABB optimiert kontinuierlich ihre Produkte, deshalb sind Änderungen der technischen Daten in diesem Dokument vorbehalten.

Printed in the Fed. Rep. of Germany (05.2007)

© ABB 2007

3KDE010025R3003



### ABB Automation Products GmbH

Vertrieb Instrumentation  
Borsigstr. 2, 63755 Alzenau, DEUTSCHLAND

Der kostenlose und direkte Zugang zu Ihrem Vertriebszentrum:

**Tel: +49 800 1114411, Fax: +49 800 1114422**

E-Mail Customer Care Center:

**CCC-support.deapr@de.abb.com**