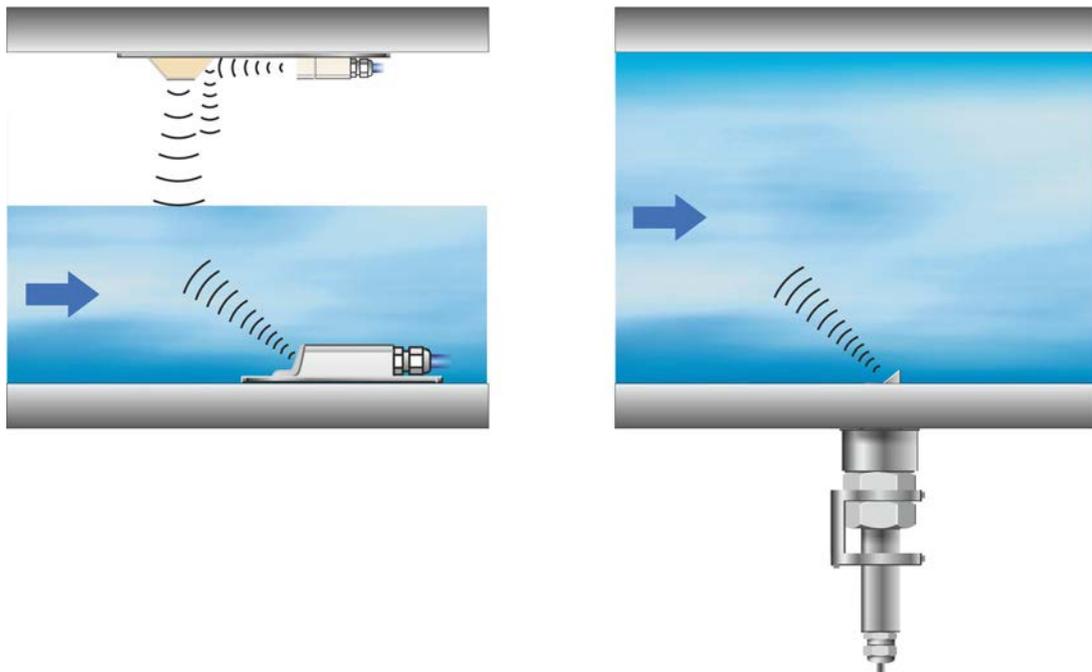




## Montageanleitung

### Kreuzkorrelations- und Dopplersensoren



### Überarbeitete Anleitung

Rev. 07 / 08.07.2020

Original der Montageanleitung - Deutsch

**Nivus AG**

Burgstrasse 28  
8750 Glarus, Schweiz  
Tel.: +41 (0)55 6452066  
Fax: +41 (0)55 6452014  
swiss@nivus.com  
www.nivus.de

**NIVUS Austria**

Mühlbergstraße 33B  
3382 Loosdorf, Österreich  
Tel.: +43 (0) 2754 567 63 21  
Fax: +43 (0) 2754 567 63 20  
austria@nivus.com  
www.nivus.de

**NIVUS Sp. z o.o.**

ul. Hutnicza 3 / B-18  
81-212 Gdynia, Polen  
Tel.: +48 (0) 58 7602015  
Fax: +48 (0) 58 7602014  
biuro@nivus.pl  
www.nivus.pl

**NIVUS France**

67870 Bischoffsheim, Frankreich  
Tel.: +33 (0)388 9992 84  
info@nivus.fr  
www.nivus.fr

**NIVUS Ltd., United Kingdom**

Wedgewood Rugby Road  
Weston under Wetherley  
Royal Leamington Spa  
CV33 9BW, Warwickshire  
Tel.: +44 (0)8445 3328 83  
nivusUK@nivus.com  
www.nivus.com

**NIVUS Middle East (FZE)**

Building Q 1-1 ap. 055  
P.O. Box: 9217  
Sharjah Airport International  
Free Zone  
Tel.: +971 6 55 78 224  
Fax: +971 6 55 78 225  
middle-east@nivus.com  
www.nivus.com

**NIVUS Korea Co. Ltd.**

#2502 M Dong, Technopark IT Center,  
32 Song-do-gwa-hak-ro, Yeon-su-gu,  
INCHEON, Korea 21984  
Tel.: +82 32 209 8588  
Fax: +82 32 209 8590  
korea@nivus.com  
www.nivus.com

**NIVUS Vietnam**

21 Pho Duc Chinh, Ba Dinh  
Hanoi, Vietnam  
Tel.: +84 12 0446 7724  
vietnam@nivus.com  
www.nivus.com

## Urheber- und Schutzrechte

Der Inhalt dieser Anleitung sowie Tabellen und Zeichnungen sind Eigentum der NIVUS GmbH. Sie dürfen ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung weder reproduziert noch vervielfältigt werden.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.



---

### **Wichtig**

*Diese Anleitung darf – auch auszugsweise – nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der NIVUS GmbH vervielfältigt, übersetzt oder Dritten zugänglich gemacht werden.*

---

### **Übersetzung**

Bei Lieferung in die Länder des europäischen Wirtschaftsraumes ist die Anleitung entsprechend in die Sprache des Verwenderlandes zu übersetzen.

Sollten im übersetzten Text Unstimmigkeiten auftreten, ist die Original-Anleitung (deutsch) zur Klärung heranzuziehen oder die NIVUS GmbH zu kontaktieren.

### **Copyright**

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Alle Rechte vorbehalten.

### **Gebrauchsnamen**

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in dieser Anleitung berechtigen nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürften; oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

## Änderungshistorie

Revision	Datum	Änderungen	Redakteur
07	08.07.2020	<p>Korrekturen: Abb. 5-25: Bildlegende Kap. 5.4.5.6: Ermittlung der Einschubtiefe L Kap. 8.2.3: Querverweis</p> <p>Neuerstellung: Kap. 1.4: Gewährleistung</p> <p>Entfernungen: Alle Kapitel zu „Bohren in vollgefüllte Rohrleitungen“ auf Anweisung der TL; Kap. 8.4 und Kap. 9: Bohrkronen Ø 36 mm und Verlängerung</p> <p>Änderungen: S. 2: Niederlassung Frankreich Kap. 5.4.1, Kap. 5.4.4.2, Kap. 5.4.5.3 und Kap. 5.4.5.6: Anpassungen an ausschließliches Bohren in leere Rohrleitungen Kap. 10.2: Hinweis „WEEE-Direktive der EU“</p>	KG
06	25.09.2019	<p>Korrekturen: Abb. 4-23, Abb. 5-16, Kap. 5.4.5.6, Kap. 5.4.5.7, Kap. 8.6, Rechtschreibkorrekturen</p> <p>Änderung: Kap. 2.8</p> <p>Ergänzungen: Kap. 5.2.1.3, Kap. 9</p>	KG
05	31.07.2019	Komplettüberarbeitung	KG

## Inhaltsverzeichnis

<b>Urheber- und Schutzrechte .....</b>	<b>3</b>
<b>Änderungshistorie .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Allgemeines .....</b>	<b>8</b>
1.1 Zu dieser Anleitung.....	8
1.2 Mitgeltende Unterlagen.....	8
1.3 Verwendete Zeichen und Definitionen.....	9
1.3.1 Farbcodes für Leitungen und Einzeladern .....	9
1.3.2 Artikelbezeichnungen .....	9
1.4 Gewährleistung.....	10
<b>2 Sicherheitshinweise.....</b>	<b>11</b>
2.1 Verwendete Symbole und Signalworte.....	11
2.2 Besondere Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen .....	12
2.3 Sicherheitshinweise auf Rohrsensoren .....	13
2.4 Anforderungen an das Personal .....	14
2.5 Ex-Schutz .....	14
2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	15
2.7 Pflichten des Betreibers.....	16
2.8 Haftungsausschluss.....	17
<b>3 Sensorenübersicht.....</b>	<b>18</b>
<b>4 Sensorpositionierung in der Messtrecke .....</b>	<b>19</b>
4.1 Messstreckenauswahl .....	19
4.2 Beispiele für die Sensorpositionierung .....	20
4.2.1 In teilgefüllten Gerinnen.....	20
4.2.2 In gegliederten, teilgefüllten Gerinnen.....	27
4.2.3 In vollgefüllten Rohrleitungen .....	29
<b>5 Sensormontage.....</b>	<b>32</b>
5.1 Grundsätze der Sensormontage .....	32
5.2 Keilsensoren .....	33
5.2.1 Hinweise zur Keilsensormontage .....	33
5.2.1.1 Grundlegendes .....	33
5.2.1.2 Keilsensor ohne integrierte Druckmesszelle.....	34
5.2.1.3 Keilsensor mit integrierter Druckmesszelle.....	35
5.2.1.4 Keilsensor mit integriertem Wasserultraschall.....	37
5.2.2 Erforderliches Werkzeug und Material .....	37

5.2.3	Ausrichtung von Keilsensoren .....	38
5.2.4	Sensor befestigen.....	38
5.2.5	Kabelverlegung.....	39
5.3	Luftultraschallsensoren OCL und DSM .....	42
5.3.1	Hinweise zur Montage von Luftultraschallsensoren .....	42
5.3.2	Aufbau der Montageplatte .....	43
5.3.3	Sensorpositionierung.....	44
5.3.4	Erforderliches Werkzeug und Material .....	44
5.3.5	Dauerhafte Befestigung im Rohr .....	45
5.3.6	Temporäre Befestigung im Rohr .....	45
5.4	Rohrsensoren .....	46
5.4.1	Hinweise zur Rohrsensormontage .....	46
5.4.2	Erforderliches Werkzeug und Material .....	47
5.4.3	Ausrichtung von Rohrsensoren .....	47
5.4.4	Rohrsensoren POA, CS2 KDA/KDO: Bohren in Rohrleitung und Montage.....	49
5.4.4.1	Übersicht der Komponenten .....	49
5.4.4.2	Hinweise zum Bohren in Rohrleitungen.....	50
5.4.4.3	In entleerte Rohrleitung bohren und Stutzen anbringen.....	51
5.4.4.4	Hinweise zur Sensormontage .....	52
5.4.4.5	Sensormontage vorbereiten.....	52
5.4.4.6	Rohrsensor einbauen.....	54
5.4.4.7	Befestigungselement: Übersicht der Komponenten .....	56
5.4.4.8	Montage des Befestigungselementes vorbereiten .....	57
5.4.4.9	Befestigungselement montieren .....	57
5.4.5	Rohrsensor CSM: Bohren in Rohrleitung und Montage.....	59
5.4.5.1	Übersicht der Komponenten .....	59
5.4.5.2	Einbaumöglichkeiten.....	60
5.4.5.3	Hinweise zum Bohren in Rohrleitungen.....	60
5.4.5.4	In entleerte Rohrleitung bohren und Stutzen anbringen.....	61
5.4.5.5	Rohrsensor CSM in entleerte Rohrleitung einbauen .....	62
5.4.5.6	Rohrsensor CSM in kundeneigenen Stutzen einbauen.....	64
<b>6</b>	<b>Wartung und Reinigung.....</b>	<b>65</b>
<b>7</b>	<b>Sensoren in der Regelstrecke .....</b>	<b>66</b>
7.1	Grundsätzliche regelungstechnische Hinweise .....	66
7.2	Aufbau der Regelstrecke .....	66
7.2.1	Mit Rohrmessstrecke.....	66
7.2.2	Im Kanal.....	69

<b>8</b>	<b>Montagezubehör und Werkzeuge .....</b>	<b>70</b>
	8.1 Anschweißstutzen.....	70
	8.1.1 Beschreibung.....	70
	8.1.2 Einbaubeispiele .....	71
	8.2 Anbohrersattel.....	72
	8.2.1 Beschreibung.....	72
	8.2.2 Einbaubeispiele .....	74
	8.2.3 Einbau.....	74
	8.3 Absperrkugelhahn.....	79
	8.4 Bohrkrone .....	80
	8.5 Schneidpaste .....	80
	8.6 Sensorschutzblech .....	81
	8.7 Keilunterlage.....	81
	8.7.1 Beschreibung.....	81
	8.7.2 Einbaubeispiele .....	82
	8.8 Kabelabdeckbleche .....	83
	8.9 Schwimmer .....	85
	8.9.1 Beschreibung.....	86
	8.9.2 Parallelgestänge.....	87
	8.9.2.1 Beschreibung .....	87
	8.9.2.2 Ermittlung der richtigen Länge .....	88
	8.9.2.3 Länge anpassen .....	88
	8.9.3 Hinweise zur Schwimmermontage in unruhigen Medien .....	89
	8.9.4 Rohrsensor montieren .....	90
	8.9.5 Wartung und Reinigung.....	91
<b>9</b>	<b>Zubehör und Ersatzteile .....</b>	<b>92</b>
<b>10</b>	<b>Demontage/Entsorgung.....</b>	<b>94</b>
	10.1 Demontage .....	94
	10.2 Entsorgung .....	94
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>95</b>

## 1 Allgemeines

### 1.1 Zu dieser Anleitung

**Wichtig**

*VOR GEBRAUCH SORGFÄLTIG LESEN.*

*AUFBEWAHREN FÜR SPÄTERES NACHSCHLAGEN.*

Diese Montageanleitung für Kreuzkorrelations- und Dopplersensoren dient der fachgerechten und korrekten Installation bzw. der bestimmungsgemäßen Verwendung der Sensoren, die in der Sensorübersicht (Kapitel 3) abgebildet sind. Diese Anleitung richtet sich ausschließlich an qualifiziertes Fachpersonal.

Diese Montageanleitung bezieht sich ausschließlich auf die Sensormontage und die Kabelverlegung der beschriebenen Sensortypen. Die Anschlusspläne der Sensoren und der passenden Messumformer, technische Daten sowie Zertifikate und Zulassungen sind in den jeweiligen Technischen Beschreibungen aufgeführt.

Bevor Sie mit der Montage beginnen, lesen Sie die Montageanleitung sorgfältig und vollständig durch, sie enthält wichtige Informationen zum Produkt. Beachten Sie die Hinweise und befolgen Sie insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.

Falls Sie Probleme haben, Inhalte dieser Anleitung zu verstehen, wenden Sie sich für Unterstützung an die NIVUS GmbH oder eine der Niederlassungen. Die Unternehmen der NIVUS-Firmengruppe können keine Verantwortung übernehmen für Sach- oder Personenschäden, die durch nicht richtig verstandene Informationen in dieser Anleitung hervorgerufen wurden.

### 1.2 Mitgeltende Unterlagen

Für die Installation und den Betrieb des Gesamtsystems werden neben dieser Montageanleitung möglicherweise zusätzliche Anleitungen oder Technische Beschreibungen benötigt.

- Technische Beschreibung für Korrelationssensoren und Elektronikbox
- Technische Beschreibung für Dopplersensoren
- Montageanleitung für Rohrmontagesysteme
- Betriebsanleitung für Messumformer

Diese Anleitungen liegen dem Zubehör, den jeweiligen Sensoren oder Messumformern bei bzw. stehen auf der NIVUS-Homepage zum Download bereit.

## 1.3 Verwendete Zeichen und Definitionen

Darstellung	Bedeutung	Bemerkung
	Querverweis	Verweis auf weiterführende oder detailliertere Informationen
>Text<	Parameter oder Menü	Kennzeichnet einen Parameter oder ein Menü, das anzuwählen ist oder beschrieben wird
	Verweis auf Dokumentation	Verweist auf eine begleitende Dokumentation

Tab. 1-1 Strukturelemente innerhalb der Anleitung

### 1.3.1 Farbcodes für Leitungen und Einzeladern

Die Abkürzungen der Farben für Leitung- und Aderkennzeichnung folgen dem internationalen Farbcode nach IEC 757.

BK	Schwarz	RD	Rot	TR	Transparent
BU	Blau	WH	Weiß	GNYE	Grün/Gelb
GN	Grün	YE	Gelb	BN	Braun
GY	Grau	PK	Pink		

### 1.3.2 Artikelbezeichnungen

- OCL Luftultraschallsensor
- KDA Dopplersensor
- KDO Dopplersensor
- POA Kreuzkorrelationssensor
- CS2 Kreuzkorrelationssensor
- CSP Kreuzkorrelationssensor
- CSM Kreuzkorrelationssensor
- DSM Luftultraschallsensor

## 1.4 Gewährleistung

Das Gerät wurde vor Auslieferung funktional geprüft. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung (siehe Kap. 2.6 *Bestimmungsgemäße Verwendung*) und Beachtung der Betriebsanleitung, der mitgeltenden Unterlagen (siehe Kap. 1.2 *Mitgeltende Unterlagen*) und der darin enthaltenen Sicherheitshinweise und Anweisungen sind keine funktionalen Einschränkungen zu erwarten und ein einwandfreier Betrieb sollte möglich sein.

⇒ Beachten Sie hierzu auch das Kapitel 2.8 *Haftungsausschluss*.



---

### **Einschränkung der Gewährleistung**

*Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Anweisungen in dieser Unterlage behalten sich die Unternehmen der NIVUS-Firmengruppe eine Einschränkung der Gewährleistung vor.*

---

## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Verwendete Symbole und Signalworte



Das allgemeine Warnsymbol kennzeichnet eine Gefahr, die zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Im Textteil wird das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit den nachfolgend beschriebenen Signalwörtern verwendet.

**GEFAHR**

**Warnung bei hohem Gefährdungsgrad**



Kennzeichnet eine **unmittelbare** Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.

**WARNUNG**

**Warnung bei mittlerem Gefährdungsgrad und Personenschäden**



Kennzeichnet eine **mögliche** Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

**VORSICHT**

**Warnung vor Personen- oder Sachschäden**



Kennzeichnet eine Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzungen oder Sachschaden zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

**WARNUNG**

**Gefahr durch elektrischen Strom**



Kennzeichnet eine **unmittelbare** Gefährdung durch Stromschlag mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzungen zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.



**Wichtiger Hinweis**

Beinhaltet Informationen, die besonders hervorgehoben werden müssen.  
Kennzeichnet eine möglicherweise schädliche Situation, die das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



**Hinweis**

Beinhaltet Tipps oder Informationen.

## 2.2 Besondere Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen

Bei der Arbeit mit den NIVUS-Geräten müssen die nachfolgenden Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen generell und jederzeit beachtet und befolgt werden. Diese Warnungen und Hinweise werden nicht bei jeder Beschreibung innerhalb der Unterlage wiederholt

### WARNUNG



#### **Gefährdung durch explosive Gase prüfen**

Prüfen Sie unbedingt vor Beginn von Montage-, Installations- und Wartungsarbeiten die Einhaltung aller Arbeitssicherheitsvorschriften sowie eine eventuelle Gefährdung durch explosive Gase. Verwenden Sie zur Prüfung ein Gaswarngerät.

Achten Sie bei Arbeiten im Kanalsystem darauf, dass keine elektrostatische Aufladung auftreten kann:

- Vermeiden Sie unnötige Bewegungen, um den Aufbau statischer Ladungen zu vermindern.
- Leiten Sie eventuell auf Ihrem Körper vorhandene statische Elektrizität ab, bevor Sie mit der Installation des Sensors beginnen.

Nichtbeachtung kann Personen- oder Anlageschäden zur Folge haben.

### WARNUNG



#### **Belastung durch Krankheitskeime**

Auf Grund der häufigen Anwendung der Sensoren im Abwasserbereich, können Teile mit gefährlichen Krankheitskeimen belastet sein. Daher müssen beim Kontakt mit Kabeln und Sensoren entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Tragen Sie Schutzkleidung.

### WARNUNG



#### **Arbeitssicherheitsvorschriften beachten!**

Vor und während der Montagearbeiten ist die Einhaltung sämtlicher Arbeitssicherheitsvorschriften stets sicherzustellen.

Nichtbeachtung kann Personenschäden zur Folge haben.

### WARNUNG



#### **Sicherheitseinrichtungen nicht verändern!**

Es ist strengstens untersagt, die Sicherheitseinrichtungen außer Kraft zu setzen oder in ihrer Wirkungsweise zu verändern.

Nichtbeachtung kann Personen- oder Anlageschäden zur Folge haben.

### WARNUNG



#### **Gefahr durch Stromschlag!**

Beim Bohren in Feuchträumen oder in gefüllte Leitungen können gefährliche Fehlerströme auftreten und zu Personenschäden führen.

- Einen elektronischen Personenschutz-Adapter verwenden.

### WARNUNG



#### **Gerät von der Stromversorgung trennen**

Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz bevor Sie mit Wartungs-, Reinigungs- und/oder Reparaturarbeiten (nur durch Fachpersonal) beginnen.

Bei Nichtbeachtung besteht Gefahr von elektrischem Schlag.

---

### VORSICHT



#### **Gefahr von Geräteschaden und Funktionsstörungen**

- Sensoreignung für die Applikation prüfen.  
Die Technischen Daten der Sensoren finden Sie in der Technischen Beschreibung für Korrelationssensoren und Elektronikbox bzw. in der Technischen Beschreibung für Dopplersensoren.
- 



#### **Inbetriebnahme nur durch qualifiziertes Personal**

Das gesamte Messsystem darf nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert und in Betrieb genommen werden.

---

## 2.3 Sicherheitshinweise auf Rohrsensoren

---

### WARNUNG



#### **Verletzungsgefahr**

Die Sicherheitshinweise auf dem Rohrsensor sind Bestandteil der Lieferung. Nichtbeachtung kann Personenschäden zur Folge haben.

- Sicherheitshinweise beachten
  - Sicherheitshinweise nicht entfernen
- 

#### **!!! Wichtige Hinweise - Bitte beachten !!!**

- 1 Leitung unter Druck! Vor Sensorwechsel drucklos machen**
  - 2 Rohrsensor nicht ohne Befestigungselement betreiben**
  - 3 Das Kabel darf nicht an der Außenhülle verletzt werden**
  - 4 Knickstellen am Sensorkabel sind zu vermeiden**
  - 5 Vor Installation – Anweisung in Bedienungsanleitung beachten**
- 

Abb. 2-1 Sicherheitshinweise am Rohrsensor

## 2.4 Anforderungen an das Personal

Installation, Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur von Personal durchgeführt werden, das die nachfolgenden Bedingungen erfüllt:

- Qualifiziertes Fachpersonal mit entsprechender Ausbildung
- Autorisierung durch den Anlagenbetreiber



---

### **Qualifiziertes Fachpersonal**

*im Sinne dieser Anleitung bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen, wie z. B.*

- I. Ausbildung und Unterweisung bzw. Berechtigung, Stromkreise und Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu kennzeichnen.*
  - II. Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.*
  - III. Schulung in Erster Hilfe.*
- 

## 2.5 Ex-Schutz

**VORSICHT**



---

### **Ex-Schutz erlischt durch Beschädigung**

*Durch Beschädigungen an Bauteilen kann der Explosionsschutz erlöschen.*

*Sensoren vor Stößen, Stürzen oder sonstigen Beschädigungen schützen.*

---

Die Ex-Version der Sensoren ist für den Einsatz in Bereichen mit explosiver Atmosphäre der Zone 1 ausgelegt.

**ATEX / IECEx**



II 2G Ex ib IIB T4 Gb / Ex ib IIB T4 Gb

### 2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung



**Wichtiger Hinweis**

Die Sensoren sind ausschließlich zum unten aufgeführten Zweck bestimmt. Eine andere, darüber hinausgehende Nutzung, ein Umbau oder eine Veränderung der Montagesysteme ohne schriftliche Absprache mit MIVUS gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haften die Unternehmen der NIVUS-Firmengruppe nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

Prüfen Sie, ob der Sensor für die Applikation geeignet ist. Beachten Sie die zulässigen maximalen Grenzwerte.



Die Technischen Daten der Sensoren finden Sie in der Technischen Beschreibung für Korrelationssensoren und Elektronikbox bzw. in der Technischen Beschreibung für Dopplersensoren.

Die Sensoren sind für folgende Zwecke bestimmt:

Sensor	Messung	Einsatzmedium	Einsatzgebiet	Anschluss an Messumformer
OCL	Füllstand	Luft	Teilgefüllte Durchflussmessstellen	NF750, PCM Pro, PCM 4, OCM Pro CF
KDA / KDO	Fließgeschwindigkeit Füllstand (optional)	Leicht bis stark verschmutzt	Teil- oder vollgefüllte Kanäle, Rohre, Gerinne	OCM F, OCM FR
POA	Fließgeschwindigkeit Füllstand (optional)	Leicht bis stark verschmutzt	Teil- oder vollgefüllte Kanäle, Rohre, Gerinne	NF7, NFP, PCM Pro, PCM 4, OCM Pro CF
CS2	Fließgeschwindigkeit Füllstand (optional)	Leicht bis stark verschmutzt	Teil- oder vollgefüllte Kanäle, Rohre, Gerinne mit größerer Geometrie	NF7, PCM Pro, PCM 4, OCM Pro CF
CSP	Fließgeschwindigkeit Füllstand (optional)	Leicht bis stark verschmutzt	Teil- oder vollgefüllte Kanäle, Rohre, Gerinne mit größerer Geometrie	NFM750
CSM	Fließgeschwindigkeit Füllstand (optional)	Leicht bis stark verschmutzt	Teil- oder vollgefüllte Kanäle, Rohre, Gerinne mit geringen Füllständen	Ohne EBM: NFM750; Mit EBM: NF7, PCM Pro, PCM 4
DSM	Füllstand	Luft	Klein dimensionierte Rohre	Ohne EBM NFM750; Mit EBM: NF7, PCM Pro, PCM 4

**Tab. 2-1 Bestimmungsgemäße Verwendung**

## 2.7 Pflichten des Betreibers



### **Wichtiger Hinweis**

*In dem EWR (Europäischen Wirtschaftsraum) sind die nationale Umsetzung der Rahmenrichtlinie (89/391/EWG) sowie die dazugehörigen Einzelrichtlinien und davon besonders die Richtlinie (2009/104/EG) über die Mindestvorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung von Arbeitsmitteln durch Arbeitnehmer bei der Arbeit, jeweils in der gültigen Fassung, zu beachten und einzuhalten.*

*In Deutschland ist die Betriebssicherheitsverordnung einzuhalten.*

Holen Sie sich die örtliche Betriebserlaubnis ein und beachten Sie die damit verbundenen Auflagen. Zusätzlich müssen Sie die Umweltschutzaufgaben und die örtlichen gesetzlichen Bestimmungen für folgende Punkte einhalten:

- Sicherheit des Personals (Unfallverhütungsvorschriften)
- Sicherheit der Arbeitsmittel (Schutzausrüstung und Wartung)
- Produktentsorgung (Abfallgesetz)
- Materialentsorgung (Abfallgesetz)
- Reinigung (Reinigungsmittel und Entsorgung)

### **Anschlüsse**

Stellen Sie als Betreiber vor dem Aktivieren des Messsystems sicher, dass bei der Montage und Inbetriebnahme, die örtlichen Vorschriften (z. B. für den Elektroanschluss) beachtet wurden.

### **Anleitung aufbewahren**

Bewahren Sie die Anleitung sorgfältig auf und stellen Sie sicher, dass sie jederzeit verfügbar und vom Benutzer des Produkts einsehbar ist.

### **Anleitung mitgeben**

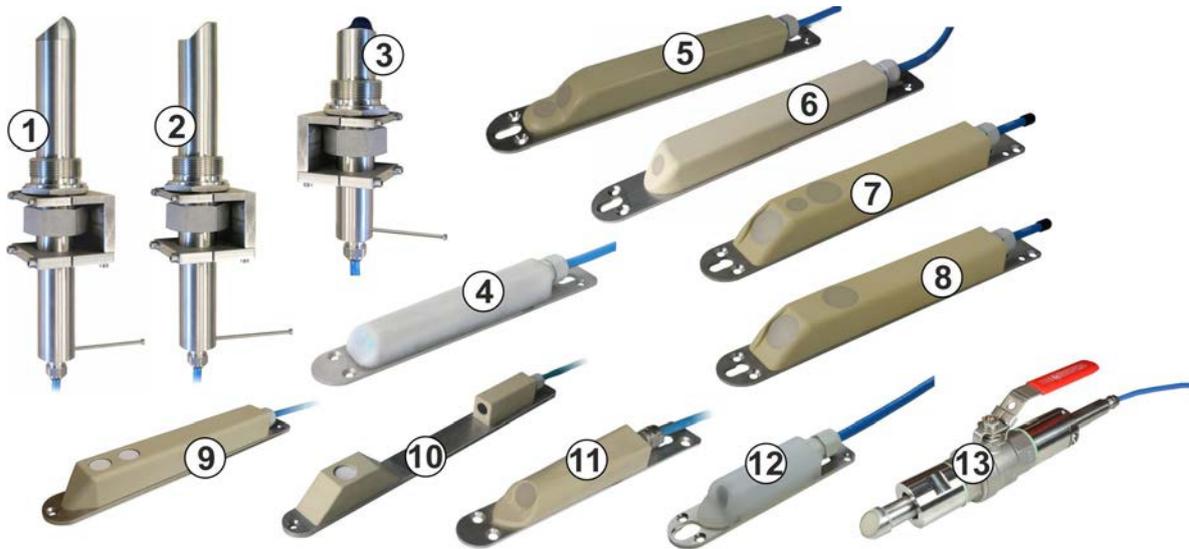
Bei Veräußerung des Messgerätes muss diese Betriebsanleitung mitgegeben werden. Die Anleitung ist Bestandteil der Lieferung.

### 2.8 Haftungsausschluss

#### Die Unternehmen der NIVUS-Firmengruppe übernehmen keine Haftung

- für Folgeschäden die auf eine **Änderung** dieses Dokumentes zurückzuführen sind. Die Unternehmen der NIVUS-Firmengruppe behalten sich das Recht vor, den Inhalt des Dokuments einschließlich dieses Haftungsausschlusses unangekündigt zu ändern.
- für Personen- oder Sachschäden, die auf eine **Missachtung** der gültigen **Vorschriften** zurückzuführen sind. Für Anschluss, Inbetriebnahme und Betrieb der Sensoren sind alle Informationen und übergeordneten gesetzlichen Bestimmungen des Landes (in Deutschland z. B. die VDE-Vorschriften), wie gültige Ex-Vorschriften sowie die für den jeweiligen Einzelfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.
- für Personen- oder Sachschäden, die auf **unsachgemäße Handhabung** zurückzuführen sind. Sämtliche Handhabungen am Gerät, welche über die montage- und an-schlussbedingten Maßnahmen hinausgehen, dürfen aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen prinzipiell nur von NIVUS-Personal bzw. durch NIVUS autorisierte Personen oder Firmen vorgenommen werden.
- für Personen- oder Sachschäden, die auf den Betrieb des Geräts in technisch **nicht einwandfreiem** Zustand zurückzuführen sind.
- für Personen- oder Sachschäden, die auf eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung zurückzuführen sind.
- für Personen- oder Sachschäden, die auf eine **Missachtung** der Sicherheitshinweise in dieser Anleitung zurückzuführen sind.
- für fehlende oder falsche Messwerte, die auf **unsachgemäße Installation** zurückzuführen sind und für die daraus resultierenden Folgeschäden.

### 3 Sensorenübersicht



	Sensor	Bauform	v-Messung	h-Messung	Montage
1	CS2-....R	Rohrsensor	Kreuzkorrelation	-	Mit Stützen in Rohre von außen <b>oder</b> Einbau in Schwimmer
2	POA-....R	Rohrsensor	Kreuzkorrelation	Optional: Wasserultraschall	Mit Stützen in Rohre von außen <b>oder</b> Einbau in Schwimmer
3	KDA-R / KDO-R	Rohrsensor	Doppler	-	Mit Stützen in Rohre von außen
4	KDA-K / KDO-K	Keilsensor	Doppler	Optional: Druckmessung	Verschrauben an Gerinne-/ Kanalwand oder Gerinne-/ Kanalboden
5	POA-V2H1K / POA-V2U1K	Keilsensor	Kreuzkorrelation	Wasserultraschall oder Druckmessung + Wasserultraschall	Verschrauben an Gerinne-/ Kanalwand oder Gerinne-/ Kanalboden
6	POA-V200K / POA-V2D0K	Keilsensor	Kreuzkorrelation	Ohne oder Druckmessung	Verschrauben an Gerinne-/ Kanalwand oder Gerinne-/ Kanalboden
7	CS2-....K	Keilsensor	Kreuzkorrelation	Ohne oder Druckmessung oder Wasserultraschall oder Druckmessung + Wasserultraschall	Verschrauben an Gerinne-/ Kanalwand oder Gerinne-/ Kanalboden
8	CSP	Keilsensor	Kreuzkorrelation	Ohne oder Druckmessung oder Wasserultraschall oder Druckmessung + Wasserultraschall	Verschrauben an Gerinne-/ Kanalwand oder Gerinne-/ Kanalboden
9	OCL	Keilsensor	-	Luftultraschall	Oben befestigen (z. B. im Rohrscheitel)
10	DSM	Mini-Keilsensor	-	Luftultraschall	Oben befestigen (z. B. im Rohrscheitel)
11	CSM-V1D0K	Mini-Keilsensor	Kreuzkorrelation	Druckmessung	Verschrauben an Gerinne-/ Kanalwand oder Gerinne-/ Kanalboden
12	CSM-V100K	Mini-Keilsensor	Kreuzkorrelation	-	Verschrauben an Gerinne-/ Kanalwand oder Gerinne-/ Kanalboden
13	CSM-V100R	Rohrsensor	Kreuzkorrelation		Mit Stützen in Rohre von außen

Abb. 3-1 Übersicht Sensoren

### 4 Sensorpositionierung in der Messtrecke

#### 4.1 Messstreckenauswahl

Die Montage der Sensoren an der Messstelle ist extrem abhängig von den örtlichen Gegebenheiten.

Achten Sie daher auf gute hydraulische Bedingungen und eine ausreichende Beruhigungsstrecke vor der Messstelle.

##### Bedingungen für Beruhigungsstrecken

- Abstürze, Sohlspünge, Einbauten und Gerinneprofiländerungen vor der Messstelle vermeiden.
- Seitliche Zuleitungen direkt vor oder hinter der Messung vermeiden!
- **Ablagerungen:** Messstrecke so auswählen, dass sich keine Ablagerungen (Sand, Geröll, Schlamm) in der Messstrecke befinden oder nachträglich ablagern können. Ablagerungen werden durch zu geringe Schleppspannungen innerhalb des Fließprofils verursacht und deuten auf zu geringes Gefälle oder bauliche Mängel (negatives Teilgefälle) innerhalb der Messstrecke hin. Erforderliche Mindestfließgeschwindigkeit beachten (DWA A110).
- **Teilgefüllte Rohre:** Füllgrad von 80 % in der Rohrleitung nicht überschreiten. Ab einem Füllgrad von etwa 80 % des Nenndurchmessers können Rohre „zuschlagen“. Um Pulsierungen in der Messstrecke zu vermeiden, muss der Durchmesser so gewählt sein, dass ein Füllgrad von 80 % nicht überschritten wird (unabhängig von  $Q_{\min}$  oder  $Q_{\max}$  bei Normabflüssen;  $2 Q_{TW}$ ).
- **Gefälleänderungen** innerhalb der Messstrecke vermeiden.
- **Zulauf- und Auslaufstrecke:** Die gerade Zulaufstrecke muss mindestens  $5 \cdot DN$  betragen. Die Auslaufstrecke muss mindestens  $2 \cdot DN$  betragen. Bei Veränderungen oder Störungen der Hydraulik und Störung des Strömungsprofils sind längere Beruhigungsstrecken erforderlich.
- **Füllstandsmessungen:** Montageplatz mit möglichst geringer Wellenbildung und parallel zur Gerinnesohle verlaufender Wasserspiegellinie wählen.

Bei Unsicherheiten bezüglich der Auswahl oder Beurteilung der geplanten Messstrecke kontaktieren Sie bitte Ihre NIVUS-Vertretung oder die NIVUS GmbH in Eppingen (E-Mail: [info@nivus.com](mailto:info@nivus.com), Tel. + 49 (0)7262 91910).

**Zur Beurteilung der Messstrecke müssen Skizzen, Zeichnungen und/oder Fotos zur Verfügung stehen. Diese müssen die bauliche Situation an, vor und nach dem geplanten Einbauort zeigen.**

### 4.2 Beispiele für die Sensorpositionierung

Die Abbildungen in den Kapiteln 4.2.1 bis 4.2.3 zeigen beispielhaft verschiedene Applikationen zur Verdeutlichung von

- gut geeigneten Messstrecken
- weniger geeigneten Messstrecken
- korrekter Sensorposition in der Messstrecke
- problematischen Applikationen, auch kritischen hydraulischen Zuständen

Die in den Beispielen angegebenen Zahlenwerte sind Richtwerte und Empfehlungen, die auf langjährige Erfahrungen basieren. Je nach hydraulischen Bedingungen (Rauigkeiten, zusätzliche hydraulische Störungen, hohe Fließgeschwindigkeiten usw.) können auch wesentlich größere Abstände erforderlich sein.



**Hinweis**

*Die folgenden Beispiele gelten für Keilsensoren und für Rohrsensoren. Die abgebildeten Sensoren dienen nur als Beispiel.*

#### 4.2.1 In teilgefüllten Gerinnen

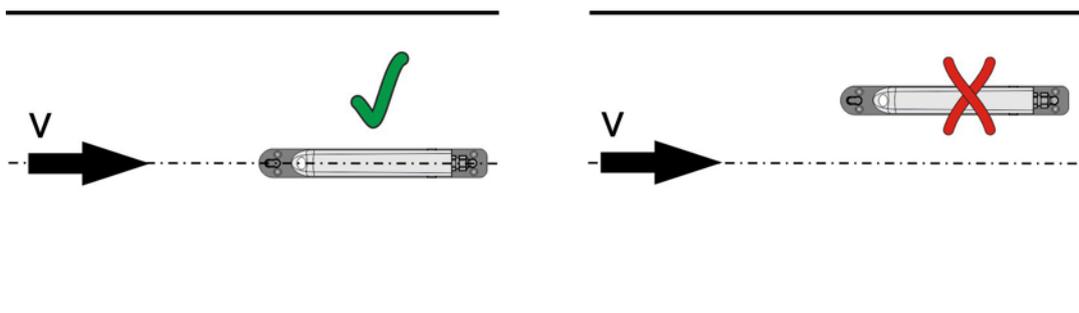


**Hinweis**

*Wenn Sie für die Erfassung des Füllstandes einen separaten Luftultraschallsensor verwenden, dann müssen Sie diesen grundsätzlich vor dem Fließgeschwindigkeitssensor montieren. Stimmen Sie Abweichungen mit NIVUS ab.*

Um die maximale Fließgeschwindigkeit im Strömungsbild zu erfassen, folgendes beachten:

- Fließgeschwindigkeitssensor, wenn möglich, in der Mitte des Gerinnes montieren. (Ausnahme: Rohrsensoren in sedimentbehafteten Rohrmeßstrecken.)
- Bei asymmetrischer Montage: Bei der Programmierung unbedingt die Sensorposition in Bezug auf die Gerinnemitte angeben.



**Abb. 4-1**    **Sensorpositionierung in der Gerinnemitte**

## 4 Sensorpositionierung in der Messtrecke

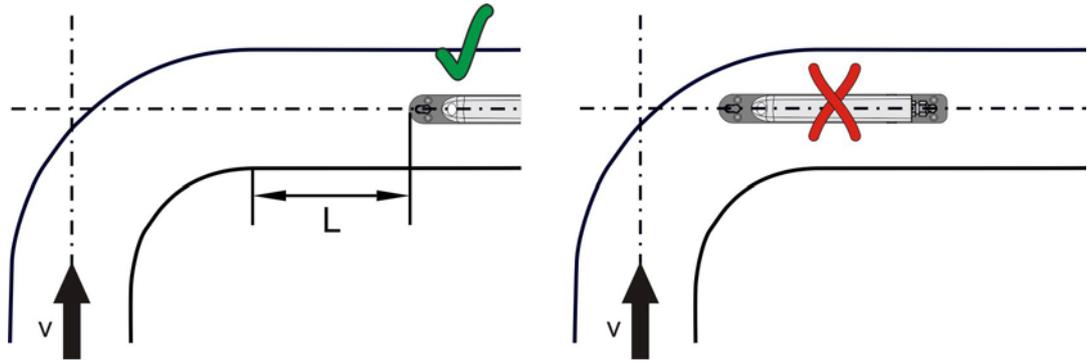
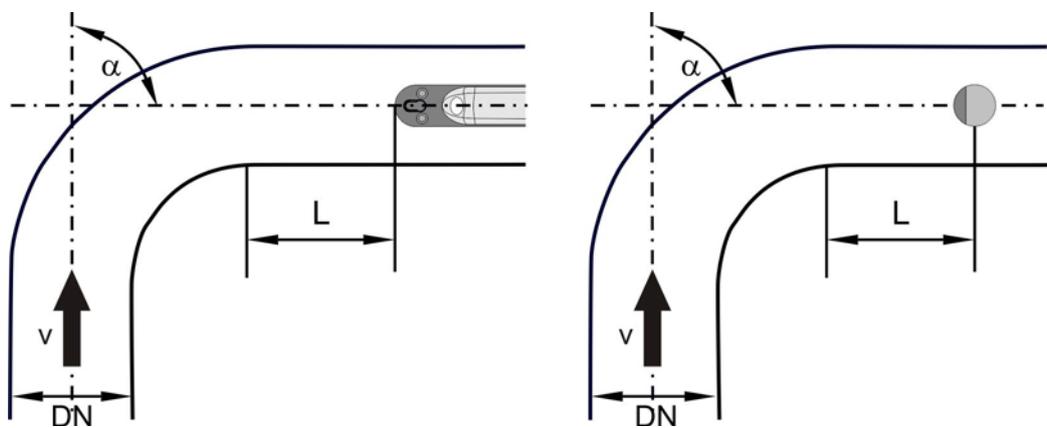


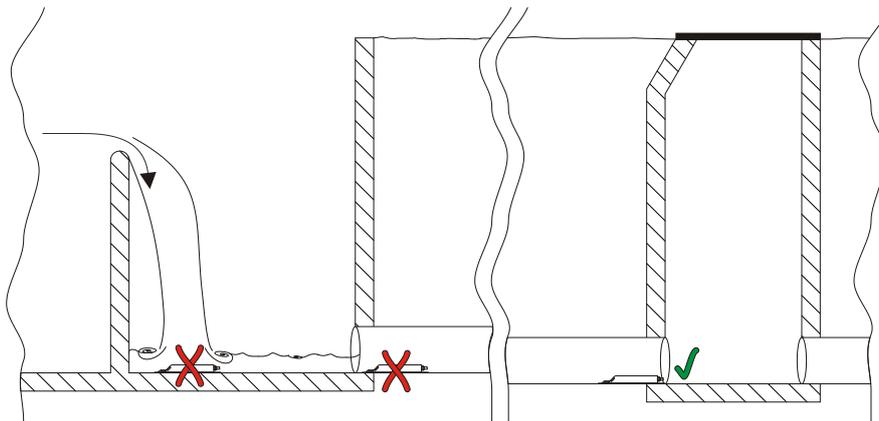
Abb. 4-2 Sensorpositionierung nach Kurven oder Krümmungen



$\alpha$  = Fließrichtungsänderung

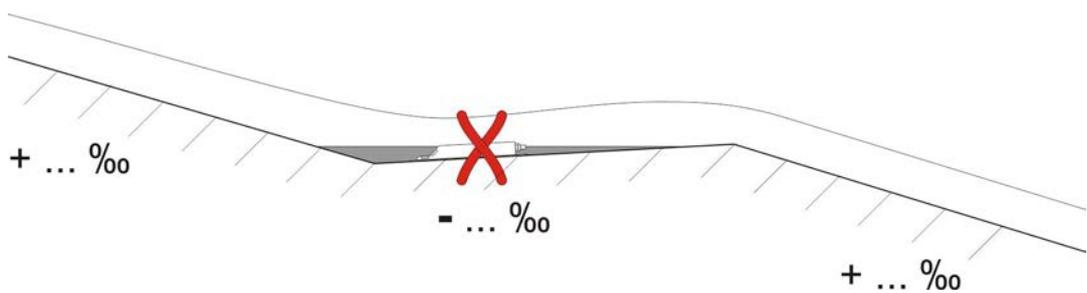
Sensortyp	Fließrichtungsänderung	$v \leq 1 \text{ m/s}$	$v > 1 \text{ m/s}$
POA, CS2, CSP, KDA, KDO	$\alpha 0^\circ - 15^\circ$	$L \geq \text{min. } 3 * \text{DN}$	$L \geq \text{min. } 5 * \text{DN}$
	$\alpha 15^\circ - 45^\circ$	$L \geq \text{min. } 5 * \text{DN}$	$L \geq \text{min. } 10 * \text{DN}$
	$\alpha 45^\circ - 90^\circ$	$L \geq \text{min. } 10 * \text{DN}$	$L \geq \text{min. } 15 - 20 * \text{DN}$
CSM-V100	$\alpha 0^\circ - 15^\circ$	$L \geq \text{min. } 5 * \text{DN}$	$L \geq \text{min. } 10 * \text{DN}$
	$\alpha 15^\circ - 45^\circ$	$L \geq \text{min. } 8 * \text{DN}$	$L \geq \text{min. } 20 * \text{DN}$
	$\alpha 45^\circ - 90^\circ$	$L \geq \text{min. } 15 * \text{DN}$	$L \geq \text{min. } 30 - 40 * \text{DN}$
CSM-V1D0	$\alpha 0^\circ - 15^\circ$	$L \geq \text{min. } 4 * \text{DN}$	$L \geq \text{min. } 7 * \text{DN}$
	$\alpha 15^\circ - 45^\circ$	$L \geq \text{min. } 6 * \text{DN}$	$L \geq \text{min. } 15 * \text{DN}$
	$\alpha 45^\circ - 90^\circ$	$L \geq \text{min. } 12 * \text{DN}$	$L \geq \text{min. } 25 - 30 * \text{DN}$

Abb. 4-3 Sensorpositionierung nach Kurven oder Krümmungen



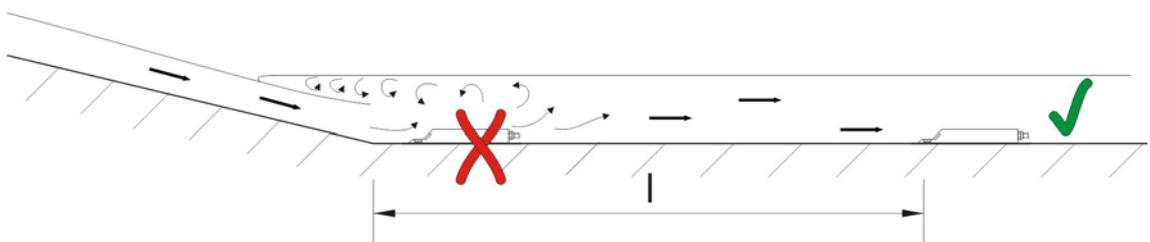
- ✘ Fehler! Undefinierte Strömungsbedingungen
- ✓ Entfernung ausreichend für gleichmäßige Strömung  
(je nach Applikation in 10 ... 50 \* DN Entfernung)

**Abb. 4-4 Abschlagkanal bzw. Absturz – Verwirbelung**



- ✘ Fehler!  
Durch negatives Gefälle Gefahr von Versandung/Verschlämmung

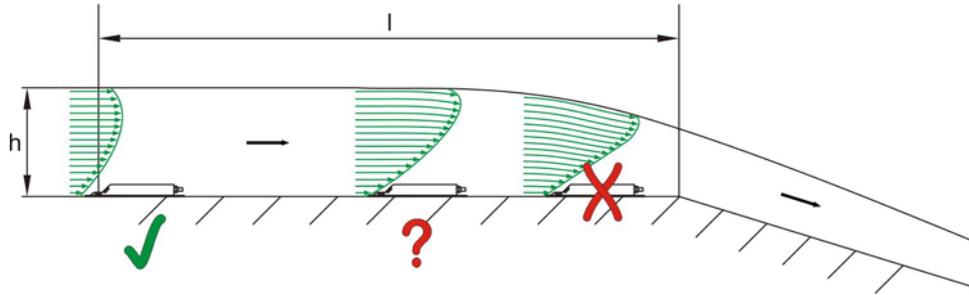
**Abb. 4-5 Negatives Gefälle - Versandungsgefahr**



- ✘ Fehler! Gefällewechsel = Wechsel des Fließprofils
- ✓ Entfernung; abhängig von Gefälle und Fließgeschwindigkeitswert  
 $l = \text{mind. } 20 * DN$

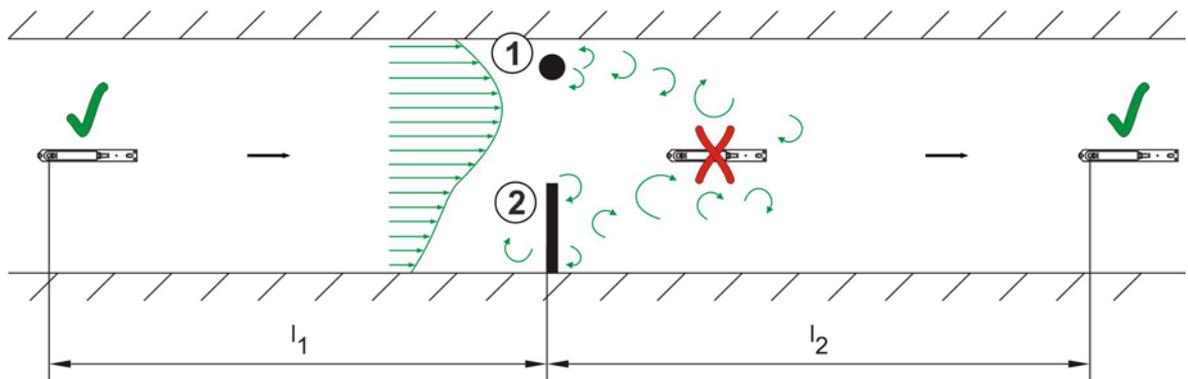
**Abb. 4-6 Fehler durch Gefällewechsel**

## 4 Sensorpositionierung in der Messtrecke



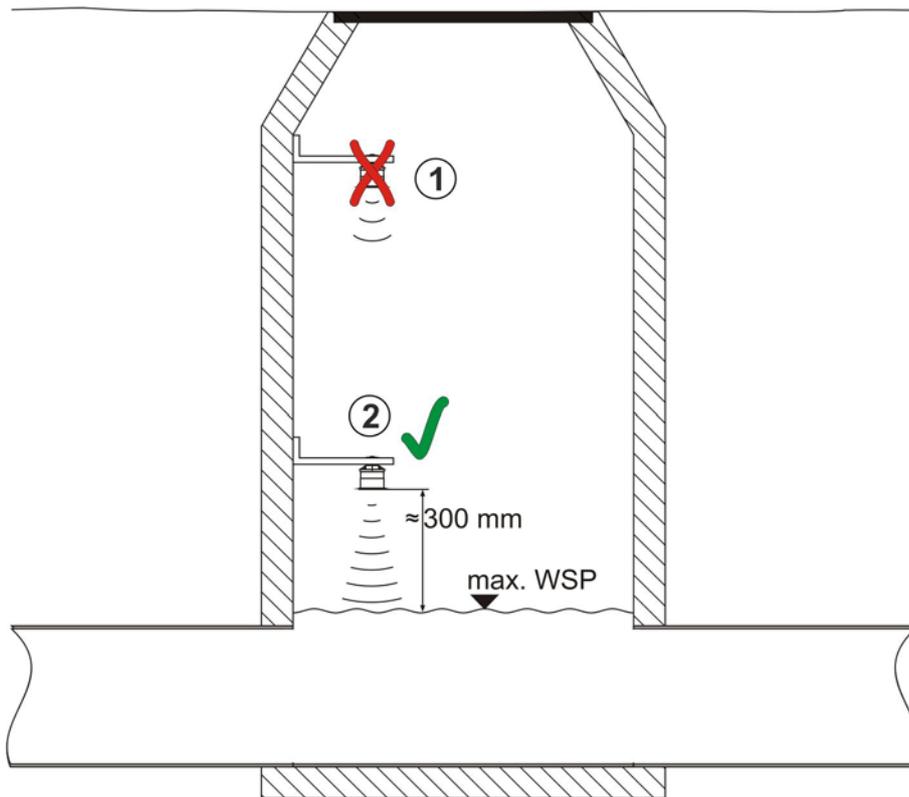
- ✘ Fehler! Übergang vom Strömen in Schießen  
Fehlerhafte Füllstands- und Geschwindigkeitsmessung
- ? Kritischer Messpunkt, nicht zu empfehlen! Beginn der Strahlabsenkung
- ✓ Entfernung  $l = \text{mind. } 5 \cdot h_{\text{max}}$  am Einbauort

**Abb. 4-7 Fehler durch Fließprofilwechsel vor Gefällewechsel oder Absturz**



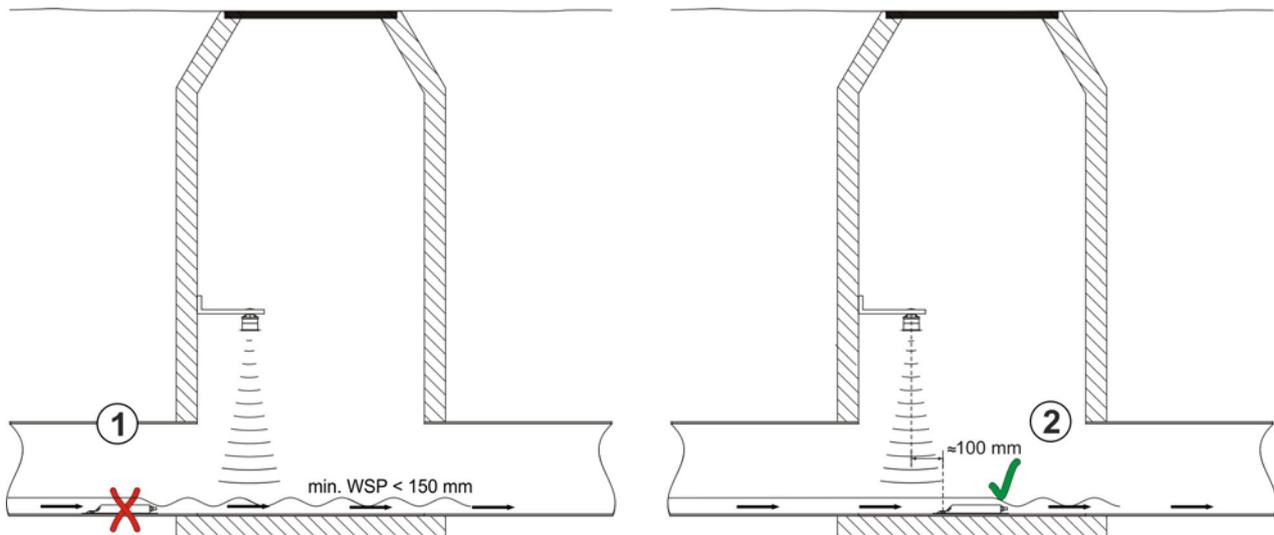
- 1 Einbauten z. B. Probenehmer o. ä.
- 2 Versperrung
- ✘ Fehler durch Wirbelbildung!
- ✓ Entfernung  $l_1$  (vor Versperrung) = mind.  $5 \cdot h_{\text{max}}$
- Entfernung  $l_2$  (hinter Versperrung) = mind.  $10 \cdot h_{\text{max}}$
- bei Fließgeschwindigkeiten  $> 1 \text{ m/s}$

**Abb. 4-8 Fehler durch Einbauten oder Versperrungen (Draufsicht)**



- 1 Zu große Entfernung Sensorunterkante zu max. Wasserspiegel
- 2 In Ordnung: optimale Sensorposition bei max. Wasserspiegel (kann je nach Sensortyp kleiner sein)

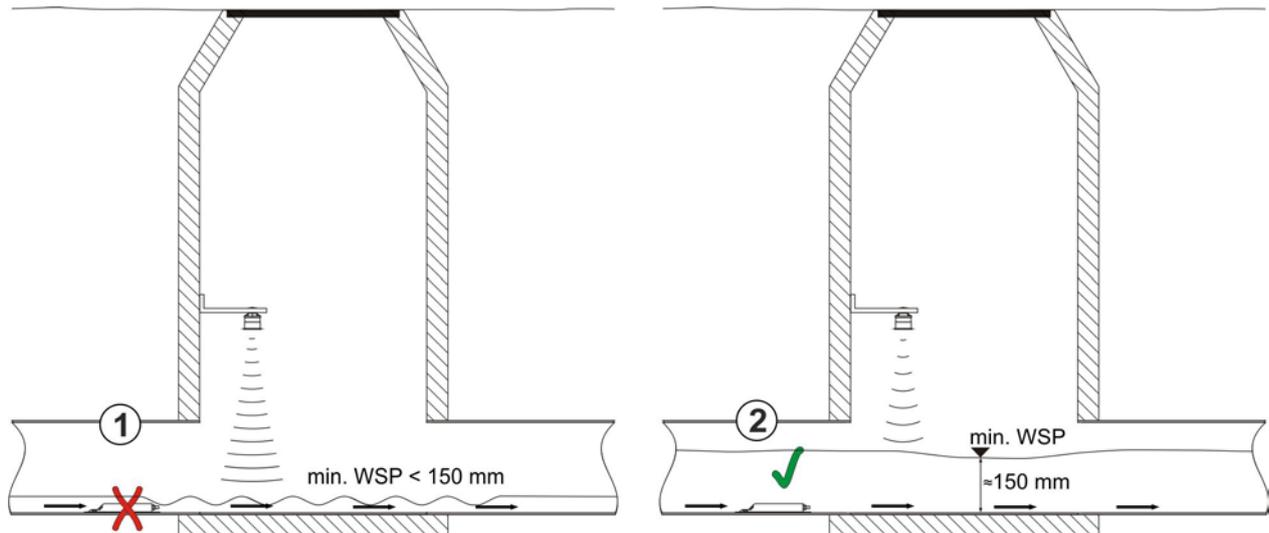
**Abb. 4-9 Einbau von Luftultraschallsensoren**



- 1 Wellenbildung hinter dem Sensor auf der Wasseroberfläche  
→ Fehlerhafte Messung bei dahinter montiertem Luftultraschallsensor
- 2 Einbau in Ordnung (bei geringen Fließhöhen evtl. 10 mm tiefer setzen)

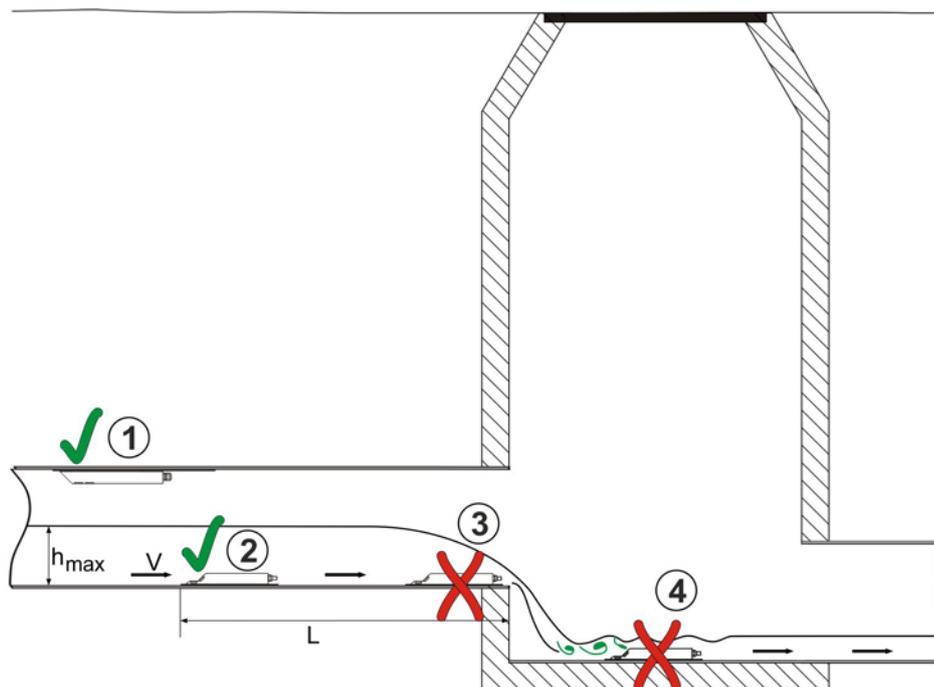
**Abb. 4-10 Einbau in Schächten mit Füllständen < 150 mm**

## 4 Sensorpositionierung in der Messtrecke



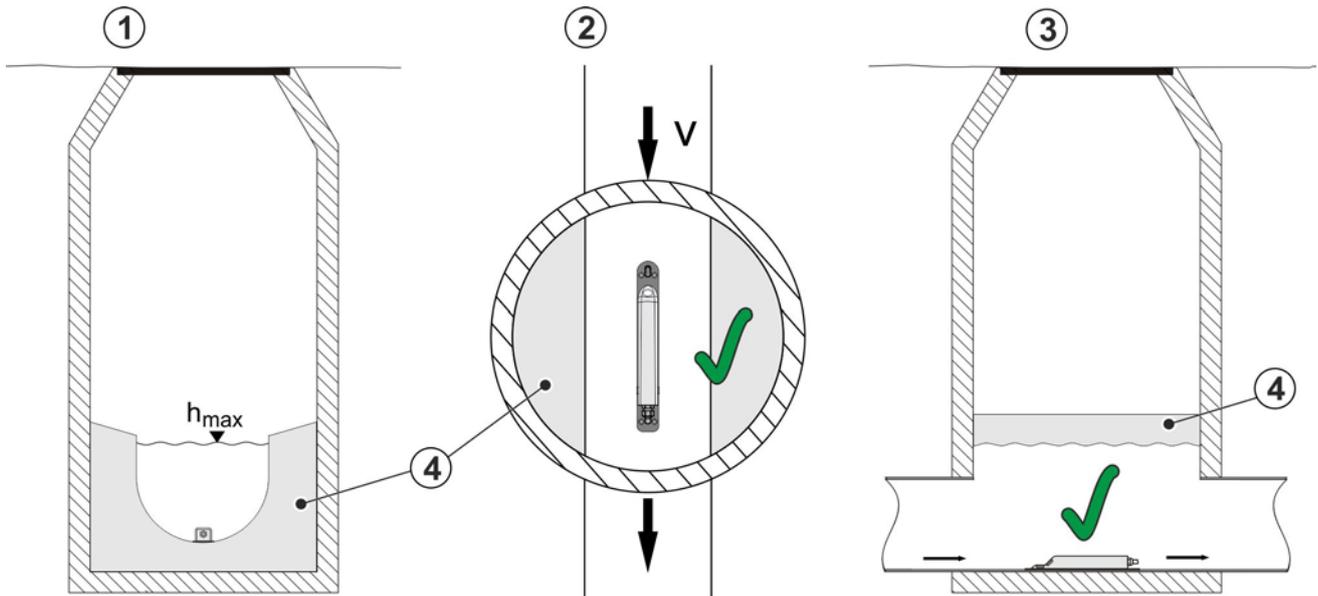
- 1 Wellenbildung hinter dem Sensor auf der Wasseroberfläche  
→ Fehlerhafte Messung bei dahinter montiertem Luftrasschallsensor
- 2 Einbau in Ordnung bei minimalem Wasserspiegel > 150 mm

**Abb. 4-11 Einbau in Schächten mit Füllständen > 150 mm**



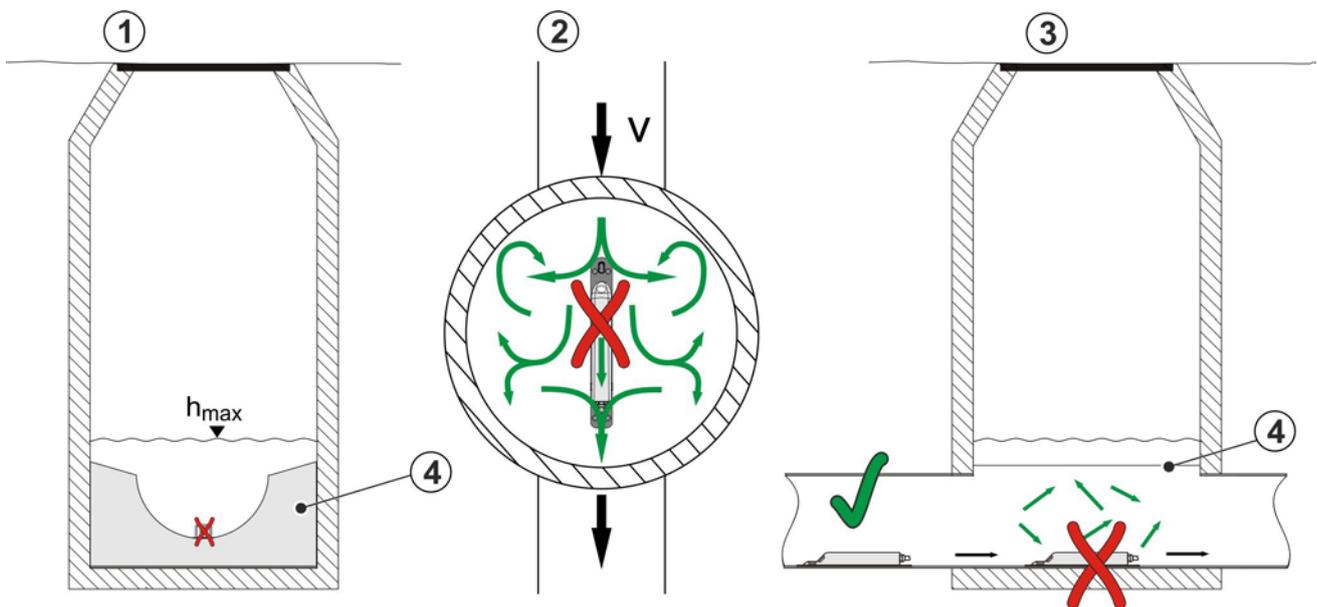
- 1 Einbau in Ordnung: Luftrasschallsensor vor Fließgeschwindigkeitssensor
- 2 **oder** Sensor mit Druckmesszelle  
 $L \geq 3 \cdot h_{\max}$   
 $h_{\max}$  = maximaler Wasserspiegel im Zulauf
- 3 Fehler! Übergang vom Strömen ins Schießen  
Fehlerhafte Fließgeschwindigkeiten und Füllstände
- 4 Fehler! Verwirbelung und Wellenbildung nach Absturz  
→ Andere Messstelle suchen oder Schacht anpassen

**Abb. 4-12 Einbau bei Absturz oder Gefälleänderung**



- 1 Frontansicht des Schachtes
- 2 Draufsicht des Schachtes
- 3 Seitenansicht des Schachtes
- 4 Berme:  $h_{\text{Berme}} > h_{\text{max}}$

**Abb. 4-13 Sensorposition in Schächten mit hoher Berme**



- 1 Frontansicht des Schachtes
- 2 Draufsicht des Schachtes
- 3 Seitenansicht des Schachtes
- 4 Berme:  $h_{\text{Berme}} < h_{\text{max}}$

**Abb. 4-14 Sensorposition in Schächten mit niedriger Berme**

## 4 Sensorpositionierung in der Messtrecke

### 4.2.2 In gegliederten, teilgefüllten Gerinnen

Bei der Sensormontage beachten:

- Montageplatten der Sensoren möglichst waagrecht positionieren

In rechteckigen und rechteckähnlichen Geometrien Fließgeschwindigkeitssensoren nach der Gauss-Verteilung anordnen:

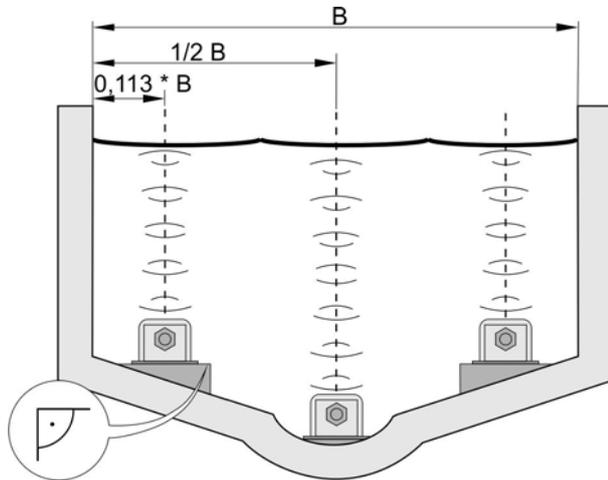


Abb. 4-15 Anordnung mehrerer Sensoren nach der Gauss-Verteilung

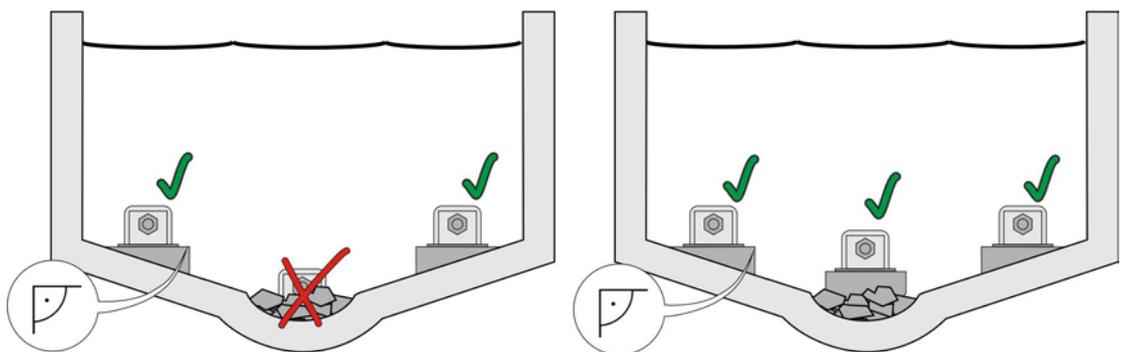
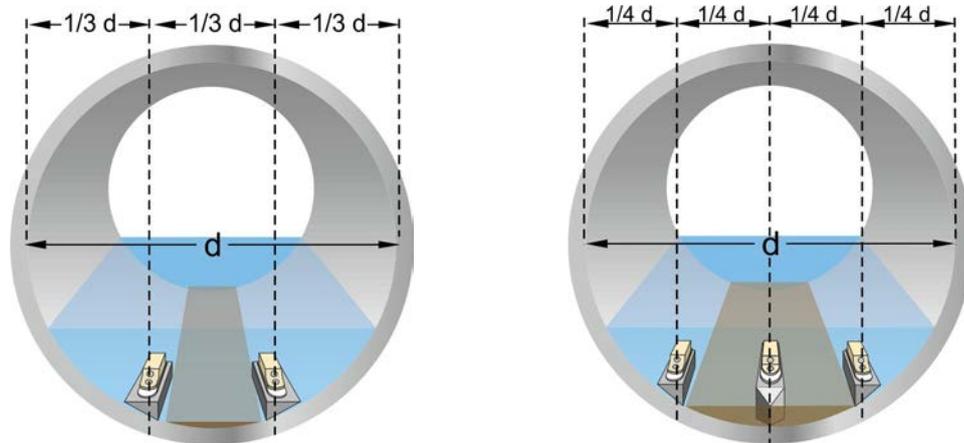
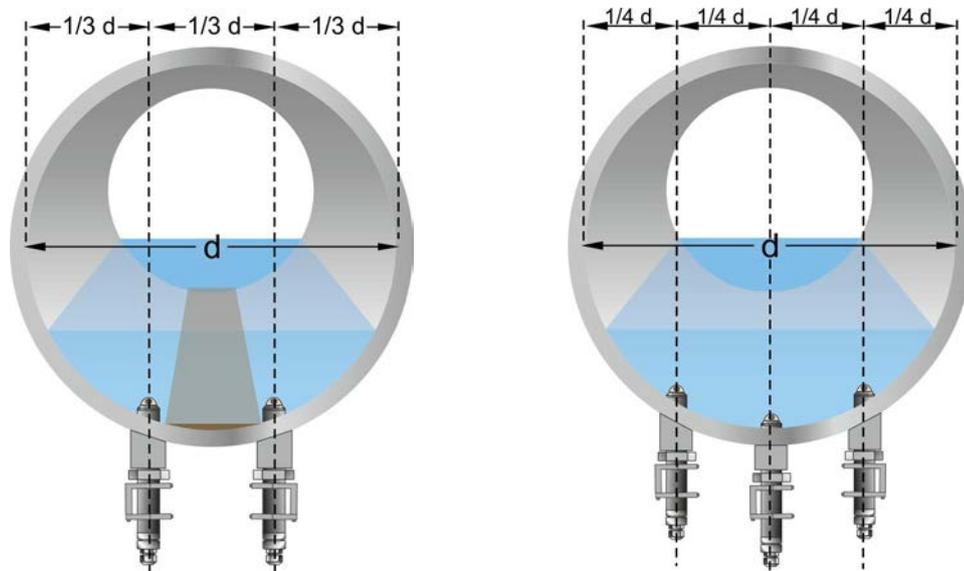


Abb. 4-16 Positionierung bei Sedimenten in der Trockenwetterrinne

Fließgeschwindigkeitssensoren in Röhren folgendermaßen anordnen:



**Abb. 4-17** Anordnung mehrerer Keilsensoren in Röhren

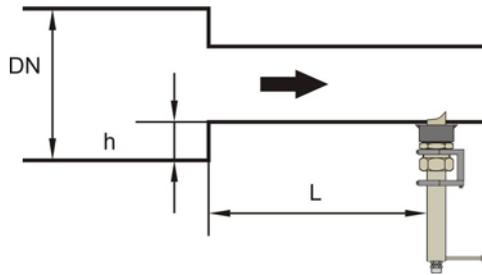


**Abb. 4-18** Anordnung mehrerer Rohrsensoren

Bei allen anderen Profilen erfragen Sie die korrekte Positionierung der Sensoren bei NIVUS.  
Legen Sie Maßzeichnungen bei.

## 4 Sensorpositionierung in der Messtrecke

### 4.2.3 In vollgefüllten Rohrleitungen



Sensortyp	h	L
POA, CS2, KDA, KDO, CSM-V100R7	$h \leq 5\%$ von DN	$L \geq \text{min. } 3 * \text{DN}$
	$h > 5\%$ von DN	$L \geq \text{min. } 5 * \text{DN}$
	$h \geq 30\%$ von DN	$L \geq \text{min. } 10 * \text{DN}$
CSM-V100R3	$h \leq 5\%$ von DN	$L \geq \text{min. } 5 * \text{DN}$
	$h > 5\%$ von DN	$L \geq \text{min. } 10 * \text{DN}$
	$h \geq 30\%$ von DN	$L \geq \text{min. } 30 * \text{DN}$

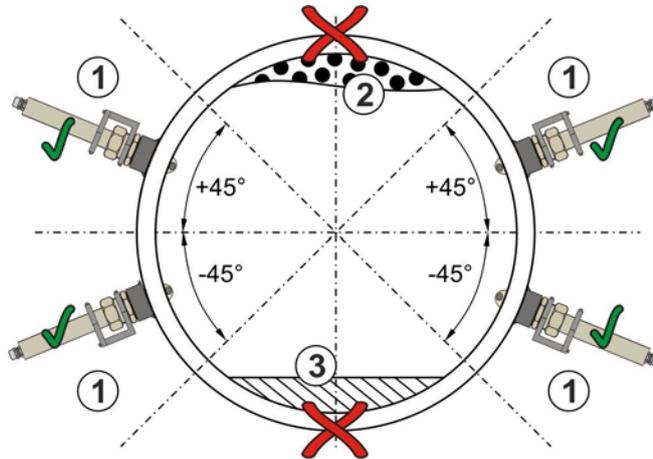
Abb. 4-19 Sensorposition nach Profiländerungen

In waagrecht verlaufenden Rohrleitungen kann es je nach Messmedium und Fließgeschwindigkeit zu Ablagerungen (Sedimente) am Rohrboden kommen.

#### Rohrscheitel und Rohrsohle als Montageorte vermeiden.

Es besteht Verschammungsgefahr bzw. Gefahr von Luftblasen.

NIVUS empfiehlt eine Einbaulage von  $-45^\circ$  bis  $+45^\circ$  zur Waagerechten.

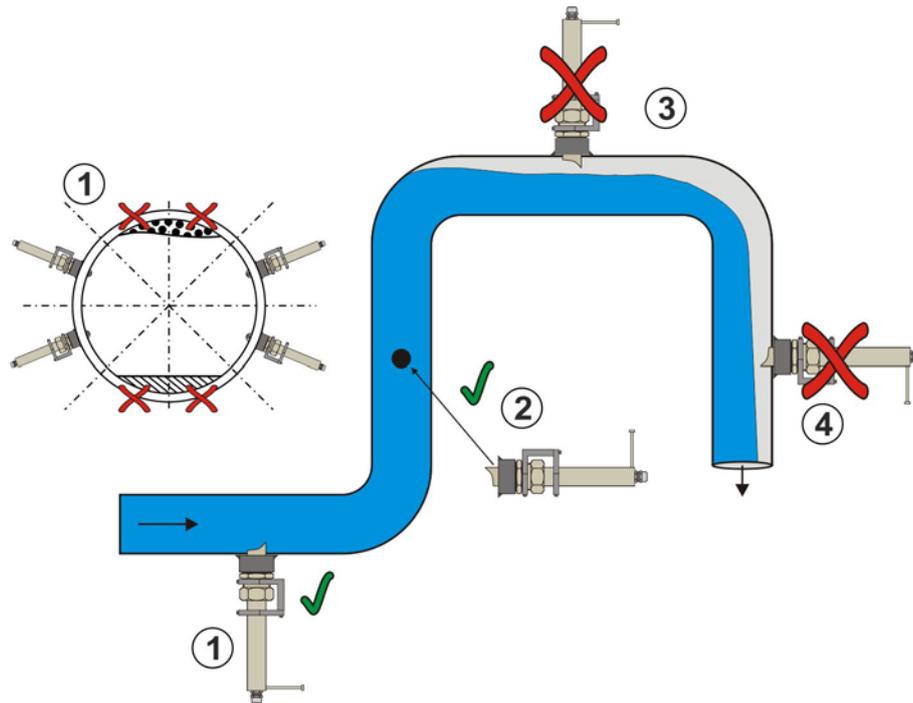


- 1 Empfohlener Bereich des Sensoreinbauortes
- 2 Gefahr von Luftblasen
- 3 Verschammungsgefahr

Abb. 4-20 Empfohlene Einbauwinkel

Bei senkrecht nach oben verlaufenden Rohrleitungen besteht keine Gefahr der Verschammung oder Luftblasenbildung am Sensor. Der Einbauort kann beliebig gewählt werden.

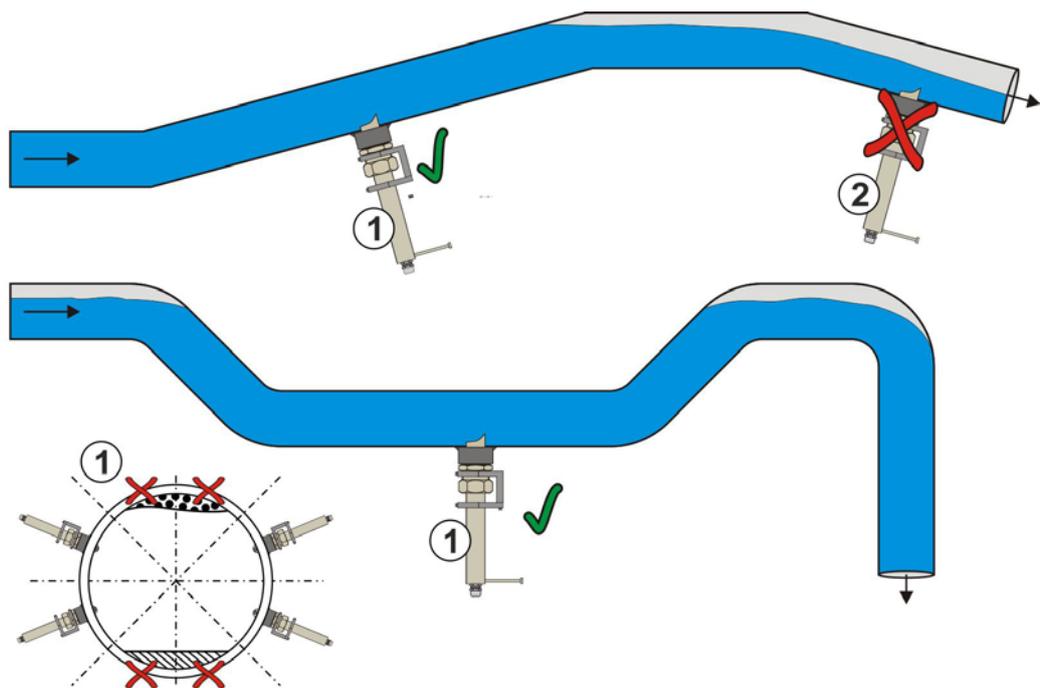
Eine korrekte und sicher funktionierende Messung ist nur bei vollgefüllten Rohrleitungen möglich. Deshalb sind Installationen in Falleitungen oder am höchsten Punkt der Leitung ungeeignet (siehe Abb. 4-21).



- 1 Empfohlener Bereich in der Waagerechten (Einbauwinkel von  $-45^\circ$  bis  $+45^\circ$  zur Waagerechten)
- 2 Empfohlener Bereich in der Senkrechten
- 3 Nicht empfohlen, da Teilfüllung/Leerlauf
- 4 Keine Messung möglich, da Leerlauf

**Abb. 4-21 Vergleich verschiedener Einbauorte**

Bei der Neuplanung von Messungen in waagerechten Rohrleitung wird ein leichter Anstieg oder eine Dükerung empfohlen (Einbau der Sensoren wie in *Abb. 4-22*).

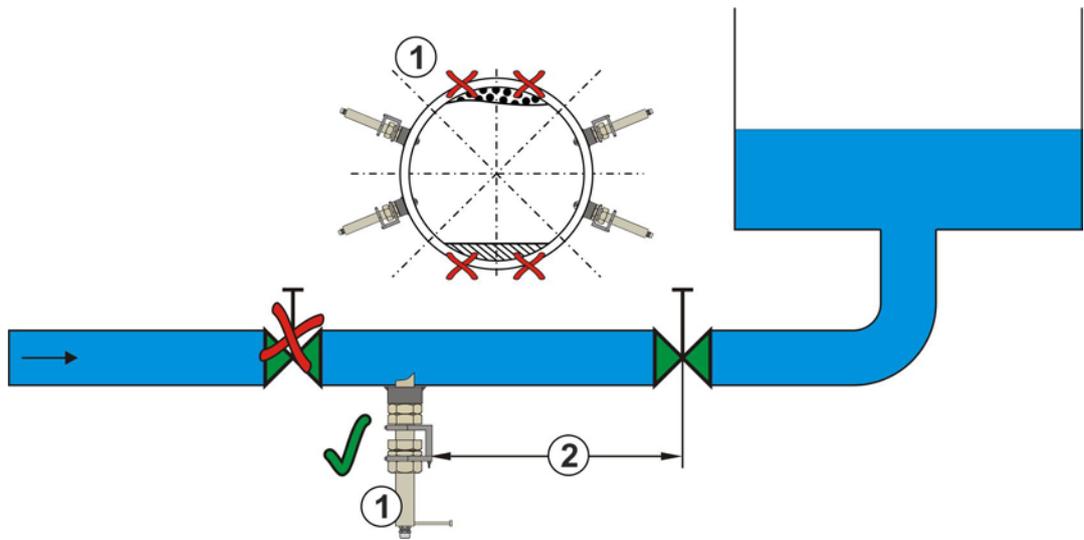


- 1 Empfohlene Einbaubereiche (Einbauwinkel von  $-45^\circ$  bis  $+45^\circ$  zur Waagerechten)
- 2 Einbau nicht empfohlen

**Abb. 4-22 Waagrechte Leitung mit Dükerung**

## 4 Sensorpositionierung in der Messtrecke

Regel- und Absperrarmaturen immer **nach** dem Fließgeschwindigkeitssensor einbauen.



- 1 Empfohlener Einbaubereich (Einbauwinkel von  $-45^\circ$  bis  $+45^\circ$  zur Waagrechten)
- 2 Mind.  $3 * DN$

Abb. 4-23 Einsatz von Absperr- und Regelarmaturen

## 5 Sensormontage

### 5.1 Grundsätze der Sensormontage

---

**WARNUNG** **Explosionsgefahr durch explosive Gase in der Umgebung**

Personen können verletzt werden.

- Vor Beginn der Montagearbeiten mit einem Gaswarngerät eine eventuelle Gefährdung durch explosive Gase prüfen.
- Arbeitssicherheitsvorschriften einhalten.
- Bei der Montage darauf achten, dass keine elektrostatische Aufladung auftreten kann.
- Gegebenenfalls die erforderlichen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr treffen.

---

**WARNUNG** **Gefahr durch Stromschlag!**

Beim Bohren in Feuchträumen oder in gefüllte Leitungen können gefährliche Fehlerströme auftreten und zu Personenschäden führen.

- Einen elektronischen Personenschutz-Adapter verwenden.

---

**VORSICHT** **Gefahr von Geräteschaden und Funktionsstörungen**

- Sensoreignung bezüglich Druck, Temperatur und Messverfahren für die Applikation prüfen.  
Die Technischen Daten der Sensoren finden Sie in der Technischen Beschreibung für Korrelationssensoren und Elektronikbox bzw. in der Technischen Beschreibung für Dopplersensoren.

---

**Sensormontage in schmutzigen Medien**

In Kanälen und Gerinnen mit zu geringem Gefälle oder mit auftretendem Rückstau kann es bei schmutzigen Medien schnell zu Sedimentationen am Gerinneboden kommen. Diese führt leicht zu Verschlammung und Versandung des Sensors, der am Gerinneboden montiert ist. Infolgedessen kann es zu Messausfall oder einer instabilen Messwertaufnahme kommen.

Mögliche Gegenmaßnahmen:

- Sensor mit Hilfe einer Keilunterlage höher setzen (siehe Kap 8.7)
- Sensor seitlich an der Gerinnewand montieren
- Rohrsensor mit Hilfe eines Schwimmers installieren (siehe Kap. 8.9)

## 5.2 Keilsensoren

### 5.2.1 Hinweise zur Keilsensormontage

#### 5.2.1.1 Grundlegendes

- Keine Teile des Keilsensors entfernen.  
Wenn die Bodenplatte oder die Kabelverschraubungen des Sensors gelockert oder entfernt werden, dann ist der Sensor undicht. Eindringendes Wasser zerstört die Elektronik. Das führt auf Dauer zum Messausfall.
- Montagelöcher an der Bodenplatte nicht aufbohren.
- Bodenplatte des Keilsensors nicht verbiegen.
- Befestigungsteile für Keilsensoren plan mit der Montageplatte anbringen.  
Wenn Schrauben oder andere Befestigungsteile ins Messmedium ragen, dann besteht im Abwasserbereich die Gefahr der Sensorverzopfung.  
Sensorverzopfung führt zu Störungen bzw. Messausfall.
- Keilsensor auf einen exakt planen Untergrund montieren. Unebener Untergrund führt zu Sensorkörperbruch.

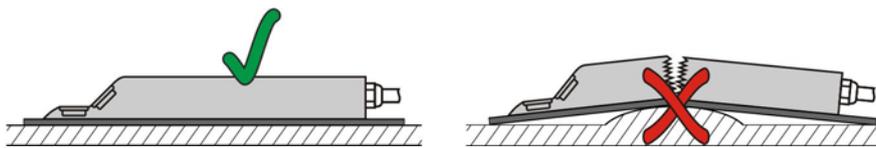


Abb. 5-1 Keilsensormontage auf planem Untergrund

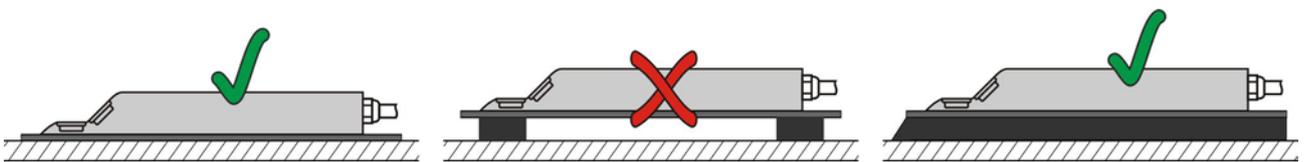
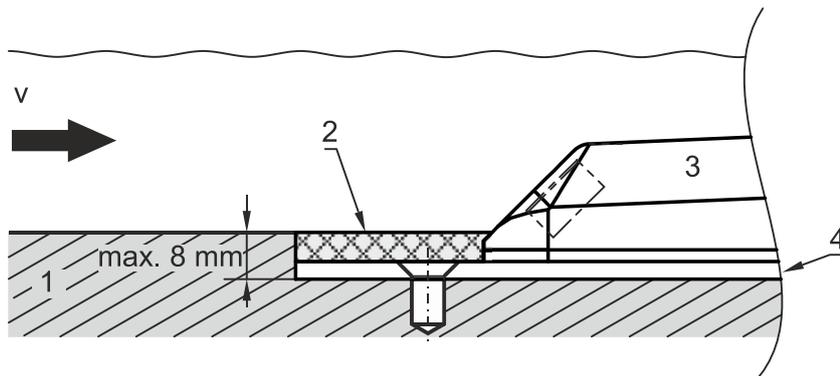


Abb. 5-2 Höher gesetzter Keilsensor

## 5.2.1.2 Keilsensor ohne integrierte Druckmesszelle

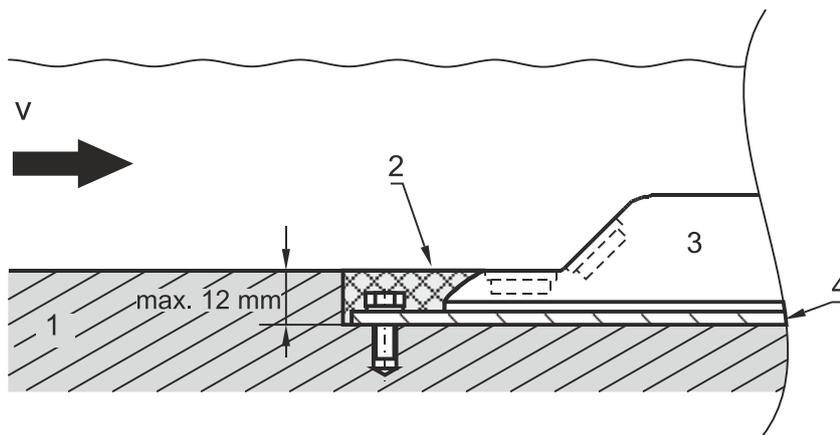
### Bei der Sensormontage beachten:

- Keilsensoren **ohne integrierte Druckmesszelle** wenn möglich in eine Vertiefung montieren. Diese Vertiefung müssen Sie zuvor schaffen.
- Vertiefung bei den Sensoren KDA, KDO und CS2: maximal 8 mm (siehe *Abb. 5-3*)
- Vertiefung Sensor POA: maximal 12 mm (siehe *Abb. 5-4*).
- Nach Abschluss der Montagearbeiten die verbleibenden Spalten mit dau-erelastischem Material (Silikon o.ä.) verschließen.



- 1 Gerinneboden
- 2 Silikon o. ä.
- 3 Sensorkörper
- 4 Bodenplatte/Montageplatte

**Abb. 5-3** Tiefer gesetzter Keilsensor (KDA, KDO oder CS2)



- 1 Gerinneboden
- 2 Silikon o. ä.
- 3 Sensorkörper
- 4 Bodenplatte/Montageplatte

**Abb. 5-4** Tiefer gesetzter Keilsensor (POA)

## 5.2.1.3 Keilsensor mit integrierter Druckmesszelle

Bei der Montage und beim Betrieb der Sensoren beachten:

- Kombisensoren mit **integrierter Druckmesszelle nicht** in den Montageplatz **versenken**. Abdichtung oder Verschmutzungen führen zu Messverfälschungen der Füllstandsmessung. Die Messung ist ungenau oder fällt komplett aus.
- Abdeckung über der Druckmesszelle nicht entfernen. Diese schützt die Druckmesszelle vor äußerlichen Einflüssen. Entfernung der Abdeckung führt zu Garantieverlust.
- Druckmesszelle nicht berühren. Keinen Wasserstrahl zum Säubern verwenden. Berührungen mit den Fingern, Bürsten, Wasserstrahl etc. führen zu Beschädigungen der Druckmesszelle und damit zu Messausfällen.
- Sensoren mit integrierter Druckmesszelle immer mit Druckausgleichselement betreiben. Eindringende Feuchtigkeit kann die Sensorelektronik von Sensoren mit integrierter Druckmesszelle zerstören.



### Hinweis

Beachten Sie bei der Verwendung eines Sensors mit Druckmesszelle, dass bei hohen Fließgeschwindigkeiten und geringen Füllständen physikalisch bedingte Messfehler auftreten können (Bernoulli -Effekt).

Bei Versandungs- oder Verschlammungsgefahr:

- Sensoren mit integrierter Druckmesszelle außermittig montieren. Die Druckmesszelle erfasst den Füllstand oberhalb des Sensors.
- **Oder** Sensor mit Hilfe einer Keilunterlage höher setzen.

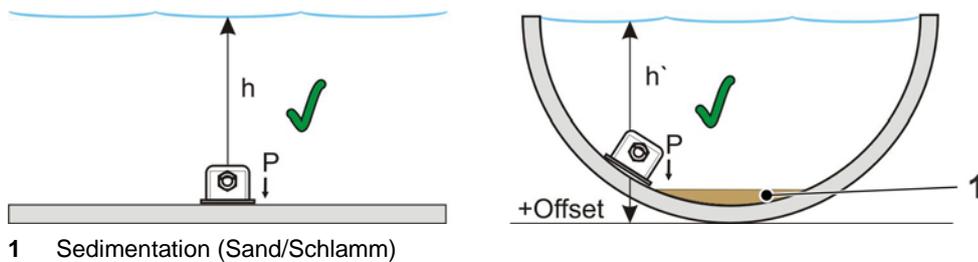


Abb. 5-5 Sensor mit integrierter Druckmesszelle: Montage außermittig

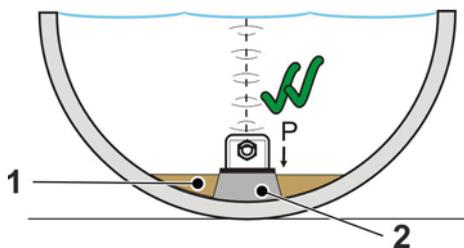


Abb. 5-6 Sensor mit integrierter Druckmesszelle: Montage mit Keilunterlage

## Luftschlauch im Kabel integriert

Bei Keilsensoren mit integrierter Druckmesszelle befindet sich im Sensorkabel ein Luftschlauch. Dieser Luftschlauch dient zur Kompensation des schwankenden atmosphärischen Luftdrucks.

Beim Umgang mit dem Luftschlauch beachten:

- Kabel mit Luftschlauch nicht knicken.
- Luftschlauch nicht verschließen.
- Kabelende nicht mittels hermetisch schließender Anschlussdose verlängern.
- Keine artfremden Luftfilter verwenden.

Bei Nichtbeachtung kann der Füllstand mittels Druckmesszelle nicht korrekt gemessen werden.

## Montage des erforderlichen/zugehörigen Druckausgleichselements

- Montageort so auswählen, dass das Druckausgleichselement für Wartung und Kontrollen leicht zugänglich ist
- Montage im **nicht** überfluteten/überflutbaren Bereich, ggf. Überflutungsschutz anbringen

**Beachten Sie:** Überflutungsschutz verhindert das Eindringen von Wasser in den Luftfilter des Druckausgleichselements und in den Drucksensor, verfälscht aber bei Überstau das Messergebnis.

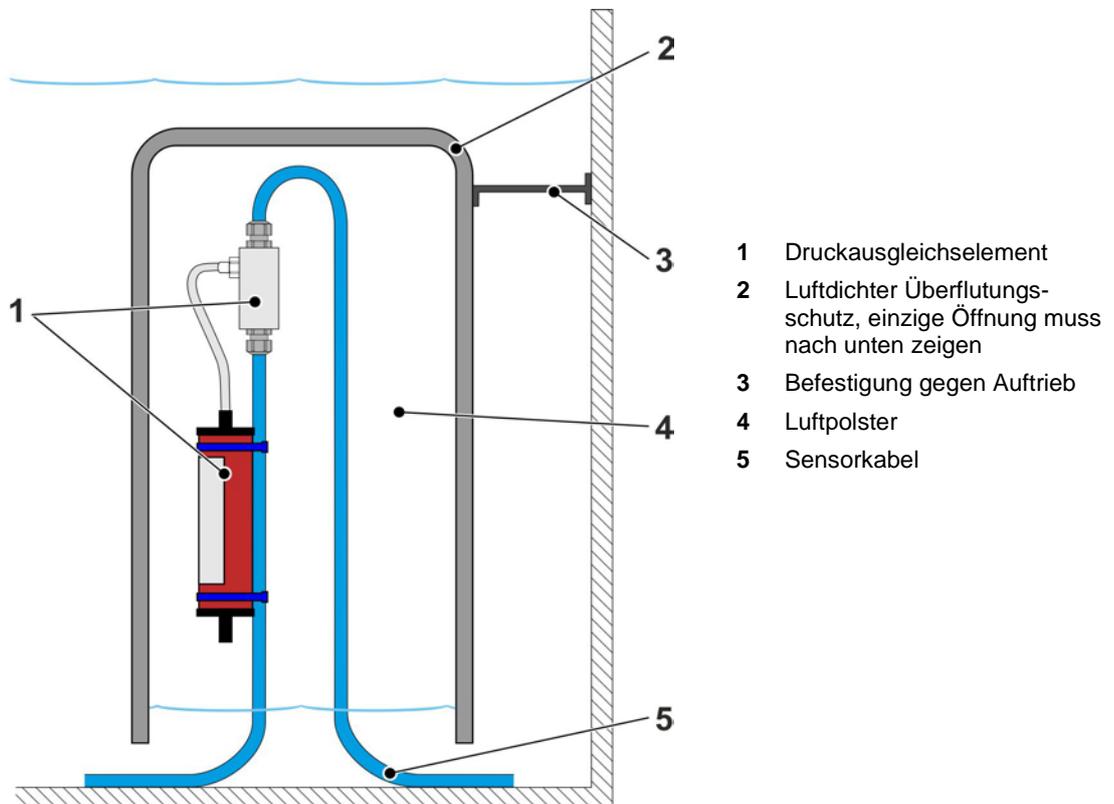


Abb. 5-7 Vorschlag für Überflutungsschutz



Alle weiteren Informationen zum Druckausgleichselement (Beschreibung, Montage, Wartung) finden Sie in der Technischen Beschreibung für Korrelationssensoren und Elektronikbox.

### 5.2.1.4 Keilsensor mit integriertem Wasserultraschall

#### Bei der Sensormontage beachten:

- Sensoren mit integriertem Wasserultraschall so installieren, dass der Ultraschall im rechten Winkel auf die Kontaktfläche zwischen Medium und Luft trifft.  
Ein schräger Messwinkel führt zum Echoverlust. Die Füllstandsmessung kann dadurch ausfallen.

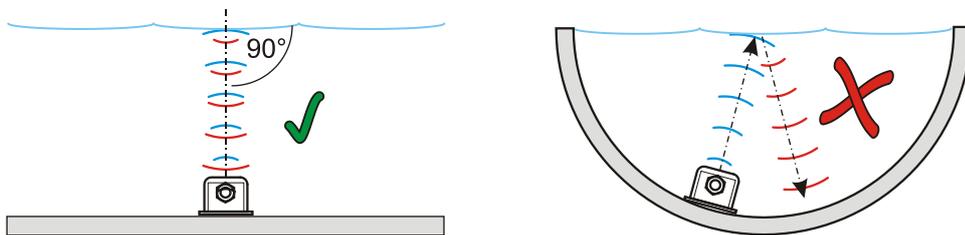


Abb. 5-8 Einbau Sensor mit integrierter Wasser-Ultraschallmessung

### 5.2.2 Erforderliches Werkzeug und Material

#### Für die Montage von Keilsensoren benötigen Sie:

- (Schlag)bohrmaschine mit (Stein)bohrer
- 4 Edelstahlschrauben mit Senkkopf (Größe M5, Länge 30-70 mm)
- 4 passende Dübel
- Schraubendreher (passend zu den Schrauben)
- Kabelabdeckbleche o. ä.

**Nicht verwenden:** Stehbolzen oder ähnliches Befestigungsmaterial.

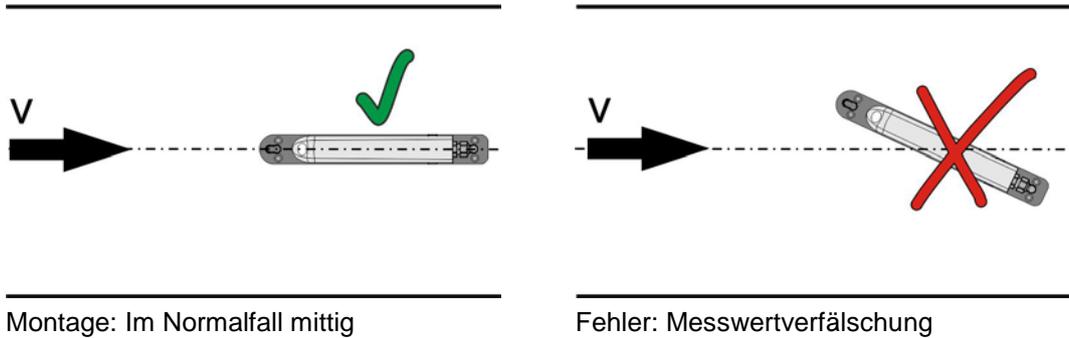
Für Sonderapplikationen können weitere spezielle Werkzeuge und Materialien erforderlich sein.

**Werkzeuge und Materialien sind nicht im Lieferumfang enthalten!**

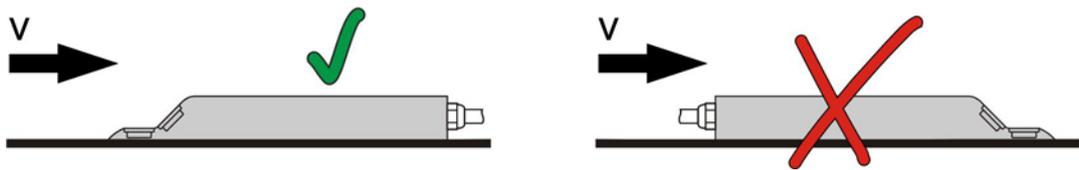
⇒ Werkzeuge und Montagezubehör siehe Kapitel 8 und 9.

## 5.2.3 Ausrichtung von Keilsensoren

Standardmäßig wird der Keilsensor genau in der Mitte auf dem Gerinneboden installiert. Die abgeschrägte Seite des Sensors zeigt entgegen der Fließrichtung.



**Abb. 5-9    Sensorausrichtung**

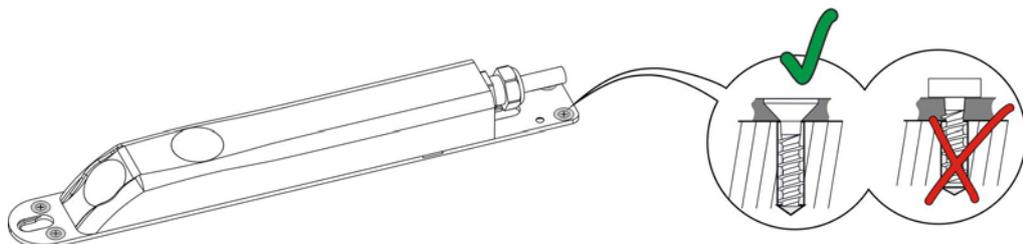


**Abb. 5-10    Sensorausrichtung entgegen der Fließrichtung**

## 5.2.4 Sensor befestigen

### Vorgehensweise:

1. Schrauben und passende Dübel bereitstellen: Länge der Schrauben so wählen, dass eine sichere und dauerhafte Sensorbefestigung gewährleistet ist.
2. Am gewünschten Montageort Löcher entsprechend der Dübelgröße bohren.
3. Dübel in die Bohrlöcher einsetzen.
4. Sensor so anschrauben, dass die Senkkopfschrauben komplett in die Bodenplatte/Montageplatte versenkt werden. Das verringert Wirbelbildungen und Verzopfungen.
5. Eventuell entstandenen Spalt an der Bodenplatte/Montageplatte mit Silikon o.ä. geeigneten Material verschließen.  
Zwischen Bodenplatte/Montageplatte des Sensors und Untergrund darf kein Spalt verbleiben!



**Abb. 5-11    Montage Keilsensor**

### 5.2.5 Kabelverlegung

#### Bei der Kabelverlegung beachten:

- Das Sensorkabel **nicht** lose, ungeschützt oder quer zum Medium verlegen. Im Medium mitgeführte Schmutzstoffe können am Kabel verzopfen. Folge: Sensorbeschädigung oder Kabelabriss.
- Um Störungen durch elektrische Einstreuungen zu vermeiden, Sensorkabel nicht in der Nähe von Motorversorgungsleitungen und Starkstromleitungen verlegen.
- Minimalen Biegeradius des Kabels von 10 cm (Kabel mit FEP-Kabelschutzmantel 15 cm) nicht unterschreiten.
- Sensorkabel zur selben Seite wie den Sensor hinaus leiten. Kabel nicht über die Kanalsohle bzw. durch das Medium führen (siehe folgende Abb.).

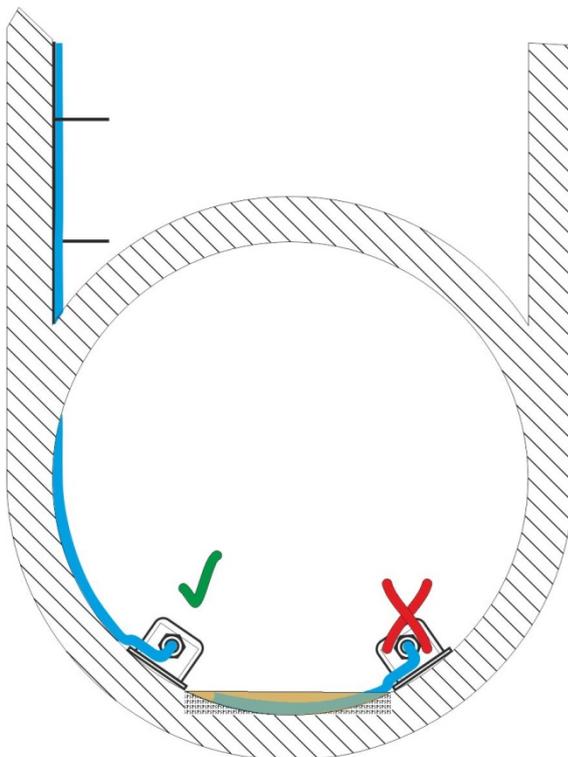


Abb. 5-12 Kabelverlegung Keilsensor

#### Kabel mit FEP-Kabelschutzmantel:

Die Anschlusskabel hochresistenter Keilsensoren sind mit einem zusätzlichen, transparenten FEP-Kabelschutzmantel überzogen. Dieser FEP-Kabelschutzmantel gewährleistet die Beständigkeit gegenüber organischen Lösungsmitteln, Säuren und Laugen.

Beim Umgang mit FEP-überzogenen Kabeln beachten:

- Hochresistente Sensoren mit zusätzlichem FEP-Kabelschutzmantel mit besonderer Sorgfalt behandeln. Der FEP-Kabelschutzmantel darf keinesfalls beschädigt oder entfernt werden.
- **Der minimale Biegeradius bei Anschlusskabeln mit FEP-Kabelschutzmantel beträgt 15 cm. Unterschreitung des Biegeradius führt zu Beschädigungen des FEP-Kabelschutzmantels.**
- Der FEP-Kabelschutzmantel ist nicht für häufige Biegungen oder bewegliche Kabelmontage geeignet.

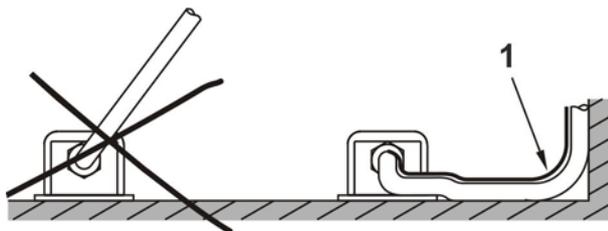
### Kabel verlegen:

- Das Kabel hinter dem Keilsensor auf dem Gerinneboden bis zur Gerinnewand hin führen. Minimalen Biegeradius von 10 cm (bei Kabeln mit FEP-Kabelschutzmantel 15 cm) nicht unterschreiten.

### Vermeidung von Verzopfungen:

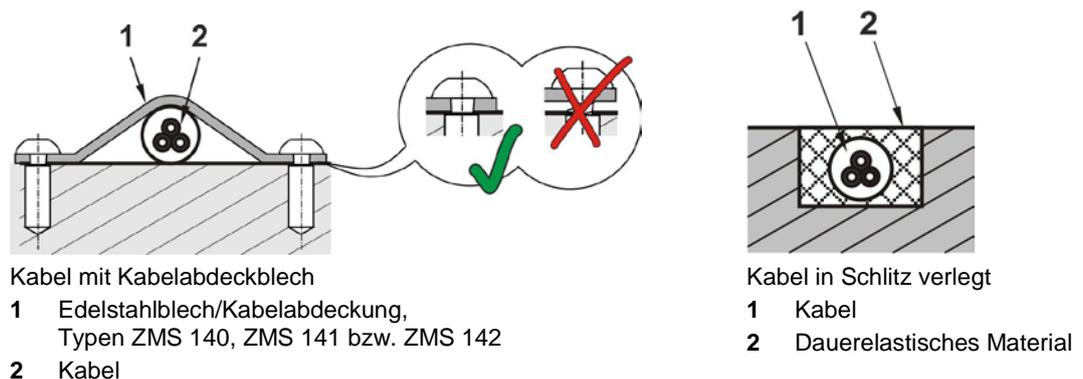
- Kabel mit einem dünnen, mediumsbeständigen Edelstahlblech abdecken
- **oder** Kabel in einem Schlitz verlegen, anschließend mit dauerelastischem Material verschließen.
- Kabel an Rundungen zusätzlich mit einer Schelle am Untergrund befestigen.

⇒ Kabelabdeckbleche siehe Kap. 8.8.



1 Schutzabdeckung/Kabelabdeckblech

**Abb. 5-13 Kabelverlegung im Medium**



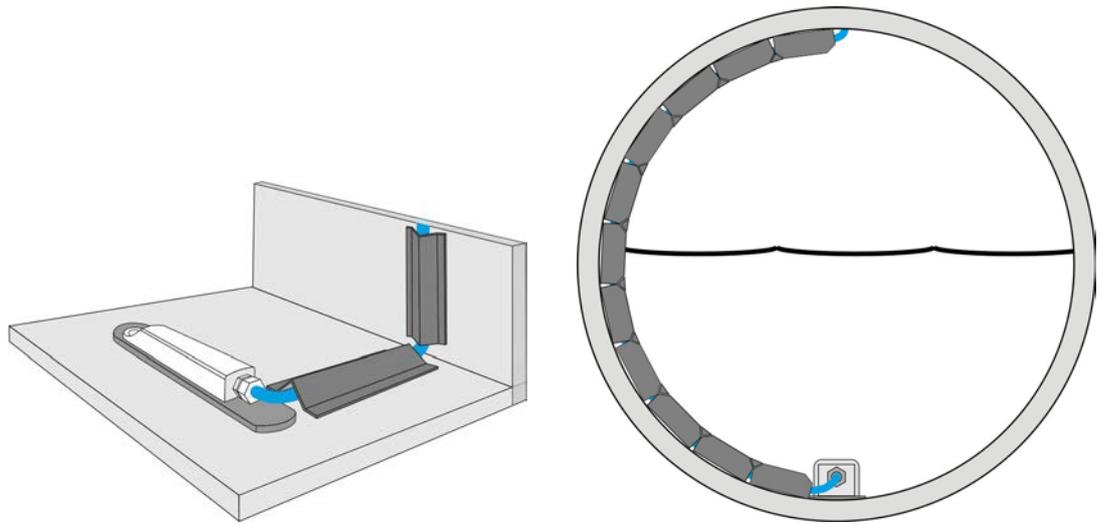
Kabel mit Kabelabdeckblech

- 1 Edelstahlblech/Kabelabdeckung, Typen ZMS 140, ZMS 141 bzw. ZMS 142  
2 Kabel

Kabel in Schlitz verlegt

- 1 Kabel  
2 Dauerelastisches Material

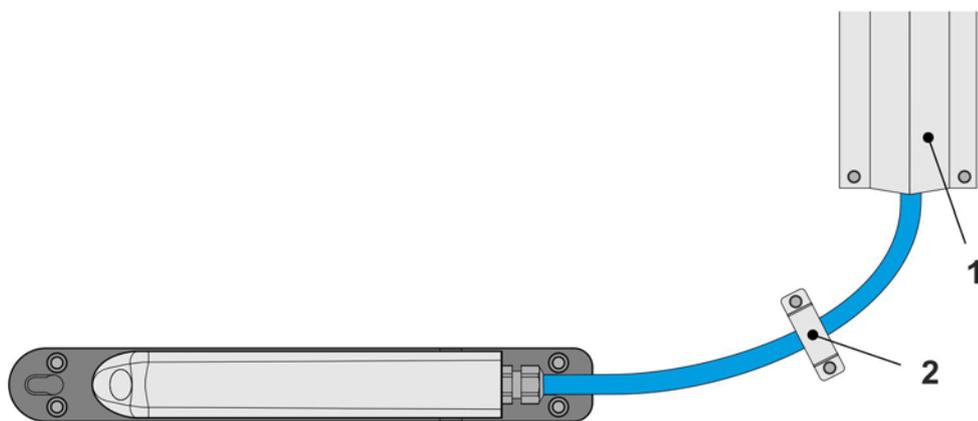
**Abb. 5-14 Montagebeispiele für die Kabelverlegung**



Kabelabdeckblech Typ ZMS 140

Kabelabdeckblech Typen ZMS 141 oder ZMS 142

**Abb. 5-15 Kabelverlegung mit Kabelabdeckblech**



1 Kabelabdeckblech Typ ZMS 140

2 Schelle

**Abb. 5-16 Kabelverlegung mit Kabelabdeckblech und Schelle**

## 5.3 Luftultraschallsensoren OCL und DSM

### 5.3.1 Hinweise zur Montage von Luftultraschallsensoren

**Bei der Sensormontage beachten:**

- Keine Teile des Sensors entfernen (Ausnahmen siehe Kap. 5.3.2). Wenn die Grundplatte oder die Kabelverschraubungen des Sensors gelockert oder entfernt werden, dann ist der Sensor undicht. Das führt auf Dauer zum Messausfall. Eindringendes Wasser zerstört die Elektronik.
- Montagelöcher an der Montageplatte nicht aufbohren.
- Montageplatte des Sensors nicht verbiegen.
- Sensor auf einen exakt planen Untergrund montieren. Unebener Untergrund führt zu Sensorkörperbruch.
- Befestigungsteile für Sensoren plan mit der Montageplatte anbringen.

**Hinweise zur Überflutung der Sensoren OCL bzw. DSM:**

Innerhalb der sogenannten >Blockdistanz< kann kein Füllstand gemessen werden.

Bei Überflutung oder im Bereich der Blockdistanz des Luftultraschallsensors erfolgt eine Einkopplung des Ultraschalls in das Messmedium.

- Die Blockdistanz des Sensors OCL beträgt 14 cm
- Die Blockdistanz des Sensors DSM beträgt 4 cm

Einkopplung des Ultraschalls führt zu einer falschen Füllstandsmessung bei Überflutung.

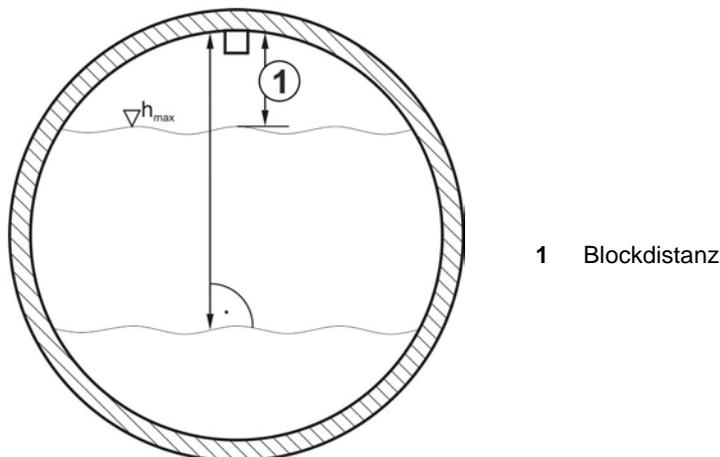
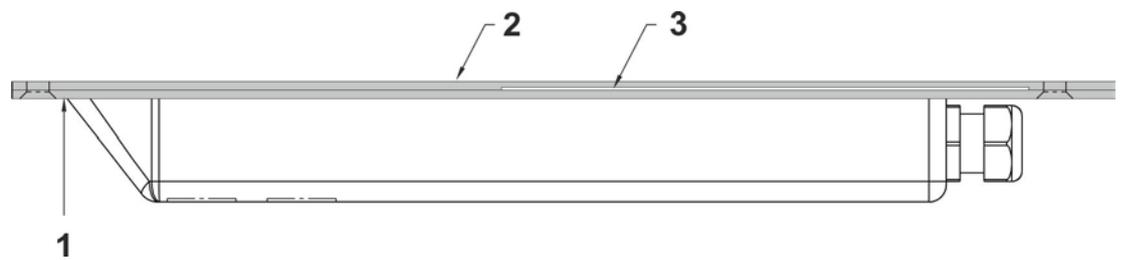


Abb. 5-17 Blockdistanz bei den Sensoren OCL bzw. DSM

**Blockdistanz im Messumformer anpassen:**

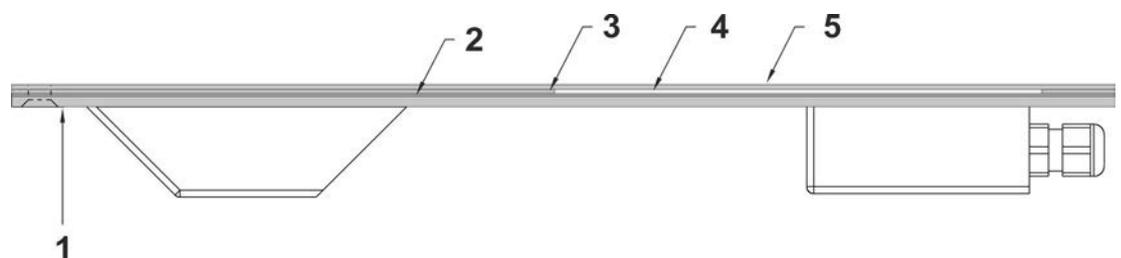
1. Bei der Parametrierung des Messumformers den Bereich der Überflutung ausblenden.
2. Den Sensor in diesem Bereich deaktivieren.

### 5.3.2 Aufbau der Montageplatte



- 1 Grundplatte **niemals abmontieren!**
- 2 Abdeckblech, darf abmontiert werden
- 3 Einschubbereich für das Rohrmontagesystem

Abb. 5-18 Sensor OCL: Aufbau der Montageplatte



- 1 Grundplatte **niemals abmontieren!**
- 2 Zwischenblech, darf abmontiert werden
- 3 Distanzblech kurz und lang, darf abmontiert werden
- 4 Einschubbereich für das Rohrmontagesystem
- 5 Abdeckblech, darf abmontiert werden

Abb. 5-19 Sensor DSM: Aufbau der Montageplatte

### 5.3.3 Sensorpositionierung

In Strömungsrichtung gesehen müssen Sie den Sensor OCL bzw. DSM mindestens 10 cm vor dem Keilsensor anbringen (siehe folgende Abb.). Ansonsten besteht vor allem bei geringen Füllständen die Gefahr, einen zu hohen Füllstand zu erfassen.

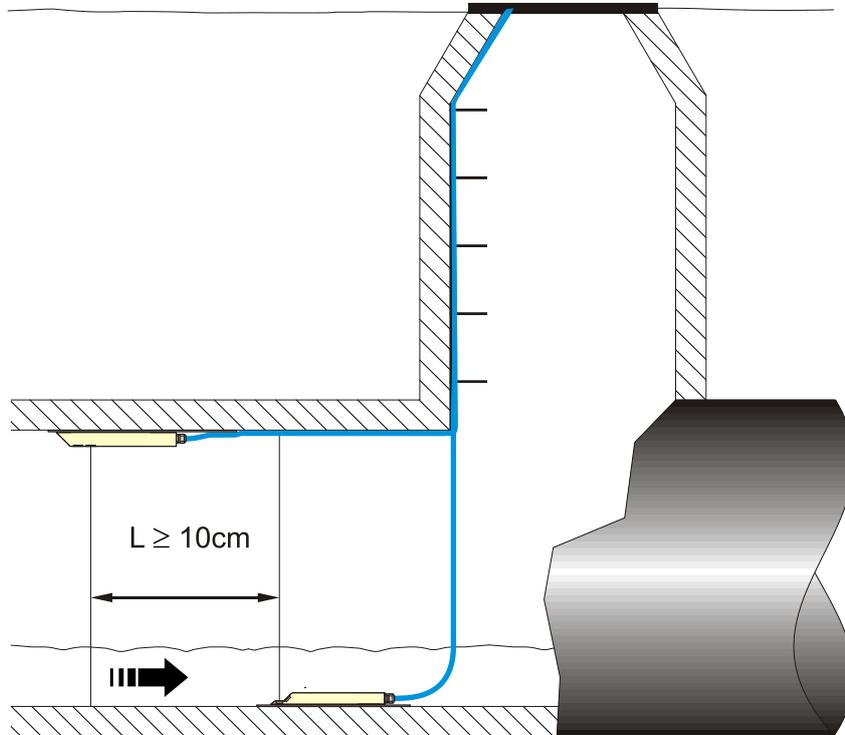


Abb. 5-20 Montagebeispiel der Sensoren OCL bzw. DSM

### 5.3.4 Erforderliches Werkzeug und Material

**Für die dauerhafte Befestigung der Luftultraschallsensoren OCL und DSM am Rohrscheitel benötigen Sie:**

- (Schlag)bohrmaschine mit (Stein)bohrer
- 3 Edelstahlschrauben mit Senkkopf (Größe M5, Länge 30-70 mm)
- 3 passende Dübel
- Schraubendreher (passend zu den Schrauben)
- Ggf. Kabelabdeckbleche o. ä.

**Für den Luftultraschallsensor DSM benötigen Sie zusätzlich:**

- Befestigungsschuh von NIVUS (Art.-Nr. E-GES-LUSBFSCH)

**Werkzeuge und Materialien sind nicht im Lieferumfang enthalten!**

⇒ Werkzeuge und Montagezubehör siehe Kapitel 9

### 5.3.5 Dauerhafte Befestigung im Rohr

Korrekte Sensorposition beachten (siehe *Abb. 5-20*).

#### WARNUNG



#### **Gefahr durch Stromschlag!**

*Beim Bohren in Feuchträumen oder in gefüllte Leitungen können gefährliche Fehlerströme auftreten und zu Personenschäden führen.*

- *Einen elektronischen Personenschutz-Adapter verwenden.*
- 

#### **Luftultraschallsensor am Rohrscheitel montieren:**

1. Schrauben und passende Dübel bereitstellen.
2. Am gewünschten Montageort Löcher entsprechend der Dübelgröße bohren.
3. Dübel in die Bohrlöcher einsetzen.
4. Sensor so anschrauben, dass die Senkkopfschrauben komplett in die Montageplatte versenkt werden.

### 5.3.6 Temporäre Befestigung im Rohr

Verwenden Sie für die temporäre Sensorbefestigung ein Rohrmontagesystem von NIVUS.



*Verwenden Sie die Montageanleitung für Rohrmontagesysteme.  
Die Montageanleitung liegt der jeweiligen Lieferung bei.*

---

## 5.4 Rohrsensoren

### 5.4.1 Hinweise zur Rohrsensormontage

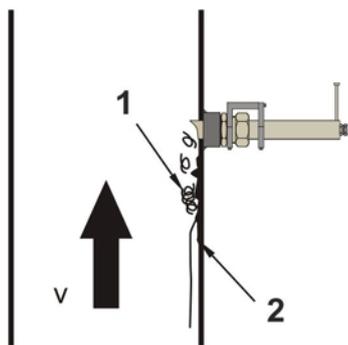
Die Sensormontage kann erfolgen in

- Leeren Rohrleitungen/Gerinnen/Kanälen

Die Sensoren nicht an vibrierenden Rohrleitungen montieren!

Bei der Sensormontage beachten:

- Rohrsensoren müssen dauerhaft im Rohr befestigt werden (Ausnahme: Sensormontage mit Hilfe eines Schwimmers, siehe Kap. 8.9).
- Für den Einbau des Rohrsensors muss ein Loch in die Rohrwand gebohrt werden. Rohrleitung nicht mit einem Schweißbrenner aufbrennen. Durch abgelagerte Schweißperlen kann es zu Verwirbelungen vor dem Sensor kommen (siehe *Abb. 5-21*). Verwirbelungen beeinträchtigen die Messwerte.
- Ausschließlich korrosionsfreies Befestigungsmaterial verwenden.



- 1 Verwirbelungen
- 2 Schweißperlen Abbrand

**Abb. 5-21 Störungen durch Aufbrennen der Rohrleitung**

**Empfehlung von NIVUS:** Fachfirma für das Bohren in Rohrleitungen und für die Installation der Sensorstutzen beauftragen.

### 5.4.2 Erforderliches Werkzeug und Material

Für die Montage aller Rohrsensoren benötigen Sie:

- Bohrmaschine mit Rutschkupplung
- Schneidpaste
- Ggf. Teflonband
- Passende Bohrkronen ggf. mit Verlängerung
- Rohrzange oder passende Maulschlüssel

Für die Montage des Rohrsensors CSM benötigen Sie zusätzlich:

- Inbusschlüssel 4 mm

Für Sonderapplikationen können weitere spezielle Werkzeuge und Materialien erforderlich sein.

**Werkzeuge und Materialien sind nicht im Lieferumfang enthalten!**

⇒ Werkzeuge und Montagezubehör siehe Kapitel 8 und 9.

### 5.4.3 Ausrichtung von Rohrsensoren

Bei der Sensorbefestigung in Rohren beachten:

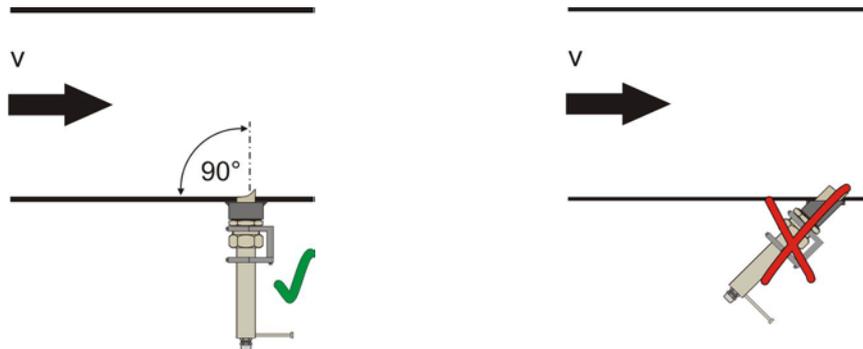
Den Rohrsensor so platzieren, dass die abgeschrägte Seite des Sensors (= Sendefläche) genau entgegen der Fließrichtung zeigt.

- **Rohrsensoren POA, CS2, KDA/KDO:** Die Ausrichtehilfe (siehe *Abb. 5-25*) muss in Fließrichtung zeigen.
- **Rohrsensor CSM:** Mittellinie der Skalierung (siehe *Abb. 5-29*) = Ausrichtehilfe: Mittellinie entgegen der Fließrichtung ausrichten.



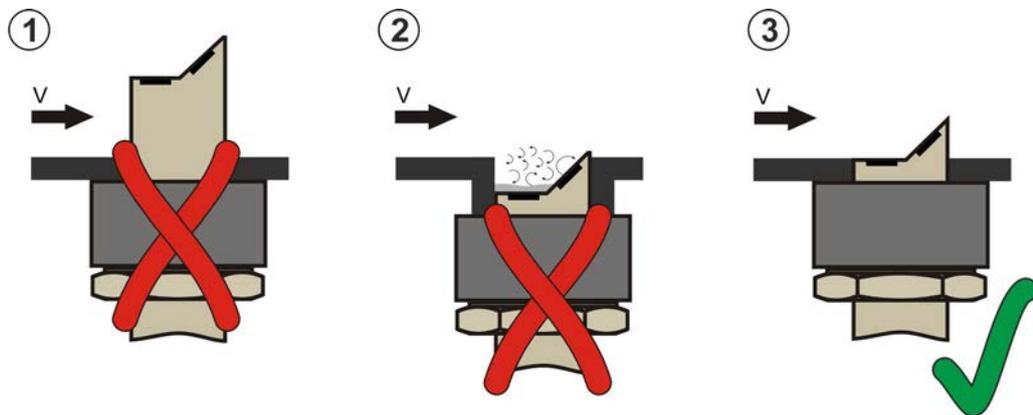
Abb. 5-22 Sendefläche entgegen der Fließrichtung

Anschweißstutzen im 90° Winkel zum Rohr anbringen.



**Abb. 5-23** Rohrsensor 90° zur Rohrwandung

Rohrsensor so positionieren, dass der waagerechte Teil des Sensorkopfes exakt mit der Rohrwandung abschließt.

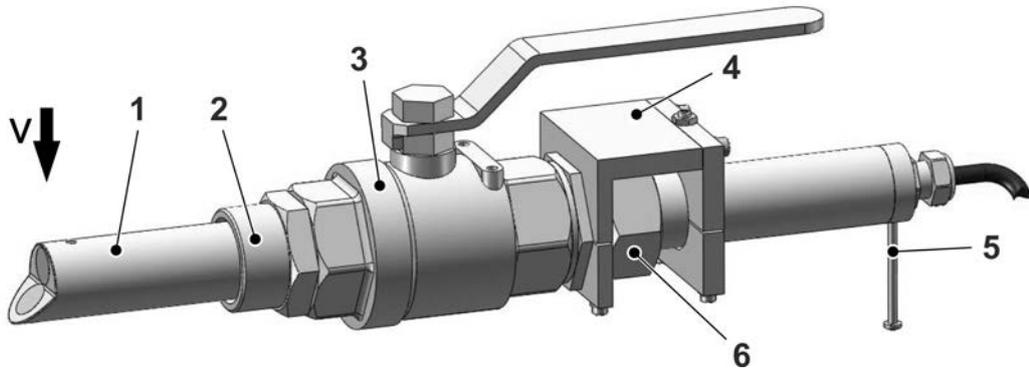


- 1 Sensor ragt zu weit ins Medium: Messwertverfälschung
- 2 Sensor sitzt zu tief: Sedimentablagerung und Wirbelbildung führen zu Messwertverfälschung
- 3 Korrekte Sensorposition

**Abb. 5-24** Sensorposition an der Rohrwandung

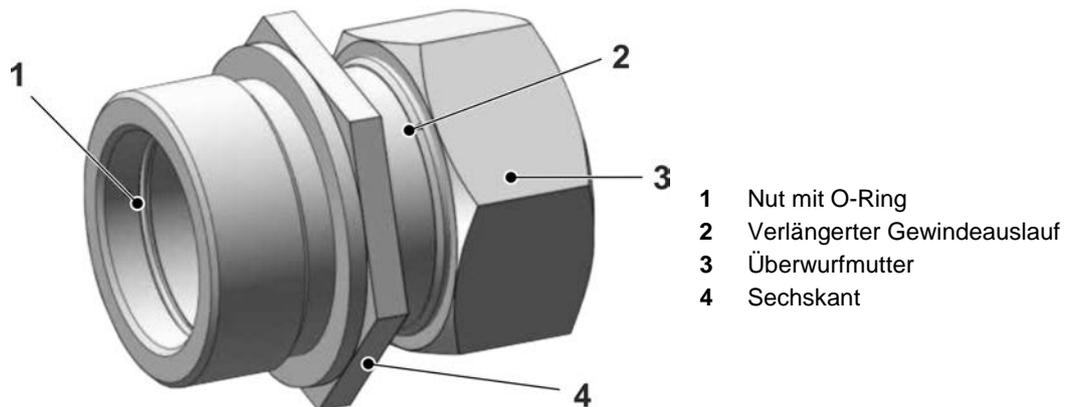
### 5.4.4 Rohrsensoren POA, CS2 KDA/KDO: Bohren in Rohrleitung und Montage

#### 5.4.4.1 Übersicht der Komponenten



- 1 Rohrsensor
- 2 Doppelnippel
- 3 Absperrkugelhahn (optional)
- 4 Befestigungselement
- 5 Schraube; Ausrichthilfe 180° zur Fließrichtung
- 6 Sensorverschraubung, detaillierte Beschreibung siehe *Abb. 5-26*

**Abb. 5-25 Rohrsensoren POA, CS2 und KDA/KDO**



**Abb. 5-26 Sensorverschraubung**

## 5.4.4.2 Hinweise zum Bohren in Rohrleitungen

---

**WARNUNG** *Gefahr durch Stromschlag!*

*Beim Bohren in Feuchträumen oder in gefüllte Leitungen können gefährliche Fehlerströme auftreten und zu Personenschäden führen.*

- *Einen elektronischen Personenschutz-Adapter verwenden.*
- 

**VORSICHT** *Verletzungsgefahr!*

*Wenn Sie mit zu hohem Anpressdruck bohren, dann kann die Bohrmaschine blockieren. Das kann zu Personenschäden führen.*

- *Anpressdruck beachten. Der Anpressdruck ist abhängig von Rohrmaterial und Wandstärke.*
  - *Bohrgeschwindigkeit, die der Hersteller der Bohrkronen angibt, nicht überschreiten.*
- 

Die folgenden Angaben gelten für Rohre aus

- Stahl
- Edelstahl
- Kunststoff

Bei Rohrleitungen aus anderen Materialien (z. B. Beton oder Guss) wenden Sie sich an einen Rohrleitungsbauer oder kontaktieren Sie NIVUS.

**Voraussetzung für den Einbau eines Rohrsensors ist eine leere Rohrleitung.**

**Vor dem Einbau sicherstellen, dass das Rohr bzw. die Rohrleitung leer ist.**

**Empfehlung von NIVUS:** Langsam laufende Bohrmaschine mit Rutschkupplung verwenden.

⇒ Werkzeuge und Montagezubehör für die Rohrsensormontage siehe Kapitel 8.

### 5.4.4.3 In entleerte Rohrleitung bohren und Stutzen anbringen

#### Bohren vorbereiten:

1. Personenschutz-Adapter einstecken.
2. Montagestelle für den Sensor auf dem Rohr markieren.
3. Bohrkronen Ø 38 mm in die Bohrmaschine einspannen.
4. Bohrgeschwindigkeit einstellen.

Die Bohrgeschwindigkeit ist abhängig von der verwendeten Bohrkronen und vom Rohrmaterial. Entnehmen Sie die Bohrgeschwindigkeit den Angaben des Bohrkronenherstellers.

#### Bohren:

1. Bohren und dabei
  - a) Anpressdruck für die Bohrmaschine beachten
  - b) auf ungehinderte Spanabfuhr achten,
  - c) Schneidpaste zur Kühlung der Bohrkronen verwenden.
2. Bohrvorgang ggf. unterbrechen und entstandene Späne entfernen.

#### Stutzen anbringen:

1. Entstandene Späne entfernen.
2. Bohrgrat mit einer Feile entfernen.
3. Stutzen anbringen. Die Befestigungsart des Stutzens ist abhängig vom Rohrmaterial, z. B.:
  - a) Anschweißen (Stahl, Edelstahl)
  - b) Anbohrsattel verwenden
  - c) Ankleben (PVC)
  - d) Kunststoffschweißen (HDPE)
  - e) Laminieren

#### Nächster Schritt:

- Sensormontage vorbereiten (siehe Kapitel 5.4.4.5)

## 5.4.4.4 Hinweise zur Sensormontage

---

### VORSICHT



### **Verletzungsgefahr!**

Wenn die Rohrsensoren POA, CS2 und KDA/KDO ohne Befestigungselement montiert werden, dann können sich diese aus der Verschraubung lösen und herausgeschleudert werden. Infolgedessen kann Medium unkontrolliert austreten. Das kann zu Personen- oder Anlageschäden führen.

- Rohrsensoren POA, CS2 und KDA/KDO nicht ohne Befestigungselement verwenden!
- 

### **Beim Einbau beachten:**

- Rohrsensor mit einem Befestigungselement (siehe Kap. 5.4.4.7) befestigen. Das Befestigungselement ist Bestandteil der Lieferung und muss in jedem Fall verwendet werden.
- Optional einen Absperrkugelhahn (siehe Kap. 8.3) für drucklosen Ausbau verwenden.

## 5.4.4.5 Sensormontage vorbereiten

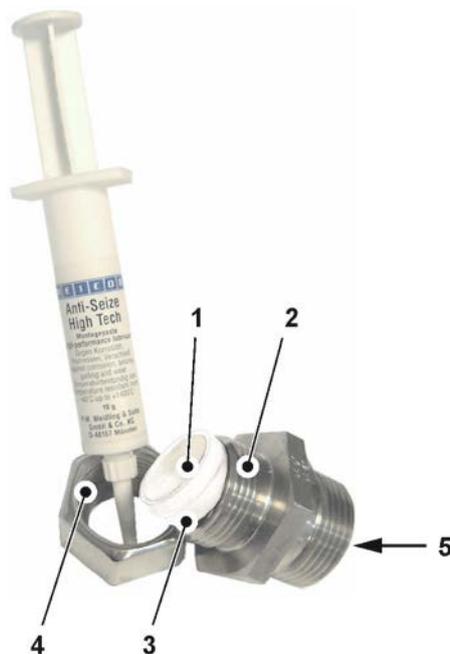
Bei der Montage von Rohrsensoren muss eine spezielle Fettpaste für VA-Verschraubungen nach DIN 2353 verwendet werden (z. B. Fettpaste 325-250 der Volz GmbH).

### **Verschraubungen sind werksseitig vorgefettet.**

Eventuell benötigte Fettpaste kann von NIVUS bezogen werden.

Vor dem Sensoreinbau folgende Teile der Sensorverschraubung leicht einfetten:

- Gewinde der Sensorverschraubung (Abb. 5-27, Pos.2)
- Innenkonus der Sensorverschraubung (Abb. 5-27, Pos. 3)
- Innengewinde der Überwurfmutter (Abb. 5-27, Pos. 4)



- 1 Dichtring
- 2 Gewinde der Sensorverschraubung
- 3 Innenkonus der Sensorverschraubung
- 4 Innengewinde der Überwurfmutter
- 5 O-Ring im Inneren der Sensorverschraubung

Abb. 5-27 Sensorverschraubung einfetten

**Sensorverschraubung anbringen**

1. Den O-Ring im Inneren der Sensorverschraubung leicht einfetten



2. Sensorverschraubung in den Anschweißstutzen bzw. Absperrkugelhahn einschrauben.

3. Mit Rohrzanze oder Maulschlüssel SW 55 festziehen.



**Nächster Schritt:**

- Rohrsensor einbauen (siehe Kapitel 5.4.4.6)

### 5.4.4.6 Rohrsensor einbauen



**Wichtiger Hinweis**

*Montage des Rohrsensors gemäß DIN 3859-2 ausführen.*

**Voraussetzung:**

- Stutzen oder Anbohrsatel ist montiert und in die Rohrleitung ist ein Loch gebohrt (siehe Kapitel 5.4.4.3).

**Vorgehensweise:**

1. Überwurfmutter und Dichtring über den Rohrsensor schieben.
2. Optional: Absperrkugelhahn öffnen.
3. Rohrsensor mit Dichtring in die Sensorverschraubung schieben.
4. Rohrsensor so weit in die Sensorverschraubung einführen, dass nur der Sensorkopf ins Medium ragt (siehe Kapitel 5.4.3).
5. Rohrsensor ausrichten (siehe Kapitel 5.4.3)



6. Überwurfmutter nur handfest zudrehen.
7. Anschließend die Überwurfmutter mittels Maulschlüssel SW 50 max. ½ Umdrehungen anziehen.



**Nächste Schritte:**

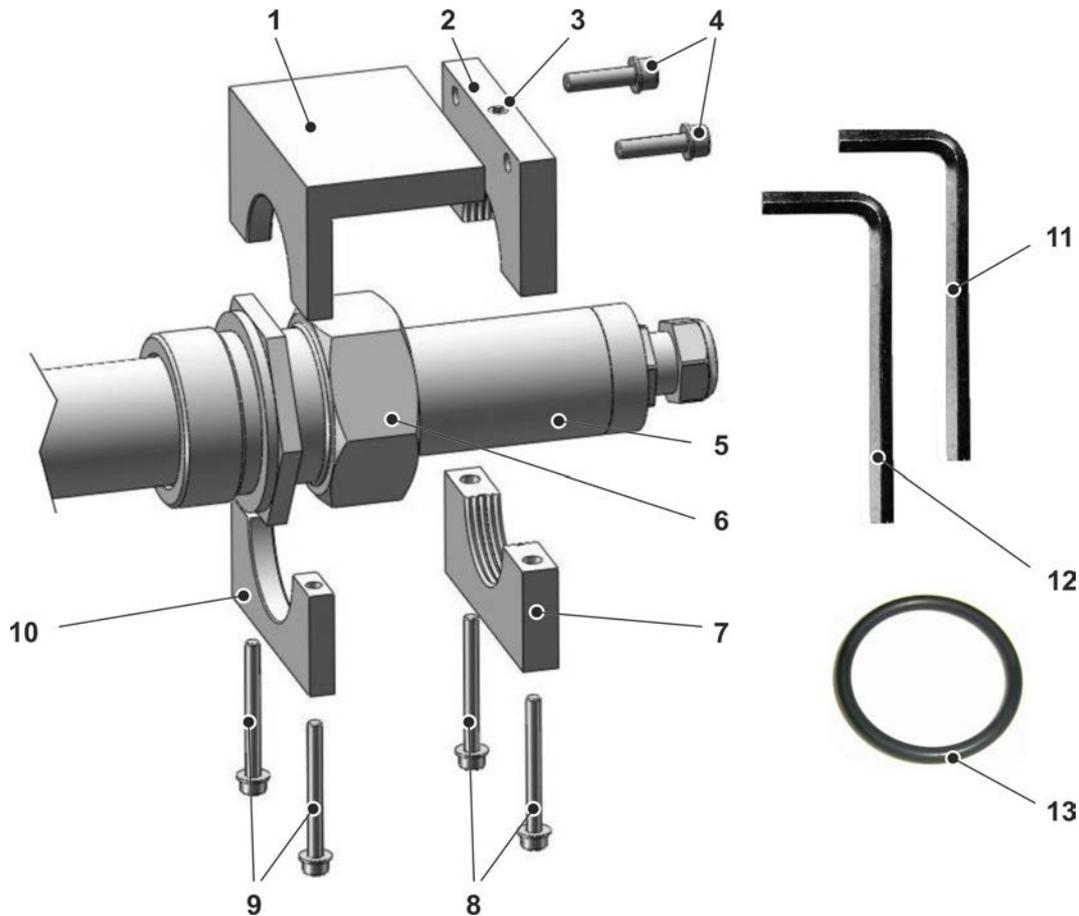
- Montage des Befestigungselementes vorbereiten (siehe Kapitel 5.4.4.8)
- Befestigungselement montieren (siehe Kapitel 5.4.4.9).

### 5.4.4.7 Befestigungselement: Übersicht der Komponenten

Das Befestigungselement ist Bestandteil der Sensorlieferung und muss in Verbindung mit der passenden Sensorverschraubung verwendet werden.

Das Befestigungselement

- hält den Rohrsensor sicher in seiner Position und verhindert bei korrekter Montage das Herausschleudern des Sensors,
- erleichtert den exakten Wiedereinbau des Sensors nach Reinigungs- oder Kontrollvorgängen.



- 1 Vorderes oberes Klammerelement (1x)
- 2 Hinteres oberes Klammerelement (1x)
- 3 Eingeschweißte Madenschraube, als zusätzliche Klemmsicherung
- 4 Innensechskant-Schraube (Inbus®) M5 (2x)
- 5 Rohrsensor
- 6 Sensorverschraubung
- 7 Hinteres unteres Klammerelement (1x)
- 8 Innensechskant-Schraube (Inbus®) M5 (2x)
- 9 Innensechskant-Schraube (Inbus®) M4 (2x)
- 10 Vorderes unteres Klammerelement (1x)
- 11 Steckschlüssel Innensechskant 1x 2,5 mm (Inbus-Schlüssel®)
- 12 Steckschlüssel Innensechskant 1x 3 mm (Inbus-Schlüssel®)
- 13 Ersatz O-Ring für Sensorverschraubung, siehe *Abb. 5-26*

**Abb. 5-28 Befestigungselement für Rohrsensoren**



### **Hinweis**

Das Befestigungselement wurde von einer unabhängigen Prüfstelle mit einer Dauerbelastung von 4 Bar sowie einer Stoßbelastung (30 Sekunden) von 8,0 Bar geprüft.

Höhere Druckbereiche können nicht sicher abgefangen werden!

### **5.4.4.8 Montage des Befestigungselementes vorbereiten**

#### **Vorgehensweise:**

1. Um eine sichere Klemmung zu gewährleisten, den hinteren Bereich des Rohrsensors und die hinteren Klammerelemente des Befestigungselementes (*Abb. 5-28*, Pos. 2 und 7) entfetten.
2. Darauf achten, dass Sensorschaft und Klemmbereich der Klammerelemente trocken sind.

### **5.4.4.9 Befestigungselement montieren**



#### **Wichtiger Hinweis**

Um die geprüfte Sicherheit zu gewährleisten:

- Alle Schrauben mit mindestens 6 Nm anziehen.
- Dichtheit der gesamten Verschraubung prüfen.

#### **Vorgehensweise:**

1. Das vordere obere Klammerelement (siehe *Abb. 5-28*, Pos. 1) mit Hilfe der beiden Innensechskant-Schrauben (Inbus®) M4 (Pos. 9) mit dem vorderen unteren Klammerelement (Pos. 10) an der Sensorverschraubung verbinden.



2. Mit den beiden Innensechskant-Schrauben (Inbus™) M5 (siehe *Abb. 5-28*, Pos. 4) das hintere obere Klammerelement (Pos. 2) an das vordere obere Klammerelement (Pos. 1) anschrauben.



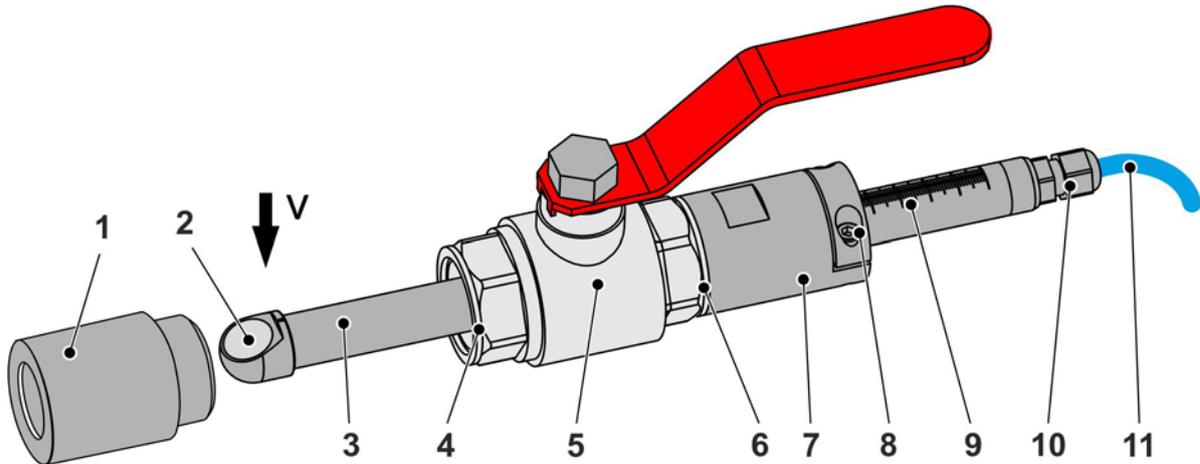
3. Mit den beiden Innensechskant-Schrauben (Inbus™) M5 (siehe *Abb. 5-28*, Pos. 8) das hintere untere Klammerelement (Pos. 7) an das hintere obere Klammerelement (Pos. 2) anschrauben.



4. Dichtheit der gesamten Verschraubung prüfen.
5. Wenn Flüssigkeit unter Betriebsbedingungen austritt:
  - a) Entsprechende Schrauben nachziehen.
  - b) Falls notwendig, gesamte Anlage nochmals außer Betrieb zu setzen und schadhafte Dichtungen, Teflonbänder u. ä. erneuern.

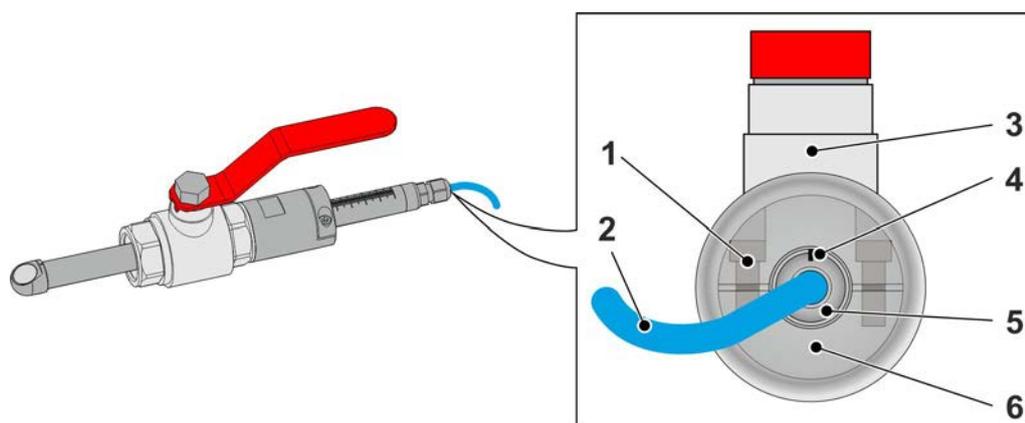
## 5.4.5 Rohrsensor CSM: Bohren in Rohrleitung und Montage

### 5.4.5.1 Übersicht der Komponenten



- 1 Anschweißstutzen
- 2 Sensorsendefläche
- 3 Rohrsensor
- 4 Flachdichtung
- 5 Absperrkugelhahn G1", SW 39
- 6 Flachdichtung
- 7 Sensorklemmung, SW 36
- 8 Verschraubung der Sensorklemmung
- 9 Skalierung für die Rohrwandstärke (nur gültig, wenn der mitgelieferte Anschweißstutzen (1) verwendet wird)  
Mittellinie der Skalierung = Ausrichthilfe: Mittellinie entgegen der Fließrichtung ausrichten
- 10 Kabelverschraubung
- 11 Sensorkabel

Abb. 5-29 Rohrsensor CSM mit Anschweißstutzen



- 1 Verschraubung der Sensorklemmung
- 2 Sensorkabel
- 3 Absperrkugelhahn
- 4 Skalierung
- 5 Rohrsensor CSM
- 6 Sensorklemmung

Abb. 5-30 Rohrsensor CSM, Draufsicht auf das Sensorende an der Kabelseite

## 5.4.5.2 Einbaumöglichkeiten

Sie können den Rohrsensor CSM folgendermaßen einbauen:

- Mit dem G1"-Anschweißstutzen, der im Lieferumfang enthalten ist.  
**Von NIVUS empfohlene Einbauweise**, weil die Skalierung (*Abb. 5-29*, Pos. 9) an diesen Stutzen angepasst ist und die Einschubtiefe (= Rohrwandstärke) anzeigt.
- Mit einem Stutzen G1½" und Reduzier-Doppelnippel ZUB0RED15X1Z.  
**Beachten Sie:** Bei dieser Einbauweise entspricht die Skalierung (*Abb. 5-29*, Pos. 9) nicht der Rohrwandstärke. Einschubtiefe des Rohrsensors CSM ermitteln siehe Kapitel 5.4.5.6.

## 5.4.5.3 Hinweise zum Bohren in Rohrleitungen

### WARNUNG



#### **Gefahr durch Stromschlag!**

Beim Bohren in Feuchträumen oder in gefüllte Leitungen können gefährliche Fehlerströme auftreten und zu Personenschäden führen.

- Einen elektronischen Personenschutz-Adapter verwenden.

### VORSICHT



#### **Verletzungsgefahr!**

Wenn Sie mit zu hohem Anpressdruck bohren, dann kann die Bohrmaschine blockieren. Das kann zu Personenschäden führen.

- Anpressdruck beachten. Der Anpressdruck ist abhängig von Rohrmaterial und Wandstärke.
- Bohrgeschwindigkeit, die der Hersteller der Bohrkronen angibt, nicht überschreiten.

Die folgenden Angaben gelten für Rohre aus Stahl oder Edelstahl.

**Voraussetzung für den Einbau eines Rohrsensors ist eine leere Rohrleitung.**

**Vor dem Einbau sicherstellen, dass das Rohr bzw. die Rohrleitung leer ist.**

**Empfehlung von NIVUS:** Langsam laufende Bohrmaschine mit Rutschkupplung verwenden.

⇒ Werkzeuge und Montagezubehör für die Rohrsensormontage siehe Kapitel 8.

### 5.4.5.4 In entleerte Rohrleitung bohren und Stutzen anbringen

#### Bohren vorbereiten:

1. Personenschutz-Adapter einstecken.
2. Montagestelle für den Sensor auf dem Rohr markieren.
3. Bohrkronen Ø 24 mm in die Bohrmaschine einspannen:
4. Bohrgeschwindigkeit einstellen.

Die Bohrgeschwindigkeit ist abhängig von der verwendeten Bohrkronen und vom Rohrmaterial. Entnehmen Sie die Bohrgeschwindigkeit den Angaben des Bohrkronenherstellers.

#### Bohren:

1. Bohren und dabei
  - a) Anpressdruck für die Bohrmaschine beachten
  - b) auf ungehinderte Spanabfuhr achten,
  - c) Schneidpaste zur Kühlung der Bohrkronen verwenden.
2. Bohrvorgang ggf. unterbrechen und entstandene Späne entfernen.

#### Stutzen anbringen:

1. Entstandene Späne entfernen.
2. Bohrgrat mit einer Feile entfernen.
3. Mitgelieferten Anschweißstutzen betriebssicher anschweißen  
**oder** Anbohrstutzen betriebssicher anbringen.
4. Nur bei Verwendung eines Stutzens G1½": Reduzier-Doppelnippel ZUB0RED15X1Z einbauen und mit Teflonband abdichten.

#### Nächster Schritt:

- Rohrsensor CSM einbauen (siehe Kapitel 5.4.5.5)

## 5.4.5.5 Rohrsensor CSM in entleerte Rohrleitung einbauen



### **Beim Einbau beachten:**

*Der Absperrkugelhahn für drucklosen Ausbau ist Bestandteil der Lieferung und muss in jedem Fall verwendet werden.*

Der folgende Ablauf beschreibt, wie Sie den Rohrsensor mit dem Anschweißstutzen, der im Lieferumfang enthalten ist, in eine leere Rohrleitung einbauen.

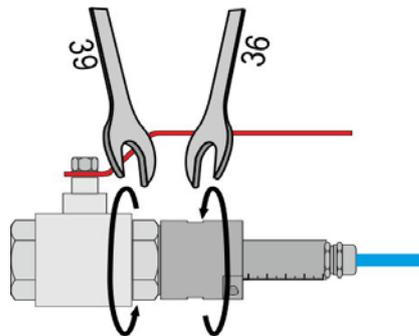
Wenn Sie einen Stutzen G1½" verwenden, dann beachten Sie Kapitel 5.4.5.6

### **Voraussetzung:**

- Der Anschweißstutzen ist an die Rohrleitung angeschweißt und in die Rohrleitung ist ein Loch gebohrt (siehe Kapitel 5.4.4.3).

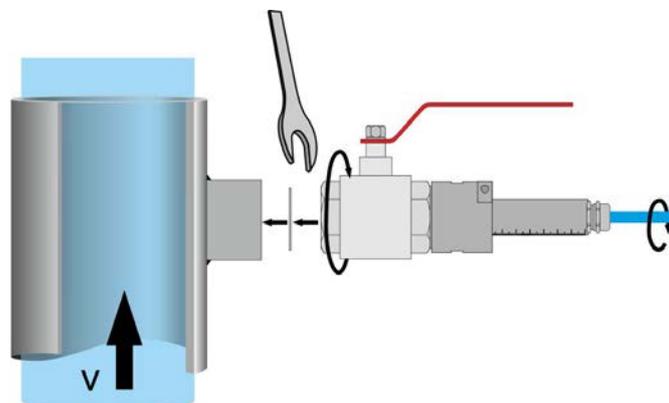
### **Vorgehensweise:**

1. Rohrwandstärke ermitteln.
2. Mit 2 Maulschlüsseln (SW 36 und SW 39) die Sensorklemmung am Absperrkugelhahn mit mind. 10 Nm festziehen. Darauf achten, dass die Flachdichtung richtig eingelegt ist.

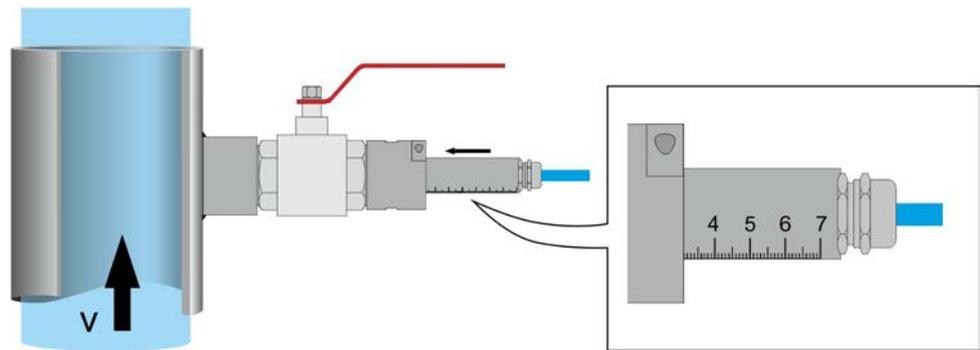


→ Die Verbindungsstelle ist dicht.

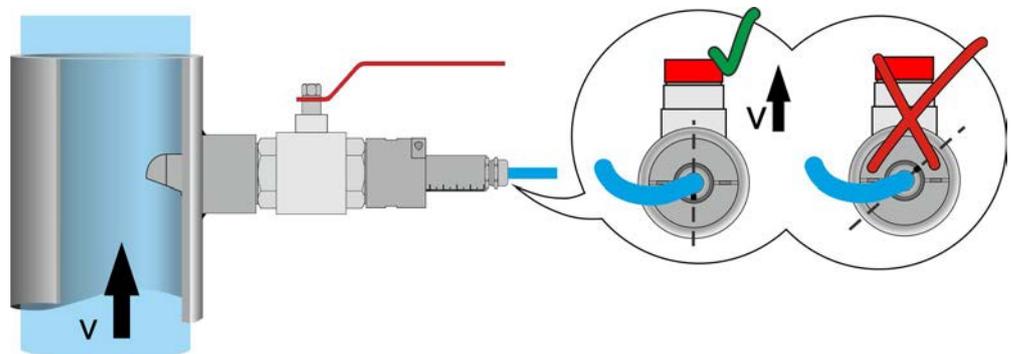
3. Den Absperrkugelhahn in den Stutzen einschrauben:
  - a) Flachdichtung einlegen und Absperrkugelhahn locker in den Stutzen einschrauben, dabei das Sensorkabel mitdrehen.
  - b) Absperrkugelhahn mit einem Maulschlüssel SW 39 fest anziehen, dabei das Sensorkabel mitdrehen.



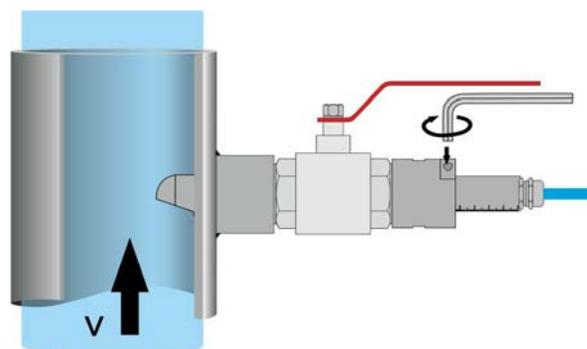
4. Rohrsensor in das Rohr schieben:  
Wenn der Anschweißstutzen korrekt eingebaut ist, dann zeigt die Skalierung auf dem Sensor die Rohrwandstärke. Rohrsensor so weit in das Rohr schieben, bis die Rohrwandstärke auf der Skalierung erreicht ist.



5. Rohrsensor ausrichten: Mittellinie der Skalierung entgegen der Fließrichtung.



6. Mit einem Inbusschlüssel 4 mm die beiden Schrauben an der Sensorklemmung mit ca. 3,4 Nm festziehen.



→ Der Rohrsensor ist fest eingebaut.

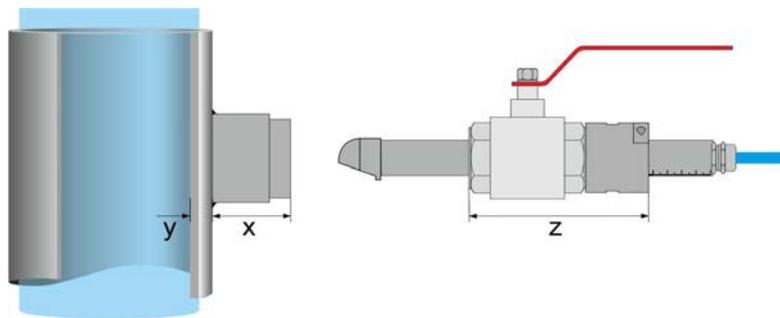
### 5.4.5.6 Rohrsensor CSM in kundeneigenen Stutzen einbauen

Wenn Sie den Rohrsensor CSM nicht mit dem mitgelieferten Anschweißstutzen montieren, dann entspricht die Skalierung auf dem Rohrsensor nicht der Rohrwandstärke. Sie müssen die Einschubtiefe ermitteln.

#### Bei der Montage beachten:

- Rohrsensor CSM in entleerte Rohrleitung einbauen.
- Bei einem Stutzen G1½" Reduzier-Doppelnippel ZUB0RED15X1Z verwenden und mit Teflonband abdichten.
- Einschubtiefe ermitteln und auf dem Rohrsensor markieren (siehe nachfolgende Beschreibung).
- Rohrsensor CSM einbauen siehe Kap. 5.4.5.5

#### Einflussgrößen auf die Einschubtiefe:



- x** Länge des kundeneigenen Aufbaus (z. B. Stutzen, Muffe)  
Hier: Stutzen + Reduzier-Doppelnippel ZUB0RED15X1Z
- y** Rohrwandstärke
- z** Länge Absperrkugelhahn + Sensorklemmung + 2 Flachdichtungen = 137 mm

**Abb. 5-31 Einflussgrößen auf die Einschubtiefe (L)**

#### Berechnung der Einschubtiefe L:

$$L = x + y + z$$

$$L = x + y + 137 \text{ mm}$$

#### Einschubtiefe ermitteln und markieren:

1. Länge des Aufbaus x messen
2. Rohrwandstärke y ermitteln
3. Einschubtiefe L berechnen ( $L = x + y + 137 \text{ mm}$ )
4. Einschubtiefe L auf dem Rohrsensor abmessen und markieren



### 6 Wartung und Reinigung



---

*Alle Informationen zur Wartung und Reinigung der Sensoren finden Sie in der Technischen Beschreibung für Kreuzkorrelationssensoren und Elektronikbox und in der Technischen Beschreibung für Dopplersensoren.*

---

## 7 Sensoren in der Regelstrecke

### 7.1 Grundsätzliche regelungstechnische Hinweise

**Voraussetzungen:**

- Der Abstand zwischen Fließgeschwindigkeitssensor und dem dahinterliegenden Regelschieber sollte mindestens 4 \* DN, besser aber 5 \* DN betragen.
- Fließgeschwindigkeiten in der Regelstrecke sollten 30 cm/s nicht unterschreiten, um so eine ausreichende Trennschärfe des Systems gemäß DWA zu erreichen.
- Rohrmessstrecke und der Regelschieber müssen denselben Innendurchmesser haben wie die ankommende und abgehende Rohrleitung.
- Regelschieber müssen einen Volldurchgang haben. Regelschieber mit integrierter Schieberblende zur Verbesserung des KVS-Wertes bei geringen Pegelmengen führen in sedimenthaltigem Abwasser zu einer Versandung der Messstrecke und sind deshalb nicht zulässig.

**Vermeiden Sie vor und innerhalb der Regelstrecke:**

- Sohlspünge
- Absätze
- Schweißnähte
- Hineinragende Flanschdichtungen

### 7.2 Aufbau der Regelstrecke

#### 7.2.1 Mit Rohrmessstrecke

NIVUS bietet für Rohrnennweiten DN 200 bis DN 1000 folgende Rohrmessstrecken an:

	<b>Kurze Rohrmessstrecke</b>	<b>Lange Rohrmessstrecke</b>
Beschreibung	Passstück mit Dom, Abmessungen angepasst an die gebräuchlichsten magnetischen Durchflussmessgeräte (MID)	
Verfügbar für Rohrnennweite	DN 200 bis DN 1000	DN 200 bis DN 400
Montage Fließgeschwindigkeitssensor (Rohrsensor)	Mit Anschweißstutzen oder Anbohrersattel vor der Rohrmessstrecke; Bei Versandungs- oder Verschlamungsfahr: Rohrsensor leicht außermittig montieren	Direkter Einbau in integrierten Stutzen

⇒ Rohrmessstrecken finden Sie in Kapitel 9.

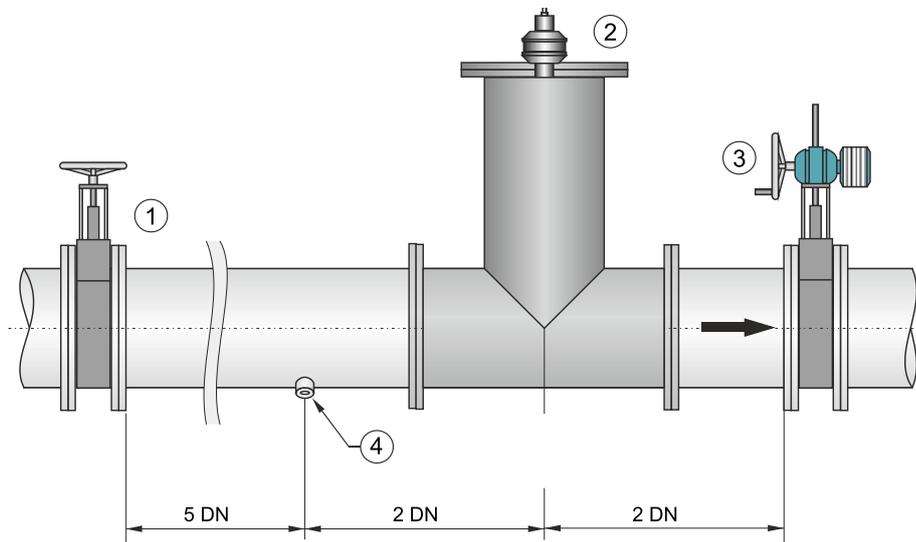
Entgegen der üblichen regelungstechnischen Grundlagen wird die Messung möglichst vor und nicht nach dem Regelschieber installiert. Durch diesen Aufbau wird zwar das Zeitverhal-

## 7 Sensoren in der Regelstrecke

ten der Regelstrecke nicht erfasst und berücksichtigt, hydraulische Probleme durch externe Verwirbelungen hinter dem Regelschieber werden jedoch verringert bzw. vermieden.

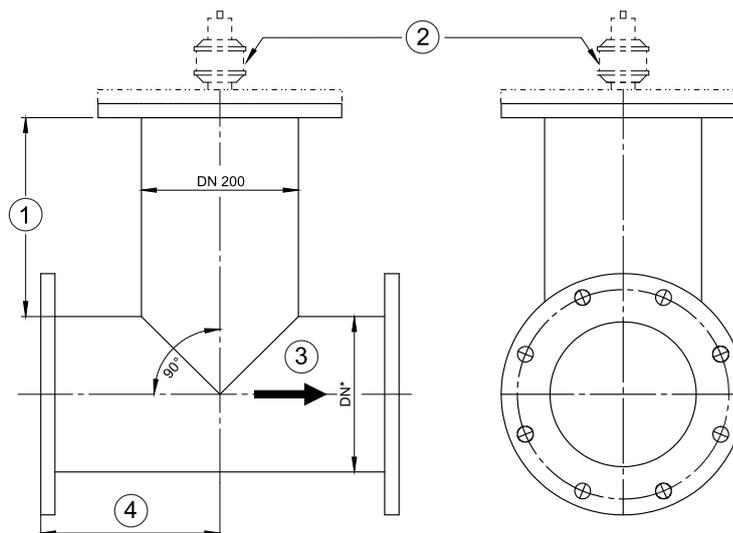
### Kurze Rohrmesstrecke

Beispiel: Aufbau einer Abflussregelung mit Stutzen/Anbohrschelle für V-Sensor **vor** der Rohrmesstrecke.



- 1 Handschieber (muss voll geöffnet sein)
- 2 Ultraschallsensor
- 3 Elektroregelschieber
- 4 Rohrsensor über Stutzen/Anbohrssattel montieren

Abb. 7-1 Aufbau einer Regelstrecke: Abflussregelung mit Passtück (kurze Rohrmesstrecke) und Stutzen/Anbohrssattel

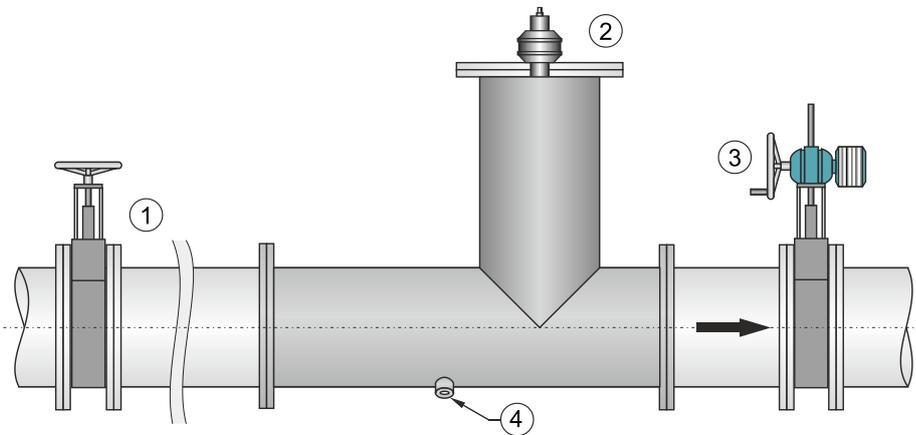


- 1 Min. 300 mm (Dom erhöht sich um 30 mm / Meter WS vor dem Schieber)
- 2 Ultraschallsensor
- 3 Fließrichtung
- 4 Dom mittig platziert

Abb. 7-2 Kurze Rohrmesstrecke

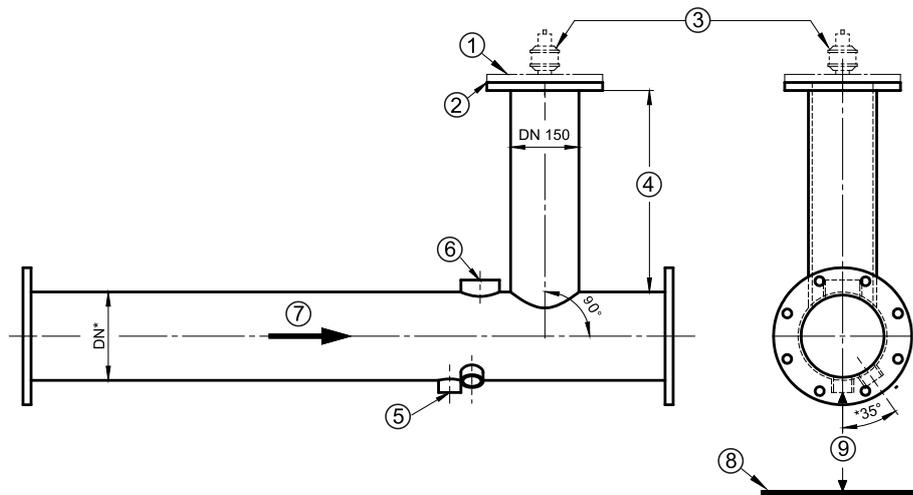
## Lange Rohrmesstrecke

Beispiel: Aufbau einer Abflussregelung mit Stutzen für V-Sensor in der Rohrmesstrecke.



- 1 Handschieber (muss voll geöffnet sein)
- 2 Ultraschallsensor
- 3 Elektroregelschieber
- 4 Montageposition für Rohrsensor

Abb. 7-3 Aufbau einer Regelstrecke: Abflussregelung mit langer Rohrmesstrecke



- 1 Flansch DN 150 mit R 1" Innengewinde
- 2 Flanschdichtung
- 3 Ultraschallsensor
- 4 Dom (500 mm bis 700 mm erhältlich, abhängig vom Einstaudruck)
- 5 Stutzen mit Innengewinde G1½" für 1½"-Rohrschraubensensor
- 6 Reinigungsöffnung Rp3"
- 7 Fließrichtung
- 8 Boden
- 9 Abstand zum Boden min. 550 mm mit Absperrkugelhahn / min. 350 mm ohne Absperrkugelhahn

Abb. 7-4 Lange Rohrmesstrecke

## 7.2.2 Im Kanal

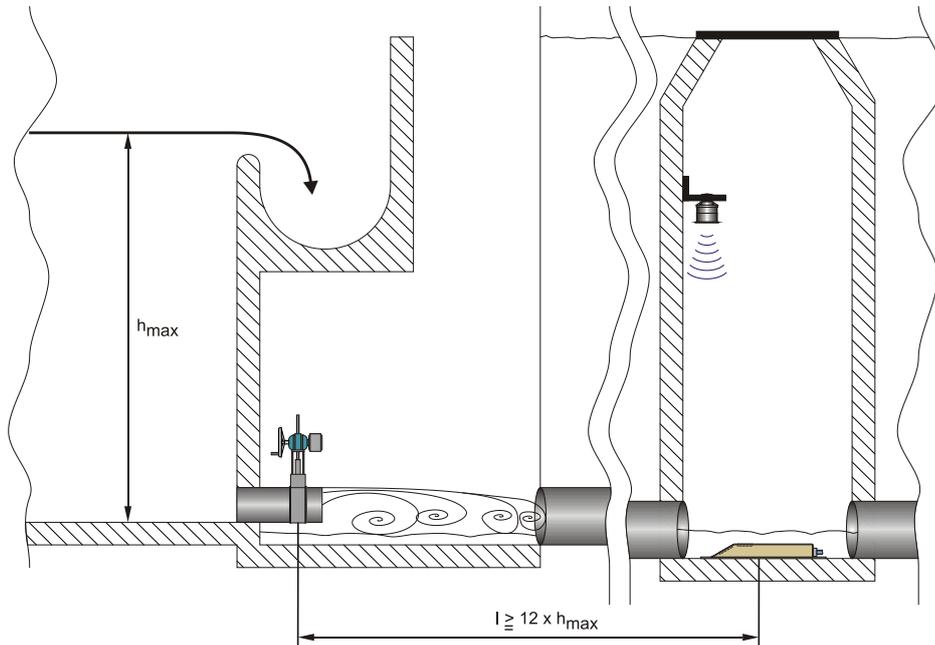


Abb. 7-5 Anordnung der Messung hinter dem Schieber

Wenn keine Rohrmessstrecke installiert werden kann, dann muss die Messung hinter dem Regelschieber installiert werden. Der Abstand zum Regeschieber muss dann mind.  $12 \times$  maximale Einstauhöhe betragen.

Prüfen Sie zunächst die hydraulischen Gegebenheiten der Messstelle.

### Beachten Sie bei einer Installation des Sensors hinter dem Regelschieber:

- Durch die verlängerten Laufzeiten reagieren die Messung und damit auch die Regelung stark verzögert. Programmieren Sie die Regelung angepasst an die Applikation mit entsprechend großer Zeitverzögerung.
- Wenn die geforderten Minimalabstände von  $12 \times$  maximaler Einstauhöhe nicht eingehalten werden können, dann bauen Sie energiebrechende Elemente wie Prallwände, Umlenkungen o.ä. ein. Diese Elemente sind applikationsabhängig auszulegen. Fragen Sie in diesem Fall bei NIVUS nach.

## 8 Montagezubehör und Werkzeuge

### 8.1 Anschweißstutzen

#### 8.1.1 Beschreibung

Für die Montage von Rohrsensoren 1½" sind Anschweißstutzen in Stahl oder Edelstahl 1.4571 verfügbar.

##### Varianten:

- Gerade
- Schräg 20°
- Schräg 30°
- Für Sonderapplikationen (sehr wenig Platz am Einbauort): Anschweißstutzen mit Außengewinde. Auf diesen Anschweißstutzen kann ein Absperrkugelhahn direkt aufgeschraubt werden.

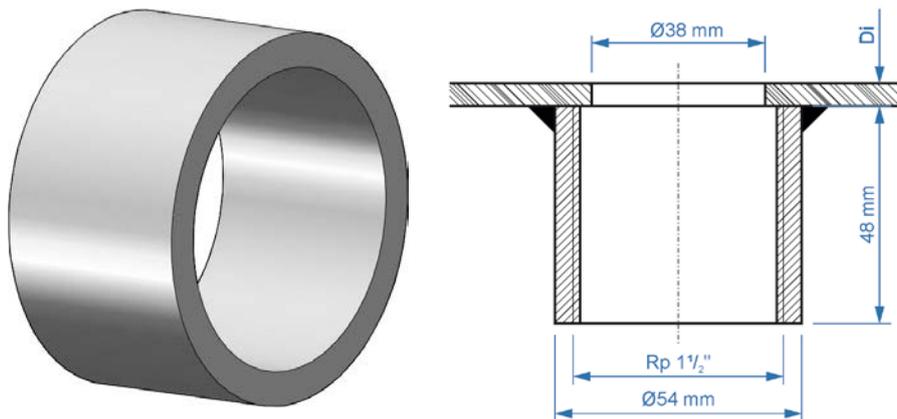


Abb. 8-1 Ansicht und Maße für Anschweißstutzen gerade

## 8.1.2 Einbaubeispiele

Für Messungen mit nur einem Fließgeschwindigkeitssensor ist der gerade Anschweißstutzen vorgesehen. Dieser wird üblicherweise in der Rohrsohle oder bei Sedimentationsgefahr leicht außermittig angeschweißt.

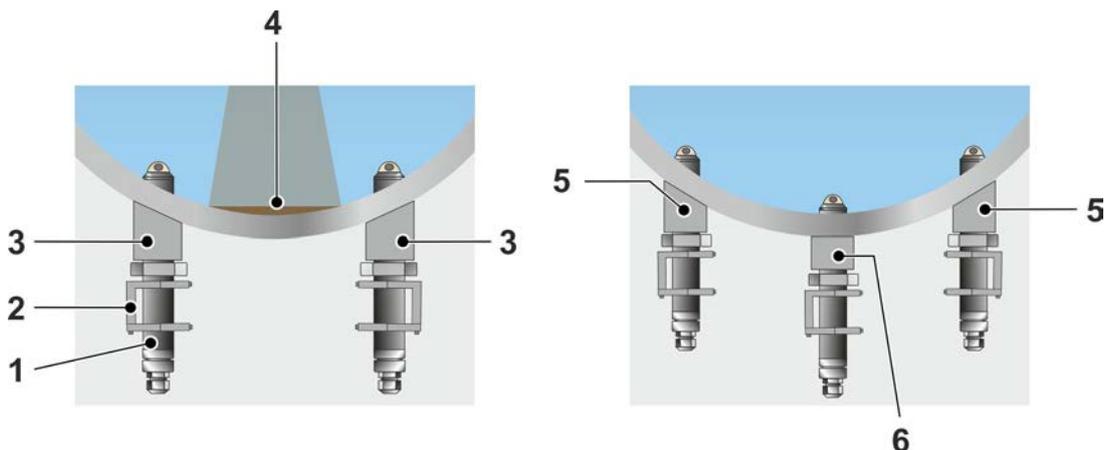


Abb. 8-2 Einbaubeispiel: 1 Rohrsensor mit Anschweißstutzen gerade

Bei sehr großen Rohrdurchmessern oder hydraulisch stark verzerrten Strömungsprofilen kommen häufig 2 oder 3 Fließgeschwindigkeitssensoren zum Einsatz (Verteilung siehe *Abb. 4-18*). Die eingebauten Rohrsensoren müssen senkrecht nach oben messen. Um das zu gewährleisten, die Anschweißstutzen folgendermaßen einsetzen:

Anzahl Rohrsensoren mit V-Messung an einer Messstelle	Anzahl Anschweißstutzen	Einbauwinkel
2	2	Schräg 20°
3	2	Schräg 30°
	1	Gerade

Tab. 8-1 Verwendung von Anschweißstutzen



- 1 Rohrsensor für Fließgeschwindigkeitsmessung
- 2 Befestigungselement
- 3 Anschweißstutzen schräg, 20°
- 4 Sediment
- 5 Anschweißstutzen schräg, 30°
- 6 Anschweißstutzen gerade

Abb. 8-3 Einbaubeispiele: 2 bzw. 3 Rohrsensoren mit Anschweißstutzen

## 8.2 Anbohrersattel

### 8.2.1 Beschreibung

Zur Nachrüstung eines Rohrsensors kann über NIVUS ein Anbohrersattel bezogen werden. Dieser ist für Rohraussendurchmesser von 100 mm bis 2000 mm verfügbar und wird in 2 Varianten gefertigt (siehe *Abb. 8-4* und *Abb. 8-5*).

Ausführungen für Rohraussendurchmesser von 100 mm – 400 mm bestehen aus folgenden Materialien:

- Alle Metallteile des Anbohrersattels sind aus Edelstahl, Werkstoff Nr. 1.4301 (V2A) hergestellt.
- Das Sattelstück ist vollständig gebeizt und passiviert um die Korrosion des Grundwerkstoffes zu verhindern.
- Die Gewindebolzen sind mit Teflon beschichtet, um Kaltschweißverbindungen vorzubeugen.
- Die Gummidichtung ist mit Antioxidant/Antiozonant behandelt, um ihre Lebensdauer zu erhöhen. Durch die Gummidichtung wird eine einwandfreie Abdichtung gewährleistet.



- 1 Gewindegewindesteckdichtung
- 2 Sattelstück mit Innengewinde 1½" für Sensorverschraubung
- 3 Gewindebolzen M12, (M14, M16) Teflonbeschichtet
- 4 Mutter und Kontermutter
- 5 Unterlegscheibe
- 6 Gummidichtung
- 7 Sattelstück mit Gewindebolzen
- 8 Seitenbügel
- 9 Haltebügel
- 10 Schraubenjoch

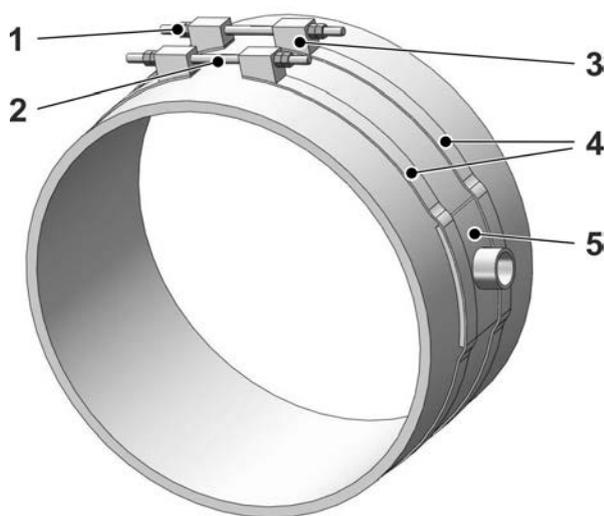
**Abb. 8-4** Übersicht Anbohrersattel für Aussendurchmesser von 100 mm – 400 mm

## 8 Montagezubehör und Werkzeuge

Ausführungen für Rohraussendurchmesser zwischen 400 mm und 2000 mm bestehen aus folgenden Komponenten:

- Für Aussendurchmesser 400 mm – 600 mm: 2 Spannbänder mit Spannbolzen und Muttern  
Für Aussendurchmesser 625 mm – 1300 mm: 4 halbrunde Spannbänder mit Spannbolzen und Muttern  
Für Aussendurchmesser ab 1300 mm: 6 drittelrunde Spannbänder mit Spannbolzen und Muttern
- 1 Montageplatte mit aufgeschweißten Sensormontagestutzen mit 1½“ Innengewinde. Diese enthält zusätzlich einen O-Ring zur Abdichtung der Montageplatte zur Rohrwandung hin.

Alle metallenen Teile dieses Systems bestehen aus Edelstahl, Werkstoff 1.4301 (V2A).



- 1 Mutter und Kontermutter
- 2 Spannbolzen
- 3 Führungsblock für den Spannbolzen
- 4 Spannbänder
- 5 Montageplatte mit Stutzen für die Sensormontage und innen liegendem O-Ring

**Abb. 8-5 Übersicht Anbohrsattel für Aussendurchmesser 400 mm – 600 mm**

### 8.2.2 Einbaubeispiele

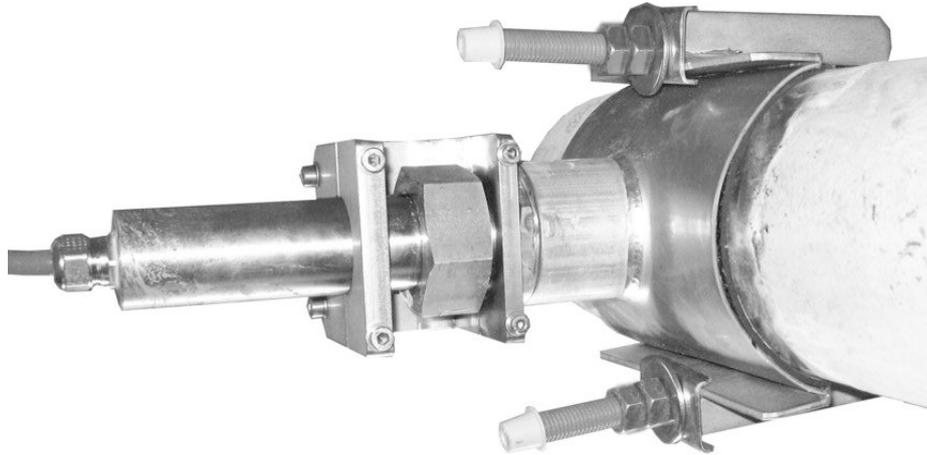


Abb. 8-6 Einbaubeispiel mit Anbohrersattel für Aussendurchmesser 100 mm – 400 mm

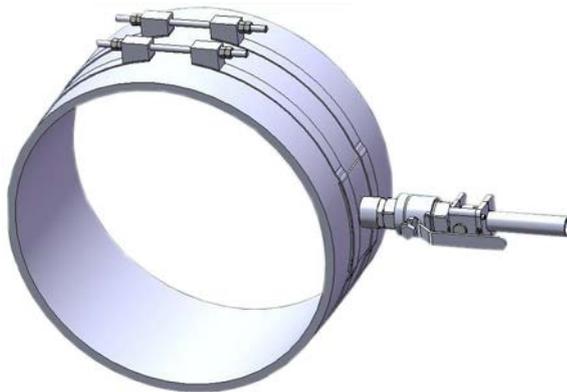


Abb. 8-7 Einbaubeispiel mit Anbohrersattel für Aussendurchmesser 400 mm – 600 mm

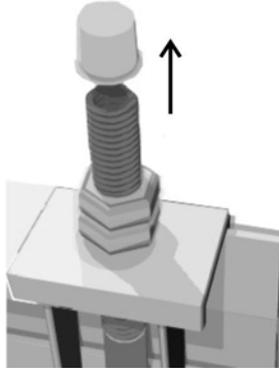
### 8.2.3 Einbau

#### Einbau vorbereiten:

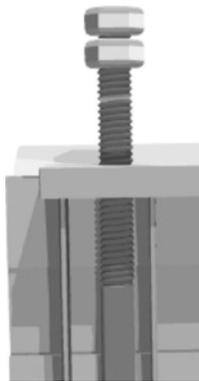
- Rohr/Montagestelle auf evtl. Beschädigungen untersuchen.
- Rohr von Verschmutzungen, Fett etc. reinigen.
- Den Rohrdurchmesser und das Maß des Anbohrersattels prüfen.
- Das Gewinde des Stutzens mit geeigneter Fettpaste für VA-Verschraubungen einfetten.
- Für den Anbohrersattel für Aussendurchmesser bis 400 mm als Gleitmittel für die Gummidichtung ggf. Schmierseife verwenden (kein Öl oder Fett!).

### Rohrsensor mit Anbohrersattel für Aussendurchmesser bis 400 mm einbauen:

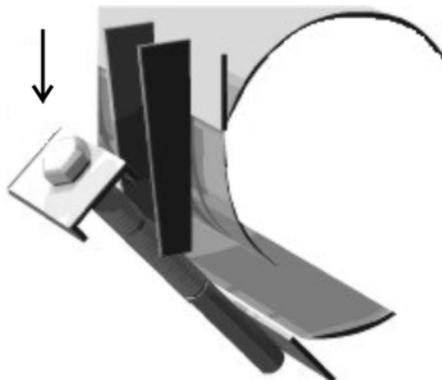
1. Ein Loch mit mindestens  $\varnothing 38$  mm in die Rohrleitung bohren.  
Bei Metallrohren die Bohrkronen (siehe Kap. 8.4) mit Schneidpaste kühlen.
2. Das Loch mit einer Feile entgraten und die Späne entfernen.
3. Gewindegewindestütze von den Gewindebolzen des Anbohrersattels entfernen.



4. Muttern und Kontermuttern bis zum Ende der Gewindebolzen zurück drehen, jedoch nicht vollständig entfernen.

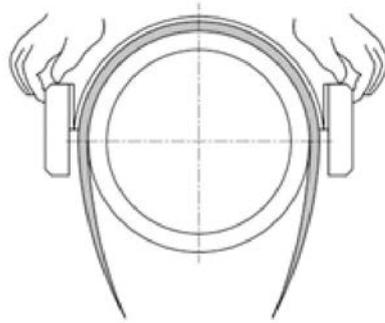


5. Sattelstücke auseinander klappen

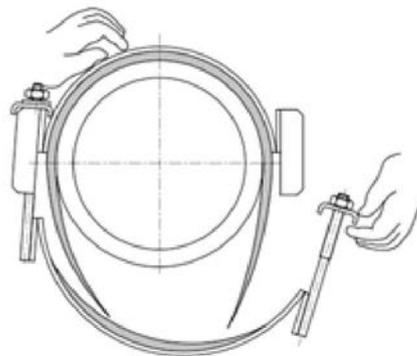


6. Die Sensorverschraubung in den eingefetteten Stützen des Anbohrersattels handfest einschrauben.
7. Den Sensor einschieben und die Sensorverschraubung handfest anziehen.

8. Das Sattelstück mit dem Sensor auf das Rohr setzen und den Sensor durch das Loch in der Rohrleitung stecken. Das untere Sattelstück um das Rohr legen.

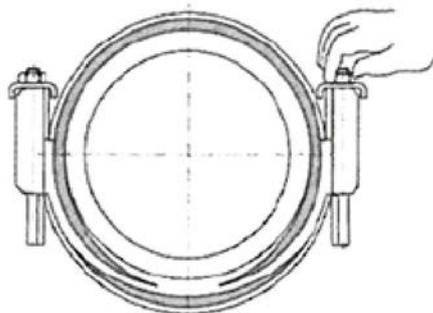


9. An einer Seite den Haltebügel über die Schraubenjoche legen und die Muttern von Hand andrehen.



→ Der Haltebügel wird durch das Anziehen der Muttern in den Seitenbügel eingehakt.

10. Schrauben festziehen



## 8 Montagezubehör und Werkzeuge

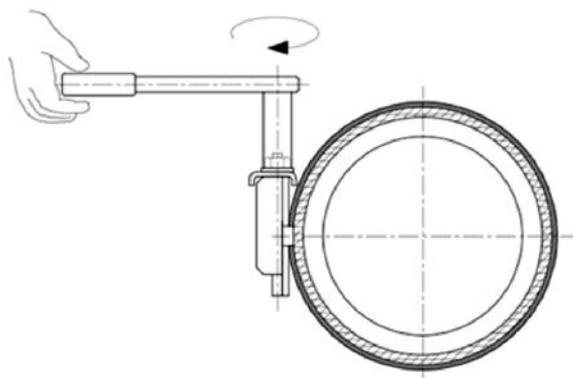
---

11. Sicherstellen, dass der Rohrsensor nicht verkantet ist und weiter in das Rohr eingeschoben werden kann! Alle Muttern gleichmäßig anziehen. Hierfür einen Schraubenschlüssel mit einer Länge von ca. 300 mm verwenden.

**Wenn Sie einen Drehmomentschlüssel verwenden, dann gelten für Metall- und Betonrohre folgende Drehmomente:**

Bolzen M12	Schlüsselweite 19 mm	Drehmoment 65 Nm
Bolzen M14	Schlüsselweite 22 mm	Drehmoment 85 Nm
Bolzen M16	Schlüsselweite 24 mm	Drehmoment 110 Nm

Bei Kunststoffrohren ein geringeres Drehmoment verwenden (zulässige Belastung beim Rohrhersteller erfragen).



- Beim Anziehen der Muttern wird der Haltebügel automatisch in den Seitenbügel gedrückt.
12. Kontermuttern anziehen.

---

### VORSICHT



#### **Gefahr von Sachschaden**

*Vibrierende Anlageteile wie Rohrleitungen von Pumpen können dazu führen, dass sich die Muttern lösen.*

- *Muttern an den Gewindebolzen unbedingt durch eine Kontermutter sichern.*

- 
13. Wenn der Anbohrersattel fest ist, den Rohrsensor ausrichten und die Sensorverschraubung anziehen (siehe Kap. 5.4.4.6 bzw. 5.4.5.5).



## **Wichtiger Hinweis**

Für den Einbau des Anbohrersattels größer als 400 mm werden mindestens 2 Personen benötigt.

### **Rohrsensor mit Anbohrersattel für Aussendurchmesser zwischen 400 mm und 600 mm einbauen:**

1. Ein Loch mit mindestens  $\varnothing$  38 mm in die Rohrleitung bohren.  
Bei Metallrohren die Bohrkronen (siehe Kap. 8.4) mit Schneidpaste kühlen.
2. Ggf. das Loch mit einer Feile entgraten und die Späne entfernen (je nach Rohrmaterial).
3. Muttern und Kontermuttern an den Spannbolzen (Abb. 8-5, Pos. 1) lösen und jeweils an einer Seite entfernen.  
→ Die Spannbänder lassen sich öffnen.
4. Prüfen, ob der O-Ring auf der Innenseite der Montageplatte (Abb. 8-5, Pos. 2) richtig in der Nut liegt und ggf. korrigieren.
5. Person 1: Montageplatte auf das Bohrloch in der Rohrleitung legen und festhalten.
6. Weitere Person(en): Die beiden Spannbänder (Abb. 8-5, Pos. 4) um die Montageplatte und das Rohr legen.
7. Die Spannbolzen (Abb. 8-5, Pos. 1) wieder durch die Führungsblöcke (Abb. 8-5, Pos. 3) an den Spannbändern führen, Muttern und Kontermuttern locker aufschrauben.
8. Die Sensorverschraubung in den eingefetteten Stützen des Anbohrersattels handfest einschrauben.
9. Den Sensor einschieben und die Sensorverschraubung handfest anziehen.
10. Alle Muttern und Kontermuttern (Abb. 8-5, Pos. 1) an den Spannbändern festziehen.
11. Wenn der Anbohrersattel fest ist, den Rohrsensor ausrichten und die Verschraubung anziehen (siehe Kap. 5.4.4.6 oder 5.4.5.5).

### **Rohrsensor mit Anbohrersattel für Aussendurchmesser größer als 600 mm einbauen:**

Die Spannbänder für Rohrleitungen mit Aussendurchmesser größer als 600 mm sind 2- bzw. 3-teilig. Bei der Montage des Anbohrersattels so vorgehen, wie beim Anbohrersattel für Aussendurchmesser zwischen 400 mm und 600 mm dabei jedoch folgendes beachten:

- Spannbänder um die Montageplatte und das Rohr legen und alle Verbindungsstellen locker verschrauben.
- Den Sensor einschieben und die Sensorverschraubung handfest anziehen. Danach die Muttern und Kontermuttern an allen Verbindungsstellen der Spannbänder gleichmäßig anziehen.

## 8.3 Absperrkugelhahn

Der ergänzende Einsatz eines korrosionsfesten Absperrkugelhahns mit geradem Durchgang (Art.-Nr. ZUB0 HAHN R15) ermöglicht ein schnelles und unkompliziertes Absperrn des Sensoreinbauortes nach Entfernung eines Rohrsensors 1½" aus drucklosen Leitungen.

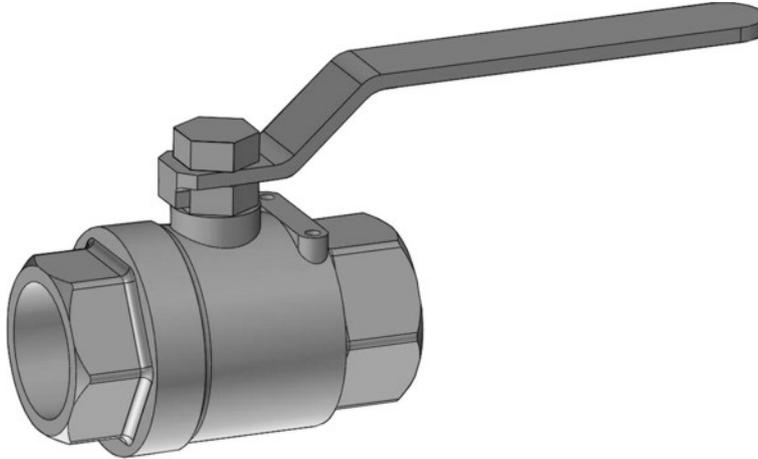
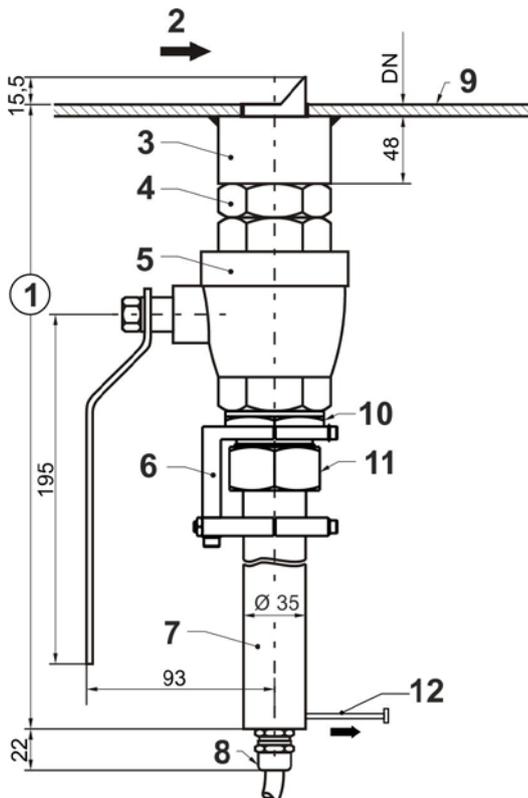


Abb. 8-8 Absperrkugelhahn

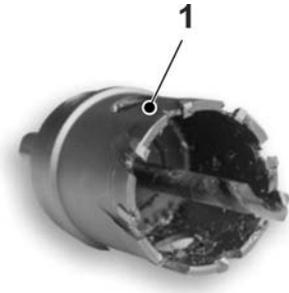


- 1 Mind. 300 mm
- 2 Fließrichtung
- 3 Anschweißstutzen
- 4 Sechskant-Doppelnippel SW50
- 5 Absperrkugelhahn DN40 / PN63
- 6 Befestigungselement
- 7 Rohrsensor 1½"
- 8 Kabelverschraubung M16 x 1.5
- 9 Rohrwandung
- 10 Schraubgewinde SW55
- 11 Überwurfmutter SW50
- 12 Schraube; Ausrichthilfe; mit der Fließrichtung

Abb. 8-9 Maßzeichnung Rohrsensor 1½" mit Befestigungselement, Absperrkugelhahn und Anschweißstutzen

## 8.4 Bohrkronen

Für eine Installation von Rohrsensoren in Stahl-, Edelstahl- und Kunststoffleitungen sind Bohrkronen in 38 mm verfügbar.



1 Bohrkronen

Abb. 8-10 Bohrkronen

## 8.5 Schneidpaste

**Empfehlung von NIVUS:** Beim Bohren in Stahl und Edelstahl Schneidpaste verwenden, um

- einen vorzeitigen Verschleiß der Bohrkronen zu verhindern,
- Reibungen beim Bohren zu verringern.



Abb. 8-11 Schneidpaste

### 8.6 Sensorschutzblech

Bei stark kies- und steinhaltigen Medien mit hoher Fließgeschwindigkeit besteht die Gefahr der mechanischen Beschädigung des Sensorkörpers. Für die Keilsensoren POA, KDA, KDO und KDS ist ein Sensorschutzblech verfügbar. Dieses verhindert den Aufprall größerer Körper und reduziert die mechanische Belastung des Sensorkörpers.

Die Gefahr der Sensorbeschädigung wird so verringert.

Sensorschutzblech nicht in langsam fließenden abwasserhaltigen Medien verwenden (Verzopfungsgefahr).



---

Abb. 8-12 Sensorschutzblech

### 8.7 Keilunterlage

#### 8.7.1 Beschreibung

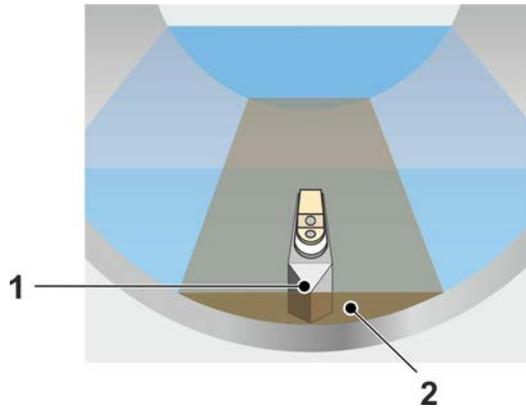
Keilunterlagen sind vorgesehen für die Installation der Keilsensoren POA, CS2, CSP, KDA und KDO bei starker Sedimentation. Keilunterlagen erhöhen die Montageposition der Keilsensoren, so dass diese aus der Ablagerung herausragen und die Fließgeschwindigkeit messen können.

**Varianten:**

- Gerade, Höhe: 30 mm, 50 mm, 100 mm, 150 mm oder 200 mm.  
Die Höhe der Keilunterlage richtet sich nach der zu erwartenden Höhe der Ablagerung.
- Schräg links bzw. rechts 20°
- Schräg links bzw. rechts 30°

## 8.7.2 Einbaubeispiele

Gerade Keilunterlagen sind vorgesehen für die Erhöhung der Keilsensoren in waagrechten Gerinnesohlen sowie an der tiefsten Stelle von Rohren.



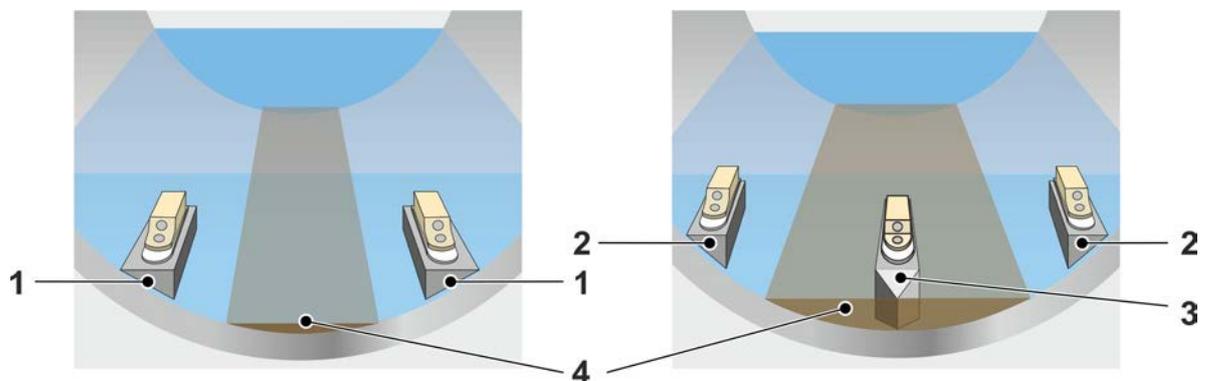
- 1 Keilunterlage gerade
- 2 Sediment

**Abb. 8-13 Einbaubeispiel: 1 Keilsensor mit gerader Keilunterlage**

Bei sehr großen Rohrdurchmessern kommen häufig 2 oder 3 Fließgeschwindigkeitssensoren zum Einsatz (Verteilung siehe *Abb. 4-17*). Die Keilsensoren müssen vertikal eingebaut werden. Um das zu gewährleisten, die Keilunterlagen folgendermaßen einsetzen:

Anzahl Keilsensoren mit V-Messung an einer Messstelle	Anzahl Keilunterlage	Einbauwinkel
2	1	Schräg links 20°
	1	Schräg rechts 20°
3	1	Schräg links 30°
	1	Schräg rechts 30°
	1	Gerade

**Tab. 8-2 Verwendung von Keilunterlagen**



- 1 Keilunterlagen schräg, 20°
- 2 Keilunterlagen schräg, 30°
- 3 Keilunterlage gerade
- 4 Sediment

**Abb. 8-14 Einbaubeispiele: 2 bzw. 3 Keilsensoren mit Keilunterlagen**

## 8.8 Kabelabdeckbleche

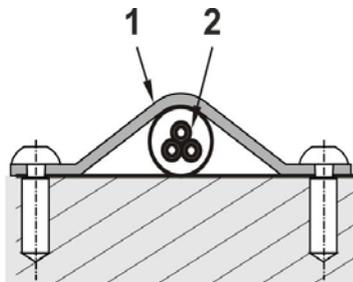
Kabelabdeckbleche sind zur Vermeidung von Verzopfungen an Sensorkabeln. Bei NIVUS können Sie Kabelabdeckbleche aus 1.4571 (je 1 m Länge) beziehen.

Varianten:

Typ	Beschreibung	Verwendung
ZMS 140	starr	Für die Abdeckung von 1 Sensorkabel. Für gerade Flächen und gerade Kabelstrecken.
ZMS 141	biegbar	Für die Abdeckung von bis zu 3 Sensorkabeln. Für gerade und leicht gekrümmte Flächen wie z. B. Innenseiten von Betonrohren und gemauerten, gewölbten Kanälen. Geeignet für die Verlegung von größeren Kabelradien.
ZMS 142	biegbar	Für die Abdeckung von 1 Sensorkabel mit max. $\varnothing$ 12 mm oder 2 Sensorkabeln mit max. $\varnothing$ 8,5 mm. Für leicht gekrümmte Flächen wie z. B. Innenseiten von Betonrohren und gemauerten, gewölbten Kanälen. Geeignet für die Verlegung von größeren Kabelradien.

Tab. 8-3 Übersicht Kabelabdeckbleche

Kabelabdeckbleche werden mit dem passenden korrosionsfreien Befestigungsmaterial geliefert.



- 1 Kabelabdeckblech
- 2 Kabel

Abb. 8-15 Kabelverlegung mit Kabelabdeckblech

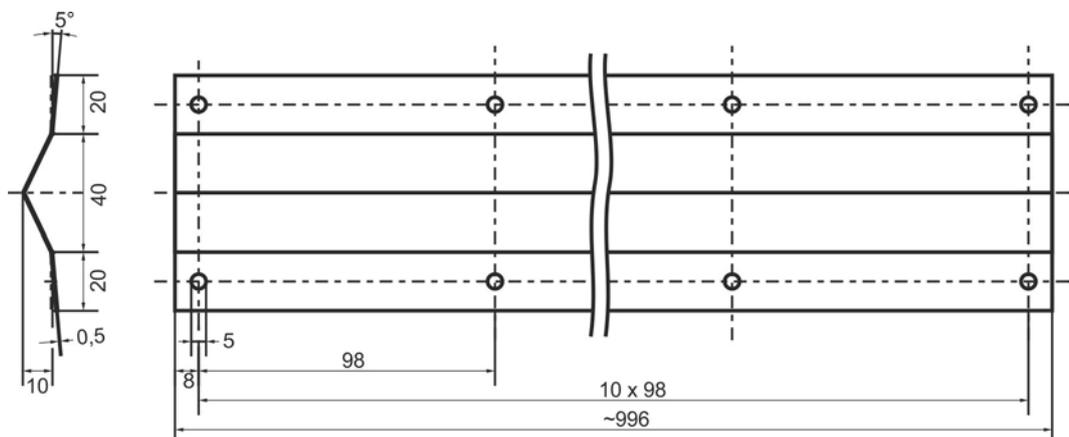


Abb. 8-16 Maßzeichnung Kabelabdeckblech Typ ZMS 140



### 8.9 Schwimmer

Geringe Fließgeschwindigkeiten und daraus resultierende Sedimentation führen nach kürzester Zeit zu Verschlammung und Versandung des Sensors auf dem Gerinneboden. Infolgedessen kann es zu Messwertausfall oder einer instabilen Messwertaufnahme kommen. Sensoren sollten dann auf einer Keilunterlage an der Gerinnewand oder von oben mittels eines Schwimmers montiert werden.

#### **Die Installation eines Schwimmers bietet sich vor allem dann an, wenn**

- Kanäle und Gerinne in regelmäßigen Abständen gereinigt werden sollen. Bei einer Schwimmerinstallation kann die Sensorik schnell und ohne Werkzeug aus dem Kanal/Gerinne entfernt werden,
- der Füllstand stark schwankt und bei seitlicher Montageposition der Sensor nicht optimal installiert werden kann (optimale Sensorposition bezogen auf den mittleren Füllstand: Sensor ragt bei Minimalfüllstand aus dem Medium),
- die Sedimenthöhe unbekannt ist oder stark schwankt und deshalb keine geeignete Keilunterlage ausgewählt werden kann.

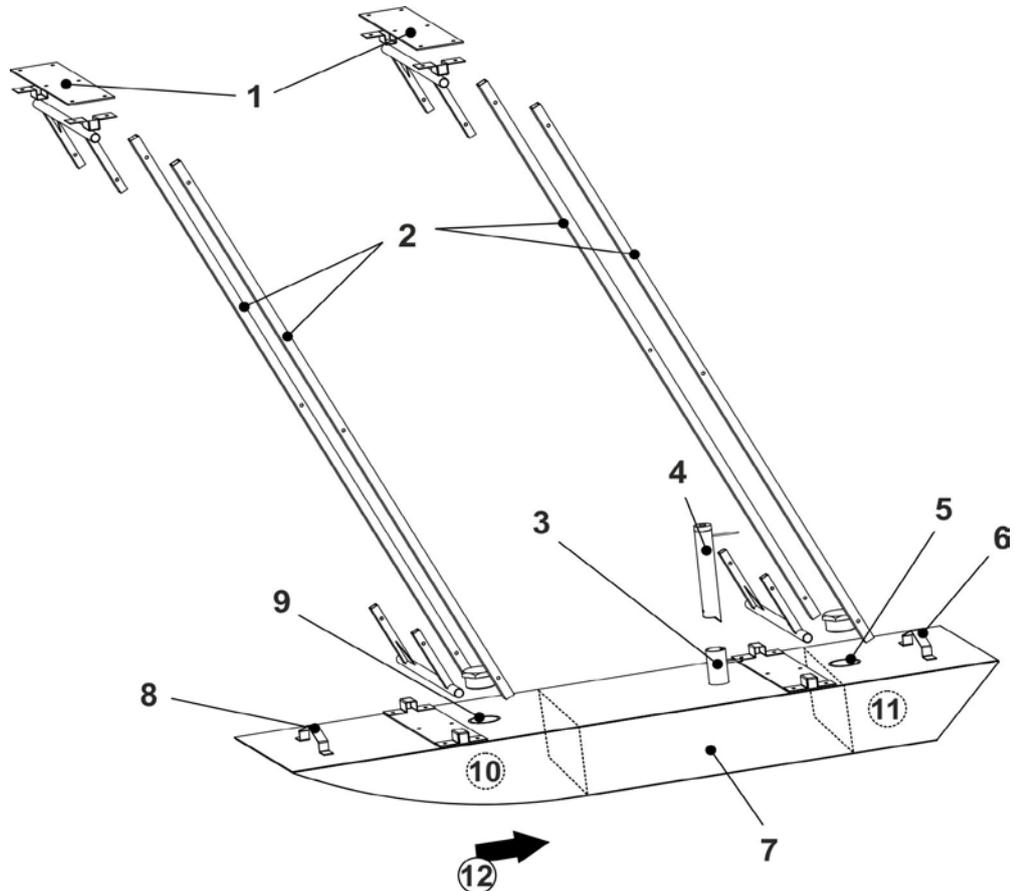
#### **Der Einsatz von Schwimmern ist ungeeignet**

- wenn auf der Oberfläche des Kanals oder Gerinnes größere Gegenstände wie Äste, Baumstämme u. ä. oder große schwimmende Inseln von miteinander verfilzten Stoffen wie Gras, Fasern o.ä. treiben,
- in schnell fließenden ( $V > \text{ca. } 1 \text{ m/s}$ ) Applikationen,
- in stark welligen Applikationen,
- bei zu geringen Fließtiefen:  
Sensor POA: Minimale Wasserhöhe ohne Sediment 20 cm  
Sensor CS2: Minimale Wasserhöhe ohne Sediment 30 cm

Verschiedene Arten von Schwimmer können als Sonderkonstruktion von NIVUS bezogen werden.

## 8.9.1 Beschreibung

In der Praxis haben sich flache Schwimmer mit parallelem Gestänge und von oben eingesetztem Rohrsensor bewährt (siehe *Abb. 8-18*).



- 1 Deckenhalterung zur Befestigung an Kanalfirst, Rohrscheitel oder 2 Traversen
- 2 Parallelgestänge
- 3 Rohrsensorhalterung
- 4 Rohrsensor (nicht im Lieferumfang des Schwimmers enthalten)
- 5 Hinterer Einfüllstutzen
- 6 Hinterer Tragegriff
- 7 Schwimmerkörper
- 8 Vorderer Tragegriff
- 9 Vorderer Einfüllstutzen
- 10 Vorderer Ballasttank
- 11 Hinterer Ballasttank
- 12 Fließrichtung

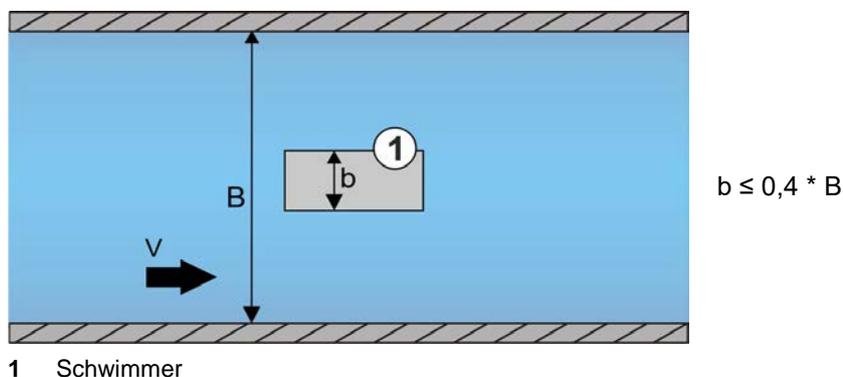
**Abb. 8-18 Überblick Schwimmer**

Die Bauform gewährleistet einen sicheren und stabilen Sensorkontakt zum zu messenden Medium bis zu mittleren Fließgeschwindigkeiten von ca. 100 cm/s und einem minimalen Füllstand des Messmediums von ca. 15 cm.

Der Schwimmer ist für den Einsatz von Rohrsensoren Typ POA und CS2 vorgesehen. Nur Sensoren mit einer Rohrlänge von 20 cm passen direkt in die im Schwimmerkörper integrierte Rohrsensoraufnahme.

Durch die Aufnahme des Rohrsensors von oben kann dieser innerhalb weniger Minuten mit einem Handgriff und ohne Montagewerkzeug entnommen, kontrolliert/gereinigt und wieder in die exakt gleiche Position eingesetzt werden.

Die Breite des Schwimmers sollte möglichst nicht mehr als 40 % der Kanalbreite betragen, um hydraulische Effekte (seitliche Verwirbelungen und Querströmungen, instabiles Eintauchen usw.) zu vermeiden (siehe *Abb. 8-19*).



1 Schwimmer

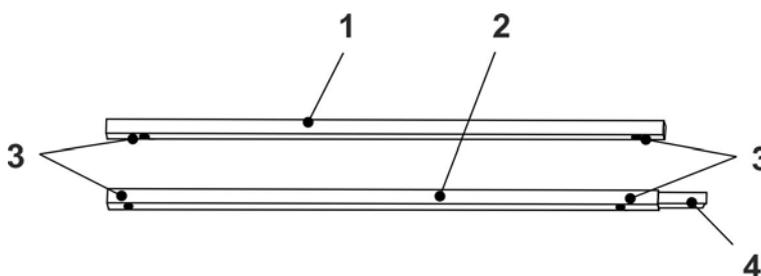
Abb. 8-19 Schwimmerbreite, Draufsicht auf Kanal

### 8.9.2 Parallelgestänge

#### 8.9.2.1 Beschreibung

Im üblichen Auslieferungszustand besteht das Parallelgestänge aus 8 Vierkantstäben + Verbindungselementen (siehe *Abb. 8-20*). 4 Stäbe dienen dabei als Grundgestänge (Pos. 1). Die anderen 4 Stäbe (Pos. 2) können Sie verwenden, um das Gestänge in tiefen Kanälen oder bei stark schwankenden Füllständen zu verlängern.

Bei Bedarf können Sie einen weiteren Verlängerungssatz mit 4 Stück 1-Meter-Stäben von NIVUS beziehen. Verwenden Sie diese Verlängerung nur bei Schwimmern mit einer Breite von 40 cm.



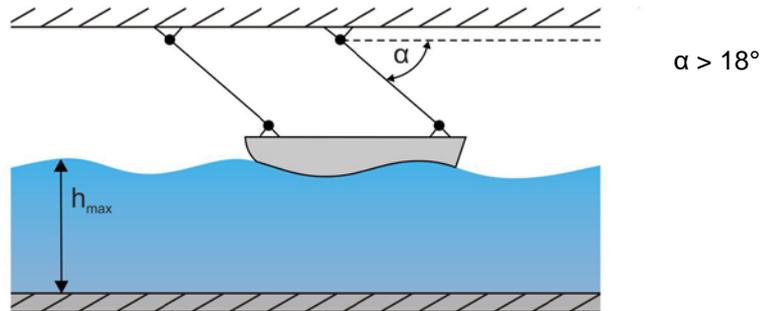
- 1 Grundgestänge (4x)
- 2 Verlängerungsgestänge (4x)
- 3 Befestigungsbohrungen
- 4 Eingeschweißter Vierkantstahl zur Adaptierung

Abb. 8-20 Einzelteile des Parallelgestänges

### 8.9.2.2 Ermittlung der richtigen Länge

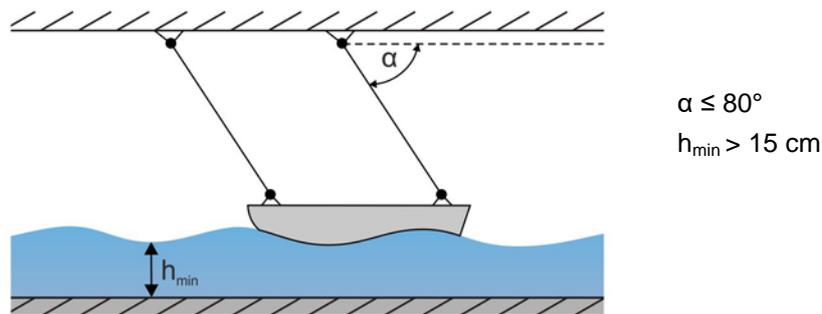
Die Länge des Parallelgestänges ist abhängig von den maximalen und minimalen Pegelständen, die in der Applikation auftreten können. Deshalb müssen Sie zuerst einen Montageort bestimmen und dann diese beiden Grenzpegel ermitteln.

Bei maximalem Pegelstand darf das Parallelgestänge einen Winkel von  $18^\circ$  zur Waagerechten nicht unterschreiten (siehe *Abb. 8-21*).



**Abb. 8-21** Länge des Parallelgestänges bei maximalem Pegelstand

Bei minimalem Pegelstand sollte der Schwimmer noch sicher auf dem Medium aufliegen. Dazu ist ein Winkel von  $80^\circ$  oder kleiner erforderlich (siehe *Abb. 8-22*).



**Abb. 8-22** Länge des Parallelgestänges bei minimalem Pegelstand

### 8.9.2.3 Länge anpassen

#### Parallelgestänge kürzen:

1. Verlängerungsgestänge weglassen.
2. Einen Satz Gestängestäbe (Grundgestänge) auf eine gleiche Länge kürzen und die abgesägten Befestigungsbohrungen mit einem für Edelstahl geeigneten Bohrer mit Durchmesser von mindestens 6,5 mm neu bohren.



#### **Wichtiger Hinweis**

Falls Sie die Gestängestäbe kürzen wollen, dann kürzen Sie die Gestängestäbe des Grundgestänges (siehe *Abb. 8-20*, Pos. 1), um ein Entfernen der Adaptersteckverbindung zu vermeiden.

### Parallelgestänge verlängern:

- Mit Hilfe eines Verlängerungssatzes verlängern (siehe 8.9.2.1).



### **Wichtiger Hinweis**

*Zu lange Parallelgestänge führen zu Instabilität.*

- *Parallelgestänge um max. 3 m verlängern.*

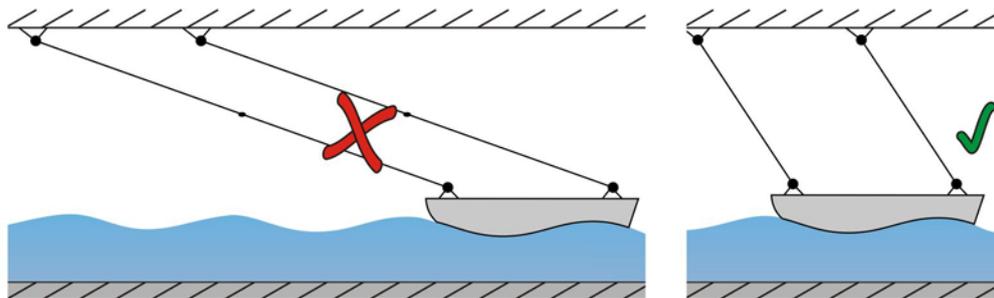


Abb. 8-23 Optimale Länge des Parallelgestänges

### 8.9.3 Hinweise zur Schwimmermontage in unruhigen Medien

Starke Oberflächenwellen führen zum Schwingen des Schwimmkörpers und zum Lufteintrag unter der Schwimmerfläche. Dadurch kann die Messung sporadisch ausfallen.

#### **Gegenmaßnahmen:**

- Wasseroberfläche vor dem Schwimmer beruhigen.
- Schwimmer beschweren, um diesen zu beruhigen: Geringe Mengen eines trockenen rieselfähigen Füllstoffes (Sand, Splitt o.ä.) über den vorderen und hinteren Einfüllstutzen in den vorderen oder hinteren Ballasttank füllen (Abb. 8-18, Pos. 10 + 11).



### **Wichtiger Hinweis**

*Die Einfüllmenge in die Ballasttanks darf nicht so groß sein, dass der Schwimmkörper mit seiner Spitze in das Medium eintaucht oder von Wellen überspült wird.*

*Nach dem Befüllen Einfüllstutzen wieder wasserdicht verschließen.*

Wenn Oberflächenwellen den Schwimmkörper teilweise überspülen, dann kann es ebenfalls zum Messausfall kommen.

#### **Gegenmaßnahmen:**

- Die Wasseroberfläche vor dem Schwimmer beruhigen.
- Anderen Einbauort mit ruhiger Oberfläche suchen.

## 8.9.4 Rohrsensor montieren

### Vorgehensweise:

#### VORSICHT



#### **Gefahr von Sachschaden**

Wenn der Schwimmer mit installiertem Rohrsensor auf den Boden abgesetzt wird, dann wird der Sensorkopf beschädigt.

- Rohrsensor erst dann montieren, wenn sich der Schwimmer im Medium befindet.

1. Den Rohrsensor mit der beiliegenden Ausrichtschraube M4 versehen. Diese handfest in das Gewinde am Rohrsensorende einschrauben.



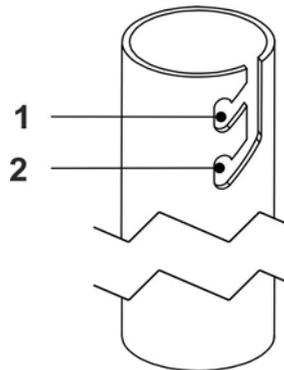
#### **Wichtiger Hinweis**

Wenn die die Positionen der Rohrsensoren POA und CS2 vertauscht werden, dann ragt der Rohrsensor POA nicht ins Medium oder der Rohrsensor CS2 verstopft sehr schnell.

- Sensorposition beachten.

2. Rohrsensor mit der Schraube in die Rohrsensorhalterung einhängen.

Rohrsensor CS2: Position 1  
Rohrsensor POA: Position 2



#### **Wichtiger Hinweis**

Wenn die Wasseroberfläche sehr unruhig ist und der Schwimmkörper auf der Wasseroberfläche tanzt, dann können unter dem Sensorkörper Luftblasen entstehen und den Rohrsensor aus der Sensoraufnahme herausdrücken.

- Rohrsensor sichern (elastischer Keil, Abkleben o.ä.).

3. Ggf. Rohrsensor sichern.

### 8.9.5 Wartung und Reinigung



#### **Wichtiger Hinweis**

Ablagerungen auf der Oberfläche des Schwimmerkörpers, der Griffe, der Sensoraufnahme und der Scharnierhalterungen der Gestänge führen zu einer unkontrollierten Gewichtszunahme des Schwimmerkörpers und zu einem tieferen Eintauchen bzw. Untertauchen und damit verbundenen Ausfall des Systems.

- Schwimmerkörper und Sensoren regelmäßig reinigen.  
Das Reinigungsintervall ist abhängig von den Schwimmstoffen im Medium und von der Konstruktion des Schwimmerkörpers.
- 

#### **Folgende Wartungs- und Reinigungsarbeiten regelmäßig durchführen:**

- Das Gestänge des Schwimmers ist über Gleitverbindungen beweglich gelagert. Diese Verbindungen regelmäßig kontrollieren und schmieren oder ölen.
- Den Schwimmer und sein Gestänge auf Verschleiß, Verbiegungen, gelockerte Verbindungen, fest sitzende Einfüllverschlüsse, Schwimmerkörperbeschädigungen sowie auf Verschleiß der beweglichen Gleitverbindungen kontrollieren.
- Verschmutzungen und Verzopfungen von Schwimmerkörper und Gestänge beseitigen.

Bei einem erhöhtem Anteil von Fetten, Ölen oder zum Ablagern neigenden Stoffen kann es zu einer verstärkten Verschmutzung an der Unterseite des Schwimmerkörpers und der herausragenden Sensornase kommen. Diese Verschmutzungen und Ablagerungen können zu einer Störung oder Unterbrechung der Messung führen. In diesem Fall sind vom Betreiber zyklische Reinigungszyklen von Sensorkörper und Fließgeschwindigkeitssensor vorzusehen. Das Reinigungsintervall richtet sich dabei nach dem Grad der auftretenden Verschmutzung und ist aus den Betriebserfahrungen heraus zu ermitteln. Wenn sich herausstellt, dass zyklische Reinigungsintervalle notwendig sind, dann sollten die Installation einer Winde in Betracht gezogen werden.

#### **Wenn Sie den Schwimmerkörper aus dem Medium herausheben, dann beachten Sie folgende Hinweise:**

- Für das Herausheben des Schwimmerkörpers sind mindestens 2 Personen erforderlich.
  - Die Tragegriffe nutzen, die am Schwimmerkörper (*Abb. 8-18*, Pos. 6 + 8) angebracht sind.
- 



#### **Wichtiger Hinweis**

Deformationsgefahr.

- Den Schwimmer nicht am Parallelgestänge aus dem Medium heben.
-

## 9 Zubehör und Ersatzteile

Weiteres Zubehör zur Sensormontage finden Sie in unserer aktuellen Preisliste.

<b>Montage Rohrsensoren</b> ZUB0 SCHNEID 15PT  E-PMA-ORING35 E-VGM-ANTISEIZE	Sensordichtung aus PTFE für Rohrsensor-Einschraubverbindung O-Ring für Rohrsensor-Einschraubverbindung Anti-Seize-Fettpaste, 10 ml in Spritze für Rohrsensor-Einschraubverbindung
<b>Rohrmessstrecke</b> OCM0 ZDN0 ...  OCM0 ZCR DN..	Rohrmessstrecken in unterschiedlichen Nennweiten (bis DN 800), Stahl verzinkt oder Edelstahl 1.4571 Rohrmessstrecken in unterschiedlichen Nennweiten (bis DN 400), Stahl verzinkt oder Edelstahl 1.4571, Domhöhe 500 mm
ZUB0 DN150 STD	Dichtring mit Stahleinlage DN 150 für Flansch der langen Rohrmessstrecke
ZUB0 DN200 STD	Dichtring mit Stahleinlage DN 200 für Flansch der kurzen Rohrmessstrecke (Passstück)
<b>Bohrkrone</b> ZUB0 BOHR K38	Bohrkrone Ø 38 mm für Stahl und Edelstahl
<b>Schneidpaste</b> ZUB0 SCHNEID	Hochleistungsschneidpaste für Edelstahl und Titan, 125 g
<b>Anschweißstutzen</b> ZUB0 STU15...	Für Rohrsensoren in Stahl- oder Edelstahl-Ausführung
<b>Absperrkugelhahn</b> ZUB0 HAHNR15	Zur Entfernung von Rohrsensoren aus drucklosen Leitungen
<b>Anbohrsattel</b> ZUB0 ABS01.../ bis...03	Zur Installation von Rohrsensoren 1½" in Rohrleitungen
<b>Anbohrplatten</b> ZUB0 ABP15....	Zur Installation von Rohrsensoren an GFK- und Betonrohren
<b>Ausfahrarmatur</b> ZUB0 AA	Zum manuellen Ein- und Ausfahren von Rohrsensoren 1½" unter Prozessbedingungen, druckfest bis 4 bar (nicht zum Ein-oder Ausbau geeignet)
<b>Rohrmontagesystem</b> ZUB0 RMS2... ZUB0 RMS3... ZUB0 RMS4...	Für die temporäre, nicht dauerhaften Montage von POA-, CSM-, und DSM- Keilsensoren in Rohrleitungen von DN 200 bis maximal DN 800 Material: 1.4571
<b>Keilunterlagen</b> ZUB0 KS00 L30V4A ZUB0 KS00 R30V4A	Keilunterlage Links 30° / Keilunterlage Rechts 30° Für POA und CS2 Sensor; zur waagerechten Sensormontage im Rohr. Material: Edelstahl 1.4571
<b>Kabelabdeckung</b> ZMS0 140 ZMS0 141  ZMS0 142	Kabelabdeckblech für ein Sensorblech, Länge 1000 mm biegbares Kabelabdeckblech ca. 1000 mm lang, für die Abdeckung von bis zu 3 Sensorkabeln biegbares Kabelabdeckblech ca. 1000 mm lang, für die Abdeckung von 1 Sensorkabel mit max. Ø 12 mm oder 2 Sensorkabeln mit max. Ø 8,5 mm.

<b>Sensorschutzblech</b> ZUB0 SEN SCHU1	Sensorschutzblech für Keilsensoren KDA, KDO und KDS, Material 1.4571
ZUB0 SEN SCHU2	Sensorschutzblech für Keilsensor POA, Material 1.4571

**Tab. 9-1** Zubehör und Ersatzteile

## 10 Demontage/Entsorgung

### 10.1 Demontage

#### Demontage vorbereiten:

- Wenn möglich, die Messstelle trocken legen.

#### Sensoren demontieren:

1. Messsystem vom Stromnetz trennen.
2. Mit geeignetem Werkzeug die angeschlossenen Kabel vom Messumformer lösen.
3. Sensoren vom Gerinne bzw. aus der Rohrleitung entfernen.
4. Bei Rohrleitung: Sensoröffnung verschließen.

Beachten Sie bei der Demontage von Keilsensoren mit und ohne Druckmesszelle folgenden Hinweis.



---

#### **Wichtiger Hinweis**

*Falsche Handhabung führt zu Schäden am Keilsensor.*

- *Zur Demontage einen passenden Schraubendreher verwenden.*
  - **Keinesfalls** *Stemmeisen, Meisel, Hebel und ähnliche Werkzeuge verwenden.*
- 

### 10.2 Entsorgung

Entsorgen Sie die Sensoren, Zubehör- und Montageteile entsprechend den gültigen örtlichen Umweltvorschriften für Elektroprodukte.



---

#### **WEEE-Direktive der EU**

*Dieses Symbol weist darauf hin, dass bei der Verschrottung des Gerätes die Anforderungen der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte zu beachten sind. Die NIVUS GmbH unterstützt und fördert das Recycling bzw. die umweltgerechte, getrennte Sammlung/Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten zum Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit. Beachten Sie die örtlichen Entsorgungsvorschriften und Gesetze.*

*Die NIVUS GmbH ist bei der EAR registriert, daher können in Deutschland öffentliche Sammel- und Rückgabestellen für die Entsorgung genutzt werden.*

---

## Stichwortverzeichnis

<b>A</b>	Absperrkugelhahn		Keilunterlage.....	92
	Rohrsensor CSM.....	59	Beschreibung.....	81
	Rohrsensoren POA, CS2, KDA/KDO 79, 92		Einbaubeispiele.....	82
	Anbohrplatte .....	92	Krankheitskeime .....	12
	Anbohrsattel .....	92	<b>L</b>	
	Beschreibung.....	72	Leitungen	
	Einbau.....	74	Farbcode.....	9
	Einbaubeispiele.....	74	Luftultraschallsensor	
	Anforderungen an das Personal .....	14	Befestigung dauerhaft.....	45
	Anschweißstutzen .....	92	Befestigung temporär.....	45
	Beschreibung.....	70	Montage.....	42
	Einbaubeispiele.....	71	Positionierung .....	44
	Artikelbezeichnungen .....	9	<b>M</b>	
	Ausrichtung		Messstreckenauswahl .....	19
	Keilsensoren .....	38	Montage.....	32
	Rohrsensoren .....	47	Druckausgleichselements .....	36
<b>B</b>			Grundsätze .....	32
	Befestigungselement.....	56	In schmutzigen Medien .....	32
	Beruhigungsstrecken Bedingungen .....	19	Keilsensor .....	33
	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	15	Keilsensor mit Druckmesszelle .....	35
	Blockdistanz .....	42	Keilsensor mit Wasserultraschall .....	37
	Bohrkrone .....	80	Keilsensor ohne Druckmesszelle .....	34
			Luftultraschallsensor .....	42, 45
<b>C</b>			Rohrsensor .....	46
	Copyright .....	3	Rohrsensor CS2 .....	49
<b>D</b>			Rohrsensor CSM .....	59
	Demontage.....	94	Rohrsensor KDA/KDO .....	49
<b>E</b>			Rohrsensor POA.....	49
	Ersatzteile.....	92	Montagezubehör.....	70
	Ex-Schutz .....	14	<b>P</b>	
<b>F</b>			Parallelgestänge.....	87
	Farbcode für Leitungen .....	9	Pflichten des Betreibers .....	16
	Fettpaste.....	52, 92	Positionierung.....	19
<b>G</b>			<b>R</b>	
	Gebrauchsnamen.....	3	Regelstrecke.....	66
<b>H</b>			Aufbau .....	66
	Haftungsausschluss .....	17	Grundsätzliche Hinweise.....	66
<b>K</b>			Im Kanal.....	69
	Kabel		Mit Rohrmessstrecke .....	66
	Mit FEP-Kabelschutzmantel.....	39	Reinigung .....	65
	Mit Luftschlauch .....	36	Rohrmessstrecke.....	92
	Kabelabdeckblech .....	83, 92	Rohrmessstrecke	
	Keilsensor		Kurz .....	67
	Ausrichtung.....	38	Lang.....	68
	Befestigen.....	38	Rohrmontagesystem .....	45, 92
	Kabelverlegung .....	39	Rohrsensor CSM .....	60
			Ausrichten .....	63
			Ausrichthilfe .....	59
			Ausrichtung.....	47
			Bohren in entleerte Rohrleitung .....	61
			Bohren in Rohrleitung .....	60
			Einbaumöglichkeiten.....	60

<p>Einschubtiefe ..... 63, 64</p> <p>Einschubtiefe ermitteln..... 64</p> <p>In entleerte Rohrleitung einbauen ..... 62</p> <p>Komponenten..... 59</p> <p>Skalierung für die Rohrwandstärke ..... 59</p> <p>Stutzen anbringen..... 61</p> <p><b>Rohrsensoren POA, CS2, KDA/KDO</b></p> <p>Ausrichthilfe ..... 49</p> <p>Ausrichtung ..... 47</p> <p>Befestigungselement montieren..... 57</p> <p>Bohren in entleerte Rohrleitung ..... 51</p> <p>Bohren in Rohrleitung ..... 50</p> <p>Einbauen..... 54</p> <p>Komponenten..... 49</p> <p>Montage vorbereiten ..... 52</p> <p>Sensorverschraubung..... 49</p> <p>Stutzen anbringen..... 51</p> <p><b>S</b></p> <p>Schneidpaste.....80, 92</p> <p>Schwimmer.....85</p> <p style="padding-left: 20px;">Beschreibung..... 86</p> <p style="padding-left: 20px;">Montage in unruhigen Medien..... 89</p> <p style="padding-left: 20px;">Parallelgestänge ..... 87</p> <p style="padding-left: 20px;">Rohrsensor montieren.....90</p> <p style="padding-left: 20px;">Wartung und Reinigung ..... 91</p> <p>Sensorenübersicht ..... 18</p> <p>Sensorpositionierung.....20</p> <p style="padding-left: 20px;">Absturz..... 22, 23, 25</p> <p style="padding-left: 20px;">Einbauten..... 23</p> <p style="padding-left: 20px;">Gefällewechsel..... 22</p> <p style="padding-left: 20px;">In gegliederten Gerinnen..... 27</p> <p style="padding-left: 20px;">In teilgefüllten Gerinnen ..... 20</p> <p style="padding-left: 20px;">Luftultraschallsensor ..... 20, 24, 44</p>	<p>Nach Krümmung..... 21</p> <p>Negatives Gefälle..... 22</p> <p>Profiländerung..... 29</p> <p>Schacht..... 24, 25</p> <p style="padding-left: 20px;">Schacht mit Berme..... 26</p> <p>Sensorschutzblech ..... 81, 93</p> <p>Sicherheitshinweise.....11</p> <p style="padding-left: 20px;">Auf Rohrsensoren ..... 13</p> <p>Sicherheitsmaßnahmen .....12</p> <p><b>U</b></p> <p>Überflutungsschutz.....36</p> <p>Übersetzung .....3</p> <p>Urheber- und Schutzrechte .....3</p> <p><b>V</b></p> <p>Verzopfungen vermeiden .....40</p> <p>Vorsichtsmaßnahmen .....12</p> <p><b>W</b></p> <p>Wartung .....65</p> <p><b>Z</b></p> <p>Zubehör .....92</p> <p style="padding-left: 20px;">Absperrkugelhahn..... 79</p> <p style="padding-left: 20px;">Anbohrsattel..... 72</p> <p style="padding-left: 20px;">Anschweißstutzen..... 70</p> <p style="padding-left: 20px;">Bohrkrone ..... 80</p> <p style="padding-left: 20px;">Kabelabdeckblech..... 83</p> <p style="padding-left: 20px;">Keilunterlage ..... 81</p> <p style="padding-left: 20px;">Schneidpaste ..... 80</p> <p style="padding-left: 20px;">Sensorschutzblech..... 81</p>
---	---