

# Technische Information

## iTHERM CompactLine TM311

Kompaktthermometer, Pt100, 4-Leiter-Anschluss, Klasse A

Optional mit integriertem IO-Link und 4 ... 20 mA Messumformer, programmierbar über PC



### Anwendungsbereiche

- Entwickelt für den universellen Einsatz in hygienischen und aseptischen Anwendungen der Lebensmittel-, Getränke- und pharmazeutischen Industrie, sowie zur optimalen Standardisierbarkeit für Maschinen- und Anlagenbauer.
- Messbereich: -50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
- Druckbereich: bis zu 50 bar (725 psi)
- Schutzklasse: IP69
- Ausgang
  - Ohne Elektronik: Pt100 (4-Leiter-Anschluss)
  - Mit Elektronik: IO-Link, 4 ... 20 mA, 1 x PNP Schaltausgang (je nach Anschlussart)

### Vorteile auf einem Blick

Schnelle Installation und einfache Inbetriebnahme:

- Kleine, kompakte Bauform komplett aus Edelstahl
- M12-Steckverbindung mit IP69 für einfachen elektrischen Anschluss
- Pt100, 4-Leiter-Anschluss oder selbsterkennender, universeller Ausgang (IO-Link und 4 ... 20 mA)
- Mit voreingestelltem Messbereich bestellbar
- Empfohlene Eintauchlängen für optimale Messung bei größtmöglicher Standardisierbarkeit

Herausragende messtechnische Eigenschaften durch innovative Sensortechnologie:

- Extrem kurze Ansprechzeiten
- Hohe Messgenauigkeit auch bei kurzen Eintauchlängen
- Erhöhte Messgenauigkeit mit Sensor-Transmitter-Matching

Sicherer Betrieb durch Zulassungen und Zertifikate:

- Gerätesicherheit nach EN 610101-1 und cCSAus
- Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß NAMUR NE21
- Diagnoseinformationen einstellbar nach NAMUR NE43
- Hygienegerechtes Design mit 3-A Kennzeichnung, EHEDG-Zertifizierung, ASME BPE Konformität, FDA, EC 1935/2004, EN 2023/2006, TSE/ADI, GB4806-2016 und GB9685-2016
- Schiffbauzulassung nach DNV GL

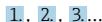
## Hinweise zum Dokument

### Symbole

#### Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	<b>Erlaubt</b> Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	<b>Zu bevorzugen</b> Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	<b>Verboten</b> Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	<b>Tipp</b> Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Sichtkontrolle

#### Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
1, 2, 3,...	Positionsnummern		Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten	A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte
	Explosionsgefährdeter Bereich		Sicherer Bereich (Nicht explosionsgefährdeter Bereich)

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

#### Widerstandsthermometer (RTD):

Bei diesem Messeinsatz kommt als Temperatursensor ein Pt100 gemäß IEC 60751 zum Einsatz. Es handelt sich dabei um einen temperaturempfindlichen Platinmesswiderstand mit einem Widerstandswert von 100 Ω bei 0 °C (32 °F) und einem Temperaturkoeffizienten  $\alpha = 0.003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

#### Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (TF):

Auf einem Keramiksubstrat wird im Vakuum eine hochreine Platinschicht von etwa 1 µm Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebrachte Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxidation selbst bei hohen Temperaturen. Die Hauptvorteile von Dünnschicht-Temperatur Sensoren sind ihre geringen Größen und die gute Schwingungsfestigkeit.

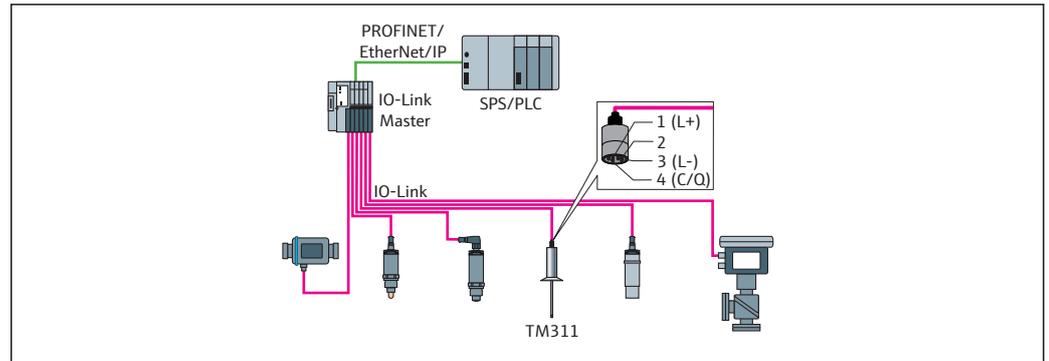
### Messeinrichtung

Das Kompaktthermometer misst die Prozesstemperatur mit einem Pt100 Sensorelement (Klasse A, 4-Leiter). Ein optional im Gerät eingebauter Messumformer setzt das Pt100 Eingangssignal um. Das Gerät in der Ausführung mit eingebauter Elektronik erkennt automatisch die Anschlussvariante (IO-Link oder 4 ... 20 mA).

Das Angebot umfasst ein vielseitiges Portfolio an optimierten Komponenten für die Temperaturmessstelle, für eine nahtlose Integration der Messstelle:

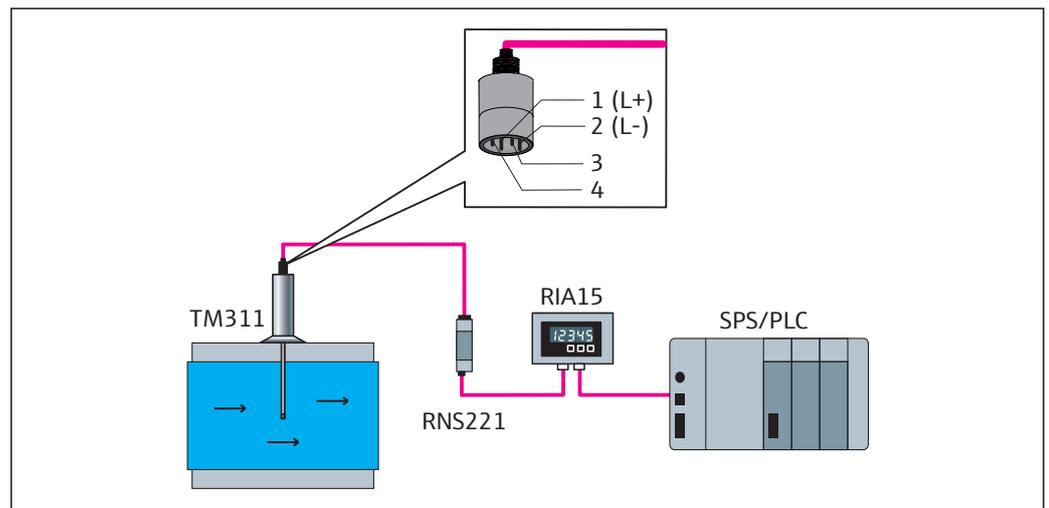
- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigergeräte
- Überspannungsschutz
- IO-Link Master
- IO-Link Konfigurationstool

 Detaillierte Informationen siehe Broschüre System Products and Data Managers - Solutions for the loop (FA00016K/EN).



A0039767

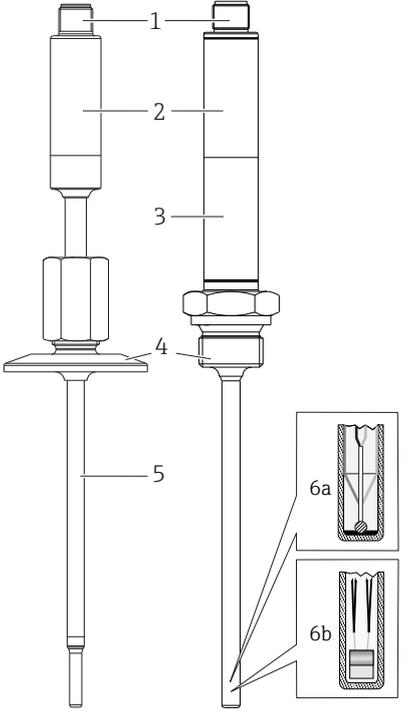
 1 M12-Anschluss mit IO-Link Kommunikationsmodus



A0039765

 2 M12-Anschluss mit 4 ... 20 mA Kommunikationsmodus

## Gerätearchitektur

Auslegung	Optionen	
 <p>1: Elektrischer Anschluss, Ausgangssignal 2: Messumformergehäuse 3: Halsrohr 4: Prozessanschluss → 23 5: Schutzrohr 6: Messeinsatz mit: 6a: iTHERM TipSens 6b: Pt100 (TF), Basis</p> <p>A0039771</p>	<p><b>i</b> Ihre Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ M12, 4-poliger Stecker, weniger Kosten und Zeitaufwand sowie Vermeidung einer falschen Verdrahtung</li> <li>▪ Optimaler Schutz, standardmäßig IP69</li> <li>▪ Kompakter, integrierter Messumformer (IO-Link und 4 ... 20 mA)</li> </ul>	
	3: Halsrohr	Optional, bei zu hoher Prozesstemperatur für die Elektronik
	4: Prozessanschluss → 23	Mehr als 50 verschiedene Varianten für industrielle, hygienische und aseptische Anwendungen.
	5: Schutzrohr	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Varianten mit und ohne Schutzrohr (Messeinsatz direkt prozessberührend)</li> <li>▪ Schutzrohrdurchmesser 6 mm und optimierte T- und Eckstücke</li> </ul>
	6: Messeinsatz mit: 6a: iTHERM TipSens 6b: Pt100 (TF), Basis	<p><b>i</b> Vorteile auf einen Blick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ iTHERM TipSens - Messeinsatz mit kürzesten Ansprechzeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messeinsatz: Ø3 mm (1/8 in) oder Ø6 mm (1/4 in)</li> <li>▪ Schnelle, hochpräzise Messungen, dadurch maximale Prozesssicherheit und -kontrolle</li> <li>▪ Qualitäts- und Kostenoptimierung</li> <li>▪ Minimierung der erforderlichen Eintauchlänge: Produktschonung durch verbesserten Prozessfluss</li> </ul> </li> <li>▪ Pt100 (TF), Basis</li> <li>▪ Exzellentes Preis-Leistungs-Verhältnis</li> </ul>

## Eingang

## Messbereich

Pt100 (TF) Basis	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
iTHERM TipSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)

## Ausgang

## Ausgangssignal

Bestellmerkmal 020, Option A

Sensorausgang	Pt100, 4-Leiter-Anschluss, Klasse A
---------------	-------------------------------------

Bestellmerkmal 020, Option B

Analogausgang	4 ... 20 mA; variabler Messbereich
Digitalausgang	C/Q (IO-Link oder Schaltausgang)

Bestellmerkmal 020, Option C

Analogausgang	4 ... 20 mA; Messbereich 0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)
Digitalausgang	C/Q (IO-Link oder Schaltausgang)

<b>Schaltvermögen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 × PNP Schaltausgang</li> <li>■ Schaltzustand EIN <math>I_a \leq 200 \text{ mA}</math>; Schaltzustand AUS <math>I_a \leq 10 \text{ } \mu\text{A}</math></li> <li>■ Schaltzyklen <math>&gt; 10\,000\,000</math></li> <li>■ Spannungsabfall PNP <math>\leq 2 \text{ V}</math></li> <li>■ Überlastsicherheit                         <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatische Lastüberprüfung des Schaltstroms</li> <li>■ Wenn im Schaltzustand EIN mehr als 220 mA fließen, wird in einen sicheren Zustand geschaltet</li> <li>■ Diagnosemeldung <b>Überlastung Schaltausgang</b></li> </ul> </li> <li>■ Schaltfunktionen                         <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hysterese- oder Fensterfunktion</li> <li>■ Öffner oder Schließer</li> </ul> </li> <li>■ Im Gerät ist für den Schaltausgang kein Pull-down Widerstand integriert.</li> </ul>
-----------------------	---

<b>Schaltausgang</b>	Ansprechzeit $\leq 100 \text{ ms}$
----------------------	------------------------------------

**Ausfallinformation** Die Ausfallinformation wird erstellt, wenn die Messinformation ungültig ist oder fehlt. Das Gerät gibt eine Liste der drei höchst priorisierten Diagnosemeldungen aus.

Im Betriebsmodus IO-Link überträgt das Gerät sämtliche Ausfallinformationen digital.

Im Betriebsmodus 4 ... 20 mA überträgt das Gerät die Ausfallinformation nach NAMUR NE43 folgendermaßen:

Schaltausgang	Der Schaltausgang geht im Fehlerzustand auf <b>offen</b> .
Messbereichsunterschreitung	Linearer Abfall von 4,0 ... 3,8 mA
Messbereichsüberschreitung	Linearer Anstieg von 20,0 ... 20,5 mA
Ausfall, z. B. Sensordefekt	$\leq 3,6 \text{ mA}$ ( <b>low</b> ) oder $\geq 21 \text{ mA}$ ( <b>high</b> ), kann ausgewählt werden Die Alarmeinrichtung <b>high</b> ist einstellbar zwischen 21,5 mA und 23 mA und bietet so die notwendige Flexibilität, um die Anforderungen verschiedener Leitsysteme zu erfüllen.

<b>Bürde</b>	$R_{b \text{ max}} = (U_{b \text{ max}} - 10 \text{ V}) / 0,023 \text{ A}$ (Stromausgang)	<p style="text-align: right; font-size: small;">A0039780-DE</p>
--------------	---	---

<b>Linearisierung/Übertragungsverhalten</b>	Temperatur - linear
---	---------------------

<b>Dämpfung</b>	<b>Dämpfung Sensoreingang einstellbar</b>	0 ... 120 s
	<b>Werkseinstellung</b>	0 s

<b>Eigenstrombedarf</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\leq 3,5 \text{ mA}</math> für 4 ... 20 mA</li> <li>■ <math>\leq 9 \text{ mA}</math> für IO-Link</li> </ul>
-------------------------	--

<b>Maximale Stromaufnahme</b>	$\leq 23 \text{ mA}$ für 4 ... 20 mA
-------------------------------	--------------------------------------

<b>Einschaltverzögerung</b>	2 s
-----------------------------	-----

**Protokollspezifische Daten****IO-Link Informationen**

IO-Link ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung für die Kommunikation des Geräts mit einem IO-Link-Master. Die IO-Link-Kommunikationsschnittstelle ermöglicht den direkten Zugriff auf die Prozess- und Diagnosedaten. Sie bietet außerdem die Möglichkeit, das Gerät im laufendem Betrieb zu parametrieren.

Das Gerät unterstützt folgende Eigenschaften:

IO-Link Spezifikation	Version 1.1
IO-Link Smart Sensor Profile 2nd Edition	Unterstützt: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identification</li> <li>▪ Diagnosis</li> <li>▪ Digital Measuring Sensor (nach SSP type 3.1)</li> </ul>
SIO Modus	Ja
Geschwindigkeit	COM2; 38,4 kBaud
Minimale Zykluszeit	10 ms
Prozessdatenbreite	4 byte
IO-Link Data Storage	Ja
Block Parametrierung nach V1.1	Ja
Betriebsbereitschaft	0,5 s nach Anlegen der Versorgungsspannung ist das Gerät betriebsbereit (erster gültiger Messwert nach 2 s)

**Gerätebeschreibung**

Um Feldgeräte in ein digitales Kommunikationssystem einzubinden, benötigt das IO-Link System eine Beschreibung der Geräteparameter wie Ausgangsdaten, Eingangsdaten, Datenformat, Datenmenge und unterstützte Übertragungsrate.

Diese Daten sind in der Gerätebeschreibung (IODD<sup>1)</sup>) enthalten, die während der Inbetriebnahme des Kommunikationssystems dem IO-Link Master über generische Module zur Verfügung gestellt werden.



Die IODD kann wie folgt herunter geladen werden:

- Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com)
- IODDfinder: [ioddfinder.io-link.com](http://ioddfinder.io-link.com)

**Schreibschutz für Geräteparameter**

Der Software-Schreibschutz erfolgt mittels Systemkommandos.

**Energieversorgung****Versorgungsspannung**

Elektronikvariante	Versorgungsspannung
IO-Link/4 ... 20 mA	$U_b = 10 \dots 30 V_{DC}$ , verpolungssicher Die IO-Link Kommunikation ist erst ab einer Versorgungsspannung von 15 V gewährleistet. Bei < 15 V gibt das Gerät eine Diagnosemeldung aus und deaktiviert den Schaltausgang.



Das Gerät muss mit einem baumustergeprüften Messumformerspeisegerät betrieben werden. Für Marine-Anwendungen ist ein zusätzlicher Überspannungsschutz erforderlich.

1) IO Device Description

**Versorgungsausfall**

- Um die elektrische Sicherheit nach CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 bzw. UL 61010-1 zu erfüllen, muss das Gerät mit einem Speisegerät mit entsprechend begrenztem Stromkreis betrieben werden gemäß UL/EN/IEC 61010-1 Kapitel 9.4 oder Class 2 gemäß UL 1310, "SELV or Class 2 circuit".
- Verhalten bei Überspannung (> 30 V)  
Das Gerät arbeitet dauerhaft bis 35 V<sub>DC</sub> ohne Schaden. Die spezifizierten Eigenschaften sind bei Überschreitung der Versorgungsspannung nicht mehr gewährleistet.
- Verhalten bei Unterspannung  
Wenn die Versorgungsspannung unter den Minimalwert ~ 7 V fällt, schaltet sich das Gerät definiert ab (Zustand wie nicht versorgt).

**Elektrischer Anschluss**

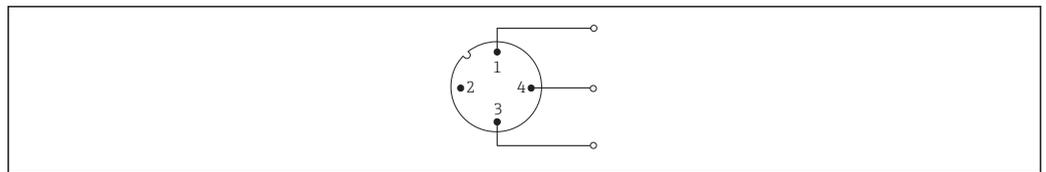
 Elektrische Anschlussleitungen müssen nach 3-A Sanitary Standard und EHEDG glatt, korrosionsbeständig und einfach zu reinigen sein.

M12-Stecker mit 4 Pins und Kodierung "A", gemäß IEC 61076-2-101

- ▶ Den M12-Stecker nicht zu fest anziehen, um eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden. Maximales Drehmoment: 0,4 Nm (M12 Rändel)

 Bei dem Gerät mit Elektronik wird die Gerätefunktion durch die Pin-Belegung des M12-Steckers festgelegt. Die Kommunikation ist entweder IO-Link oder 4 ... 20 mA.

**Betriebsmodus IO-Link**

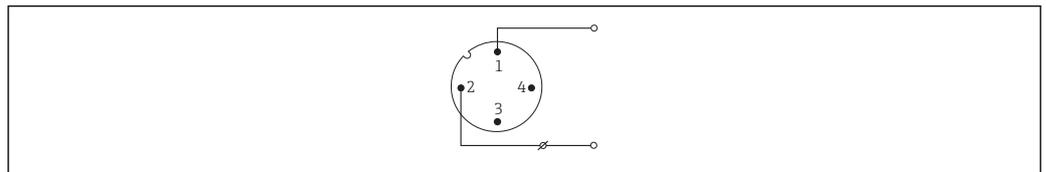


A0040342

 3 Pinbelegung Gerätestecker

- 1 Pin 1 - Spannungsversorgung 15 ... 30 V<sub>DC</sub>
- 2 Pin 2 - Nicht verwendet
- 3 Pin 3 - Spannungsversorgung 0 V<sub>DC</sub>
- 4 Pin 4 - C/Q (IO-Link oder Schaltausgang)

**Betriebsmodus 4 ... 20 mA**

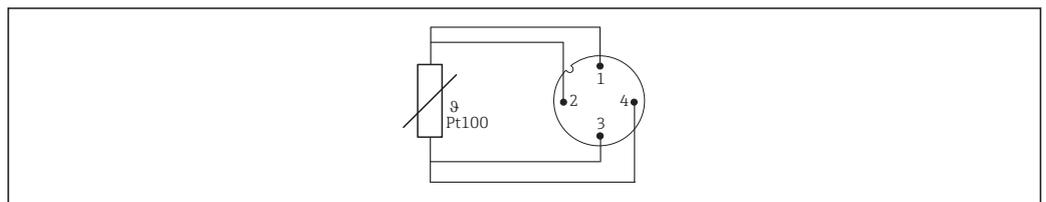


A0040343

 4 Pinbelegung Gerätestecker

- 1 Pin 1 - Spannungsversorgung 10 ... 30 V<sub>DC</sub>
- 2 Pin 2 - Spannungsversorgung 0 V<sub>DC</sub>
- 3 Pin 3 - Nicht verwendet
- 4 Pin 4 - Nicht verwendet

**Ohne Messumformer**



A0040344

 5 Pinbelegung Gerätestecker: Pt100, 4-Leiter-Anschluss

**Überspannungsschutz**

Zur Absicherung gegen Überspannung in der Spannungsversorgung und den Signal-/Kommunikationskabeln der Thermometerelektronik bietet der Hersteller den Überspannungsableiter HAW562 für Hutschienenmontage an.



Detaillierte Informationen: Technische Informationen HAW562 Überspannungsschutz (TI01012K).

**Leistungsmerkmale****Referenzbedingungen**

<b>Abgleichtemperatur (Eisbad)</b>	0 °C (32 °F) für Sensor
<b>Umgebungstemperatur</b>	25 °C ± 3 °C (77 °F ± 5 °F) für Elektronik
<b>Versorgungsspannung</b>	24 V <sub>DC</sub> ± 10 %
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	< 95 %

**Maximale Messabweichung**

Nach DIN EN 60770 und oben angegebenen Referenzbedingungen. Die Angaben zur Messabweichung entsprechen  $\pm 2 \sigma$  (Gauß'sche Normalverteilung). Die Angaben beinhalten Nichtlinearitäten und Wiederholbarkeit.

Messabweichung (nach IEC 60751) in °C =  $0,15 + 0,002 |T|$



|T| = Zahlenwert der Temperatur in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.

*Thermometer ohne Elektronik*

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung (±)	
			Maximal <sup>1)</sup>	Messwertbezogen <sup>2)</sup>
IEC 60751	Pt100 Kl. A	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	0,55 °C (0,99 °F)	MA = ± (0,15 °C (0,27 °F) + 0,002% *  T )

- 1) Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.
- 2) Abweichungen von maximaler Messabweichung durch Rundung möglich.

*Thermometer mit Elektronik*

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung (±)		
			Digital <sup>1)</sup>		D/A <sup>2)</sup>
			Maximal	Messwertbezogen	
IEC 60751	Pt100 Kl. A	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	≤ 0,48 °C (0,86 °F)	MA = ± (0,215 °C (0,39 °F) + 0,134% * (MW - MBA))	0,05 % (≅ 8 µA)

- 1) Mittels IO-Link übertragener Messwert.
- 2) Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.

*Thermometer mit Elektronik und Sensor-Transmitter-Matching / erhöhte Genauigkeit*

Standard	Bezeichnung	Messbereich	Messabweichung (±)		
			Digital <sup>1)</sup>		D/A <sup>2)</sup>
			Maximal	Messwertbezogen	
IEC 60751	Pt100 Kl. A	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	≤ 0,14 °C (0,25 °F)	MA = ± (0,127 °C (0,23 °F) + 0,0074% * (MW - MBA))	0,05 % (≅ 8 µA)

- 1) Mittels IO-Link übertragener Messwert.
- 2) Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.

MW = Messwert

MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors

Gesamtmessabweichung des Transmitters am Stromausgang =  $\sqrt{\text{Messabweichung digital}^2 + \text{Messabweichung D/A}^2}$

Beispielrechnung mit Pt100, Messbereich 0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F), Umgebungstemperatur +25 °C (+77 °F), Versorgungsspannung 24 V und Sensor-Transmitter-Matching:

Messabweichung digital = 0,127 °C (0,229 °F) + 0,0074 % x [150 °C (302 °F) - (-50 °C (-58 °F))]:	0,14 °C (0,25 °F)
Messabweichung D/A = 0,05 % x 150 °C (302 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
<b>Messabweichung digitaler Wert (IO-Link):</b>	0,14 °C (0,25 °F)
<b>Messabweichung analoger Wert (Stromausgang):</b> $\sqrt{\text{Messabweichung digital}^2 + \text{Messabweichung D/A}^2}$	0,16 °C (0,29 °F)

Beispielrechnung mit Pt100, Messbereich 0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F), Umgebungstemperatur +35 °C (+95 °F), Versorgungsspannung 30 V:

Messabweichung digital = 0,215 °C (0,387 °F) + 0,134% x [150 °C (302 °F) - (-50 °C (-58 °F))]:	0,48 °C (0,86 °F)
Messabweichung D/A = 0,05 % x 150 °C (302 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur (digital) = (35 - 25) x (0,004 % x 200 °C (360 °F)), mind. 0,008 °C (0,014 °F)	0,08 °C (0,14 °F)
Einfluss der Umgebungstemperatur (D/A) = (35 - 25) x (0,003 % x 150 °C (302 °F))	0,05 °C (0,09 °F)
Einfluss der Versorgungsspannung (digital) = (30 - 24) x (0,004 % x 200 °C (360 °F)), mind. 0,008 °C (0,014 °F)	0,05 °C (0,09 °F)
Einfluss der Versorgungsspannung (D/A) = (30 - 24) x (0,003 % x 150 °C (302 °F))	0,03 °C (0,05 °F)
<b>Messabweichung digitaler Wert (IO-Link):</b> $\sqrt{\text{Messabweichung digital}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur (digital)}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung (digital)}^2}$	0,49 °C (0,88 °F)
<b>Messabweichung analoger Wert (Stromausgang):</b> $\sqrt{\text{Messabweichung digital}^2 + \text{Messabweichung D/A}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur (digital)}^2 + \text{Einfluss Umgebungstemperatur (D/A)}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung (digital)}^2 + \text{Einfluss Versorgungsspannung (D/A)}^2}$	0,50 °C (0,90 °F)

**Langzeitdrift**

	1 Monat	3 Monate	6 Monate	1 Jahr	3 Jahre	5 Jahre
Digitalausgang IO-Link	± 9 mK	± 15 mK	± 19 mK	± 23 mK	± 28 mK	± 31 mK
Stromausgang Messbereich -50 ... +200 °C (-58 ... +360 °F)	± 2,5 µA	± 4,3 µA	± 5,4 µA	± 6,4 µA	± 8,0 µA	± 8,8 µA

**Betriebseinflüsse**

Die Angaben zur Messabweichung entsprechen  $\pm 2 \sigma$  (Gauß'sche Normalverteilung).

Standard	Bezeichnung	Umgebungstemperatur Effekt (+-) pro 1 °C (1,8 °F) Änderung			Versorgungsspannung Effekt (+-) pro 1 V Änderung		
		Digital <sup>1)</sup>		D/A <sup>2)</sup>	Digital <sup>1)</sup>		D/A <sup>2)</sup>
		Maximal <sup>3)</sup>	Messwertbezogen <sup>4)</sup>		Maximal <sup>3)</sup>	Messwertbezogen <sup>4)</sup>	
IEC 60751	Pt100 Kl. A	0,014 °C (0,025 °F)	0,004 % * (MW - MBA), mind. 0,008 °C (0,0144 °F)	0,003 % ( $\approx 0,48 \mu\text{A}$ )	0,014 °C (0,025 °F)	0,004 % * (MW - MBA), mind. 0,008 °C (0,0144 °F)	0,003 % ( $\approx 0,48 \mu\text{A}$ )

- 1) Mittels IO-Link übertragener Messwert.
- 2) Prozentangaben bezogen auf die konfigurierte Messspanne des analogen Ausgangssignals.
- 3) Maximale Messabweichung auf den angegebenen Messbereich.
- 4) Abweichungen von maximaler Messabweichung durch Rundung möglich.

MW = Messwert

MBA = Messbereichsanfang des jeweiligen Sensors

Gesamtmeßabweichung des Transmitters am Stromausgang =  $\sqrt{(\text{Messabweichung digital}^2 + \text{Messabweichung D/A}^2)}$

#### Gerätetemperatur

Die Anzeige der Gerätetemperatur hat eine maximale Meßabweichung von  $\pm 8$  K.

#### Ansprechzeit $T_{63}$ und $T_{90}$

Tests in Wasser bei 0,4 m/s (1,3 ft/s) nach IEC 60751; Temperaturänderungen in Schritten von 10 K. Ansprechzeiten gemessen bei der Variante ohne Elektronik.

##### Ansprechzeit ohne Wärmeleitpaste

Bauform	Sensor	$t_{63}$	$t_{90}$
6 mm direktberührend, gerade Spitze	Pt100 (TF) Basis	5 s	< 20 s
6 mm direktberührend, gerade Spitze	iTHERM TipSens	1 s	1,5 s
6 mm Schutzrohr, gerade Spitze (4,3 × 20 mm)	iTHERM TipSens	1 s	3 s

##### Ansprechzeit mit Wärmeleitpaste<sup>1)</sup>

Bauform	Sensor	$t_{63}$	$t_{90}$
6 mm Schutzrohr, gerade Spitze (4,3 × 20 mm)	iTHERM TipSens	1 s	2,5 s

1) Zwischen dem Messeinsatz und dem Schutzrohr

#### Antwortzeit Elektronik

Max. 1 s



Bei der Erfassung von Sprungantworten muss berücksichtigt werden, dass sich gegebenenfalls die Ansprechzeiten des Sensors zu den angegebenen Zeiten addieren.

#### Sensorstrom

$\leq 1$  mA

#### Kalibrierung

##### Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich der Messwerte eines Prüflings mit denen eines genaueren Normal bei einem definierten und reproduzierbaren Messverfahren. Ziel ist es, die Meßabweichungen des Prüflings vom so genannten wahren Wert der Meßgröße festzustellen. Bei Thermometern wird zwischen zwei Methoden unterschieden:

- Kalibrierung an Fixpunkttemperaturen, z. B. am Eispunkt, dem Erstarrungspunkt von Wasser bei 0 °C
- Vergleichskalibrierung mit einem präzisen Referenzthermometer

Das zu kalibrierende Thermometer muss dabei möglichst exakt die Fixpunkttemperatur bzw. die Temperatur des Vergleichsthermometers aufweisen. Für Thermometerkalibrierungen werden typischerweise temperierte und thermisch sehr homogene Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen verwendet, in die der Prüfling und ggf. das Referenzthermometer hinreichend tief hineinragen können.

##### Sensor-Transmitter-Matching

Die Widerstands-/Temperatur-Kennlinie von Platin-Widerstandsthermometern ist standardisiert, kann in der Praxis aber kaum über den gesamten Einsatztemperaturbereich exakt eingehalten werden. Platin-Widerstandssensoren werden daher in Toleranzklassen eingeteilt, z. B. in Klasse A, AA oder B nach IEC 60751. Diese Toleranzklassen beschreiben die maximal zulässige Abweichung der spezifischen Sensorkennlinie von der Normkennlinie, d. h. den maximal zulässigen temperaturabhängigen Kennlinienfehler. Die Umrechnung gemessener Sensorwiderstandswerte bei Temperaturen in Temperaturtransmittern oder anderen Messelektroniken ist oftmals mit einem nicht unerheblichen Fehler verbunden, da sie in der Regel auf der Standardkennlinie basiert.

Bei Verwendung von Temperaturtransmittern lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch ein Sensor-Transmitter-Matching deutlich verringern:

- Kalibrierung an mindestens drei Temperaturen und Ermittlung der tatsächlichen Kennlinie des Temperatursensors
- Angleichung der sensorspezifischen Polynomfunktion mit entsprechenden Calendar-van Dusen-Koeffizienten (CvD)
- Parametrierung des Temperaturtransmitters mit den sensorspezifischen CvD-Koeffizienten zur Widerstands-/Temperaturumrechnung sowie
- Weitere Kalibrierung des neu parametrierten Temperaturtransmitters mit angeschlossenem Widerstandsthermometer

Der Hersteller bietet ein solches Sensor-Transmitter-Matching als Dienstleistung an. Zudem werden die sensorspezifischen Polynomkoeffizienten von Platin-Widerstandsthermometern auf allen Kalibrierzertifikaten nach Möglichkeit mit ausgewiesen, z. B. mindestens drei Kalibrierpunkte.

Der Hersteller bietet für das Gerät standardmäßig Kalibrierungen bei einer Vergleichstemperatur von  $-50 \dots +200 \text{ °C}$  ( $-58 \dots +392 \text{ °F}$ ) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Kalibrierungen bei anderen Temperaturbereichen sind auf Anfrage bei der jeweiligen Vertriebszentrale erhältlich. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Gerätes.

## Montage

---

### Einbaulage

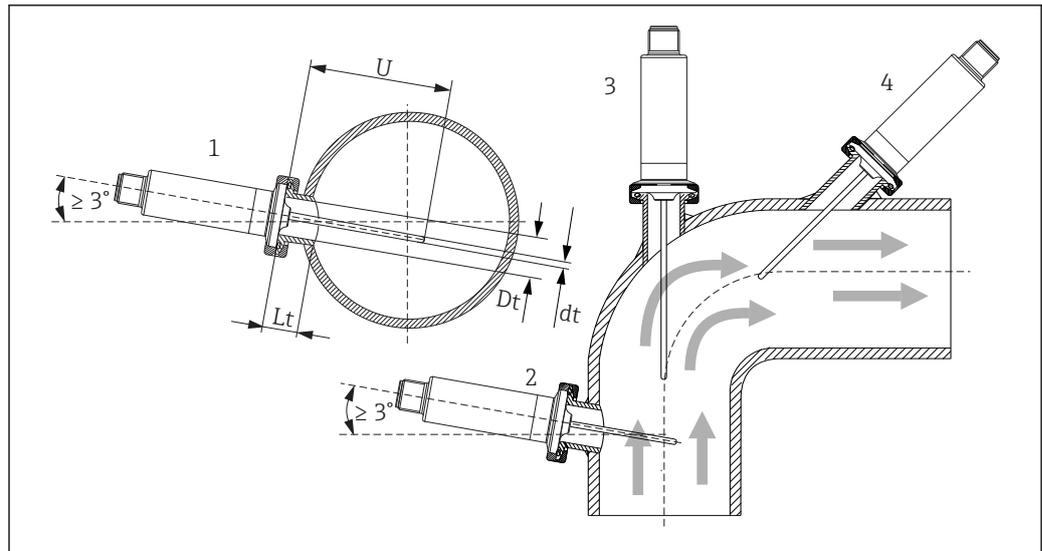
Keine Beschränkungen, Selbstentleerung im Prozess muss aber gewährleistet sein. Wenn eine Öffnung zur Leckageerkennung am Prozessanschluss vorhanden ist, muss diese am tiefsten Punkt liegen.

---

### Einbauhinweise

Die Eintauchlänge des Kompaktthermometers kann die Messgenauigkeit erheblich beeinflussen. Bei zu geringer Eintauchlänge können durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand Fehler in der Messung auftreten. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Eintauchlänge, die idealerweise der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht.

Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten.



A0040370

#### 6 Einbaubeispiele

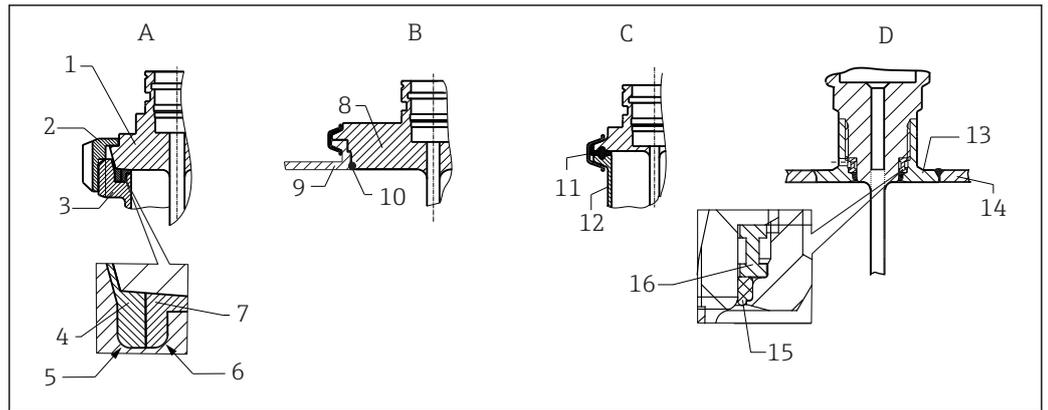
- 1, 2 Senkrecht zur Strömungsrichtung, Einbau mit min. 3° Neigung, um Selbstentleerung zu gewährleisten  
 3 An Winkelstücken  
 4 Schräger Einbau in Rohren mit kleinem Nenndurchmesser  
 U Eintauchlänge

**i** Die Anforderungen nach EHEDG und 3-A Sanitary Standard müssen eingehalten werden.

Einbauhinweis EHEDG/Reinigbarkeit:  $L_t \leq (D_t - d_t)$

Einbauhinweis 3-A/Reinigbarkeit:  $L_t \leq 2(D_t - d_t)$

**i** Bei Rohren mit kleinen Nenndurchmessern empfiehlt es sich, dass die Spitze des Thermometers weit genug in den Prozess ragt, um über die Achse der Rohrleitung hinaus zu reichen. Eine andere Lösung kann ein schräger Einbau sein (4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge bzw. Einbautiefe müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Mediums berücksichtigt werden (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck).



A0040345

**7** Detaillierte Einbauhinweise bei hygienegerechter Installation

- A** Milchrohrverschraubung nach DIN 11851, nur in Verbindung mit EHEDG bescheinigtem und selbstzentrierenden Dichtring
- 1 Sensor mit Milchrohrverschraubung  
 2 Nutüberwurfmutter  
 3 Gegenanschluss  
 4 Zentrierring  
 5 R0.4  
 6 R0.4  
 7 Dichtungsring
- B** Varivent® - Prozessanschluss für VARINLINE® Gehäuse
- 8 Sensor mit Varivent Anschluss  
 9 Gegenanschluss  
 10 O-Ring
- C** Clamp nach ISO 2852
- 11 Formdichtung  
 12 Gegenanschluss
- D** Prozessanschluss Liquiphant-M G1", horizontaler Einbau
- 13 Einschweißadapter  
 14 Behälterwand  
 15 O-Ring  
 16 Druckring

### HINWEIS

**Im Fehlerfall eines Dichtrings (O-Ring) oder einer Dichtung müssen folgende Maßnahmen durchgeführt werden:**

- ▶ Das Thermometer muss ausgebaut werden.
- ▶ Das Gewinde und die O-Ringnut/Dichtfläche müssen gereinigt werden.
- ▶ Der Dichtring bzw. die Dichtung müssen ausgetauscht werden.
- ▶ CIP muss nach dem Einbau durchgeführt werden.

Bei eingeschweißten Anschlüssen müssen die Schweißarbeiten auf der Prozessseite mit der erforderlichen Sorgfalt durchgeführt werden:

1. Geeigneten Schweißwerkstoff verwenden.
2. Bündig oder mit Schweißradius  $\geq 3,2$  mm (0,13 in) schweißen.
3. Vertiefungen, Falten, Spalten vermeiden.
4. Auf eine geschliffene und polierte Oberfläche,  $R_a \leq 0,76$   $\mu\text{m}$  (30  $\mu\text{in}$ ) achten.

Damit die Reinigungsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird, muss beim Einbau des Thermometers folgendes beachtet werden:

1. Der Sensor ist im eingebauten Zustand für CIP (cleaning in place) Reinigungen geeignet. Die Reinigung erfolgt zusammen mit der Rohrleitung bzw. Tank. Bei Tankeinbauten mittels Prozessanschlussstutzen ist zu gewährleisten, dass die Reinigungsarmatur diesen Bereich direkt anspricht um ihn auszureinigen.
2. Die Varivent®-Anschlüsse ermöglichen eine frontbündige Montage.

## Umgebung

<b>Umgebungstemperaturbereich</b>	$T_a$	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
<b>Lagerungstemperatur</b>	$T_s$	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
<b>Betriebshöhe</b>	Bis 2 000 m (6 600 ft) über Normal-Null	
<b>Klimaklasse</b>	Nach IEC/EN 60654-1, Klasse Dx	
<b>Schutzart</b>	Nach IEC/EN 60529 IP69  Abhängig von der Schutzart des Anschlusskabels →  36	
<b>Stoß- und Schwingungsfestigkeit</b>	Das Thermometer erfüllt die Anforderungen der IEC 60751, die eine Stoß- und Schwingungsfestigkeit von 3 g im Bereich von 10 ... 500 Hz fordert.	
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	EMV gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR-Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der Konformitätserklärung ersichtlich.  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maximaler Messfehler unter EMV-Tests: &lt; 1 % der Messspanne</li> <li>▪ Störfestigkeit nach IEC/EN 61326-Serie, Anforderungen für industrielle Bereiche</li> <li>▪ Störaussendung nach IEC/EN 61326-Serie, Betriebsmittel der Klasse B</li> </ul> <b>IO-Link</b> Im I/O-Link-Betrieb werden nur die Anforderungen der IEC/EN 61131-9 erfüllt.  Die Verbindung zwischen IO-Link Master und Thermometer erfolgt über eine maximal 20 m (65,6 ft) lange, ungeschirmte, 3-adrige Leitung. <b>4 ... 20 mA</b> Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326 Serie und der NAMUR-Empfehlung EMV (NE21).   Nähere Informationen dazu: siehe Konformitätserklärung. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bei einer Anschluss-Leitungslänge von 30 m (98,4 ft): Zwingend eine geschirmte Leitung verwenden.</li> <li>2. Generell wird der Einsatz von geschirmten Anschlussleitungen empfohlen.</li> </ol>	

<b>Elektrische Sicherheit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schutzklasse III</li> <li>▪ Überspannungskategorie II</li> <li>▪ Verschmutzungsgrad 2</li> </ul>
-------------------------------	---

## Prozess

<b>Prozesstemperaturbereich</b>	Die Elektronik des Thermometers ist vor Temperaturen über 85 °C (185 °F) durch ein Halsrohr mit entsprechender Länge zu schützen.
---------------------------------	---

### Geräteausführung ohne Elektronik (Bestellmerkmal 020, Option A)

<b>Pt100 TF, Basis, ohne Halsrohr</b>	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
<b>Pt100 TF, Basis, mit Halsrohr</b>	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)

iTHERM TipSens, ohne Halsrohr	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
iTHERM TipSens, mit Halsrohr	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)

**Geräteausführung mit Elektronik (Bestellmerkmal 020, Option B, C)**

Pt100 TF, Basis, ohne Halsrohr	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
Pt100 TF, Basis, mit Halsrohr	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
iTHERM TipSens, ohne Halsrohr	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
iTHERM TipSens, mit Halsrohr	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)

**Thermischer Schock** Thermoschockbeständig im CIP/SIP Reinigungsprozess bei einem Temperaturanstieg innerhalb 2 Sekunden von +5 ... +130 °C (+41 ... +266 °F).

**Prozessdruckbereich** Der maximal mögliche Prozessdruck ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, z. B. Bauform, Prozessanschluss und -temperatur. Maximal mögliche Prozessdrücke für die jeweiligen Prozessanschlüsse. → 23

 Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool TW Sizing Modul in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden. → 32

**Messstoff - Aggregatzustand** Gasförmig oder flüssig (auch mit hoher Viskosität, z. B. Joghurt).

## Konstruktiver Aufbau

**Bauform, Maße** Alle Angaben in mm (in). Die Bauform des Thermometers ist abhängig von der verwendeten Schutzrohrversion:

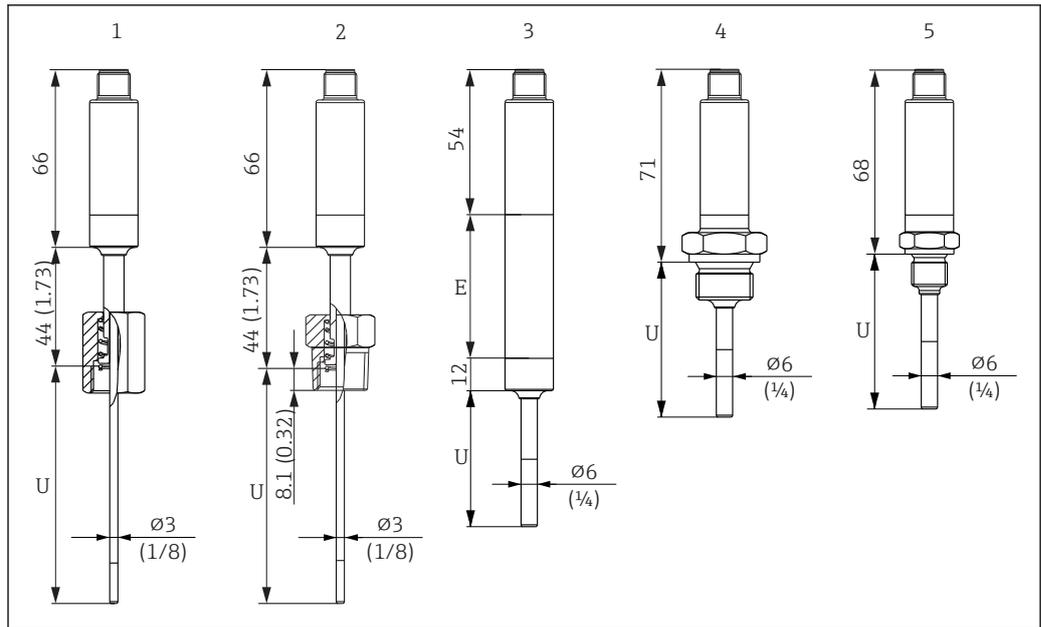
- Thermometer ohne Schutzrohr
- Schutzrohr-Durchmesser 6 mm (¼ in)
- Schutzrohrausführung als T- und Eckstück nach DIN 11865/ASME BPE 2012 zum Einschweißen

 Diverse Abmessungen, wie z. B. Eintauchlänge U, sind variable Werte und daher in den folgenden Abmessungszeichnungen als Zeichnungsposition dargestellt.

*Variable Abmessungen:*

Position	Beschreibung
B	Bodendicke Schutzrohr
E	Halsrohlänge, optional
T	Länge Schutzrohrschaft, vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrversion
U	Eintauchlänge variabel, je nach Konfiguration

**Ohne Schutzrohr**

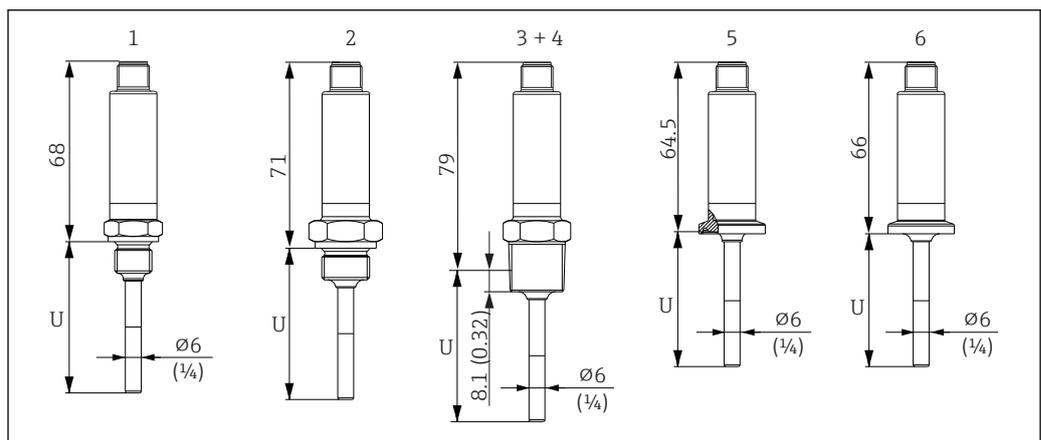


A0040023

- 1 Thermometer mit gefederter G3/8" Überwurfmutter 3 mm für existierendes Schutzrohr
- 2 Thermometer mit gefederter NPT1/2" Außengewinde 3 mm für existierendes Schutzrohr
- 3 Thermometer ohne Prozessanschluss für Klemmverschraubung, mit Halsrohr
- 4 Thermometer mit G1/2" Außengewinde
- 5 Thermometer mit G1/4" Außengewinde

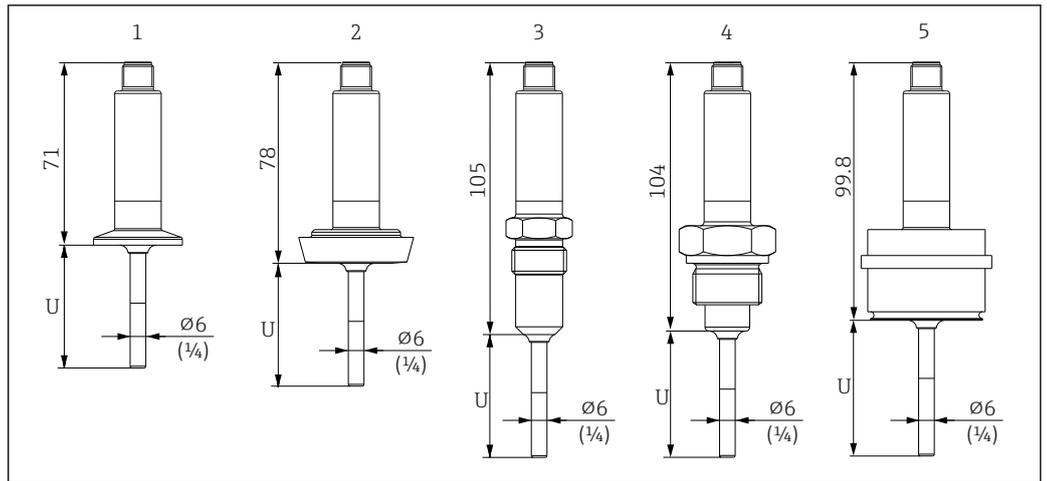
Zur Berechnung der Eintauchlänge U in ein bereits vorhandenes Schutzrohr ist folgende Gleichungen zu beachten:

Ausführung 1 (G3/8" Überwurfmutter)	$U = U_{(\text{Schutzrohr})} + T_{(\text{Schutzrohr})} + 3 \text{ mm} - B_{(\text{Schutzrohr})}$
Ausführung 2 (NPT1/2" Außengewinde)	$U = U_{(\text{Schutzrohr})} + T_{(\text{Schutzrohr})} - 5 \text{ mm} (-8 \text{ mm Einschraubtiefe} + 3 \text{ mm Federweg}) - B_{(\text{Schutzrohr})}$



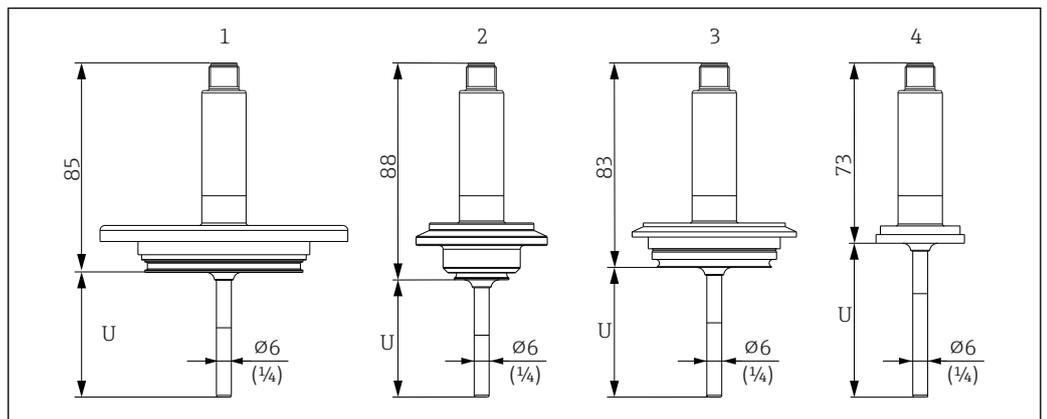
A0040267

- 1 Thermometer mit M14 Außengewinde
- 2 Thermometer mit M18 Außengewinde
- 3 Thermometer mit NPT1/2" Außengewinde
- 4 Thermometer mit NPT1/4" Außengewinde
- 5 Thermometer mit Microclamp, DN18 (0.75")
- 6 Thermometer mit Tri-Clamp, DN18 (0.75")



A0040024

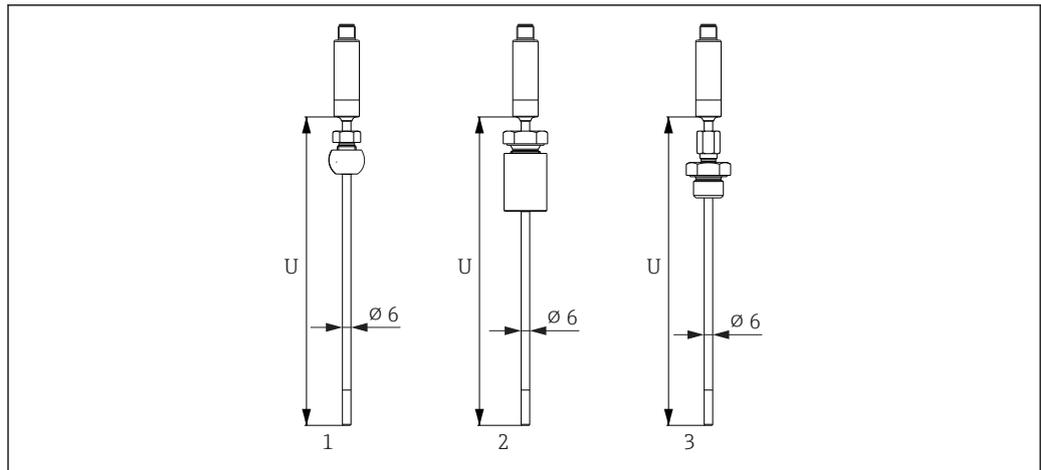
- 1 *Thermometer mit Clamp ISO2852 für DN12 ... 21.3, DN25 ... 38, DN40 ... 51*
- 2 *Thermometer mit Milchrohrverschraubung DIN11851 für DN25/DN32/DN40/DN50*
- 3 *Thermometer mit metallischem Dichtsystem G½"*
- 4 *Thermometer mit G¾" Außengewinde ISO228 für FTL31/33/20/50 Liquiphant-Adapter*
- 5 *Thermometer mit D45 Prozessadapter*



A0040268

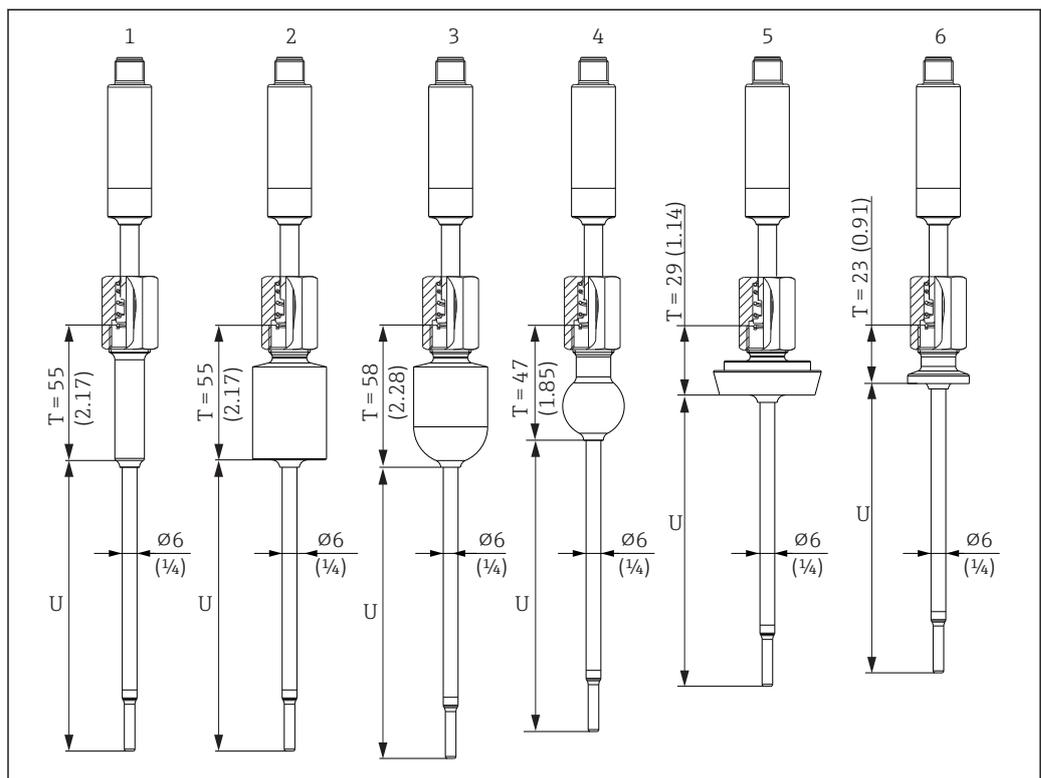
- 1 *Thermometer mit APV Inline, DN50*
- 2 *Thermometer mit Varivent Typ B, D 31 mm*
- 3 *Thermometer mit Varivent Typ F, D 50 mm und Varivent Typ N, D 68 mm*
- 4 *Thermometer mit SMS 1147, DN25/DN38/DN51*

## Mit Klemmverschraubung



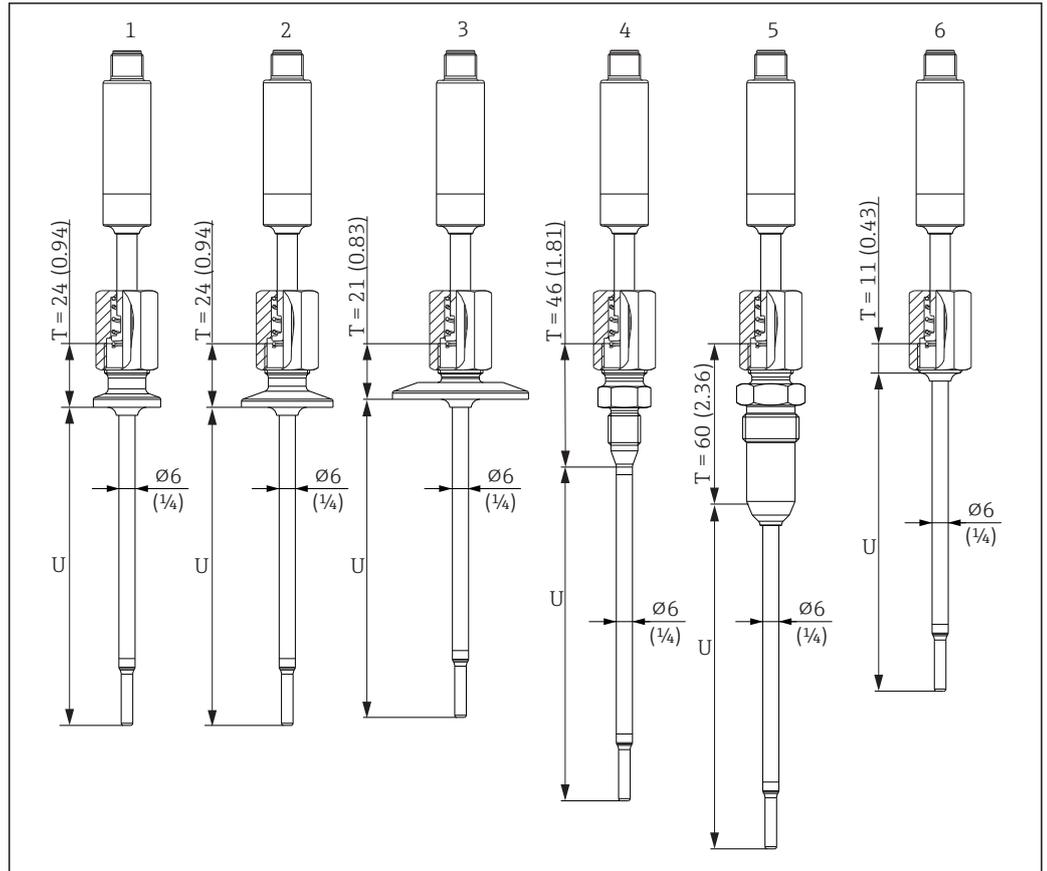
A0040025

- 1 Thermometer mit Klemmverschraubung TK40 kugelförmig, PEEK/316L, Hülse,  $\varnothing$  25 mm, zum Einschweissen
- 2 Thermometer mit Klemmverschraubung TK40 zylindrisch, Elastosil-Hülse,  $\varnothing$  25 mm, zum Einschweissen
- 3 Thermometer mit Klemmverschraubung G $\frac{1}{2}$ " Aussengewinde, TK40-BADA3C, 316L

Mit Schutzrohr-Durchmesser 6 mm ( $\frac{1}{4}$  in)

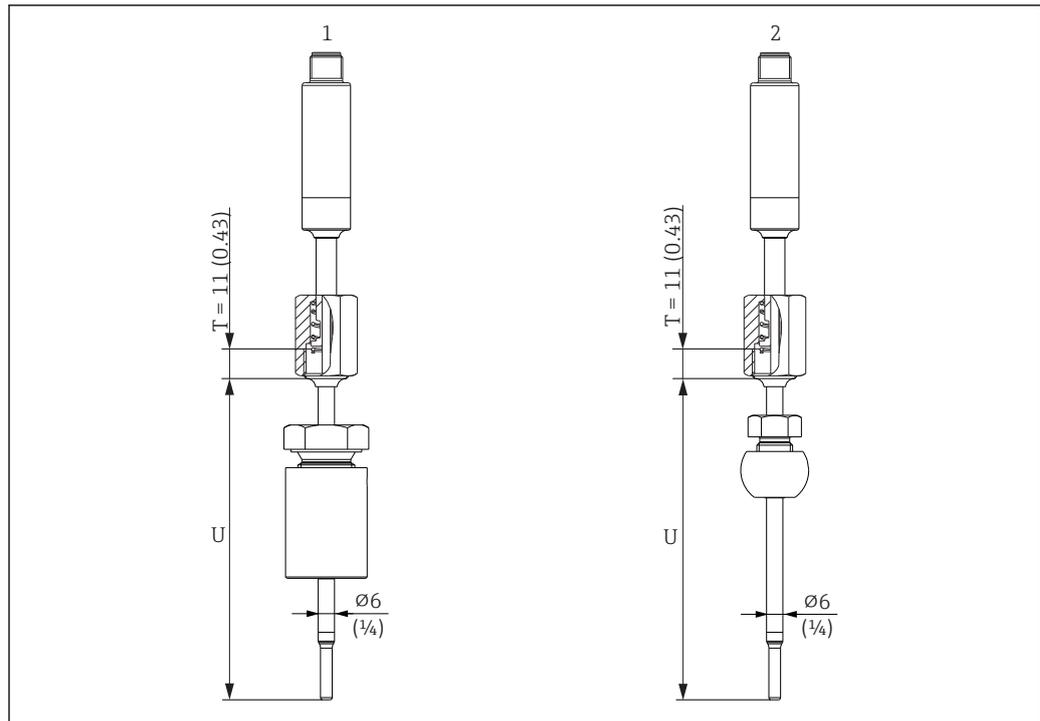
A0040026

- 1 Thermometer mit Einschweissadapter zylindrisch, D 12 x 40 mm/40mm
- 2 Thermometer mit Einschweissadapter zylindrisch, D 30 x 40 mm
- 3 Thermometer mit Einschweissadapter kugelig-zylindrisch, D 30 x 40 mm
- 4 Thermometer mit Einschweissadapter kugelig, D 25 mm
- 5 Thermometer mit Milchrohrverschraubung DIN11851, DN25/DN32/DN40
- 6 Thermometer mit Microclamp, DN18 (0.75")



A0040027

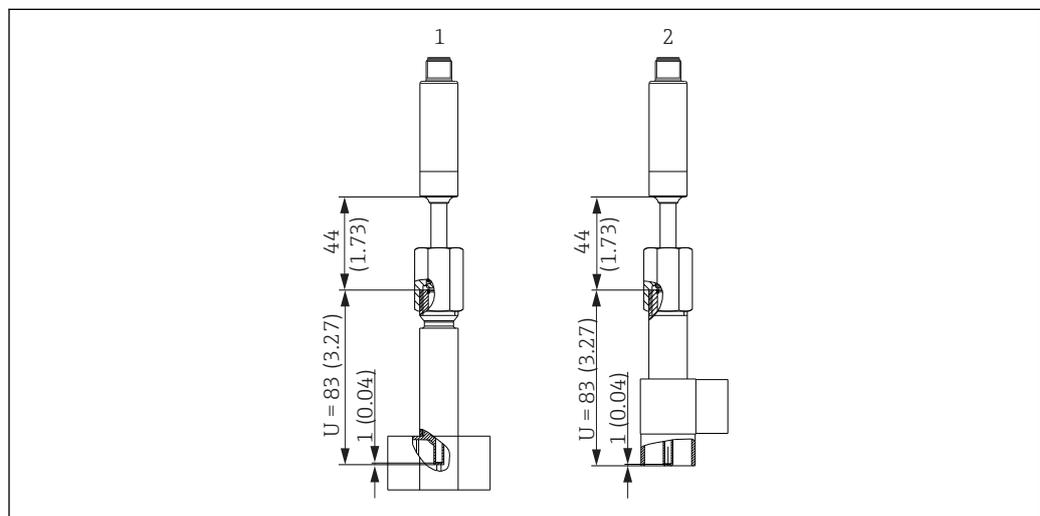
- 1 Thermometer mit Tri-Clamp-Ausführung DN18
- 2 Thermometer mit Clamp-Ausführung DN12 ... 21.3
- 3 Thermometer mit Clamp-Ausführung DN25 ...38/DN40 ...51
- 4 Thermometer mit Ausführung metallisches Dichtsystem M12 × 1.5
- 5 Thermometer mit Ausführung metallisches Dichtsystem G½"
- 6 Thermometer ohne Prozessanschluss



A0040086

- 1 Thermometer mit Klemmverschraubung TK40 zylindrisch, Elastosil-Hülse,  $\varnothing 30$  mm, zum Einschweißen  
 2 Thermometer mit Klemmverschraubung TK40 kugelförmig, PEEK/316L Hülse,  $\varnothing 25$  mm, zum Einschweißen

#### Schutzrohrausführung als T- oder Eckstück



A0040028

- 1 Thermometer mit Schutzrohr als T-Stück  
 2 Thermometer mit Schutzrohr als Eckstück

- Rohrgrößen nach DIN 11865 Reihe A (DIN), B (ISO) und C (ASME BPE)
- 3-A Kennzeichnung für Nennweiten  $\geq$  DN25
- Schutzklasse IP69
- Material 1.4435+316L, Delta-Ferrit-Gehalt  $< 0,5\%$
- Temperaturbereich  $-60 \dots +200$  °C ( $-76 \dots +392$  °F)
- Druckbereich PN25 nach DIN11865

**i** Aufgrund der geringen Eintauchlänge U bei kleinen Rohrdurchmessern wird der Einsatz von iTHERM TipSens Messeinsätzen empfohlen.

## Mögliche Kombinationen der Schutzrohrversionen mit den verfügbaren Prozessanschlüssen

Prozessanschluss und Größe	Direktberührend, 6 mm (¼ in)	Schutzrohr, 6 mm (¼ in)
Ohne Prozessanschluss (für Einbau mit Klemmverschraubung)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Prozessadapter D45	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<b>Klemmverschraubung</b>		
Gewinde G½"	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Zylindrisch Ø30 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kugelig Ø25 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Gewinde</b>		
G½"	<input checked="" type="checkbox"/>	-
G¾"	<input checked="" type="checkbox"/>	-
M14x1,5	<input checked="" type="checkbox"/>	-
M18x1,5	<input checked="" type="checkbox"/>	-
NPT½"	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<b>Einschweißadapter</b>		
Zylindrisch Ø30 x 40 mm	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Zylindrisch Ø12 x 40 mm	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Kugelig-zylindrisch Ø30 x 40 mm	-	<input checked="" type="checkbox"/>
Kugelig Ø25 mm (0,98 in)	-	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Clamps nach ISO 2852</b>		
Microclamp/Tri-clamp DN18 (0,75 in)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DN12 - 21,3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DN25 - 38 (1 - 1,5 in)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DN40 - 51 (2 in)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Milchrohrverschraubung nach DIN 11851</b>		
DN25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DN32	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DN40	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DN50	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<b>Metallisches Dichtsystem</b>		
M12x1	-	<input checked="" type="checkbox"/>
G½"	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Gewinde nach ISO 228 für Liquiphant-Einschweißadapter</b>		
G¾" für FTL20, FTL31, FTL33	<input checked="" type="checkbox"/>	-
G¾" für FTL50	<input checked="" type="checkbox"/>	-
G1" für FTL50	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<b>APV Inline</b>		
DN50	<input checked="" type="checkbox"/>	-
<b>Varivent®</b>		
Typ B, Ø31 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Typ F, Ø50 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	-
Typ N, Ø68 mm	<input checked="" type="checkbox"/>	-

Prozessanschluss und Größe	Direktberührend, 6 mm (¼ in)	Schutzrohr, 6 mm (¼ in)
<b>SMS 1147</b>		
DN25	☑	-
DN38	☑	-
DN51	☑	-

**Gewicht** 0,2 ... 2,5 kg (0,44 ... 5,5 lbs) für Standardausführungen

**Material** Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur als Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung zu verstehen. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen oder in aggressiven Medien, können die maximalen Einsatztemperaturen deutlich reduziert sein.

Bezeichnung	Kurzformel	Empfohlene max. Dauereinsatztemperatur an Luft	Eigenschaften
AISI 316L (entspricht 1.4404 oder 1.4435)	X2CrNiMo17-13-2, X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit</li> <li>■ Durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z.B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren)</li> <li>■ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß</li> </ul>
1.4435+316L, Delta-Ferrit < 1 %	Beide Werkstoff-Spezifikationen (1.4435 sowie 316L) werden bezgl. ihrer Analysegrenzen gleichzeitig erfüllt. Zusätzlich erfolgt die Begrenzung des Delta-Ferrit-Gehalts der prozessberührenden Teile auf < 1 % - inklusive der Schweißnähte (in Anlehnung an die Basler Norm 2).		

1) Bei geringen Druckbelastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Weitere Informationen können über die Vertriebsorganisation eingeholt werden.

### Oberflächenrauigkeit

Angaben für produktberührte Flächen:

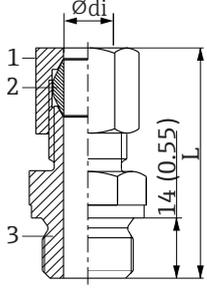
Standard Oberfläche, mechanisch poliert <sup>1)</sup>	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 $\mu\text{in}$ )
Mechanisch poliert <sup>1)</sup> , geschwabbelt <sup>2)</sup>	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 $\mu\text{in}$ )
Mechanisch poliert <sup>1)</sup> , geschwabbelt und elektroliert	$R_a \leq 0,38 \mu\text{m}$ (15 $\mu\text{in}$ ) + elektroliert

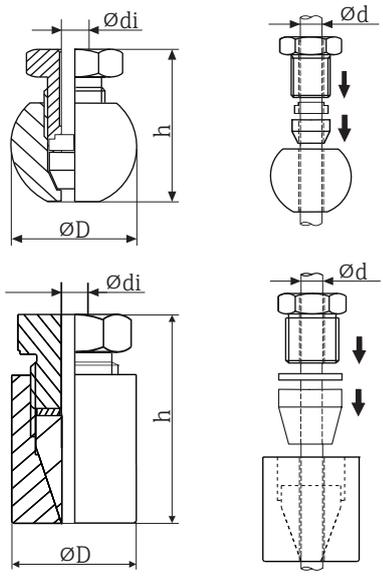
1) oder gleichwertige Bearbeitung die  $R_a$  max gewährleistet

2) Nicht konform zu ASME BPE

**Prozessanschlüsse**

*Klemmverschraubung*

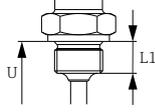
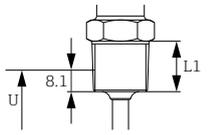
Typ TK40	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		Ødi	L	Schlüsselweite	
 <p>1 Mutter 2 Klemmhülse 3 Prozessanschluss</p>	G 1/2", Material Hülse 316L	6 mm (0,24 in)	ca. 47 mm (1,85 in)	G 1/2": 27 mm (1,06 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>max.</sub> = 40 bar (104 psi) bei T = +200 °C (+392 °F) für 316L</li> <li>■ P<sub>max.</sub> = 25 bar (77 psi) bei T = +400 °C (+752 °F) für 316L</li> </ul> Anzugsdrehmoment = 40 Nm

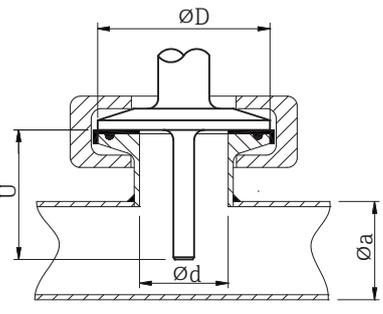
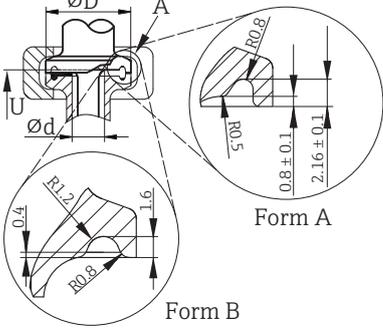
Typ TK40 zum Einschweißen	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften <sup>1)</sup>
	Kugelförmig oder zylindrisch	Ødi	ØD	h	
	Kugelförmig Material Dichtkonus PEEK oder 316L Gewinde G 1/4"	6,3 mm (0,25 in) <sup>2)</sup>	25 mm (0,98 in)	33 mm (1,3 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>max.</sub> = 10 bar (145 psi)</li> <li>■ T<sub>max.</sub> für PEEK Dichtkonus = +150 °C (+302 °F), Anzugsdrehmoment = 10 Nm</li> <li>■ P<sub>max.</sub> = 50 bar (725 psi)</li> <li>■ T<sub>max.</sub> für 316L Dichtkonus = +200 °C (+392 °F), Anzugsdrehmoment = 25 Nm</li> <li>■ TK40 PEEK Dichtkonus ist EHEDG getestet und 3-A gekennzeichnet</li> </ul>
	Zylindrisch Material Dichtkonus Elastosil® Gewinde G 1/2"	6,2 mm (0,24 in) <sup>2)</sup>	30 mm (1,18 in)	57 mm (2,24 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>max.</sub> = 10 bar (145 psi)</li> <li>■ T<sub>max.</sub> für Elastosil® Dichtkonus = +150 °C (+302 °F), Anzugsdrehmoment = 5 Nm</li> <li>■ TK40 Elastosil Dichtkonus ist EHEDG getestet und 3-A gekennzeichnet</li> </ul>

- 1) Alle Druckangaben gelten für zyklische Temperaturbelastung  
 2) Für Messeinsatz- oder Schutzrohrdurchmesser Ød = 6 mm (0,236 in).

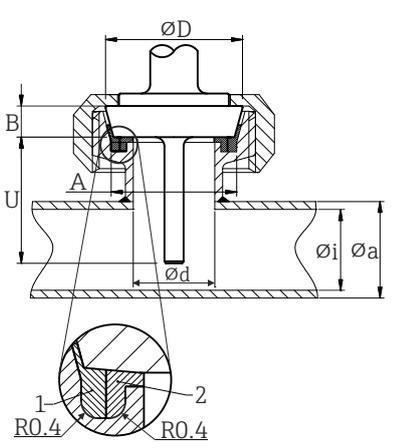
*Lösbarer Prozessanschluss*

Typ	Ausführung G	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		L1 Gewindelänge	A	Schlüsselweite	
Gewinde	G 1/4" ISO228	16 mm (0,63 in)	25,5 mm (1 in)	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>max.</sub> = 25 bar (362 psi) bei max. 150 °C (302 °F)</li> <li>■ P<sub>max.</sub> = 40 bar (580 psi) bei max. 100 °C (212 °F)</li> </ul>
	G 1/2" ISO228				

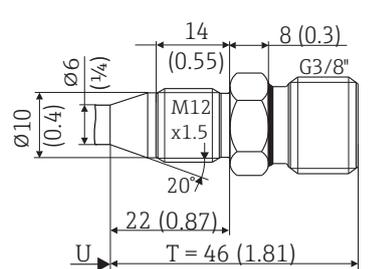
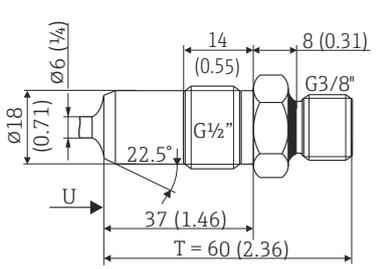
Typ	Ausführung G	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		L1 Gewin- länge	A	Schlüsselweite	
 A0040090	M14x1,5	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	
	M18x1,5				
 A0040091	½" NPT ANSI				

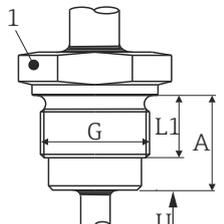
Typ	Ausführung	Abmessungen		Technische Eigenschaften
	Ød <sup>1)</sup>	ØD	Øa	
Clamp nach ISO 2852   A Unterschiedliche Dichtungsgeometrie für Microclamp und Tri-clamp A0009566	Microclamp <sup>2)</sup> DN8-18 (0,5"-0,75") <sup>3)</sup>	25 mm (0,98 in)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>max.</sub> = 16 bar (232 psi), abhängig vom Clamp-Ring und der geeigneten Dichtung</li> <li>■ 3-A gekennzeichnet</li> </ul>
	Tri-clamp DN8-18 (0,5"-0,75") <sup>3)</sup>		-	
	DN12-21,3	34 mm (1,34 in)	16 ... 25,3 mm (0,63 ... 0,99 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>max.</sub> = 16 bar (232 psi), abhängig vom Clamp-Ring und der geeigneten Dichtung</li> <li>■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert (in Verbindung mit der Combifit-Dichtung)</li> <li>■ ASME BPE konform</li> </ul>
	DN25-38 (1"-1,5")	50,5 mm (1,99 in)	29 ... 42,4 mm (1,14 ... 1,67 in)	
	DN40-51 (2")	64 mm (2,52 in)	44,8 ... 55,8 mm (1,76 ... 2,2 in)	

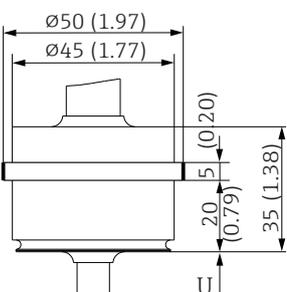
- 1) Rohre gemäß ISO 2037 und BS 4825 Teil 1
- 2) Microclamp (nicht enthalten in ISO 2852); keine Standardrohre
- 3) DN8 (0,5") nur mit Schutzrohrdurchmesser = 6 mm (¼ in) möglich

Typ		Technische Eigenschaften				
Milchrohrverschraubung nach DIN 11851  1 Zentrierring 2 Dichtungsring A0009561		<ul style="list-style-type: none"> <li>3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert (nur mit EHEDG bescheinigtem und selbstzentrierendem Dicht-ring)</li> <li>ASME BPE konform</li> </ul>				
Ausführung <sup>1)</sup>	Abmessungen					P <sub>max.</sub>
	ØD	A	B	Øi	Øa	
DN25	44 mm (1,73 in)	30 mm (1,18 in)	10 mm (0,39 in)	26 mm (1,02 in)	29 mm (1,14 in)	40 bar (580 psi)
DN32	50 mm (1,97 in)	36 mm (1,42 in)	10 mm (0,39 in)	32 mm (1,26 in)	35 mm (1,38 in)	40 bar (580 psi)
DN40	56 mm (2,2 in)	42 mm (1,65 in)	10 mm (0,39 in)	38 mm (1,5 in)	41 mm (1,61 in)	40 bar (580 psi)
DN50	68 mm (2,68 in)	54 mm (2,13 in)	11 mm (0,43 in)	50 mm (1,97 in)	53 mm (2,1 in)	25 bar (363 psi)

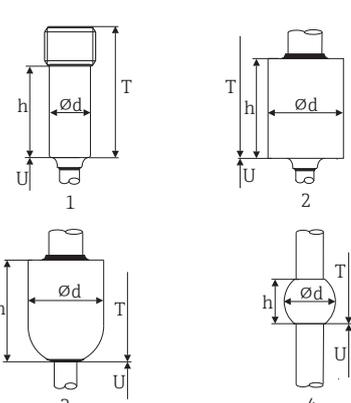
1) Rohrleitungen gemäß DIN 11850

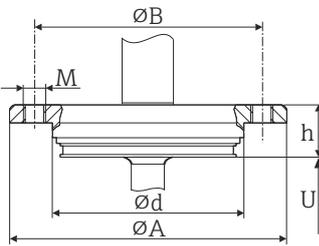
Typ		Ausführung	Technische Eigenschaften
Metallisches Dichtsystem			
<b>M12x1.5</b>  A0009574	<b>G½"</b>  A0020856	Schutzrohrdurchmesser 6 mm (¼ in)	P <sub>max.</sub> = 16 bar (232 psi) ⓘ Maximales Drehmoment = 10 Nm (7,38 lbf ft)

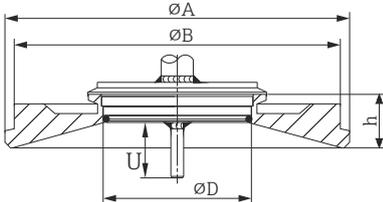
Typ	Ausführung G	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		L1 Gewin- länge	A	1 (SW/AF)	
Gewinde nach ISO 228 (für Liquiphant-Ein- schweißadapter)  	G $\frac{3}{4}$ " für FTL20/31/33-Adapter	16 mm (0,63 in)	25,5 mm (1 in)	32	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>max.</sub> = 25 bar (362 psi) bei max. 150 °C (302 °F)</li> <li>■ P<sub>max.</sub> = 40 bar (580 psi) bei max. 100 °C (212 °F)</li> <li>■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG getestet</li> <li>■ ASME BPE konform</li> </ul>
	G $\frac{3}{4}$ " für FTL50-Adapter				
	G1" für FTL50-Adapter	18,6 mm (0,73 in)	29,5 mm (1,16 in)	41	

Typ	Ausführung	Technische Eigenschaften
Prozessadapter  	D45	

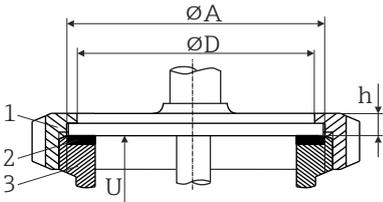
Zum Einschweißen

Typ	Ausführung	Abmessungen	Technische Eigenschaften
Einschweißadapter  	1: Zylindrisch	$\phi d \times h = 12 \text{ mm (0,47 in)} \times 40 \text{ mm (1,57 in)}$ , T = 55 mm (2,17 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>max.</sub> ist abhängig vom Ein- schweißprozess</li> <li>■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert</li> <li>■ ASME BPE konform</li> </ul>
	2: Zylindrisch	$\phi d \times h = 30 \text{ mm (1,18 in)} \times 40 \text{ mm (1,57 in)}$	
	3: Kugelig-zylindrisch	$\phi d \times h = 30 \text{ mm (1,18 in)} \times 40 \text{ mm (1,57 in)}$	
	4: Kugelig	$\phi d = 25 \text{ mm (0,98 in)}$ h = 24 mm (0,94 in)	

Typ	Ausführung	Abmessungen					Technische Eigenschaften
		$\phi d$	$\phi A$	$\phi B$	M	h	
APV-Inline 	DN50	69 mm (2,72 in)	99,5 mm (3,92 in)	82 mm (3,23 in)	2xM8	19 mm (0,75 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>max.</sub> = 25 bar (362 psi)</li> <li>■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert</li> <li>■ ASME BPE konform</li> </ul>

Typ	Ausführung	Abmessungen				P <sub>max.</sub>	Technische Eigenschaften
		$\phi D$	$\phi A$	$\phi B$	h		
Varivent® 	Typ B	31 mm (1,22 in)	105 mm (4,13 in)	-	22 mm (0,87 in)	10 bar (145 psi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert</li> <li>■ ASME BPE konform</li> </ul>
	Typ F	50 mm (1,97 in)	145 mm (5,71 in)	135 mm (5,31 in)	24 mm (0,95 in)		
	Typ N	68 mm (2,67 in)	165 mm (6,5 in)	155 mm (6,1 in)	24,5 mm (0,96 in)		

**i** Der VARINLINE® Gehäuseanschlussflansch eignet sich zum Einschweißen in den Kegel- oder Klöpperboden in Tanks oder Behälter mit kleinem Durchmesser ( $\leq 1,6$  m (5,25 ft)) und bis zu einer Wandstärke von 8 mm (0,31 in).

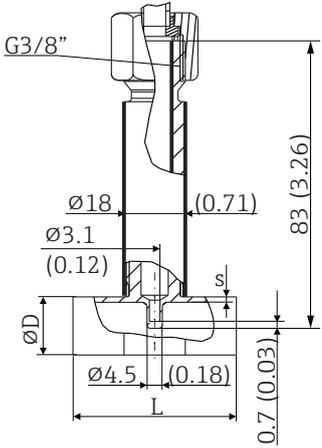
Typ	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		$\phi D$	$\phi A$	h	
SMS 1147 	DN25	32 mm (1,26 in)	35,5 mm (1,4 in)	7 mm (0,28 in)	P <sub>max.</sub> = 6 bar (87 psi)
	DN38	48 mm (1,89 in)	55 mm (2,17 in)	8 mm (0,31 in)	
	DN51	60 mm (2,36 in)	65 mm (2,56 in)	9 mm (0,35 in)	

- 1 Überwurfmutter
- 2 Dichtungsring
- 3 Gegenanschluss

**i** Der Gegenanschluss muss den Dichtungsring passend fixieren.

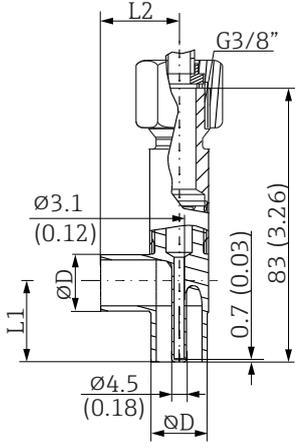
T-Stück, optimiert (keine Schweißung, kein Totraum)

Typ	Ausführung		Abmessungen in mm (in)			Technische Eigenschaften
			$\phi D$	L	s <sup>1)</sup>	
T-Stück zum Einschweißen nach DIN 11865 (Reihe A, B und C)	Reihe A	DN10 PN25	13 mm (0,51 in)	48 mm (1,89 in)	1,5 mm (0,06 in)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ P<sub>max.</sub> = 25 bar (362 psi)</li> <li>■ 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert für <math>\geq</math> DN25</li> <li>■ ASME BPE konform für <math>\geq</math> DN25</li> </ul>
		DN15 PN25	19 mm (0,75 in)			

Typ	Ausführung	Abmessungen in mm (in)			Technische Eigenschaften	
		ØD	L	s <sup>1)</sup>		
 <p>A0035898</p>		DN20 PN25	23 mm (0,91 in)			
		DN25 PN25	29 mm (1,14 in)			
		DN32 PN25	32 mm (1,26 in)			
	Reihe B	DN13,5 PN25	13,5 mm (0,53 in)			1,6 mm (0,063 in)
		DN17,2 PN25	17,2 mm (0,68 in)			
		DN21,3 PN25	21,3 mm (0,84 in)			
		DN26,9 PN25	26,9 mm (1,06 in)			
		DN33,7 PN25	33,7 mm (1,33 in)			
	Reihe C <sup>2)</sup>	DN12,7 PN25 (½")	12,7 mm (0,5 in)			2 mm (0,08 in)
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)			
		DN25,4 PN25 (1")	25,4 mm (1 in)			
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)			

- 1) Rohrwandstärke  
2) Rohrmaße gemäß ASME BPE 2012

Eckstück, optimiert (keine Schweißung, kein Totraum)

Typ	Ausführung	Abmessungen				Technische Eigenschaften
		ØD	L1	L2	s <sup>1)</sup>	
<p>Eck-Stück zum Einschweißen nach DIN 11865 (Reihe A, B und C)</p>  <p>A0035899</p>	Reihe A	DN10 PN25	13 mm (0,51 in)	24 mm (0,95 in)	1,5 mm (0,06 in)	
		DN15 PN25	19 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)		
		DN20 PN25	23 mm (0,91 in)	27 mm (1,06 in)		
		DN25 PN25	29 mm (1,14 in)	30 mm (1,18 in)		
		DN32 PN25	35 mm (1,38 in)	33 mm (1,3 in)		
	Reihe B	DN13,5 PN25	13,5 mm (0,53 in)	32 mm (1,26 in)	1,6 mm (0,063 in)	
		DN17,2 PN25	17,2 mm (0,68 in)	34 mm (1,34 in)		
		DN21,3 PN25	21,3 mm (0,84 in)	36 mm (1,41 in)		
		DN26,9 PN25	26,9 mm (1,06 in)	29 mm (1,14 in)		
		DN33,7 PN25	33,7 mm (1,33 in)	32 mm (1,26 in)		
						2,0 mm (0,08 in)

- P<sub>max</sub> = 25 bar (362 psi)
- 3-A gekennzeichnet und EHEDG zertifiziert für ≥ DN25
- ASME BPE konform für ≥ DN25

Typ	Ausführung		Abmessungen			Technische Eigenschaften
			ØD	L1	L2	
	Reihe C	DN12,7 PN25 (½") <sup>2)</sup>	12,7 mm (0,5 in)	24 mm (0,95 in)	1,65 mm (0,065 in)	
		DN19,05 PN25 (¾")	19,05 mm (0,75 in)	25 mm (0,98 in)		
		DN25,4 PN25 (1")	25,4 mm (1 in)	28 mm (1,1 in)		
		DN38,1 PN25 (1½")	38,1 mm (1,5 in)	35 mm (1,38 in)		

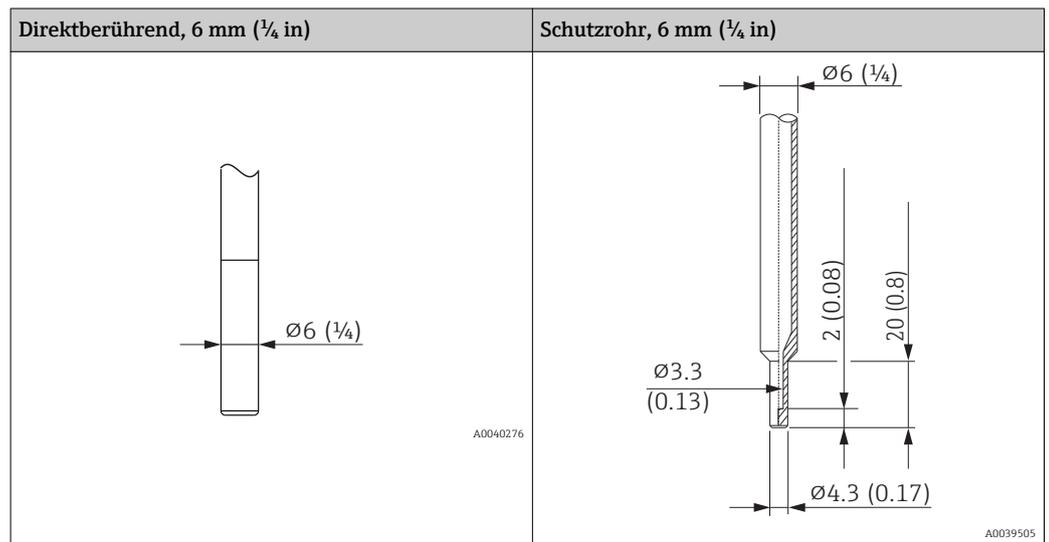
- 1) Rohrwandstärke
- 2) Rohrmaße gemäß ASME BPE 2012

**Form der Spitze**

**Die thermische Ansprechzeit, die Reduzierung des Strömungsquerschnitts und die auftretende mechanische Belastung im Prozess sind die Auswahlkriterien bei der Spitzenform.**

Vorteile beim Einsatz von reduzierten oder verjüngten Thermometerspitzen:

- Geringere Beeinflussung des Strömungsverhaltens der mediumsführenden Rohrleitung bei kleineren Spitzenformen
- Strömungsverhalten wird optimiert
- Stabilität des Schutzrohrs wird erhöht



Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool TW Sizing Modul in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden → 32.

## Anzeige- und Bedienoberfläche

**Bedienkonzept**

Die Konfiguration der gerätespezifischen Parameter erfolgt über IO-Link. Dafür stehen dem Benutzer spezielle, von unterschiedlichen Herstellern angebotene Konfigurations- bzw. Betriebsprogramme zur Verfügung. Die Gerätebeschreibungsdatei (IODD) wird für das Thermometer bereitgestellt.

### IO-Link Bedienkonzept

Nutzerorientierte Menüstruktur für anwenderspezifische Aufgaben. Geführte Menüs mit der Unterteilung in:

- Operator
- Maintenance
- Specialist

Effizientes Diagnoseverhalten erhöht die Verfügbarkeit der Messung

- Diagnosemeldungen
- Behebungsmaßnahmen
- Simulationsmöglichkeiten

### IODD Download

<http://www.endress.com/download>

- Bei Suchbereich **Software** auswählen
- Bei Softwaretyp **Gerätetreiber** auswählen  
IO-Link (IODD) auswählen
- Bei Textsuche den Gerätenamen eingeben

<https://ioddfinder.io-link.com/>

Suche nach

- Hersteller
- Artikelnummer
- Produkt-Typ

<b>Vor-Ort-Bedienung</b>	Am Gerät direkt sind keine Bedienelemente vorhanden. Der Temperaturtransmitter wird über Fernbedienung konfiguriert.
<b>Vor-Ort-Anzeige</b>	Am Gerät direkt sind keine Anzeigeelemente vorhanden. Über IO-Link kann z. B. die Messwertanzeige und Diagnosemeldungen aufgerufen werden.
<b>Fernbedienung</b>	<p>IO-Link-Funktionen und gerätespezifische Parameter werden über die IO-Link-Kommunikation des Gerätes konfiguriert.</p> <p>Es gibt spezielle Konfigurationssets, z. B. den FieldPort SFP20. Damit kann jedes IO-Link-Gerät konfiguriert werden.</p> <p>Typischerweise werden IO-Link-Geräte über das Automatisierungssystem konfiguriert (z. B. Siemens TIA Portal + Port Configuration Tool). Parameter für den Gerätetausch können im IO-Link-Master hinterlegt werden.</p>

## Zertifikate und Zulassungen

<b>CE-Zeichen</b>	Das Produkt erfüllt die Anforderungen der harmonisierten europäischen Normen. Damit erfüllt es die gesetzlichen Vorgaben der EU-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch die Anbringung des CE-Zeichens.
<b>RoHS</b>	Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU (RoHS 2).
<b>EAC-Zeichen</b>	Das Produkt erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der anwendbaren EEU-Richtlinien. Der Hersteller bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts mit der Anbringung des EAC-Zeichens.
<b>cCSAus</b>	Das Produkt erfüllt die Anforderungen zur elektrischen Sicherheit nach CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 bzw. UL 61010-1.

**RCM-Tick Kennzeichnung** Das ausgelieferte Produkt oder Messsystem entspricht den ACMA (Australian Communications and Media Authority) Regelungen für Netzwerkintegrität, Leistungsmerkmale sowie Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen. Insbesondere werden die Vorgaben der elektromagnetischen Verträglichkeit eingehalten. Die Produkte sind mit der RCM-Tick Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen.



A0029561

**MTBF** Für den Messumformer: 327 Jahre - nach Siemens-Standard SN29500

**Hygiene-Standard**

- EHEDG Zertifizierung Typ EL CLASS I. EHEDG zertifizierte/getestete Prozessanschlüsse. → 23
- 3-A Autorisierungs-Nr. 1144, 3-A Sanitary Standard 74-06. Gelistete Prozessanschlüsse. → 23
- ASME BPE, Konformitätserklärung bestellbar für ausgewiesene Optionen
- FDA-konform
- Alle mediumsberührenden Oberflächen sind frei von Materialien, die von Rindern oder anderen Tieren stammen (ADI/TSE)

**Lebensmittel/Produkt berührte Materialien (FCM)** Die Lebensmittel/Produkt berührten Materialien (FCM) des Thermometers entsprechen folgenden europäischen Verordnungen:

- (EG) Nr. 1935/2004, Art. 3, Abs. 1, Art. 5 und Art. 17 über Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen.
- (EG) Nr. 2023/2006 über die gute Herstellungspraxis für Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen.
- (EU) Nr. 10/2011 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen.

**Schiffbauzulassung** Auskünfte über die aktuell lieferbaren Type Approval Certificates (DNVGL, BV, usw.), können über die Vertriebsorganisation eingeholt werden.

**CRN-Zulassung** Die CRN-Zulassung steht nur für bestimmte Schutzrohrausführungen zur Verfügung. Diese werden während der Konfiguration des Gerätes entsprechend gekennzeichnet und angezeigt.

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) oder im Download-Bereich unter [www.endress.com](http://www.endress.com) verfügbar:

1. Land auswählen
2. Downloads auswählen
3. Suchbereich: Zulassungen/Zulassungstyp auswählen
4. Produktcode oder Gerät eingeben
5. Suche starten

**Weitere Normen und Richtlinien**

- Schutzart des Gehäuses (IP-Code) gemäß IEC 60529
- Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte gemäß IEC 61010-1
- Industrielle Platin-Widerstandsthermometer gemäß IEC 60751
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen) IEC/EN 61326-Serie
- NAMUR Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik des Prozessindustrie ([www.namur.de](http://www.namur.de))
  - NE21 - Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) von Betriebsmitteln der Prozess- und Laborleittechnik.
  - NE43 - Vereinheitlichung des Signalpegels für die Ausfallinformation von digitalen Messumformern.
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) nach IO-Link Spezifikation IEC 61131-09

**Oberflächenreinheit** Gereinigt von Öl-/Fett für O<sub>2</sub>-Anwendungen, optional

<b>Materialbeständigkeit</b>	Materialbeständigkeit - inklusive Gehäuse - gegenüber folgenden Reinigungs-/Desinfektionsmitteln der Firma Ecolab: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P3-topax 66</li> <li>▪ P3-topactive 200</li> <li>▪ P3-topactive 500</li> <li>▪ P3-topactive OKTO</li> <li>▪ Sowie demineralisiertem Wasser</li> </ul>
<b>Werkstoffzertifizierung</b>	Das Materialzertifikat 3.1 (gemäß EN 10204) kann separat angefordert werden. Die Kurzform enthält eine vereinfachte Erklärung, hat keine Anlagen in Form von Dokumenten bezüglich der in der Konstruktion des einzelnen Sensors verwendeten Werkstoffe, gewährleistet jedoch die Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe durch die Identifikationsnummer des Thermometers. Wenn erforderlich, kann die Information bezüglich der Herkunft der Werkstoffe nachträglich angefordert werden.
<b>Kalibrierung</b>	Die werksseitige Kalibrierung wird gemäß eines internen Verfahrens in einem Labor von Endress+Hauser durchgeführt, das von der European Accreditation Organization (EA) nach ISO/IEC 17025 akkreditiert ist. Eine gemäß EA-Richtlinien durchgeführte Kalibrierung (SIT/Accredia oder DKD/DAkkS) kann separat angefordert werden.  Der analoge Stromausgang des Gerätes ist kalibriert.
<b>Schutzrohrprüfung und -berechnung</b>	Die Überprüfung der Schutzrohrdruckfestigkeit und die Schutzrohrberechnung erfolgt gemäß den Spezifikationen nach DIN 43772. Bei Schutzrohren mit verjüngter oder reduzierter Spitze, die dieser Norm nicht entsprechen, wird mit dem Druck des entsprechenden geraden Schutzrohrs geprüft. Prüfungen nach anderen Spezifikationen können auf Anfrage durchgeführt werden.

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com) oder im Produktkonfigurator unter [www.endress.com](http://www.endress.com) verfügbar:

1. Corporate klicken
2. Land auswählen
3. Products klicken
4. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen
5. Produktseite öffnen

Die Schaltfläche Konfiguration rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.

### **Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration**

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

## Zubehör

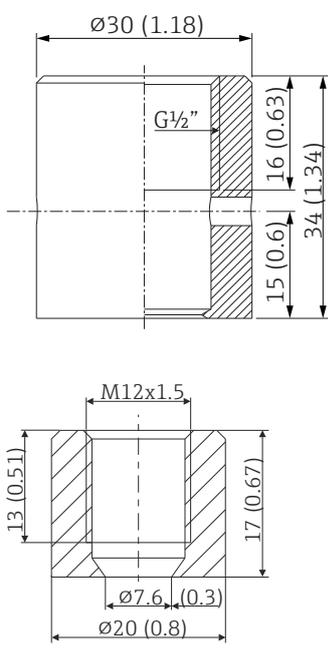
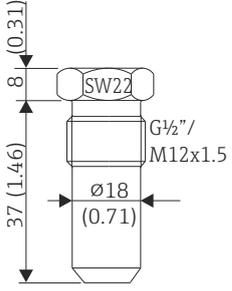
Alle Abmessungen in mm (in).

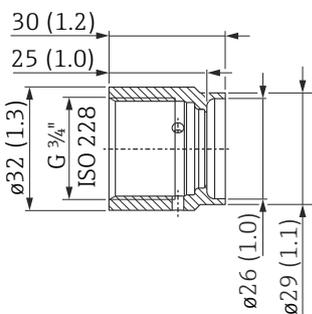
Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
<p>Einschweißmuffe mit Dichtkonus</p> <p>1 Druckschraube, 303/304 2 Scheibe, 303/304 3 Dichtkonus, PEEK 4 Krageneinschweißmuffe, 316L</p> <p>A0020709-DE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Krageneinschweißmuffe verschiebbar mit Dichtkonus, Scheibe und Druckschraube G<math>\frac{1}{2}</math>"</li> <li>▪ Material prozessberührende Teile 316L, PEEK</li> <li>▪ Max. Prozessdruck 10 bar (145 psi)</li> <li>▪ Bestellnummer mit Druckschraube 51004751</li> <li>▪ Bestellnummer ohne Druckschraube 51004752</li> </ul>

Zubehör	Beschreibung
<p>Krageneinschweißmuffe</p> <p>A0020710</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material prozessberührende Teile 316L</li> <li>▪ Bestellnummer ohne Druckschraube 51004752</li> </ul>

Zubehör	Beschreibung
<p>Klemmverschraubung</p> <p>A0020174-DE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klemmring verschiebbar, Prozessanschluss G<math>\frac{1}{2}</math>"</li> <li>▪ Material Klemmverschraubung und prozessberührende Teile 316L</li> <li>▪ Bestellnummer TK40-BADA3C (weitere Ausprägungen können in der TK40-Struktur konfiguriert werden)</li> </ul>

Zubehör	Beschreibung
<p>Einschweißmuffe mit Dichtkonus (Metall - Metall)</p>  <p>A0006621</p> <p>A0018236</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einschweißmuffe für G<math>\frac{1}{2}</math>"- oder M12x1.5-Gewinde</li> <li>■ Metalledichtend; konisch</li> <li>■ Material prozessberührende Teile 316L/1.4435</li> <li>■ Max. Prozessdruck 16 bar (232 PSI)</li> <li>■ Bestellnummer 71424800 (G<math>\frac{1}{2}</math>")</li> <li>■ Bestellnummer 71405560 (M12x1.5)</li> </ul>
<p>Blindstopfen</p>  <p>A0009213-DE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Blindstopfen für G<math>\frac{1}{2}</math>" oder M12x1.5 konisch metalldichtende Einschweißmuffe</li> <li>■ Material: SS 316L/1.4435</li> <li>■ Bestellnummer 60022519 (G<math>\frac{1}{2}</math>")</li> <li>■ Bestellnummer 60021194 (M12x1.5)</li> </ul>

Zubehör	Beschreibung
<p>Einschweißadapter für FTL31/33/20, Rohr- montage</p>  <p>A0008265</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G<math>\frac{3}{4}</math>", d=29 mm, ohne Flansch</li> <li>■ Werkstoff: 316L</li> <li>■ Rauigkeit in <math>\mu\text{m}</math> (<math>\mu\text{in}</math>), 1,5 (59,1)</li> <li>■ Bestellnummer 52028295 (Mit Abnahmeprüfzeugnis EN10204-3.1 Material)</li> <li>■ Bestellnummer Dichtung (5er Set), Silikon O-Ring 52021717<sup>1)</sup>, FDA-konform</li> </ul>

1) Im Lieferumfang ist eine Dichtung enthalten.

Zubehör	Beschreibung
<p>Einschweißadapter für FTL31/33/20, Behältermontage</p> <p style="text-align: right;">A0008810</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ G<math>\frac{3}{4}</math>", d=50 mm, mit Flansch</li> <li>▪ Werkstoff 316L</li> <li>▪ Rauigkeit in <math>\mu\text{m}</math> (<math>\mu\text{in}</math>), 0,8 (31,5)</li> <li>▪ Bestellnummer 52018765 (Mit Abnahmeprüfzeugnis EN10204-3.1 Material)</li> <li>▪ Bestellnummer Dichtung (5er Set), Silikon O-Ring 52021717<sup>1)</sup>, FDA-konform</li> <li>▪ EHEDG getestet und mit 3-A-Kennzeichnung</li> </ul>

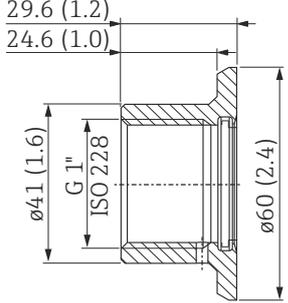
1) Im Lieferumfang ist eine Dichtung enthalten.

Zubehör	Beschreibung
<p>Einschweißadapter für FTL50</p> <p style="text-align: right;">A0008274</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ G<math>\frac{3}{4}</math>", d=55 mm, mit Flansch</li> <li>▪ Werkstoff 316L</li> <li>▪ Rauigkeit in <math>\mu\text{m}</math> (<math>\mu\text{in}</math>), 0,8 (31,5)</li> <li>▪ Bestellnummer 52001052 (Ohne Abnahmeprüfzeugnis EN10204-3.1 Material)</li> <li>▪ Bestellnummer 52011897 (Mit Abnahmeprüfzeugnis EN10204-3.1 Material)</li> <li>▪ Bestellnummer Dichtung (5er Set), Silikon O-Ring 52014473<sup>1)</sup>, FDA-konform</li> <li>▪ EHEDG getestet und mit 3-A-Kennzeichnung</li> </ul>

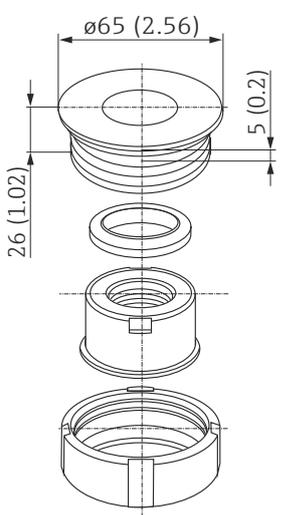
1) Im Lieferumfang ist eine Dichtung enthalten.

Zubehör	Beschreibung
<p>Einschweißadapter für FTL50</p> <p style="text-align: right;">A0011927</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ G1", d=53 mm, ohne Flansch</li> <li>▪ Werkstoff 316L</li> <li>▪ Rauigkeit in <math>\mu\text{m}</math> (<math>\mu\text{in}</math>), 0,8 (31,5)</li> <li>▪ Bestellnummer 71093129 (Mit Abnahmeprüfzeugnis EN10204-3.1 Material)</li> <li>▪ Bestellnummer Dichtung (5er Set), Silikon O-Ring 52014472<sup>1)</sup>, FDA-konform</li> </ul>

1) Im Lieferumfang ist eine Dichtung enthalten.

Zubehör	Beschreibung
Einschweißadapter für FTL50   <small>A0008267</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G1", d=60 mm, mit Flansch</li> <li>■ Werkstoff 316L</li> <li>■ Rauigkeit in <math>\mu\text{m}</math> (<math>\mu\text{in}</math>), 0,8 (31,5)</li> <li>■ <b>Bestellnummer:</b> 52001051 (Ohne Abnahmeprüfzeugnis EN10204-3.1 Material)</li> <li>■ Bestellnummer 52011896 (Mit Abnahmeprüfzeugnis EN10204-3.1 Material)</li> <li>■ Bestellnummer Dichtung (5er Set): Silikon O-Ring 52014472 <sup>1)</sup>, FDA-konform</li> <li>■ EHEDG getestet und mit 3-A-Kennzeichnung</li> </ul>

1) Im Lieferumfang ist eine Dichtung enthalten.

Zubehör	Beschreibung
Einschweißadapter für FTL50   <small>A0008272</small>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ G1", ausrichtbar</li> <li>■ Werkstoff 316L</li> <li>■ Rauigkeit in <math>\mu\text{m}</math> (<math>\mu\text{in}</math>), 0,8 (31,5)</li> <li>■ Bestellnummer 52001221 (Ohne Abnahmeprüfzeugnis EN10204-3.1 Material)</li> <li>■ Bestellnummer 52011898 (Mit Abnahmeprüfzeugnis EN10204-3.1 Material)</li> <li>■ Bestellnummer Dichtung (5er Set) Silikon O-Ring 52014424 <sup>1)</sup>, FDA-konform</li> </ul>

1) Im Lieferumfang ist eine Dichtung enthalten.

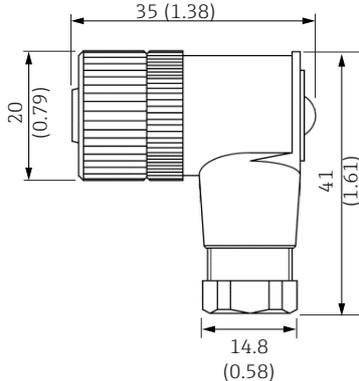
- i** Maximaler Prozessdruck für die Einschweißadapter:
- 25 bar (362 psi) bei max. 150 °C (302 °F)
  - 40 bar (580 psi) bei max. 100 °C (212 °F)

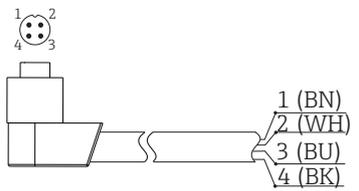
**📖** Weiterführende Informationen zu den Einschweißadaptern FTL20, FTL31, FTL33, FTL50: Technische Information TI00426F.

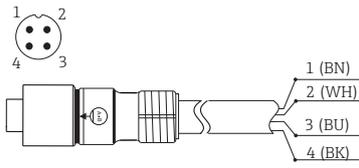
### Kommunikationsspezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
FieldPort SFP20	<b>Mobiles Parametriertool für alle IO-Link-Geräte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vorinstallierte Geräte- und Kommunikations-DTMs in Field-Care</li> <li>■ Vorinstallierte Geräte- und Kommunikations-DTMs im FieldX-pert</li> <li>■ M12-Anschluss für IO-Link Feldgeräte</li> </ul>

### Kupplung

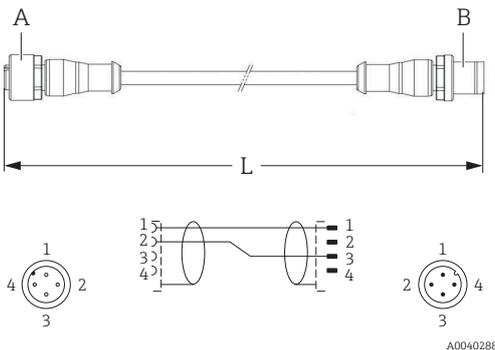
Zubehör	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kupplung M12x1; gewinkelt, zur anwenderseitigen Anschlusskabelkonfektionierung</li> <li>▪ Anschluss an Gehäusestecker M12x1</li> <li>▪ Werkstoffe Griffkörper PBT/PA,</li> <li>▪ Überwurfmutter GD-Zn, vernickelt</li> <li>▪ Schutzart (gesteckt) IP67</li> <li>▪ Bestellnummer 51006327</li> <li>▪ Spannung: max. 250 V</li> <li>▪ Strombelastbarkeit: max. 4 A</li> <li>▪ Temperatur: -40 ... 85 °C</li> </ul>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0020722</p>

Zubehör	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PVC-Kabel, 4 x 0,34 mm<sup>2</sup> (22 AWG) mit M12x1-Verschraubung, Winkelstecker, Schraubverschluss, Länge 5 m (16,4 ft)</li> <li>▪ Schutzart IP67</li> <li>▪ Bestellnummer 52024216</li> <li>▪ Spannung: max. 250 V</li> <li>▪ Strombelastbarkeit: max. 4 A</li> <li>▪ Temperatur: -25 ... 70 °C</li> </ul> <p>Aderfarben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 = BN braun</li> <li>▪ 2 = WH weiß</li> <li>▪ 3 = BU blau</li> <li>▪ 4 = BK schwarz</li> </ul>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0020723</p>

Zubehör	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PVC-Kabel, 4 x 0,34 mm<sup>2</sup> (22 AWG) mit M12x1 Kupplungsmutter aus epoxidbeschichtetem Zink, gerader Buchsenkontakt, Schraubverschluss, 5 m (16,4 ft)</li> <li>▪ Schutzart IP67</li> <li>▪ Bestellnummer 71217708</li> <li>▪ Spannung: max. 250 V</li> <li>▪ Strombelastbarkeit: max. 4 A</li> <li>▪ Temperatur: -20 ... 105 °C</li> </ul> <p>Aderfarben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 = BN braun</li> <li>▪ 2 = WH weiß</li> <li>▪ 3 = BU blau</li> <li>▪ 4 = BK schwarz</li> </ul>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0020725</p>

### Adapterkabel

 Wenn ein TMR3x durch einen TM311 ersetzt wird, muss die Pin-Belegung geändert werden, da durch den IO-Link-Standard eine andere Belegung vorgesehen ist als beim TMR3x. Entweder wird die Verdrahtung im Schaltschrank angepasst oder das Adapterkabel für die Pin-Belegung zwischen Gerät und bestehender Verdrahtung verwendet.

Zubehör	Beschreibung
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kabel: PVC; 2-polig; <math>2 \times 0,34 \text{ mm}^2</math> (AWG22) geschirmt</li> <li>■ Kabellänge ~ 100 mm (3,94 in) ohne Buchse und Stecker</li> <li>■ Farbe: Schwarz</li> <li>■ Stecker 1: M12, 4-polig, A-codiert, Buchse, gerade</li> <li>■ Stecker 2: M12, 4-polig, A-codiert, Stecker, gerade</li> <li>■ Metallische Teile: Rostfreier Stahl</li> <li>■ Spannung: max. <math>60 \text{ V}_{\text{DC}}</math></li> <li>■ Strombelastbarkeit: max. 4 A</li> <li>■ Schutzart: IP66, IP67 und IP69 gemäß IEC 60529 (im angeschlossenen Zustand); NEMA 6P</li> <li>■ Temperatur: <math>-40 \dots +85 \text{ °C}</math> (<math>-40 \dots +185 \text{ °F}</math>)</li> <li>■ Bestellnummer 71449142</li> </ul>	 <p>A M12-Buchse B M12-Stecker L 200 mm (7,87 in)</p>

## Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Messgeräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse.</li> <li>■ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen</li> </ul> <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar: Über das Internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>
Konfigurator	<p>Produktkonfigurator - das Tool für eine individuelle Produktkonfiguration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tagesaktuelle Konfigurationsdaten</li> <li>■ Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache</li> <li>■ Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien</li> <li>■ Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat</li> <li>■ Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop</li> </ul> <p>Der Konfigurator steht auf der Endress+Hauser Website zur Verfügung unter: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> -&gt; "Corporate" klicken -&gt; Land wählen -&gt; "Products" klicken -&gt; Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -&gt; Produktseite öffnen -&gt; Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.</p>
W@M	<p>Life Cycle Management für Ihre Anlage</p> <p>W@M unterstützt mit einer Vielzahl von Software-Anwendungen über den gesamten Prozess: Von der Planung und Beschaffung über Installation und Inbetriebnahme bis hin zum Betrieb der Messgeräte. Zu jedem Messgerät stehen über den gesamten Lebenszyklus alle relevanten Informationen zur Verfügung: z. B. Gerätestatus, gerätespezifische Dokumentation, Ersatzteile.</p> <p>Die Anwendung ist bereits mit den Daten Ihrer Endress+Hauser Geräte gefüllt; auch die Pflege und Updates des Datenbestandes übernimmt Endress+Hauser.</p> <p>W@M ist verfügbar: Über das Internet: <a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a></p>

## Systemkomponenten

Zubehör	Beschreibung
IO-Link Master BL20	IO-Link Master für Hutschiene von Turck unterstützt PROFINET, EtherNet/IP und Modbus TCP. Mit Webserver für eine einfache Konfiguration.

Zubehör	Beschreibung
Feldanzeiger RIA16	Der Anzeiger erfasst das analoge Messsignal und stellt dieses auf dem Display dar. Das LC-Display zeigt den aktuellen Messwert digital und als Bargraph mit Signalisierung einer Grenzwertverletzung an. Der Anzeiger wird in den 4 ... 20 mA Stromkreis eingeschleift und bezieht von dort die benötigte Energie.  Zu Einzelheiten: Dokument Technische Information TI00144R
Feldanzeiger RIA15	Feldanzeiger zum Einschleifen in 4 ... 20 mA, Schalttafeleinbau  Zu Einzelheiten: Dokument Technische Information TI00143K
Feldanzeiger RIA14	Feldanzeiger zum Einschleifen in 4 ... 20 mA, optional mit Ex d Zulassung.  Zu Einzelheiten: Dokument TI00143R
RN221N	Speisetrenner mit Hilfsenergie zur sicheren Trennung von 4 ... 20 mA Normsignalstromkreisen.  Zu Einzelheiten: Dokument Technische Information TI00073R und Betriebsanleitung BA00202R
RNS221	Speisegerät zur Stromversorgung von zwei 2-Leiter Messgeräten ausschließlich im Nicht-Ex Bereich.  Zu Einzelheiten: Dokument Technische Information TI00081R und Kurzanleitung KA00110R

## Ergänzende Dokumentation

### Betriebsanleitung

iTHERM CompactLine TM311	BA01952T/09
-----------------------------	-------------

### Kurzanleitung

iTHERM CompactLine TM311	KA01437T/09
-----------------------------	-------------

### Technische Informationen

Überspannungsschutz HAW562	TI01012K/09
-------------------------------	-------------

## Eingetragene Marken

### IO-Link

Ist ein eingetragenes Warenzeichen der IO-Link Firmengemeinschaft.

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---