

### EINLEITUNG

In diesem Dokument wird erklärt, wie Standard- und Hochtemperatursensoren an Standardrohren und großen Rohren installiert werden. Die Sensoren können an vertikalen oder horizontalen Rohren installiert werden.

Die Sensoren werden an der Außenseite eines geschlossenen Rohrs, in einem bestimmten Abstand voneinander, angebracht.

### Zubehör

- 10 in. skalierte Tragschienenmontage (RZ)
- 10 in. und 16 in. skalierte Montagesschiene (nur NZ und WZ)

#### ⚠ WARNING

**DIE GERÄTE MÜSSEN VOR UV-STRAHLUNG GESCHÜTZT WERDEN.**

#### ⚠ WARNING

**DIE GERÄTE MÜSSEN VOR STÖSSEN GESCHÜTZT WERDEN.**

#### ⚠ WARNING

**DIESE GERÄTE ENTHALTEN ÄUSSERE NICHTMETALLISCHE KOMPONENTEN. DER ANWENDER MUSS DAHER SICHERSTELLEN, DASS DIE GERÄTE NICHT AN EINEM STANDORT INSTALLIERT WERDEN, WO SIE ÄUSSEREN EINFLÜSSEN AUSGESETZT SIND (WIE HOCHDRUCKDAMPF), DIE DAS AUFBAUEN VON ELEKTROSTATISCHER LADUNG AUF NICHT-LEITENDEN OBERFLÄCHEN VERURSACHEN KÖNNTEN. DARÜBER HINAUS SOLLTE DAS REINIGEN DER GERÄTE NUR MIT EINEM FEUCHTEN TUCH ERFOLGEN.**

#### ⚠ WARNING

**EINGESCHALTETE GERÄTE DÜRFEN NICHT VERBUNDEN ODER GETRENNT WERDEN.**

### SPEZIFIKATIONEN

- Spannung: 30V
- Strom: 0,375A
- Leistung: 3,15W



### ANFORDERUNGEN VOR DER INSTALLATION

**NOTIZ:** Schützen Sie alle Teile, bis die Installation komplett ist.

#### Programmieren des Messgeräts

Bevor Sie die Sensoren installieren, müssen Sie den optimalen Übertragungsmodus auswählen und die Flüssigkeits- und Rohreigenschaften in den Ultraschalldurchflussmessgeräten eingeben. Nach Eingabe dieser Daten berechnet der Messumformer den richtigen Abstand der Sensoren.

Detaillierte Programmieranweisungen finden Sie in der Bedienungsanleitung Ihres Durchflussmessgeräts.

#### Position für die Sensoren wählen

Wählen Sie eine Position für die Sensoren auf einem Rohrabchnitt, der stromaufwärts der Sensoren eine Länge von 10-mal dem Rohrdurchmesser und stromabwärts der Sensoren von 5-mal dem Rohrdurchmesser aufweist. Siehe ["Abbildung 2: Rohrleitungskonfiguration und Positionierung der Sensoren"](#) auf Seite 2.

Wenn zum Beispiel ein Rohr mit einem Durchmesser von DN50 gemessen wird, sollte das Rohr stromaufwärts der Sensoren mindestens eine Länge von 500 mm und stromabwärts der Sensoren mindestens 50 mm betragen.

Manchmal werden auch Rohrleitungen verwendet, die kürzer als das Minimum sind. Hierdurch wird die Genauigkeit der Messung jedoch negativ beeinflusst. Wie stark die Genauigkeit beeinflusst wird, kann ohne einen Test vor Ort nicht bestimmt werden.

Bei Installationen, bei denen die 10/5-Rohrdurchmesser-Regel nicht eingehalten werden kann, teilen Sie die Gesamtlänge des verfügbaren geraden Rohrs in Drittel und montieren die Schiene bei 2/3 des Rohrs stromaufwärts und 1/3 des Rohrs stromabwärts.

Ein volles Rohr ist für genaue Durchflussmessungen unbedingt erforderlich. Das Durchflussmessgerät kann nicht feststellen, ob das Rohr voll ist oder nicht. Wenn das Rohr nur teilweise gefüllt ist, wird das Durchflussmessgerät die Durchflussmenge um den prozentualen Anteil des Rohrs zu hoch angeben, der nicht mit Flüssigkeit gefüllt ist oder möglicherweise gar keinen Durchfluss messen.

Installieren Sie das Montagesystem in einem Bereich, in dem die Sensoren nicht versehentlich angestoßen oder gestört werden können. Vermeiden Sie Installationen an abwärts fließenden Rohren, es sei denn, es ist ein ausreichender stromabwärts gerichteter Druck vorhanden, um eine teilweise Füllung zu überwinden.

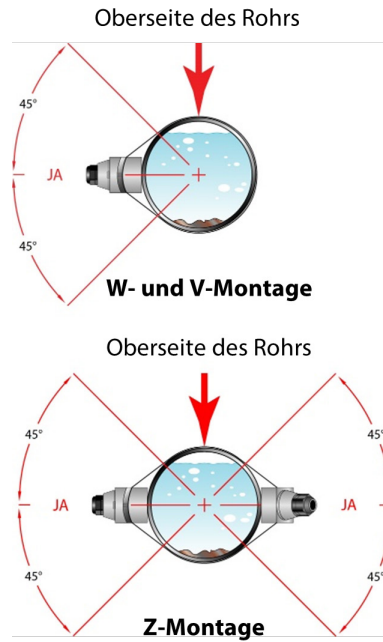


Abbildung 1: Sensorpositionierung für horizontale Rohre

## Rohrleitungskonfigurationen und Sensorpositionierung

Abbildung 2 zeigt den Multiplikator des Rohrdurchmessers stromabwärts und stromaufwärts der Sensoren für verschiedene Rohrleitungskonfigurationen.

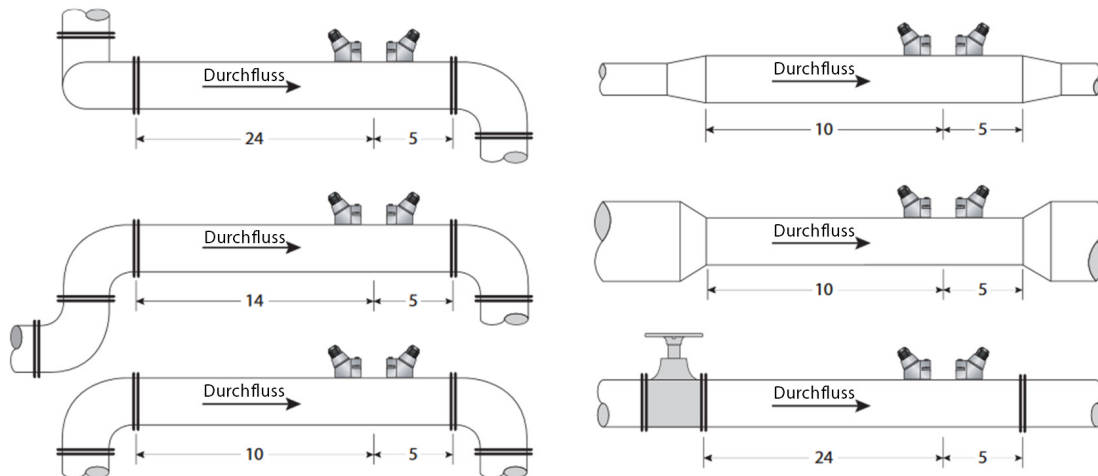


Abbildung 2: Rohrleitungskonfiguration und Positionierung der Sensoren

Das System wird wiederholbare Messungen an Rohrleitungssysteme liefern, die diese Anforderungen nicht erfüllen. Die Genauigkeit der Messwerte kann jedoch beeinflusst werden.

## Bei teilweise gefüllten Leitungen

An manchen Positionen sind die Prozessleitungen zeitweise nur zum Teil gefüllt. Zu den Beispielen gehören: Fehlender Gegendruck, unzureichender Leitungsdruck und Freigefälle-Anwendungen.

Um diese Situationen zu vermeiden:

- Installieren Sie die Sensoren nicht am höchsten Punkt der Leitung.
- Installieren Sie Sensoren nicht an einem vertikalen, abfließenden Abschnitt der Leitung.
- Positionieren Sie die EIN/AUS-Ventile stets auf der nachgeschalteten Seite der Sensoren.

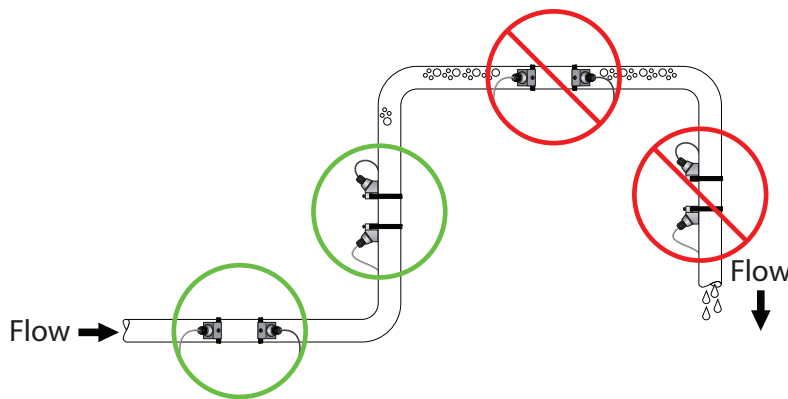
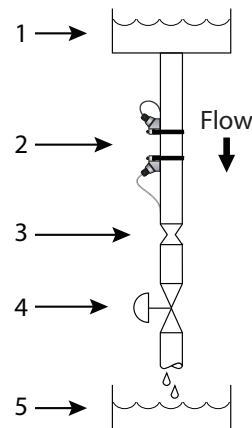


Abbildung 3: Ausrichtung der Sensoren



1	Zufuhrtank
2	Sensoren
3	Durchflussbegrenzer
4	Ventil
5	Ansatzbehälter

Abbildung 4: Sensoren vertikal montiert, Abwärtsfluss

## Leitungsmaterial

Die Leitungen müssen Ultraschall gut leiten und dürfen das Signal nicht blockieren oder zerstreuen. Die meisten Leitungsmaterialien lassen das Signal durch. Dazu gehören: Edelstahl, PVC, CPVC, ABS, Polypropylen, PVDF, Kupfer, Kupfer-Nickel, Kugelgraphit und Aluminium.

Glasfaser- und Betonleitungen schließen typischerweise Luft ein und sind nicht für diese Sensoren geeignet. Einige galvanisierte Leitungen können das Ultraschallsignal streuen. Manchmal verbessert eine Verlagerung oder Montage der Sensoren im Z-Modus die Signalstärke.

Alle Auskleidungen in den Leitungen müssen an den Wänden der Leitung haften. Die Gesamtstärke von Wand und Auskleidung sollte nicht mehr als 254 mm betragen. Bei neuen, mit Mörtel ausgekleideten Kugelgraphitleitungen könnte anfangs Luft eingeschlossen sein. Durchnässen der Leitungen kann dabei helfen, die Luft zu verdrängen und das Durchtreten des Signals ermöglichen.

Gut an der Leitung haftende Farbe lässt das Ultraschallsignal im Normalfall durch. Wenn die Farbe Blasen wirft oder abblättert, muss sie vor dem Installieren der Sensoren abgeschliffen werden.

Prüfen Sie die Signalstärke, bevor Sie die Sensoren permanent installieren.

## Wählen Sie eine Montagevariante

Die Sensoren können in folgenden Positionen montiert werden:

- **W-Montage:** Bei dieser Montagevariante durchquert der Schall das Rohr viermal. Diese Positionierung ergibt die besten relativen Laufzeitwerte, aber die schwächste Signalstärke. Sie wird am häufigsten zur Messung von geringen Durchflüssen in großen Rohren am unteren Ende des Sensorbereichs verwendet.
- **V-Montage:** Bei dieser Montagevariante durchquert der Schall das Rohr zweimal. Diese Positionierung ist ein Kompromiss zwischen Laufzeit und Signalstärke.
- **Z-Montage:** Bei dieser Montagevariante werden die Sensoren auf den gegenüberliegenden Seiten des Rohrs montiert, wodurch der Schall das Rohr einmal durchquert. Die **Z-Montagevariante** ergibt die beste Signalstärke, aber die geringste relative Laufzeit. Diese Montagevariante wird am häufigsten zur Messung von hohen Durchflüssen in großen Rohren am größeren Ende des Sensorbereichs oder in Rohren mit schlechter Ultraschallausbreitung, aufgrund des Rohrmaterials oder -aufbaus, verwendet.

Die Auswahl der Montagevariante basiert auf den Rohr- und Flüssigkeitseigenschaften, die beide Einfluss darauf haben, wie viel Signal erzeugt wird. Der Sender sendet und empfängt abwechselnd einen frequenzmodulierten Schallenergiestoß zwischen den beiden Sensoren und misst das Zeitintervall, das der Schall benötigt, um sich zwischen den beiden Sensoren zu bewegen. Die Differenz im gemessenen Zeitintervall steht in direktem Zusammenhang mit der Geschwindigkeit der Flüssigkeit im Rohr.

Die Auswahl der richtigen Sensorpositionierung ist ein wiederholender Prozess. Für bestimmte Anwendungen müssen die Montagevarianten möglicherweise modifiziert werden, wenn z.B. Belüftung, Schwebstoffe, unrunde Rohrleitungen oder schlechte Rohrleitungsbedingungen vorhanden sind.

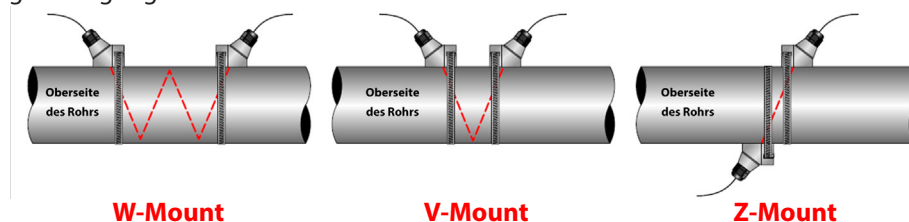


Abbildung 5: Montagevarianten der Sensoren

**Tabelle 1** sind die empfohlenen Montagevarianten, basierend auf der Rohrgröße und dem Material, für Trinkwasseranwendungen aufgeführt. Aufgrund von Material, Flüssigkeitseigenschaften oder anderen Faktoren kann es sein, dass zu Ihrer Anwendung eine andere Montage oder andere Sensoren besser geeignet sind. Wenn die Leitung mit Zement oder Mörtel ausgekleidet ist, lassen Sie die Flüssigkeit die Auskleidung mindestens 2 Wochen lang durchtränken, um die gesamte in der Auskleidung eingeschlossene Luft zu entfernen.

Normale Leitungsgröße	Leitungsmaterial	Sensor	Empfohlene Montage
65 – 100 mm	Kunststoff (alle Arten)	1-MHz-Sensor <sup>1</sup>	V-Montage oder W-Montage
	Kohlenstoffstahl		
	Edelstahl		
	Kupfer	1-MHz-Sensor <sup>1</sup>	V-Montage
	Kugelgraphit		
100 – 200 mm	Kunststoff (alle Arten)	1-MHz-Sensor <sup>1</sup>	V-Montage
	Kohlenstoffstahl		
	Edelstahl		
	Kupfer		
	Kugelgraphit		
200 – 300 mm	Kunststoff (alle Arten)	1-MHz-Sensor <sup>1</sup> LZ, YZ großes Rohr	V-Montage oder Z-Montage V-Montage
	Kohlenstoffstahl		
	Edelstahl		
	Kupfer		
	Kugelgraphit		
300 – 400 mm	Kunststoff (alle Arten)	1-MHz-Sensor <sup>1</sup>	Z-Montage
	Kohlenstoffstahl	LZ, YZ großes Rohr	V-Montage oder W-Montage
		1-MHz-Sensor <sup>1</sup>	Z-Montage
	Edelstahl	LZ, YZ großes Rohr	V-Montage oder W-Montage
		1-MHz-Sensor <sup>1</sup>	Z-Montage
	Kupfer	LZ, YZ großes Rohr	V-Montage oder W-Montage
		1-MHz-Sensor <sup>1</sup>	Z-Montage
	Kugelgraphit	LZ, YZ großes Rohr	V-Montage oder W-Montage
		1-MHz-Sensor <sup>1</sup>	Z-Montage
		LZ, YZ großes Rohr	Nicht empfohlen
400 – 750 mm	Kunststoff (alle Arten)	LZ, YZ großes Rohr	V-Montage
	Kohlenstoffstahl		
	Edelstahl		
	Kupfer		
	Kugelgraphit		
750 – 1200 mm	Kunststoff (alle Arten)	LZ, YZ großes Rohr	Z-Montage
	Kohlenstoffstahl		
	Edelstahl		
	Kupfer		
	Kugelgraphit		

<sup>1</sup> 1 MHz-Sensoren enthalten: JZ, KZ (Easy Rails); NZ, WZ; RZ; HZ Hochtemperatur

Tabelle 1: Sensor-Montagekonfigurationen

## Beispiele für Installationen bei Standardrohren

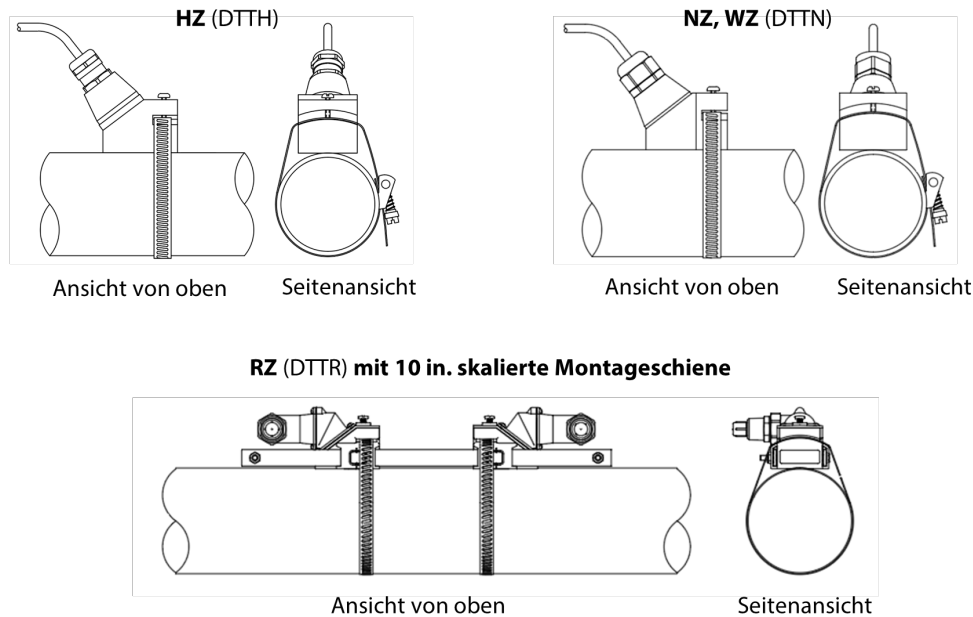


Abbildung 6: Anwendungen mit Standardrohren

## INSTALLATION

### Montieren Sie die Sensoren auf dem Rohr

#### Montagevarianten V und W

Nach der Wahl des Montageortes und der Bestimmung des richtigen Sensorabstands montieren Sie die Sensoren auf dem Rohr:

1. Reinigen Sie die Oberfläche des Rohrs. Wenn das Rohr äußere Korrosion oder Schmutz aufweist, bürsten oder schleifen Sie die Montagestelle so lange ab, bis sie glatt und sauber ist. Kunststoffrohre erfordern normalerweise keine andere Oberflächenvorbereitung als die Reinigung mit Wasser und Seife.
2. Richten Sie die Sensoren auf dem Rohr aus, um optimale Zuverlässigkeit und Leistung zu gewährleisten. Messen Sie den Abstand zwischen den beiden Ausrichtungsmarken an den Seiten der Sensoren. Diese Markierungen befinden sich etwa 19 mm hinter der Nase der RZ-, NZ-, YZ- und HZ-Sensoren und 30 mm hinter der Nase der LZ- und YZ-Sensoren. LZ, YZ Siehe [Abbildung 7](#).

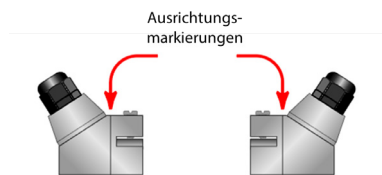


Abbildung 7: Ausrichtungsmarkierungen der Sensoren

3. Eine einzelne, etwa 12 mm breite Schicht des Koppelmittels auf die ebene Fläche des Sensors auftragen. Siehe [Abbildung 8](#). Das Koppelmittel wird mit den Sensoren mitgeliefert. Im Allgemeinen wird ein Schmierfett auf Silikonbasis als Koppelmittel verwendet, aber jede fettähnliche Substanz von guter Qualität, die so ausgelegt ist, dass sie bei der Betriebstemperatur des Rohrs nicht fließt, ist akzeptabel. Für Rohroberflächentemperaturen über 55° C ist Hochtemperaturpaste (D002-2011-012) oder silikonfreie Paste (D002-2011-009) zu verwenden.

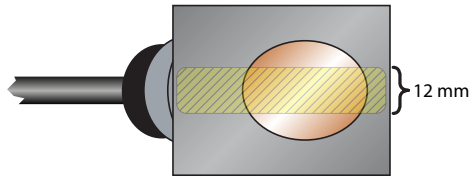


Abbildung 8: Auftragen des Koppelmittels

4. Platzieren Sie den stromaufwärts gelegenen Sensor auf dem Rohr. Schieben Sie das Band in die bogenförmige Nut am Ende des Sensors. Wickeln Sie das Band um das Rohr. Ziehen Sie das freie Ende des Bands durch, bis es locker um das Rohr passt. Drehen Sie die Schraube so, dass sie parallel zum Band verläuft und ziehen Sie diese leicht an, damit der Sensor auf dem Rohr nicht verrutscht. Vergewissern Sie sich, dass der Sensor an der richtigen Position auf dem Rohr sitzt. Ziehen Sie die Schraube fest, um den Sensor am Rohr zu befestigen.
  5. Platzieren Sie den stromabwärts gelegenen Sensor im berechneten Sensorabstand auf dem Rohr. Siehe [Abbildung 9 auf Seite 6](#).
  6. Wenn die Signalstärke zu gering ist, verwenden Sie eine alternative Sensor-Montagevariante. Wenn die Montagevariante V-Montage war, konfigurieren Sie den Sensor für die W-Montage neu. Verschieben Sie den stromabwärts gelegenen Sensor auf den neuen Abstand und wiederholen Sie den Montagevorgang.
- NOTIZ:** Die Montage der Hochtemperatur-Sensoren (HZ) ist ähnlich wie die Montage der RZ-, NZ-, WZ-, LZ- und YZ-Sensoren. Hochtemperaturinstallationen erfordern ein Koppelmittel, das so ausgelegt ist, dass es bei der Betriebstemperatur der Rohroberfläche nicht fließt.
7. Sobald der Durchflussmesser korrekt eingestellt und abgelesen ist, können Sie die Sensoren dauerhaft mit nichttrocknendem, rissfreiem Silikon, wie z.B. Dow Corning 732 Dichtungsmittel, an der Rohrleitung befestigen.

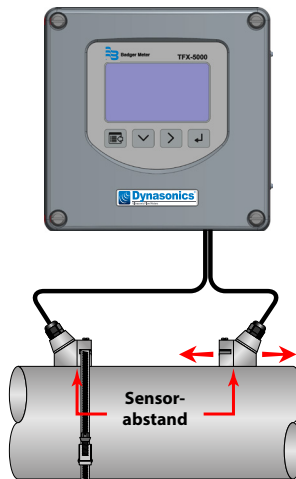


Abbildung 9: Sensorpositionierung

### Installation des Montageschienensystems für RZ-Sensoren

Für Rohre mit Außendurchmessern zwischen 50 - 250 mm hilft der Montageschienensatz bei der Installation und Positionierung der RZ-Sensoren. Die Sensoren gleiten auf den Schienen. Zudem sind die Schienen mit Messmarkierungen versehen, die durch eine Sichtöffnung sichtbar sind.

#### Montage der Sensoren auf den Schienen

1. Schieben Sie die Sensoren auf die Schienen.
2. Positionieren Sie an jedem Ende einen Abstandshalter zwischen den Schienen. Siehe [Abbildung 10 auf Seite 7](#).
3. Führen Sie die langen Schrauben durch die Schienen und Abstandshalter ein.
4. Befestigen Sie die Schrauben mit Muttern.

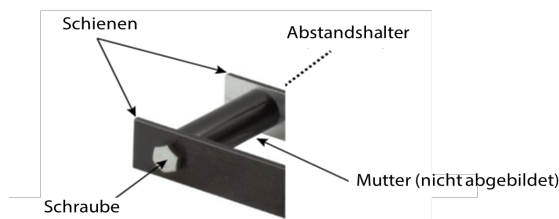


Abbildung 10: Schienen an Abstandshaltern befestigen

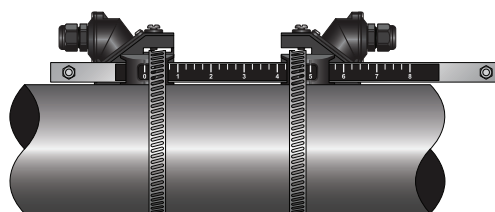
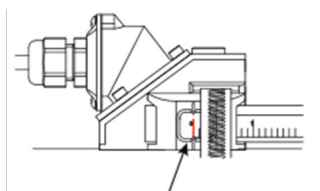


Abbildung 11: Montageschienensystem für RZ-Sensoren

### Montage des Schienensystems am Rohr

5. Eine etwa 12 mm breite Schicht des Koppelmittels auf die ebene Fläche der Sensoren anbringen. Siehe [Abbildung 8 auf Seite 6](#).
6. Installieren Sie das Schienensystem an der Seite des Rohrs und sichern Sie es mit den mitgelieferten Edelstahlbändern. Montieren Sie es nicht an der Ober- oder Unterseite des Rohrs. Bei vertikalen Rohren ist die Ausrichtung nicht kritisch. Stellen Sie sicher, dass die Schiene parallel zum Rohr verläuft und dass alle vier Montagefüße das Rohr berühren.
  - a. Schieben Sie das Band durch die Nut am Ende des Sensors.
  - b. Wickeln Sie das Band um das Rohr.
  - c. Ziehen Sie das freie Ende des Bands durch, bis es locker um das Rohr passt.
  - d. Drehen Sie die Schraube so, dass sie parallel zum Band verläuft und ziehen Sie diese leicht an, damit der Sensor auf dem Rohr nicht verrutscht. Vergewissern Sie sich, dass der Sensor an der richtigen Position auf dem Rohr sitzt. Ziehen Sie die Schraube fest, um den Sensor am Rohr zu befestigen.
7. Schieben Sie die beiden Sensorhalterungen in Richtung der Mittelmarkierung auf der Montageschiene.
8. Platzieren Sie den ersten Sensor am Nullpunkt der Skala. Schieben Sie die Klemme über den Sensor. Stellen Sie die Klemme und den Sensor so ein, dass die Kerbe in der Klemme mit dem Nullpunkt auf der Skala übereinstimmt. Siehe [Abbildung 12](#).



Kerbe an Nullpunkt ausrichten

Abbildung 12: An Nullpunkt ausrichten

9. Den Sensor mit der Schraube befestigen. Überprüfen Sie, ob sich die Schraube in der Senkbohrung auf der Oberseite des Sensors befindet. (Übermäßiger Druck ist nicht erforderlich. Wenden Sie gerade so viel Druck an, dass die Muffe den Spalt zwischen Rohr und Sensor ausfüllt).
10. Platzieren Sie den zweiten Sensor auf die in ["Programmieren des Messgeräts" auf Seite 1](#) abgeleitete Abmessung. Lesen Sie die Abmessung auf der Skala der Montageschiene ab. Schieben Sie die Klemme über den Sensor und befestigen Sie sie mit der Schraube.

### Installation des Montageschienensystems für NZ- und WZ-Sensoren

Für Rohre mit Außendurchmessern zwischen 50 - 250 mm kann eine praktische Montageschiene für NZ-, WZ-Sensoren verwendet werden. Wenn sich das Rohr außerhalb dieses Bereichs befindet, montieren Sie die Sensoren separat.

1. Installieren Sie das Schienensystem an der Seite des Rohrs und sichern Sie es mit den mitgelieferten Edelstahlbändern. Montieren Sie es nicht an der Ober- oder Unterseite des Rohrs. Bei vertikalen Rohren ist die Ausrichtung nicht kritisch. Stellen Sie sicher, dass die Schiene parallel zum Rohr verläuft und dass alle vier Montagefüße das Rohr berühren.
  - a. Schieben Sie das Band durch die Nut am Ende der Montageschiene.
  - b. Wickeln Sie das Band um das Rohr.
  - c. Ziehen Sie das freie Ende des Bands durch, bis es locker um das Rohr passt.



- d. Drehen Sie die Schraube so, dass sie parallel zum Band verläuft und ziehen Sie diese leicht an, damit die Schiene auf dem Rohr nicht verrutscht. Vergewissern Sie sich, dass die Schiene an der richtigen Position auf dem Rohr sitzt. Ziehen Sie die Schraube fest, um die Schiene auf dem Rohr zu befestigen.
2. Schieben Sie die beiden Sensorhalterungen in Richtung der Mittelmarkierung auf der Montageschiene.

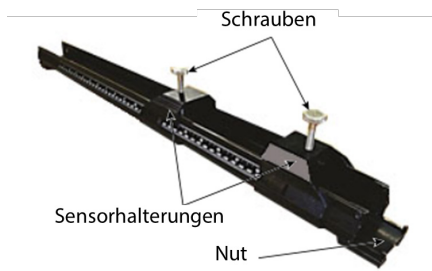


Abbildung 13: Montageschienensystem für NZ-, WZ-Sensoren



Abbildung 14: Montageschienensystem für NZ-, WZ-Sensoren

3. Eine etwa 12 mm breite Schicht des Koppelmaterials auf die ebene Fläche der Sensoren anbringen. Siehe [Abbildung 8 auf Seite 6](#).
4. Platzieren Sie den ersten Sensor auf der Montageschiene in der Nähe des Nullpunkts der Skala.
5. Schieben Sie den Klemmbügel über den Sensor. Stellen Sie die Klemme und den Sensor so ein, dass die Kerbe in der Klemme mit dem Nullpunkt auf der Skala übereinstimmt.
6. Den Sensor mit der Schraube befestigen. Überprüfen Sie, ob sich die Schraube in der Senkbohrung auf der Oberseite des Sensors befindet. (Übermäßiger Druck ist nicht erforderlich. Wenden Sie gerade so viel Druck an, dass die Muffe den Spalt zwischen Rohr und Sensor ausfüllt).
7. Platzieren Sie den zweiten Sensor auf der Montageschiene in der Nähe der unter ["Programmieren des Messgeräts" auf Seite 1](#) abgeleiteten Abmessung. Lesen Sie die Abmessung auf der Skala der Montageschiene ab. Schieben Sie die Klemme über den Sensor und befestigen Sie sie mit der Schraube.

### Z-Montagevariante

Bei horizontalen Rohren, wo eine **Z-Montage** erforderlich ist, montieren Sie die Sensoren 180° radial zueinander und mindestens 45° zur oberen und unteren Mitte des Rohrs. Siehe [Abbildung 1 auf Seite 2](#).

Die Installation an größeren Rohren erfordert eine sorgfältige Messung der linearen und radialen Anordnung der Sensoren. Wenn die Sensoren nicht richtig ausgerichtet und auf dem Rohr platziert werden, kann dies zu einer schwachen Signalstärke und/oder ungenauen Messwerten führen. In diesem Abschnitt wird eine Methode zur korrekten Platzierung der Sensoren auf größeren Rohren beschrieben. Diese Methode erfordert eine Papierrolle, z.B. Gefrierpapier oder Geschenkpapier, Kreppband und ein Markierungsgerät.

1. Wickeln Sie das Papier wie in [Abbildung 15](#) dargestellt, um das Rohr. Richten Sie die Papierenden bis auf 0,20 in. (6 mm) genau aus.

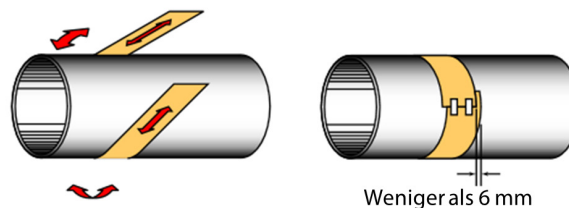


Abbildung 15: Ausrichten der Papierschablone

2. Markieren Sie den Schnittpunkt der beiden Enden des Papierbands, um den Umfang auszumessen.
3. Entfernen Sie das Papierband und breiten Sie es auf einer flachen Oberfläche aus. Siehe "A" in [Abbildung 16 auf Seite 9](#).
4. Falten Sie das Papierband zur Hälfte, wodurch sich der Umfang halbiert. Siehe "B" in [Abbildung 16 auf Seite 9](#).
5. Falten Sie das Papierband an der Falzlinie. Markieren Sie den Falz. Siehe "C" in [Abbildung 16 auf Seite 9](#).
6. Platzieren Sie eine Markierung auf dem Rohr, wo sich einer der Sensoren befinden wird. Siehe [Abbildung 1 auf Seite 2](#) für zulässige radiale Ausrichtungen.



7. Wickeln Sie das Papierband wieder um das Rohr und legen Sie den Anfang des Bands an die Stelle der Markierung. Gehen Sie auf die andere Seite des Rohrs und markieren Sie das Rohr an den Enden der Falz. Messen Sie vom Ende der Falz (auf der gegenüberliegenden Seite des Rohrs von der ersten Sensorposition aus) die unter *„Programmieren des Messgeräts“ auf Seite 1* begleiteten Abstände zwischen den Sensoren ab. Markieren Sie diese Stelle auf dem Rohr.

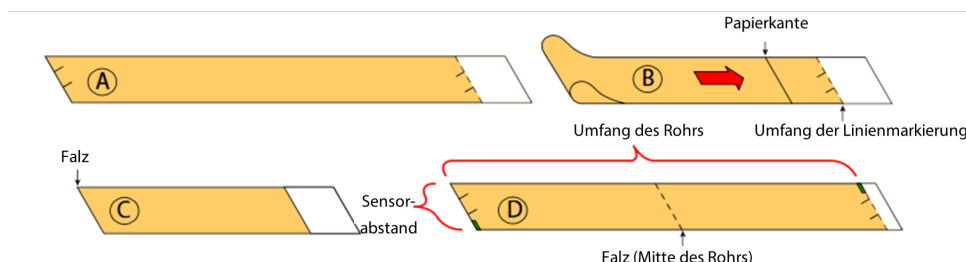


Abbildung 16: Halbierung des Rohrumfangs

8. Die beiden Markierungen auf dem Rohr sind nun richtig ausgerichtet und gemessen. Wenn der Zugang zur Unterseite des Rohrs ein Umwickeln nicht zulässt, schneiden Sie ein Stück Papier auf der Hälfte des Rohrumfangs ab und legen Sie es über die Oberseite des Rohrs.  
Die Gleichung für die Länge von 1/2 Umfang ist:  $\frac{1}{2} \text{ Umfang} = \text{Rohraußendurchmesser} \times 1,57$
9. Markieren Sie die gegenüberliegenden Ecken des Papiers auf dem Rohr. Bringen Sie an diesen beiden Markierungen Sensoren an.

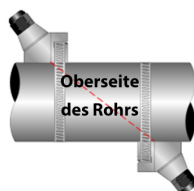


Abbildung 17: Z-Montage der Sensoren

10. Eine etwa 12 mm breite Schicht des Koppelmittels auf die ebene Fläche des Sensors auftragen. Siehe *Abbildung 8 auf Seite 6*. Das Koppelmittel wird mit den Sensoren mitgeliefert. Im Allgemeinen wird ein Schmierfett auf Silikonbasis als Koppelmittel verwendet, aber jede fettähnliche Substanz von guter Qualität, die so ausgelegt ist, dass sie bei der Betriebstemperatur des Rohrs nicht fließt, ist akzeptabel. Für Rohroberflächentemperaturen über 55° C (130° F) ist Hochtemperaturpaste (P.N. D002-2011-012) oder silikonfreie Paste (P.N. D002-2011-009) zu verwenden.
11. Platzieren Sie den stromabwärts gelegenen Sensor im berechneten Sensorabstand auf dem Rohr. Bewegen Sie den Sensor mit festem Handdruck langsam in Richtung des stromaufwärts gelegenen Sensors und wieder von ihm weg. Beobachten Sie dabei die Signalstärke. Klemmen Sie den Sensor an der Stelle ein, an der er die höchste Signalstärke aufweist. Eine Signalstärke zwischen 5 und 98 ist akzeptabel.
12. Bringen Sie den stromaufwärts gelegenen Sensor in Position und sichern Sie ihn mit dem mitgelieferten Edelstahlband. Legen Sie die Bänder in die bogenförmige Nut am Ende des Sensors. Eine Schraube wird mitgeliefert, um den Sensor auf dem Band zu halten. Stellen Sie sicher, dass der Sensor genau auf das Rohr ausgerichtet ist, und justieren Sie ihn gegebenenfalls. Ziehen Sie das Band des Sensors fest an. Bei größeren Rohren kann mehr als ein Band erforderlich sein, um den Umfang des Rohrs zu umfassen.

### Signalstärke

Bei bestimmten Rohren kann eine leichte Verdrehung des Sensors dazu führen, dass die Signalstärke auf akzeptable Werte ansteigt. Bestimmte Rohr- und Flüssigkeitseigenschaften können dazu führen, dass die Signalstärke auf über 98 ansteigt. Das Problem beim Betrieb des Sensors mit sehr hoher Signalstärke besteht darin, dass die Signale die Eingangsverstärker sättigen und erratische Messwerte verursachen können. Strategien zur Verringerung der Signalstärke wären die Änderung der Montagemethode des Sensors auf den nächstlängsten Übertragungsweg. Wenn z.B. eine zu hohe Signalstärke vorliegt und die Sensoren in einer **Z**-Montage montiert sind, versuchen Sie, auf **V**- oder **W**-Montage zu wechseln. Schließlich können Sie auch einen Sensor zusammen mit dem anderen Sensor leicht versetzt anbringen, um die Signalstärke zu verringern.

**SEITE WURDE ABSICHTLICH FREIGELASSEN**

**SEITE WURDE ABSICHTLICH FREIGELASSEN**

---

### **Kontrollieren. Verwalten. Optimieren.**

Dynasonics, AquaCUE und SoloCUE sind eingetragene Warenzeichen der Badger Meter, Inc. Andere Warenzeichen in diesem Dokument sind Eigentum der zugehörigen Rechtspersonen. Aufgrund fortlaufender Forschung, Produktverbesserungen und -erweiterungen behält sich Badger Meter das Recht auf Änderungen von Produkt- und technischen Systemdaten ohne Ankündigung vor, sofern dem keine vertraglichen Verpflichtungen entgegenstehen. © 2023 Badger Meter, Inc. All rights reserved.

**[www.badgermeter.com](http://www.badgermeter.com)**