

#### INSTALLATION DER SONDE

Die Einbausonde für den TA2 von Magnetrol misst den Massedurchfluss an dem Punkt, an dem der Sensor positioniert wird. Daher wirkt sich das Strömungsprofil im Rohr oder Kanal auf den gemessenen Durchfluss aus.

Es wird empfohlen, die Sonde in der Mittellinie des Rohrs zu positionieren. Bei einem vollständig entwickelten turbulenten Strömungsprofil ist das Geschwindigkeitsprofil an diesem Punkt relativ flach (siehe Abbildung 1).

Für den Großteil der Gasdurchflussanwendungen besteht ein turbulentes Strömungsprofil. Theoretisch ist die Geschwindigkeit an der Rohrwand gleich Null, und die Geschwindigkeit an der Mittellinie übersteigt die Durchschnittsgeschwindigkeit um 20 %. Dieses Strömungsprofil ändert sich jedoch geringfügig bei Änderungen von Durchflussrate und Rohrrauheit (Abbildung 1). Wir empfehlen die Platzierung des Sensors an der Mittellinie, weil das Strömungsprofil an dieser Position relativ flach ist und sich Veränderungen nicht so stark darauf auswirken. Zudem dient diese Position als Referenz für die Berechnung des Sondenblockierungsfaktors.

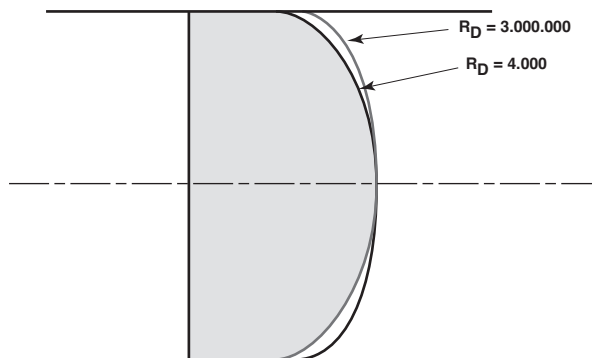
Ein vollständig entwickeltes turbulentes Strömungsprofil erhält man bei ausreichend langen geraden Ein- und Auslaufstrecken. Die Länge der geraden Ein- und Auslaufstrecken hängt von den Strömungsbedingungen oberhalb ab. Strömt das Gas um ein Knie, wird aufgrund der Bewegungsenergie die Gasgeschwindigkeit an der Außenseite des Knies erhöht und die Geschwindigkeit an der Innenseite gesenkt (Abbildung 2). Ein Doppelknie macht das Strömungsprofil noch komplizierter.

Fließt das Gas um ein Knie, kommt neben einer Veränderung des Strömungsprofils noch eine Drehkomponente bzw. ein Wirbel zum Durchfluss hinzu (Abbildung 3). Bei ausreichender Länge löst sich das Wirbelmuster auf, und das Strömungsprofil entwickelt sich von neuem.

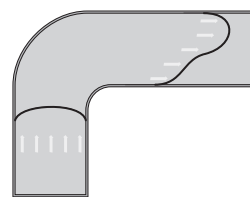
Bisher ging man davon aus, dass der Durchflussmesser ca. einen 10-fachen Rohrdurchmesser als Einlaufstrecke und einen 5-fachen Rohrdurchmesser als Auslaufstrecke nach einem Knie benötigt, um ein entwickeltes Strömungsprofil zu erzielen. Neueste Untersuchungen des NIST (National Institute for Standards and Technology) haben jedoch gezeigt, dass diese Abmessungen insbesondere bei einem Doppelknie in unterschiedlichen Ebenen nicht immer ausreichend sind (Abbildung 4).

Ausgehend davon und von anderen Daten hat Magnetrol die folgenden Empfehlungen für die optimale Sondenpositionierung für verschiedene häufige Installationskonfigurationen entwickelt. Diese werden in Abbildung 4 dargestellt.

Bei den meisten Prozessdurchflussmessungen müssen sich die Durchflussmessungen wiederholen lassen. Obwohl die heutigen Prozessanlagen häufig keine ausreichend langen geraden Ein- und Auslaufstrecken aufweisen, um ein optimales Strömungsprofil zu erreichen, kann eine Einbausonde mit kürzerer Ein- und Auslaufstrecke als angegeben dennoch eine erwünschte wiederholbare Durchflussmessung ermöglichen.



**Abbildung 1**  
Turbulentes Strömungsprofil

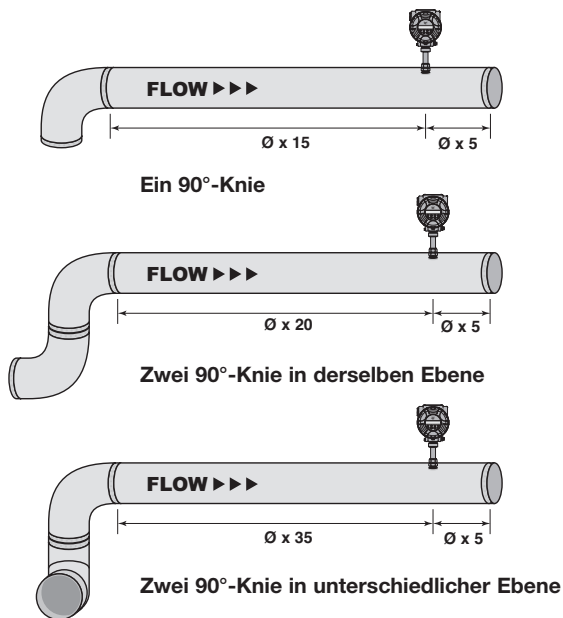


**Abbildung 2**  
Strömungsprofil  
entsprechend Einzelknie

Der TA2-Massedurchflussmessumformer erlaubt es dem Anwender, die Korrekturfaktoren mithilfe der Software einzugeben, sodass der gemessene Durchfluss für das Strömungsprofil angepasst werden kann. Dies ist ein einfaches Verfahren, das im Bedienungshandbuch beschrieben wird. Es gibt Anwendungen, bei denen die Sonde zur Verbrennungsluftüberwachung direkt in einen großen Luftkanal eingesetzt wurde. Die Sonde wird in kurzer Entfernung von einem 90°-Knie positioniert. Eine wiederholbare Durchflussmessung wird durchgeführt, damit der Anwender den Kesselbetrieb optimieren kann (Abbildung 5).

In anderen Fällen, in denen die Position der Sonde nicht ideal ist, haben die Anwender mittels der dem Instrument beiliegenden Sonde das Strömungsprofil bestimmt und das Verhältnis zwischen durchschnittlichem Durchfluss und gemessenem Durchfluss an der Installationsposition der Sonde ermittelt. Ein Korrekturfaktor wird ermittelt und über die Software eingegeben.

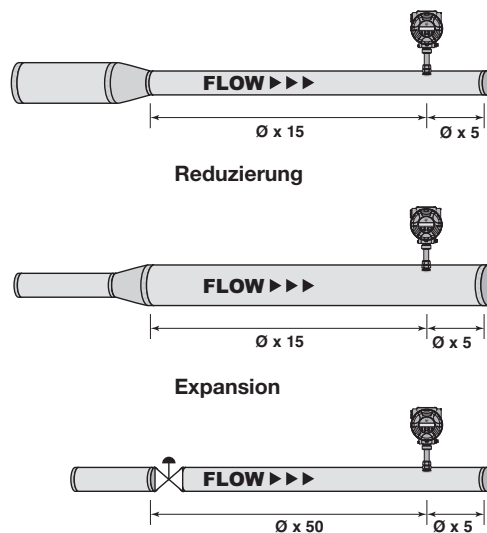
Der TA2 mit Einbausonde liefert ausgezeichnete wiederholbare Durchflussmessungen anhand des Strömungsprofils im Rohr. Der Anwender kann die Durchflussmessungen anpassen. Die oben genannten Vorschläge sollen als Richtlinie für optimale Bedingungen dienen. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass nur selten optimale Bedingungen herrschen, und eine Wiederholbarkeit der Durchflussmessungen wird allgemein akzeptiert.



Ein 90°-Knie

Zwei 90°-Knie in derselben Ebene

Zwei 90°-Knie in unterschiedlicher Ebene



Reduzierung

Expansion

Steuerungsventil - Es wird empfohlen, hinter dem Durchflussmesser Steuerungsventile zu installieren

Abbildung 4 – Empfohlene Ein- und Auslaufstrecken

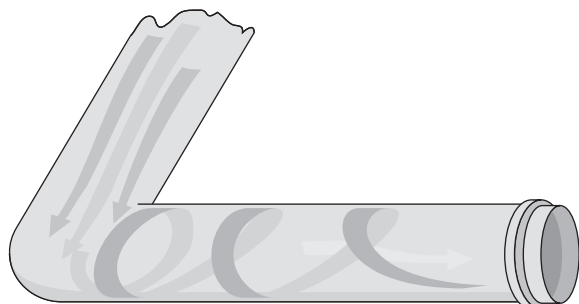


Abbildung 3  
Wirbelmuster in einem Rohr

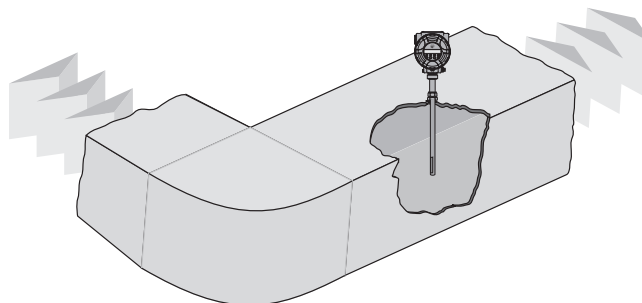
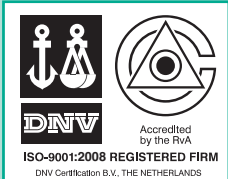


Abbildung 5  
Sonde in einem Kanal hinter dem Knie

Literatur:

Richard W. Miller, Flow Measurement Engineering Handbook, Second Edition, Flowmeter Installation Effects Due to Several Elbow Configurations, G. E. Mattingly und T. T. Yeh, National Institute of Standards and Technology, 1992

QUALITÄTSGARANTIE – DIN/ISO 9001:2008



DAS BEI MAGNETROL EINGEFÜHRTE QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEM GARANTIERT HÖCHSTE QUALITÄT BEI ENTWICKLUNG, HERSTELLUNG UND BETRIEB DER GERÄTE. UNSER QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEM IST NACH ISO 9001:2008 GEPRÜFT UND ZERTIFIZIERT. DAS GESAMTE UNTERNEHMEN VERPFLICHTET SICH, SEINE KUNDEN DURCH DIE QUALITÄT DER ERZEUGNISSE UND SEINER SERVICELEISTUNGEN ZU ÜBERZEUGEN.

PRODUKTGARANTIE

FÜR ALLE ELEKTRONISCHEN UND ULTRASCHALL-FÜLLSTANDMESSGERÄTE VON MAGNETROL GILT EINE GARANTIE VON EINEM JAHR AB DEM ERSTEN VERKAUFSDATUM FÜR MATERIAL- UND VERARBEITUNGSFEHLER. FALLS EIN GERÄT INNERHALB DER GARANTIEFRIST ZURÜCKGESANDT UND DER GRUND DES KUNDENANSPRUCHS DURCH DIE WERKSINSPEKTION ALS GARANTIEFALL ANERKANNT WIRD, WIRD MAGNETROL INTERNATIONAL DAS GERÄT, ABGEBEN VON DEN TRANSPORTKOSTEN, KOSTENLOS FÜR DEN ANWENDER (EIGENTÜMER) INSTANDSETZEN ODER ERSETZEN. MAGNETROL IST NICHT HAFTBAR FÜR UNSACHGEMÄSSE ANWENDUNG, ARBEITSANSPRÜCHE, DIREKTE ODER INDIREKTE SCHÄDEN ODER KOSTEN, DIE SICH AUS DEM EINBAU ODER DEM EINSATZ DER GERÄTE ERGEBEN. ES BESTEHEN KEINE WEITEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIE, AUSSER SPEZIELLEN SCHRIFTLICHEN GARANTIE FÜR EINIGE MAGNETROL-ERZEUGNISSE.



TECHNISCHE INFORMATION: GE 54-131.1  
GÜLTIG AB: NOVEMBER 2011  
ERSETZT VERSION VOM: Februar 2003

TECHNISCHE ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN

BENELUX FRANCE	Heikensstraat 6, 9240 Zele, België -Belgique Tel. +32 (0)52.45.11.11 • Fax. +32 (0)52.45.09.93 • E-Mail: info@magnetrol.be
DEUTSCHLAND	Alte Ziegelei 2-4, D-51491 Overath Tel. +49 (0)2204 / 9536-0 • Fax. +49 (0)2204 / 9536-53 • E-Mail: vertrieb@magnetrol.de
INDIA	C-20 Community Centre, Janakpuri, New Delhi - 110 058 Tel. +91 (11) 41661840 • Fax +91 (11) 41661843 • E-Mail: info@magnetrolindia.com
ITALIA	Via Arese 12, I-20159 Milano Tel. +39 02 607.22.98 • Fax. +39 02 668.66.52 • E-Mail: mit.gen@magnetrol.it
U.A.E.	DAFZA Office 5EA 722 • PO Box 293671 • Dubai Tel. +971-4-6091735 • Fax +971-4-6091736 • E-Mail: info@magnetrol.ae
UNITED KINGDOM	Unit 1 Regent Business Centre, Jubilee Road Burgess Hill West Sussex RH 15 9TL Tel. +44 (0)1444 871313 • Fax +44 (0)1444 871317 • E-Mail: sales@magnetrol.co.uk

www.magnetrol.com

UNSERE NÄCHSTE VERTRETUNG