



SDF-Durchflusssonde

Betriebs- und Montageanleitung



Inhalt:

- 1. Allgemeines**
 - 1.1. Symbolerläuterung
 - 1.2. Genereller Hinweis
 - 1.3. Qualifiziertes Personal
- 2. Wareneingangskontrolle**
- 3. Auszug aus Typenschlüssel**
- 4. Montageanleitung**
 - 4.1. Allgemeiner Hinweis
 - 4.2. Festlegung des Einbauortes
 - 4.3. Festlegung der Einbaulage
 - 4.4. Hinweis zur Ausrichtung der SDF-Durchflussonde
 - 4.5. Anbringung der Montageteile (Hauptlager)
 - 4.5.1. SDF-M (Schneidring-Montageteil)
 - 4.5.2. SDF-F (Flansch-Montageteil)
 - 4.5.3. SDF-S (Einschweiß-Montageteil)
 - 4.5.4. Montage des Gegenlagers
 - 4.6. Montage der „Standard“-Sonde für Flüssigkeiten und Gase
 - 4.6.1. Montage der Dampfsonde
 - 4.6.2. Montage der FASTLOK-Sonde
 - 4.7. Einbau und Positionierung der FASTLOK-Sonde
 - 4.7.1. Ausbau der FASTLOK-Sonde
- 5. Anschluss des Differenzdruckmessumformers an die Sonde**
 - 5.1. Sonde mit Montageplatte für Direktanschluss des Messumformers an die Sonde
 - 5.2. Sonde mit Anschlussnippel für Anschluss des Messumformers mittels Wirkdruckleitung
- 6. Besonderheiten Dampfmessung**
 - 6.1. Beschreibung der Messanordnung und besondere Hinweise
 - 6.2. Inbetriebnahme der Dampfmessung
- 7. Besonderheiten FASTLOK-Sonde**
- 8. Troubleshooting**
- 9. Konformitätserklärung**

1. Allgemeines

1.1. Symbolerläuterungen



Warnung vor einer Gefahrenstelle (Achtung, Dokumentation beachten)
ISO 3864, No. B.3.1

1.2. genereller Hinweis

Die Anweisung enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und kann auch nicht jeden denkbaren Anwendungsfall des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Anleitung nicht ausführlich behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft direkt bei uns anfordern.

W A R N U N G



Dieses Gerät darf nur dann montiert und betrieben werden, wenn vorher durch *qualifiziertes Personal* sichergestellt wurde, dass im normalen Betrieb oder im Fehlerfall der Anlage oder von Anlagenteilen kein Gefährdungspotential ausgehen kann. Deshalb sind bei unsachgemäßem Umgang mit diesem Gerät schwere Körperverletzungen und/oder erheblicher Sachschaden nicht auszuschließen. Der Hersteller haftet für diese Schäden nicht.

Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Wenn nicht anders angegeben, sind SDF-Sonden für statische Belastungen entsprechend den Vorgaben der AD2000 bzw. EN13480 ausgelegt. Sie sind nicht für die Aufnahme externer statischer Lasten ausgelegt.

Der Betreiber muss durch geeignete Schutzmaßnahmen sicherstellen, dass die SDF-Sonden nur innerhalb der auf dem Typenschild und ggfls. in der CE-Erklärung angegebenen Grenzen betrieben werden.

Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt der Anleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder diese abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen der S.K.I. GmbH ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen der Anleitung weder erweitert noch beschränkt.

1.3. Qualifiziertes Personal



sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die Ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikation verfügen, wie z.B.:

- Ausbildung oder Unterweisung bzw. Berechtigung, Geräte/Systeme gemäß des Standards der Sicherheitstechnik für drucktragende Teile zu betreiben und zu warten.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß des Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung
- Schulung in erster Hilfe



***Achtung:** Vor der Installation und Inbetriebnahme sind die Rohrleitungs- und Prozessdaten mit den Angaben auf dem Typenschild und dem Lieferschein zu überprüfen. Es gelten ausschließlich die Angaben auf dem Typenschild des Gerätes

Einsatz im Ex-Bereich

Bei Einsatz der Messgeräte in explosionsgefährdeten Bereichen sind die entsprechenden nationalen Normen und Vorschriften einzuhalten.

Anbau- und Zukaufteile enthalten eine eigenständige Konformitätserklärung. Die korrekte Montage und Dichtheit müssen kundenseitig geprüft werden. Eine Wärmeisolierung muss entsprechend den Anforderungen der Gesamtanlage ausgeführt werden. Bei Montage unter EX-Atmosphäre sind die Anforderungen der Gesamtanlage zu beachten. Ein Potentialausgleich muss immer gegeben sein. Falls Flammendurchschlagssicherungen gefordert werden, sind diese kundenseitig vorzusehen.

2. Wareneingangskontrolle

Alle Lieferungen, die das Haus der S.K.I. GmbH verlassen, werden nach bestem Wissen und mit großer Sorgfalt überprüft. Von Seiten des Kunden muss dennoch eine entsprechende Gegenkontrolle so schnell wie möglich nach Wareneingang durchgeführt werden. Nur dann können berechtigte Reklamationen von uns schnell und ohne weitere Auseinandersetzungen abgewickelt werden.

Überprüfen Sie beim Wareneingang:

- die Übereinstimmung von Typenschild (s. unten)/ Typenschlüssel (s. Seite 5) und Lieferschein
- die Übereinstimmung von Lieferausführung und bestellter Ausführung, insbesondere auch die korrekte Sondenlänge, den Sondenwerkstoff und den Werkstoff der Montageteile, soweit dies möglich ist
- die Übereinstimmung von Lieferumfang mit der Auftragsbestätigung
- Dokumentation (Bedienungsanleitung, Durchflussberechnung (s. unten), Zeichnungen, etc.)



Abbildung 1: Typenschild SDF



Berechnungsblatt
SDF-Sonde 19. September 2024

Allgemeine Informationen

Referenz	Bearbeiter
Projekt	E-Mail
TAG-Nummer	Sensor-ID
Kommentar	

Mediumdaten

Typ Was

Rohrleitungsdaten (@ 20 °C = 68 °F)

Werkstoff	C-Stahl (P235GH, etc.) / A106 / A105	Innendurchmesser	207.30	mm
Rohrleitung		Wandstärke	5.90	mm
Nennweite	DN200	Wärmeisolation	0.00	mm
Druckstufe	PN10			
Verlauf	Horizontal			
Form	Rund			
Fließrichtung	Links nach rechts			

Primärelement

Gerätetyp	SDF-Sonde
Werkstoff	1.4404 / AISI 316L
Primärelement	
Montageart	Flansch
k-Faktor (20 °C)	0.6493

SDF-Sonde Montageteile

Norm	EN
Druckstufe	PN16
Werkstoff Montageteile	C-Stahl (P235GH, etc.) / A106 / A105

DGRL-Kategorie: Gute Ingenieurspraxis

Typschlüssel: SDF-F-22-DN200-+0mm-S-C-O-PN40

Prozessdaten

Größe	Symbol	1 Einstellpunkt	2	3	Einheit
Geschwindigkeit	v	2.000			m/s
Temperatur	T	50.00			°C
Absolutdruck	p	2.00000			bar (abs)
Dichte	ρ	988.090			kg/m ³
Normdichte	ρ_n	-			kg/Nm ³
Expansionszahl	ϵ	1.000			-
Kinematische Viskosität	ν	5.531e-7			m ² /s
Dynamische Viskosität	η	5.465e-4			Pa*s
D (Betriebstemp.)	D _{op}	207.38			mm
k-Faktor (Betriebstemp.)	k _{op}	0.6493			-
Re-Zahl	Re	749840			-
Geschwindigkeit	v	2.000			m/s
Adiabatexponent	κ	-			-
Resonanzfrequenz		319.045			Hz
Anregungsfrequenz		16.667			Hz
Differenzdruck	Δp	46.87			mbar
Permanenter Druckverlust	$\Delta \omega$	6.56			mbar

Am Transmitter einzustellender
Differenzdruck

Abbildung 2: Differenzdruckberechnung

3. Auszug aus dem Typenschlüssel

<table border="1"> <tr><td>SDF</td></tr> <tr><td>M</td></tr> <tr><td>F</td></tr> <tr><td>DF</td></tr> <tr><td>X</td></tr> <tr><td>10</td></tr> <tr><td>22</td></tr> <tr><td>32</td></tr> <tr><td>50</td></tr> <tr><td>S</td></tr> <tr><td>15</td></tr> <tr><td>H</td></tr> <tr><td>HT</td></tr> <tr><td>X</td></tr> <tr><td>C</td></tr> <tr><td>E</td></tr> <tr><td>15</td></tr> <tr><td>X</td></tr> <tr><td>O</td></tr> <tr><td>SC</td></tr> <tr><td>GG</td></tr> <tr><td>GF</td></tr> <tr><td>X</td></tr> <tr><td>N2</td></tr> <tr><td>N4</td></tr> <tr><td>R2</td></tr> <tr><td>R4</td></tr> <tr><td>R</td></tr> <tr><td>S</td></tr> <tr><td>FP</td></tr> <tr><td>KT</td></tr> <tr><td>X</td></tr> <tr><td>O</td></tr> <tr><td>KE</td></tr> <tr><td>ACx</td></tr> <tr><td>AEx</td></tr> <tr><td>DEx</td></tr> <tr><td>FEx</td></tr> <tr><td>O</td></tr> <tr><td>VC</td></tr> <tr><td>VE</td></tr> <tr><td>DSE</td></tr> <tr><td>FWNC</td></tr> <tr><td>T</td></tr> <tr><td>UE</td></tr> <tr><td>H</td></tr> <tr><td>V</td></tr> </table>	SDF	M	F	DF	X	10	22	32	50	S	15	H	HT	X	C	E	15	X	O	SC	GG	GF	X	N2	N4	R2	R4	R	S	FP	KT	X	O	KE	ACx	AEx	DEx	FEx	O	VC	VE	DSE	FWNC	T	UE	H	V	Rohrleitungsmontage Einschweißstutzen mit Schneidringverschraubung Montageflansch Dampfsonde mit Montageflansch Sonderausführung
	SDF																																															
	M																																															
	F																																															
	DF																																															
	X																																															
	10																																															
	22																																															
	32																																															
	50																																															
	S																																															
	15																																															
	H																																															
	HT																																															
	X																																															
C																																																
E																																																
15																																																
X																																																
O																																																
SC																																																
GG																																																
GF																																																
X																																																
N2																																																
N4																																																
R2																																																
R4																																																
R																																																
S																																																
FP																																																
KT																																																
X																																																
O																																																
KE																																																
ACx																																																
AEx																																																
DEx																																																
FEx																																																
O																																																
VC																																																
VE																																																
DSE																																																
FWNC																																																
T																																																
UE																																																
H																																																
V																																																
	Profiltyp "10" "22" "32" "50"																																															
	Innendurchmesser (Zahlenwert mit Einheit) Wandstärke (Zahlenwert mit Einheit)																																															
	Sondenwerkstoff W.Nr. 1.4571 (316 Ti) W.Nr. 1.5415 W.Nr. 2.4819 (Hastelloy C276) W.Nr. 2.4816 (Inconel 602) Sonderwerkstoff																																															
	Werkstoff der Montageteile C-Stahl W.Nr. 1.4571 W.Nr. 1.5415 Sonderausführung																																															
	Gegenlager ohne Gegenlager mit Rohrgewinde und Kappe Geschlossenes Gegenlager Gegenlager mit Flansch Sonderausführung																																															
	Druckstufe (z.B. „PN16“, „300 lbs“ o.ä.)																																															
	Prozessanschlüsse Nippel mit 1/2-14-NPT-Außengewinde Nippel mit 1/4-18-NPT-Außengewinde Nippel mit R1/2"-Außengewinde Nippel mit R1/4"-Außengewinde Rohrstückchen 12 mm Schlauchnippel $\varnothing 8 \times 1 \text{mm}$ Flanschplatte zum Aufbau eines 3-Wege-Ventilblockes Dampfversion mit Kondensatgefäßen bis 400°C in Kompaktbauweise aus 1.4571 Sonderausführung																																															
	Erstabspernung ohne Kugelhähne aus 1.4401 Absperrentile aus C-Stahl Absperrentile aus 1.4571 (verschiedene Ausführungen) 3-Wege-Ventilblock aus 1.4401 (nur mit Flanschplatte, verschiedene Ausführungen) 5-Wege-Ventilblock aus 1.4401 (verschiedene Ausführungen)																																															
	Sonderzubehör ohne 1 Paar Verschraubungen für Rohranschluss 12 mm, C-Stahl 1 Paar Verschraubungen für Rohranschluss 12 mm aus 1.4571 3-Wege-Ventilblock mit 1/2"-NPT-Innengewinde für Direktmontage an elektrischen Differenzdruck-Messumformer, aus 1.4571 anzuschweißender 5-Wege-Ventilblock für Direktmontage an elektrischen Differenzdruck-Messumformer Integrierte Temperaturentnahme mit PT100m Kl. B, 3-Leiter Umschaltahn PN100 mit Spülanschlüssen aus 1.4401																																															
	Rohrleitungsverlauf Horizontal Vertikal (auch schräger Verlauf)																																															

Tabelle 1: Auszug aus SDF-Typenschlüssel

Einen vollständigen Typenschlüssel können Sie unserer technischen Information zu den SDF-Sonden entnehmen.

4. Montageanleitung

4.1. Allgemeiner Hinweis

Bei der Installation sind die geltenden nationalen Bestimmungen zu beachten, insbesondere:



- die Bestimmungen der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (sofern zutreffend),
- ggfls. mitgeltende Normen wie AD2000 oder DIN EN 13480
- die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (sofern zutreffend),
- vor der Montage/ Demontage ist die Rohrleitung bzw. der Kanal drucklos zu machen,
- vor der Montage/ Demontage ist bei giftigen/ gesundheitsgefährdenden Medien die Rohrleitung zu reinigen.

4.2. Festlegung des Einbauortes

Finden Sie das längste gerade Stück Rohrleitung oder Kanal und unterteilen Sie dieses in Ein- bzw. Auslaufstrecke gemäß untenstehender Tabelle.

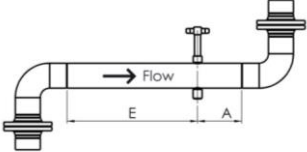
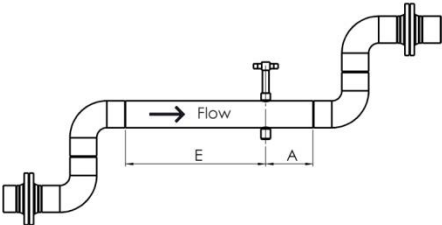
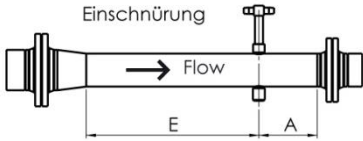
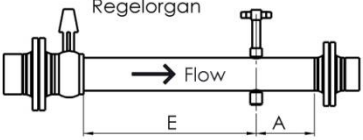
Erforderliche Beruhigungsstrecken		Einlauf	Auslauf	Die angegebenen Ein- und Auslaufstrecken sind Richtwerte. Sie können durch "intelligenten Einbau" verkürzt werden. Was bedeutet "intelligenter Einbau"? Beispiel 1: Einbau der Sonde hinter einem Krümmer Das Strömungsprofil verformt sich hauptsächlich in der Ebene des Rohrbogens. In dieser Ebene sollte also auch die Sonde eingebaut werden, damit in den einzelnen Messpunkten tatsächlich die Geschwindigkeitsunterschiede erfasst werden. Beispiel 2 korrekter Einbau ist aufgrund der baulichen Gegebenheiten an der Messstelle nicht möglich. Abhilfe schafft hier eine Korrektur des k-Faktors der SDF-Sonde. Dabei wird mittels eines Prüfgerätes (z.B. einem Prandtl'schen Stauraohr) die Fließgeschwindigkeit am Einbauort der Sonde erfasst und mit dem an der stationären Messeinrichtung angezeigten Wert verglichen. Zeigen sich Abweichungen, so muss aus den Berechnungsformeln der anwendungsspezifische k-Faktor errechnet werden und die Messeinrichtung neu parametrisiert werden. Näheres hierzu erfahren sie bei Bedarf aus einem besonderen Applikationsbericht. Nehmen Sie hierzu auch unseren Beratungs- und Inbetriebnahmeservice in Anspruch.
Rohrleitungsverlauf				
		7*ID	3*ID	
		10*ID	3*ID	
	Einschnürung	7*d	3*ID	
	Regelorgan	20*ID	5*ID	

Tabelle 2: Erforderliche Ein- und Auslaufstrecken

Achten Sie auf Störungen, die der gewählten Einbaustelle vorausgehen bzw. folgen. Passive Elemente (z.B. Krümmer) stören weniger als aktive (z.B. Ventilatoren), harmonisch verlaufende Veränderungen des Leitungsverlaufes (Krümmer mit großen Radien, DIN-gerechte Einschnürungen) sind günstiger als sprunghafte oder weniger harmonische Veränderungen (Ecken, Absätze). Halten Sie gegebenenfalls Rücksprache mit dem Herstellerwerk oder dem zuständigen Vertriebsingenieur!

4.3. Festlegung der Einbaulage

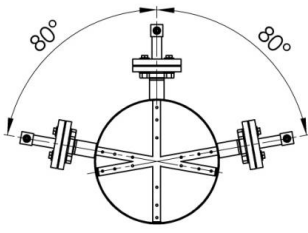
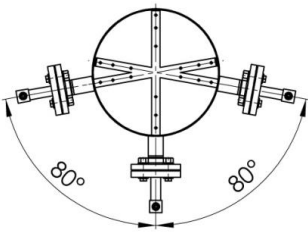
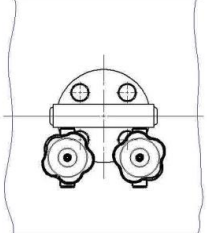
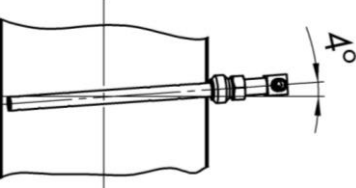
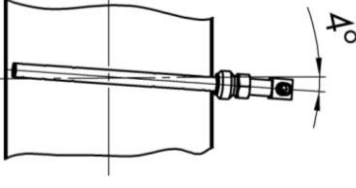
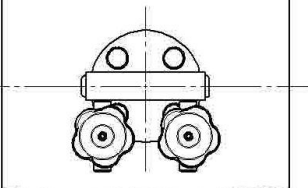
Gase	Flüssigkeiten	Dampf
bei horizontalem Rohrleitungsverlauf		
		
Einbau der Sonde nach oben im Bereich zwischen -80° und $+80^\circ$ Position	Einbau der Sonde nach unten im Bereich zwischen -80° und $+80^\circ$ Position	Einbau der Sonde immer waagrecht
bei vertikalem Rohrleitungsverlauf		
		
leicht geneigter Einbau zwischen 0° und 4° der Sonde, so dass Kondensat vom Sondenkopf weg in den Prozess zurückfließen kann.	leicht geneigter Einbau zwischen 0° und 4° der Sonde, so dass Luft- oder Gasblasen aus dem Sondenkopf in den Prozess zurückgelangen können (entgegengesetzt zu Gasen geneigt).	Einbau der Sonde immer waagrecht
Berechnung des Höhenversatzes des Gegenlagers bei vertikalem Rohrleitungsverlauf		
Abweichung zwischen:		Auf gleicher Höhe wie Montage teil!
0°	0mm	
1°	$0,017 \times \varnothing_{\text{außen}}$	
2°	$0,035 \times \varnothing_{\text{außen}}$	
3°	$0,052 \times \varnothing_{\text{außen}}$	
4°	$0,070 \times \varnothing_{\text{außen}}$	

Tabelle 3: Festlegung der Einbaulage (Darstellungen gelten sowohl für SDF-M-Sonden (Schneidringverschraubung), als auch für SDF-F-Sonden (Flansch), SDF-S-Sonden (Einschweißsonden), SDF-DF-Sonden (Dampfsonden) und FASTLOK-Sonden.

4.4. Hinweis zur Ausrichtung der SDF-Durchflussonde

SDF-Durchflussonden sind vollkommen symmetrisch aufgebaut. Aus diesem Grund ist es unerheblich, welche der mit Löchern versehenen Sonden­seite der Strömung zugewandt bzw. abgewandt ist. Konsequenterweise wird daher durch den Durchflusspfeil lediglich festgelegt, ob die SDF-Durchflussonde für horizontale oder vertikale Strömung ausgelegt ist. Zusätzlich sind die Anschlüsse mit den Buchstaben **LK** (linke Sonden­kammer) und **RK** (rechte Sonden­kammer) für horizontale Rohrleitungen sowie mit **OK** (obere Kammer) und **UK** (untere Kammer) für vertikale Rohrleitungen gekennzeichnet. Die Sonden sind so konstruiert, dass die Anschlüsse immer auf gleicher Höhe liegen. D. h., bei Sonden für vertikale Rohrleitungen ist der Durchflusspfeil um 90° versetzt zu den Anschlüssen angeordnet. Die Sonden müssen so eingebaut werden, dass die eingeschlagenen Buchstaben normal (aufrechtstehend) zu lesen sind.

Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung zwischen Sonden­kammer und Messumformeranschluss abhängig vom Rohrleitungsverlauf und der Strömungsrichtung.

Die Verrohrung ist entsprechend durchzuführen.

Rohrleitungsverlauf	Strömungsrichtung		+ Seite des Messumformers	- Seite des Messumformers
horizontal	von links nach rechts	→	LK	RK
horizontal	von rechts nach links	←	RK	LK
vertikal	von oben nach unten	↓	OK	UK
vertikal	von unten nach oben	↑	UK	OK

Tabelle 4: Zuordnung der Kammern/Anströmseite zur Durchflussrichtung

Hinweise zu Toleranzen bei der Ausrichtung der SDF-Sonden unter Beachtung der Punkte 4.2. und 4.3.:

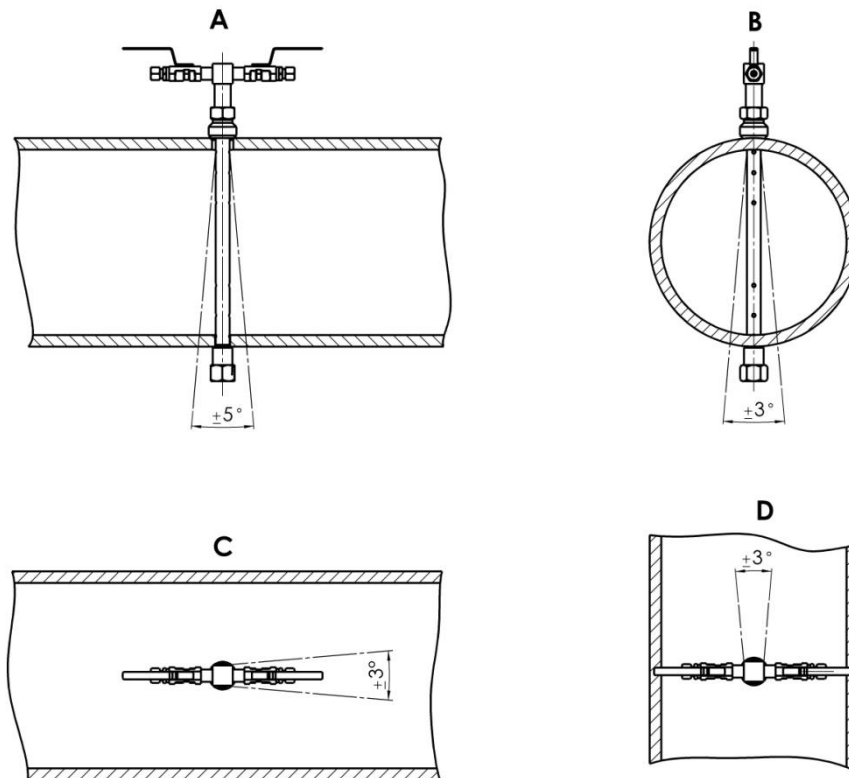
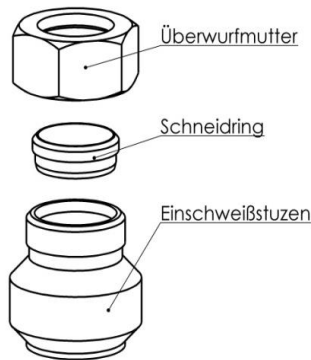


Abbildung 3: Toleranzen zur Ausrichtung von SDF-Sonden (A: axiale Ausrichtung, B: radiale Ausrichtung, C: Ausrichtung zur Strömungsrichtung bei horizontalen Rohrleitungsverlauf, D: Ausrichtung zur Strömungsrichtung bei vertikalem Rohrleitungsverlauf). Bei Dampfsonden für die Punkte C und D bitte die Angaben unter Kapitel 4.6.1 beachten.

4.5. Anbringung der Montageteile (Hauptlager)

4.5.1. SDF-M (Schneidring-Montageteil)

Die Rohrwand muss am festgelegten Einbauort auf D_M (siehe Tabelle 5) aufgebohrt oder gebrannt werden. Vor Einsetzen des Einschweißstutzen die Druckmutter zum Schutz des Gewindes aufschrauben, jedoch den Schneidring herausnehmen um Hitzeverspannungen zu vermeiden. Nun den Einschweißstutzen einsetzen, leicht anheften und senkrecht zur Rohrleitungsachse ausrichten. Nachdem die komplette Schweißnaht um den Stutzen ausgeführt wurde, den Schneidring in den Einschweißstutzen einsetzen und die Druckmutter mit wenigen Umdrehungen aufschrauben.



notwendiges Anzieh-Drehmoment (T_A) nach
ISO 9974-1/ ISO 6149-1/ DIN 3852-T1-Form X/ DIN 3852-T3-Form W (metr. Gewinde)
des **Montageteils für SDF-M:**

- SDF-M-10: $T_A \approx 150 \text{ Nm}$
- SDF-M-22: $T_A \approx 330 \text{ Nm}$
- SDF-M-32: $T_A \approx 650 \text{ Nm}$

(Die oben aufgeführten Werte sind nur als Anhaltspunkte zu verstehen und müssen für jeden Anwendungsfall betrachtet werden!)

Abbildung 4: Schneidring-Montageteil

4.5.2. SDF-F (Flansch-Montageteil)

Die Rohrwand muss am festgelegten Einbauort auf D_F (siehe Tabelle 5) aufgebohrt oder gebrannt werden. Danach den Flansch auf die Rohrleitung aufsetzen und anheften. Den Flansch senkrecht zur Rohrleitungsachse ausrichten. Der Flansch ist so anzubringen, dass ein funktionsgerechter Einbau der Sonde ermöglicht wird. Die Anordnung der Flanschbohrungen muss der Abbildung 6 entsprechen. Anschließend kann der Montageflansch vollständig angeschweißt werden.

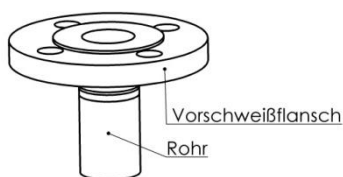


Abbildung 5: Flansch-Montageteil

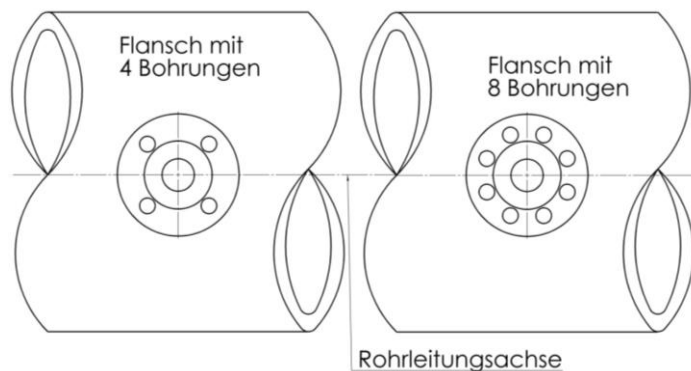


Abbildung 6: Anordnung des Flansch-Montageteils

4.5.3. SDF-S (Einschweiß-Montageteil)

Die Rohrwand muss am festgelegten Einbauort auf D_S (siehe Tabelle 5) aufgebohrt oder gebrannt werden. Nun die Einschweißmuffe einsetzen, leicht anheften und senkrecht zur Rohrleitungsachse ausrichten. Nachdem die komplette Schweißnaht um den Stutzen ausgeführt wurde, die Sonde in die Einschweißmuffe einsetzen, ausrichten und leicht anheften. Anschließend die Schweißnaht vollständig ausführen.

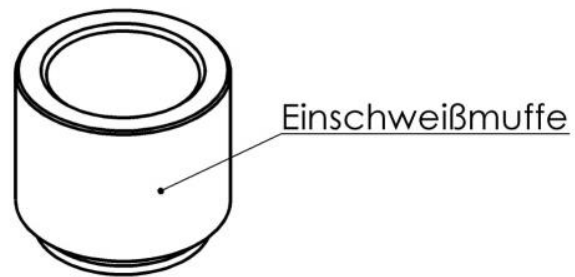


Abbildung 7: Einschweiß-Montageteil (Schweißmuffe)

Sondentyp	Schweißstutzen (M)	Flanschmontageteil (F)	Schweißmuffe (S)
SDF-M-...-10	$D_M = 21 \text{ mm}^1$	-	
SDF-F-...-10	-	$D_F = 17 \text{ mm}^2$	
SDF-S-...-10			$D_S = 20 \text{ mm}^3$
SDF-M-...-22	$D_M = 37 \text{ mm}^1$	-	
SDF-F-...-22	-	$D_F = 38 \text{ mm}^2$	
SDF-S-...-22			$D_S = 33 \text{ mm}^3$
SDF-M-...-32	$D_M = 53 \text{ mm}^1$	-	
SDF-F-...-32	-	$D_F = 44 \text{ mm}^2$	
SDF-S-...-32			$D_S = 43 \text{ mm}^3$
SDF-F-...-50	-	$D_F = 83 \text{ mm}^2$	

Tabelle 5: Bohrungsdurchmesser

Bei Druckstufen ab PN63 entspricht der Bohrungsdurchmesser D_F der Flanschmontageteile dem Innendurchmesser des verwendeten Vorschweißflansches. Bei Schweißmuffen ist der Bohrungsdurchmesser D_S um 2mm größer! (Sonderkonstruktionen können abweichende Bohrungsdurchmesser beinhalten).

4.5.4. Montage des Gegenlagers

Ist die Sonde mit einem **Gegenlager** versehen, so gehen Sie bei der Montage folgendermaßen vor:

Zunächst wird der Einbauort des Gegenlagers bestimmt; er liegt dem Einbauort des Montageteils genau gegenüber.

Tipp zur Ermittlung des gegenüberliegenden Punktes:

Markieren Sie zunächst an der Rohrleitung den Mittelpunkt des anzubringenden Montageteiles. Legen Sie dann ein mindestens 30 mm breites Band entsprechender Länge fest um die Rohrleitung und richten es so aus, dass nach einer Umrundung das Band exakt die erste Lage überdeckt. Wählen Sie dabei als Ausgangspunkt die an der Rohrleitung markierte Stelle und legen dort eine Ecke des Bandes an. Markieren Sie auf dem Band den Punkt, der nach einer Umrundung unmittelbar neben dem angezeichneten Mittelpunkt liegt. Die Strecke von Bandanfang bis zu diesem Punkt entspricht dem Rohraußenumfang. Entfernen Sie nun das Band und ermitteln den Mittelpunkt zwischen Bandanfang und der markierten Stelle und kennzeichnen diesen. Legen Sie nun erneut wie zuvor beschrieben das Band um die Rohrleitung. Der zuletzt gezeichnete Punkt (Mitte) auf dem Band zeigt Ihnen nun exakt den dem Montageteil gegenüberliegenden Punkt. Abschließend müssen Sie diesen nur noch auf die Rohrleitung übertragen. Steht Ihnen kein Band zur Verfügung, können Sie zur Ermittlung des Durchmessers auch eine Schnur verwenden. Die axiale Ausrichtung sollten Sie dann jedoch unbedingt anhand des Abstandes zum nächsten Flansch überprüfen.

¹ Bohrungsdurchmesser gelten für die Montage von Schneidringverschraubungen. Bohrungen für direkt eingeschweißte Sonden (SDF-S: oft angewandt bei hohen Drücken) müssen gesondert angefragt werden!

² Bohrungsdurchmesser sind gültig für Sonden mit Flanschmontage bis einschließlich PN40. Oberhalb der Druckstufe PN 40 entsprechen die Bohrungsdurchmesser dem Innendurchmesser des verwendeten Flansches nach DIN EN 1092

³ Bohrungsdurchmesser sind gültig für Sonden bis einschließlich PN40. Oberhalb der Druckstufe PN 40 oder bei Sonderkonstruktionen können die Bohrungsdurchmesser abweichen und sind gesondert anzufragen.

Montieren Sie nun wie oben beschrieben das Montageteil.

Bohren oder brennen Sie dann an der gegenüberliegenden Stelle (s. oben) ein Loch entsprechender Größe. Den erforderlichen Durchmesser entnehmen Sie bitte folgender Tabelle:

Sondentyp	Geschlossenes Gegenlager (GG)	Gegenlager m. Kappe (SC)	Gegenlager m. Flansch (GF)
SDF-...-10	17 mm ¹	-	-
SDF-...-22	30 mm ¹	30 mm ²	38 mm ³
SDF-...-32	38 mm ¹	38 mm ²	44 mm ³
SDF-...-50	60 mm ¹	-	83 mm ³

Tabelle 6: Bohrungsdurchmesser für Gegenlager (Bei Druckstufen ab PN63 entsprechen die Bohrungsdurchmesser D_f der Flansch-Montageteile dem Innendurchmesser des verwendeten Vorschweißflansches!)

Das Gegenlager wird an die Rohrleitung angeheftet und so ausgerichtet, dass das Gegenlager mit dem zuvor angeschweißten Montageteil fluchtet. Dadurch wird später das einwandfreie Einführen der Sonde ohne Verkanten gewährleistet.

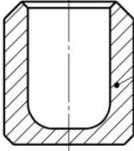
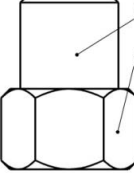
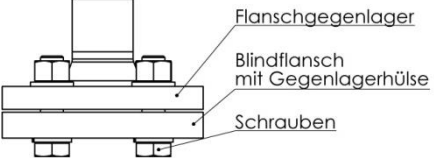
Übersicht der unterschiedlichen Ausführungen von Gegenlagern		
Geschlossenes Gegenlager (GG)	Rohrgewinde mit Kappe (SC/SE)	Flansch-Gegenlager (GF)
 <p>Geschlossenes Gegenlager</p>	 <p>Gegenlager Gegenlagerkappe</p>	 <p>Flanschgegenlager Blindflansch mit Gegenlagerhülse Schrauben</p>

Tabelle 7: Übersicht Gegenlager

Hinweis: Achten Sie darauf, dass die Bohrung in der Rohrleitung (SDF10=14mm, SDF22=26mm, SDF32=34mm und SDF50=54mm) als Durchgang voll erhalten bleibt und verschweißen Sie das Gegenlager mit der Rohrleitung.

Tipp zur Ausrichtung des Gegenlagers:

Nach Einbringen der Bohrung führen Sie durch das bereits eingebaute Montageteil die Sonde oder ein gerades Rohrstück mit entsprechendem Außendurchmesser ein und schieben Sie das Gegenlager lose über das herausstehende Sondenende bzw. über das Rohrende. Nachdem Sie das Gegenlager korrekt ausgerichtet haben (nicht verkanten!), heften Sie es an die Rohrleitung an. Entfernen Sie die Sonde bzw. das Rohrstück und vollenden Sie die Schweißung.

Nach Montage der Sonde verschließen Sie offene Gegenlager je nach Ausführung mit beiliegender Kappe oder Blindflansch.

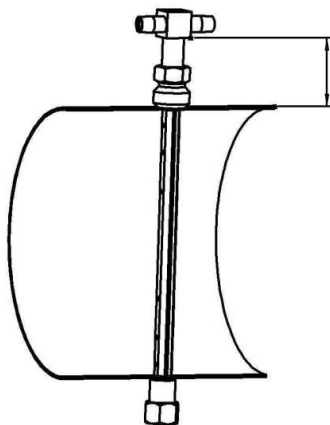
¹ Bei Sonderkonstruktionen können die Bohrungsdurchmesser abweichen und sind gesondert anzufragen.

² Diese Bauform kann in einem begrenzten Bereich eingesetzt werden (Maximal PN40 und in Abhängigkeit der Temperaturbeständigkeit des eingesetzten Dichtmaterials).

³ Bohrungsdurchmesser sind gültig für Sonden mit Flanschmontage bis einschließlich PN40. Oberhalb der Druckstufe PN 40 entsprechen die Bohrungsdurchmesser dem Innendurchmesser des verwendeten Flansches nach DIN EN 1092

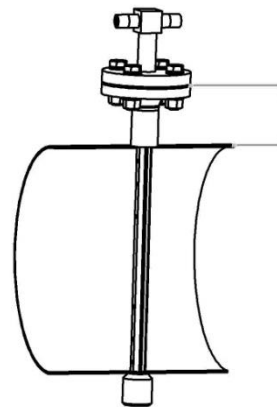
4.6. Montage der „Standard“-Sonden für Flüssigkeiten und Gase

- SDF-M** Nachdem das Montageteil und ggfls. das Gegenlager angebracht wurden, kann nun die Sonde in die nur leicht auf den Einschweißstutzen aufgeschraubte Überwurfmutter eingeführt werden. Der Flussrichtungspfeil auf dem Sondenkopf muss dabei genau in Strömungsrichtung weisen. Es sind zwei Fälle zu unterscheiden. Bei der Montage **ohne** Gegenlager ist darauf zu achten, dass die Sonde an der gegenüberliegenden Rohrwand anstößt. Der Abstand zwischen Rohraußenwand und Unterkante des Sondenkopfes beträgt bei richtigem Einbau ca. 80 mm (bei SDF-10), bzw. 100mm (bei SDF-22 und SDF-32 100 mm) plus eventuell vorhandener Halsverlängerung H. Bei der Montage **mit** Gegenlager wird die Sonde soweit eingeführt, bis der Abstand zwischen Rohraußenwand und Unterkante Sondenkopf 80 mm (bei SDF-M-22 und SDF-M-32 100 mm) plus eventuell vorhandener Halsverlängerung H beträgt. Die Sondenspitze ragt dann ca. 30 mm in das Gegenlager hinein. Abschließend wird die Überwurfmutter fest angezogen.
- SDF-F** Nachdem das Montageteil und ggfls. das Gegenlager angebracht wurden, kann die Sonde nach Einbringen einer Dichtung zwischen Montageflansch und Sondenflansch, eingeführt werden. Der Flussrichtungspfeil auf dem Sondenkopf muss dabei genau in Strömungsrichtung weisen. Abschließend werden beide Flansche miteinander verschraubt.
- SDF-S** Nachdem das Montageteil und ggfls. das Gegenlager angebracht wurden, kann nun die Sonde in die Schweißmuffe eingeführt werden. Der Flussrichtungspfeil auf dem Sondenkopf muss dabei genau in Strömungsrichtung weisen. Es sind zwei Fälle zu unterscheiden. Bei der Montage **ohne** Gegenlager ist darauf zu achten, dass die Sonde an der gegenüberliegenden Rohrwand anstößt. Der Abstand zwischen Rohraußenwand und Unterkante des Sondenkopfes beträgt bei richtigem Einbau ca. 80 mm (bei SDF-10), bzw. 100mm (bei SDF-22 und SDF-32) oder 120mm bei (bei SDF-50) plus eventuell vorhandener Halsverlängerung H. Bei der Montage **mit** Gegenlager wird die Sonde soweit eingeführt, bis der Abstand zwischen Rohraußenwand und Unterkante Sondenkopf 80 mm (bei SDF-10), bzw. 100mm (bei SDF-22 und SDF-32) oder 120mm bei (bei SDF-50) plus eventuell vorhandener Halsverlängerung H beträgt. Die Sondenspitze ragt dann ca. 30 mm in das Gegenlager hinein. Abschließend wird die Sonde fest mit der Schweißmuffe verschweißt



80 + H bei SDF-M-10
 100 + H bei SDF-M-22
 100 + H bei SDF-M-32
 H=Halsverlängerung

Abbildung 8: Halsverlängerung bei SDF-M-Sonden



80 + H bei SDF-F-10
 100 + H bei SDF-F-22
 100 + H bei SDF-F-32
 120 + H bei SDF-F-50
 H=Halsverlängerung

Abbildung 9: Halsverlängerung bei SDF-F-Sonden

4.6.1 Montage der Dampfsonde

Grundsätzlich erfolgt die Montage entsprechend analog zu der oben angeführten Beschreibung. Allerdings sind nachfolgend beschriebene Besonderheiten zu beachten.

- Bei der Montage ist unbedingt darauf zu achten, dass die Kondensatgefäße exakt auf der gleichen Höhe angeordnet sind.
- Zur Ausrichtung sollte eine Wasserwaage auf die Kondensatgefäße oder den Kompaktkopf gelegt werden.

Weitere Informationen und Besonderheiten sind Kapitel 6 zu entnehmen!

4.6.2. Montage der FASTLOK-Sonde

Die komplette Vorrichtung der FASTLOK-Sonden inklusive Schleusenrohr und eventueller Sicherung, bzw. Antriebsspindel wird vormontiert geliefert. Zur Erstmontage in die Rohrleitung muss zunächst der Montagestutzen inkl. des Absperrkugelhahns vom Schottrohr abmontiert werden. (Weitere Informationen zu FASTLOK-Sonden können Sie dem Kapitel 4.8. entnehmen)

Bei der **Erstmontage** einer FASTLOK-Sonde ist es zur Montage des Schweißstutzens erforderlich, die Rohrleitung **drucklos** zu machen und ggf. zu **entleeren!** Ein Entfernen der Sonde kann später unter Prozessbedingungen erfolgen.

Die Rohrwand muss am festgelegten Einbauort aufgebohrt oder gebrannt werden:

SDF-L/S/N/HD-10: \varnothing 18mm

SDF-L/S/N/HD-22: \varnothing 31mm

SDF-L/S/N/HD-32: \varnothing 38mm

SDF-L/S/N/HD-50: \varnothing 57mm

Der Einschweißstutzen für den Kugelhahn ist so anzuhften, dass die Bohrung in der Rohrleitung als Durchgang voll erhalten bleibt. Richten Sie nun das Montageteil so aus, dass dessen Innenbohrung senkrecht zur Rohrleitungsachse steht und verschweißen Sie es mit der Rohrleitung.

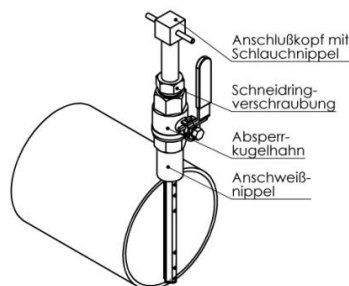


Abbildung 10: Aufbau einer FASTLOK-L-Sonde

WICHTIGER HINWEIS

Bei FASTLOK-Sonden mit Absperrschieber ist die Sonde aufgrund des hohen Gewichtes in geeigneter Form abzustützen.

Aufgrund der besonderen Montageart der FASTLOK-Sonden wird zur Montage und Demontage ein größerer Freiraum benötigt als bei einer SDF-Sonde in Standardausführung. Berücksichtigen Sie diesen Umstand bei der Auswahl des Einbauortes. Der Platzbedarf in der Ausziehrichtung der Sonde ergibt sich zu:

FASTLOK-L: AD + Isolationsstärke + 350mm
 FASTLOK-S: 3 x AD + 4 x Isolationsstärke + 850mm
 FASTLOK-N: 3 x AD + 4 x Isolationsstärke + 1000mm
 (AD = Außendurchmesser der Rohrleitung)

Sollte dieser Freiraum nicht vorhanden sein, kann bei der FASTLOK-S-Sonde und der FASTLOK-N-Sonde das Schottrohr bei geschlossenem Kugelhahn oberhalb des Kugelhahns abgeschraubt werden. Somit verkleinert sich der benötigte Freiraum auf folgende Werte:

FASTLOK-S: $2 \times AD + 3 \times \text{Isolationsstärke} + 800\text{mm}$
 FASTLOK-N: $2 \times AD + 3 \times \text{Isolationsstärke} + 900\text{mm}$
 (AD = Außendurchmesser der Rohrleitung)

Weitere Montage der FASTLOK-Sonden:

FASTLOK L	FASTLOK S	FASTLOK N
Auf den eingeschweißten Stutzen wird der mitgelieferte Kugelhahn und in diesen wiederum die Schneidringverschraubung geschraubt und eingedichtet.	Auf den eingeschweißten Stutzen wird der mitgelieferte Kugelhahn und in diesen wiederum das Schleusenrohr mit Stopfbuchspackung geschraubt und eingedichtet.	Auf den eingeschweißten Stutzen wird der mitgelieferte Kugelhahn und in diesen wiederum das Schleusenrohr mit Stopfbuchspackung geschraubt und eingedichtet. Dabei ist auf folgende Ausrichtung der Teile zueinander <u>unbedingt</u> zu achten: Das Schleusenrohr besitzt an dem Ende mit der Stopfbuche eine Aufnahme mit Innengewinde für die Vortriebsspindel. Diese Spindelaufnahme muss nach dem Eindichten der Verschraubungen genau im rechten Winkel zur axialen Richtung der Rohrleitung stehen. Dadurch wird gewährleistet, dass die einzuführende Sonde mit ihren Bohrungen richtig ausgerichtet und später korrekt angeströmt wird.
Nach Eindichten des Kugelhahns kann dieser geschlossen und die Rohrleitung bereits wieder mit Prozessdruck beaufschlagt werden!		

Tabelle 8: Vorgehensweise zur Endmontage der FASTLOK-Sonden

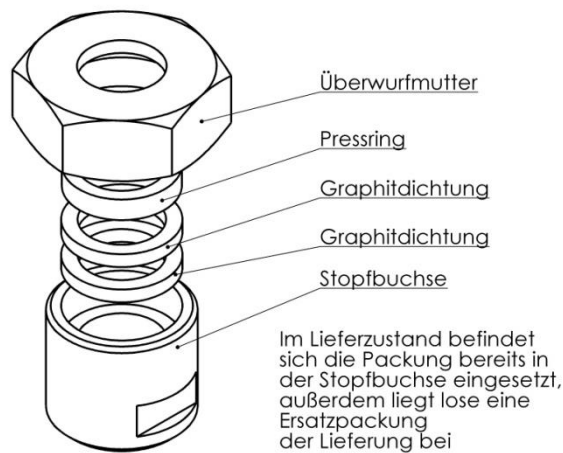


Abbildung 11: Aufbau einer Stopfbuchspackung

4.7. Einbau und Positionierung der FASTLOK-Sonden

Die FASTLOK-Sonden können unter Prozessbedingungen eingebaut werden.

Einbau FASTLOK L

Die Sonden des Typs FASTLOK L sind nur für Medien geeignet, deren Austritt keine Gesundheitsgefährdungen zur Folge haben kann, da bei der Montage und Demontage kurzzeitig Medium austritt. Um den Medienaustritt zu minimieren, sollte die Montage und Demontage durch zwei Personen erfolgen.

1. Die SDF-Sonde mit der Spitze in die Schneidringverschraubung einführen und so ausrichten, dass der Durchflusspfeil richtig ausgerichtet ist
2. Absperrkugelhahn öffnen und SDF-Sonde sofort soweit in die Rohrleitung schieben bis sie an der gegenüberliegenden Rohrwand anliegt.
3. Sonde in dieser Position fixieren und Schneidringverschraubung fest anziehen. Dabei darauf achten, dass die Ausrichtung nicht verändert wird.
4. Nach vollständiger Montage, Kugelhahn bis zu einem Widerstand schließen. Dadurch wird die Sonde nochmals fixiert. Bei Ausführung mit einem Absperrschieber, bei Geräuschentwicklung an der Sonde im Betrieb den Absperrschieber leicht schließen, bis keine Geräusche mehr auftreten.

Einbau FASTLOK S und FASTLOK N

Sollte die Rohrleitung bereits Prozessdruck führen, muss der **Kugelhahn** bis zum Punkt 4. **geschlossen bleiben!**

1. Die Sonde wird mit der Spitze vorsichtig ohne zu verkanten in die Stopfbuchse eingeführt, deren Überwurfmutter ggf. entsprechend zu lockern ist.
2. Bei Typ N: Während die Sonde weiter in das Schleusenrohr eingeschoben wird, muss das untere Ende der Vorschubspindel (Sicherungsmutter am unteren Spindelende vorher entfernen!) in die Spindelaufnahme greifen. Durch Drehen an der Handkurbel wird die Sonde bis an den Kugelhahn herangeführt, ohne Druck auf diesen auszuüben. In dieser Position wird die Sicherungsmutter wieder auf das untere Ende der Spindel geschraubt und mit der Madenschraube fixiert.
Bei Typ S: Die Sonde wird in das Schottrohr eingeführt bis sie die Kugel des Kugelhahns berührt. Danach wird sie wieder ca. 5mm zurück gezogen. Die Sicherungskette wird mittels des Karabinerhakens am Schottrohr befestigt.

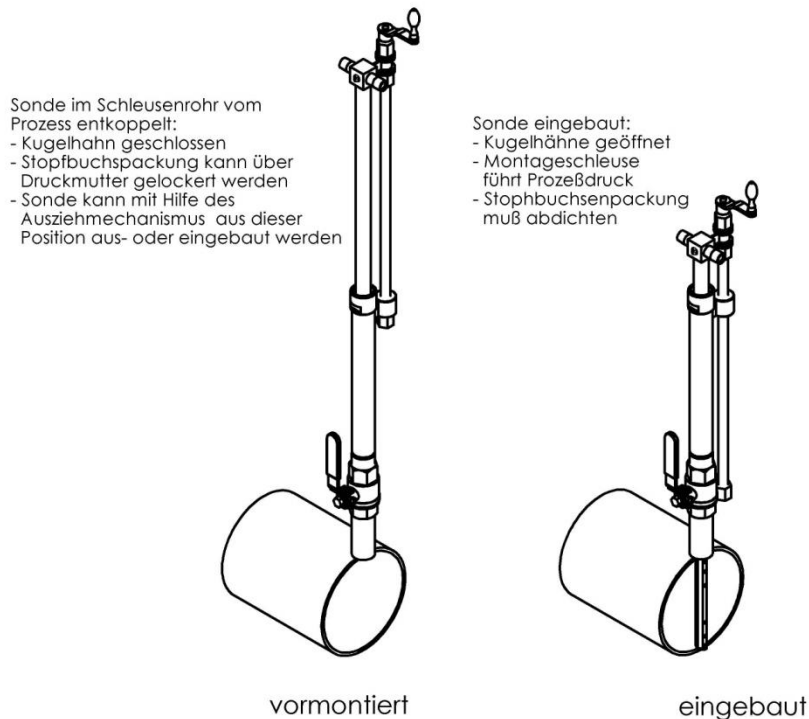


Abbildung 12: Aufbau einer FASTLOK-N-Sonde

3. Die Stopfbuchse wird so weit angezogen, dass sie einerseits das Sondenhalsrohr abdichtet andererseits jedoch eine Bewegung der SDF-Sonde ohne hohen Kraftaufwand möglich bleibt.
4. Erst jetzt wird der Kugelhahn **vorsichtig** geöffnet. Bei Undichtigkeit der Stopfbuchse ist der Kugelhahn sofort wieder zu schließen und die Stopfbuchspackung nachzuziehen. Wenn sich die Stopfbuchse nicht mehr nachziehen lässt, muss eine weitere Packung unter den Druckring eingelegt werden.
5. Ist die Stopfbuchse dicht, so wird die Sonde (bei N über die Vortriebsspindel) durch den **voll geöffneten** Kugelhahn geschoben, bis die Sondenspitze an der gegenüberliegenden Wandung der Rohrleitung anstößt.
6. Bei der Montage **mit** einem **Gegenlager** wird die Sonde so weit eingeführt, bis der Abstand zwischen Rohraußenwand und Oberkante Sondenkopf bzw. Flanschplatte dem auf der Rückseite des Typenschildes eingeschlagenen Wert entspricht. Die Sondenspitze ragt dann ca. 30mm in das Gegenlager hinein.
7. Die Stopfbuchse ist nochmals auf Dichtigkeit zu kontrollieren und ggf. nachzuziehen.
8. Nach vollständiger Montage, Kugelhahn bis zu einem Widerstand schließen. Dadurch wird die Sonde nochmals fixiert. Bei Ausführung mit einem Absperrschieber, bei Geräusentwicklung an der Sonde im Betrieb den Absperrschieber leicht schließen, bis keine Geräusche mehr auftreten.

Wichtig bei Einbau:
Erst Stopfbuchse anziehen, dann Kugelhahn vorsichtig öffnen!!

4.7.1. Ausbau der FASTLOK-Sonden

Die FASTLOK - Sonden können unter Prozessbedingungen ausgebaut werden.

1. - FASTLOK-L: Fixieren Sie die SDF-Sonde und lösen Sie die Schneidringverschraubung, damit die Sonde herausgezogen werden kann. Dies muss entsprechend vorsichtig geschehen!
 SDF-Sonde aus der Schneidringverschraubung heraus ziehen.

- FASTLOK-S: Vergewissern Sie sich, dass die Sicherungskette am Sondenkopf eingehakt ist. Lockern Sie die Stopfbuchse, damit die Sonde herausgezogen werden kann. Dies darf nur so weit wie nötig erfolgen und muss entsprechend vorsichtig (wegen evtl. austretendem Medium) geschehen! Sonde vorsichtig mit der Hand nach außen ziehen, bis sich der Kugelhahn schließen lässt. Die Sicherungskette sollte jetzt fast gespannt sein.
 - FASTLOK-N: Per Kurbel wird die Sonde so weit aus der Rohrleitung gezogen bis sich die Sondenspitze innerhalb des Schleusenrohres befindet. Eventuell muss hierbei die Stopfbuchse bereits etwas gelockert werden. Dies darf nur so weit wie nötig erfolgen und muss entsprechend vorsichtig (wegen evtl. austretendem Medium) geschehen!
2. Kugelhahn **vollständig** schließen, ggf. gegen unbeabsichtigtes Öffnen sichern!
3. - FASTLOK-S: Stopfbuchse endgültig lockern (Vorsicht vor austretendem Medium!) und Sicherungskette aushaken. Sonde von Hand vollständig aus dem Schleusenrohr ziehen, ohne die Sonde zu verkanten.
- FASTLOK N: Die am unteren Ende der Spindel befindliche Sicherungsmutter (fixiert mittels Madenschraube) ist zu entfernen. Stopfbuchse endgültig lockern und Sonde herauskurbeln, bis Spindel nicht mehr in ihre Aufnahme greift. Sonde von Hand vollständig aus dem Schleusenrohr ziehen, ohne die Sonde zu verkanten.

Wichtig bei Ausbau:

Erst Kugelhahn vollständig schließen, dann Stopfbuchse endgültig lockern (bei FASTLOK-S/N) und Sonde herausziehen!!

5. Anschluss des Differenzdruckmessumformers an die Sonde

5.1 Sonde mit Montageplatte für Direktanschluss des Messumformers an die Sonde

Die einfachste und preiswerteste Form der Verbindung von Sonde und Messumformer bieten Sonden mit Montageplatte für Direktmontage des Messumformers. Dabei wird aus Sonde, 3- oder 5-Wege-Ventilblock und Messumformer ein "Sandwich" hergestellt, das über 8 Schrauben (4 auf jeder Seite) zusammengehalten wird. Voraussetzung hierfür ist, dass dabei die an der Membran des Messumformers zulässigen Temperaturen nicht überschritten werden. Die \oplus -Seite des Messumformers muss mit der Anströmseite der Sonde verbunden sein, also auf der in Pfeilrichtung vorne liegenden Seite. Beide Dichtflächen - also sowohl die zwischen Sonde und Ventilblock als auch jene zwischen Ventilblock und Messumformer - müssen einseitig mit in die dort vorhandenen Nuten eingelegten Dichtringen versehen sein. Diese Dichtringe gehören in jedem Fall zum Lieferumfang.

Die benötigten Dichtungen werden der Ware im Regelfall lose beigelegt.

Die vollständige Teileliste zur Inbetriebnahme der Sonde muss in diesem Falle also umfassen:

- die Sonde inkl. der Montageteile für den Einbau in die Rohrleitung
- 1 Stück 3-Wege-Ventilblock für Direktmontage an den Messumformer sowie an die Sonde inkl. aller Dichtungen und Schrauben
- 1 Stück Differenzdruckmessumformer; eine Halterung ist überflüssig!

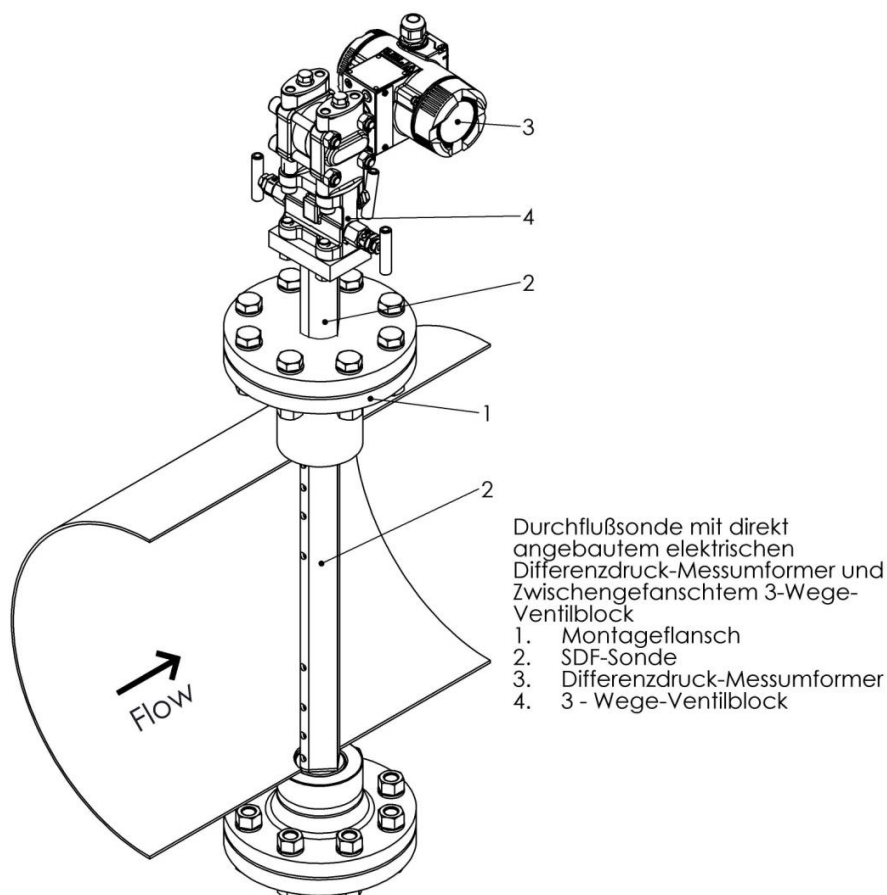


Abbildung 13: Anordnung bei Direktmontage des Messumformers auf einem 3- oder 5-Wege-Ventilblock (Achtung: Bitte die oben aufgeführten Anweisungen zur Einbaulage beachten!)

Die Sonde muss entsprechend Seite 8 (Tabelle 3) eingebaut werden. Vor Inbetriebnahme ist ein Nullpunktgleich durchzuführen. Dazu muss bei beiden Kammern der gleiche Druck anliegen. Hierzu wird ein Ventil der Zuleitungen geschlossen und das mittlere Ventil

geöffnet, so dass der Druck an beiden Kammern anliegt. Das weitere Vorgehen ist den Angaben des Lieferanten/Herstellers des Differenzdruckmessumformers zu entnehmen.

5.2. Sonde mit Anschlussnippeln für Anschluss des Messumformers mittels Wirkdruckleitungen

Die Verbindung zwischen Sonde und nicht direkt montiertem Messumformer erfolgt über Wirkdruckleitungen. Üblicherweise verwendet man hierzu Rohre, die mit Verschraubungen an die Sonde bzw. den Ventilblock mit Messumformer angeschlossen werden. In aller Regel werden Verschraubungen mit Schneid- oder Klemmring passend zum gewählten Rohranschluss (z.B. $\varnothing 12\text{mm}$ oder $\varnothing 14\text{mm}$) verwendet. Diese Verschraubungen können auf Wunsch bei der S.K.I. GmbH bezogen werden. Bei höheren Drücken werden üblicher Weise Schweißverbindungen bevorzugt. Hierzu bieten wir natürlich auch Erstabsperungen mit Schweißanschlüssen an.

Die vollständige Teileliste zur Inbetriebnahme der Sonde muss also umfassen:

- die Sonde inkl. der Montageteile für den Einbau in die Rohrleitung
- 2 Stück Kugelähne/Absperrventile zur ersten Absperrung der Wirkdruckkanäle der Durchflußsonde (kann bei "drucklosen" Leitungen entfallen)
- je 2 Stück Fittings zur Anpassung der Anschlüsse der Erstabsperungen und des 3- oder 5-Wege-Ventilblocks an die Wirkdruckleitung
- 1 Stück 3- oder 5-Wege-Ventilblock für Direktmontage an den Messumformer mit passendem Prozessanschluss inkl. aller Dichtungen und Schrauben sowie gegebenenfalls den erforderlichen Ovaladaptern
- 1 Stück Differenzdruckmessumformer mit einer Rohr- oder Wandhalterung
- sowie genügend Rohr in den gewünschten, bzw. geplanten Abmessungen

Sollten Sie die Inbetriebnahme der Sonden durch die S.K.I. GmbH wünschen, so bitten wir um Ihre Anfrage beim zuständigen Vertriebsingenieur oder Handelsvertreter.

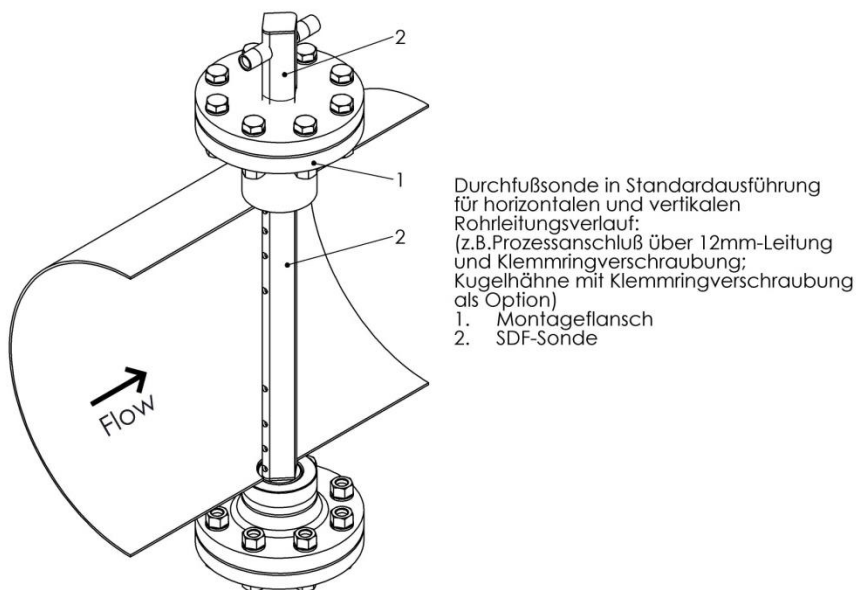


Abbildung 14: Anordnung bei Anschluss des Messumformers mittels Wirkdruckleitungen (Achtung: Bitte die oben aufgeführten Anweisungen zur Einbaulage beachten!)

Die Sonde muss entsprechend Seite 8 (Tabelle 3) eingebaut werden. **Die Verrohrung und die Anordnung des Differenzdruck-Messumformers muss bei Gasen streng monoton steigend sein und bei Flüssigkeiten und Dampf streng monoton fallend.** Vor Inbetriebnahme ist ein Nullpunktgleich durchzuführen. Dazu muss bei beiden Kammern der gleiche Druck anliegen. Hierzu wird ein Ventil der Zuleitungen geschlossen und das mittlere Ventil geöffnet, so dass der gleiche Druck an beiden Kammern anliegt. Das weitere Vorgehen ist den Angaben des Lieferanten/Herstellers des Differenzdruckmessumformers zu entnehmen.

6. Besonderheiten Dampfsonden

6.1. Beschreibung der Messanordnung und besondere Hinweise

SDF-Durchflusssonden für Dampf werden grundsätzlich mit Kondensatgefäßen (2) und im Regelfall auch mit montierten Absperrventilen (5a,5b) geliefert. Bei Standardsonden für Dampf sind die Kondensatgefäße im Kompaktkopf integriert, wodurch die Ausrichtung der SDF-Sonde sehr einfach möglich ist.

Die Sonden müssen immer waagrecht montiert werden.

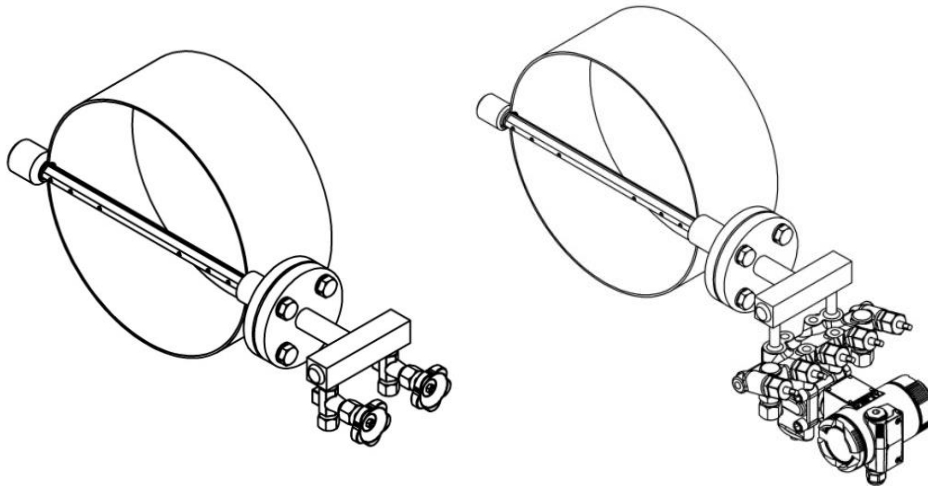


Abbildung 15: Darstellung einer Dampfsonde (SDF-DF-22)

Getrennte Montage des Messumformers:

Die Verbindung zwischen Sonde und Messumformer erfolgt über Ermetorrohr. Es ist darauf zu achten, dass die Ermetorrohre auf der gesamten Länge ein ausreichendes Gefälle in Richtung des Differenzdruckmessumformers haben. In den Rohren kondensiert der Dampf aus und es bilden sich die Kondensatvorlagen. Es ist jedoch zu beachten, dass die so entstehenden Wassersäulen an der Messzelle einen zusätzlichen Druck erzeugen und somit zur Verfälschung der Differenzdruckmessung führen, wenn die Kondensathöhen nicht exakt gleich sind.

Zur Sicherstellung gleicher Kondensathöhen sind SDF-Durchflusssonden mit Kondensatgefäßen versehen, die im Normalbetrieb stets bis zu einer klar definierten Höhe mit Kondensat gefüllt sind.

Direktmontage des Messumformers:

Dampfsonden zur Direktmontage des Differenzdruckmessumformers werden immer mit einem Kompaktkopf und einem angeschweißten 5-Wege-Ventilblock geliefert. Die waagerechte Ausrichtung des Kompaktkopfes kann bei der Montage sehr einfach mithilfe einer Wasserwaage überprüft werden. Aufgrund der geringen Kondensatvorlagen müssen die im Kompaktkopf integrierten Kondensatgefäße vor der Inbetriebnahme der Messung über die im 5-Wege-Ventilblock integrierten Ausblasventile mit Wasser befüllt werden.

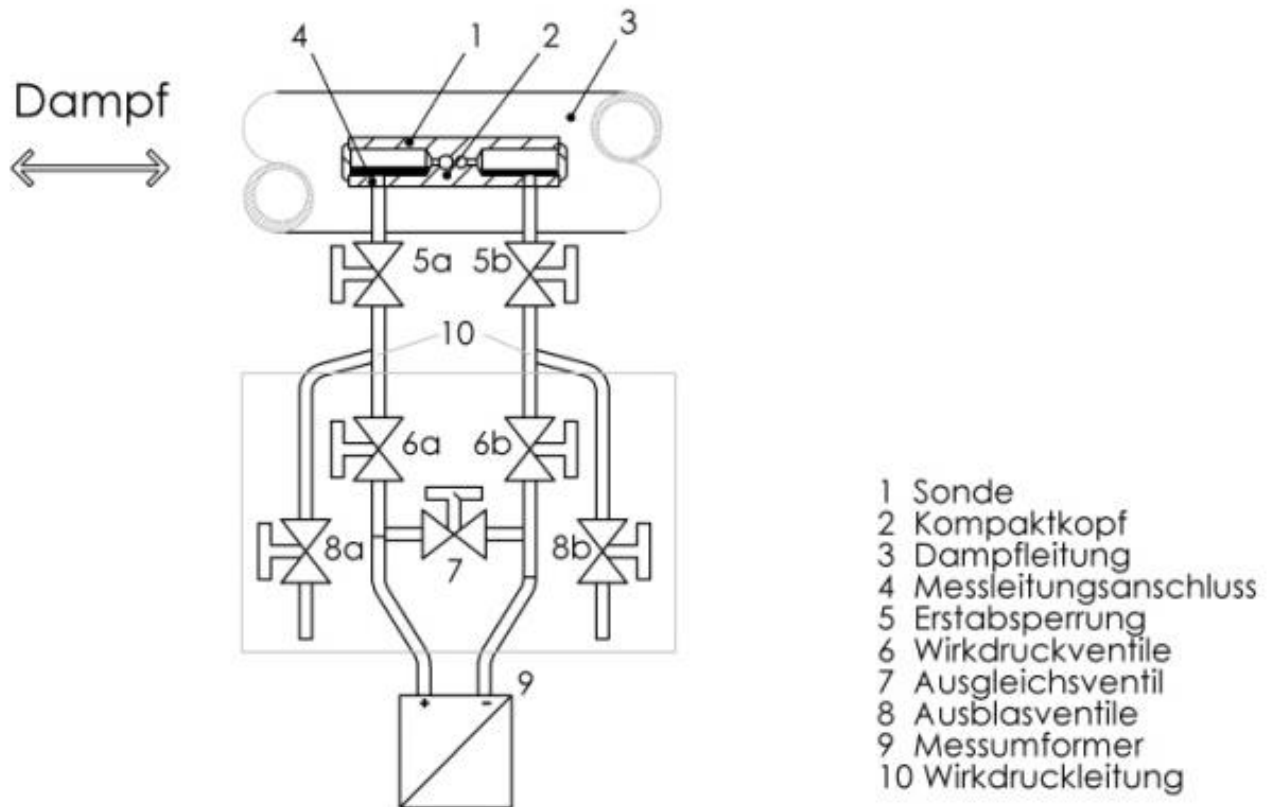


Abbildung 16: Messanordnung Dampfsonden

Aus der Messanordnung kann außerdem die typische Verrohrung und Anordnung von Absperrventilen zwischen Sonde und Differenzdruckmessumformer entnommen werden. In der Realität sind die Ventilkombinationen 6,7,8 in Mehrfachventilblöcken zusammengefasst. Aus Kostengründen wird häufig auf die Ausblasventile verzichtet. In diesem Fall wird die Ventilkombination 6a,6b,7 durch einen 3-Wege-Ventilblock realisiert. Sind zusätzlich die Ausblasventile 8a,8b gewünscht, so kommt ein 5-Wege-Ventilblock zum Einsatz.

Zum Schutz des Messumformers vor thermischer Überlastung muss sichergestellt sein, dass der heiße Dampf nicht unmittelbar an die Messzelle gelangt. Dies wird durch sogenannte Kondensatvorlagen sichergestellt. Hierzu wird der Messumformer grundsätzlich unterhalb der Sonde in ausreichendem Abstand angeordnet.

6.2. Inbetriebnahme der Dampfmessung

Vor Inbetriebnahme der Messung muss zunächst sichergestellt werden, dass alle Verbindungen dicht sind und die Impulsleitungen und Kondensatgefäße gefüllt sind.

Kommt ein 5-Wege-Ventilblock zum Einsatz, so kann die Befüllung über die Ausblasventile erfolgen. Die Ventile zum Messumformer sollten hierbei zunächst verschlossen bleiben. Eine Befüllung ist nur zulässig, wenn der Wasserdruck größer als der Dampfdruck ist, da ansonsten Dampf austreten kann. Daher sollte eine Befüllung im Regelfall nur bei einer drucklosen Dampfleitung erfolgen. Die Befüllung ist nur möglich, wenn eventuell vorhandene Erstabsperrungen geöffnet sind.

Bei Dampfsonden mit getrennt montiertem Differenzdruckmessumformer kann alternativ auch das anfallende Kondensat zur Füllung verwendet werden. Diese Methode ist jedoch sehr zeitintensiv. Hierzu werden nach Abschluss der Montagearbeiten zunächst alle Ventile geschlossen. Es sammelt sich nun zunächst Kondensat im Kondensatgefäß. Nach einiger Zeit werden dann die Erstabsperrungen geöffnet und das Kondensat fließt in die Impulsleitungen. Nach einer weiteren Wartezeit werden dann die Wirkdruckventile des Ventilblocks geöffnet und das abgekühlte Kondensat gelangt an die Messzelle. Nachdem sich dann die Kondensatgefäße wieder gefüllt haben, kann ein Nullpunktgleich durchgeführt (hierzu werden zunächst die Wirkdruckventile geschlossen und danach das Ausgleichsventil geöffnet) und die Messung in Betrieb genommen werden.

7. Besonderheiten FASTLOK-Sonde

Vorteile und Anwendungsgebiete von FASTLOK-Sonden

FASTLOK-Sonden werden verwendet, wenn ein Ein- und Ausbau der Sonden während des Betriebes gewährleistet werden soll. Zur Anpassung an die Prozessdaten sind verschiedene Ausführungen der FASTLOK-Sonden verfügbar: FASTLOK-L-Sonde ohne Sicherung gegen Ausfahren der Sonde; FASTLOK-S-Sonde mit einer Kette als Sicherung; FASTLOK-N-Sonde mit einer Spindel. Grundsätzlich ist eine Ausführung bis zu einer Druckstufe PN63 möglich.

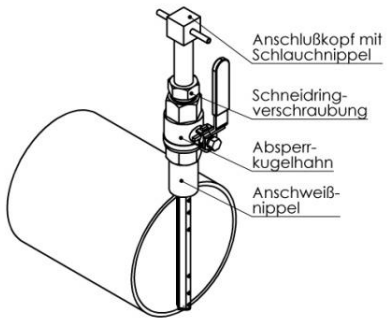
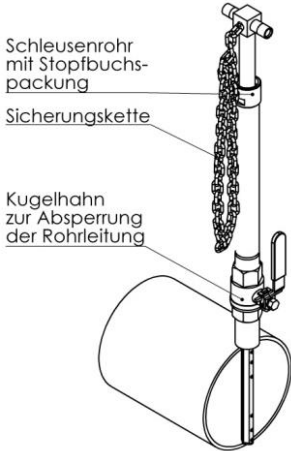
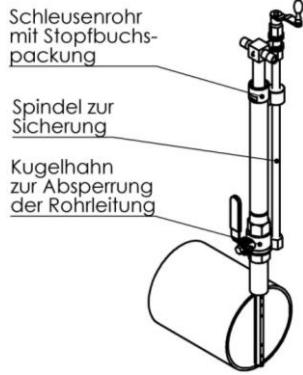
FASTLOK-L-Sonden ohne Ausziehmechanismus (PN2)	FASTLOK-S-Sonden mit Ausziehsicherung (max. PN6)	FASTLOK-N-Sonden mit einfachem Ausziehmechanismus (max. PN16)
<p>Die einfachste aller FASTLOK-Sonden eignet sich für einen weiten Anwendungsbereich als Standardsonde, nämlich überall dort, wo im Bereich des Umgebungsdruckes oder bei leichten Über- oder Unterdrücken in ungiftigen gasförmigen Medien gemessen werden soll. Hier kann die Wirkdrucksonde in der Praxis auch ohne speziellen Ausziehmechanismus einfach aus der Prozessleitung herausgezogen werden. Die Primärabsperung wird mit dem in der Abbildung gezeigten Kugelhahn direkt an der Rohrleitung vorgenommen. Besonders praktisch ist die Verbindung von FASTLOK L-Sonden mit direkt auf einer Flanschplatte befestigtem Differenzdruckmessumformer oder mit flexiblen Schläuchen als Wirkdruckleitung; hier lässt sich die gesamte Anordnung ohne weitere Demontearbeiten bewegen.</p> <p>Der Typ FASTLOK-L ist für die Profile "10" und "22" lieferbar.</p>	<p>Der FASTLOK-S-Typ kommt zum Einsatz, wenn die Abdichtung der Leitung und die Sicherung der Sonde während des (De-) Montagevorganges erforderlich ist (also z.B. in Wasser- oder Druckluftleitungen), kurzzeitig aber auch gefahrlos mit normalen Körperkräften in der Leitung gehalten werden kann. Die Rohrleitung wird im Gegensatz zum L-Typ geschlossen, bevor die Sonde aus der Montagevorrichtung vollständig herausgezogen wird. Somit tritt nur das innerhalb der Vorrichtung (Schleuse) enthaltene Medium aus.</p>	<p>Die SDF-Sonden vom Typ FASTLOK-N sind für den gefahrlosen Ein- und Ausbau bei höheren Drücken (max. PN16, 150 lbs) durch nur eine Person geeignet. Der Ein- und Ausbaumechanismus verhilft zu einer kontrollierten (De-) Montage mit jederzeitiger Selbstsicherung bis zum Verschluss der Rohrleitung und zur vollständigen Demontage. Mittels der Ventile am Messumformer oder der Primärabsperungen kann der in der Montagevorrichtung gestaute Restdruck vor vollständiger Demontage der Sonde entspannt werden.</p> <p>Die FASTLOK-N-Typen sind standardmäßig mit einer Handkurbel zur Betätigung des Montagemechanismus versehen.</p>
		
FASTLOK L	FASTLOK S	FASTLOK N

Tabelle 9: Übersicht der Bauformen der FASTLOK-Sonden

Die Inbetriebnahme der FASTLOK-Sonden erfolgt gleich der oben aufgeführten Inbetriebnahme der „Standard“-Sonden!!!

8. Troubleshooting

Pos.	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursache
	Sonde	
1	kein bzw. zu geringer Differenzdruck	- Sonde nicht in Strömungsrichtung montiert - Wirkdruckanschlüsse zwischen Sonde und Messumformer vertauscht (s. Seite 8) (strömungszugewandte Seite der Sonde nicht mit „+“-Kammer des Messumformers und strömungsabgewandte Seite der Sonde nicht mit „-“-Kammer des Messumformers verbunden) - Erstabspernung „+“- und/oder „-“-Seite nicht geöffnet - Ausgleichsventil nicht geschlossen - Undichtigkeiten in der Wirkdruckverrohrung - Sonde(n)/ -bohrungen verstopft - Ein- und Auslaufstrecke zu kurz (s. Seite 7) - Lufteinschlüsse in Sondenkopf/ Wirkdruckleitung bzw. Messumformer (s. auch Pos. 3 / <i>bei Dampf- und Flüssigkeitsmessungen</i>) - Kondensatbildung in Sondenkopf/ Wirkdruckleitung bzw. Messumformer (s. auch Pos. 4 / <i>bei Gasmessung</i>) - Sonde nicht komplett mit allen Bohrungen in freiem Rohrquerschnitt (s. Seite 13) - Kondensatgefäße, bzw. Kondensatvorlagen nicht auf gleicher Höhe ausgerichtet (unterschiedliche Kondensatsäulenhöhen, s. Seite 20, <i>nur bei Dampfmessung</i>)
2	Messbereichüberschreitung	- Ein- und Auslaufstrecke zu kurz (s. Seite 7) - Erstabspernung in der Wirkdruckleitung der „-“-Seite nicht geöffnet - Sonde(n)/ -bohrungen verstopft - Sonde nicht komplett mit allen Bohrungen in freiem Rohrquerschnitt (s. Seite 13) - Kondensatgefäße, bzw. Kondensatvorlagen nicht auf gleicher Höhe ausgerichtet (unterschiedliche Kondensatsäulenhöhen, s. Seite 20, <i>nur bei Dampfmessung</i>)
3	Lufteinschlüsse in Sonde/ Wirkdruckleitung und/oder Messumformer (<i>bei Flüssigkeitsmessung</i>)	- Fehlmontage der Staudrucksonde oder des Messumformers (s. Seite 8) - Unkorrekte Entlüftung (s. Bedienungsanleitung Differenzdruckmessumformer) - Wirkdruckleitungen ohne Gefälle verlegt (s. Seite 20, <i>bei Dampf und Flüssigkeitsmessung</i>) - Messumformer nicht unterhalb der Sonde installiert (s. Seite 20, <i>bei Dampf und Flüssigkeitsmessung</i>)
4	Kondensatbildung in Sonde /Wirkdruckleitung und/oder Messumformer (<i>bei Gasmessungen</i>)	- Fehlmontage der Staudrucksonde (s. Seite 8)
	Differenzdruck-Messumformer	
5	kein bzw. falsches Ausgangssignal	- Fehlmontage Messumformer (siehe Bedienungsanleitung zu Diff.-druck-MU) - falsche Verdrahtung Messumformer (siehe Bedienungsanleitung Messumformer) - Messumformer nicht korrekt parametrier (s. Wirkdruckberechnung Durchflussonde) - Nullpunktgleich Messumformer nicht vorgenommen (s. Seite 20) - Messzellen mit heißem Kondensat/Dampf Beaufschlagt (<i>nur bei Dampfmessung</i>)

Natürlich kann diese Auflistung nicht vollständig sein. Bei auftretenden Fehlern, die nicht in dieser Aufstellung enthalten sind, wenden Sie sich bitte direkt an uns.

9. Konformitätserklärung



Konformitätserklärung Declaration of Conformity Déclaration de conformité

Wir, die Firma
We, the company
Nous, la société

S.K.I. Schlegel und Kremer Industrieautomation GmbH
Hanns-Martin-Schleyer-Straße 22, 41199 Mönchengladbach, Germany

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
declare with full responsibility that the product
déclarons sous notre seule responsabilité que le produit

Durchflussonde Flow sensor Sonde de débit	SDF / TDC
---	-----------

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit folgender Richtlinie und Norm übereinstimmt:

which this declaration applies to, suits directive and standard:

qui fait objet de cette déclaration, est conforme à la directive et norme:

Richtlinie / Directive / Directive	Norm / Standard / Norme
2014/68/EU Druckgeräterichtlinie Pressure Equipment Directive Directive équipements sous pression	EN 13480

Bei maximalem Betriebsdruck unter 0,5 bar in Anlehnung an Art. 4.3 der Richtlinie 2014/68/EU.

Since the maximum operating pressure is below 0,5 bar similar to article 4 (3) of directive 2014/68/EU.

En cas de pression de service maximale inférieures à 0,5 bar, en référence à l'article 4 (3) de la directive 2014/68/EU.

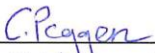
Die Kennzeichnung des Geräts enthält folgende Angabe:

The equipment name plates contain the following information:

La plaque signalétique de l'équipement contient:

				Kennzeichnung/Marking/Repères	
Richtlinie Directive Directive	Konformitätsbewertung Assessment Evaluation de conformité	Kategorie Category Catégorie	Benannte Stelle Notified Body Organisme notifié	Nr. + Kategorie No. + Category Nr. + Catégorie	
2014/30/EU	Art. 4.3	Art. 4.3	n. a.	n. a.	n. a.
	Mod. A	I	n. a.	CE	.IK1
	Mod. D1	II	TÜV Rheinland	CE	0035/K2
	Mod. H	III	TÜV Rheinland	CE	0035/K3

Mönchengladbach, den 23.09.2024


(Christian Peggen, QMB)



S.K.I. Schlegel & Kremer Industrieautomation GmbH

Postfach 41 01 31
D 41241 Mönchengladbach
Hanns-Martin-Schleyer-Str. 22
D 41199 Mönchengladbach

Telefon: +49 (0)2166-62317-0

Web: www.ski-gmbh.com

e-mail: info@ski-gmbh.com

Warenzeichen und Logos sind Eigentum ihrer Besitzer
Techn. Änderungen vorbehalten.
Abbildungen können Optionen enthalten