Füllstand | Druck | Durchfluss | Temperatur | Flüssigkeits-analyse | Registrierung | Systeme Komponenten | Services | Solutions

Technische Information

Deltatop
DV61S, DN61S, DN62S, DO69S, DR61S

Universelle Differenzdruck-Durchfluss-Messsysteme
Mit Venturirohren, Düsen, Blenden und Differenzdrucktransmitter Deltabar S/M. Druckreduzierung durch Drosselblenden.

Anwendungsbereich
- Durchflussmessung von Gasen, Dampf und Flüssigkeiten
- Rohrdurchmesser von DN10 (3/8") bis DN2000 (80")
- Messstoff-Temperaturen von -200 °C (-328 °F) bis 1000 °C (1832 °F)
- Drücke bis 420 bar (6300 psi)
- Konform zu DGRL 97/23/EG
- NACE-konforme Materialien

Differenzdrucktransmitter Deltabar
- Zulassungen für den explosionsgefährdeten Bereich: ATEX, FM, CSA
- Relevante Sicherheitsaspekte: SIL
- Anbindung an alle gängigen Prozessleitsysteme: HART, PROFIBUS PA oder FOUNDATION Fieldbus.

Ihre Vorteile
- Kunden- oder anwendungsspezifisch gestaltete Durchfluss-Messsysteme nach dem Wirkdruckverfahren für besondere Anwendungen, z.B.:
  - Geringer Druckverlust
  - Erhöhte Abbrasionsfestigkeit
  - Kalibrierbare Messstrecken
  - Erweiterter Nennweitenbereich
  - Kontrollierter Druckabbau
- Optimiert auf minimalen Druckverlust, höchste Genauigkeit oder maximale Messbereichsspreizung.
- Messbereich des Differenzdrucktransmitters Deltabar vollständig vorkonfiguriert.
- Anwendung internationaler Standards (z.B. ISO 5167).
- Robustes Design; keine beweglichen Teile.

TI00455P/00/DE/01.11
71145175

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitszeichen und -symbole 4

Arbeitsweise und Systemaufbau 5
Messprinzip 5
Auslegung und Optimierung 6
Auswahl- und Auslegungstool "Applicator" für DV61S, DO69S . . . 7
Auslegungsblatt - Datenblatt 7
Auswahl des Differenzdrucktransmitters und der Messzelle 7
Temperatur- und Druckkompensation 8
Split Range (Messbereichserweiterung) 10
Durchflussmessung in Flüssigkeiten 11
Durchflussmessung in Gasen 11
Durchflussmessung in Dampf 12

Einbaubedingungen 14
Einbauhinweise 14
Wärmeisolation 14
Messbereichsgrenzen 15
Einbaukontrolle 15

Prozessbedingungen 16
Homogenität 16
Temperatur, Druck 16
Temperaturgrenzen der Werkstoffe 16
Druck/Temperatur-
Zuordnung für Flansche nach EN1092-1:2008 18
Druck/Temperatur-
Zuordnung für Flansche nach ANSI B16.5-2003 20

Wirkdruckanschluss 22
Wirkdruckanschluss für die Getrenntausführung 22
Wirkdruckanschluss für die Kompaktausführung (IEC 61518) . . . 22

Identifizierung 23
Typenschild 23

DV61S: Venturirohr 24
Produktübersicht 24
Konstruktiver Aufbau / Technische Merkmale 24
Prozessanschluss 25
Entnahmearten 25
Ein- und Auslaufstrecken 25
Typische Konfigurationen 26
Auslegung ("Applicator") 27
Bestellinformation 27

DN62S: Düse 28
Produktübersicht 28
Konstruktiver Aufbau / Technische Merkmale 28
Prozessanschluss 29
Entnahmearten 30
Ein- und Auslaufstrecken 30
Typische Konfigurationen 32
Auslegung 33
Bestellinformation 33

DN61S: Venturidüse 34
Produktübersicht 34
Prozessanschluss 34
Entnahmearten 34
Ein- und Auslaufstrecken 35
Typische Konfigurationen 36
Auslegung 37
Bestellinformation 37

DO69S: Blende - Sonderbauformen 38
Produktübersicht 38
Konstruktiver Aufbau / Technische Merkmale 38
Prozessanschluss 40
Entnahmearten 40
Ein- und Auslaufstrecken 40
Typische Konfigurationen 41
Auslegung 42
Bestellinformation 42

DR61S: Drosselblenden 43
Produktübersicht 43
Ein- und Auslaufstrecken 43
Typische Konfigurationen 44
Auslegung 45
Bestellinformation 45

Zertifikate und Zulassungen. 46
CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung 46
Europäische Druckgeräterichtlinie 97/23/EG (DGRL) 46

Zubehör 47
Übersicht 47
DA61V: Absperrventil 48
DA61C: Kondensatgefäß 53
DA63M: Ventilblock 55
DA63R: Strömungsgleichrichter 65
Produktstruktur 67
Ovalflanschadapter PZO für Deltabar S 68

Ergänzende Dokumentation 69
Deltatop 69
Deltabar S / M 69
Omnigrad T, iTEMP 70
Durchfluss- und Energiemanager RMS621/RMC621 70
Wärmezähler RH33/ Damprechner RS33 70

Auslegungsblatt - Datenblatt 71
Anleitung zum Ausfüllen des Auslegungsblatt - Datenblatt 73

Wartung und Reparatur 76
Wartung 76
Außenreinigung 76
Austausch von Dichtungen 76
Ersatzteile 76
Rücksendung 77
Entsorgung 77
Kontaktadressen von Endress+Hauser 77

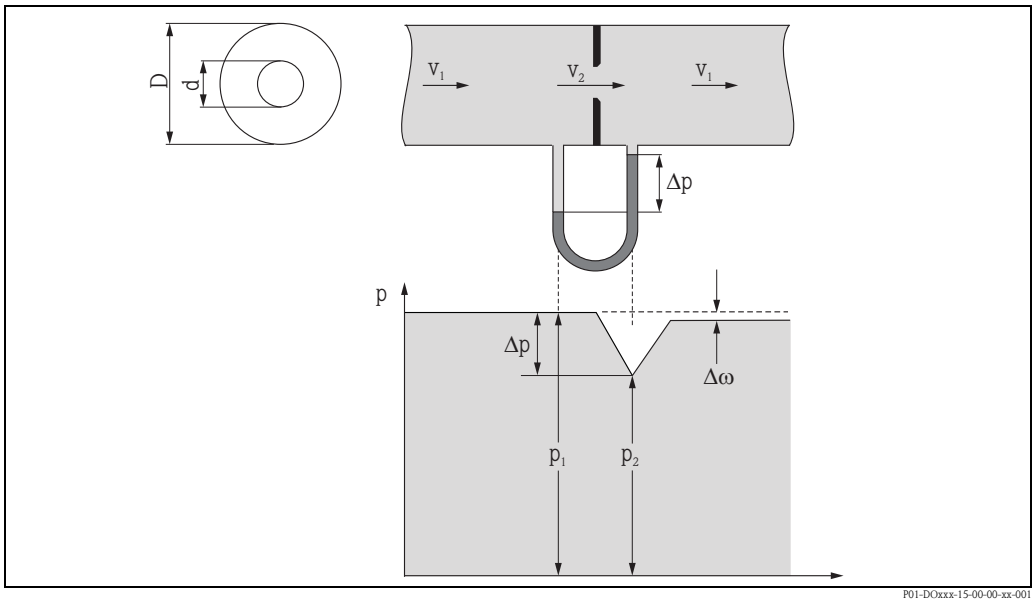
Sicherheitszeichen und -symbole

Um sicherheitsrelevante oder alternative Vorgänge hervorzuheben, haben wir die folgenden Sicherheitshinweise festgelegt, wobei jeder Hinweis durch ein entsprechendes Piktogramm gekennzeichnet wird.

Sicherheitshinweise	
	Warnung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu ernsthaften Verletzungen von Personen, zu einem Sicherheitsrisiko oder zur Zerstörung des Gerätes führen.
	Achtung! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - zu Verletzungen von Personen oder zu fehlerhaftem Betrieb des Gerätes führen können.
	Hinweis! Deutet auf Aktivitäten oder Vorgänge hin, die - wenn sie nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden - einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine unvorhergesehene Gerätereaktion auslösen können.
Zündschutzart	
	Explosionsgeschützte, baumustergeprüfte Betriebsmittel Befindet sich dieses Zeichen auf dem Typenschild des Gerätes, kann das Gerät entsprechend der Zulassung im explosionsgefährdeten Bereich oder im nicht explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt werden.
	Explosionsgefährdeter Bereich Dieses Symbol in den Zeichnungen kennzeichnet den explosionsgefährdeten Bereich. Geräte, die sich im explosionsgefährdeten Bereich befinden oder Leitungen für solche Geräte müssen eine entsprechende Zündschutzart haben.
	Sicherer Bereich (nicht explosionsgefährdeter Bereich) Dieses Symbol in den Zeichnungen kennzeichnet den nicht explosionsgefährdeten Bereich. Geräte im nicht explosionsgefährdeten Bereich müssen auch zertifiziert sein, wenn Anschlussleitungen in den explosionsgefährdeten Bereich führen.
Elektrische Symbole	
	Gleichstrom Eine Klemme, an der Gleichspannung anliegt oder durch die Gleichstrom fließt.
	Wechselstrom Eine Klemme, an der (sinusförmige) Wechselspannung anliegt oder durch die Wechselstrom fließt.
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzleiteranschluss Eine Klemme, die geerdet werden muss, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.
	Äquipotentialanschluss Ein Anschluss, der mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden werden muss: dies kann z.B. eine Potentialausgleichsleitung oder ein sternförmiges Erdungssystem sein, je nach nationaler bzw. Firmenpraxis.
	Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel Besagt, dass die Anschlusskabel einer Temperatur von mindestens 85 °C (185 °F) standhalten müssen.

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip



In einem Drosselgerät mit verringertem Innendurchmesser ist die Strömungsgeschwindigkeit größer als im übrigen Rohr. Nach der Bernoulli-Gleichung führt dies zu einer Verringerung des statischen Drucks.
Die entstehende Druckdifferenz der statischen Drücke vor und hinter dem Drosselgerät wird mit einem Differenzdrucktransmitter gemessen.
Der Wert des entstehenden Differenzdruckes ist sehr stark abhängig vom Durchmesserverhältnis (β), dem Innendurchmesser der Drosselöffnung (d) und des Rohres (D).

$\beta = d/D$

Drosselgeräte werden daher auch als Wirkdruckgeber bezeichnet.
Der Zusammenhang zwischen Durchfluss (Q) und Differenzdruck (Δp) folgt einer wurzelförmigen Kennlinie:

$Q \approx \sqrt{\Delta p}$

Hinter dem Wirkdruckgeber steigt der Druck wieder an. Es bleibt nur ein kleiner **Druckverlust Δω** .

Die Durchflussmessung mittels Drosselgeräten ist nach ISO 5167 genormt.
Diese umfasst Geometrien, Anordnungen sowie Berechnungsvorschriften.

Auslegung und Optimierung

Die Zusammenhänge zwischen Differenzdruck, Durchfluss, Druckverlust und dem Durchmesserverhältnis β in Abhängigkeit weiterer Parameter sind in der international gültigen Norm ISO 5167 ausführlich erläutert. Endress+Hauser berechnet den Wirkdruckgeber gemäß den vom Anwender vorgegebenen Prozessparametern. Dazu ist ein Fragebogen (Auslegungsblatt-Datenblatt, → 🖹 71) auszufüllen. Jeder Wirkdruckgeber von Endress+Hauser wird mit einer Berechnung ausgeliefert. Der Anwender braucht sich nicht selbst mit der komplizierten Auslegung zu beschäftigen. Mit Hilfe unterschiedlicher Durchmesserverhältnisse und Bauformen lässt sich eine Messung auf eine Vielzahl von Anwendungen optimieren. Die Optimierung wird ebenfalls im Rahmen der Berechnung von Endress+Hauser durchgeführt.
Bei der Bestellung kann eine der folgenden Optimierungskriterien ausgewählt werden.

- **Optimiert durch Endress+Hauser**
  Endress+Hauser berechnet und optimiert die Messstelle hinsichtlich eines auf die angegebenen Prozessdaten abgestimmten optimalen Kompromisses zwischen Differenzdruck, Messzelle, Messbereichsspreizung, Messunsicherheit und bleibendem Druckverlust.
- **Maximale Messbereichsspreizung (kleines β)**
  Endress+Hauser berechnet und optimiert die Messstelle auf ein möglichst kleines Durchmesserverhältnis β für größtmögliche Messbereichsspreizung und kleinste Messunsicherheit.
- **Geringer Druckverlust (großes β)**
  Endress+Hauser berechnet und optimiert die Messstelle auf ein möglichst großes Durchmesserverhältnis β um den bleibenden Druckverlust so gering wie möglich zu halten.
- **Maximal zulässiger Druckverlust**
  Endress+Hauser berechnet die Messstelle unter Berücksichtigung des maximal zulässigen Druckverlustes im Auslegungspunkt.
- **Festes Durchmesserverhältnis β**
  Die Auslegung erfolgt auf ein vom Anwender festgelegtes Durchmesserverhältnis (β). Endress+Hauser berechnet die Messstelle mit dem gewünschten β.
- **Fester Differenzdruck**
  Die Auslegung erfolgt auf einen vom Anwender festgelegten Differenzdruck. Endress+Hauser berechnet den Wirkdruckgeber so, dass der gewünschte Differenzdruck im Auslegungspunkt erreicht wird.
- **Vorgegebene Berechnung**
  Es liegt bereits eine komplette Auslegung vor. Endress+Hauser überprüft die Berechnung und fertigt den Wirkdruckgeber entsprechend der vorhandenen Auslegung.

Auswahl- und Auslegungstool "Applicator" für DV61S, DO69S

Die Software "Applicator" von Endress+Hauser ist ein komfortables Auswahl- und Auslegungstool für den Planungsprozess (siehe IN013F). Sie kann sowohl gratis über das Internet als auch in Form einer CD genutzt werden. Die CD kann online bestellt werden:
http://www.products.endress.com/applicator

Applicator Sizing Flow

Mit dem Modul "Applicator Sizing Flow" können alle notwendigen Daten für den ausgewählten Wirkdruckgeber berechnet werden:
- Differenzdruck
- Druckverlust
- Messunsicherheit
- Durchmesserverhältnis β des Wirkdruckgebers
- Ein- und Auslaufstrecken
- Druckstufen
- Mediumsparameter

Zusatzfunktionen

- Auslegungsblatt – Datenblatt
- Berechnungsblatt
- Bestimmung der Montageposition

Auslegungsblatt – Datenblatt

Damit die Deltatop-Messstelle exakt den Anforderungen des Prozesses entspricht, muss das ausgefüllte Auslegungsblatt – Datenblatt (→ 🖹 71) der Bestellung beigefügt werden. Anhand der Angaben auf diesem Formular kann Endress+Hauser die optimale Messstellen-Auslegung bestimmen.
Das Auslegungsblatt – Datenblatt kann innerhalb gewisser Grenzen für Blenden und Venturirohre mit dem Auswahl- und Auslegungstool "Applicator" erstellt werden.

Auswahl des Differenzdrucktransmitters und der Messzelle

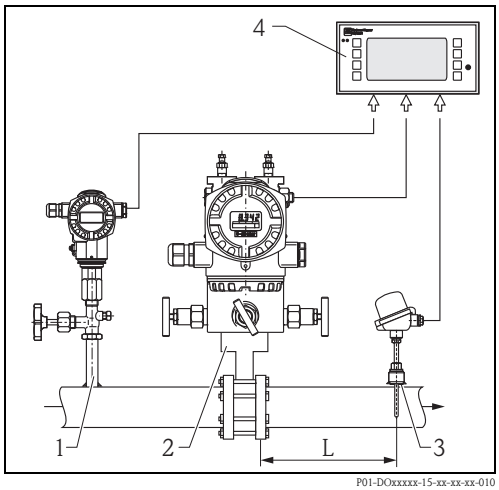
Bei gemeinsamer Bestellung besteht die Möglichkeit den zugehörigen Differenzdrucktransmitter Deltabar S mit der passenden Messzelle und Kalibration zu bestellen, ohne die fertigen Berechnungsdaten zu kennen. Dazu muss im Bestellcode des Differenzdrucktransmitters für die Messzellenauswahl der Code "78" oder "88" (nur bei statischen Drücken über 160 bar (2320 psi)) (vorbereitet für Deltatop) ausgewählt werden. Ebenso muss für die Kalibration der Messzelle der Bestellcode "8" (eingestellt für Deltatop) ausgewählt werden. In diesem Fall wird automatisch die optimale Messzelle von Endress+Hauser festgelegt, entsprechend der Berechnung des zugehörigen Wirkdruckgebers. Die Messbereichseinstellung erfolgt exakt auf die berechneten Werte. Eine komfortable Bestellung und Inbetriebnahme der Messung ist damit für den Anwender ohne weitere Vorkenntnisse möglich.

Temperatur- und Druckkompensation

Getrennter Prozesseingriff

Zur Temperatur- und Druckkompensation werden zwei zusätzliche Messaufnehmer benötigt:

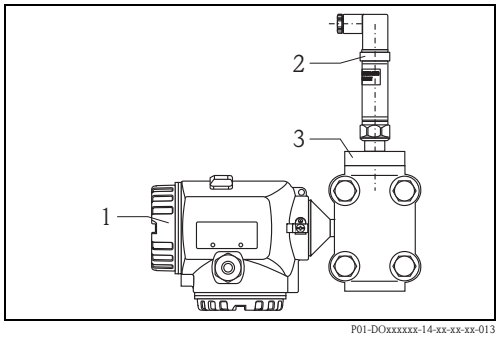
- **Ein Absolutdrucksensor**
  Nach ISO 5167 muss diese Sonde stets vor dem Wirkdruckgeber installiert werden. Idealerweise erfolgt die Messung des Absolutdruckes in der Ebene der Plusdruckentnahme.
- **Eine Temperatursonde**
  Damit das Strömungsprofil nicht gestört wird, muss diese Sonde hinter dem Wirkdruckgeber installiert werden. Auf ausreichende Auslaufstrecke ist zu achten (L ≥ 3D).



1 Absolutdrucksensor
2 Wirkdruckgeber mit Differenzdruck-Transmitter
3 Temperatur-Sonde
4 Auswerte-Einheit

Gemeinsamer Prozesseingriff für Absolut- und Differenzdurck

Mit Hilfe eines Adapters (z.B. Ovalflanschadapter PZO, → 🖹 67) kann ein Absolutdruck-Transmitter in den Seitenflansch des Deltabar S eingeschraubt werden.
Der Absolutdruck-Transmitter muss an die "+"-Seite des Deltabar S angeschlossen werden.



1 Deltabar S
2 Absolutdruck-Transmitter
3 Ovalflanschadapter PZO

Berechnung des kompensierten Volumen- oder Massendurchflusses

- **Für Dampf und Wassser:**
  Über Energiemanager RMS621 von Endress+Hauser; siehe dazu TI092R/09/DE.
- **Für Dampf:**
  Über Dampfrechner von Endress+Hauser EngyCal RS33 TI154K/09/DE.
- **Für Gase/Dampf und Flüssigkeiten:**
  Über Durchfluss- und Energiemanager RMC621 von Endress+Hauser; siehe dazu TI098R/09/DE.
- **Für Gas oder Dampf:**
  Über SPS; die Kompensationsberechnung muss in diesem Fall selbst programmiert werden.
- **Für Flüssigkeiten:**
  Über Wärmezähler von Endress+Hauser EngyCal RH33 TI151K/09/DE.

Berechnungsformel für die Temperatur- und Druckkompensation

Zunächst muss der Ausgangsspunkt der Kompensation festgelegt werden. Dieser Ausgangspunkt ist das Berechnungsblatt des zugehörigen Wirkdruckgebers. Dort sind die Auslegungsdaten für einen bestimmten Betriebszustand (Druck und Temperatur) angegeben.

Der Zusammenhang zwischen Durchfluss und Differenzdruck ist eine Wurzelfunktion:

$Q_m = \sqrt{2\ \Delta p\ \rho}$ für den Massendurchfluss (Normvolumendurchfluss)

und

$Q_v = \sqrt{\frac{2\ \Delta p}{\rho}}$ für den Volumendurchfluss

mit
ρ = Dichte des Gases.

Wenn der Stromausgang des Deltabar S auf Durchfluss parametriert ist, dann ist die Wurzelfunktion bereits vorhanden. Ansonsten muss die Wurzelfunktion extern berechnet werden (z.B. in der SPS). Es sollte darauf geachtet werden, dass die Wurzel nicht zweimal gezogen wird.

Wenn die realen Betriebsbedingungen von den Bedingungen des Berechnungsblatts abweichen, ändert sich die Dichte des Gases und damit der Durchfluss gemäß obiger Formel .

$$\rho_2 = \rho_1 \frac{P_2}{P_1} \frac{T_1}{T_2} \frac{Z_1}{Z_2}$$

mit
P = absoluter Druck
T = absolute Temperatur in K
Z = Kompressibilitätsfaktor
1 = Betriebszustand aus dem Berechnungsblatt
2 = gemessener wirklicher Betriebszustand

Die Kompensation ergibt sich daraus wie folgt:

$$Q_2 = Q_1 \sqrt{\frac{P_2}{P_1} \frac{T_1}{T_2} \frac{Z_1}{Z_2}}$$ für den Massendurchfluss (Normvolumendurchfluss)

$$Q_2 = Q_1 \sqrt{\frac{P_1}{P_2} \frac{T_2}{T_1} \frac{Z_2}{Z_1}}$$ für den Volumendurchfluss

Der Kompressibilitätsfaktor "Z" kann vernachlässigt werden, wenn der Wert nahe bei "1" liegt.
Soll der Kompressibilitätsfaktor mit berücksichtigt werden, so muss der Wert entsprechend den tatsächlich gemessenen Werten des Drucks und der Temperatur ermittelt werden. Kompressibilitätsfaktoren können der einschlägigen Literatur entnommen oder berechnet werden, z.B. nach dem Soave-Redlich-Kwong-Verfahren.

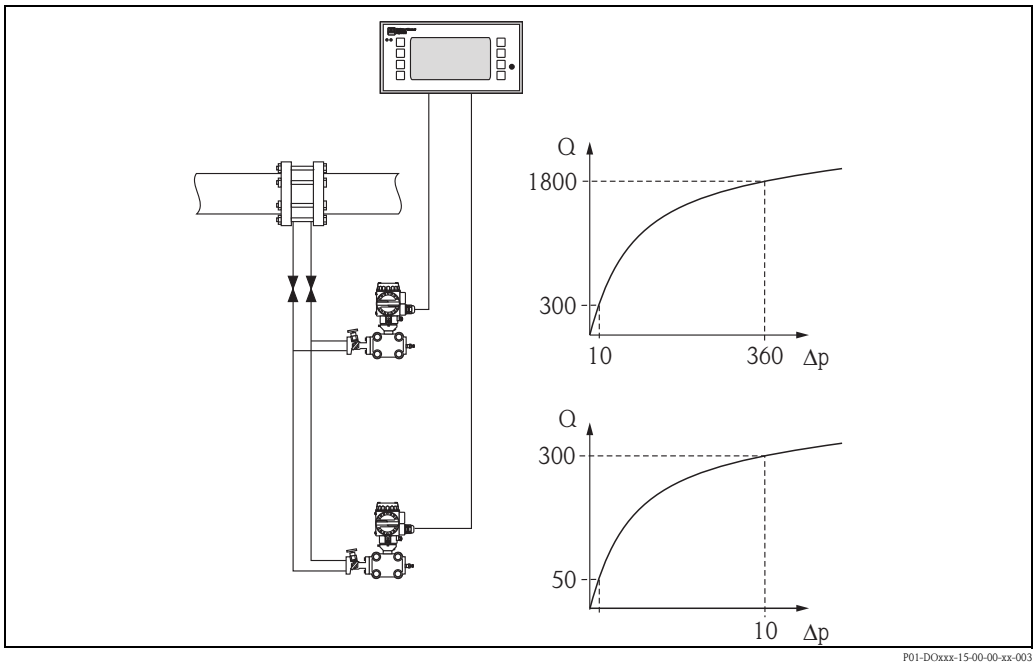
Split Range (Messbereichserweiterung)

Wegen der Steigung der Wurzelfunktion im unteren Bereich ist der Messbereich nach unten begrenzt. Dadurch ergibt sich typischerweise eine Dynamik von 6:1 (max. 12:1). Bei ausreichendem Differenzdruck kann die Dynamik durch Anschluss mehrerer Differenzdruck-Messumformer mit unterschiedlichem Messbereich beträchtlich erweitert werden.

Zur gemeinsamen Auswertung der Messsignale können folgende Geräte von Endress+Hauser verwendet werden:
- Energiemanager RMS621 (siehe Technische Information TI092R/09/DE)
- Durchfluss- und Energiemanager RMC621 (siehe Technische Information TI098R/09/DE)

Hinweis!
- Die maximal mögliche Messdynamik ist abhängig von dem zur Verfügung stehenden Differenzdruck
- Nach der gleichen Methode können auch redundante Messungen realisiert werden.

Beispiel

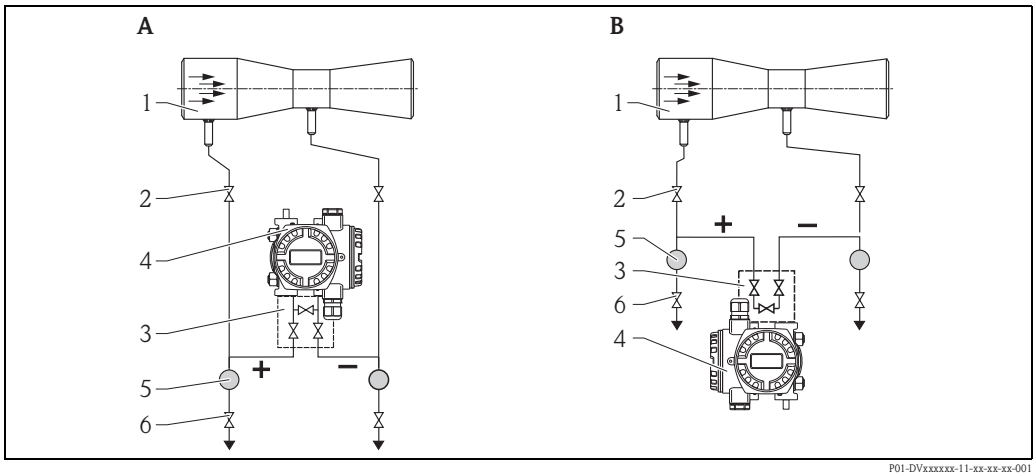


P01-DOxxx-15-00-00-xx-003

Durchflussmessung in Flüssigkeiten

Bei der Durchflussmessung in Flüssigkeiten muss der Transmitter immer unterhalb des Rohres montiert werden. Alle Wirkdruckleitungen müssen vom Transmitter kommend mit einer Steigung von mindestens 1:15 zum Prozess verlegt werden. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass Lufteinsschlüsse in der Wirkdruckleitung zum Prozessrohr aufsteigen und so die Messung nicht verfälschen.

Hinweis!
Bei Messungen mit Feststoffanteilen wie z.B. schmutzigen Flüssigkeiten ist die Montage von Abscheidern (5) und Ablassventilen (6) sinnvoll, um Ablagerungen abfangen und entfernen zu können.



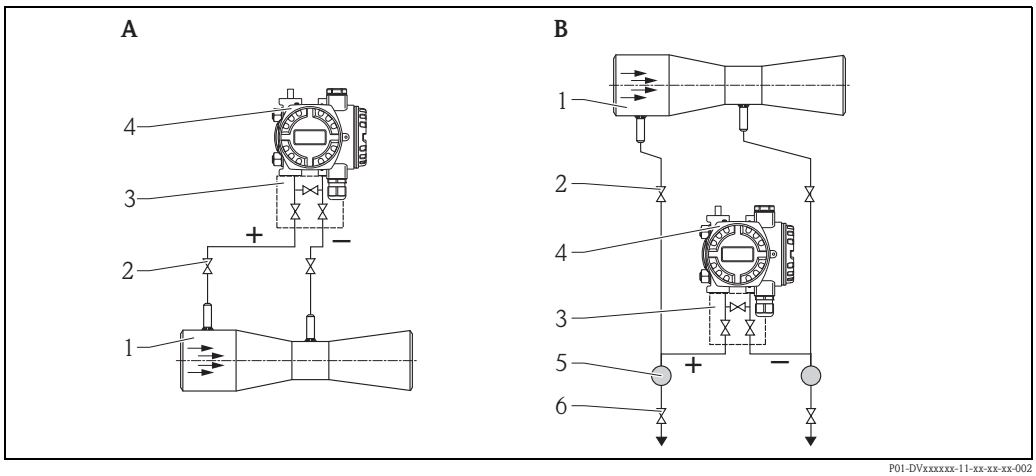
A *Anordnung erfordert Entlüftung des Transmitters*
B *Anordnung nur bei sauberen Medien*

1 *Wirkdruckgeber*
2 *Absperrventile*
3 *3-fach-Ventilblock*
4 *Differenzdrucktransmitter Deltabar*
5 *Abscheider (optional)*
6 *Ablassventile (optional)*

Durchflussmessung in Gasen

Bei der Durchflussmessung in Gasen muss der Transmitter immer oberhalb des Rohres montiert sein. Entstehendes Kondensat fließt damit wieder in die Prozessrohrleitung zurück. Alle Wirkdruckleitungen müssen vom Transmitter kommend mit einem Gefälle von mindestens 1:15 zum Prozess verlegt werden. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass Kondensat ins Rohr abfließt und die Messung nicht verfälscht.

Hinweis! Nur bei Variante B:
Bei Messungen in feuchten Gasen ist die Montage von Kondensatabscheidern (5) und Ablassventilen (6) sinnvoll, um das Kondensat abfangen und ablassen zu können.



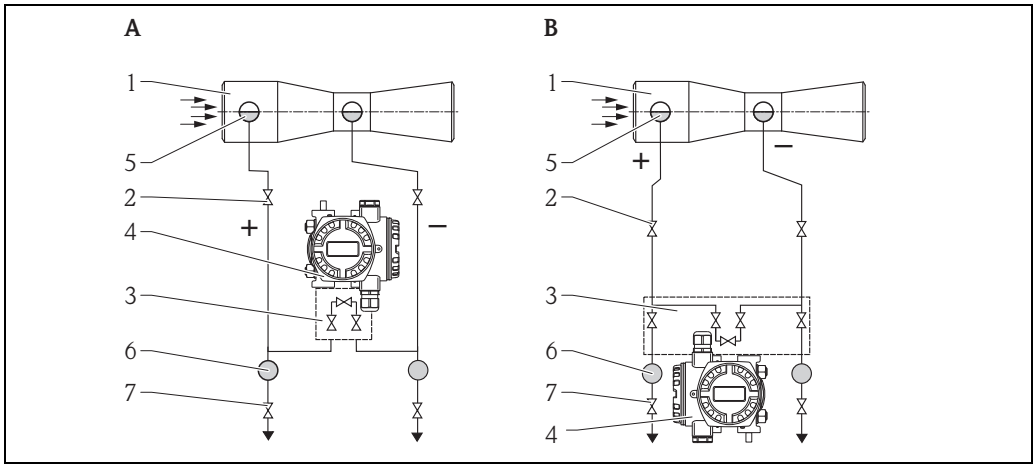
A *Bevorzugte Anordnung*
B *Alternative Anordnung (wenn Montage oberhalb des Rohres unmöglich; nur bei sauberen Medien)*

1 *Wirkdruckgeber*
2 *Absperrventile*
3 *3-fach-Ventilblock*
4 *Differenzdrucktransmitter Deltabar*
5 *Abscheider (optional)*
6 *Ablassventile (optional)*

Durchflussmessung in Dampf

Bei der Durchflussmessung in Dampf müssen zwei Kondensatgefäße verwendet werden. Sie müssen auf gleicher Höhe liegen. Der Transmitter muss unterhalb des Rohres montiert sein. Die Leitungen zwischen Transmitter und Kondensatgefäßen müssen auf beiden Seiten vollständig mit Wasser gefüllt sein (Wasservorlage). Ein 5-fach-Ventilblock ermöglicht eine einfache Verrohrung und kann statt der T-Stücke und der zusätzlichen Kondensatablassventile verwendet werden.
Die Wirkdruckleitungen sind mit einer Steigung von 1:15 zu verlegen, um das Aufsteigen von Lufteinschlüssen in den Wirkdruckleitungen zu den Kondensatgefäßen sicherzustellen.
Es wird außerdem empfohlen, Flanschpaare - oder besser verschweißte Verbindungen - im Dampfbereich zu verwenden. Hinter den Absperrventilen kann z.B. mit Ermeto verrohrt werden.

Hinweis!
Bei Messungen mit Dampf ist die Montage von Abscheidern (6) und Ablassventilen (7) sinnvoll, um eventuelle Verschmutzungen abfangen und entfernen zu können.



P01-DVxxxxxx-11-xx-xx-xx-003

A *Mit 3-fach-Ventilblock zum einfachen Entlüften des Transmitters besonders bei kleinen Differenzdrücken*
B *Mit 5-fach-Ventilblock zum Ausblasen der Leitung*

1 *Wirkdruckgeber*
2 *Absperrventile*
3 *Ventilblock*
4 *Differenzdrucktransmitter Deltabar*
5 *Kondensatgefäße*
6 *Abscheider*
7 *Ablassventile*

Verwendung von Kondensatgefäßen

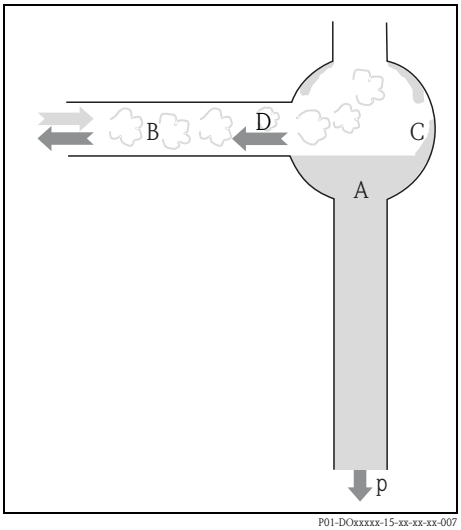
Die Verwendung von Kondensatgefäßen wird bei gasförmigen Medien empfohlen, die bei Abkühlung in den Wirkdruckleitungen flüssig werden. Dies ist im Wesentlichen bei Wasserdampf der Fall; je nach Druck und Temperatur kann es aber auch bei anderen Medien (z.B. Alkohol) auftreten.

Funktionsprinzip der Kondensatgefäße

Die Kondensatgefäße stellen sicher, dass die Wirkdruckleitungen immer mit Wasser gefüllt sind und dass kein heißer Dampf an die Membrane des Differenzdruck-Transmitters gelangt. Kondensierender Dampf sorgt dafür, dass die Wassersäule erhalten bleibt. Überschüssiges Kondensat fließt zurück und verdampft wieder. Durch die Verwendung von Kondensatgefäßen in Dampfanwendungen werden Schwankungen der Wassersäule erheblich reduziert. Durch das beruhigte Messsignal und die erhöhte Nullpunktstabilität ist eine gleich bleibende Messgenauigkeit gewährleistet. Die Wassersäule überträgt den Wirkdruck p auf den Transmitter.

Betriebsbedingungen

- Beide Kondensatgefäße müssen auf gleicher Höhe montiert werden.
- Vor Inbetriebnahme müssen beide Kondensatgefäße vollständig gefüllt sein.



P01-DOxxxxx-15-xx-xx-xx-007

A *Wasser*
B *Dampf*
C *Kondensierender Dampf*
D *Überschüssiges Kondensat fließt zurück*

Installation und Inbetriebnahme

- Bei der Installation ist darauf zu achten, dass sich beide Kondensatgefäße auf gleicher Höhe befinden, da sonst ein Nullpunktabgleich nur schwer möglich ist.
- Die Kondensatgefäße einschließlich der Wirkdruckleitungen zum Differenzdrucktransmitter Deltabar sind vor der Inbetriebnahme der Messung mit Wasser zu befüllen. Die Befüllung kann auf verschiedene Arten erfolgen:
  – Über Befüllstutzen an den Kondensatgefäßen (sofern vorhanden)
  – Über die Kondensatablassventile oder die Entlüftung des Differenzdrucktransmitters Deltabar S. Hierzu müssen die Wirkdruckleitungen mit der Wasserversorgung verbunden werden, z.B. mittels einer Schlauchverschraubung.
  – Nach Inbetriebnahme der Dampfleitung wird gewartet, bis sich die Wirkdruckleitungen und die Kondensatgefäße von selbst mit Kondensat gefüllt haben. Dabei sind alle Ventile am Ventilblock zu schließen.

Achtung!
Eine Überhitzung des Differenzdrucktransmitters Deltabar ist unbedingt zu vermeiden.
Je nach Dampftemperatur muss die Temperatur am Ventilblock überwacht werden. Bei Überhitzungsgefahr sind die Absperrventile in den Wirkdruckleitungen zu schließen.

Hinweis!
In jedem Fall ist nach der Befüllung und Inbetriebnahme der Dampfversorgung ein stabiler Zustand abzuwarten, bevor die Nullpunkteinstellung vorgenommen wird.

Einbaubedingungen

Einbauhinweise

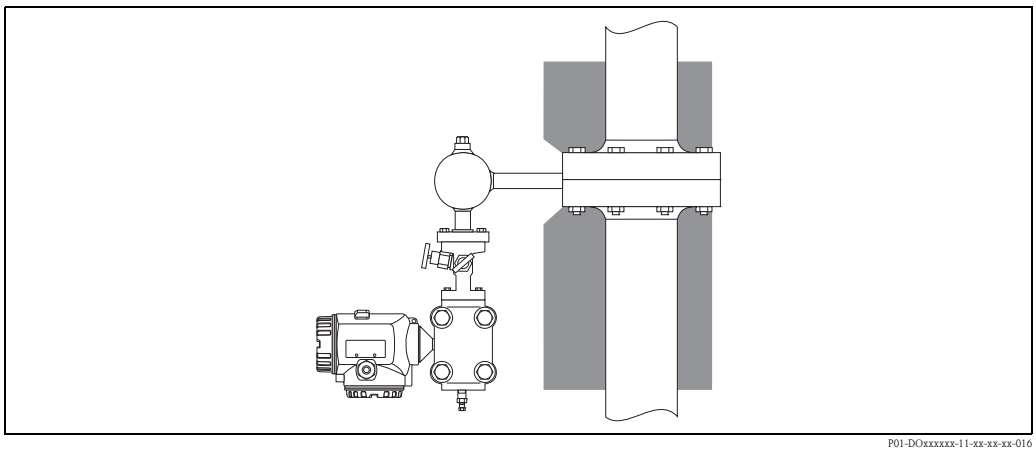
- Der Wirkdruckgeber ist für bestimmte Rohrleitungs- und Betriebsdaten berechnet. Deshalb muss vor dem Einbau kontrolliert werden, ob die Daten auf dem Typenschild (→ 🖹 23) mit den tatsächlichen Betriebsdaten übereinstimmen.
- Vor dem Einbau prüfen, ob die erforderlichen Ein- und Auslaufstrecken eingehalten sind (siehe jeweiliges Kapitel "Ein- und Auslaufstrecken").
- Die erforderliche Einbaulage ist zu beachten:
  – für Flüssigkeiten, → 🖹 11
  – für Gase, → 🖹 11
  – für Dampf, → 🖹 12
- Für die Getrenntausführung:
  Die Absperrventile werden an die Entnahmestutzen des Wirkdruckgebers oder (bei Dampf) an die Kondensatgefäße angebaut.
- Für die Getrenntausführung:
  Die Wirkdruckleitungen sind mit einem Gefälle von mindestens 1:15 zu verlegen.
  – Bei Flüssigkeiten und Dampf ist an der höchsten Stelle eine Entlüftung vorzusehen.
  – Bei Gas ist an der tiefsten Stelle eine Entwässerung vorzusehen.
  Die Wirkdruckleitungen (+) bzw. (-) müssen in die entsprechenden Eingänge (Verschraubungen) des Ventilblocks geführt werden. Der Transmitter wird mittels des mitgelieferten Montagematerials direkt auf den Ventilblock geschraubt.

Einbauort

- Der Einbauort muss so gewählt werden, dass der Zugang zum Differenzdrucktransmitter stets gewährleistet ist.
- Bei Überschreiten der folgenden Prozesstemperaturen muss immer eine Getrenntausführung verwendet werden. Der Transmitter muss dabei in ausreichender Entfernung vom Wirkdruckgeber installiert werden.
  – Gas/Flüssigkeit: 200 °C (392 °F)
  – Dampf: 300 °C (572 °F)

Wärmeisolation

Bei einigen Anwendungen ist darauf zu achten, dass kein Wärmeverlust bzw. keine Wärmezufuhr stattfinden kann. Für die erforderliche Isolation sind verschiedenste Materialien verwendbar. Bei isolierten Rohren ist darauf zu achten, dass die Wirkdruckleitungen frei bleiben, damit eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet ist. Dies schützt den Differenzdrucktransmitter vor Überhitzung (bzw. vor Unterkühlung) und gilt gleichermaßen für die Kompakt- und die Getrenntausführung. Die maximal zulässige Isolationshöhe bei Kompaktausführungen ist 120 mm (4.72 in).



P01-DOxxxxxx-11-xx-xx-xx-016

Achtung!
Überhitzungsgefahr der Messelektronik!
Die Wirkdruckleitungen zwischen Wirkdruckgeber und Tansmitter sind immer freizuhalten.

Messbereichsgrenzen

Die untere Messbereichsgrenze ist durch die zur Messung erforderliche minimale Reynoldszahl festgelegt. Die Messbereichsgrenze kann im Auswahl- und Auslegungstool "Applicator" berechnet werden.

Einbaukontrolle

Nach dem Einbau des Messgerätes sind folgende Kontrollen durchzuführen:

- Ist das Messgerät beschädigt (Sichtkontrolle)?
- Entsprechen Prozesstemperatur/-druck, Umgebungstemperatur, Messbereich usw. den Spezifikationen des Messgerätes?
- Stimmt die Angabe der Fließrichtung auf dem Wirkdruckgeber mit der tatsächlichen Fließrichtung überein?
- Sind Messstellennummer und Beschriftung korrekt (Sichtkontrolle)?
- Wurde die richtige Einbaulage für den Messaufnehmer entsprechend Messaufnehmertyp, Anwendung und Messstoffeigenschaften, insbesondere Messstofftemperatur gewählt?
- Ist das Messgerät gegen Feuchtigkeit und direkte Sonneneinstrahlung geschützt?
- Sind alle Schrauben fest angezogen?

Prozessbedingungen

Homogenität

Das Fluid muss homogen sein. Es darf **kein Wechsel des Aggregatzustandes** (Flüssigkeit/Gas/Dampf) stattfinden. Das Messrohr muss stets **vollständig gefüllt** sein.

Temperatur, Druck

	Kompaktausführung	Getrenntausführung
Max. Temperatur	■ Bei Gasen und Flüssigkeiten: 200 °C (392 °F) ■ Bei Dampf: 300 °C (572 °F)	■ Bei Standard-Material: ca. 500 °C (932 °F) ■ Bei Sondermaterial: ca. 1000 °C (1832 °F)
Max. Druck	420 bar (6300 psi)	

Temperatur und Druck dürfen **keinen großen Schwankungen** unterworfen sein.
Bei Gasen und Dampf ist gegebenenfalls eine **Temperatur- und Druckkompensation** vorzusehen (→ 🖹 8).

Temperaturgrenzen der Werkstoffe

DIN/EN

Bezeichnung	Kurzbezeichnung	Werkstoff-Nr.	max. Einsatztemperatur	Referenz
Stähle				
HII (Kesselblech)	P265 GH	1.0425	400 °C (752 °F)	DIN EN10222-2[1)]
C22.8	P250 GH	1.0460	480 °C (896 °F)	DIN EN10222-2[1)]
Wärmefeste Stähle				
	16 Mo 3	1.5415	530 °C (986 °F)	DIN EN10222-2[1)]
	13 CrMo 4-5	1.7335	570 °C (1058 °F)	DIN EN10222-2[1)]
	10 CrMo 9-10	1.7380	600 °C (1112 °F)	DIN EN10222-2[1)]
	X10 CrMoVNb 9-1	1.4903	670 °C (1238 °F)	DIN EN10222-2[1)]
Edelstähle				
	X 5 CrNi 18-10	1.4301	500 °C (932 °F)	DIN EN10222-5[2)]
	X 5 CrNiMo17-12-2	1.4401	350 °C (662 °F)	DIN EN10222-5[2)]
	X 2 CrNiMo 17-12-2	1.4404	500 °C (932 °F)	DIN EN10222-5[2)]
	X 6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	500 °C (932 °F)	500 °C (930 °F)[2)]
Duplex	X 2 CrNioMoN 22-5-3	1.4462	280 °C (536 °F)	VdTÜV-Werkstoffblatt 418
	X 1 NiCrMoCuN 22-20-5	1.4539	400 °C (752 °F)	Herstellerangabe

1) Werte für Schmiedestücke: Maximale Temperaturangaben zur Zeitstandfestigkeit und 1% Zeitdehngrenze.

2) Werte für Schmiedestücke: Maximale Temperaturangaben zur Zugfestigkeit bei erhöhten Temperaturen.

Sonstige

Bezeichnung	Kurzbezeichnung	Werkstoff-Nr.	max. Einsatztemperatur	Referenz
Monel 400	(S-)NiCu 30 Fe	2.4360	425 °C (797 °F)	VdTÜV-Werkstoffblatt 263
Hastelloy C4	NiMo 16 Cr 16 Ti	2.4610	400 °C (752 °F)	VdTÜV-Werkstoffblatt 424
Hastelloy C276	NiMo 16 Cr 15 W	2.4819	450 °C (842 °F)	VdTÜV-Werkstoffblatt 400
Alloy 625	NiCr 22 Mo 9 Nb	2.4856	ca. 900 °C (1652 °F)	Stahlschlüssel[1)]
Alloy 825	NiCr 21 Mo	2.4858	450 °C (842 °F)	VdTÜV-Werkstoffblatt 432

1) Werte für Schmiedestücke: Maximale Temperaturangaben zur Zeitstandfestigkeit und 1% Zeitdehngrenze.

ASME/AISI/ASTM

Bezeichnung	Kurzbezeichnung	Werkstoff-Nr.	max. Einsatztemperatur	Referenz
Stähle				
C-Si	A105	K03504	425 °C (797 °F)	ASME B16.5[1)]
Wärmefeste Stähle				
C-1/2Mo	A182 Gr. F1	K12822	465 °C (869 °F)	ASME B16.5[1]
1 1/4Cr-1/2Mo-Si	A 182 Gr. F11 Cl.2	K11572	590 °C (1094 °F)	ASME B16.5[1]
2 1/4Cr-1Mo	A 182 Gr. F22 Cl.3	K21590	590 °C (1094 °F)	ASME B16.5[1]
Edelstähle				
18Cr-8Ni	A 182 Gr. F304	S30400	538 °C (1000 °F)	ASME B16.5[1]
16Cr-12Ni-2Mo	A 182 Gr. F316	S31600	538 °C (1000 °F)	ASME B16.5[1]
16Cr-12Ni-2Mo	A 182 Gr. F316L	S31603	450 °C (842 °F)	ASME B16.5[1]
22Cr-5Ni-3Mo-N	A 182 Gr. F51	S31803	315 °C (599 °F)	ASME B16.5[1]
	A 182 Gr. F904L	N08904	375 °C (707 °F)	ASME B16.5[1]

1) Werte für Flansche: Maximale empfohlene Temperatur für dauerhaften Einsatz oder maximale Temperaturangabe in der Druck/Temperatur-Zuordnungstabelle.

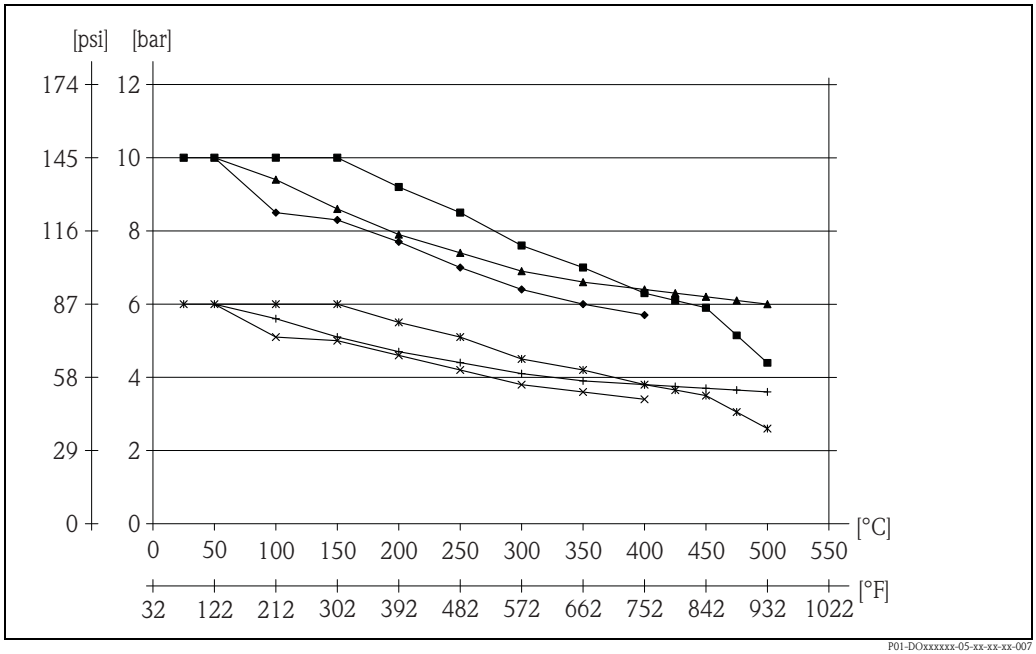
Kunststoffe

Bezeichnung	Kurzbezeichnung	max. Einsatztemperatur	Referenz
PVC	Polyvinylchlorid	bis ca. 70 °C (158 °F)	Herstellerangabe
PP	Polypropylen	bis ca. 90 °C (194 °F)	Herstellerangabe
PE	Polyethylen	bis ca. 80 °C (176 °F)	Herstellerangabe
PVDF	Polyvinylidenfluorid	bis ca. 130 °C (266 °F)	Herstellerangabe
PTFE	Polytetrafluorethylen	bis ca. 150 °C (302 °F)	Herstellerangabe

Hinweis!
Alle Temperaturangaben sind als Richtwerte zu verstehen. Im Einzelfall sind die Temperaturgrenzen anwendungsbezogen zu prüfen und können je nach Druck und Medium stark von diesen Werten abweichen.

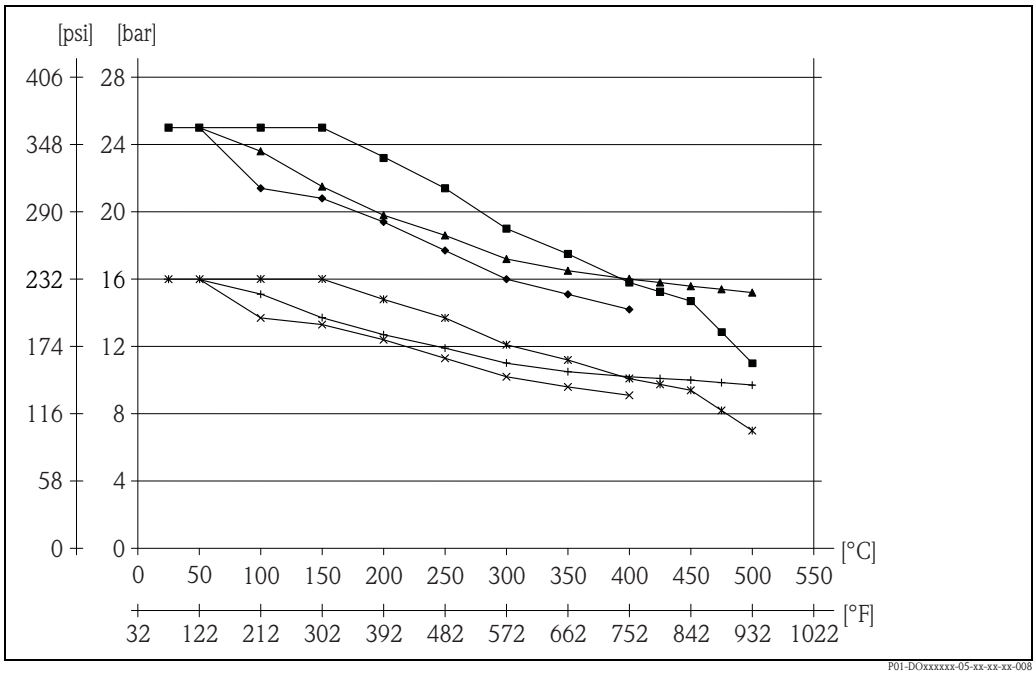
Druck/Temperatur-Zuordnung für Flansche nach EN1092-1:2008

PN6 / PN10



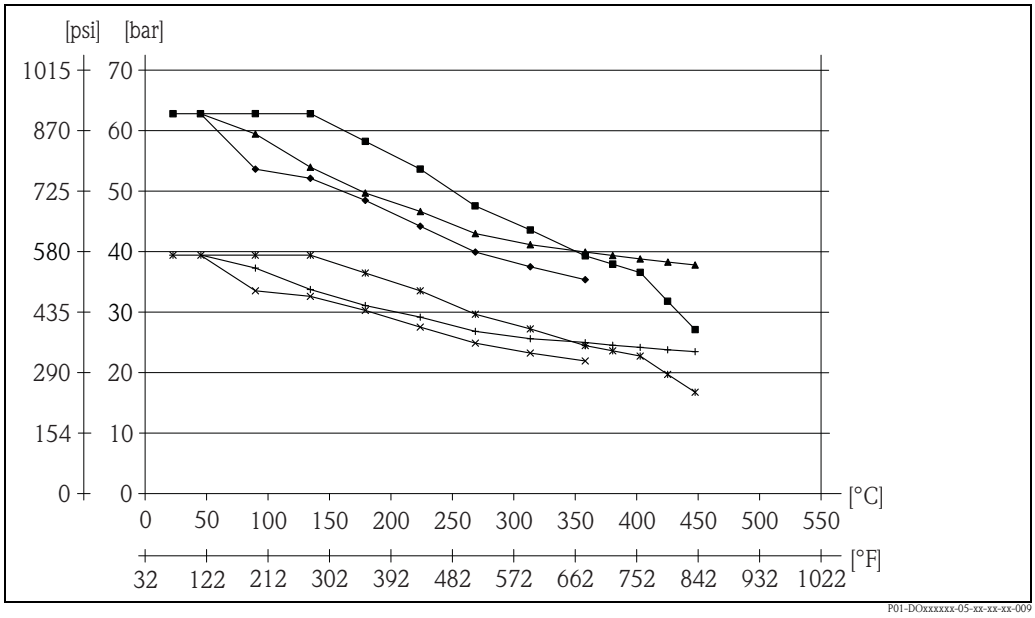
- *C22.8 /PN10*
- *16Mo3 / PN10*
- *316L / PN10*
- *C22.8 / PN6*
- *16Mo3 / PN6*
- *316L / PN6*

PN16 / PN25



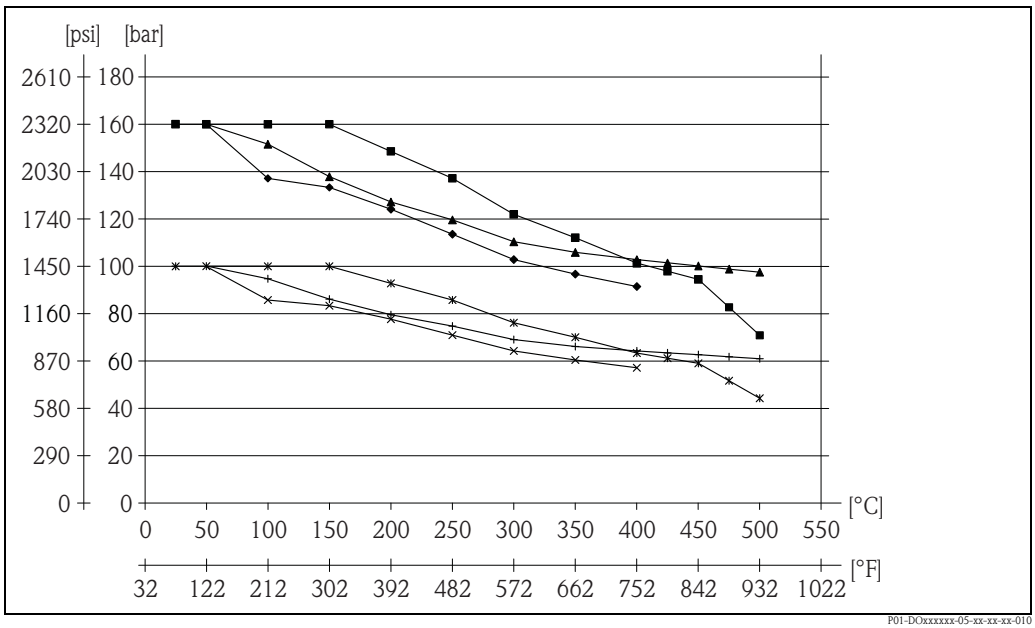
- *C22.8 /PN25*
- *16Mo3 / PN25*
- *316L / PN25*
- *C22.8 / PN16*
- *16Mo3 / PN16*
- *316L / PN16*

PN40 / PN63



C22.8 /PN63
16Mo3 / PN63
316L / PN63
C22.8 / PN40
16Mo3 / PN40
316L / PN40

PN100 / PN160

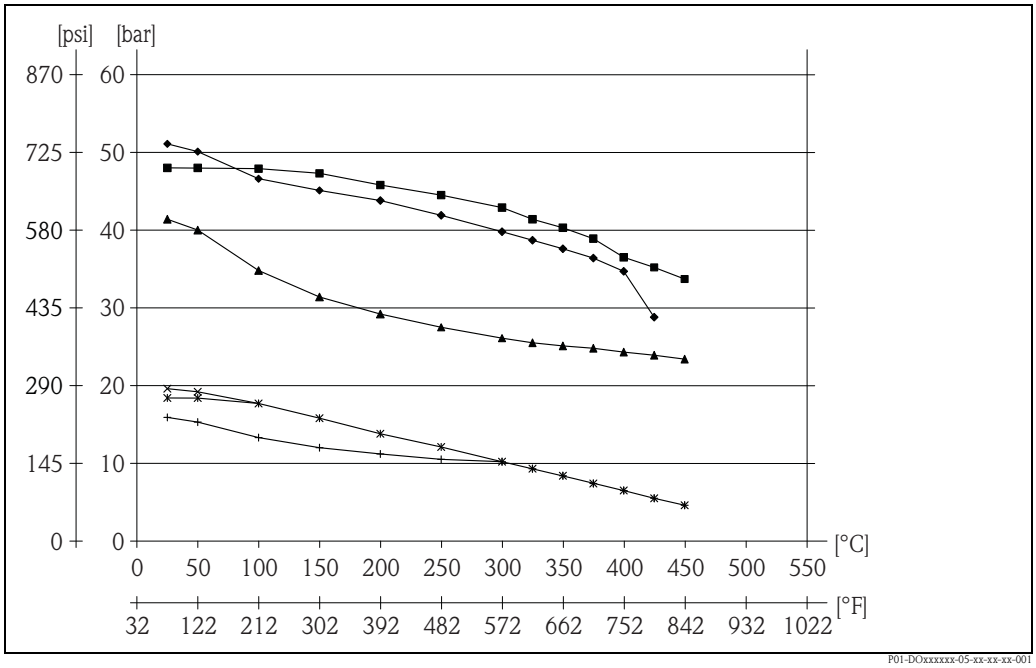


C22.8 /PN160
16Mo3 / PN160
316L / PN160
C22.8 / PN100
16Mo3 / PN100
316L / PN100

Hinweis!
Für 316L sind die Werte für die 1%-Dehngrenze angegeben.

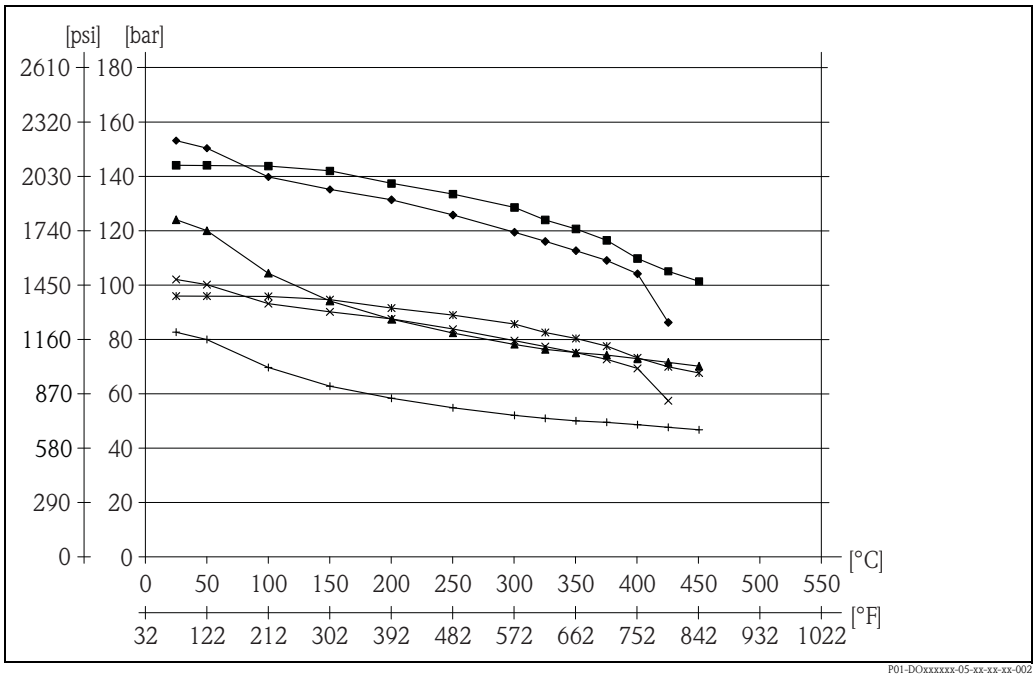
Druck/Temperatur-Zuordnung für Flansche nach ANSI B16.5-2003

Class 300 / Class 150



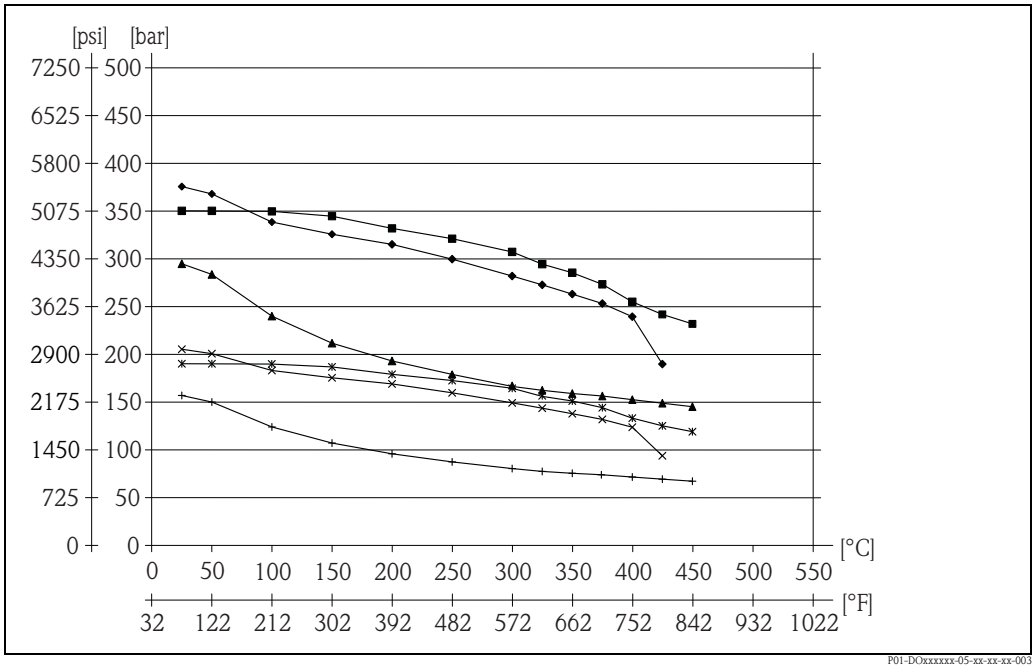
- *A105 / Cl.300*
- *A182Gr.F1 / Cl.300*
- *316L / Cl.300*
- *A105 / Cl.150*
- *A182Gr.F1 / Cl.150*
- *316L / Cl.150*

Class 900 / Class 600



- *A105 / Cl.900*
- *A182Gr.F1 / Cl.900*
- *316L / Cl.900*
- *A105 / Cl.600*
- *A182Gr.F1 / Cl.600*
- *316L / Cl.600*

Class 2500/ Class 1500

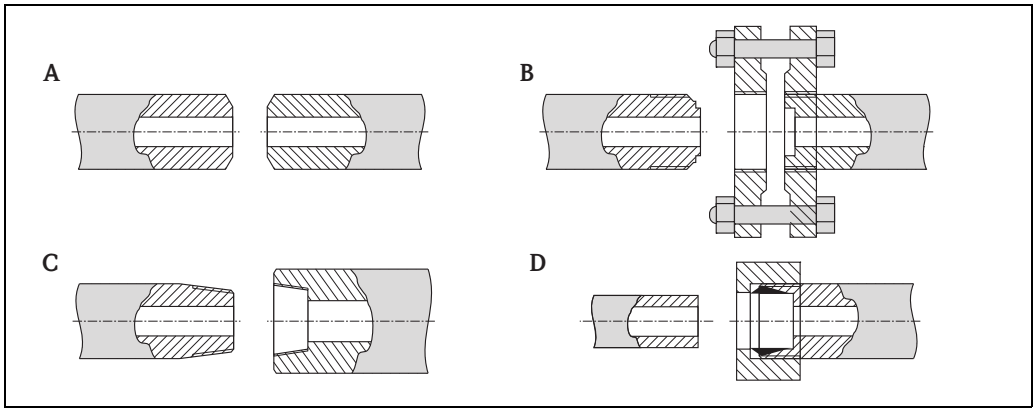


A105 / Cl.2500
A182Gr.F1 / Cl.2500
316L / Cl.2500
A105 / Cl.1500
A182Gr.F1 / Cl.1500
316L / Cl.1500

Wirkdruckanschluss

Wirkdruckanschluss für die Getrenntausführung

Bei der Getrenntausführung werden für die Verbindung der Wirkdruckleitungen zwischen den einzelnen Komponenten typischerweise folgende Anschlüsse eingesetzt:



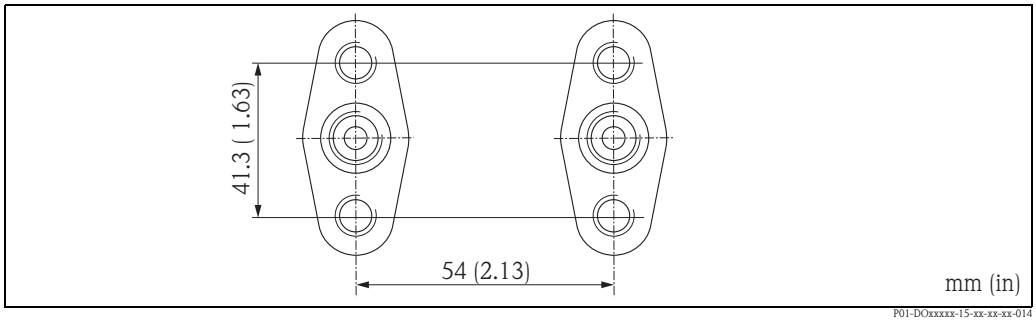
P01-DOxxxxx-15-xx-xx-xx-021

	Ausgang (vom Wirkdruckgeber)	Eingang (zum Zubehörteil)	Verwendung/Bemerkungen
A	Schweißanschluss 14/21,3/24 mm	Schweißanschluss 14/21,3/24 mm	Für höchste Ansprüche; nicht lösbar
B	G½ DIN 19207	G½ DIN 19207 + 2 Flansche[1)]	Lösbare Verbindung; speziell für Dampf
C	MNPT½	FNPT½	Einfache Montage; nicht bei Dampf
D	Rohr 12 mm	Schneidring (Ermeto 12S)	Einfache Montage; leicht lösbar; nicht bei Dampf

1) Die Flansche sind im Lieferumfang des Zubhörteils enthalten.

Weitere Anschlussvarianten auf Anfrage möglich.

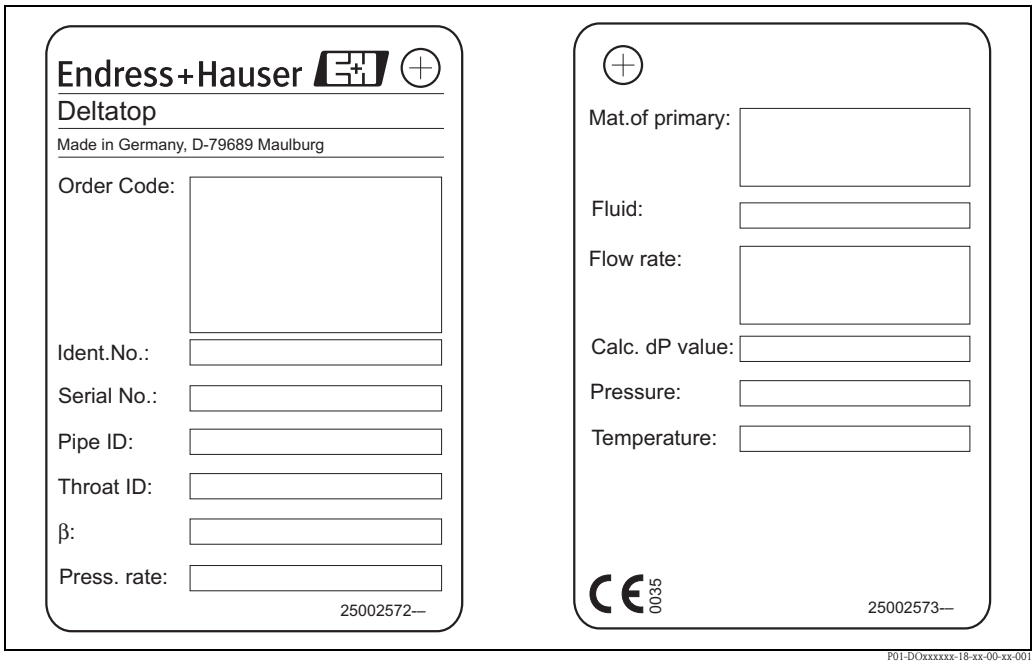
Wirkdruckanschluss für die Kompaktausführung (IEC 61518)



P01-DOxxxxx-15-xx-xx-xx-014

Identifizierung

Typenschild

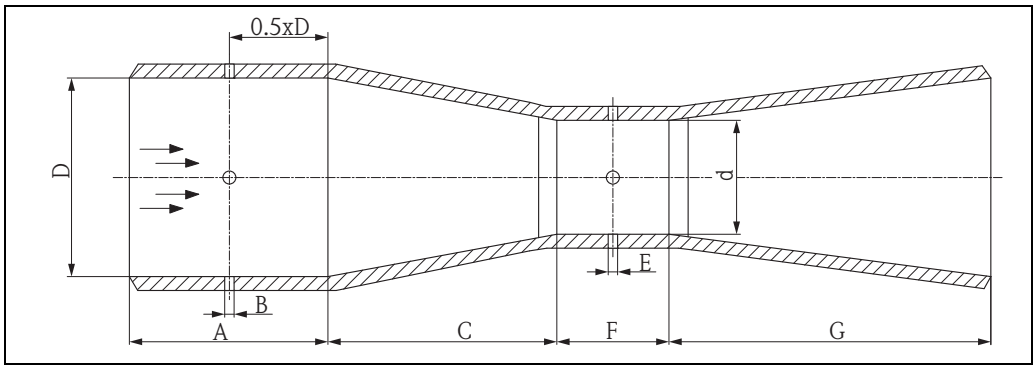


Order Code: Bestellcode des Geräts entsprechend der Produktstrutkur
Ident No: Identifikationsnummer zur eindeutigen Charakterisierung des Geräts
Serial No.: Seriennummer
Pipe ID: Innendurchmesser des Messrohres
Throat ID: Innendurchmesser der Drosselöffnung
β: *Durchmesserverhältnis (= Drosseldurchmesser / Rohrdurchmesser)*
Press. rate: Druckstufe
Mat. of primary: Material der Drossel
Fluid: Fluid, für das das Gerät ausgelegt ist
Flow rate: Durchfluss, für den das Gerät ausgelegt ist (Arbeitspunkt)
Calc. dP value: berechneter Differenzdruck am Arbeitspunkt
Pressure: Betriebsdruck
Temperature: Betriebstemperatur
CE 0035: CE-Kennzeichen für Druckgeräterichtlinie 97/23 EG

DV61S: Venturirohr

Produktübersicht

Venturirohre gibt es in vielerlei Varianten und genormt nach einer Reihe internationaler oder nationaler Standards von denen nahezu alle durch Endress+Hauser realisierbar sind. Grundsätzlich besteht ein Venturirohr aus folgenden Teilen:



A *Einlaufzylinder*
B *Plusdruckentnahme im Einlaufzylinder*
C *Einlaufkonus mit festgelegtem Winkel*
D *Innendurchmesser Rohr*
d *Innendurchmesser Drosselöffnung*
E *Minusdruckentnahme in der Drossel*
F *Zylindrische Drossel oder Halsteil*
G *Auslaufkonus (Diffusor) mit variablem Winkel*

Die wesentlichen Vorteile von Venturirohren sind:
- Gegenüber Blenden und Düsen deutlich reduzierter Druckverlust.
- Geringe Anfälligkeit gegen Abrasion.
- Kurze Ein- und Auslaufstrecken.
- Bidirektionale Ausführung möglich.
- Ausführung für Rechteckkanal möglich.

Venturirohre sind international genormt nach ISO 5167-4:2003. Davon abweichende Bauformen oder Berechnungsmethoden sind nach Absprache ebenfalls möglich.

Konstruktiver Aufbau / Technische Merkmale

Nach ISO 5167 werden 3 Typen von Venturirohren unterschieden. Venturirohr mit...
- rauhem, aus Stahlblech geschweißtem Einlaufkonus.
- bearbeitetem Einlaufkonus.
- gussrauhem Einlaufkonus.

Für alle 3 Varianten gelten nach ISO 5167 unterschiedlichen Anwendungsbereiche für Nennweiten, beta "β"und Reynoldszahl. Für darüber hinaus gehende Anwendungen gibt es erweiterte Normen oder es wird eine Nasskalibration empfohlen.

Einlaufkonus gussrauh	Einlaufkonus bearbeitet	Einlaufkonus gewalzt/geschweißt
■ DN100...DN800 ■ β 0,3...0,75 ■ 20000 < Re < 2000000	■ DN50...DN250 ■ β 0,4...0,75 ■ 200000 < Re < 1000000	■ DN200...DN1200 ■ β 0,4...0,7 ■ 200000 < Re < 2000000

Für alle Varianten gilt:
- Winkel Einlaufkonus 21°.
- Winkel Auslaufkonus 7...15°.
- Die Plusdruckentnahme befindet sich 0.5xD vor dem Einlaufkonus.
- Die Länge der Drossel ist gleich dem Innendurchmesser der Drossel (d).
- Die Minusdruckentnahme befindet sich in der Mitte der Drossel.
- Der Auslaufkonus darf um bis zu 35% verkürzt werden.

Detailierte Informationen zur Konstruktion können den jeweilgen Normen entnommen werden.

Typische Sondervarianten sind:
- Venturirohre für Rechteckkanäle.
  Die Berechnung erfolgt in Anlehnung an ISO 5167 mit dem äquivalenten runden Rohrquerschnitt.
- Bidirektionale Venturirohre.
  In diesem Fall kann der Winkel des Auslaufkonus nicht gemäß Norm eingehalten werden.

Prozessanschluss

Üblicherweiße werden Venturirohre mittels Flanschen oder Schweißanschluss in die kundenseitige Leitung integriert. Dazu gibt es zahlreiche Ausführungen und Anschlussmöglichkeiten:
- Vorschweißflansche (DIN, ANSI...)
- Überschiebeflansche (DIN, ANSI...)
- Schweißanschlüsse
- Messstrecken mit angebautem geradem Einlaufrohr (bei Nasskalibration empfohlen)

Entnahmearten

Gemäß ISO 5167 soll die Entnahme sowohl in der Ebene der Plus- als auch der Minusdruckentnahme durch vier Einzelentnahmen erfolgen, die mit einer Ringleitung oder Ringkammer verbunden werden. Diese Art der Entnahme wird bei einer vorgesehenen Nasskalibration empfohlen. Je nach Anwendung oder Anforderung kann auch eine einfache Einzelanbohrung ausreichend oder sogar vorteilhaft sein.

Ein- und Auslaufstrecken

Für alle Varianten nach ISO 5167 gelten die gleichen Anforderungen an die erforderlichen Längen der geraden Einlauf- und Auslaufstrecken:

Ø-Verhältnis β		0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75
Einfacher 90°-Krümmer [1]	A[2]	8	8	9	10	14	16
	B[3]	3	3	3	3	3	8
2 oder mehr 90°-Krümmer in der gleichen oder in verschiedenen Ebenen	A[2]	8	8	10	10	18	22
	B[3]	3	3	3	3	3	8
Reduzierstück von 1,33xD auf D über eine Länge von 2,3xD	A[2]	4	4	4	4	4	4
	B[3]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
Diffusor von 0,67xD auf D über eine Länge von 2,5xD	A[2]	4	4	5	6	7	7
	B[3]	[4]	[4]	4	4	5	6
Reduzierstück von 3xD auf D über eine Länge von 3,5xD	A[2]	2,5	2,5	5,5	8,5	10,5	11,5
	B[3]	[4]	[4]	2,5	2,5	2,5	3,5
Diffusor von 0,75xD auf D über eine Länge von 1xD	A[2]	2,5	2,5	2,5	3,5	5,5	6,5
	B[3]	[4]	[4]	[4]	2,5	3,5	4,5
Kugelhahn mit freiem Rohrquerschnitt oder Schieber, völlig geöffnet	A[2]	2,5	2,5	3,5	4,5	5,5	5,5
	B[3]	[4]	[4]	2,5	2,5	3,5	3,5

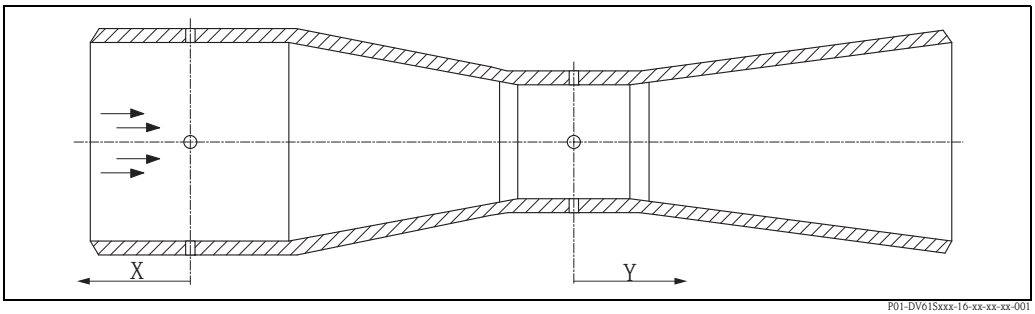
1) Die erforderlichen Längen hängen vom Abstand der beiden Krümmer ab; hier sind typische Werte angegeben. Für genauere Angaben siehe ISO 5167-4. Die Einlaufstrecke wird auch vom Auswahl- und Auslegungstool "Applicator" berechnet.

2) A: Bei 0% Zusatzunsicherheit

3) B: Bei 0,5% Zusatzunsicherheit

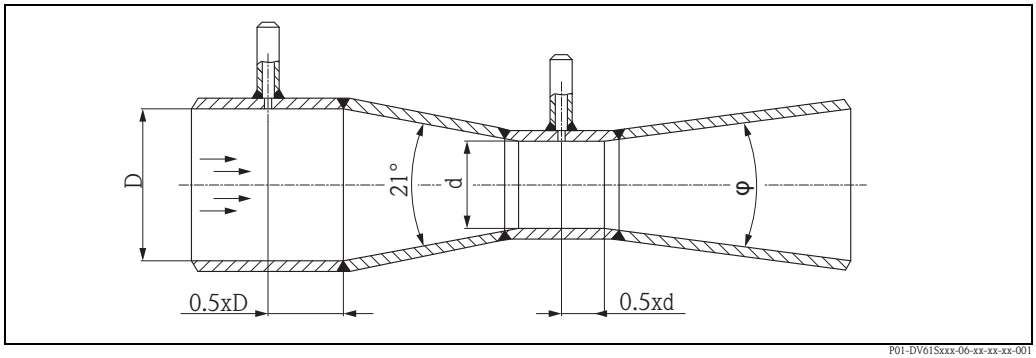
4) Die erforderliche störungsfreie gerade Rohrstrecke in der Zeile A sind Längen mit 0% Zusatzunsicherheit. Für die Anwendung von kürzeren geraden Rohrstrecken liegen keine Daten vor, die in den Zeilen B aufgeführt werden können.

Die geraden Strecken werden von den Entnahmepunkten aus gemessen:

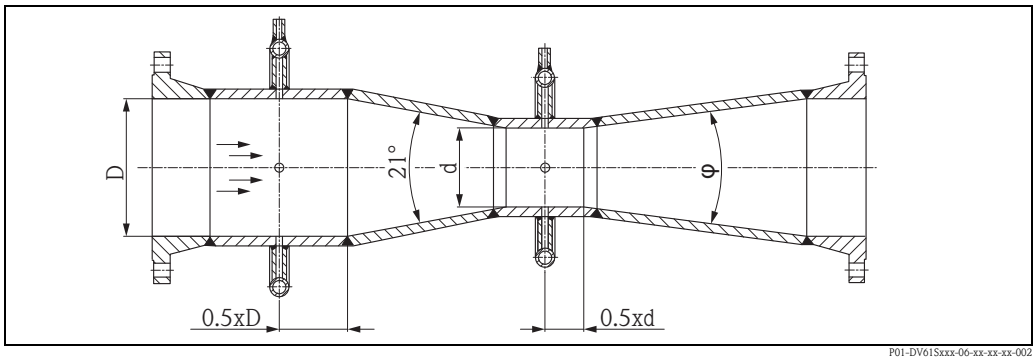


X Einlaufstrecke
Y Auslaufstrecke; in den meisten Fällen ist die Auslaufstrecke bereits durch die Länge des Auslaufkonus abgedeckt

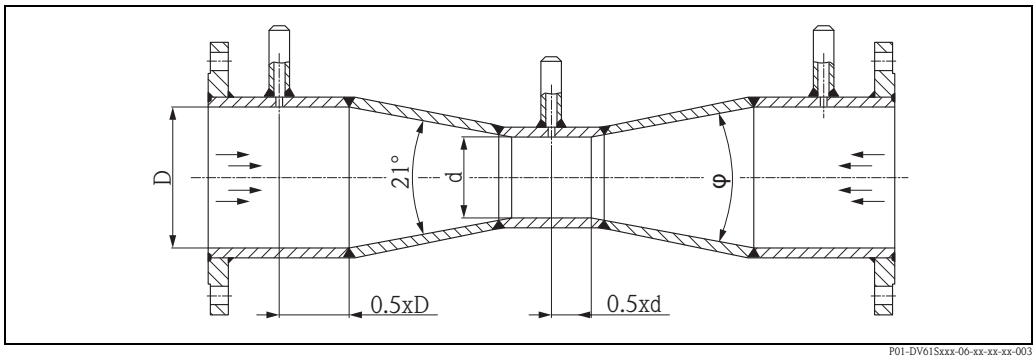
Typische Konfigurationen



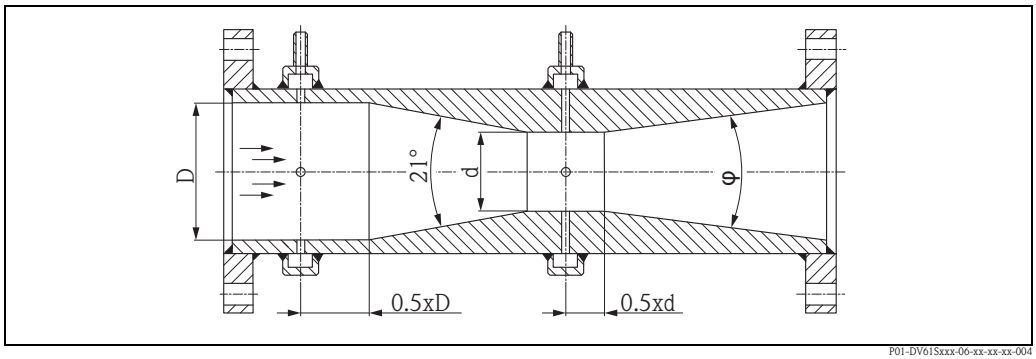
Geschweißt mit Schweißanschluss und Einzelentnahme



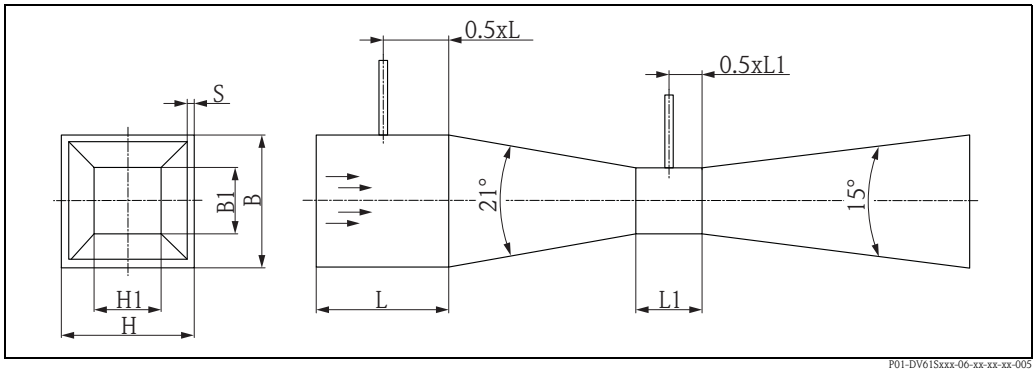
Geschweißt mit Vorschweißflanschen und Ringleitung



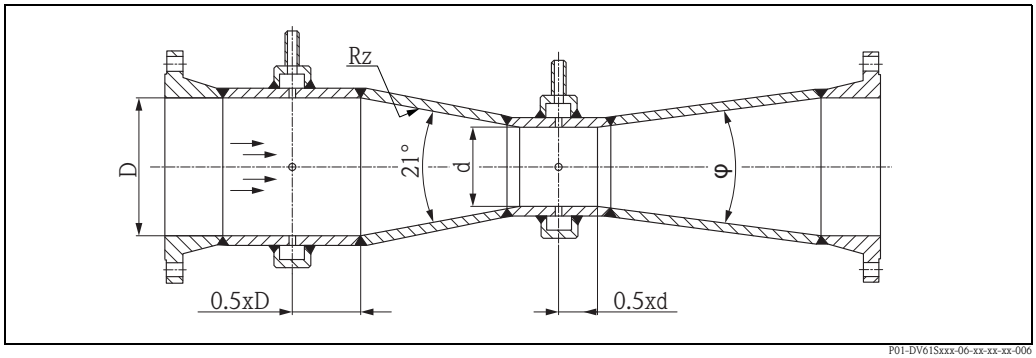
Geschweißt mit Überwurfflansch und Einzelentnahme, bidirektional



Gedreht (für kleine Nennweiten) mit Überwurfflanschen und Ringkammer



Rechteckkanal



Gedreht mit Vorschweißflanschen und Ringkammer. Nach ISO5167, gussrauhem Einlaufkonus.

Auslegung ("Applicator")

Zur Auslegung und Konfiguration von Venturirohren nach ISO 5167 kann das Auswahl- und Auslegungstool "Applicator", Modul "Sizing Flow" verwendet werden.

Bestellinformation

Bei Venturirohren handelt es sich grundsätzlich um kundenspezifisch erstellte Lösungen. Vor der Bestellung müssen Endress+Hauser alle relevanten Anwendungsparameter mitgeteilt werden. Dazu kann das Auslegungsblatt – Datenblatt (→ 🖹 71) oder das Auslegungstool "Applicator" verwendet werden.

Aufgrund der übermittelten Daten erstellt Endress+Hauser ein zur Anwendung passendes Modifikationsangebot.

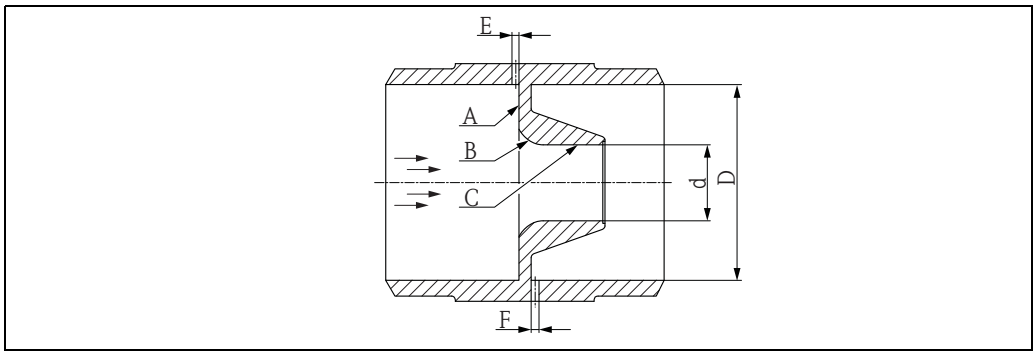
Produktstruktur

010	**Anwendung**				
	B	Gas			
	D	Flüssigkeit			
	F	Dampf			
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.			
020		**Beschreibung**			
		9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
895			**Kennzeichnung**		
			Z1	Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.	
DV61S-					Vollständige Produktbezeichnung

DN62S: Düse

Produktübersicht

Wie auch bei Venturirohren gibt es Düsen in einer Reihe unterschiedlicher Varianten, die genormt oder auch herstellerspezifisch entwickelt sein können. Nahezu alle Varianten sind durch Endress+Hauser realisierbar. Eine Düse besteht aus einem sich verengenden Teil mit einem gerundeten Profil aus einem zylindrischen Halsteil (Drossel).



P01-DN62Sxxx-16-xx-xx-xx-000

A *Ebene Stirnfläche*
B *Gerundetes Einlaufprofil*
C *Zylindrische Drossel oder Halsteil*
D *Innendurchmesser Rohr*
d *Innendurchmesser Drosselöffnung*
E *Plusdruckentnahme vor der Düse*
F *Minusdruckentnahme nach der Düse*

Die wesentlichen Vorteile von Düsen gegenüber Blenden sind:
- Geringe Anfälligkeit gegen Abrasion.
- Bessere Haltbarkeit.
- Geringere Differenzdrücke bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten und hohen Drücken.
- Ggf. reduzierter Druckverlust.

Langradiusdüsen sind gegenüber ISA Düsen noch weniger abrasionsanfällig, haben einen geringeren Widerstand und erzeugen daher weniger Differenzdruck und weniger Druckverlust bei gleichem beta "β". Langradiusdüsen werden daher bevorzugt eingesetzt bei Hochdruckgas- oder Dampfanwendungen oder Flüssigkeitsanwendungen mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten.

Düsen sind international genormt nach ISO 5167-3:2003. Davon abweichende Bauformen oder Berechnungsmethoden sind nach Absprache ebenfalls möglich.

Konstruktiver Aufbau / Technische Merkmale

Nach ISO 5167 werden 3 Typen von Düsen unterschieden:
- ISA 1932 Düse
- Langradiusdüse
- Venturidüse (siehe DN61S)

Für alle Varianten nach ISO 5167 gelten unterschiedliche Anwendungsbereiche für Nennweiten, beta "β" und Reynoldszahl. Für darüber hinaus gehende Anwendungen gibt es erweiterte Normen oder es wird eine Nasskalibration empfohlen.

ISA 1932 Düse	Langradiusdüse
■ Eckentnahme (Einzelanbohrung oder Ringkammer) ■ DN50...DN500 ■ β 0,3...0,8 ■ Re > 20000 abhängig von β	■ Rohrentnahme (D- D/2) ■ DN50...DN630 ■ β 0,2...0,8 ■ Re > 10000

Der wesentliche Unterschied zwischen ISA 1932 und Langradiusdüse liegt in der Form des Einlaufprofils:
- ISA 1932-Düse bestehend aus 2 Kreisabschnitten.
- Langradiusdüse bestehend aus einer ¼Ellipse wobei 2 verschiedene Geometrien eingesetzt werden können.

Für beide Varianten gilt:
Die ebene Stirnfläche kann bei großem Durchmesserverhältnis entfallen.

Detailliertere Informationen zur Konstruktion können den jeweiligen Normen entnommen werden.

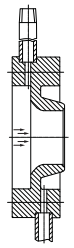
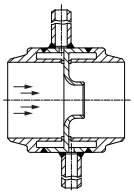
Prozessanschluss

Für den Einbau der Düse in die Rohrleitung gibt es zahlreiche Ausführungen und Anschlussmöglichkeiten:
- Düsen mit Fassungsring zum Einflanschen (Entnahme im Fassungsring)
- Düsen ohne Fassungsring zum Einflanschen (Entnahme im Flansch oder Rohr)
- Einschweißdüsen
- Messstrecken mit angebautem geradem Einlaufrohr (bei Nasskalibration empfohlen)

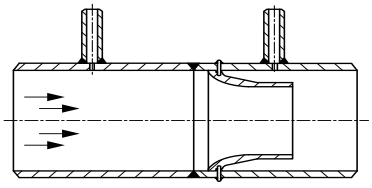
Entnahmearten

Entnahmearten nach ISO 5167:
- ISA 1932 Düse: Eckentnahme
- Langradiusdüse: D-D/2 Entnahme

DN62S - ISA 1932 Düse

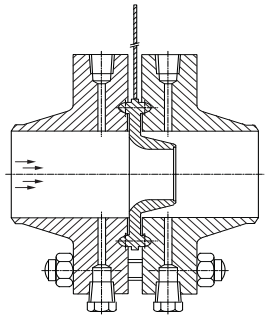
Bemerkungen	Beispiel
Eckentnahme mit Einzelanbohrung Montageort: ■ mit Fassungsring zwischen 2 Flanschen ■ als Einschweißversion	 P01-DN62Sxxx-06-xx-xx-xx-009
Eckentnahme mit Ringkammer Montageort: ■ mit Fassungsring zwischen 2 Flanschen ■ als Einschweißversion	 P01-DN62Sxxx-06-xx-xx-xx-010

DN62S- Langradiusdüse

Bemerkungen	Beispiel
Entnahme D - D/2 Montageort: ■ mit Endflanschen ■ als Einschweißversion	 P01-DN62Sxxx-06-xx-xx-xx-011

Andere Entnahmearten (z.B. Flanschentnahme bei Einbau in Messflansche) sind ebenfalls möglich, jedoch nicht durch den Anwendungsbereich der ISO 5167 abgedeckt.

DN62S - ISA 1932 Düse

Bemerkungen	Beispiel
■ Flanschentnahme ■ Einschließlich Vorschweißflanschen zum Einschweißen in die Rohrleitung ■ Messeinsatz austauschbar	 P01-DOxxxxxx-14-xx-xx-xx-006

Ein- und Auslaufstrecken

Für alle Varianten nach ISO 5167 gelten die gleichen Anforderungen an die erforderlichen Längen der geraden Einlauf- und Auslaufstrecken:

Ø-Verhältnis β[1]		0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80
Einlaufstrecke der Düse im Vielfachen des Innendurchmessers D														
Einfacher 90°-Krümmer oder T-Stück (Strömung nur von einer Seite)	A[2]	10	10	10	12	14	14	14	16	18	22	28	36	46
	B[3]	6	6	6	6	7	7	7	8	9	11	14	18	23
Zwei oder mehrere 90°-Krümmer in der gleichen Ebene	A[2]	14	14	16	16	18	18	20	22	26	32	36	42	50
	B[3]	7	7	8	8	9	9	10	11	13	16	18	21	25
Zwei oder mehrere 90°-Krümmer in verschiedenen Ebenen	A[2]	34	34	34	36	36	38	40	44	48	54	62	70	80
	B[3]	17	17	17	18	18	19	20	22	24	27	31	35	40
Reduzierstück von 2xD auf D über eine Länge von 1,5xD bis 3xD	A[2]	5	5	5	5	5	5	6	8	9	11	14	22	30
	B[3]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	5	5	5	6	7	11	15
Diffusor von 0,5xD auf D über eine Länge von 1xD bis 2xD	A[2]	16	16	16	16	16	17	18	20	22	25	30	38	54
	B[3]	8	8	8	8	8	9	9	10	11	13	15	19	27
Absperrorgan, völlig geöffnet	A[2]	18	18	18	18	20	20	22	24	26	28	32	36	44
	B[3]	9	9	9	9	10	10	11	12	13	14	16	18	22
Kugelhahn mit freiem Rohrquerschnitt oder Schieber völlig geöffnet	A[2]	12	12	12	12	12	12	12	14	14	16	20	24	30
	B[3]	6	6	6	6	6	6	6	7	7	5	10	12	15
Abrupte symmetrische Ø-Verringerung	A[2]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	B[3]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Thermometer-Schutzrohr[5] mit einem Durchmesser ≤0,03xD	A[2]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	B[3]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Thermometer-Schutzrohr mit einem Durchmesser zwischen 0,03xD und 0,13xD	A[2]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	B[3]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Auslaufstrecke des Drosselgerätes im Vielfachen des Innendurchmessers D														
Armaturen (Spalten 2 bis 8)	A[2]	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8
	B[3]	2	2	2,5	2,5	3	3	3	3	3,5	3,5	3,5	4	4

1) Für einige Ausführungen der Düsen sind nicht alle Werte von β zulässig.

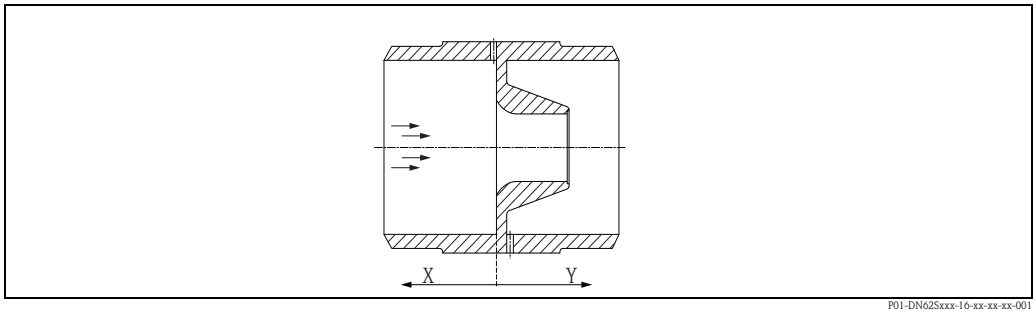
2) A: 0% Zusatzunsicherheit

3) B: 0,5% Zusatzunsicherheit

4) Die erforderliche störungsfreie gerade Rohrstrecke in der Zeile A sind Längen mit 0% Zusatzunsicherheit.
Für die Anwendung von kürzeren geraden Rohrstrecken liegen keine Daten vor, die in den Zeilen B aufgeführt werden können.

5) Der Einbau von Thermometer-Schutzrohren ändert nicht die erforderlichen Mindestwerte für die geraden Rohrstrecken der anderen Armaturen.

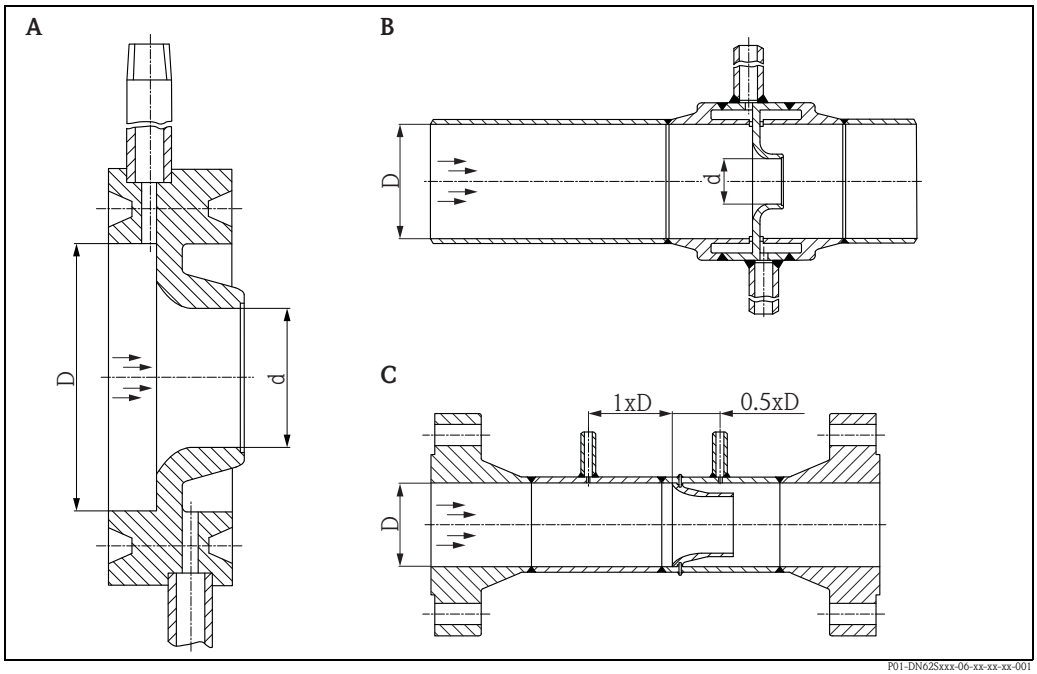
Die geraden Strecken werden von der Stirnfläche der Düse gemessen:



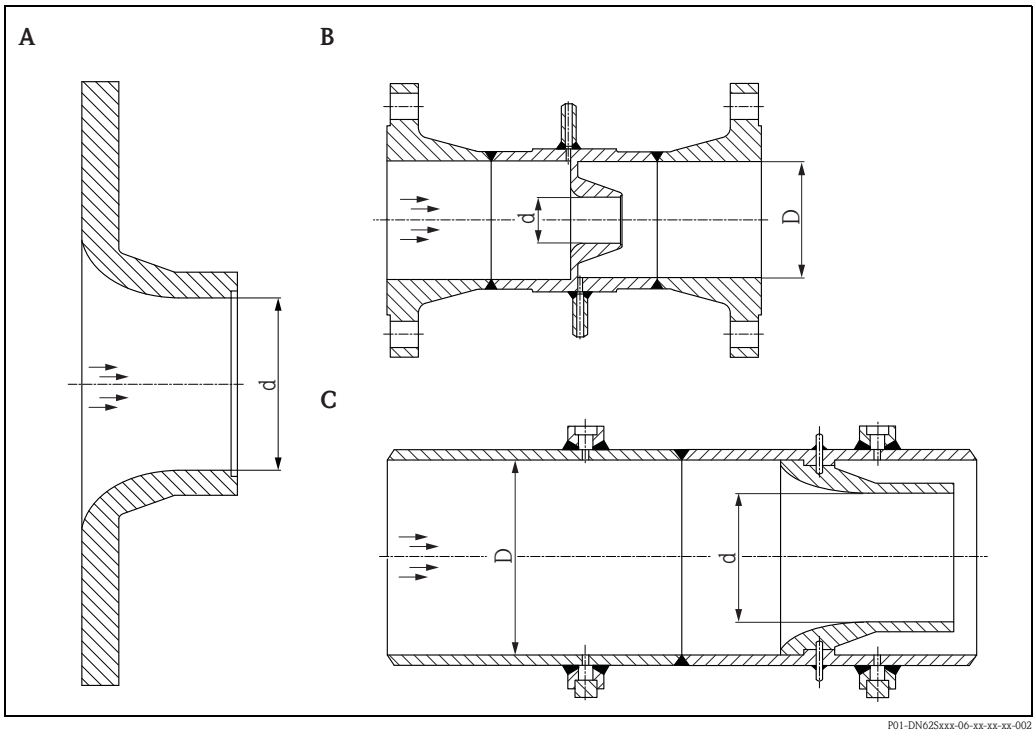
P01-DN62Sxxx-16-xx-xx-xx-001

X Einlaufstrecke
Y Auslaufstrecke

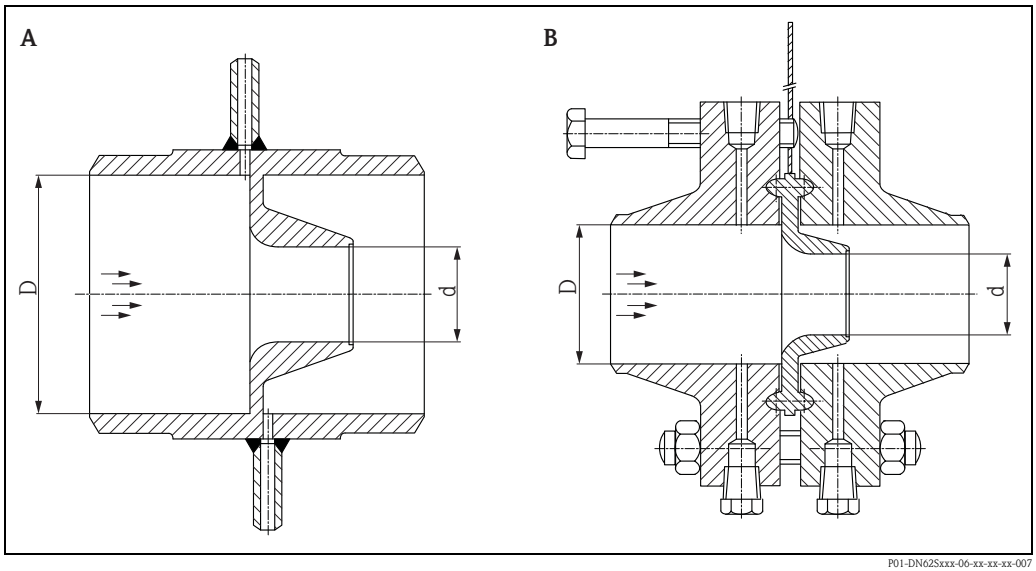
Typische Konfigurationen



A *ISA Düse mit Fassungsring mit Dichtfläche RTJ und Einzelentnahme*
B *ISA Düse mit Schweißanschluss und verschweißter Ringkammer als Messstrecke*
C *Langradiusdüse mit Schweißanschluss und angeschweißtem Flansch, D-D/2 Entnahme*



A *Langradiusdüse zum Einflanschen ohne Fassungsring*
B *ISA Düse mit Schweißanschluss, angeschweißten Flanschen und Einzelentnahme*
C *Langradiusdüse mit Schweißanschluss und D-D/2 Entnahme*



A *ISA Düse mit Schweißanschluss und Einzelentnahme*
B *ISA Düse mit Messflansch und Flanschentnahme*

Auslegung

Die Auslegung und Konfiguration von Düsen erfolgt durch Endress+Hauser oder deren Unterlieferanten nach den Anforderungen der jeweils anzuwendenden Normen.

Bestellinformation

Bei Düsen handelt es sich grundsätzlich um kundenspezifisch erstellte Lösungen. Vor der Bestellung müssen Endress+Hauser alle relevanten Anwendungsparameter mitgeteilt werden. Dazu kann das Auslegungsblatt – Datenblatt (→ 🖹 71) verwendet werden.

Aufgrund der übermittelten Daten erstellt Endress+Hauser ein zur Anwendung passendes Modifikationsangebot.

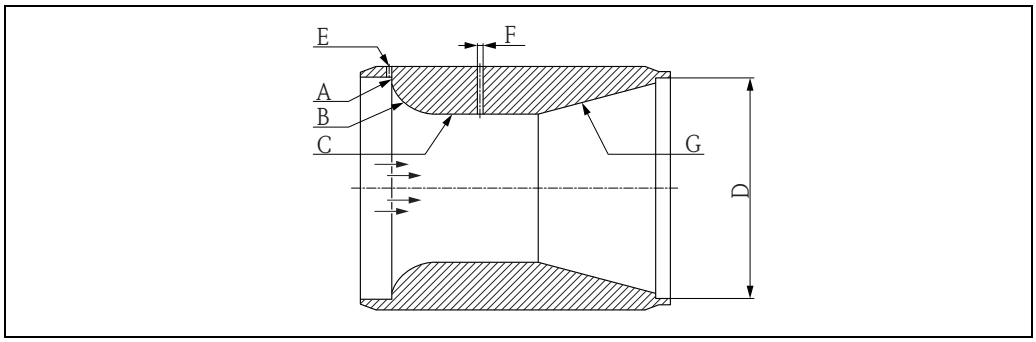
Produktstruktur

010	**Anwendung**				
	B	Gas			
	D	Flüssigkeit			
	F	Dampf			
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.			
020		**Beschreibung**			
		9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
895			**Kennzeichnung**		
			Z1	Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.	
DN62S-				Vollständige Produktbezeichnung	

DN61S: Venturidüse

Produktübersicht

Venturidüsen sind genormt nach ISO 5167-3:2003. Stirnfläche und gerundeter Einlauf sind identisch mit ISA 1932-Düsen. Die Venturidüse erhält jedoch zusätzlich einen konischen Auslaufkonus zur Reduzierung des Druckverlustes. Die Minusdruckentnahme befindet sich im Halsteil/Drossel der Düse.



P01-DN61Sxxx-16-xx-xx-xx-000

A Ebene Stirnfläche
B Gerundetes Einlaufprofil
C Zylindrische Drossel oder Halsteil
D Innendurchmesser Rohr
E Plusdruckentnahme unmittelbar vor der Düse (Eckentnahme)
F Minusdruckentnahme im Halsteil der Düse
G Auslaufkonus

Die Venturidüse bietet gegenüber ISA1932-Düsen den Vorteil eines deutlich reduzierten Druckverlustes. Der Einsatzbereich einer Venturidüse ist ähnlich dem eines Venturirohrs. Venturidüsen sind gegebenenfalls bei kleinen Nennweiten fertigungstechnisch vorteilhaft.

Für Venturidüsen nach ISO 5167 gelten abweichende Anwendungsbereiche für Nennweiten, beta "β"und Reynoldszahl gegenüber ISA 1932-Düsen. Für darüber hinaus gehende Anwendungen gibt es erweiterte Normen oder es wird eine Nasskalibration empfohlen.

Venturidüse
■ Mit konischem Auslauf, gegebenenfalls gekürzt auf 35% der Länge. ■ DN65...DN500 ■ β 0,316...0,775 ■ 150000 < Re < 2000000

Detailliertere Informationen zur Konstruktion können den jeweiligen Normen entnommen werden.

Prozessanschluss

Üblicherweise werden Venturidüsen mittels Flanschen oder Schweißanschluss in die kundenseitige Leitung integriert. Dazu gibt es verschiedene Ausführungen und Anschlussmöglichkeiten der Düse:
- Vorschweißflansche (DIN, ANSI...)
- Überschiebeflansche (DIN, ANSI...)
- Schweißanschlüsse
- Messstrecken mit angebautem geradem Einlaufrohr (bei Nasskalibration empfohlen)

Entnahmearten

Gemäß ISO 5167 soll die Entnahme in der Ebene der Plusdruckentnahme als Eckentnahme (entweder als Einzelanbohrung oder als Ringkammer) ausgeführt werden. Die Minusdruckentnahme im Halsteil soll durch vier Einzelentnahmen erfolgen die mit einer Ringleitung oder Ringkammer verbunden werden. Diese Art der Entnahme wird bei einer vorgesehenen Nasskalibration empfohlen. Je nach Anwendung oder Anforderung kann auch eine reine Einzelanbohrung ausreichend oder sogar vorteilhaft sein (→ 🖹 35).

Ein- und Auslaufstrecken

Für alle Varianten nach ISO 5167 gelten die gleichen Anforderungen an die erforderlichen Längen der geraden Einlauf- und Auslaufstrecken:

Ø-Verhältnis β[1)]		**0,20**	**0,25**	**0,30**	**0,35**	**0,40**	**0,45**	**0,50**	**0,55**	**0,60**	**0,65**	**0,70**	**0,75**	**0,80**
Einlaufstrecke der Düse im Vielfachen des Innendurchmessers D														
Einfacher 90°-Krümmer oder T-Stück (Strömung nur von einer Seite)	A[2)]	10	10	10	12	14	14	14	16	18	22	28	36	46
	B[3)]	6	6	6	6	7	7	7	8	9	11	14	18	23
Zwei oder mehrere 90°-Krümmer in der gleichen Ebene	A[2)]	14	14	16	16	18	18	20	22	26	32	36	42	50
	B[3)]	7	7	8	8	9	9	10	11	13	16	18	21	25
Zwei oder mehrere 90°-Krümmer in verschiedenen Ebenen	A[2)]	34	34	34	36	36	38	40	44	48	54	62	70	80
	B[3)]	17	17	17	18	18	19	20	22	24	27	31	35	40
Reduzierstück von 2xD auf x1xD über eine Länge von 1,5xD bis 3D	A[2)]	5	5	5	5	5	5	6	8	9	11	14	22	30
	B[3)]	[4)]	[4)]	[4)]	[4)]	[4)]	[4)]	5	5	5	6	7	11	15
Diffusor von 0,5xD auf 1xD über eine Länge von 1xD bis 2xD	A[2)]	16	16	16	16	16	17	18	20	22	25	30	38	54
	B[3)]	8	8	8	8	8	9	9	10	11	13	15	19	27
Absperrorgan, völlig geöffnet	A[2)]	18	18	18	18	20	20	22	24	26	28	32	36	44
	B[3)]	9	9	9	9	10	10	11	12	13	14	16	18	22
Kugelhahn mit freiem Rohrquerschnitt oder Schieber völlig geöffnet	A[2)]	12	12	12	12	12	12	12	14	14	16	20	24	30
	B[3)]	6	6	6	6	6	6	6	7	7	5	10	12	15
Abrupte symmetrische Ø-Verringerung	A[2)]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	B[3)]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Thermometer-Schutzrohr[5)] mit einem Durchmesser ≤0,03xD	A[2)]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	B[3)]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Thermometer-Schutzrohr mit einem Durchmesser zwischen 0,03xD und 0,13xD	A[2)]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	B[3)]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Auslaufstrecke des Drosselgerätes im Vielfachen des Innendurchmessers D														
Armaturen (Spalten 2 bis 8)	A[2)]	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8	8
	B[3)]	2	2	2,5	2,5	3	3	3	3	3,5	3,5	3,5	4	4

1) Für einige Ausführungen der Düsen sind nicht alle Werte von β zulässig.

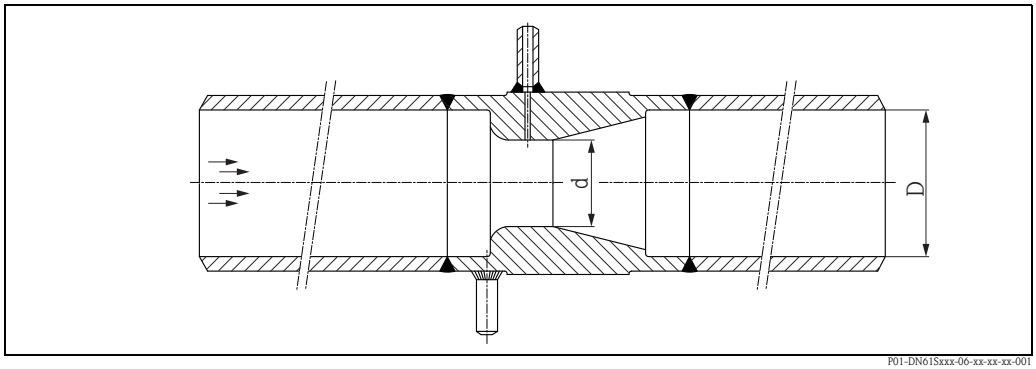
2) A: 0% Zusatzunsicherheit

3) B: 0,5% Zusatzunsicherheit

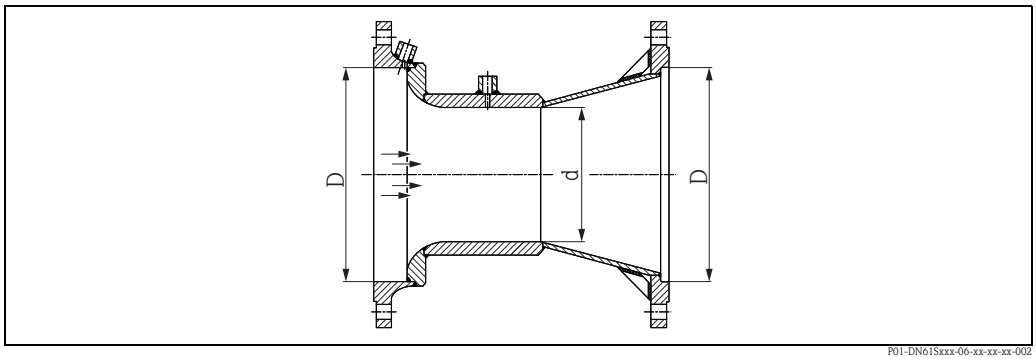
4) Die erforderliche störungsfreie gerade Rohrstrecke in der Zeile A sind Längen mit 0% Zusatzunsicherheit.
Für die Anwendung von kürzeren geraden Rohrstrecken liegen keine Daten vor, die in den Zeilen B aufgeführt werden können.

5) Der Einbau von Thermometer-Schutzrohren ändert nicht die erforderlichen Mindestwerte für die geraden Rohrstrecken der anderen Armaturen.

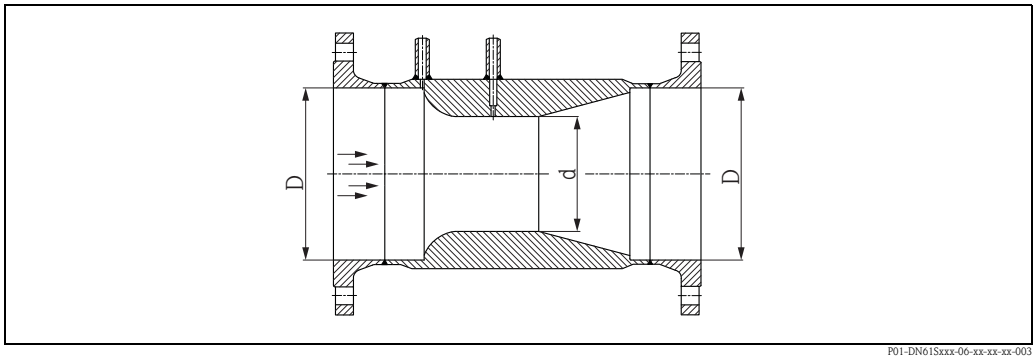
Typische Konfigurationen



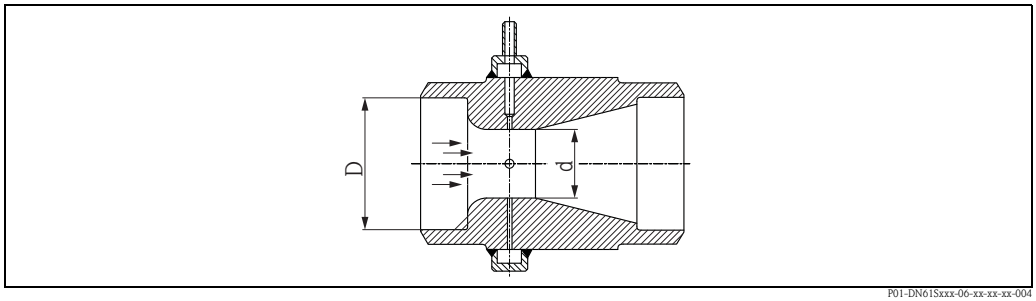
Messstrecke, Auslauf gedreht, Schweißanschluss, Einzelentnahme



Auslauf geschweißt mit Flanschanschluss, Überschiebeflansch am Auslauf, Einzelentnahme



Auslauf gedreht, Flanschanschluss, Vorschweißflansche, Einzelentnahme



Auslauf gedreht, Schweißanschluss, Ringkammer

Auslegung

Die Auslegung und Konfiguration von Düsen erfolgt durch Endress+Hauser oder deren Unterlieferanten nach den Anforderungen der jeweils anzuwendenden Normen.

Bestellinformation

Bei Düsen handelt es sich grundsätzlich um kundenspezifisch erstellte Lösungen. Vor der Bestellung müssen Endress+Hauser alle relevanten Anwendungsparameter mitgeteilt werden. Dazu kann das Auslegungsblatt - Datenblatt (→ 71) verwendet werden.

Aufgrund der übermittelten Daten erstellt Endress+Hauser ein zur Anwendung passendes Modifikationsangebot.

Produktstruktur

010	**Anwendung**				
	B	Gas			
	D	Flüssigkeit			
	F	Dampf			
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.			
020		**Beschreibung**			
		9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
895			**Kennzeichnung**		
			Z1	Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.	
DN61S-					Vollständige Produktbezeichnung

DO69S: Blende - Sonderbauformen

Produktübersicht

Neben den Standardprodukten DO61W, DO62C, DO63C, DO64P, DO65F (siehe TI00422F/00/DE) bietet Endress+Hauser Wirkdruckgeber in Form von Blenden in einer Vielzahl von Sonderbauformen an, die im Rahmen der oben genannten Standardprodukte nicht spezifiziert werden können.
Dies sind insbesondere:
- Einschweißblenden
- Messstrecken mit angesetzten Ein- und Auslaufrohren
- Nicht genormte Blenden (z.B. Nennweiten außerhalb des Normbereichs)
- Sonderbauformen oder zusätzlichen Anbauten
- Mehrfachentnahmen als redundante oder Splitrangemessungen
- Sondermaterialien

Allgemeine Eigenschaften von Blenden siehe TI00422F/00/DE.

Konstruktiver Aufbau / Technische Merkmale

Einschweißblenden

Wirkdruckgeber zum Einschweißen werden bevorzugt eingesetzt bei hohen Drücken, hohen Sicherheitsanforderungen oder zur Reduktion von Kosten (Wegfall der Flanschverbindungen):
- Anwendungen mit überhitzem Dampf (PN100 oder größer)
- Extrem toxische Gase (Dichtigkeit)
- Große Nennweiten

Messstrecken mit angesetzten Ein- und Auslaufstrecken

Messstrecken werden üblicherweise eingesetzt bei erhöhten Anforderungen an die Messunsicherheit:
- Normgerechte Ausführung der Ein- und Auslaufstrecken
- Kalibrierbar

Nicht normgerechte Blenden

Wirkdruckgeber, die nicht innerhalb des Anwendungsbereichs der internationalen Norm ISO 5167 liegen, sind durch die Palette der Standardprodukte nicht abgedeckt. Die allgemeinen Eigenschaften und Vorteile von Wirkdruckgebern reichen jedoch weit über diesen Anwendungsbereich hinaus. So erlauben beispielsweise besondere Blendenformen oder große Nennweiten den Einsatzbereich von Blenden wesentlich zu vergrößern:
- Doppelkonusblenden (sehr niedrige Reynoldszahlen)
- Exzentrische Blenden (feststoffhaltige Fluide, Schlämme)
- Nennweiten größer als DN1000

Sonderbauformen

Häufig lassen sich speziellen Anforderungen mit kundenspezifischen Lösungen realisieren. Dabei können zusätzlich angebaute Armaturen, Geräte oder Sonderbauformen geliefert werden, z.B.:
- Integrierte Temperatur- oder Druckmessung
- Integrierte Rohrentnahmen (D-D/2 oder "Vena contracta")
- Angeschweißte Flansche
- Kompaktgerät mit zusätzlicher Erstabsperrung

Mehrfachentnahmen

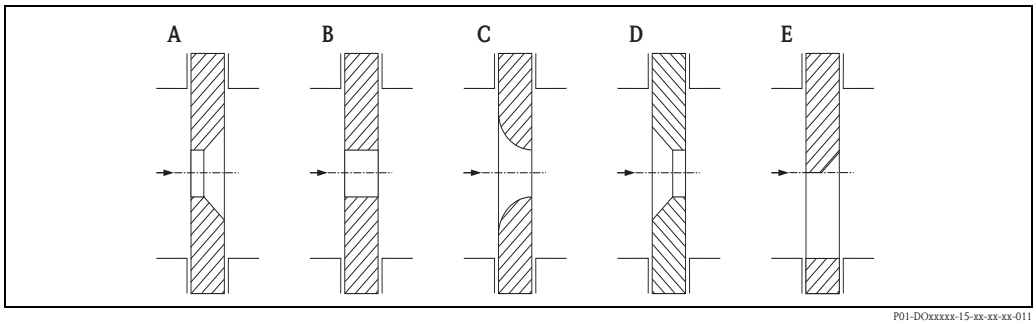
Mehrfachentnahmen können notwenig werden, wenn der Kunde die Messung redundant ausführen möchte oder den Messbereich erweitern möchte. Aufgrund der quadratischen Abhängigkeit zwischen Durchfluss und Differenzdruck sind überlicherweiße Messbereichsspreizungen von ca. 6:1 bis max. 12:1 mit einem Transmitter möglich. Bei ausreichendem Differenzdruck kann durch den Einsatz weiterer Transmitter der Messbereich vergrößert werden. Redundante oder Splitrangemessungen können dabei unterschiedlich realisiert werden:
- Anbau weiterer Transmitter an die vorhandene Einzelentnahme mittels Verbindungsstücken. Austausch eines Transmitters nur möglich durch Trennung aller Transmitter vom Prozess.
- Jeder Transmitter wird mit eigener Armatur an die vorhandene Einzelentnahme angeschlossen. Jeder Transmitter kann ohne Beeinträchtigung der anderen Transmitter ausgetauscht werden.
- Komplett getrennte Entnahmen mit Entnahmebohrung, Armatur und Transmitter. In diesem Fall bleibt die Messung funktionstüchtig auch im Falle einer einzelnen verstopften Entnahmebohrung.
- Kompaktgerät mit zusätzlicher Erstabsperrung.

Sondermaterialien

Blenden und andere Wirkdruckgeber lassen sich generell aus nahezu beliebigem Material fertigen.
Auf Grund folgender Anforderungen können Sondermaterialien oder Beschichtungen notwendig werden:
- Aggressive, korrosive oder toxische Medien
- Extrem hohe oder niedrige Temperaturen
- Aggresive Umgebung
- Spezielle Zertifikate

Blendenkante

Typische Ausführungen der Blendenkante oder des Messeinsatzes:

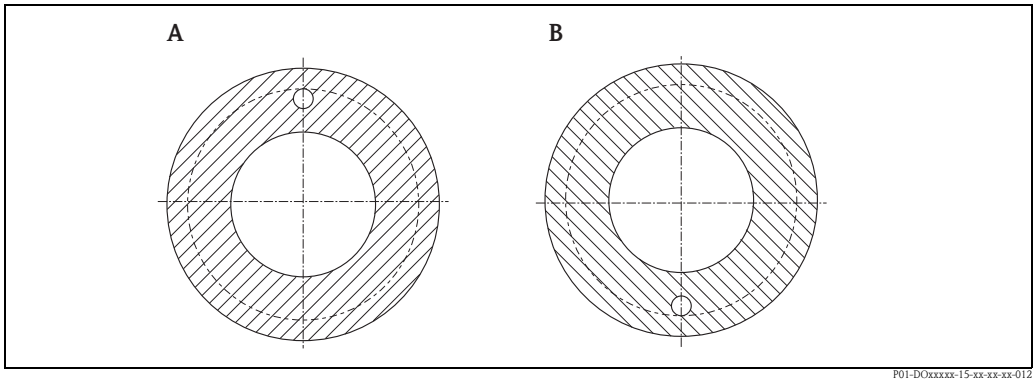


P01-DOxxxxx-15-xx-xx-xx-011

	Blendenkante	min. Reynoldszahl	Verwendung
A	Scharf	Re ≥ 5000	Standard; sollte bei ausreichender Reynoldszahl immer verwendet werden.
B	Bidirektional	Re ≥ 5000	Einsetzen, wenn Strömungen in beide Richtungen gemessen werden sollen
C	¼ Kreis	Re ≥ 500	Nur bei Re ≤ 5000
D	Einlaufkonus	Re ≥ 80	Nur bei Re ≤ 500
E	Segmentblende	Re ≥ 5000	■ Bei Flüssigkeiten mit Gasanteil (Blendenöffnung oben) ■ Bei Flüssigkeiten mit Feststoffanteil (Blendenöffnung unten)

Hinweis!
Zur Projektierung einer Durchfluss-Messstelle dient das Auswahl- und Auslegungstool "Applicator" von Endress+Hauser. Dieses Tool bestimmt unter anderem den für die Messstelle geeigneten Blendentyp.

"Vent hole"/"Drain hole"



A *Blende mit "vent hole"*
B *Blende mit "drain hole"*

- Blenden mit "vent hole" werden verwendet für Flüssigkeiten mit Gasbildung. Gas kann durch das "vent hole" die Blende passieren.
- Blenden mit "drain hole" werden verwendet für Gase mit Kondensatbildung. Kondensat kann durch das "drain hole" die Blende passieren.

Hinweis!
- Blenden mit "vent hole" oder "drain hole" können nur in horizontalen Leitungen eingesetzt werden.
- "Vent hole" und "drain hole" sind nicht erhältlich für Ringkammerblenden.

Abmessungen

Der Durchmesser des "vent hole" bzw. "drain hole" hängt vom Durchmesser der Blendenöffnung ab:

Durchmesser der Blendenöffnung [mm (in)]	Durchmesser des "vent hole" bzw. "drain hole" [mm (in)]
25,4 - 88,9 (1.000 - 3.500)	2,4 (3/32)
89,0 - 104,8 (3.501 - 4.125)	3.2 (1/8)
104,9 - 127,0 (4.126 - 5.000)	4,0 (5/32)
127,1 - 152,4 (5.001 - 6.000)	4,8 (3/16)
152,4 - 171,5 (6.001 - 6.750)	5,6 (7/32)
171,5 - 190,5 (6.751 - 7.500)	6,4 (1/4)
190,6 - 212,7 (7.501 - 8.375)	7,1 (9/32)
212,8 - 235,0 (8.376 - 9.250)	8,0 (5/16)
235,1 - 254,0 (9.251 - 10.000)	8,7 (11/32)
254,0 - 276,2 (10.001 - 10.875)	9,5 (3/8)
276,3 - 295,3 (10.876 - 11.625)	10,3 (13/32)
295,3 - 317,5 (11.626 - 12.500)	11,1 (7/16)
317,5 - 336,6 (12.501 - 13,250)	11,9 (15/32)
> 336,6 (> 13.251)	12,7 (1/2)

Prozessanschluss

Für den Einbau der Blenden in die Rohrleitung gibt es zahlreiche Ausführungen und Anschlussmöglichkeiten:
- Blenden mit Fassungsring zum Einflanschen (Entnahme im Fassungsring)
- Blenden zum Einflanschen ohne Fassungsring (Entnahme im Flansch oder Rohr)
- Einschweißblenden
- Messstrecken mit angebautem geradem Einlaufrohr (bei Nasskalibration empfohlen)

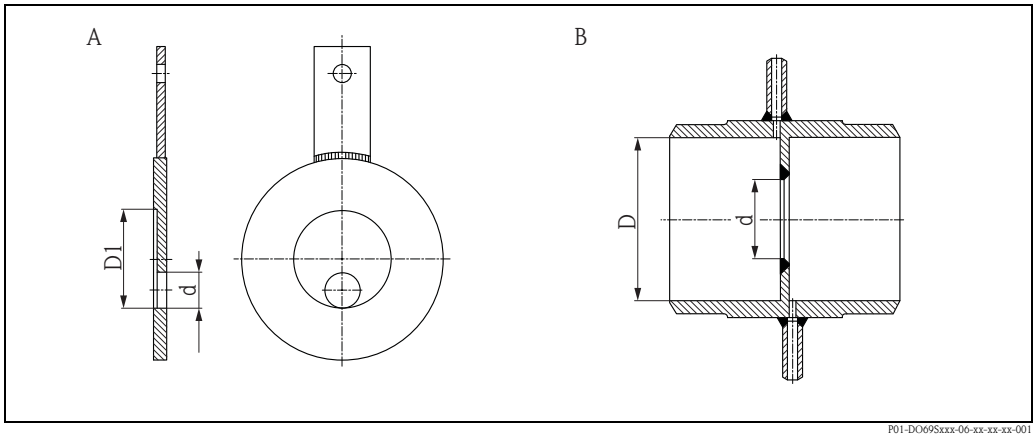
Entnahmearten

Entnahmearten nach ISO 5167. Kompakt- oder Getrenntausführung siehe TI00422F/00/DE

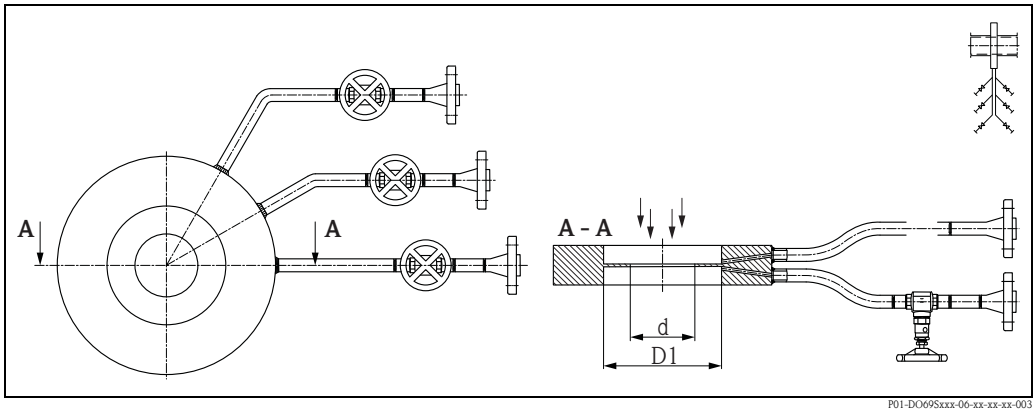
Ein- und Auslaufstrecken

Ein- und Auslaufstrecken siehe TI00422F/00/DE

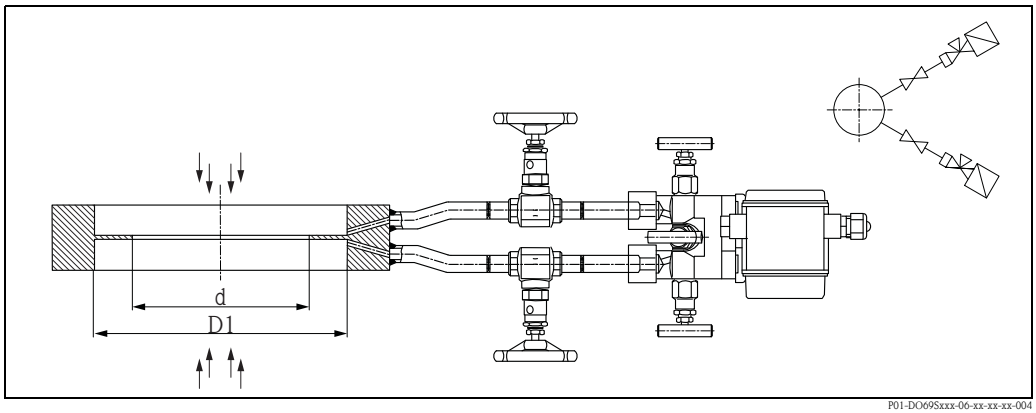
Typische Konfigurationen



A *Steckblende exzentrisch*
B *Einschweißblende*



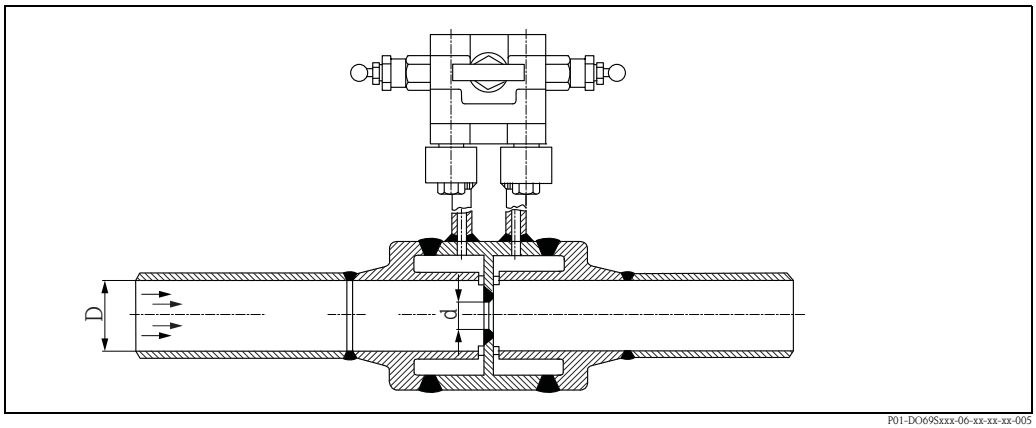
Dreifachentnahme mit zusätzlicher Erstabsperrung



Dampf, bidirektional, doppelte Entnahme, Kompaktausführung

Flansche nach DIN EN	
D (mm)	**D1**
25 - 125	d + 1 mm (0.04 in)
150 - 350	d + 2 mm (0.08 in)
400 - 1000	d + 4 mm (0.16 in)

Flansche nach ASME B16.5 und ASME B16.47 Serie A	
D (in)	**D1**
1 - 4	d + 1 mm (0.04 in)
5 - 14	d + 2 mm (0.08 in)
16 - 40	d + 4 mm (0.16 in)



Hochdruckeinschweißblende, vollverschweißt als Kompaktausführung

Auslegung

Die Auslegung und Konfiguration von Blenden erfolgt durch Endress+Hauser oder deren Unterlieferanten nach den Anforderungen der jeweils anzuwendenden Normen.

Bestellinformation

Bei Blenden-Sonderbauformen handelt es sich grundsätzlich um kundenspezifisch erstellte Lösungen. Vor der Bestellung müssen Endress+Hauser alle relevanten Anwendungsparamter mitgeteilt werden. Dazu kann das Auslegungsblatt – Datenblatt (→ 🖹 71) verwendet werden.

Aufgrund der übermittelten Daten erstellt Endress+Hauser ein zur Anwendung passendes Modifikationsangebot.

Produktstruktur

010	**Anwendung**				
	B	Gas			
	D	Flüssigkeit			
	F	Dampf			
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.			
020		**Beschreibung**			
		9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
895			**Kennzeichnung**		
			Z1	Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.	
DO69S-					Vollständige Produktbezeichnung

DR61S: Drosselblenden

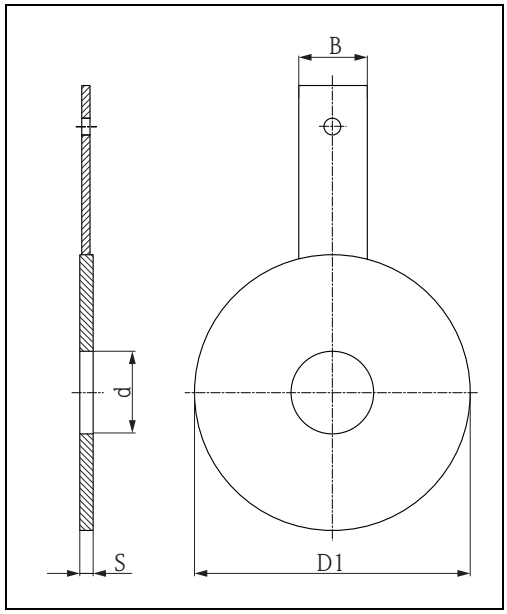
Produktübersicht

Drosselblenden werden zur gezielten Druckreduzierung oder auch zur Durchflussbegrenzung in Rohrleitungen eingesetzt. Generell sind Drosselblenden den Messblenden sehr ähnlich, die Funktion erfordert jedoch keinen zusätzlichen Transmitter wie bei der Durchflussmessung. Bei Drosselblenden handelt es sich somit um eine rein mechanische Reduzierung des Rohrquerschnitts.

Drosselblenden gibt es, ähnlich wie Messblenden, in verschiedenen Ausführungen.
Üblicherweiße sind Drosselblenden als Steckblenden mit zylindrischer Bohrung ausgeführt.

Andere Ausführungen sind ebenfalls möglich, z.B.:
- Drosselblenden mit Fassungsring
- Einschweißversionen
- Lieferung einschl. zugehöriger Flansche

Kundenspezifisch können weitere konstruktive Details berücksichtigt werden, z.B.:
- Eindrehung oder Bearbeitung der Stirnfläche stromaufwärts
- Konischer Auslauf stromabwärts



P01-DR61Sxxx-16-xx-xx-xx-000

Durch die Anforderungen der Druckreduzierung sind Drosselblenden in der Regel einer deutlich höheren mechanischen Belastung ausgesetzt als Messblenden. Daher muss die Plattenstärke anwendungsspezifisch individuell berechnet werden. Die Berechnung erfolgt nach den Tabellen und Merkblättern des AD2000 Regelwerks.

Die Berechnung der notwendigen Bohrung zur Erzeugung des gewünschten Druckverlustes wird in Anlehnung an die Druckverlustberechnung bei Messblenden nach ISO 5167 durchgeführt.

Andere Berechnungsmethoden sind auf Anfrage ebenfalls möglich.

Bei der gezielten Druckvernichtung mittels Drosselblenden kann Kavitation oder ein deutlich erhöhter Schalldruck entstehen. Die Berechnung des Schalldrucks ist in der Berechnung der Drosselblende mit enthalten. Weitere konstruktive Maßnahmen können in solchen Fällen Abhilfe schaffen:

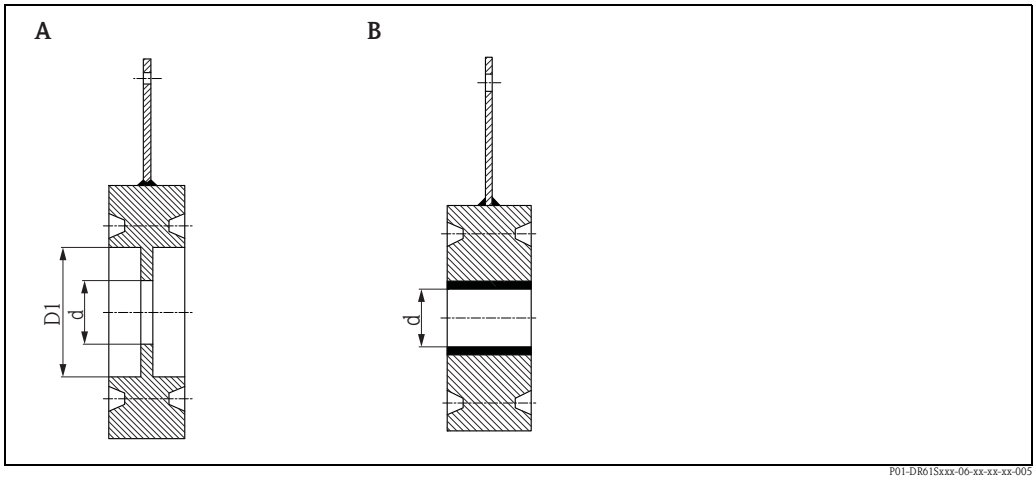
Zum Schutz der Blendenkante (z.B. bei Kavitation):
- Stellitierung/Panzerung der Blendenkante.

Zur Reduzierung des Schalldrucks:
- Mehrlochblenden (multihole orifice)
- Mehrstufige Drosseln (multistep restriction orifice), wird auch zur Reduzierung der Kavitationsgefahr eingesetzt.

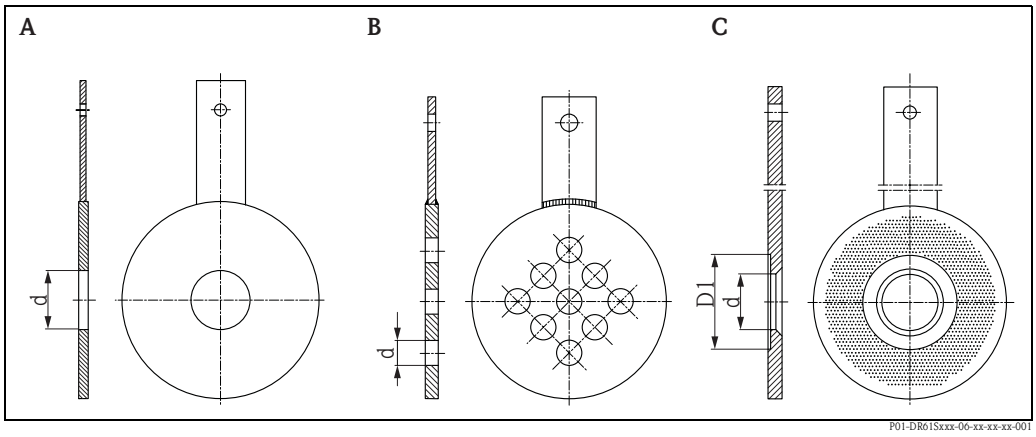
Ein- und Auslaufstrecken

An die Ein- und Auslaufstrecken einer Drosselblende bestehen keine besonderen Anforderungen.

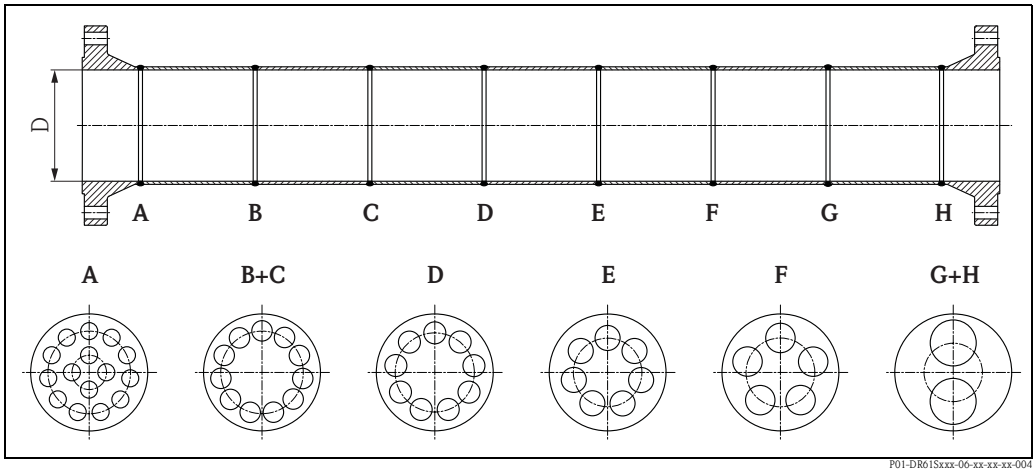
Typische Konfigurationen



A *Drosselblende mit Fassungsring*
B *Drosselblende, stellitiert, Dichtfläche RTJ*



A *Drosselblende*
B *Mehrlochblende mit 9 Bohrungen*
C *Drosselblende mit Eindrehung und konischem Auslauf*



Multihole-Multistep

Abmessungen "D1", → 🖹 40.

Auslegung

Die Auslegung und Berechnung von Drossselblenden erfolgt durch Endress+Hauser oder deren Unterlieferanten nach den Anforderungen des Kunden oder der jeweils anzuwendenden Normen.

Bestellinformation

Bei Drosselblenden handelt es sich grundsätzlich um kundenspezifisch erstellte Lösungen. Vor der Bestellung müssen Endress+Hauser alle relevanten Anwendungsparameter, insbesondere der gewünschte Druckverlust mitgeteilt werden. Dazu kann das Auslegungsblatt - Datenblatt (→ 🖹 71) verwendet werden.

Aufgrund der übermittelten Daten erstellt Endress+Hauser ein zur Anwendung passendes Modifikationsangebot.

Produktstruktur

010	Anwendung
B	Gas
D	Flüssigkeit
F	Dampf
Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

020	Beschreibung
9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

895	Kennzeichnung
Z1	Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.

DR61S-	Vollständige Produktbezeichnung

Zertifikate und Zulassungen

CE-Kennzeichen, Konformitätserklärung

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Das Gerät berücksichtigt die einschlägigen Normen und Vorschriften, die in der EG-Konformitätserklärung gelistet sind und erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinie. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Kennzeichens.

Europäische Druckgeräterichtlinie 97/23/EG (DGRL)

Abhängig von der Nennweite, dem Medium, dem Druck und der Temperatur sind Wirkdruckgeber (Blenden) nach der Europäischen Druckgeräterichtlinie 97/23/EG (DGRL) kategorisiert:
- Artikel 3.3 (≤ DN25/1"): ohne CE-Kennzeichnung
- Kategorie I: CE-Kennzeichnung ohne Kennnummer der benannten Stelle für die QS-Überwachung
- Kategorie II/III: CE-Kennzeichnung mit Kennnummer der benannten Stelle für die QS-Überwachung

Aus Sicherheitsgründen werden alle Geräte > DN25/1" automatisch in Kategorie III eingestuft.

Bei Einschweißgeräten wird üblicherweise folgender Ablauf aus Kostengründen empfohlen:
- Die Fertigungszeichnung wird von der benannten Stelle geprüft (z.B. TÜV).
- Die Fertigung erfolgt nach TRD (Technische Regeln Druck).
- Die Teile werden nach AD2000 HP5/3 geprüft.
- Auslieferung erfolgt ohne Drucktest.
- Der Drucktest wird nach dem Einschweißen im eingebauten Zustand unter der Verantwortung des Kunden durchgeführt.
- Nach betätigtem Drucktest erstellt Endress+Hauser die Konformitätsbescheinigung und das Typenschild mit dem CE-Zeichen.

Zubehör

Übersicht

Für die Differenzdruck-Durchflussmessung mit Blenden ist folgendes Zubehör erhältlich:

- DA61V: Absperrventil (→ 🖹 47)
- DA61C: Kondensatgefäß (→ 🖹 52)
- DA63M: Ventilblock (→ 🖹 54)
- DA63R: Strömungsgleichrichter (→ 🖹 64)
- PZO: Ovalflanschadapter (→ 🖹 67)

Kondensatgefäße, Absperrventile und Ventilblock können zusammen mit dem Wirkdruckgeber angefragt und bestellt werden. Mitbestelltes Zubehör wird vormontiert geliefert. Ventilblöcke werden üblicherweiße separat bestellt und können am Transmitter montiert geliefert werden.
Zubehör kann auch über eigene Produktstrukturen bestellt werden. Die Produkstrutkuren sind in den folgenden Abschnitten angegeben. Der Strömungsgleichrichter kann nur über seine eigene Produktstruktur bestellt werden.

DA61V: Absperrventil

Verwendung

Absperrventile werden bei Getrenntausführungen zur Erstabsperrung der Messstelle verwendet.
Bei Hochdruck- und Hochtemperaturanwendungen kann je nach Landesvorschrift eine doppelte Erstabsperrung empfohlen oder vorgeschrieben sein.

Funktionsweise

Die Erstabsperrung dient zur prozessnahen Trennung des Messsystems von der Messleitung im Falle einer Undichtigkeit oder von Wartungsmaßnahmen an den Wirkdruckleitungen.

Installation und Inbetriebnahme

Nach Fertigstellen der Installation sind die Absperrventile zu schließen. Im Rahmen der Inbetriebnahme sind zunächst die Absperrventile vorsichtig zu öffnen und das gesamte Messsystem auf Undichtigkeit zu prüfen.

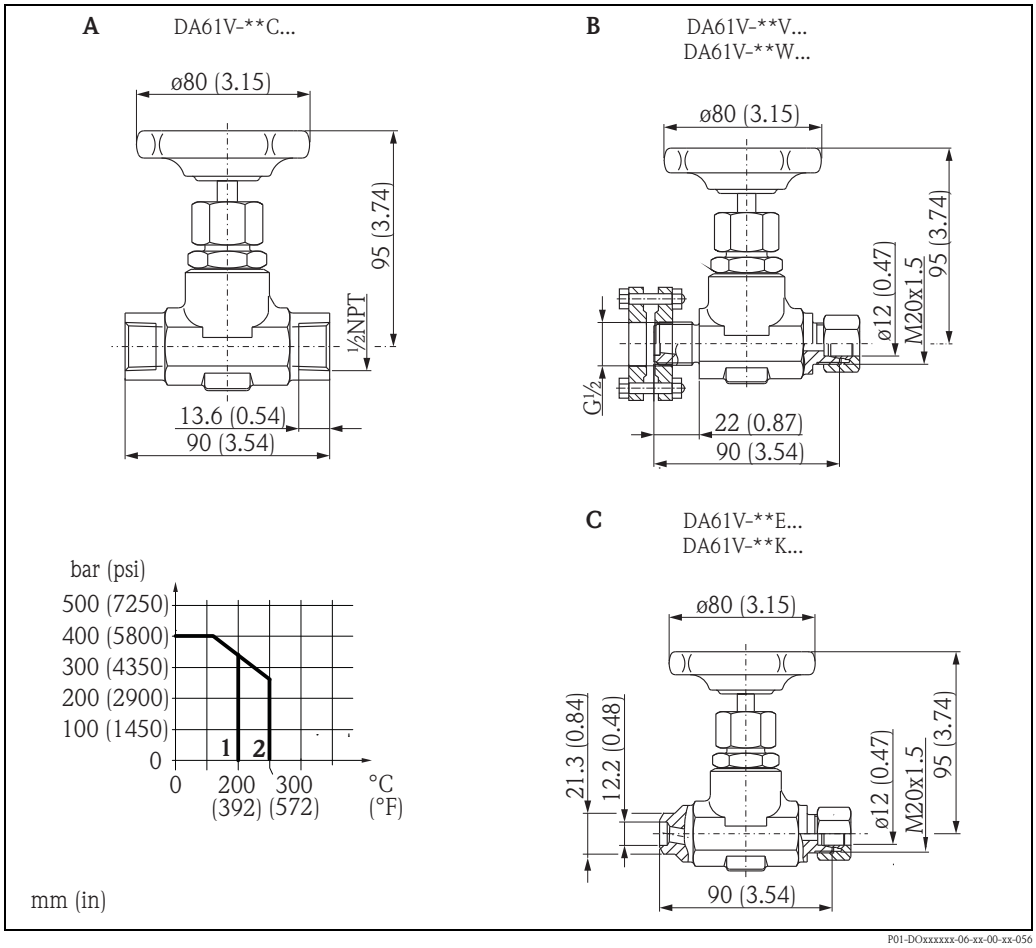
Design

- Gehäuse: Gesenkschmiedestück
- Oberfläche: Stahl, phosphatiert
- Spindelgewinde:
  - innenliegend für DA61V-2..., DA61V-3...
  - außenliegend für DA61V-4...
- Ventilsitz auswechselbar
- Rollverdichtete Ventilspindel mit Rückdichtung und eingebördeltem Ventilkegel

Packung

- PTFE
- Reingraphit

Abmessungen



A *Eingang FNPT1/2; Ausgang FNPT1/2*
B *Eingang Stutzen DIN 19207 und Gewindeflansche; Ausgang Schneidring*
C *Eingang Schweißanschluss; Ausgang Schneidring*

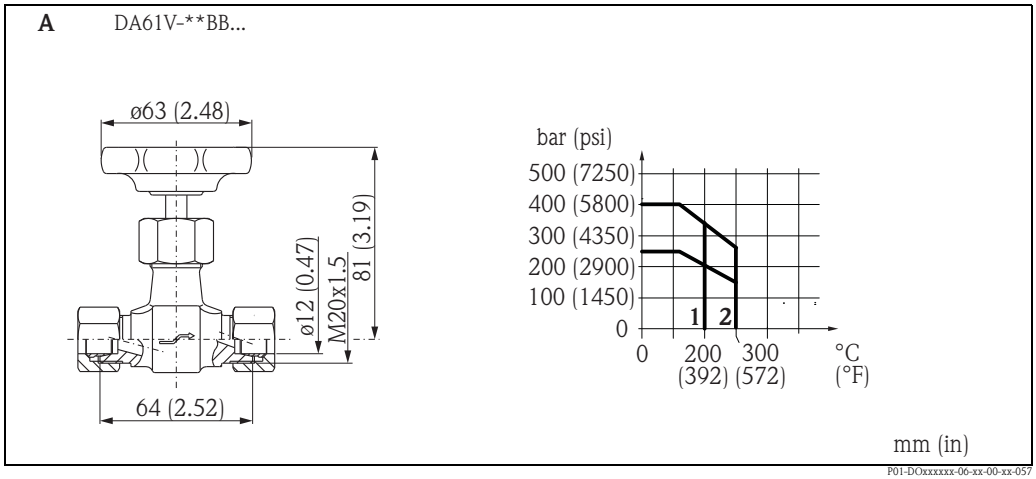
1 *PTFE-Packung*
2 *Reingraphit-Packung innliegendes Spindelgewinde*

Gewicht

	Bestellcode	Gewicht
A	DA61V-**CC*	ca. 0,8 kg (1.76 lbs)
B	DA61V-**V** DA61V-**W**	ca. 1,45 kg (3.20 lbs)
C	DA61V-**E** DA61V-**K*	ca. 0,73 kg (1.61 lbs)

Werkstoffe

Bauteil	Ausführung "Stahl"	Ausführung "316L"
Gehäuse	1.0460	1.4571
Spindelführung	1.0501	1.4571
Ventilsitz	1.4571/1.4021	1.4571
Ventilspindel	1.4104	1.4571
Ventilkegel	1.4122 v.	1.4571
Packung	Reingraphit (bis +300 °C (+572 °F)	PTFE (bis +200 °C (+392 °F)
Überwurfmutter Spindelmutter	Stahl -	1.4571 -



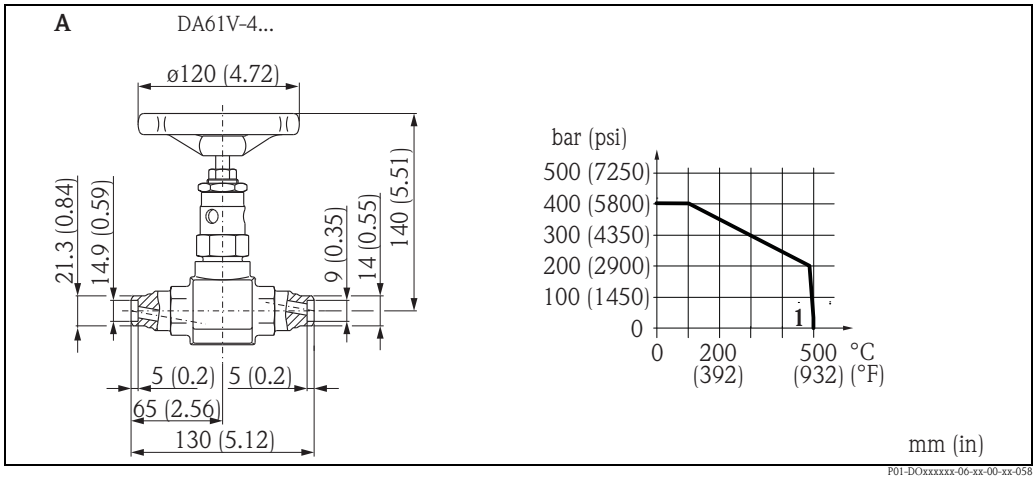
A *Eingang Schneidring; Ausgang Schneidring*
1 *PTFE-Packung*
2 *Reingraphit-Packung*

Gewicht

Bestellcode	Gewicht
DA61V-**BB*	ca. 0,47 kg (1.04 lbs)

Werkstoffe

Bauteil	Ausführung "Stahl"	Ausführung "316L"
Gehäuse	1.0460	1.4571
Ventilspindel	1.4104	1.4571
Ventilkegel	1.4122 v.	1.4571
Packung	PTFE (bis +300 °C (+572 °F)	
Überwurfmutter	Stahl	1.4571



A *Eingang, Schweißanschluss 12,3 mm; Ausgang, Schweißanschluss 14 mm*
1 *Gehäusewerkstoff 1.5415*

Gewicht

Bestellcode	Gewicht
DA61V-4****	ca. 1,6 kg (3.53 lbs)

Werkstoffe

Bauteil	Werkstoff
Gehäuse	1.5415
Spindelführung	1.7709
Ventilspindel	1.4021
Ventilkegel	1.4122 v.
Ventilsitz	1.4021
Packung	Reingraphit
Spindelmutter	2.0550

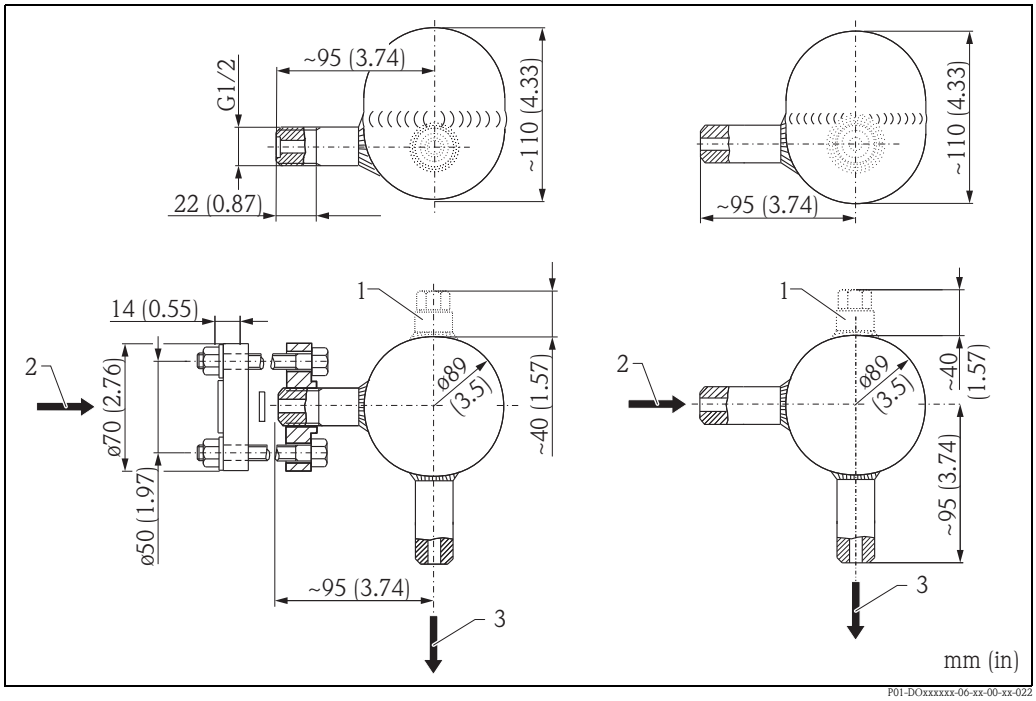
Produktstruktur

250	**Ausführung; Packung**					
	2	Ventil; PTFE Packung <200°C				
	3	Ventil; Reingraphit Packung <300°C				
	4	Ventil HT; Reingraphit Packung >300°C				
	9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.				
260		**Werkstoff**				
		C	C22.8			
		D	316Ti			
		G	16Mo3			
		Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.			
270			**Eingang**			
			B	Ermeto 12S		
			C	FNPT1/2		
			E	Schweissan. 21,3mm		
			K	Stutzen, Schweissan. 17,2 mm		
			V	G1/2 DIN19207 Stahl + 2x Flansch		
			W	G1/2 DIN19207 rostfr. Stahl + 2x Flansch		
			Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
280				**Ausgang**		
				B	Schneidring (Ermeto 12S)	
				C	FNPT1/2	
				L	Schweissan. 14 mm	
				Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.	
550					**Zusatzausstattung**	
					F1	EN10204-3.1 Material (Ventilkörper) Abnahmeprüfzeugnis
					F2	EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (Ventilkörper) Abnahmeprüfzeugnis
					F3	EN10204-3.2 Material (Ventilkörper) Abnahmeprüfzeugnis
					F4	PMI-Test
					F5	Gereinigt von Öl+Fett
					F6	O2-Anwendung
					F7	LABS frei, LABS = lackbenetzungsstörende Substanzen
DA61V-						Vollständige Produktbezeichnung

Hinweis!
Bei Bestellung über diese Struktur, enthält der Lieferumfang jeweils ein Ventil. Die Gewichtsangaben in obiger Tabelle beziehen sich ebenfalls jeweils auf ein Ventil.

DA61C: Kondensatgefäß

Abmessungen



1 Befüllstutzen NPT1/2 (optional)
2 Vom Wirkdruckgeber
3 Zum Differenzdrucktransmitter

Gewicht

Werkstoff	Gewicht
HII (265 GH)	ca. 1,7 kg (3.75 lbs)
316L	ca. 1,7 kg (3.75 lbs)
16Mo3	ca. 2,2 kg (4.85 lbs)

Zusätzliches Gewicht bei Flanschen am Eingang (DA61C-**V... und DA61C-**W...):
ca. 0,7 kg (1.54 lbs).

Produktstruktur

200	**Werkstoff; Volumen; PN**						
	B	HII (265 GH); 300cm³; PN100					
	C	316L; 300cm³; PN100					
	K	16Mo3; 250cm³; PN250					
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.					
210		**Befüllstutzen**					
		1	nicht gewählt				
		2	NPT1/2				
		9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.				
220			**Eingang**				
			F	Schweissan. 21,3mm; Ohne			
			K	Stutzen, Schweissan. 17,2mm			
			V	G1/2 DIN19207 Stahl + 2x Flansch			
			W	G1/2 DIN19207 rostfr. Stahl + 2x Flansch			
			Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.			
230				**Ausgang**			
				E	Schweissan. 21,3mm		
				M	Stutzen, 12mm		
				N	Stutzen, G1/2 DIN19207		
				Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
550					**Zusatzausstattung**		
					F1	EN10204-3.1 Material (mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis	
					F2	EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis	
					F3	EN10204-3.2 Material (mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis	
					F4	PMI-Test	
DA61C-							Vollständige Produktbezeichnung

Hinweis!
Bei Bestellung über diese Struktur, enthält der Lieferumfang jeweils ein Kondensatgefäß. Die Gewichtsangaben in obiger Tabelle beziehen sich auch jeweils auf ein Kondensatgefäß.

DA63M: Ventilblock

Verwendung

Der Ventilblock dient zur Trennung des Differenzdrucktransmitters Deltabar vom Prozess bzw. zur regelmäßigen Nullpunkteinstellung des Differenzdrucktransmitters Deltabar.

Funktionsweise

Sollte der Differenzdrucktransmitter Deltabar von der Messstelle entfernt werden müssen (z.B. bei Austausch oder Reparatur), kann durch Schließen aller drei Ventile der Transmitter vollständig vom Prozess getrennt und abgebaut werden.

Inbetriebnahme

Im Rahmen der Inbetriebnahme ist in jedem Fall eine Nullpunkteinstellung des Differenzdrucktransmitters Deltabar S vorzusehen. Bei Erstinbetriebnahme sollten beim Anfahren des Prozesses alle Ventile geschlossen sein. Danach sind die Ventile der Plus- und Minusseite vorsichtig zu öffnen. Das Auslgeichsventil bleibt geschlossen. Danach ist sicher zu stellen, dass Wirkdruckleitungen, Ventilblock und Transmitter vollständig entlüftet (bei Flüssigkeiten und Dampf) bzw. entwässert (bei Gas) sind.

Nullpunkteinstellung

Zur Nullpunkteinstellung wird zunächst das Ventil der Minusseite geschlossen und danach das Ausgleichventil geöffnet, so dass sowohl Minus- als auch Plusseite des Transmitters dem selben statischen Prozessdruck ausgesetzt sind. In diesem Zustand kann der Nullpunktabgleich des Differenzdrucktransmitters Deltabar S vorgenommen werden (siehe Betriebsanleitung des Deltabar S). Nach erfolgter Nullpunkteinstellung wird das Messsystem in umgekehrter Reihenfolge wieder in Betrieb genommen. Die Nullpunkteinstellung sollte in regelmäßigen Abständen kontrolliert bzw. korrigiert werden. Ebenfalls sollte das Messsystem in regelmäßigen Abständen auf vollständige Entlüftung bzw. Entwässerung geprüft werden.

Entlüftung/Entwässerung

Bei 5-fach-Ventilblöcken dienen die zusätzlichen Ventile zur Entlüftung bzw. Entwässerung oder zur vollständigen Entleerung der Wirkdruckleitungen z.B. bei Wartungsarbeiten. Bei Dampfanwendungen dienen die Ventile zum Ausblasen der Wirkdruckleitungen.

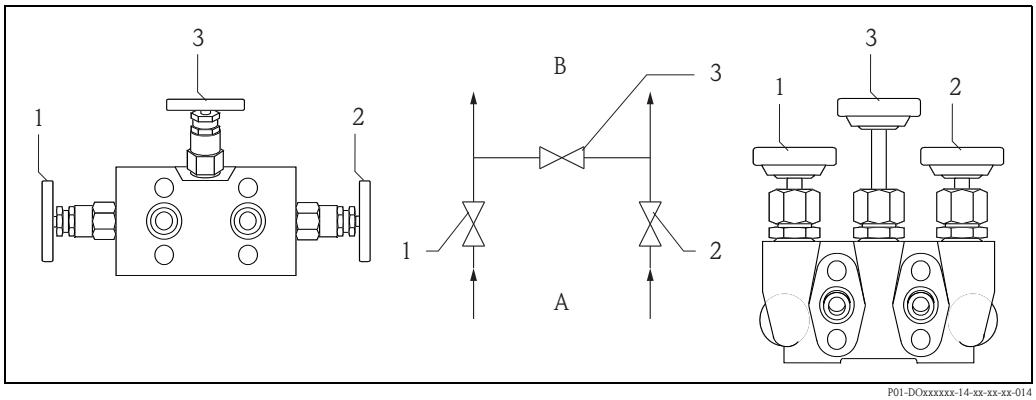
Hinweis!
Die vollständige Entlüftung/Entwässerung des Differenzdrucktransmitters Deltabar S wird immer über entsprechende Vorrichtungen an der dem Ventilblock gegenüberliegenden Seite der Transmitterflansche durchgeführt.

Achtung!
Bei gleichzeitigem Öffnen aller drei Ventile am Ventilblock wird durch den vorhandenen Differenzdruck ein Durchfluss des Mediums durch den Ventilblock ermöglicht. Dies kann bei heißen Medien zur Überhitzung des Ventilblocks und des Differenzdrucktransmitters Deltabar S führen. Daher ist im Betrieb ein gleichzeitiges Öffnen aller drei Ventile unbedingt zu vermeiden.

Ausführungen

3-fach-Ventilblock

Der Ventilblock dient zum Anschluss der Wirkdruckleitungen an den Differenzdrucktransmitter. Mit den Ventilen 1 und 2 kann der Differenzdrucktransmitter vom Prozess getrennt werden. Ventil 3 dient zum Nullpunktausgleich des Transmitters.



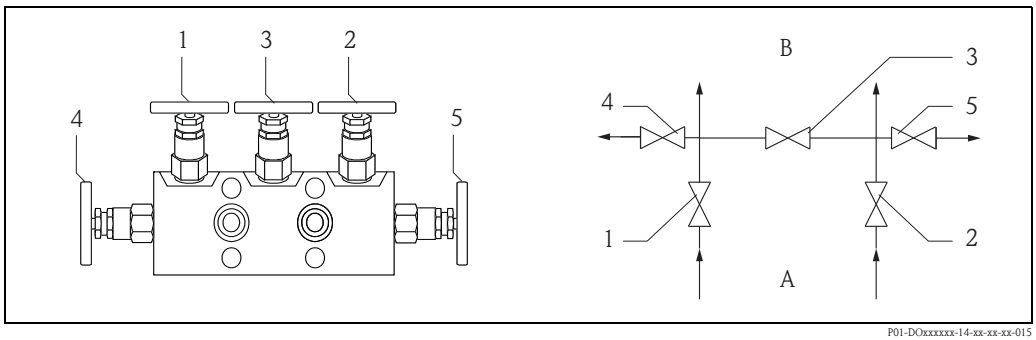
links *gefräste Ausführung (für Gase und Flüssigkeiten)*
rechts *geschmiedete Ausführung (für Dampf)*

A *Prozess-Seite*
B *Transmitter-Seite*

5-fach-Ventilblock

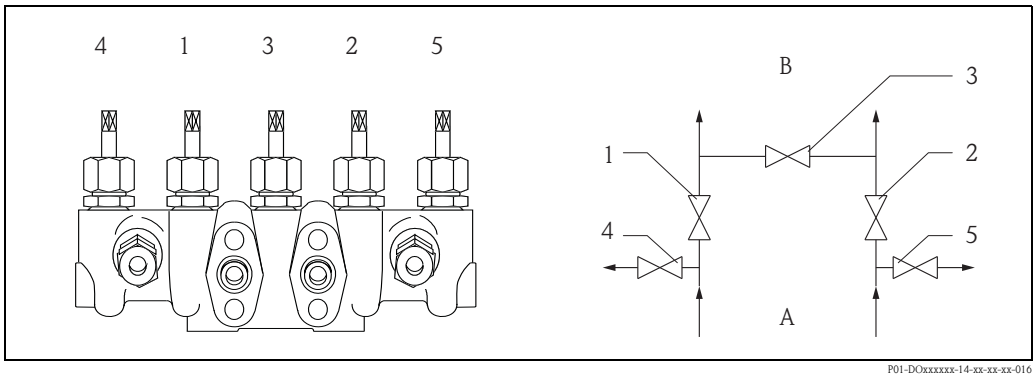
Der Ventilblock dient zum Anschluss der Wirkdruckleitungen an den Differenzdrucktransmitter. Mit den Ventilen 1 und 2 kann der Differenzdrucktransmitter vom Prozess getrennt werden. Ventil 3 dient zum Nullpunktausgleich des Transmitters. Mit den Ventilen 4 und 5 können die Wirkdruckleitungen:

- entlüftet werden (bei Flüssigkeiten und Dampf)
- entwässert werden (bei Gasen)
- vollständig entleert werden (z.B. bei Wartungsarbeiten)



Entlüftung,
gefräste Ausführung (für Gase und Flüssigkeiten);

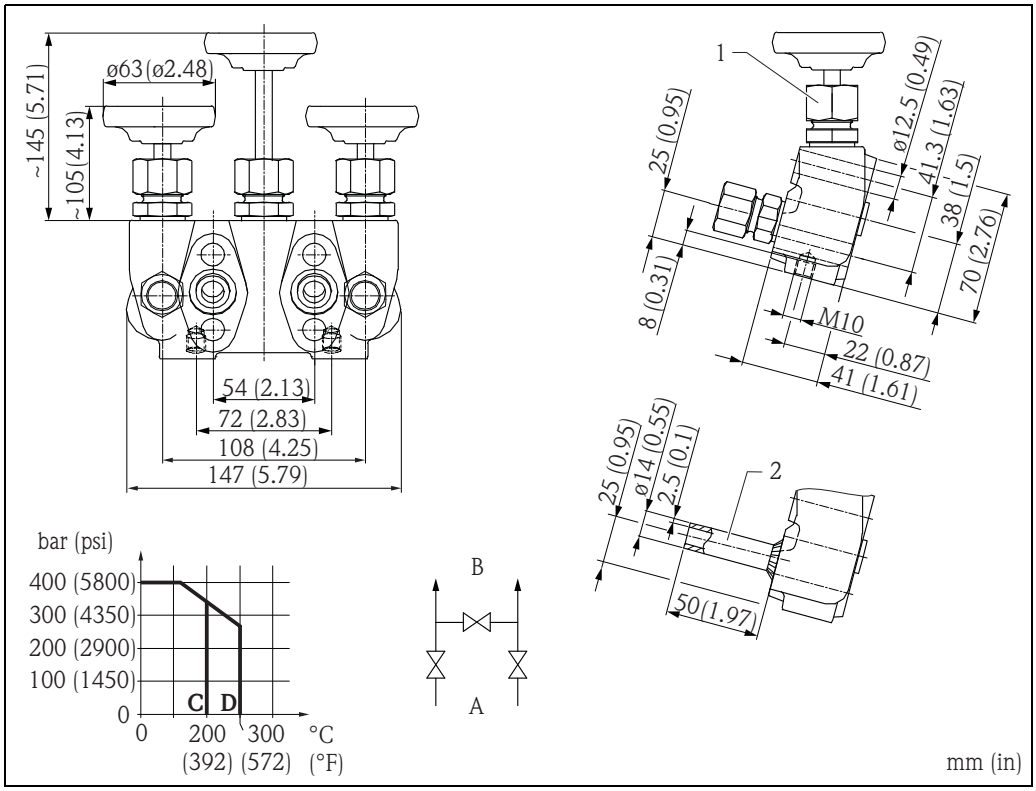
A *Prozess-Seite*
B *Transmitter-Seite*



Ausblasen,
geschmiedete Ausführung (für Dampf)

A *Prozess-Seite*
B *Transmitter-Seite*

Ausführung: 3-fach, geschmiedet



A Prozess-Seite
B Transmitter-Seite
C PTFE-Packung
D Reingraphit-Packung
1 Schneidring
2 Schweißanschluss

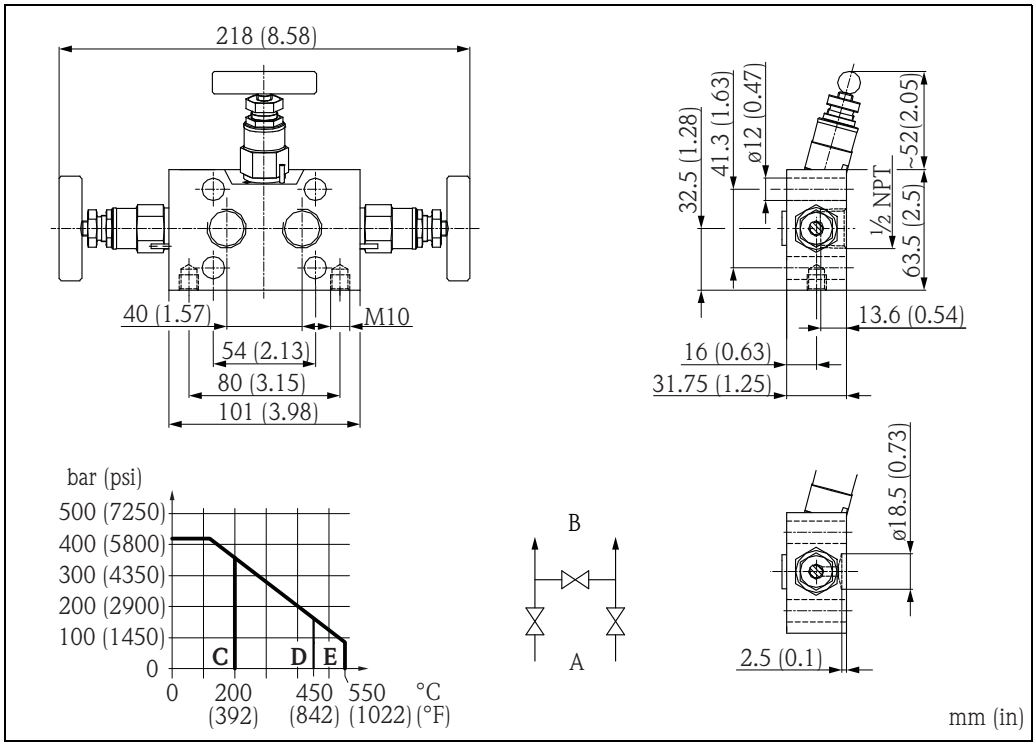
Bauform

- Gehäuse: Gesenkschmiedestück
- Oberfläche: Stahl phosphatiert
- Innenliegendes Spindelgewinde
- Ventilsitz auswechselbar
- Rollverdichtete Ventilspindel mit Rückdichtung und eingebördeltem Ventilkegel
- Handräder aus Kunststoff
- Eingang:
  – Schneidringverschraubung für Rohr ∅12 mm, Baureihe S, G 3/8
  – Schweißstutzen für Rohr ∅14 x 2,5 mm
- Ausgang: IEC 61518, Form A
- Gewicht: ca. 3,2 kg (7.06 lbs), inkl. 4 Schrauben mit Unterlegscheiben und 2 Dichtungen

Werkstoffe

Bauteil	Ausühung "Stahl"	Ausführung "316Ti"
Gehäuse	1.0460	1.4571
Spindelführung	1.0501	1.4571
Ventilsitz	1.4571	1.4571
Ventilspindel	1.4104	1.4571
Ventilkegel	1.4122 v.	1.4571
Packung	■ PTFE (bis +200 °C (+392 °F)) ■ Reingraphit (bis +300 °C (+572 °F))	■ PTFE (bis +200 °C (+392 °F)) ■ Reingraphit (bis +300 °C (+572 °F))
Überwurfmutter	Stahl	1.4571
Schweißstutzen	1.4515	1.4571

Ausführung: 3-fach, gefräst



A Prozess-Seite
B Transmitter-Seite
C PTFE-Packung
D Reingraphit-Packung 1.0460
E Reingraphit-Packung 1.4404

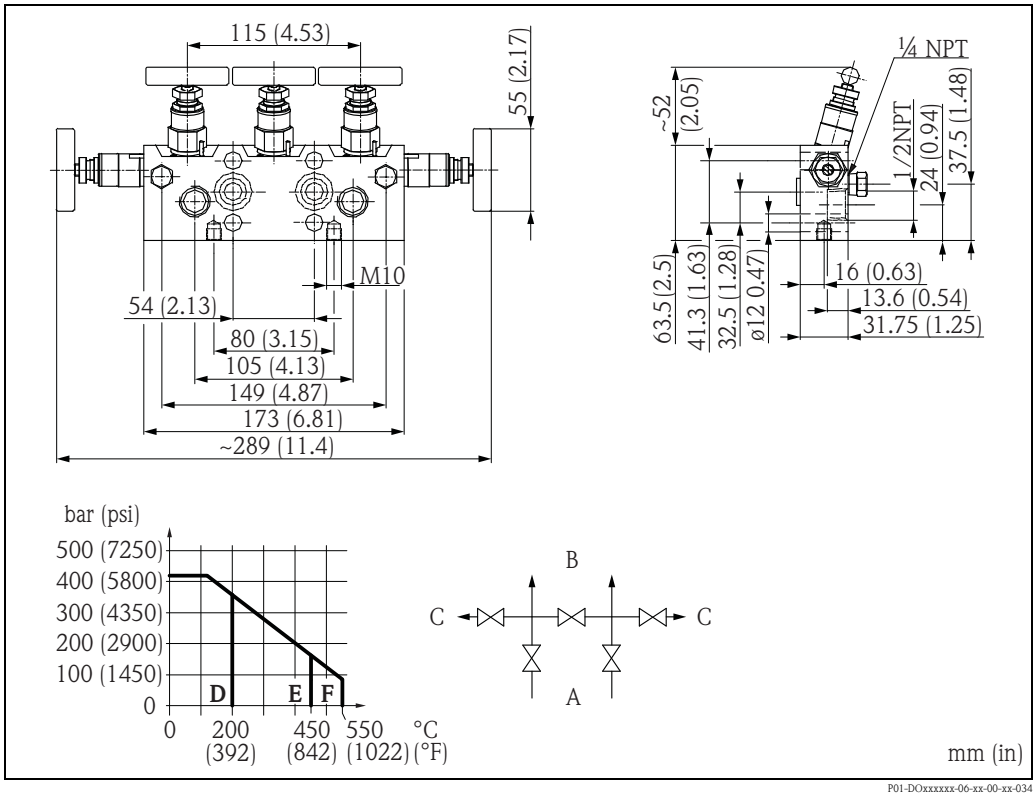
Bauform

- Oberfläche: Stahl phosphatiert
- Außenliegendes Spindelgewinde
- Rollverdichtete Ventilspindel mit Rückdichtung und eingebördeltem Ventilkegel
- Eingang: Muffe ½NPT
- Ausgang: IEC 61518, Form A
- Gewicht: ca. 2,0 kg (4.41 lbs), inkl. 4 Schrauben mit Unterlegscheiben und 2 Dichtungen

Werkstoffe

Bauteil	**Ausführung "Stahl"**	**Ausführung "316L"**
Gehäuse	1.0460	1.4404 (316L)
Spindelführung	1.4401 (316)	1.4401 (316)
Ventilspindel	1.4404	1.4404
Ventilkegel	1.4122 v.	1.4571
Packung	■ PTFE (bis +200 °C (+392 °F)) ■ Reingraphit (bis +550 °C (+1022 °F))	■ PTFE (bis +200 °C (+392 °F)) ■ Reingraphit (bis +550 °C (+1022 °F))
Spindelmutter	1.4301	1.4301
Knebelgriff	Edelstahl	Edelstahl

Ausführung: 5-fach, gefräst, Entlüftung



A *Prozess-Seite*
B *Transmitter-Seite*
C *Entlüften*
D *PTFE-Packung*
E *Reingraphit-Packung 1.0460*
F *Reingraphit-Packung 1.4404*

Verwendung

Gas- und Flüssigkeitsanwendungen

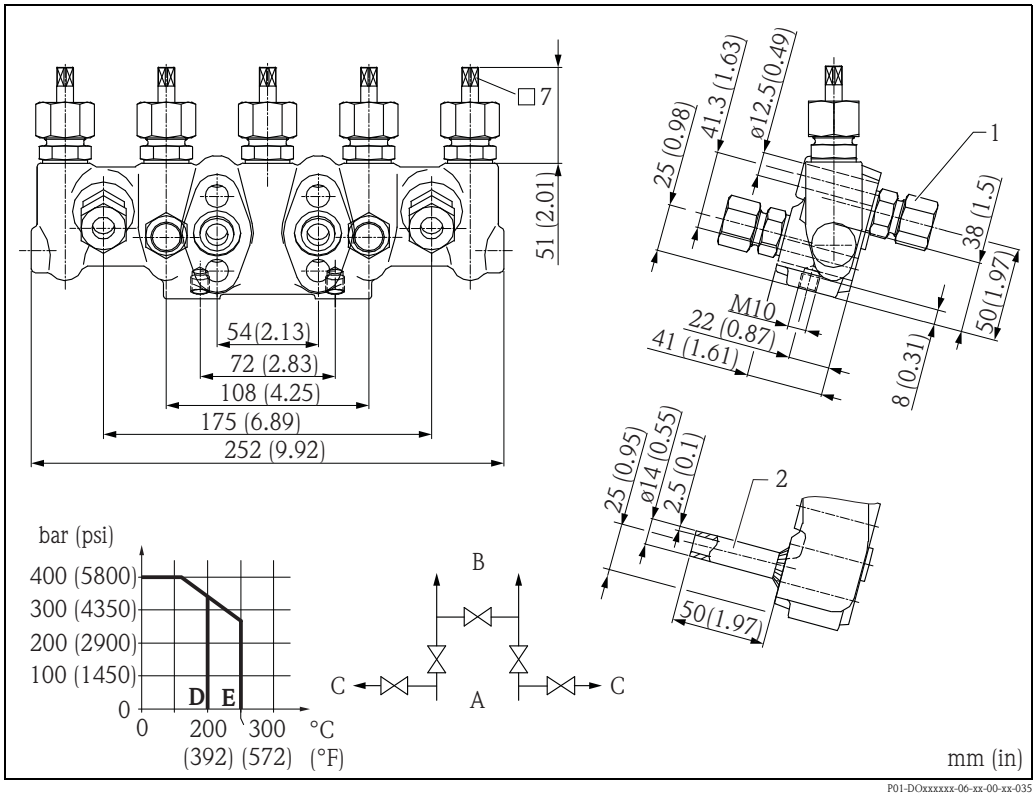
Bauform

- Oberfläche: Stahl phosphatiert
- Außenliegendes Spindelgewinde
- Rollverdichtete Ventilspindel mit Rückdichtung und eingebördeltem Ventilkegel
- Eingang: Muffe ½NPT
- Ausgang: IEC 61518, Form A
- Gewicht: ca. 3,3 kg (7.28 lbs), inkl. 4 Schrauben mit Unterlegscheiben und 2 Dichtungen

Werkstoffe

Bauteil	**Ausführung "Stahl"**	**Ausführung "316L"**
Gehäuse	1.0460	1.4404 (316L)
Spindelführung	1.4401 (316)	1.4401 (316)
Ventilspindel	1.4404	1.4404
Ventilkegel	1.4122 v.	1.4571
Packung	■ PTFE (bis +200 °C (+392 °F)) ■ Reingraphit (bis +550 °C (+1022 °F))	■ PTFE (bis +200 °C (+392 °F)) ■ Reingraphit (bis +550 °C (+1022 °F))
Spindelmutter	1.4301	1.4301
Knebelgriff	Edelstahl	Edelstahl
Verschlussschraube	1.0501	1.4404

Ausführung: 5-fach, geschmiedet, Ausblasventil



A *Prozess-Seite*
B *Transmitter-Seite*
C *Ausblasventil*
D *PTFE-Packung*
E *Reingraphit-Packung*
1 *Schneidringverschraubung*
2 *Schweißanschluss*

Verwendung

Dampfanwendungen

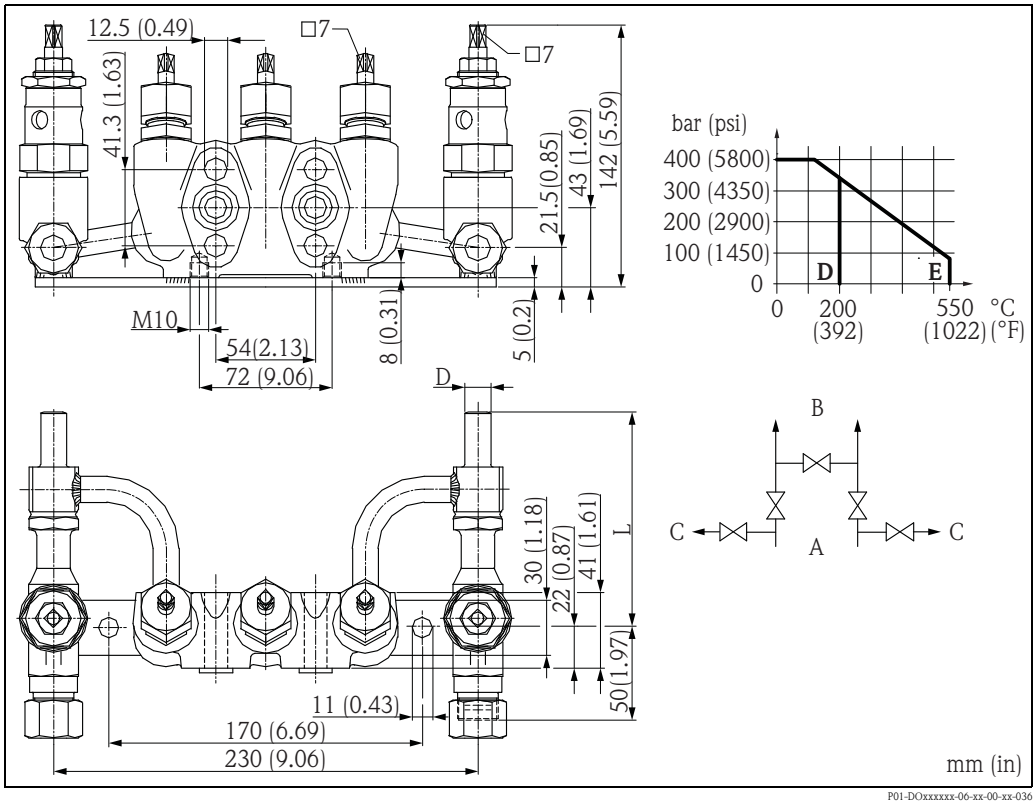
Bauform

- Gehäuse: Gesenkschmiedestück
- Oberfläche: Stahl phosphatiert
- Innenliegendes Spindelgewinde
- Ventilsitz auswechselbar
- Rollverdichtete Ventilspindel mit Rückdichtung und eingebördeltem Ventilkegel
- Eingang/Ausblasventil:
  - Schneidringverschraubung für Rohr ø12 mm; Baureihe S, $G^3/_8$
  - Schweißstutzen für Rohr ø14 x 2,5 mm
- Ausgang: IEC 61518, Form A
- Gewicht: ca. 4,6 kg (10.14 lbs), inkl. 4 Schrauben mit Unterlegscheiben und 2 Dichtungen

Werkstoffe

Bauteil	**Ausführung "Stahl"**	**Ausführung "316Ti"**
Gehäuse	1.0460	1.4571
Spindelführung	1.0501	1.4571
Ventisitz	1.4571	1.4571
Ventilspindel	1.4104	1.4571
Ventilkegel	1.4122 v.	1.4571
Packung	■ PTFE (bis +200 °C (+392 °F)) ■ Reingraphit (bis +300 °C (+572 °F))	■ PTFE (bis +200 °C (+392 °F)) ■ Reingraphit (bis +300 °C (+572 °F))
Überwurfmutter	Stahl	1.4571

Ausführung: 5-fach Hochtemperatur, geschmiedet, Ausblasventil



A *Prozess-Seite*
B *Transmitter-Seite*
C *Ausblasventil*
D *PTFE-Packung*
E *Reingraphit-Packung*

Verwendung

Hochtemperatur-Dampfanwendungen

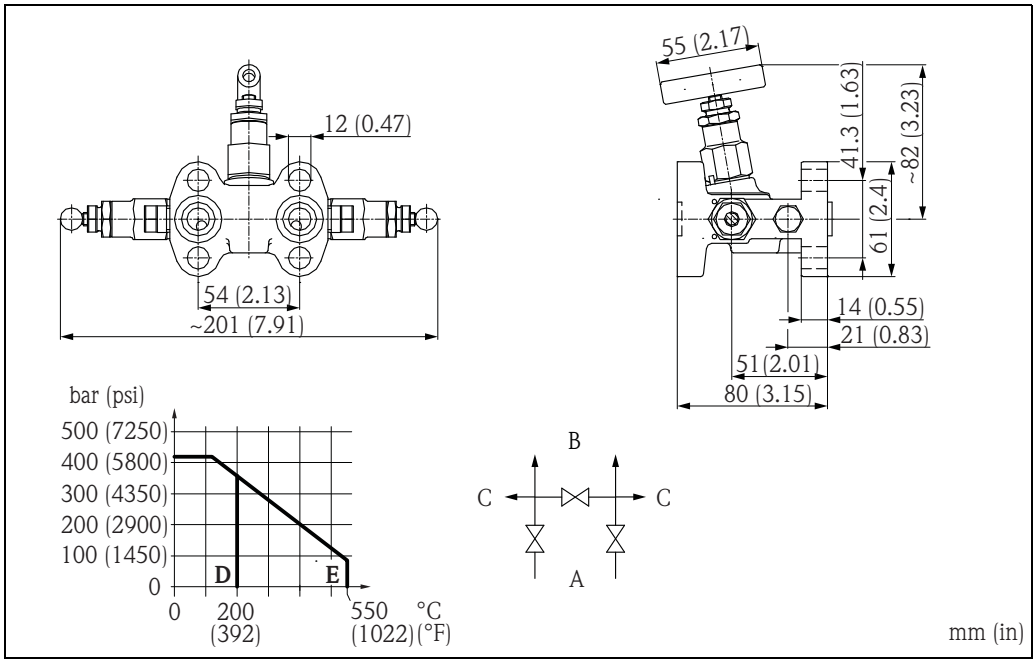
Bauform

- Gehäuse: Gesenkschmiedestück
- Oberfläche: Stahl phosphatiert
- Ventilblock: innenliegendes Spindelgewinde
- Ausblasventile: außenliegendes Spindelgewinde
- Ventilsitz auswechselbar
- Rollverdichtete Ventilspindel mit Rückdichtung und eingebördeltem Ventilkegel
- Eingang: Stumpfschweißanschluss für Rohr 14 x 2,5 mm
- Ausgang Ventilblock: IEC 61518, Form A
- Ausgang Ausblasventil: Schneidringverschraubung für Rohr ø12 mm
- Gewicht: ca. 5,6 kg (12.35 lbs), inkl. 4 Schrauben mit Unterlegscheiben und 2 Dichtungen

Werkstoffe

Bauteil	**Ausführung "Stahl"**		**Ausführung "316Ti"**	
	Ventilblock	**Ausblasventil**	**Ventilblock**	**Ausblasventil**
Gehäuse	1.0460	1.5415	1.4571	1.4571
Spindelführung	1.0501	1.7709	1.4571	1.4571
Ventilsitz	1.4571	1.4021	1.4571	1.4571
Ventilspindel	1.4104	1.4021	1.4571	1.4571
Ventilkegel	1.422 v.	1.422 v.	1.4571	1.4571
Packung	PTFE	Reingraphit	PTFE	Reingraphit
Überwurfmutter	Stahl	-	1.4571	-
Spindelmutter	-	2.0550	-	1.4301

Ausführung: 3-fach, geschmiedet, IEC 61518, beidseitig



A *Prozess-Seite*
B *Transmitter-Seite*
C *Entlüftungs-Ventil*
D *PTFE-Packung*
E *Reingraphit-Packung 1.4404*

Verwendung

für die Kompaktausführung des Deltatop

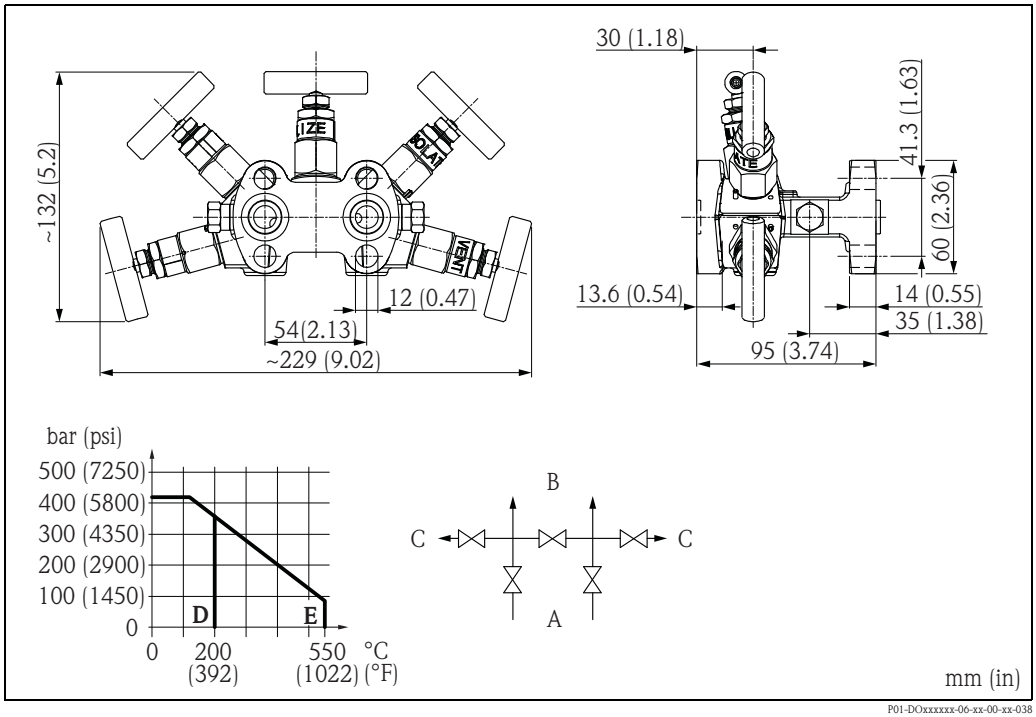
Bauform

- Gehäuse: Gesenkschmiedestück
- Außenliegendes Spindelgewinde
- Rollverdichtete Ventilspindel mit Rückdichtung und eingebördeltem Ventilkegel
- Eingang: Eindrehung ø18,5 nach IEC 61518
- Ausgang: IEC 61518, Form A
- Gewicht: ca. 2,2 kg (4.85 lbs), inkl. 4 Schrauben mit Unterlegscheiben und 2 Dichtungen

Abmessungen

Bauteil	**Ausführung "316Ti"**
Gehäuse	1.4404 (316L)
Spindelführung	1.4401 (316)
Ventilspindel	1.4404
Ventilkegel	1.4571
Packung	■ PTFE (bis +200 °C (+392 °F)) ■ Reingraphit (bis +550 °C (+1022 °F))
Spindelmutter	1.4301
Knebelgriff	Edelstahl

Ausführung: 5-fach, geschmiedet, IEC 61518, beidseitig, Entlüftung



A *Prozess-Seite*
B *Transmitter-Seite*
C *Entlüftungs-Ventil*
D *PTFE-Packung*
E *Reingraphit-Packung 1.4404*

Verwendung

für die Kompaktausführung des Deltatop

Bauform

- Gehäuse: Gesenkschmiedestück
- Außenliegendes Spindelgewinde
- Rollverdichtete Ventilspindel mit Rückdichtung und eingebördeltem Ventilkegel
- Eingang: Eindrehung ø18,5 nach IEC 61518
- Ausgang (zum Transmitter): IEC 61518 Form A
- Ausgang (Prüfen/Entlüften): Muffe ¼NPT mit Verschlussschraube
- Gewicht: ca. 3,3 kg (7.28 lbs), incl. 4 Schrauben mit Unterlegscheiben und 2 Dichtungen

Abmessungen

Bauteil	**Werkstoff**
Gehäuse	1.4404 (316L)
Spindelführung	1.4401 (316)
Ventilspindel	1.4404 (316L)
Ventilkegel	1.4571
Packung	■ PTFE (bis +200 °C (+392 °F)) ■ Reingraphit (bis +550 °C (+1022 °F))
Spindelmutter	1.4301
Knebelgriff	Edelstahl
Verschlussschraube	1.4404 (316L)

Produktstruktur

300	**Ausführung**						
	AA1	3-fach, Stahl, geschmiedet					
	AA2	3-fach, 316Ti, geschmiedet					
	AB1	3-fach, Stahl, gefräst					
	AB2	3-fach, 316L, gefräst					
	BB1	5-fach, Stahl, gefräst, Entlüftung					
	BB2	5-fach, 316L, gefräst, Entlüftung					
	CA1	5-fach, Stahl, geschmiedet, Ausblasventil					
	CA2	5-fach, 316Ti, geschmiedet, Ausblasventil					
	DA1	5-fach HT, Stahl, 16Mo3, geschmiedet, Ausblasventil					
	DA2	5-fach HT, 316Ti, geschmiedet, Ausblasventil					
	KA2	3-fach, 316L, IEC61518, beidseitig					
	LA2	5-fach, 316L, IEC61518 beidseitig, Entlüftung					
	YY9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.					
310		**Packung**					
		B	PTFE, 200°C				
		C	PTFE/Reingraphit, HT				
		Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.				
320			**Prozessanschluss**				
			B	FNPT1/2			
			C	Schneidring (Ermeto 12S)			
			D	Schweissan. 14mm			
			E	IEC61518			
			Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.			
330				**Dichtungen; Schrauben**			
				B	PTFE; UNF7/16, max PN420		
				C	PTFE; M10, max PN160		
				D	Viton; UNF7/16, max PN420		
				E	Viton; M10, max PN160		
				F	Viton; M12, max PN420		
				Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
540					**Zusatzausstattung**		
					E1	EN10204-3.1 Material (Ventilkörper) Abnahmeprüfzeugnis	
					E2	EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (Ventilkörper) Abnahmeprüfzeugnis	
					E3	EN10204-3.2 Material (Ventilkörper) Abnahmeprüfzeugnis	
					E5	Gereinigt von Öl+Fett	
					E6	O2-Anwendung	
					E7	LABS frei, LABS = lackbenetzungsstörende Substanzen	
					EA	Montagebügel, Stahl	
					EB	Montagebügel, Edelstahl	
895						**Kennzeichnung**	
						Z1	Messstelle (TAG), siehe Zusatzspez.
DA63M-							Vollständige Produktbezeichnung

DA63R: Strömungsgleichrichter

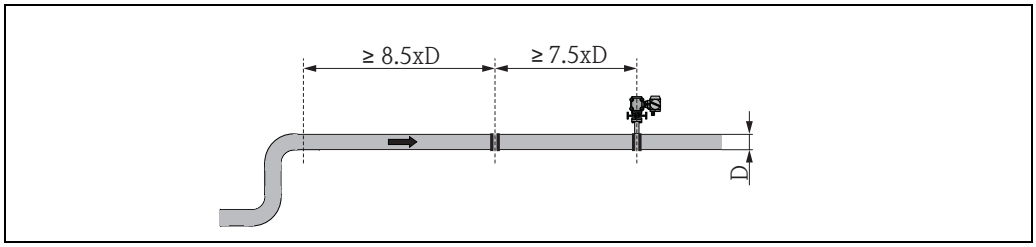
Verwendung

Der Zanker-Lochplatten-Strömungsumformer DA63R kann zur Reduzierung der erforderlichen Einlaufstrecke zwischen einer Einbaustörung und der Blende verwendet werden.

Einbaubedingungen

- Abstand zwischen Strömungsgleichrichter und Einbaustörung: min. 8,5xD
- Abstand zwischen Strömungsgleichrichter und Blende: min. 7,5xD

D: Rohrinnendurchmesser



P01-DOxxxxxx-11-xx-xx-xx-015

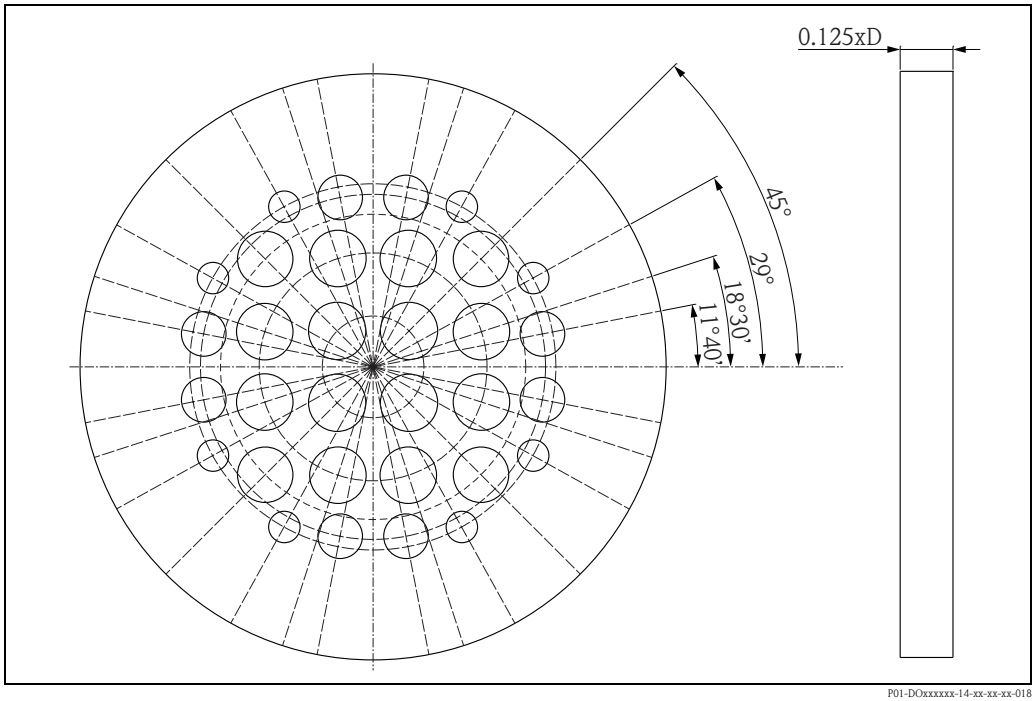
Druckverlust

Am Strömungsgleichrichter tritt folgender Druckverlust auf:

$\Delta p = 1{,}5\ \rho\ v^2$

– Δp: Druckverlust am Strömungsgleichrichter [Pa]
– ρ: Dichte des Fluids [kg/m^3]
– v: Strömungsgeschwindigkeit [m/s]

Abmessungen



Der Zanker-Lochplatten-Strömungsumformer nach ISO 5167-2 besteht aus 32 Bohrungen in einer kreisförmigen, symmetrischen Anordnung. Die Maße der Bohrungen werden abhängig vom Rohrinnendurchmesser D festgelegt:

- 4 Bohrungen, Bohrungsdurchmesser 0,141 D, Teilkreisdurchmesser 0,25 D
- 8 Bohrungen, Bohrungsdurchmesser 0,139 D , Teilkreisdurchmesser 0,56 D
- 4 Bohrungen, Bohrungsdurchmesser 0,1365 D, Teilkreisdurchmesser 0,75 D
- 8 Bohrungen, Bohrungsdurchmesser 0,11 D, Teilkreisdurchmesser 0,85 D
- 8 Bohrungen, Bohrungsdurchmesser 0,077 D, Teilkreisdurchmesser 0,90 D

Die Plattendicke beträgt 0.125xD.
Der Plattendurchmesser ist an den Außendurchmesser des Flansches angepasst (gemäß Merkmal 30 "Blende").

Produktstruktur

	Nennweite	
	25	DN25 / 1"
	40	DN40 / 1-1/2"
	50	DN50 / 2"
	65	DN65 / 2-1/2"
	80	DN80 / 3"
	1H	DN100 / 4"
	1Z	DN125 / 5"
	1F	DN150 / 6"
	2H	DN200 / 8"
	2F	DN250 / 10"
	3H	DN300 / 12"
	3F	DN350 / 14"
	4H	DN400 / 16"
	4F	DN450 / 18"
	5H	DN500 / 20"
	6H	DN600 / 24"
	7H	DN700 / 28"
	8H	DN800 / 32"
	9H	DN900 / 36"
	1T	DN1000 / 40"

010	Ausführung	
	S	Standard
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

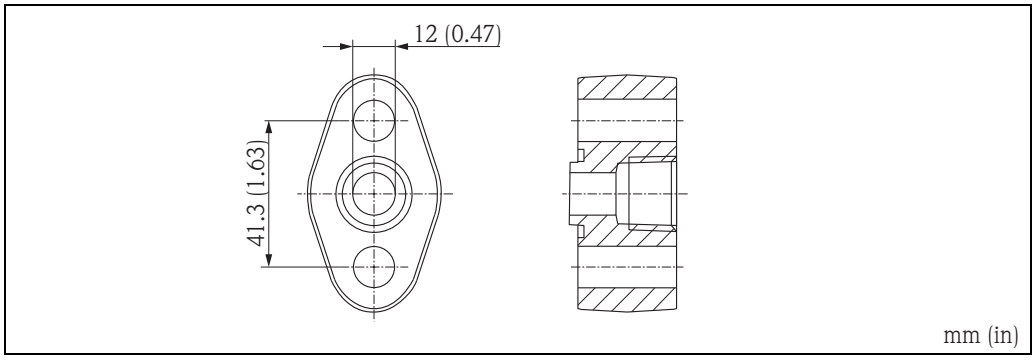
030	Druckstufe; Werkstoff	
		EN-Flansche
	BAC	PN6 B1, 316L
	BBC	PN10 B1, 316L
	BCC	PN16 B1, 316L
	BDC	PN25 B1, 316L
	BEC	PN40 B1, 316L
	BFC	PN63 B2, 316L
	BGC	PN100 B2, 316L
	BHC	PN160 B2, 316L
		ANSI-Flansche
	FAC	Cl.150 RF, 316L
	FBC	Cl.300 RF, 316L
	FCC	Cl.600 RF, 316L
	FDC	Cl.900 RF, 316L
	FEC	Cl.1500 RF, 316L
	FFC	Cl.2500 RF, 316L
	FKC	Cl.900 RTJ, 316L
	FLC	Cl.1500 RTJ, 316L
	FMC	Cl.2500 RTJ, 316L
	Y99	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

550	Zusatzsausstattung	
	F1	EN10204-3.1 Material (mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis
	F2	EN10204-3.1 Material, NACE MR0175 (mediumberührt) Abnahmeprüfzeugnis

DA63R-					Vollständige Produktbezeichnung

Ovalflanschadapter PZO für Deltabar S

Abmessungen



P01-DOxxxxx-15-xx-xx-xx-022

Produktstruktur PZO

010	**Zulassung**					
	R	Grundausführung				
	B	EN10204-3.1 Material, Ovalflansch Abnahmeprüfzeugnis				
	S	Gereinigt von Öl+Fett, O2-Anwendung				
	Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.				
020		**Prozessanschluss**				
		A	FNPT1/2-14			
		E	JIS RC1/4"			
		Y	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.			
030			**Werkstoff**			
			2	Stahl C22.8		
			1	316L		
			9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.		
040				**Dichtung**		
				1	PTFE	
				2	FKM Viton	
				9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.	
050					**Befestigungsschraube**	
					1	2x Befestigungsschraube M10
					4	2x Befestigungsschraube M12
					2	2x Befestigungsschraube UNF7/16-20
					3	nicht gewählt
					9	Sonderausführung, TSP-Nr. zu spez.

PZO-						Vollständige Produktbezeichnung

Ergänzende Dokumentation

Deltatop

Dokument	Gerät	Bezeichnung
Technische Information		
TI00422P	DO61W, DO62C, DO63C, DO64P, DO65F	Differenzdruck-Durchflussmessung mit Blenden und Differenzdrucktransmitter Deltabar S
TI00425P	DO61D, DP62D, DP63D	Differenzdruck-Durchflussmessung mit Staudruckson-den und Differenzdrucktransmitter Deltabar S
Betriebsanleitung		
BA00368P	DO61W, DO62C, DO63C, DO64P, DO65F	Differenzdruck-Durchflussmessung mit Blenden und Differenzdrucktransmitter Deltabar S
BA00369P	DP61D, DP62D, DP63D	Differenzdruck-Durchflussmessung mit Staudruckson-den und Differenzdrucktransmitter Deltabar

Deltabar S / M

Dokument	Gerät	Bezeichnung
Technische Information		
TI00382P	Deltabar S	Differenzdruck-Transmitter
TI00434P	Deltabar M	Differenzdruck-Transmitter
Betriebsanleitung		
BA00270P	Deltabar S	Differenzdruck-Transmitter - HART
BA00294P	Deltabar S	Differenzdruck-Transmitter - PROFIBUS PA
BA00301P	Deltabar S	Differenzdruck-Transmitter - FOUNDATION Fieldbus
BA00382P	Cerabar M / Deltabar M / Deltapilot M	Druck- und Differenzdruck-Transmitter, Durchfluss und Hydrostatik - HART
BA00383P	Cerabar M / Deltabar M / Deltapilot M	Druck- und Differenzdruck-Transmitter, Durchfluss und Hydrostatik - PROFIBUS PA
BA00384P	Cerabar M / Deltabar M / Deltapilot M	Druck- und Differenzdruck-Transmitter, Durchfluss und Hydrostatik - FOUNDATION Fieldbus
Beschreibung der Gerätefunktionen		
BA00274P	Cerabar S / Deltabar S / Deltapilot S	Druck- und Differenzdruck-Transmitter - HART
BA00296P	Cerabar S / Deltabar S / Deltapilot S	Druck- und Differenzdruck-Transmitter - PROFIBUS PA
BA00303P	Cerabar S / Deltabar S / Deltapilot S	Druck- und Differenzdruck-Transmitter - FOUNDATION Fieldbus
Sicherheitshinweise		
XA00235P	Deltabar S	ATEX II 1/2 G Ex ia
XA00237P	Deltabar S	ATEX II 1/2 D
XA00239P	Deltabar S	ATEX II 1/3 D
XA00240P	Deltabar S	ATEX II 2 G Ex d
XA00241P	Deltabar S	ATEX II 3 G Ex nA
XA00242P	Deltabar S	ATEX II 1/2 G Ex id; ATEX II 2 G Ex d
XA00243P	Deltabar S	ATEX II 1/2 GD Ex ia
XA00275P	Deltabar S	ATEX II 1 GD Ex ia
XA00457P	Deltabar M	ATEX II 1/2 G Ex ia; ATEX 2 G Ex ia
XA00458P	Deltabar M	ATEX II 1/2 D
XA00459P	Deltabar M	ATEX II 2 G Ex d
XA00460P	Deltabar M	ATEX II 2 G Ex ia; ATEX II 1/2 D Ex ia
XA00461P	Deltabar M	ATEX II 3 G Ex nA

Omnigrad T, iTEMP

Omnigrad T – Widerstandsthermometer
iTEMP – Temperaturkopftransmitter

Dokument	Gerät	Bezeichnung
Technische Information		
TI00269T	Omnigrad T TR24	Widerstandsthermometer
TI00070R	iTEMP TMT181	Temperaturkopftransmitter 4...20 mA
TI00078R	iTEMP TMT182	Temperaturkopftransmitter HART
TI00079R	iTEMP TMT184	Temperaturkopftransmitter PROFIBUS PA
Betriebsanleitung		
KA00141R	iTEMP TMT181	Temperaturkopftransmitter 4...20 mA
KA00142R	iTEMP TMT182	Temperaturkopftransmitter HART
BA00115R	iTEMP TMT184	Temperaturkopftransmitter PROFIBUS PA
Sicherheitshinweise		
XA00003T	Omnigrad T TR24	ATEX II 1 GD Ex ia IIC
XA00004R	iTEMP TMT181 (4...20 mA)	ATEX II 1 G Ex ia IIC
XA00006R	iTEMP TMT182 (HART)	ATEX II 1 G Ex ia IIC
XA00008R	iTEMP TMT184 (PROFIBUS PA)	ATEX II 1 G Ex ia IIC

Durchfluss- und Energiemanager RMS621/RMC621

Dokument	Gerät
Technische Information	
TI00092R	Engergiemanager RMS621
TI00098R	Durchfluss- und Energiemanager RMC621
Betriebsanleitung	
BA00127R	Energiemanager RMS621
BA00144R	Durchfluss- und Energiemanager RMC621

Wärmezähler RH33/ Damprechner RS33

Dokument	Gerät
Technische Information	
TI00151K	Wärmezähler EngyCal® RH33
TI00154K	Dampfrechner EngyCal® RS33
Betriebsanleitung	
BA00290K	Universeller Wärme-/Kältezähler RH33
BA00294K	Dampfrechner RS33

Auslegungsblatt - Datenblatt

Auslegungsblatt - Datenblatt / Blenden - Düsen - Venturirohre - Drosselblenden Blatt 1/2

Mit * markierte Felder sind zwingend auszufüllen

Projekt:

Kunde: **K.-Projektnr.:** **Ansprechpartner:**

Bestellcode

	Bestellcode	Auftragsnummer *	Position(en) *
Wirkdruckgeber			
Transmitter			

Tag:

Hauptparameter

Medium: * **Status *** ☐ **Gas** ☐ **Flüssigkeit** ☐ **Dampf**

Prozessbedingungen

Druck * Bei Relativdruck ist die Angabe des Luftdruckes erforderlich, falls von Meereshöhe abweichend

☐ **absolut** ☐ **relativ** **Luftdruck:** Einheit

Nur bei Gasen: Die Angaben zum Durchfluß bzw. zur Dichte des Medium beziehen sich auf folgende Bedingungen:

	Betrieb	Normal	Standard (gemäß Referenzbedingungen)		Einheit
Durchfluß *	☐	☐	☐	**Referenztemp.:**	
Dichte *	☐	☐	☐	**Referenzdruck:**	

	minimal	nominal	maximal	Einheit *
Erf. Durchfluß:			* 3)	
Druck:		*		
Temperatur:		*		
Dichte: 1)				
Viskosität: 1)				
Z-Faktor: 1,2)				
Isentropenexponent: 1,2)				

Die Auslegung erfolgt auf maximalen Durchfluß, sowie nominalen Druck und Temperatur.
1) Bei eindeutig spezifizierten Flüssigkeiten und Gasen (z.B. Wasser oder Luft) sind diese Angaben nicht notwendig.
2) Nur für Gase. Wenn die Werte nicht bekannt sind erfolgt die Auslegung mit Standardwerten oder nach der Idealgasgleichung.
3) Der maximale Durchfluß entspricht dem Messbereichsende.

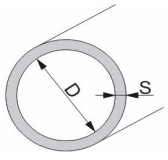
Messgerät

Beschreibung: *

Nennweite: * **Druckstufe: *** **Modifikation:**

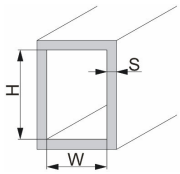
Rohrdaten *

☐ **Rohr (rund)**



		Einheit
Innendurchmesser (DI):		
Wandstärke (S):		
Isolationsdicke:		
Rohrmaterial:		

☐ **Rechteckkanal (nur Venturirohre)**



		Einheit
Kanalhöhe (H) :		
Kanalbreite (W) :		
Wandstärke (S) :		
Isolationsdicke :		
Rohrmaterial :		

Die Angabe der genauen Innendurchmesser ist zwingend erforderlich.
Die Angabe der DIN Nennweite DNxxx ist nicht ausreichend. Die Angabe des Schedule nach ASME für ANSI Rohre ist ausreichend.

Zusatzangaben

Optimierungskriterium (nur 1 Feld ankreuzen)

		Einheit
☐ Optimiert durch E+H	☐ Maximal zulässiger Druckverlust	
☐ Maximale Messbereichsspreizung (kleines ß)	☐ Festes Durchmesserverhältnis ß	
☐ Geringer Druckverlust (großes ß)	☐ Fester Differenzdruck	
	☐ Vorgegebene Berechnung (Anhang)	

Nur Für Drosselblenden: gewünschter Ausgangsdruck

FLOWDATA1-DEgf

Auslegungsblatt - Datenblatt / Blenden - Düsen - Venturirohre - Drosselblenden Blatt 2/2

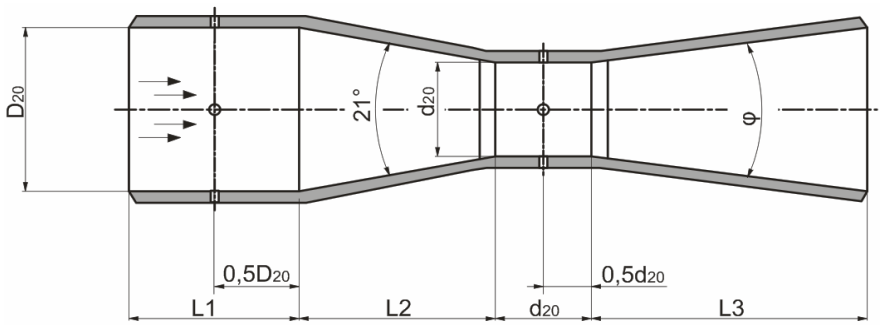
Ausführung (nur für Venturirohre)

Prozessanschluss

- ☐ Vorschweißflansche
- ☐ Überschiebeflansche
- ☐ Einschweißversion
- ☐ ____

Entnahmeart

- ☐ Einzelentnahme
- ☐ Ringkammer
- ☐ Ringleitung
- ☐ ____



Auslaufkonus

Öffnungswinkel Auslauf φ (°) ____

- ☐ verkürzter Auslauf

FLOWDATA2-DE

Anleitung zum Ausfüllen des Auslegungsblatt – Datenblatt

- Zur Bestellung ist über den Bestellcode hinaus die Angabe weiterer relevanter Daten notwendig. Die abgefragten Betriebs- und Rohrdaten sind die Basis für die kundenspezifische und optimierte Auslegung der Messeinrichtung. Zusätzlich erfolgt eine Überprüfung der Machbarkeit und der Übereinstimmung der Daten mit den Bestellcodes. Des Weiteren gewährleistet ein mit Projekt- und Bestelldaten sowie Tag-Nr. vollständig ausgefülltes Datenblatt die korrekte Zuordnung von Wirkdruckgeber und Differnzdrucktransmitter im Auftrag.
- Das Auslegungblatt – Datenblatt kann auch mit dem Auslegungstool "Applicator" erstellt und ausgedruckt werden. Alle abgefragten Parameter können dort eingegeben oder der Datenbank entnommen werden.
- Alle Felder, die mit * gekennzeichnet sind, müssen ausgefüllt werden. Der Auftrag kann nicht ausgeführt oder mit der Produktion begonnen werden, solange diese Daten nicht vollständig geklärt sind.
- Parameterangaben sind immer mit vollständiger und korrekter Einheit anzugeben (z.B. Durchfluß in Nm^3/h bei Normbedingungen und nicht m^3/h)

Abschnitt	Datenfeld / Parameter	Erläuterung der Angabe	erforderlich		
			A[1)]	B[1)]	C[1)]
Projekt					
	Projekt Kunde K.-Projektnr.	Auftragsbezogene Kundeninformationen.			
Bestellcode					
Wirkdruckgeber	Bestellcode	Bestellcode des ausgewählten Wirkdruckgebers.			
	Auftragsnummer* Position(en)*	Auftragsposition, der dieses Datenblatt zuzuordnen ist.			ja
Transmitter	Bestellcode	Ausgewählter Bestellcode des zugehörigen Differenzdrucktransmitters.			
	Auftragsnummer* Position(en)*	Auftragsposition des zugehörigen Differenzdrucktransmitters, der dem Wirkdruckgeber zuzuordnen ist.			ja
Tag					
	Tag	Messstellennummer zur Zuordnung von Wirkdruckgeber und Transmitter.			
Hauptparameter					
	Medium* Status*	Genaue Bezeichnung des Mediums, Name (z.B. Wasser) oder chemische Formel (z.B. CH_4), Art des Fluids bzw. Angabe des Aggregatszustandes des Mediums unter den angegebenen Prozessbedingungen, Gas oder Flüssigkeit, bei Wasserdampf ist Dampf anzukreuzen. Abhängig von der Eingabe sind weitere Daten erfordelich (siehe Mediumseigenschaften).	ja		
Prozessbedingungen					
Prozess		Die korrekte Angabe der Prozessbedingungen ist Grundlage der Differenzdruckberechnung. Die Auslegung des Wirkdruckgebers erfolgt üblicherweise auf maximalen Durchfluss bei nominalem Druck und Temperatur.			
	Druck* (absolut oder relativ)	Die Bezugsgröße der statischen Druckangaben muss ausgewählt werden. Absolutdruck oder Relativdruck.	ja	ja	
	Luftdruck	Für die Differenzdruckberechnung ist ausschließlich der statische Absolutdruck in der Leitung maßgebend. Wird der statische Druck als Relativdruck angegeben ist zusätzlich der mittlere Umgebungsdruck des Einbauortes anzugeben (falls von Meereshöhe abweichend). Alternativ kann auch die Höhe des Einbauortes über NN (Meereshöhe) angegeben werden.	ja		
	Durchfluss* Dichte* (Betrieb-, Normal- oder Standardbedingungen)	Nur bei Gasen: Durchfluss-/ und Dichtewerte können sich auf die aktuellen nominalen Betriebsbedingungen (Druck und Temperatur) beziehen oder auf Normal- oder Standardbedingungen. Die Unterschiede können je nach Druck und Temperatur erheblich sein. Auf korrekte Auswahl ist besonderer Wert zu legen. Zusätzlich sollten die Einheiten für Durchfluss und Dichte entsprechend klar und korrekt angegeben werden (z.B. Durchfluss in Sm^3/h bei Standardbedingungen oder kg/Nm^3 für Normdichte).	ja		
	Betrieb	Nur bei Gasen: Die Angaben für Durchfluss oder Dichte beziehen sich auf die nominalen Betriebsbedingungen von Druck und Temperatur.	ja		

Abschnitt	Datenfeld / Parameter	Erläuterung der Angabe	erforderlich		
			A[1)]	B[1)]	C[1)]
	Normal	Nur bei Gasen: Die Angaben für Durchfluss oder Dichte beziehen sich auf Normalbedigungen von Druck und Temperatur: Druck: 101,325 kPa abs. Temperatur: 0 °C (273,15 K)	ja		
	Standard (gemäß Referenzbedingungen)	Nur bei Gasen: Die Angaben für Durchfluss oder Dichte beziehen sich auf die Standardbedingungen von Druck und Temperatur: Druck: 101,325 kPa abs. (14,696 psi abs.) Temperatur: 15 °C (59 °F) Sind von diesen Werten abweichende Referenzbedingungen anzuwenden, so müssen diese zusätzlich ausdrücklich angegeben werden.	ja		
	Referenztemp.	Referenztemperatur für Standardbedingungen.	ja		
	Referenzdruck	Referenzdruck für Standardbedingungen.	ja		
	Erf. Durchfluss	Angabe des gewünschten Messbereiches (minimal…maximal) sowie des Arbeitspunktes (nominal). Die Messdynamik liegt typischerweise zwischen 1:3 und 1:6 (minimal : maximal). Eine Messdynamik von mehr als 1:10 erfodert in der Regel eine Kaskadierung (split range) von mehreren Differenzdrucktransmittern (→ 🖹 10). Eine zu große Dynamik zwischen nominalem und maximalem Durchfluss kann zu erhöhter Messunsicherheit im Arbeitspunkt führen und sollte daher vermieden werden.	ja	ja	
	Druck	Statischer Druck in der Rohrleitung auf der Plusseite (stromaufwärts) des Wirkdruckgebers.	ja	ja	
	Temperatur	Temperatur des Mediums am Wirkdruckgeber.	ja	ja	
Mediumseigenschaften		Eindeutig definierte Flüssigkeiten und Gase wie Dampf, Sauerstoff, Stickstoff, Wasser oder Ethanol erfordern keine weiteren Angaben zu den Mediumseigenschaften. Alle notewendigen Daten können aus der entsprechenden Literatur entnommen werden. Gemische (z.B. Erdgas) oder herstellerspezifische Produktbezeichnungen (Shell Motoröl) bieten keine ausreichenden Angaben für eine Berechnung. Weitere Angaben werden benötigt. Falls die Eigenschaften eines Gemisches nicht bekannt sind, kann alternativ auch eine Liste mit den Inhaltsstoffen und deren Zusammensetzung zur Klarstellung beigelegt werden. Das Endress+Hauser Auslegungsprogramm Applicator verfügt über eine große Mediumsdatenbank mit allen notwendigen Mediumseigenschaften für eine Vielzahl von Gasen und Flüssigkeiten.			
	Dichte	Die Mediumsdichte ist ein wesentlicher Bestandteil der Berechnung. Bei Gemischen oder nicht eindeutigen Produktbezeichnungen muss dieses Feld ausgefüllt werden.	ja		
	Viskosität	Die Viskosität geht in die Berechnung der Reynoldszahl ein. Hohe Viskositäten (niedrige Reynoldszahl) begrenzen die Einsatzmöglichkeiten von Blenden insbesondere bei Flüssigkeiten.	ja		
	Z-Faktor	Nur für Gase: Der Kompressibiltätsfaktor Z beeinflusst die Dichte des Gases insbesondere bei höheren Drücken und/oder Temperaturen. Wurde die Dichte des Gases als Normdichte oder bei Standardbedingungen angegeben kann die Kompressibilität einen großen Einfluss auf das Berechnungsergebnis haben. Wenn der Wert nicht bekannt ist, wird die Berechnung mit dem Standardwert 1,0 ausgeführt oder bei eindeutig spezifizierten Gemischen aus der Zusammensetzung errechnet oder abgeschätzt.	ja		
	Isentropenexponent	Nur für Gase: Der Isentropenexponent (auch: Adiabatenexponenet oder Verhältnis der spezifischen Wärmekapazitäten bei konstantem Druck und konstantem Volumen) wird zur Berechnung des Expansionsfaktors benötigt. Wenn der Wert nicht bekannt ist, wird mit Standardwerten gerechnet: 1,65 für einatomige Gase (z.B. Helium He) 1,4 für zweiatomige Gase (z.B. Sickstoff N_2) 1,28 für dreiatomige Gase (z.B. Kohlendioxid CO_2)	ja		
Messgerät					
	Beschreibung	Kurzbeschreibung des gewünschten Wirkdruckgebers			
	Modifikation	Modifikations- bzw. Angebotsnummer, sofern bereits vorhanden			
	Nennweite*	Nennweite der Rohrleitung gemäß der anzuwendenden Norm, z.B. DN200 (DIN) oder 8" (ASME)		ja	
	Druckstufe*	Druckstufe der gewählten Verbindung (z.B. Flansch) gemäß der anzuwendenden Norm, z.B. PN40 (DIN) oder Cl.600lbs (ASME).		ja	

Abschnitt	Datenfeld / Parameter	Erläuterung der Angabe	erforderlich		
			A[1)]	B[1)]	C[1)]
Rohrdaten					
	Rohr (rund) / Rechteckkanal	Auswahl für den Einbau in ein rundes rohr oder einen Rechteckkanal. Nur eine Auswahl möglich. Rechteckkanäle sind nur bei Venturirohren möglich.		ja	
	Innendurchmesser (DI)	Mittlerer Innendurchmesser des Rohres. Alle gängigen Normen zur Wirkdruckgeberberechnung verlangen die Angabe des genauen mittleren Innendurchmessers. Fehlerhafte Angaben bei der Bestellung ziehen entsprechende Messfehler nach sich. Der Innendurchmesser entspricht in aller regel NICHT der Nennweite. Ein Rohr der Nennweite DN200 nach ISO kann Innendurchmesser zwischen 194 mm und 215 mm haben, je nach Druckstufe. Bei Rohren nach ASME reicht die Angabe der Nennweite und der Schedule-Nr.	ja	ja	
	Wandstärke	Die Angabe der genauen Wandstärke des Rohres erleichtert die Überprüfung der Rohrdaten anhand der gängigen Normen.		ja	
	Isolationsdicke	Dicke einer eventuellen thermische Isolation des Rohres oder anderer äußerlicher Ummantelung. Bei sehr dicken Isolationen müssen ggfs. die Entnahmestutzen oder das Halsstück einer Kompaktausführung verlängert werden.			
	Rohrmaterial	Angabe des korrekten Rohrmaterials. Das gewählte Material von Flanschen oder Fassungsringen sollte zum Rohrmaterial passen. Sind Schweißverbindungen enthalten muss die Schweißbarkeit gewährleistet sein.		ja	
Zusatzangaben					
Optimierungskriterium		Für alle Optimierungskriterien gilt: Endress+Hauser berechnet die Messstelle unter Berücksichtigung des gewünschten Optimierungskriteriums, sofern dies innerhalb des gültigen Standards mit sinnvollem Ergebnis möglich ist.			
	Optimiert durch Endress+Hauser	Endress+Hauser berechnet und optimiert die Messstelle hinsichtlich eines auf die angegebenen Prozessdaten abgestimmten optimalen Kompromisses zwischen Differenzdruck, Messzelle, Messbereichsspreizung, Messunsicherheit und bleibendem Druckverlust.	ja		
	Maximale Messbereichsspreizung (kleines β)	Endress+Hauser berechnet und optimiert die Messstelle auf ein möglichst kleines Durchmesserverhältnis "β" für größtmögliche Messbereichsspreizung und kleinste Messunsicherheit.	ja		
	Geringer Druckverlust (großes β)	Endress+Hauser berechnet und optimiert die Messstelle auf ein möglichst großes Durchmesserverhältnis ß um den bleibenden Druckverlust so gering wie möglich zu halten.	ja		
	Maximal zulässiger Druckverlust	Die Messung darf einen maximal zulässigen bleibenden Druckverlust nicht überschreiten. Endress+Hauser berechnet die Messstelle unter Berücksichtigung des maximal zulässigen Druckverlustes im Auslegungspunkt. Die Angabe des maximal zulässigen bleibenden Druckverlustes mit der korrekten Einheit ist zwingend erforderlich.	ja		
	Festes Durchmesserverhältnis β	Die Auslegung erfolgt auf ein vom Anwender festgelegtes Durchmesserverhältnis (β). Endress+Hauser berechnet die Messstelle mit dem gewünschten β. Die Angabe des gewünschten Durchmesserverhältnisses ist zwingend erforderlich.	ja		
	Fester Differenzdruck	Die Auslegung erfolgt auf einen vom Anwender festgelegten Differenzdruck. Endress+Hauser berechnet die Messstelle mit dem gewünschten β. Endress+Hauser berechnet den Wirkdruckgeber so, dass der gewünschte Differenzdruck im Auslegungspunkt erreicht wird. Die Angabe des gewünschte Differenzdruckes mit der korrekten Einheit ist zwingend erforderlich.	ja		
	Vorgegebene Berechnung (Anhang)	Es liegt bereits eine komplette Auslegung vor. Endress+Hauser überprüft die Berechnung und fertigt den Wirkdruckgeber entsprechend der vorhandenen Auslegung. Die entsprechende Berechnung muss beigefügt sein.	ja		

1) A: erforderlich zur Differenzdruckberechnung;
B: erforderlich für die Geräteauswahl (Material, Druckstufe etc.);
C: erforderlich zur Auftragsbearbeitung (Gerätezuordnung)

Wartung und Reparatur

Wartung

Führen Sie in regelmäßigen Abständen folgende Wartungsarbeiten durch:
- Überprüfen der Nullpunkteinstellung
- Bei feuchtem Gas: Ablassen des Kondensats
- Bei verschmutzten Medien: Ablassen des Sediments
- Bei abrasiven Medien: Kontrolle des Wirkdruckgebers auf Abnutzung
- Bei Ansatzbildung: Kontrolle und Reinigung des Wirkdruckgebers; Dichtungen wechseln

Hinweis!
Wirkdruckgeber bedürfen bei sachgerechtem Betrieb keiner weiteren Wartungsarbeiten. Bei standardmäßig durchgeführten Revisionen ist es jedoch empfehlenswert, den Wirkdruckgeber eingehend zu untersuchen, damit die Funktionalität weiterhin gewährleistet ist (Material/Kantenschärfe/Verschleißspuren).

Achtung!
- Erforderliche Wartungsarbeiten dürfen nur unter Berücksichtigung der entsprechenden Fachabteilungen bzw. von geschultem Fachpersonal ausgeführt werden. Dabei müssen Sicherheitshinweise dieser Abteilungen und des Personals unbedingt beachtet werden (Druck/Temperatur prüfen; Ventile müssen geschlossen sein).
- Bei notwendigen Wartungsarbeiten (z.B. Austausch des Transmitters oder Ventilblocks) unter Prozessbedingungen ist daruaf zu achten, dass alle Ventile geschlossen sind, so dass keine Gefahr durch austretendes Medium entsteht. Gegebenenfalls ist vor der Demontage die Temperatur zu prüfen und die Drucklosigkeit festzustellen.

Außenreinigung

Bei der Außenreinigung ist darauf zu achten, dass das verwendete Reinigungsmittel die Gehäuseoberfläche und die Dichtungen nicht angreift.

Austausch von Dichtungen

Messstoffberührende Dichtungen müssen im Normalfall nicht ausgetauscht werden. Ein Austausch ist nur in speziellen Fällen erforderlich, beispielsweise dann, wenn aggressive oder korrosive Messstoffe nicht mit dem Dichtungswerkstoff kompatibel sind.

Ersatzteile

Materialnummer	Beschreibung
71071897	Schraubensatz UNF7/16x1¾", Stahl, Viton Bestehend aus: ■ 4x Schraube, Länge 1¾", Stahl ■ 4x Unterlagsscheibe ■ 2x Dichtung Viton Verwendung: Ventilblöcke DA63M, gefräst Nicht für Ventilblöcke + Anschluss IEC61518, beidseitig
71071899	Schraubensatz UNF7/16x1¾", Stahl, PTFE Bestehend aus: ■ 4x Schraube, Länge 1¾", Stahl ■ 4x Unterlagsscheibe ■ 2x Dichtung PTFE Verwendung: Ventilblöcke DA63M, gefräst Nicht für Ventilblöcke + Anschluss IEC61518, beidseitig
71071900	Schraubensatz UNF7/16x2¼", Stahl, Viton Bestehend aus: ■ 4x Schraube, Länge 2¼", Stahl ■ 4x Unterlagsscheibe ■ 2x Dichtung Viton Verwendung: Ventilblöcke DA63M, geschmiedet Nicht für Ventilblöcke + Anschluss IEC61518, beidseitig
71071901	Schraubensatz UNF7/16x2¼", Stahl, PTFE Bestehend aus: ■ 4x Schraube, Länge 2¼", Stahl ■ 4x Unterlagsscheibe ■ 2x Dichtung PTFE Verwendung: Ventilblöcke DA63M, geschmiedet Nicht für Ventilblöcke + Anschluss IEC61518, beidseitig

Rücksendung	**Rücksendung von Geräten** Im Fall einer Reparatur, Werkskalibrierung, falschen Lieferung oder Bestellung muss das Messgerät zurückgesendet werden. Also ISO-zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Bestimmungen ist Endress+Hauser verpflichtet, mit allen zurückgesendeten Produkten, die mediumsberührend sind, in einer bestimmten Art und Weise umzugehen. Um eine sichere, fachgerechte und schnelle Rücksendung Ihres Gerätes sicherzustellen: Informieren Sie sich über die Vorgehensweise und Rahmenbedingungen auf der Endress+Hauser Internetseite www.services.endress.com/return-material
Entsorgung	Bei der Entsorgung ist auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten zu achten.
Kontaktadressen von Endress+Hauser	Kontaktadressen finden Sie auf unserer Homepage: www.endress.com/worldwide. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an ihre Endress+Hauser Niederlassung.

Deutschland | **Österreich** | **Schweiz**

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 343 29 36
www.de.endress.com

Vertrieb
- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

Tel. 0800 EHVERTRIEB
Tel. 0800 348 37 87
info@de.endress.com

Service
- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE
Tel. 0800 347 37 84
service@de.endress.com

Technische Büros
- Hamburg
- Berlin
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Lehnergasse 4
1230 Wien
Tel. +43 1 880 56 0
Fax +43 1 880 56 335
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Endress+Hauser
Metso AG
Kägenstrasse 2
4153 Reinach
Tel. +41 61 715 75 75
Fax +41 61 715 27 75
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation

TI00455P/00/DE/01.11
71145175
FM+SGML 9.0 ProMoDo

71145175