
SDF-Durchflußsonden für Dampf

Betriebs- und Montageanleitung

Inhalt:

1.	Allgemeines	3
1.1	Symbolerläuterungen	3
1.2	genereller Hinweis	3
1.3	Qualifiziertes Personal	3
1.4	Reinigung	3
2.	Wareneingangskontrolle	4
3.	Typenschlüssel	5
4.	Montageanleitung	6
4.1.	Allgemeiner Hinweis	6
4.2.	Festlegung des Einbauortes	6
4.3	Beschreibung der Meßanordnung und besondere Hinweise	6
4.4.	Hinweis zur Ausrichtung der SDF-Durchflußsonde	8
4.5.	Anbringung der Montageteile	8
4.6.	Montage der Sonde	10
4.7.	Montage der SDF-Durchflußsonde in Einschweißausführung	10
5.	Inbetriebnahme der Messung:	11
6.	Troubleshooting	12

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

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

1.4 Reinigung

Die Staudrucksonde kann im ausgebauten Zustand mittels einer Drahtbürste von äusseren Ablagerungen gereinigt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Profilgeometrien und Profile nicht beschädigt werden.

Die Messkammern können mittels Druckluft freigeblasen werden. Bitte beachten Sie, dass die Staudrucksonde aus zwei Messkammern (strömungszu- und -abgewandt) besteht.

Die Staudrucksonden vom Typ SDF haben eine hohe Standfestigkeit. Abhängig vom Grad der Verschmutzung des Prozessmediums muss die Staudrucksonde jedoch auf Verschmutzungen/Verstopfungen und Beschädigungen überprüft werden. Die Wartungsintervalle sind jeweils anlagenspezifisch festzulegen. Die Erfahrung zeigt, dass spätestens bei den üblichen Revisionsarbeiten auch die Staudrucksonde überprüft werden sollte.

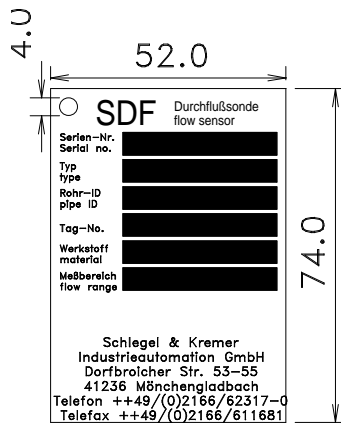
2. Wareneingangskontrolle

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 **Fehler! Textmarke nicht definiert.**) 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.)



Typenschild SDF

Berechnung für SDF - Durchflußsonde für Massestrom			
S.K.I.			
10.01.2002SK			
Dokumentnummer:	3504		
Sondentyp:	SDF-DF-22-159,3mm-4,5mm-S-C-0-PN16-NT-AC-VC-H		
k-Faktor:	6239		
Seriennummer:	0212649		
Strömungsdaten	NORM	MIN	MAX
Medium:	Dampf		
Dichte:	kg/m ³		3.38899
Druck:	kPa abs.		650
Temperatur:	°C		165
Massestrom:	kg/h		3000
Viskosität:	m ² /s		5.3E-5
Rohrdaten			
Rohrquerschnitt:	rund		
Innendurchmesser:	mm	159.3	
geom. Äquivalent:	mm	159.3	
hydr. Äquivalent:	mm	159.3	
errechnete Daten	NORM	MIN	MAX
Betriebsdichte:	kg/m ³		
Betriebsvolumenstrom:	m ³ /h		
Geschwindigkeit:	m/s		12.34
Reynoldszahl:			37082
f.Re:			1
Differenzdruck:	mbar		6.63
S.K.I. Schlegel & Kremer Industrieautomation GmbH Dorfbrolcher Straße 53-55 41236 Mönchengladbach Telefon: 02166 / 62317-0 Telefax: 02166 / 611681			

einzustellender Differenzdruck

Differenzdruckberechnung

4. Montageanleitung

4.1. Allgemeiner Hinweis

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



- die Bestimmungen der Druckgeräterichtlinie 97/23/EG (sofern zutreffend),
- die Maschinenrichtlinie 98/37/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		
Rohrleitungsverlauf	Einlauf	Auslauf
<p>Ein Rohrbogen</p>	7*ID	3*ID
<p>Zwei Rohrbogen</p>	10*ID	3*ID
<p>Einschnürung</p>	7*ID	3*ID
<p>Regelorgan</p>	20*ID	5*ID

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 Staurohr) 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.

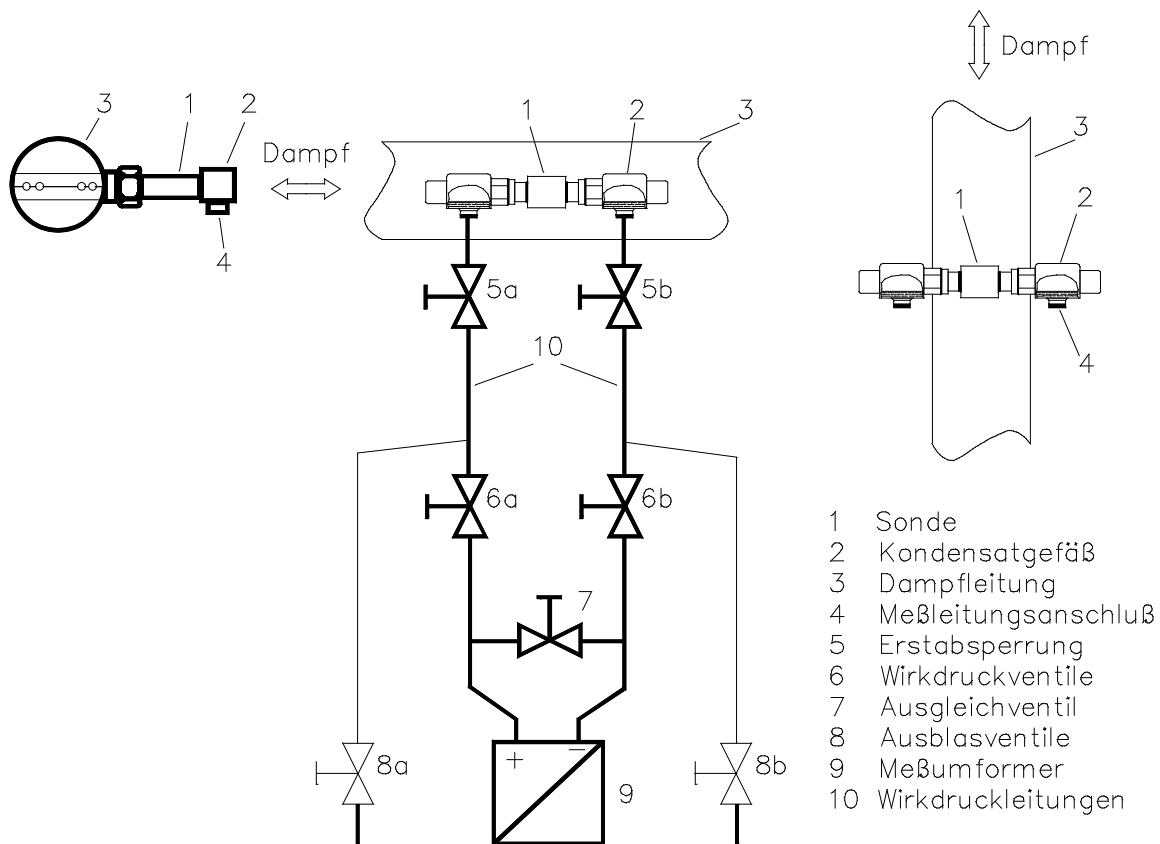
Nehmen Sie hierzu auch unseren Beratungs- und Inbetriebnahmeservice in Anspruch.

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 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.

Die Sonden müssen immer waagrecht montiert werden. Die nachfolgende Zeichnung zeigt die Ausrichtung der Sonden für horizontalen (linke und mittlere Darstellung) und vertikalen (Darstellung rechts) Rohrleitungsverlauf.



Der mittleren Darstellung 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. Die Verbindung zwischen Sonde und Meßumformer erfolgt über Ermeto-Rohr. In diesem Rohr kondensiert der Dampf aus und es bilden sich die eingangs erwähnten 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.

Bei der Montage ist daher unbedingt darauf zu achten, daß die Kondensatgefäße an der höchsten Stelle der Meßeinrichtung exakt auf der gleichen Höhe angeordnet sind.

Zur Ausrichtung sollte eine Wasserwaage auf die Kondensatgefäße gelegt werden.

4.4. Hinweis zur Ausrichtung der SDF-Durchflußsonde

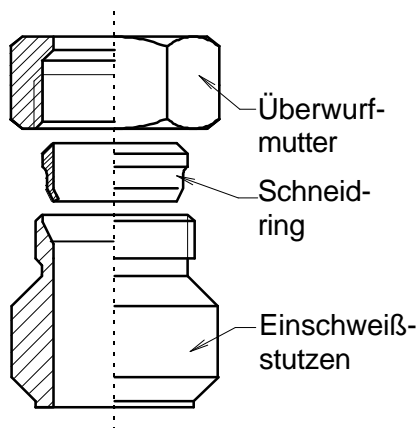
SDF-Durchflußsonden sind vollkommen symmetrisch aufgebaut. Aus diesem Grund ist es unerheblich, welche der mit Löchern versehenen SONDENSEITE der Strömung zugewandt bzw. abgewandt ist. Konsequenterweise wird daher durch den Durchflußpfeil lediglich festgelegt, ob die SDF-Durchflußsonde für horizontale 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

4.5. Anbringung der Montageteile



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

- SDF-DM-10: TA ≈ 150 Nm
- SDF-DM-22: TA ≈ 250 Nm

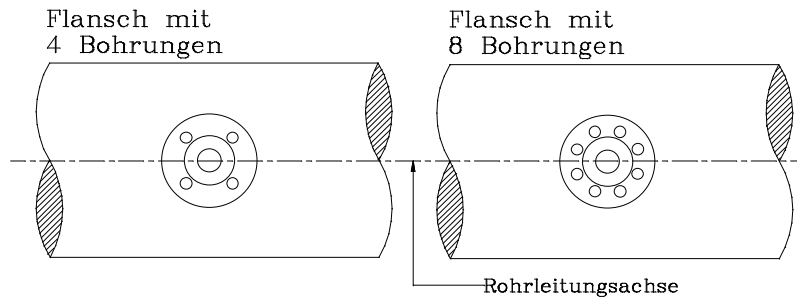
SDF-DM-10 Die Rohrwand muß am festgelegten Einbauort auf 21 mm aufgebohrt oder gebrannt werden. Vor Einsetzen des Einschweißstutzen die Druckmutter zum Schutz des Gewindes aufschrauben, jedoch den Schneidring herausnehmen um Hitzeverspannungen zu vermeiden. Nun den Einschweißstutzen einsetzen, leicht 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.

SDF-DM-22 Die Rohrwand muß am festgelegten Einbauort auf 37 mm aufgebohrt oder gebrannt werden. Der weitere Einbau der Montageteile, entspricht dem der Durchflußsonde **SDF-DM-10**

SDF-DF-10 Die Rohrwand muß am festgelegten Einbauort auf 17 mm aufgebohrt oder gebrannt werden. Danach den Flansch auf die Rohrleitung aufsetzen und anheften. Den Flansch senkrecht zur Rohrleitungsachse ausrichten. Es ist darauf zu achten, daß der Flansch so angebracht wird, daß ein funktionsgerechter Einbau der Sonde ermöglicht wird, d.h. die Anordnung der Flanschbohrungen muß nach der Montage der Abbildung (unten) entsprechen. Nun kann der Flansch vollständig angeschweißt werden.

SDF-DF-22 Die Rohrwand muß am festgelegten Einbauort auf 38 mm aufgebohrt oder gebrannt werden. Der weitere Einbau der Montageteile, entspricht dem der Durchflußsonde **SDF-DF-10**

SDF-DF-32 Die Rohrwand muß am festgelegten Einbauort auf 38 mm aufgebohrt oder gebrannt werden. Der weitere Einbau der Montageteile, entspricht dem der Durchflußsonde **SDF-DF-10**



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.

Tip zur Ermittlung des gegenüberliegenden Punktes:

Markieren Sie zunächst an der Rohrleitung den Mittelpunkt des anzubringenden Montageteils. 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.

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	Gegenlager m. Kappe (SC)	Gegenlager m. Flansch (GF)
SDF-...-22	28 mm	36 mm
SDF-...-32	36 mm	38 mm

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

Hinweis: Beim Anschweißen des Gegenlagers ist zu berücksichtigen, daß die Mindestöffnungsweiten (SDF22=26mm, SDF32=34mm) nicht unterschritten werden. Achten Sie darauf, daß die Bohrung in der Rohrleitung als Durchgang voll erhalten bleibt und verschweißen Sie das Gegenlager mit der Rohrleitung.

Tip 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 das Gegenlager je nach Ausführung mit beiliegender Kappe oder Blindflansch.

4.6. Montage der Sonde

- SDF-DM-10** Nachdem alle Montageteile 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. Bei der Montage ist unbedingt darauf zu achten, daß die Kondensatgefäße an der höchsten Stelle der Meßeinrichtung exakt auf der gleichen Höhe angeordnet sind. Zur Ausrichtung sollte eine Wasserwaage auf die Kondensatgefäße gelegt werden. Es 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 plus eventuell vorhandener Halsverlängerung H. Als letzter Schritt der Montage wird die Überwurfmutter fest angezogen.
- SDF-DF-10** Nachdem alle Montageteile angebracht wurden, kann die Sonde nach Einbringen einer Dichtung zwischen Montageflansch und Sondenflansch, eingeführt werden. Der Flußrichtungspfeil auf dem Sondenkopf muß dabei in Strömungsrichtung weisen. Bei der Montage ist unbedingt darauf zu achten, daß die Kondensatgefäße an der höchsten Stelle der Meßeinrichtung exakt auf der gleichen Höhe angeordnet sind. Zur Ausrichtung sollte eine Wasserwaage auf die Kondensatgefäße gelegt werden. Abschließend werden beide Flansche miteinander verschraubt.
- SDF-DM-22** Nachdem alle Montageteile angebracht wurden, kann nun die Sonde in die nur leicht auf den Einschweißstutzen aufgeschraubte Überwurfmutter eingeführt werden. Der Flußrichtungspfeil auf dem Sondenkopf muß genau in Strömungsrichtung weisen. Bei der Montage ist unbedingt darauf zu achten, daß die Kondensatgefäße an der höchsten Stelle der Meßeinrichtung exakt auf der gleichen Höhe angeordnet sind. Zur Ausrichtung sollte eine Wasserwaage auf die Kondensatgefäße gelegt werden. Es sind zwei Fälle zu unterscheiden. Bei der Montage **ohne** Gegenlager entspricht das Vorgehen dem bei der Sonde SDF-M-10, d.h. die Sonde wird soweit eingeführt, bis sie an der gegenüberliegenden Rohrwand anstößt. Bei der Montage **mit** Gegenlager wird die Sonde soweit eingeführt, bis der Abstand zwischen Rohraußenwand und Unterkante Sondenkopf 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-DF-22** Das Vorgehen bei der Montage entspricht dem bei der Sonde **SDF-DF-10**.
- SDF-DF-32** Das Vorgehen bei der Montage entspricht dem bei der Sonde **SDF-DF-10**.

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

4.7. Montage der SDF-Durchflußsonde in Einschweißausführung

Im Gegensatz zu Standardausführungen werden SDF-Durchflußsonden als Einschweißversion ohne separates Montageteil direkt in die Rohrleitung eingeschweißt. Hierzu muß in die Rohrleitung zunächst eine geeignete Öffnung eingebracht werden. Der Durchmesser der Öffnung ergibt sich abhängig vom Sondentyp zu:

SDF-10	24 mm
SDF-22	36 mm
SDF-32	42 mm

Nach dem Einsetzen der Sonde wird diese möglichst exakt ausgerichtet und zunächst angeheftet. Anschließend wird die Ausrichtung der Sonde überprüft und ggfls. korrigiert. Hierbei ist neben der senkrechten Ausrichtung der Sonde gegenüber den Hauptachsen der Rohrleitung insbesondere darauf zu achten, daß sich die Kondensatgefäße auf gleicher Höhe befinden. Zur Ausrichtung sollte eine Wasserwaage auf die Kondensatgefäße gelegt werden. Während des weiteren Schweißvorganges sollte die Ausrichtung weiterhin kontrolliert werden.

Die Schweißnahtvorbereitung und die Ausführung der Schweißung sind nach dem jeweils gültigen Regelwerk auszuführen.

Nach Abschluß der Montage müssen abschließend noch die Wirkdruckleitungen angeschlossen werden.

Im Regelfall werden SDF-Durchflußsonden in Einschweißausführung mit Anschweißventilen als Erstabspernung ausgeführt. Die Anschweißenden werden unter Beachtung der geltenden Regeln mit den Wirkdruckleitungen verschweißt.

Hierbei ist darauf zu achten, daß die Absperrventile vor unzulässigen thermischen Belastungen geschützt werden. Im Zweifelsfall muß die Spindel während des Schweißvorganges ausgebaut sein.

5. Inbetriebnahme der Messung:

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. Vor dem Öffnen der Erstabspernungen an der SDF-Durchflußsonde muß sichergestellt sein, daß der Wasserdruck größer als der Dampfdruck ist, da ansonsten Dampf austreten kann.

Bei Verwendung eines 3-Wege-Ventilblockes kann die Befüllung über die Verschlußstopfen des Meßumformers erfolgen. Vorsicht: Überhitzungsgefahr.

Die sicherste, jedoch auch zeitintensivste Methode besteht darin, das anfallende Kondensat zur Füllung zu verwenden. Hierzu werden nach Abschluß der Montagearbeiten zunächst alle Ventile geschlossen. Es sammelt sich nun zunächst Kondensat im Kondensatgefäß. Nach einiger Zeit werden dann die Erstabspernungen geöffnet und das Kondensat fließt in die Impulsleitungen. Nach einer weiteren Wartezeit werden dann die Wirkdruckventile geöffnet und das abgekühlte Kondensat gelangt an die Meßzelle. Nachdem sich dann die Kondensatgefäße wieder gefüllt haben, kann ein Nullpunktgleich durchgeführt (hierzu werden die Wirkdruckventile geschlossen und das Ausgleichsventil geöffnet) und die Messung in Betrieb genommen werden.

6. Troubleshooting

Pos.	Fehlerbeschreibung	Mögliche Ursache
	Sonde	
1	kein bzw. zu geringer Differenzdruck	- Sonde nicht in Strömungsrichtung montiert - Wirkdruckanschlüsse zwischen Sonde und Messumformer vertauscht (s. Bedienungsanleitung) (strömungszugewandte Seite der Sonde nicht mit „+“-Kammer des Messumformer und strömungsabgewandte Seite der Sonde nicht mit „-“-Kammer des Messumformer verbunden) - Erstabspernung „+“- und/oder „-“-Seite nicht geöffnet - Ausgleichsventil nicht geschlossen - Undichtigkeiten in der Wirkdruckverrohrung - Sonde(n)/ -bohrungen verstopft - Ein- und Auslaufstrecke zu kurz (s. Bedienungsanleitung) - Lufteinschlüsse in Sondenkopf/ Wirkdruckleitung bzw. Messumformer (s. auch Pos. 3) - Sonde nicht komplett mit allen Bohrungen in freiem Rohrquerschnitt (s. Bedienungsanleitung) - Kondensatgefäße nicht auf gleicher Höhe ausgerichtet (unterschiedliche Kondensatsäulenhöhen)
2	Messbereichüberschreitung	- Ein- und Auslaufstrecke zu kurz (s. Bedienungsanleitung) - Erstabspernung in der Wirkdruckleitung der „-“-Seite nicht geöffnet - Sonde(n)/ -bohrungen verstopft - Lufteinschlüsse in Sondenkopf/ Wirkdruckleitung bzw. Messumformer (s. auch Pos. 3) - Sonde nicht komplett mit allen Bohrungen in freiem Rohrquerschnitt (s. Bedienungsanleitung) - Kondensatgefäße nicht auf gleicher Höhe ausgerichtet (unterschiedliche Kondensatsäulenhöhen)
3	Lufteinschlüsse in Sonde/ Wirkdruckleitung und/oder Messumformer	- Fehlmontage der Staudrucksonde/ des Messumformers (s. Bedienungsanleitungen) - Wirkdruckleitungen ohne Gefälle verlegt - Messumformer nicht unterhalb der Sonde installiert - Unkorrekte Entlüftung (s. Bedienungsanleitung Differenzdruckmessumformer)
	Differenzdruck-Messumformer	
4	kein bzw. falsches Ausgangssignal	- Fehlmontage Messumformer (siehe Bedienungsanleitung zu Diff.-druck-MU) - falsche Verdrahtung Messumformer (siehe Bedienungsanleitung Messumformer) - Messumformer nicht korrekt parametrier (s. Wirkdruckberechnung Durchflusssonde) - Nullpunktabgleich Messumformer nicht vorgenommen - Messzellen mit heißem Kondensat/ Dampf beaufschlagt

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