

# Technische Information iTHERM ModuLine TM152

Industrielles modulares Thermometer



Zölliges RTD/TC-Thermometer mit Vollmaterial-Schutzrohr für eine Vielzahl von industriellen Anwendungen

## Anwendungsbereich

- Universell einsetzbar
- Messbereich:  $-200 \dots +1\,100 \text{ °C}$  ( $-328 \dots +2\,012 \text{ °F}$ )
- Druckbereich: bis 500 bar (7 252 psi)

## Ihre Vorteile

- Einfache Wartung und Nachkalibrierung des Thermometers (Sensor kann ohne Prozessunterbrechung ausgetauscht werden)
- Dual Seal: zweite Prozessbarriere mit Störungsmeldung bietet wertvolle Informationen zum Zustand des Gerätes
- iTHERM QuickSens: kürzeste Ansprechzeiten von 1,5 s für eine optimale Prozesssteuerung
- iTHERM StrongSens: unübertroffene Vibrationsfestigkeit ( $>60g$ ) für ultimative Anlagensicherheit
- iTHERM QuickNeck: kosten- und zeitsparend dank einfacher, werkzeugloser Demontage für Nachkalibrierung
- Internationale Zertifizierungen: z. B. Explosionsschutz gemäß ATEX, IECEx, CSA und INMETRO; funktionale Sicherheit (SIL)
- iTEMP Temperaturtransmitter mit allen üblichen Kommunikationsprotokollen und optionaler Bluetooth®-Konnektivität

# Inhaltsverzeichnis

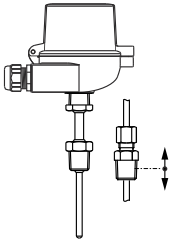
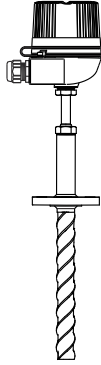


<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> . . . . .	<b>3</b>	Vordefinierte Ausführungen . . . . .	50
iTHERM ModuLine . . . . .	3	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> . . . . .	<b>53</b>
Messprinzip . . . . .	4	<b>Bestellinformationen</b> . . . . .	<b>53</b>
Messeinrichtung . . . . .	4	<b>Zubehör</b> . . . . .	<b>54</b>
Modularer Aufbau . . . . .	6	Servicespezifisches Zubehör . . . . .	54
<b>Eingang</b> . . . . .	<b>8</b>	Onlinetools . . . . .	55
Messgröße . . . . .	8	Systemkomponenten . . . . .	55
Messbereich . . . . .	8	<b>Dokumentation</b> . . . . .	<b>55</b>
<b>Ausgang</b> . . . . .	<b>8</b>		
Ausgangssignal . . . . .	8		
Temperaturtransmitter - Produktserie . . . . .	8		
<b>Energieversorgung</b> . . . . .	<b>9</b>		
Klemmenbelegung . . . . .	9		
Klemmen . . . . .	14		
Kabeleinführungen . . . . .	14		
Überspannungsschutz . . . . .	20		
<b>Leistungsmerkmale</b> . . . . .	<b>20</b>		
Referenzbedingungen . . . . .	20		
Maximale Messabweichung . . . . .	21		
Einfluss der Umgebungstemperatur . . . . .	22		
Eigenerwärmung . . . . .	22		
Kalibrierung . . . . .	22		
Isolationswiderstand . . . . .	23		
<b>Montage</b> . . . . .	<b>24</b>		
Einbaulage . . . . .	24		
Einbauhinweise . . . . .	24		
<b>Umgebung</b> . . . . .	<b>24</b>		
Umgebungstemperaturbereich . . . . .	24		
Lagerungstemperatur . . . . .	24		
Feuchte . . . . .	25		
Klimaklasse . . . . .	25		
Schutzart . . . . .	25		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit . . . . .	25		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . . .	25		
<b>Prozess</b> . . . . .	<b>25</b>		
Prozesstemperaturbereich . . . . .	25		
Prozessdruckbereich . . . . .	25		
<b>Konstruktiver Aufbau</b> . . . . .	<b>26</b>		
Bauform, Maße . . . . .	26		
Gewicht . . . . .	30		
Werkstoffe . . . . .	30		
Schutzrohr-/ Thermometeranschluss . . . . .	32		
Prozessanschlüsse . . . . .	32		
Geometrie mediumberührende Teile . . . . .	37		
Messeinsätze . . . . .	38		
Oberflächenrauigkeit . . . . .	39		
Anschlussköpfe . . . . .	39		
Halsrohr . . . . .	46		

## Arbeitsweise und Systemaufbau

**iTHERM ModuLine**

Dieses Thermometer ist Teil der Produktfamilie modularer Thermometer für industrielle Anwendungen.

Unterscheidungsmerkmale zur Auswahl eines passenden Thermometers:

Schutzrohr	Direktkontakt - ohne Schutzrohr	Schutzrohr aus Vollmaterial
<b>Bauform</b>	Zöllig	
<b>Thermometer</b>	<p>TM112</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0055122</p>	<p>TM152</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0052360</p>
<b>FLEX-Segment</b>	<b>E</b>	<b>E</b>
<b>Eigenschaften</b>	Messeinsätze iTHERM StrongSens und iTHERM QuickSens	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messeinsätze iTHERM StrongSens und iTHERM QuickSens</li> <li>■ iTHERM QuickNeck</li> <li>■ iTHERM TwistWell</li> <li>■ Schnell ansprechend</li> <li>■ Dual Seal Technologie</li> <li>■ Zweikammergehäuse</li> </ul>
<b>Ex-Bereich</b>		

**Messprinzip****Widerstandsthermometer (RTD)**

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

**Man unterscheidet zwischen zwei unterschiedlichen Bauformen von Platinwiderstandsthermometern:**

- **Drahtwiderstände (WW):** Hier befindet sich eine Doppelwicklung aus haarfeinem, hochreinem Platindraht in einem Keramikträger. Dieser Träger wird auf der Ober- und Unterseite mit einer Keramikschutzschicht versiegelt. Solche Widerstandsthermometer ermöglichen nicht nur Messungen, die in hohem Maße wiederholbar sind, sondern bieten auch eine gute Langzeitstabilität ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie in Temperaturbereichen bis zu 600 °C (1 112 °F). Dieser Sensortyp ist in den Abmessungen relativ groß und vergleichsweise empfindlich gegen Vibrationen.
- **Widerstandssensoren in Dünnschichtausführung (TF):** Auf einem Keramiksubstrat wird im Vakuum eine sehr dünne hochreine Platinschicht von etwa 1  $\mu\text{m}$  Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebraachte Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxidation selbst bei hohen Temperaturen.

Die Hauptvorteile der Dünnschicht-Temperatur Sensoren gegenüber drahtgewickelten Ausführungen liegen in ihren kleineren Abmessungen und der besseren Vibrationsfestigkeit. Bei TF-Sensoren ist bei höheren Temperaturen häufig eine relativ geringe, prinzipbedingte Abweichung ihrer Widerstands-/Temperaturkennlinie von der Standardkennlinie der IEC 60751 zu beobachten. Die engen Grenzwerte der Toleranzklasse A nach IEC 60751 können dadurch mit TF-Sensoren nur bei Temperaturen bis etwa 300 °C (572 °F) eingehalten werden.

**Thermoelemente (TC)**

Thermoelemente sind vergleichsweise einfache, robuste Temperatursensoren, bei denen der Seebeck-Effekt zur Temperaturmessung ausgenutzt wird: Verbindet man an einem Punkt zwei elektrische Leiter unterschiedlicher Materialien, ist bei Vorhandensein von Temperaturgradienten entlang dieser Leiter eine schwache elektrische Spannung zwischen den beiden noch offenen Leiterenden messbar. Diese Spannung wird Thermospannung oder auch elektromotorische Kraft (EMK, engl.: e.m.f.) genannt. Ihre Größe ist abhängig von der Art der Leitermaterialien sowie von der Temperaturdifferenz zwischen der "Messstelle" (der Verbindungsstelle beider Leiter) und der "Vergleichsstelle" (den offenen Leiterenden). Thermoelemente messen somit primär nur Temperaturdifferenzen. Die absolute Temperatur an der Messstelle kann daraus ermittelt werden, insofern die zugehörige Temperatur an der Vergleichsstelle bereits bekannt ist bzw. separat gemessen und kompensiert wird. Die Materialpaarungen und zugehörigen Thermospannung/Temperatur-Kennlinien der gebräuchlichsten Thermoelement-Typen sind in den Normen IEC 60584 bzw. ASTM E230/ANSI MC96.1 standardisiert.

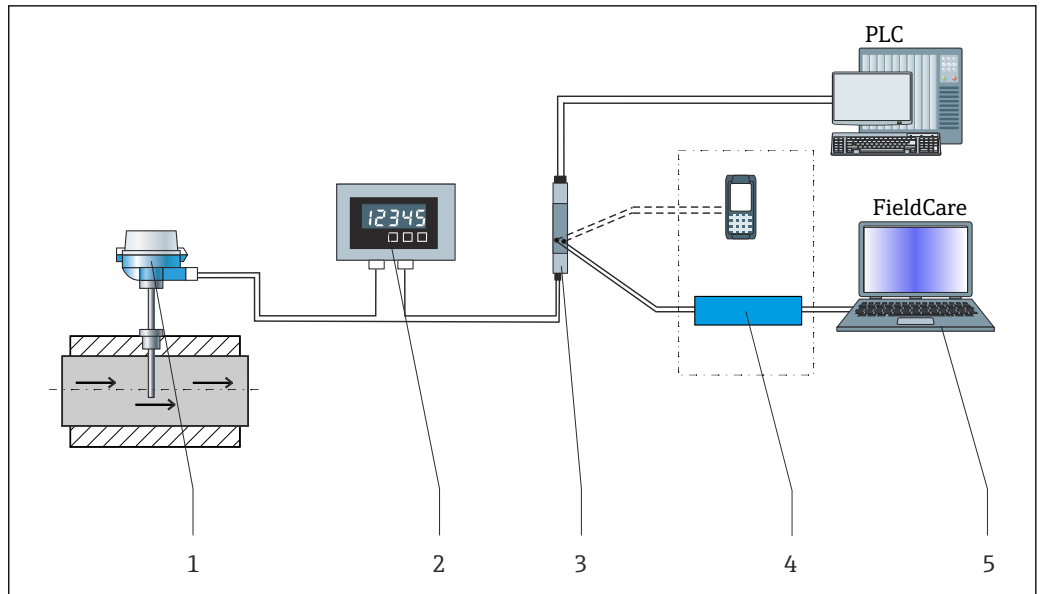
**Messeinrichtung**

Endress+Hauser bietet ein umfassendes Portfolio an optimierten Komponenten für die Temperaturmessstelle – alles, was für eine nahtlose Integration der Messstelle in die Gesamtanlage benötigt wird. Hierzu gehören:

- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigegeräte
- Überspannungsschutz



Nähere Informationen hierzu siehe Broschüre "Systemkomponenten - Lösungen zur Komplettierung der Messstelle" (FA00016K)

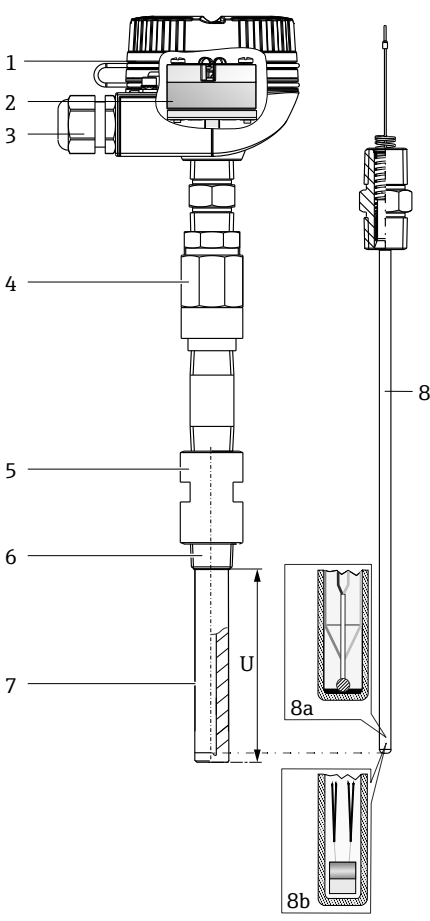


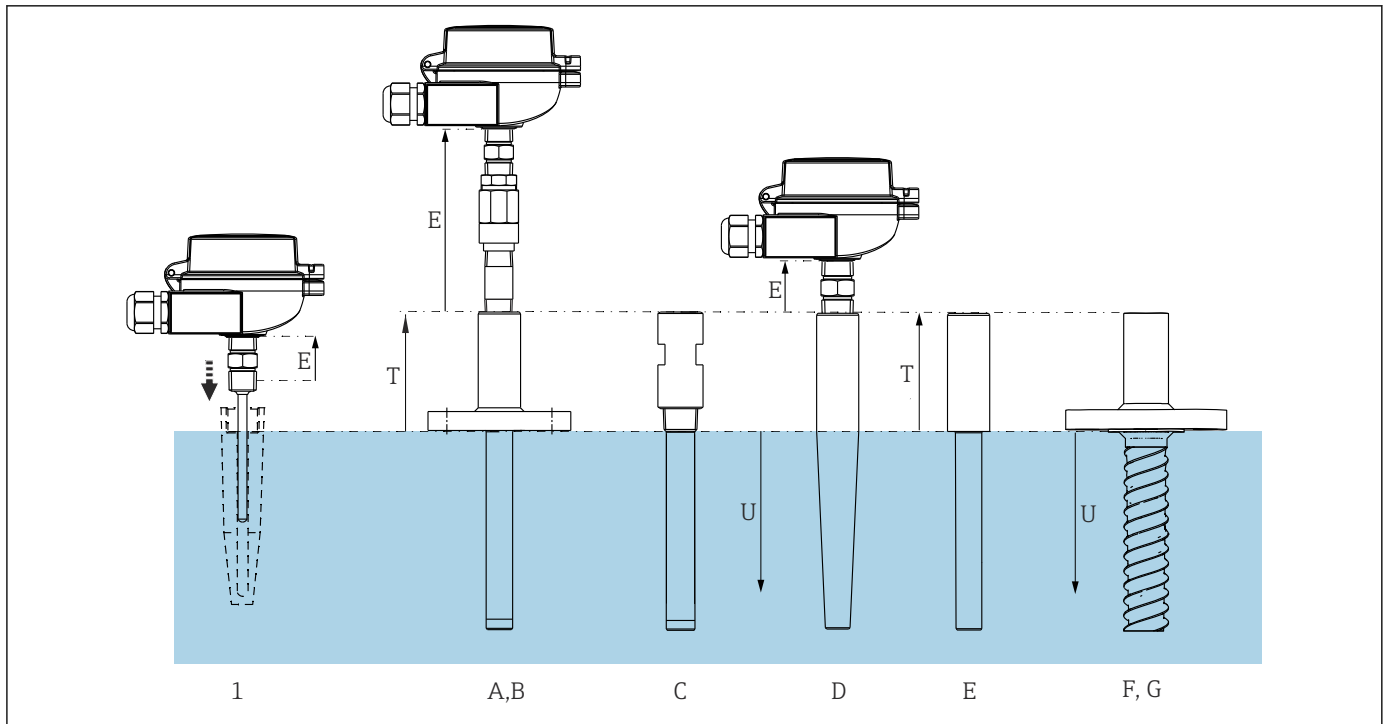
A0035235

1 Anwendungsbeispiel, Messstellenaufbau mit zusätzlichen Endress+Hauser Komponenten

- 1 Installiertes iTHERM-Thermometer mit HART®-Kommunikationsprotokoll
- 2 Prozessanzeiger der RIA-Produktfamilie - Der Prozessanzeiger wird in die Stromschleife eingebunden und zeigt das Messsignal oder die HART®-Prozessvariablen in digitaler Form an. Der Prozessanzeiger erfordert keine externe Spannungsversorgung. Er wird direkt über die Stromschleife gespeist.
- 3 Speisetrenner der RN Series - Der Speisetrenner (17,5 V<sub>DC</sub>, 20 mA) verfügt über einen galvanisch getrennten Ausgang zur Spannungsversorgung von 2-Leiter-Transmittern. Das Weitbereichsnetzteil arbeitet mit einer Netzspannung am Eingang von 24 bis 230 V AC/DC, 0/50/60 Hz, sodass der Einsatz in allen internationalen Netzen möglich ist.
- 4 Kommunikationsbeispiele: HART® Communicator (Handbediengerät), FieldXpert, Commubox FXA195 für eigensichere HART®-Kommunikation mit FieldCare über USB-Schnittstelle.
- 5 FieldCare ist ein FDT-basiertes Plant Asset Management Tool von Endress+Hauser, Informationen hierzu unter "Zubehör".

## Modularer Aufbau

Konstruktion	Optionen
	<p>1: Anschlusskopf</p> <p>Vielzahl an Anschlussköpfen aus Aluminium, Polyamid oder Edelstahl</p> <p><b>i</b> <b>Ihre Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Optimale Zugänglichkeit der Klemmen durch niedrige Gehäusekante des Unterteils: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verbesserte Handhabung</li> <li>▪ Geringere Installations- und Wartungskosten</li> </ul> </li> <li>▪ Optionale Anzeige: Sicherheit durch Vor-Ort-Prozessanzeiger</li> </ul>
	<p>2: Verdrahtung, elektrischer Anschluss, Ausgangssignal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Keramiksockel</li> <li>▪ Freie Anschlussdrähte</li> <li>▪ Kopftransmitter (4..20 mA, HART®, IO-Link®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus, PROFINET mit Ethernet-APL), 1- oder 2-Kanal</li> <li>▪ Aufsteckanzeige</li> </ul>
	<p>3: Stecker oder Kabelverschraubung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stecker PROFIBUS® PA/FOUNDATION™ Fieldbus/IO-Link®, 4-polig</li> <li>▪ Stecker 8-polig</li> <li>▪ Kabelverschraubungen aus Polyamid</li> </ul>
	<p>4: Abnehmbares Halsrohr</p> <p>Für das Halsrohr stehen verschiedene Optionen zur Auswahl</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ QuickNeck</li> <li>▪ DualSeal: Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere</li> <li>▪ Nippel oder Nippel-Union-Nippel</li> </ul> <p><b>i</b> <b>Ihre Vorteile:</b></p> <p><b>iTHERM QuickNeck:</b> Werkzeugloser Ausbau des Messeinsatzes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zeit-/Kosteneinsparung bei häufig zu kalibrierenden Messstellen</li> <li>▪ Vermeidung von Verdrahtungsfehlern</li> </ul>
	<p>5: Schutzrohrschaft</p> <p>Der Schutzrohrschaft dient dazu, einen Abstand zwischen dem Thermometeranschluss und dem Prozessanschluss zu gewährleisten</p>
	<p>6: Prozessanschluss</p> <p>Vielzahl an Prozessanschlüssen, darunter Gewinde, Flansche nach ASME, Einschweißstutzen</p>
	<p>7: Schutzrohr</p> <p>Ausführungen mit und ohne Schutzrohr (für bereits vorhandenes Schutzrohr).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verschiedene Durchmesser</li> <li>▪ Verschiedene Materialien</li> <li>▪ Verschiedene Spitzenformen (gerade, verjüngt oder gestuft)</li> </ul>
<p>8: Zentralgefederter Messeinsatz mit:</p> <p>8a: iTHERM QuickSens</p> <p>8b: iTHERM StrongSens</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0055124</p>	<p>Sensorbauformen: RTD - Drahtwiderstände (Wire Wound, WW), Dünnschichtsensor (TF) oder Thermoelemente Typ K, J oder N. Messeinsatzdurchmesser <math>\varnothing 6,35</math> mm (<math>\frac{1}{4}</math> in) oder <math>\varnothing 6</math> mm (0,24 in), abhängig von Schutzrohrspitze oder gewähltem Thermometer</p> <p><b>i</b> <b>Ihre Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>iTHERM QuickSens</b> - Messeinsatz mit den weltweit kürzesten Ansprechzeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schnelle, hochpräzise Messungen, dadurch maximale Prozesssicherheit und -steuerung</li> <li>▪ Qualitäts- und Kostenoptimierung</li> </ul> </li> <li>▪ <b>iTHERM StrongSens</b> - Messeinsatz mit unübertroffener Robustheit: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vibrationsfestigkeit <math>\leq 60g</math>: geringere Lebenszykluskosten durch längere Lebensdauer sowie hohe Anlagenverfügbarkeit</li> <li>▪ Automatisierte, rückverfolgbare Produktion: beste Qualität und höchste Prozesssicherheit</li> </ul> </li> </ul>



A0055611

2 Unterschiedliche Schutzrohr-Ausführungen verfügbar. Die Nummerierung entspricht den Bestelloptionen im Produktkonfigurator.

- 1 Zum Einbau in separates Schutzrohr
- A, B Geflanscht, Referenzen gem. ASME
- C Mit Gewinde, Referenzen gem. ASME
- D Zum Einschweißen, Referenzen gem. ASME
- E Schweißstutzen, Referenzen gem. ASME
- F, G Geflanscht, iTHERM TwistWell

E Länge abnehmbares Halsrohr - kann ausgetauscht werden (DualSeal, Nippel, etc.)

T Länge Schutzrohrschaft - Schaft oder Halsrohr, fester Bestandteil des Schutzrohres

U Eintauchlänge - Länge des unteren Thermometerteils im Prozessmedium, üblicherweise ab Prozessanschluss

## Eingang

**Messgröße** Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

**Messbereich** *Abhängig vom verwendeten Sensortyp*

Sensortyp	Messbereich
Pt100 Dünnschicht (TF) Basis	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF), iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF), iTHERM StrongSens, vibrationsfest > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 Drahtgewickelt (WW), erweiterter Messbereich	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
Thermoelement TC, Typ J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)
Thermoelement TC, Typ K	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
Thermoelement TC, Typ N	

## Ausgang

**Ausgangssignal** Die Messwerte können auf 2 Arten übertragen werden:

- Direkt verdrahtete Sensoren: Weiterleitung der Sensor-Messwerte ohne iTEMP-Transmitter.
- Durch Auswahl entsprechender iTEMP-Transmitter über alle gängigen Protokolle.



Alle iTEMP-Transmitter werden direkt im Anschlusskopf montiert und mit der Sensorik verdrahtet.

### Temperaturtransmitter - Produktserie

Thermometer mit iTEMP-Transmittern sind anschlussbereite Komplettgeräte zur Verbesserung der Temperaturmessung, indem sie - im Vergleich zu direkt verdrahteten Sensoren - Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit beträchtlich erhöhen sowie Verdrahtungs- und Wartungskosten reduzieren.

#### 4 ... 20 mA Kopftransmitter

Sie bieten ein hohes Maß an Flexibilität und unterstützen dadurch einen universellen Einsatz bei geringer Lagerhaltung. Die iTEMP-Transmitter lassen sich schnell und einfach am PC konfigurieren. Endress+Hauser bietet kostenlose Konfigurationssoftware an, die auf der Endress+Hauser Website zum Download zur Verfügung steht.

#### HART® Kopftransmitter

Der iTEMP-Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem oder zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART® Kommunikation. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung unter Verwendung universaler Konfigurationssoftware wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Integrierte Bluetooth® Schnittstelle zur drahtlosen Anzeige von Messwerten und Parametrierung über Endress+Hauser SmartBlue (App), optional.

#### PROFIBUS® PA Kopftransmitter

Universell programmierbarer iTEMP-Transmitter mit PROFIBUS® PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Die Konfiguration der PROFIBUS PA Funktionen und gerätespezifischer Parameter wird über die Feldbus-Kommunikation ausgeführt.

#### FOUNDATION Fieldbus™ Kopftransmitter

Universell programmierbarer iTEMP-Transmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Alle iTEMP-Transmitter sind für die Verwendung in allen wichtigen Prozessleitsystemen freigegeben. Die Integrationstest werden in der 'System World' von Endress+Hauser durchgeführt.



**Kopftransmitter mit PROFINET® und Ethernet-APL™**

Der iTEMP-Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit zwei Messeingängen. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über das PROFINET® Protokoll. Die Speisung erfolgt über den den 2-Leiter Ethernet Anschluss nach IEEE 802.3cg 10Base-T1. Der iTEMP-Transmitter kann als eigensicheres Betriebsmittel in der Zone 1 explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden. Das Gerät dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446.

**Kopftransmitter mit IO-Link®**

Der iTEMP-Transmitter ist ein IO-Link® Gerät mit einem Messeingang und einer IO-Link® Schnittstelle. Konfigurierbare, einfache und kosteneffiziente Lösung durch digitale Kommunikation über IO-Link®. Die Montage erfolgt in einem Anschlusskopf Form B nach DIN EN 5044.

**Vorteile der iTEMP-Transmitter:**

- Dualer oder einfacher Sensoreingang (optional für bestimmte Transmitter)
- Aufsteckbares Display (optional für bestimmte Transmitter)
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- Mathematische Funktionen
- Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors
- Sensor-Transmitter-Matching basierend auf den Callendar-Van-Dusen-Koeffizienten (CvD).

**Feldtransmitter**

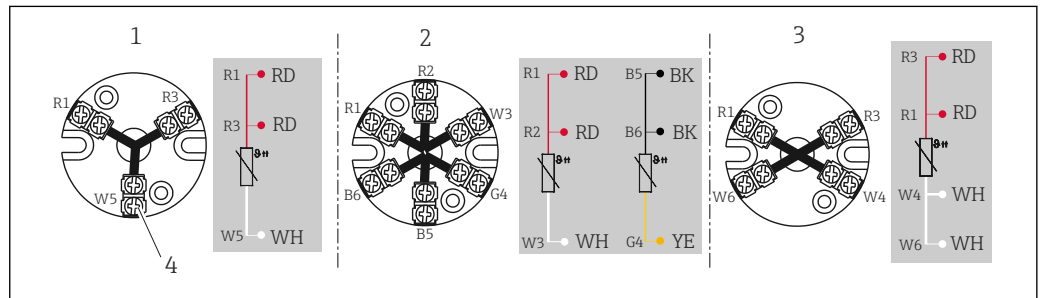
Feldtransmitter mit HART®, FOUNDATION Fieldbus™ oder PROFIBUS® PA Kommunikation und Hintergrundbeleuchtung. Kann leicht aus der Ferne abgelesen werden, in der Sonne und in der Nacht. Große Messwertdarstellung, Balkendiagramm und Fehleranzeige werden angezeigt. Vorteile: Dualer Sensoreingang, höchste Zuverlässigkeit in rauer Industrieumgebung, mathematische Funktionen, Thermometer Driftüberwachung und Sensor Back-up-Funktionalität, Korrosionsdetektion.


**Energieversorgung**

 Die Sensoranschlussleitungen sind mit Kabelschuhen ausgestattet. Der Nenndurchmesser der Kabelschuhe beträgt 1,3 mm (0,05 in).

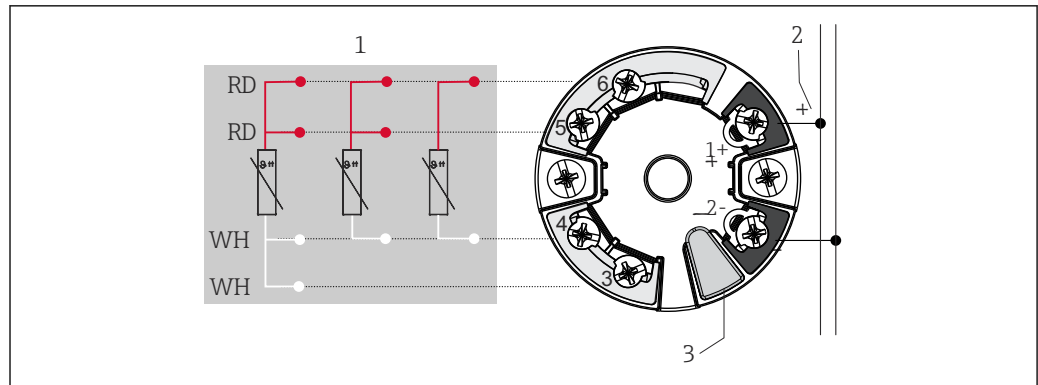
**Klemmenbelegung**

**Typ des Sensoranschlusses RTD**



 3 Montierter Anschlusssockel aus Keramik

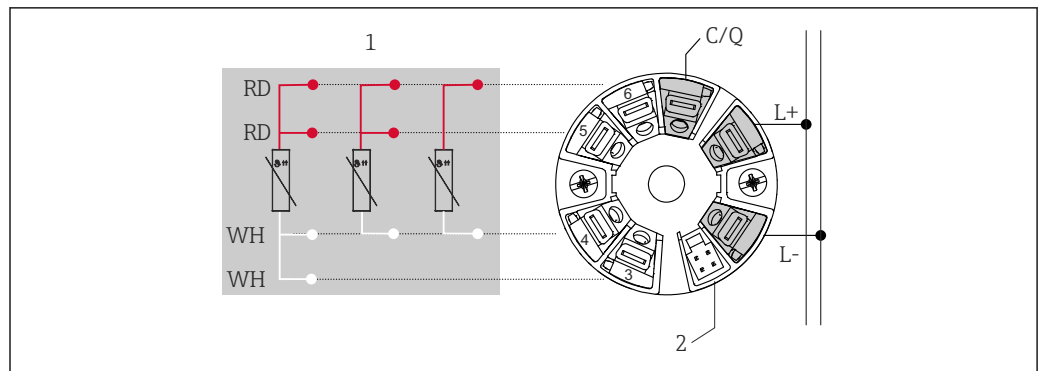
- 1 3-Leiter
- 2 2x3-Leiter
- 3 4-Leiter
- 4 Außenschraube



A0045464

■ 4 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT7x oder iTEMP TMT31 (ein Sensoreingang)

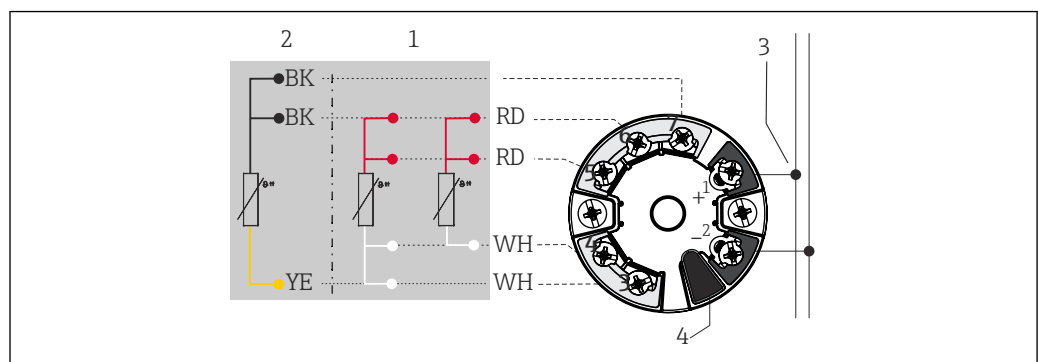
- 1 Sensoreingang, RTD, 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Spannungsversorgung/Busanschluss
- 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle



A0052495

■ 5 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT36 (ein Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang RTD: 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Display-Anschluss
- L+ Spannungsversorgung 18 ... 30 V<sub>DC</sub>
- L- Spannungsversorgung 0 V<sub>DC</sub>
- C/Q IO-Link oder Schaltausgang

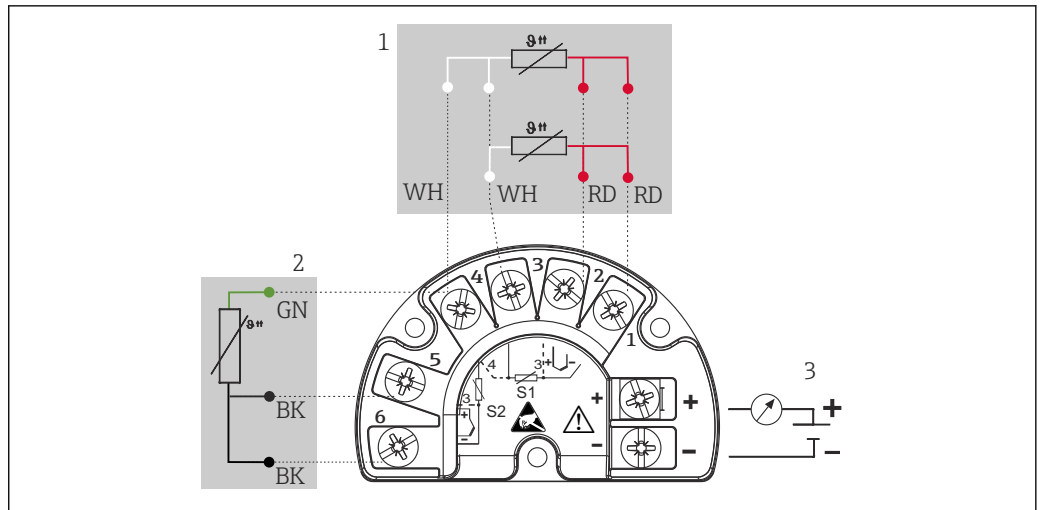


A0045466

■ 6 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT8x (doppelter Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang 1, RTD, 4- und 3-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD, 3-Leiter
- 3 Feldbus-Anschluss und Spannungsversorgung
- 4 Display-Anschluss

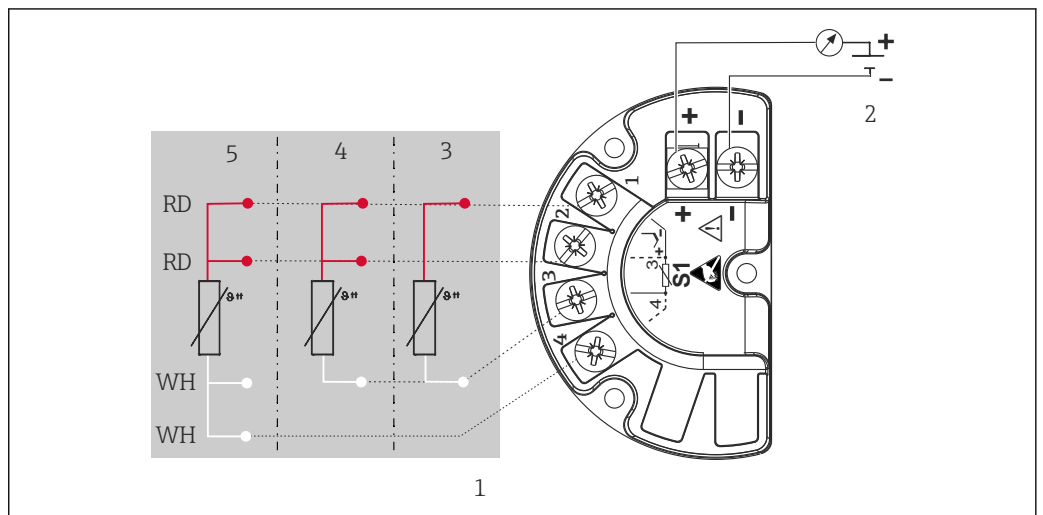
#### Montierter Feldtransmitter: Ausstattung mit Schraubklemmen



A0045733

**7** iTEMP TMT162 (doppelter Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang 1, RTD: 3- und 4-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD: 3-Leiter
- 3 Spannungsversorgung Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbusanschluss

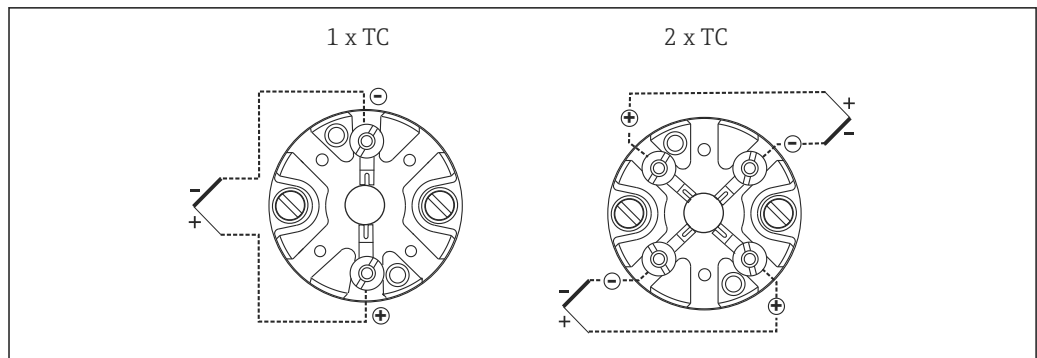


A0045733

**8** iTEMP TMT142B (ein Sensoreingang)

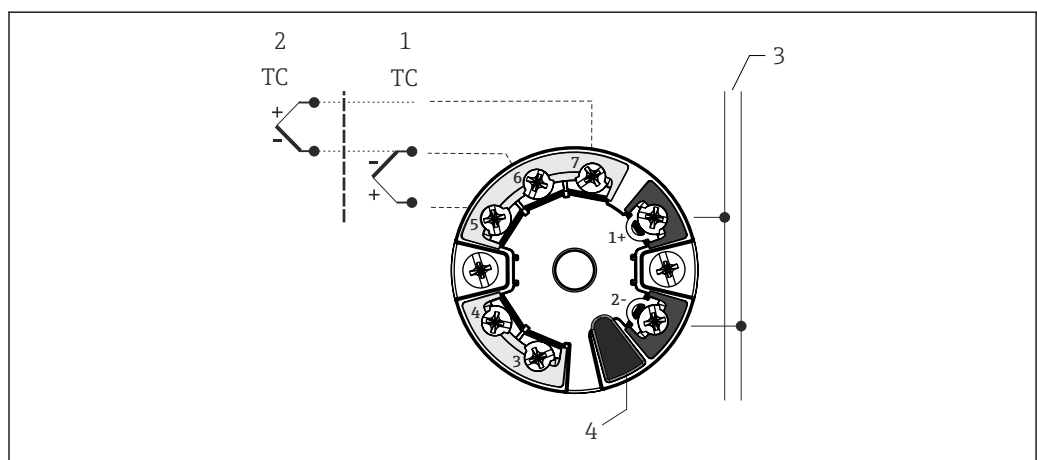
- 1 Sensoreingang RTD
- 2 Spannungsversorgung Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA, HART®-Signal
- 3 2-Leiter
- 4 3-Leiter
- 5 4-Leiter

### Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



A0012700

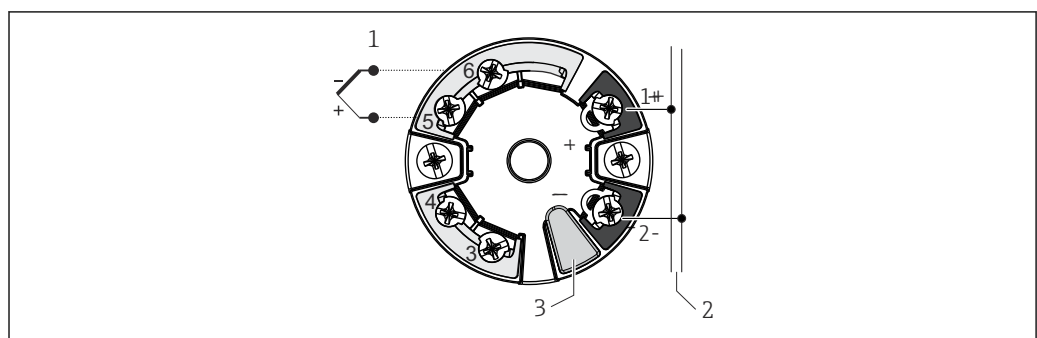
9 Montierter Anschlusssockel aus Keramik



A0045474

10 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT8x (doppelter Sensoreingang)

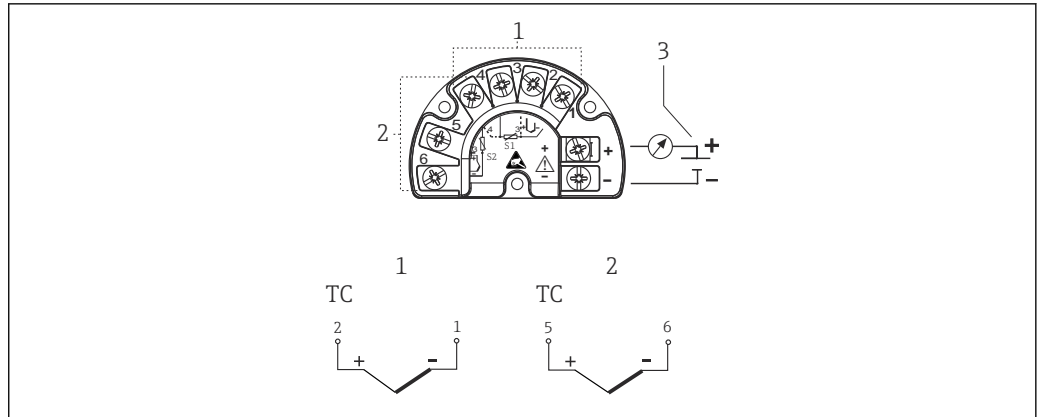
- 1 Sensoreingang 1
- 2 Sensoreingang 2
- 3 Feldbus-Anschluss und Spannungsversorgung
- 4 Display-Anschluss



A0045353

11 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT7x (ein Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang
- 2 Spannungsversorgung und Busanschluss
- 3 Display-Anschluss und CDI-Schnittstelle



A0045636

12 Montierter Feldtransmitter iTEMP TMT162 oder iTEMP TMT142B

- 1 Sensoreingang 1
- 2 Sensoreingang 2 (nicht iTEMP TMT142B)
- 3 Versorgungsspannung Feldtransmitter und Analogausgang 4...20 mA oder Feldbus-Kommunikation

**Thermoelement Kabelfarben**

nach IEC 60584	nach ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Typ J: Schwarz (+), Weiß (-)</li> <li>▪ Typ K: Grün (+), Weiß (-)</li> <li>▪ Typ N: Rosa (+), Weiß (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Typ J: Weiß (+), Rot (-)</li> <li>▪ Typ K: Gelb (+), Rot (-)</li> <li>▪ Typ N: Orange (+), Rot (-)</li> </ul>

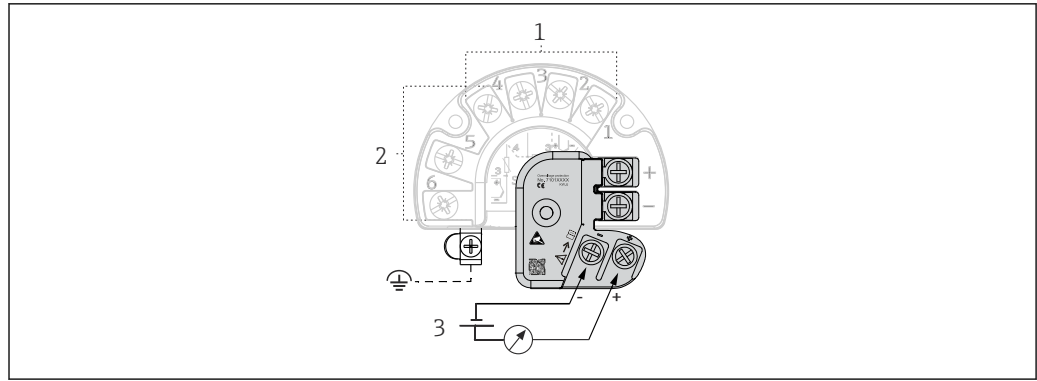
**Integrierter Überspannungsschutz**

Der Überspannungsschutz ist optional bestellbar <sup>1)</sup>. Das Modul sichert die Elektronik gegen Zerstörung durch Überspannung ab. Auftretende Überspannungen in Signalleitungen (z.B. 4 ... 20 mA, Kommunikationsleitungen (Feldbusse) und Versorgungsleitungen werden gegen Erde abgeleitet. Die Funktionalität des Transmitters bleibt unbeeinflusst, da kein störender Spannungsabfall auftritt.

**Anschlussdaten:**

Höchste Dauerspannung (Bemessungsspannung)	$U_c = 36 V_{DC}$
Nennstrom	$I = 0,5 A$ bei $T_{Umg.} = 80 °C (176 °F)$
Stoßstrombeständigkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blitzstoßstrom D1 (10/350 <math>\mu s</math>)</li> <li>▪ Nennableitstoßstrom C1/C2 (8/20 <math>\mu s</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>I_{imp} = 1 kA</math> (pro Ader)</li> <li>▪ <math>I_n = 5 kA</math> (pro Ader)</li> <li>▪ <math>I_n = 10 kA</math> (gesamt)</li> </ul>
Temperaturbereich	$-40 \dots +80 °C (-40 \dots +176 °F)$
Serienwiderstand pro Ader	$1,8 \Omega$ , Toleranz $\pm 5 \%$

1) Verfügbar für die Feldtransmitter mit HART® 7 Kommunikation



A0045614

**13** Elektrischer Anschluss Überspannungsschutz

- 1 Sensoranschluss 1  
 2 Sensoranschluss 2  
 3 Busanschluss und Spannungsversorgung

Das Gerät ist mit dem Potenzialausgleich über die externe Erdungsklemme zu verbinden. Die Verbindung zwischen dem Gehäuse und der örtlichen Masse muss einen Querschnitt von min. 4 mm<sup>2</sup> (13 AWG) aufweisen. Alle Masseverbindungen müssen gesichert sein.

## Klemmen

Ausstattung der iTEMP-Kopftransmitter mit Push-in-Klemmen, wenn nicht explizit Schraubklemmen angewählt, DualSeal ausgewählt oder ein Doppel-Sensor eingebaut wird.

Klemmenausführung	Leitungsausführung	Leitungsquerschnitt
Schraubklemmen	Starr oder flexibel	≤ 1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)
Push-in-Klemmen <sup>1)</sup> (Kabelausführung, Abisolierlänge = min. 10 mm (0,39 in))	Starr oder flexibel	0,2 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (24 ... 16 AWG)
	Flexibel mit Aderendhülsen mit/ ohne Kunststoffhülse	0,25 ... 1,5 mm <sup>2</sup> (24 ... 16 AWG)

- 1) Bei Push-in-Klemmen und der Verwendung von flexiblen Leitern mit einem Leitungsquerschnitt ≤ 0,3 mm<sup>2</sup> müssen Aderendhülsen verwendet werden.

**i** Bei Push-in-Klemmen und der Verwendung von flexiblen Leitern mit einem Leitungsquerschnitt ≤ 0,3 mm<sup>2</sup> müssen Aderendhülsen verwendet werden. Ansonsten wird bei Anschluss von flexiblen Leitungen an Push-in-Klemmen empfohlen, keine Aderendhülsen zu verwenden.

## Kabeleinführungen

Die Kabeleinführungen müssen während der Konfiguration des Gerätes ausgewählt werden. Unterschiedliche Anschlussköpfe bieten unterschiedliche Möglichkeiten betreffend Gewinde und die Anzahl der verfügbaren Kabeleinführungen.

### Steckverbinder

Der Hersteller bietet verschiedene Steckverbinder für eine einfache und schnelle Einbindung des Thermometers in ein Prozessleitsystem. Die folgenden Tabellen zeigen die PIN-Belegungen der verschiedenen Stecker-Anschluss-Kombinationen.

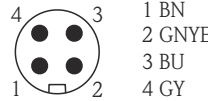
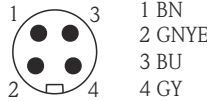
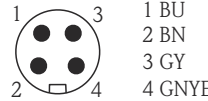
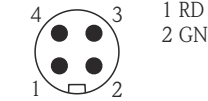
**i** Der Hersteller rät davon ab, Thermoelemente direkt an die Steckverbinder anzuschließen. Durch den direkten Anschluss der Steckerkontakte kann ein "neues Thermoelement" entstehen, das die Genauigkeit der Messung beeinflusst. Die Thermoelemente werden in Kombination mit einem iTEMP-Transmitter angeschlossen.

### Abkürzungen

#1	Reihenfolge: Erster Transmitter/Messeinsatz	#2	Reihenfolge: Zweiter Transmitter/Messeinsatz
i	Isoliert. Mit 'i' markierte Leitungen sind nicht angeschlossen und mit Schrumpfschläuchen isoliert.	YE	Gelb

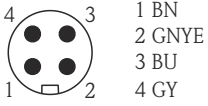
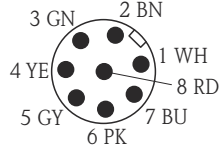
GND	Geerdet. Mit "GND" markierte Leitungen sind an die interne Erdungsschraube im Anschlusskopf angeschlossen.	RD	Rot
BN	Braun	WH	Weiß
GNYE	Grün-Gelb	PK	Rosa
BU	Blau	GN	Grün
GY	Grau	BK	Schwarz

Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung <sup>1)</sup>

Stecker	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® und Ethernet-APL™			
Gewinde-Stecker	M12				7/8"				7/8"				M12			
PIN-Nummer	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)</b>																
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)															
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH	
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH	RD	RD	WH	WH
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD (#1) <sup>2)</sup>	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD	RD	WH (#1)	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND <sup>3)</sup>	+	i	-	GND <sup>3)</sup>	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-									
1x TMT FF	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				-	+	GND	i	nicht kombinierbar			
2x TMT FF									-(#1)	+(#1)						
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				APL-Signal -	APL-Signal +	GND	-
2x TMT PROFINET®													APL-Signal - (#1)	APL-Signal + (#1)		
PIN-Position und Farbcode																

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) Zweiter Pt100 ist nicht angeschlossen
- 3) Bei Verwendung eines Kopfes ohne Erdungsschraube, z. B. Kunststoffgehäuse TA30S oder TA30P isoliert "i" statt geerdet GND

Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung<sup>1)</sup>

Stecker	4-polig/8-polig							
Gewinde-Stecker	M12							
PIN-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)								
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)							
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH		i			
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH	WH				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+ (#1)	i	- (#1)	i	i			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel					+ (#2)	i	- (#2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	nicht kombinierbar							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
PIN-Position und Farbcode	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY <small>A0018929</small>				 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD <small>A0018927</small>			

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

## Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung

Stecker	1x IO-Link®, 4-polig			
Gewinde-Stecker	M12			
PIN-Nummer	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)				
Freie Anschlussdrähte	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)	nicht kombinierbar			
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)				
1x TMT 4...20 mA oder HART®	nicht kombinierbar			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel				
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	nicht kombinierbar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar			



Stecker	1x IO-Link®, 4-polig			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
PIN-Position und Farbcode				

A0055383

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen <sup>1)</sup>

Stecker	2x PROFIBUS® PA				2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® und Ethernet-APL™							
Gewinde-Stecker  A0021706	M12(#1)/M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12 (#1)/M12 (#2)			
PIN-Nummer	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)</b>																
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)															
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i	
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i	WH/i	RD/i	RD/i	WH/i	WH/i	RD/i	RD/i	WH/i	WH/i	RD/i	RD/i	WH/i	WH/i
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i	
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+	(#1)/	-	i/i	+	(#1)/	-	i/i	+	(#1)/	-	i/i	+	(#1)/	-	i/i
	+	(#2)	-	(#2)	+	(#2)	-	(#2)	+	(#2)	-	(#2)	+	(#2)	-	(#2)
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i	
2x TMT PROFIBUS® PA	+	(#1)/	-	GND/GND	+	(#1)/	-	GND/GND	nicht kombinierbar							
	+	(#2)	-	(#2)	+	(#2)	-	(#2)								
1x TMT FF	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				-/i	+/i			nicht kombinierbar			
2x TMT FF	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				-	+	i/i	GND/GND	nicht kombinierbar			
	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				(#1)/	(#1)/						
	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				(#2)	(#2)						
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				APL-Signal -	APL-Signal +	GND	i

Stecker	2x PROFIBUS® PA		2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)	2x PROFINET® und Ethernet-APL™	
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar	nicht kombinierbar	nicht kombinierbar	APL-Signal - (#1) und (#2)	APL-Signal + (#1) und (#2)
PIN-Position und Farbcode	 <small>A0018929</small>	 <small>A0018930</small>	 <small>A0018931</small>	 <small>A0052119</small>	

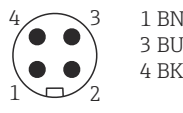
1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen <sup>1)</sup>

Stecker	4-polig/8-polig							
Gewinde-Stecker  <small>A0021706</small>	M12 (#1)/M12 (#2)							
PIN-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)								
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)							
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i			
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH/i	WH/i				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE					
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+/i	i/i	-/i	i/i				
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+(#1)/+(#2)		-(#1)/-(#2)					
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar							
1x TMT FF	nicht kombinierbar							
2x TMT FF	nicht kombinierbar							
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar							
PIN-Position und Farbcode	 <small>A0018929</small>	 <small>A0018927</small>						

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen

Stecker	2x IO-Link®, 4-polig			
Gewinde-Stecker	M12(#1)/ M12 (#2)			
PIN-Nummer	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)				
Freie Anschlussdrähte	nicht angeschlossen (nicht isoliert)			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)	nicht kombinierbar			
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1x TMT 4...20 mA oder HART®	nicht kombinierbar			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel				
1x TMT PROFIBUS® PA				
2x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar			
1x TMT FF	nicht kombinierbar			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1) und (#2)	-	L- (#1) und (#2)	C/Q
PIN-Position und Farbcode				

A0055383

Anschlusskombination Messeinsatz - Transmitter<sup>1)</sup>

Messeinsatz	Transmitteranschluss <sup>2)</sup>			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1-Kanal	2x 1-Kanal	1x 2-Kanal	2x 2-Kanal
1x Sensor (Pt100 oder TC), freie Anschlussdrähte	Sensor (#1): Transmitter (#1)	Sensor (#1): Transmitter (#1) (Transmitter (#2) nicht angeschlossen)	Sensor (#1): Transmitter (#1)	Sensor (#1): Transmitter (#1) Transmitter (#2) nicht angeschlossen
2x Sensor (2x Pt100 oder 2x TC), freie Anschlussdrähte	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2) isoliert	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#2)	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#1)	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#1) (Transmitter (#2) nicht angeschlossen)
1x Sensor (Pt100 oder TC) mit Anschlussklemmenblock <sup>3)</sup>	Sensor (#1): Transmitter im Deckel	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter im Deckel	nicht kombinierbar

Messeinsatz	Transmitteranschluss <sup>2)</sup>			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1-Kanal	2x 1-Kanal	1x 2-Kanal	2x 2-Kanal
2x Sensor (2x Pt100 oder 2x TC) mit Anschlussklemmenblock	Sensor (#1): Transmitter im Deckel Sensor (#2) nicht angeschlossen		Sensor (#1): Transmitter im Deckel Sensor (#2): Transmitter im Deckel	
2x Sensor (2x Pt100 oder 2x TC) in Verbindung mit Merkmal 600, Option MG <sup>4)</sup>	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#2)	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter (#1) - Kanal 1 Sensor (#2): Transmitter (#2) - Kanal 1

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) Bei Auswahl von 2 Transmittern in einem Anschlusskopf ist Transmitter (#1) auf dem Messeinsatz direkt installiert. Transmitter (#2) ist im hohen Deckel installiert. Für den zweiten Transmitter kann standardmäßig kein TAG bestellt werden. Die Busadresse ist auf den Standardwert eingestellt und muss bei Bedarf vor der Inbetriebnahme manuell geändert werden.
- 3) Nur im Anschlusskopf mit hohem Deckel, nur 1 Transmitter möglich. Ein Keramiksockel ist automatisch auf dem Messeinsatz montiert.
- 4) Einzelne Sensoren jeweils mit Kanal 1 eines Transmitters verbunden

### Überspannungsschutz

Zur Absicherung gegen Überspannungen in den Versorgungs- und den Signal-/Kommunikationsleitungen für die Thermometerelektronik bietet Endress+Hauser Überspannungsschutzgeräte der HAW-Produktfamilie an.



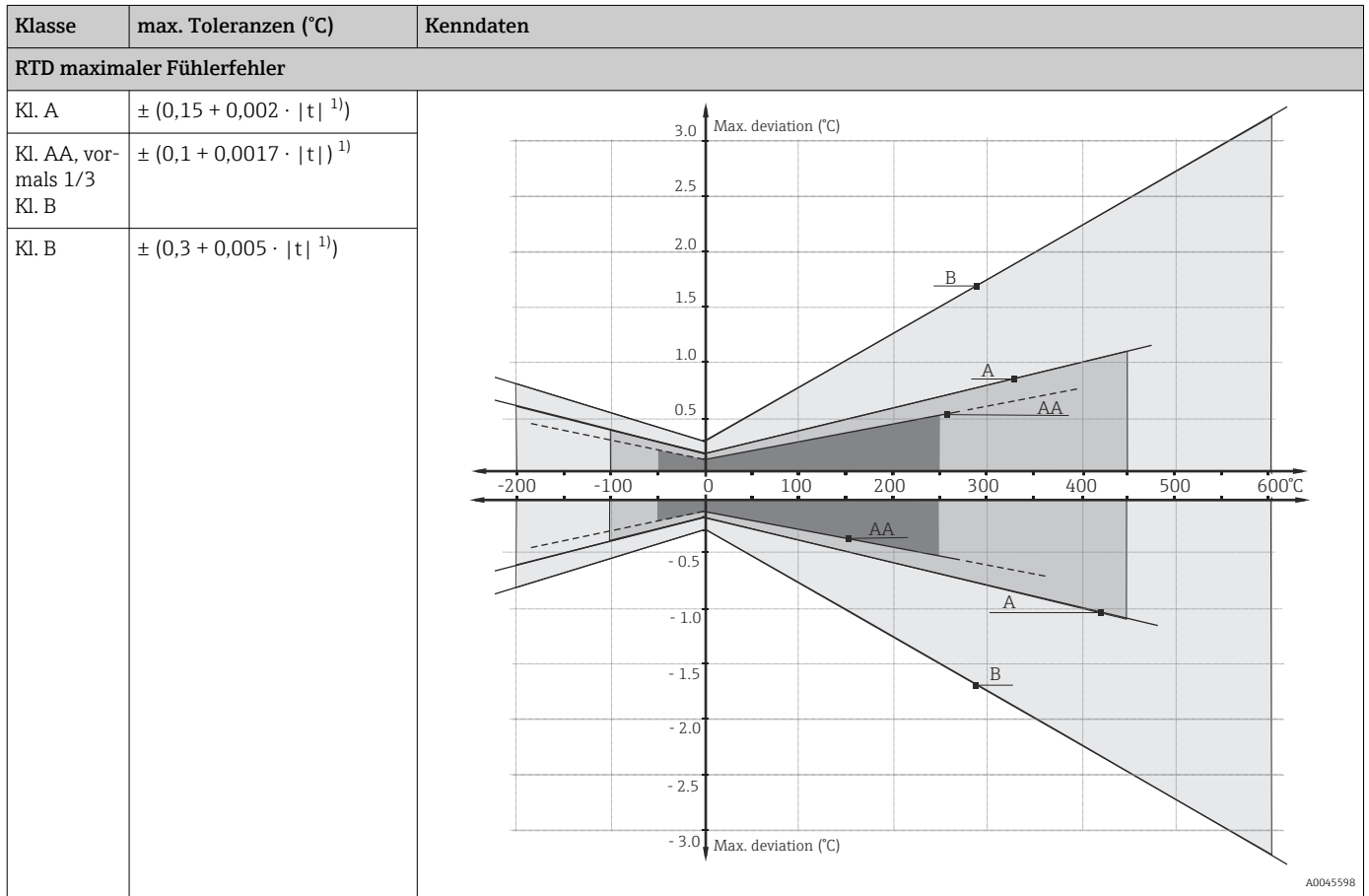
Weitere Informationen siehe Technische Informationen des jeweiligen Überspannungsschutzgerätes.

## Leistungsmerkmale

### Referenzbedingungen

Diese Angaben sind relevant zur Bestimmung der Messgenauigkeit der eingesetzten iTEMP-Transmitter. Siehe technische Dokumentation des jeweiligen iTEMP-Transmitters.

**Maximale Messabweichung** RTD-Widerstandsthermometer nach IEC 60751



1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

**i** Um die maximalen Toleranzen in °F zu erhalten, Ergebnisse in °C mit dem Faktor 1,8 multiplizieren.

*Temperaturbereiche*

Sensortyp <sup>1)</sup>	Betriebstemperaturbereich	Klasse B	Klasse A	Klasse AA
Pt100 (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
Pt100 (TF) Basis	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM Quick-Sens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM Strong-Sens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

Zulässige Grenzabweichungen der Thermo Spannungen von der Normkennlinie für Thermolemente nach IEC 60584 oder ASTM E230/ANSI MC96.1:

Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 ... +333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 ... 750 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 ... +375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,004  t ^{1)}$ (375 ... 750 $^\circ\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 ... 1200 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 ... +333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333 ... 1200 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 ... +375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0,004  t ^{1)}$ (375 ... 1000 $^\circ\text{C}$ )

1)  $|t|$  = Absolutwert in  $^\circ\text{C}$

Thermolemente aus unedlen Metallen werden generell so geliefert, dass sie die in den Tabellen angegebenen Fertigungstoleranzen für Temperaturen  $> -40 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ ) einhalten. Für Temperaturen  $< -40 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ ) sind diese Werkstoffe meist nicht geeignet. Die Toleranzen der Klasse 3 können nicht eingehalten werden. Für diesen Temperaturbereich ist eine gesonderte Werkstoffauswahl erforderlich. Dies kann nicht über das Standardprodukt abgewickelt werden.

Norm	Typ	Toleranzklasse: Standard	Toleranzklasse: Spezial
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K}$ oder $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 ... 760 $^\circ\text{C}$ )	$\pm 1,1 \text{ K}$ oder $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 ... 760 $^\circ\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K}$ oder $\pm 0,02  t ^{1)}$ (-200 ... 0 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 2,2 \text{ K}$ oder $\pm 0,0075  t ^{1)}$ (0 ... 1260 $^\circ\text{C}$ )	$\pm 1,1 \text{ K}$ oder $\pm 0,004  t ^{1)}$ (0 ... 1260 $^\circ\text{C}$ )

1)  $|t|$  = Absolutwert in  $^\circ\text{C}$

Die Werkstoffe für Thermolemente werden generell so geliefert, dass sie die in der Tabelle angegebenen Toleranzen für Temperaturen  $> 0 \text{ }^\circ\text{C}$  (32  $^\circ\text{F}$ ) einhalten. Für Temperaturen  $< 0 \text{ }^\circ\text{C}$  (32  $^\circ\text{F}$ ) sind diese Werkstoffe meist nicht geeignet. Die angegebenen Toleranzen können nicht eingehalten werden. Für diesen Temperaturbereich ist eine gesonderte Werkstoffauswahl erforderlich. Dies kann nicht über das Standardprodukt abgewickelt werden.

#### Einfluss der Umgebungstemperatur

Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe jeweilige Technische Information.

#### Eigenerwärmung

RTD-Elemente sind passive Widerstände, die mit einem externen Strom gemessen werden. Dieser Messstrom verursacht im RTD-Element eine Eigenerwärmung, die einen zusätzlichen Messfehler generiert. Die Größe des Messfehlers wird neben dem Messstrom auch durch die Temperaturleitfähigkeit und die Anströmgeschwindigkeit im Prozess beeinflusst. Die Eigenerwärmung ist vernachlässigbar, wenn ein iTEMP-Transmitter (extrem geringer Messstrom) von Endress+Hauser verwendet wird.

#### Kalibrierung

##### Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich zwischen der Anzeige eines Messmittels und dem durch das Kalibriernormal zur Verfügung gestellten wahren Wert einer Größe unter festgelegten Bedingungen. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom wahren Wert der Messgröße festzustellen. Bei Thermometern unterscheidet man zwei Methoden:

- Kalibrierung an so genannten Fixpunkttemperaturen, z. B. am Eispunkt, dem Erstarrungspunkt von Wasser bei  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- Kalibrierung im Vergleich gegen ein präzises Referenzthermometer.

Das zu kalibrierende Thermometer muss dabei möglichst exakt die Fixpunkttemperatur oder die Temperatur des Vergleichsthermometers aufweisen. Für Thermometerkalibrierungen werden typischerweise temperierte und thermisch sehr homogene Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen verwendet. Die Messunsicherheit kann sich auf Grund von Wärmeableitungsfehler und kurzer Eintauchlängen erhöhen. Die bestehende Messunsicherheit wird auf dem individuellen Kalibrierzertifikat aufgeführt. Für akkreditierte Kalibrierungen nach ISO 17025 gilt, dass die Messunsicherheit

nicht doppelt so hoch sein darf als die akkreditierte Messunsicherheit. Ist dies überschritten kann nur eine Werkskalibrierung durchgeführt werden.

#### 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 in 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 Endress+Hauser iTEMP-Temperaturtransmittern lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch das 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 Widerstand/Temperatur-Umrechnung sowie
- eine weitere Kalibrierung des neu parametrierten Temperaturtransmitters mit angeschlossenem Widerstandsthermometer.

Endress+Hauser bietet ein solches Sensor-Transmitter-Matching als Dienstleistung an. Zudem werden die sensorspezifischen Polynomkoeffizienten von Platin-Widerstandsthermometern auf allen Endress+Hauser Kalibrierzertifikaten nach Möglichkeit mit ausgewiesen, z. B. mindestens drei Kalibrierpunkte, so dass geeignete Temperaturtransmitter vom Anwender auch selbst entsprechend parametrieren werden können.

Endress+Hauser bietet für das Gerät standardmäßig Kalibrierungen bei einer Vergleichstemperatur von  $-80 \dots +600 \text{ °C}$  ( $-112 \dots +1112 \text{ °F}$ ) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Kalibrierungen bei anderen Temperaturbereichen sind auf Anfrage bei einer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Gerätes. Kalibriert wird nur der Messeinsatz.

#### Erforderliche Mindesteintauchlänge (IL) für Messeinsätze zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Kalibrierung

 Durch Einschränkungen der Öfen-Geometrien müssen bei hohen Temperaturen Mindesteintauchlängen eingehalten werden, um eine Kalibrierung mit annehmbarer Messunsicherheit durchführen zu können. Ähnliches gilt bei Verwendung eines Kopftransmitters. Bedingt durch die Wärmeableitung müssen Mindestlängen eingehalten werden um die Funktionalität des Transmitters zu gewährleisten  $-40 \dots +85 \text{ °C}$  ( $-40 \dots +185 \text{ °F}$ ).

Kalibriertemperatur	Mindesteintauchlänge IL in mm ohne Kopftransmitter
$-196 \text{ °C}$ ( $-320,8 \text{ °F}$ )	120 mm (4,72 in) <sup>1)</sup>
$-80 \dots +250 \text{ °C}$ ( $-112 \dots +482 \text{ °F}$ )	Keine Mindesteintauchlänge erforderlich <sup>2)</sup>
$+251 \dots +550 \text{ °C}$ ( $+483,8 \dots +1022 \text{ °F}$ )	300 mm (11,81 in)
$+551 \dots +600 \text{ °C}$ ( $+1023,8 \dots +1112 \text{ °F}$ )	400 mm (15,75 in)

1) Mit iTEMP-Kopftransmitter min. 150 mm (5,91 in) erforderlich

2) Bei einer Temperatur von  $+80 \dots +250 \text{ °C}$  ( $+176 \dots +482 \text{ °F}$ ) ist mit iTEMP-Kopftransmitter min. 50 mm (1,97 in) erforderlich

#### Isolationswiderstand

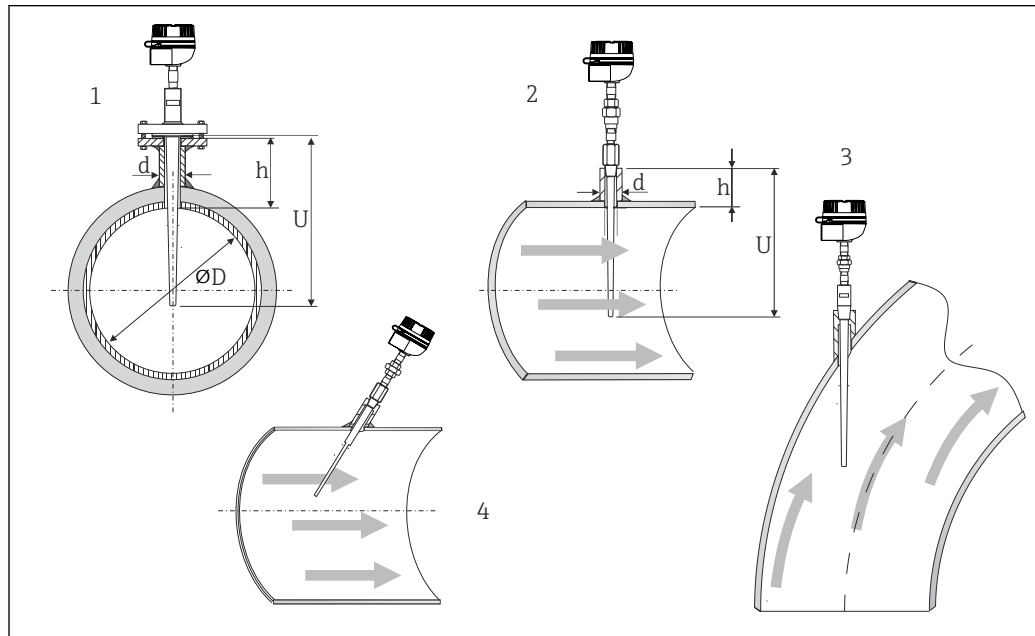
- RTD: Isolationswiderstand gemäß IEC 60751  $> 100 \text{ M}\Omega$  bei  $+25 \text{ °C}$  zwischen den Anschlussklemmen und dem Halsrohr gemessen mit einer Mindestprüfspannung von  $100 \text{ V DC}$
- TC: Isolationswiderstand gemäß IEC 61515 zwischen Anschlussklemmen und Mantelwerkstoff bei einer Prüfspannung von  $500 \text{ V DC}$ :
  - $> 1 \text{ G}\Omega$  bei  $+20 \text{ °C}$
  - $> 5 \text{ M}\Omega$  bei  $+500 \text{ °C}$

## Montage

### Einbaulage

Keine Einschränkungen. Allerdings sollte die Selbstentleerung im Prozess je nach Anwendung gewährleistet sein.

### Einbauhinweise



14 Einbaubeispiele

1 - 2 Bei Rohrleitungen mit kleinem Querschnitt sollte die Sensorspitze bis zur Achse der Rohrleitung oder etwas darüber hinaus reichen ( $=U$ ).

3 - 4 Schräge Einbaulage.

Die Eintauchlänge des Thermometers wirkt sich auf die Messgenauigkeit aus. Bei zu geringer Eintauchlänge kommt es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messfehlern. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Eintauchlänge, die mindestens der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht. Eine andere Lösung kann ein schräger Einbau sein (siehe Pos. 3 und 4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Prozesses berücksichtigt werden (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck).

Um die bestmögliche Installation zu erreichen, sollte folgende Regel eingehalten werden:  $h \sim d$ ;  $U > D/2 + h$ .

Die Gegenstücke zu Prozessanschlüssen und Dichtungen sind nicht im Lieferumfang des Thermometers enthalten und müssen bei Bedarf separat bestellt werden.

## Umgebung

### Umgebungstemperaturbereich

Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
Ohne montiertem Kopfttransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung sowie Feldbus-Stecker, siehe Kapitel "Anschlussköpfe".
Mit montiertem iTEMP-Kopfttransmitter	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Mit montiertem iTEMP-Kopfttransmitter und Display	-20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)

### Lagerungstemperatur

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F).



<b>Feuchte</b>	Abhängig vom verwendeten iTEMP-Transmitter. Bei Verwendung von iTEMP-Kopftransmittern: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Betaung nach IEC 60068-2-33 zulässig</li> <li>■ Max. relative Feuchte: 95% nach IEC 60068-2-30</li> </ul>
----------------	---

<b>Klimaklasse</b>	Nach EN 60654-1, Klasse C
--------------------	---------------------------

<b>Schutzart</b>	<b>Max. IP 66 (NEMA Type 4x incl.)</b>	Abhängig von der Bauform (Anschlusskopf, Anschluss, etc.)
	<b>Teilweise IP 68</b>	Getestet in 1,83 m (6 ft) über 24 h

<b>Stoß- und Vibrationsfestigkeit</b>	Die Messeinsätze von Endress+Hauser übertreffen die Anforderungen der IEC 60751 hinsichtlich der Stoß- und Vibrationsfestigkeit von 3g in einem Bereich von 10 ... 500 Hz. Die Vibrationsfestigkeit der Messstelle hängt vom Sensortyp und der Bauform ab:
---------------------------------------	--

Sensortyp <sup>1)</sup>	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s <sup>2</sup> (≤ 3g)
Pt100 (TF) Basis	
Pt100 (TF) Standard	≤ 40 m/s <sup>2</sup> (≤ 4g)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	600 m/s <sup>2</sup> (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, Ausführung: ø6 mm (0,24 in)	600 m/s <sup>2</sup> (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, Ausführung: ø3 mm (0,12 in)	≤ 30 m/s <sup>2</sup> (≤ 3g)
Thermoelement TC, Typ J, K, N	≤ 30 m/s <sup>2</sup> (≤ 3g)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der EU-Konformitätserklärung ersichtlich.
---	--

Maximale Messabweichung < 1% vom Messbereich.

Störfestigkeit nach IEC/EN 61326-Serie, Anforderung Industrieller Bereich


Störaussendung nach IEC/EN 61326-Serie, Betriebsmittel der Klasse B

## Prozess

<b>Prozesstemperaturbereich</b>	Abhängig vom Sensortyp und dem eingesetzten Material des Schutzrohrs, max. -200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F).
---------------------------------	---

Für schnellansprechendes Schutzrohr max. -200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F).

<b>Prozessdruckbereich</b>	Der maximal mögliche Prozessdruck ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, z. B. Bauform, Prozessanschluss und -temperatur. Maximal mögliche Prozessdrücke für die jeweiligen Prozessanschlüsse siehe Kapitel "Prozessanschluss".
----------------------------	---

 Die mechanische Belastbarkeit ist in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann im Schutzrohrberechnungstool Sizing Thermowell verifiziert werden, das im Endress+Hauser Online Tool 'Applicator' enthalten ist. Siehe Kapitel "Zubehör".

### Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge

Die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durch-

messer der Thermometerspitze sowie des Schutzrohres, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig.

Prozessanschluss	Norm	max. Prozessdruck
Einschweißversion/ Schweißstutzen	NPS	≤ 500 bar (7 252 psi)
Flansch	ASME B16.5	Je nach Flansch-Druckstufe 150, 300, 600, 900/1500 oder 2500 psi bei 20 °C (68 °F)
Gewinde	ISO 965-1 / ASME B1.13M ISO 228-1 ANSI B1.20.1 DIN EN 10226-1 /	140 bar (2 031 psi) bei +40 °C (+140 °F) 85 bar (1 233 psi) bei +400 °C (+752 °F)

## Konstruktiver Aufbau

### Bauform, Maße

Alle Angaben in mm (in). Die Bauform des Thermometers ist abhängig vom ausgewählten Typ:

- Thermometer zum Einbau in ein separates Schutzrohr
- Thermometer mit Schutzrohr, basierend auf ASME: ANSI-Flansche, NPT-Gewinde, Schweißstutzen und Einschweißversion
- Thermometer mit iTHERM Twistwell Schutzrohr mit Flansch



Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungsmodul: Sizing Thermowell in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden. Siehe Kapitel "Zubehör".



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

Variable Abmessungen:

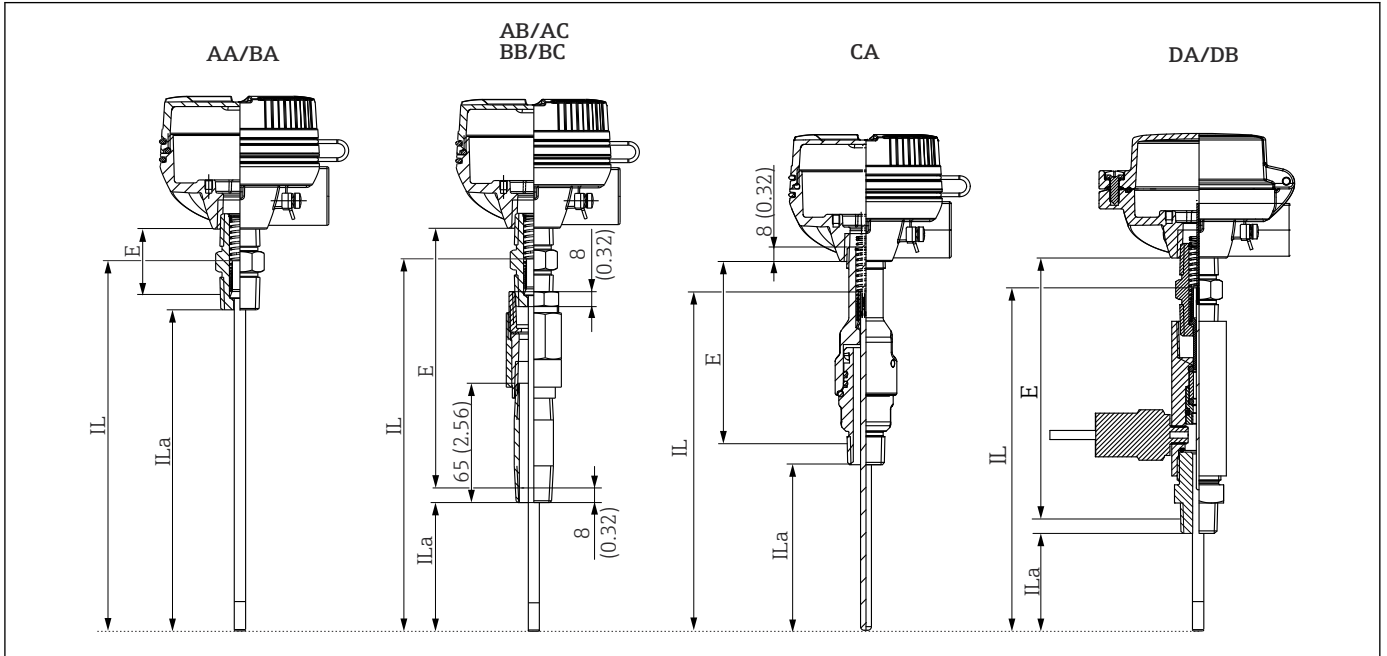
Position	Beschreibung
E	Halsrohrhöhe, variabel je nach Konfiguration oder vordefiniert für die Ausführung mit iTHERM QuickNeck
ILa	Einstecklänge
L	Schutzrohrhöhe (U+T)
T	Länge Schutzrohrschafthöhe: variabel bzw. vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrausführung (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
U	Eintauchlänge: variabel, je nach Konfiguration
Gp	Gewinde Prozessanschluss
B	Schutzrohr Bodendicke (Standardwert 6,35 mm (0,25 in))
D1	Wurzeldurchmesser
D2	Durchmesser Spitze
C1	Länge des verjüngten Teils
Re1	Gestufte Länge der Spitze
Di1	Bohrungsdurchmesser
Di2	Durchmesser Bohrung der Spitze
De1	Durchmesser Schaft

**Thermometer zum Einbau in ein separates Schutzrohr**

Das Thermometer wird ohne Schutzrohr geliefert, ist jedoch für den Einsatz mit Schutzrohr ausgelegt.

**i** Diese Ausführung kann nicht zum direkten Eintauchen in das Prozessmedium verwendet werden!

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden



15 Die Nummerierung entspricht den Bestelloptionen im Produktkonfigurator.

- Optionen AA/BA: NPT 1/2"-Nippel
- Optionen AB/AC/BB/BC: NPT 1/2"-Nippel-Union-Nippel Verbindung
- Option CA: iTHERM QuickNeck komplett mit iTHERM TS212
- Optionen DA/DB: Halsrohr mit DualSeal und Außengewinde NPT 1/2"

**i** Der Federweg des Messeinsatzes beträgt 1/2".

Zur Berechnung der Einstecklänge IL.a zum Einführen in ein bereits vorhandenes Schutzrohr folgende Gleichung beachten:

$$IL.a = U + T^{1)}$$

1) IL.a = Einstecklänge (Messeinsatzlänge unterhalb Nippel); U = Schutzrohreintauchlänge; T = Länge Schutzrohrschaft

Zur Berechnung eines austauschbaren Messeinsatzes folgende Gleichung beachten:

$$IL = U + T + E^{1)}$$

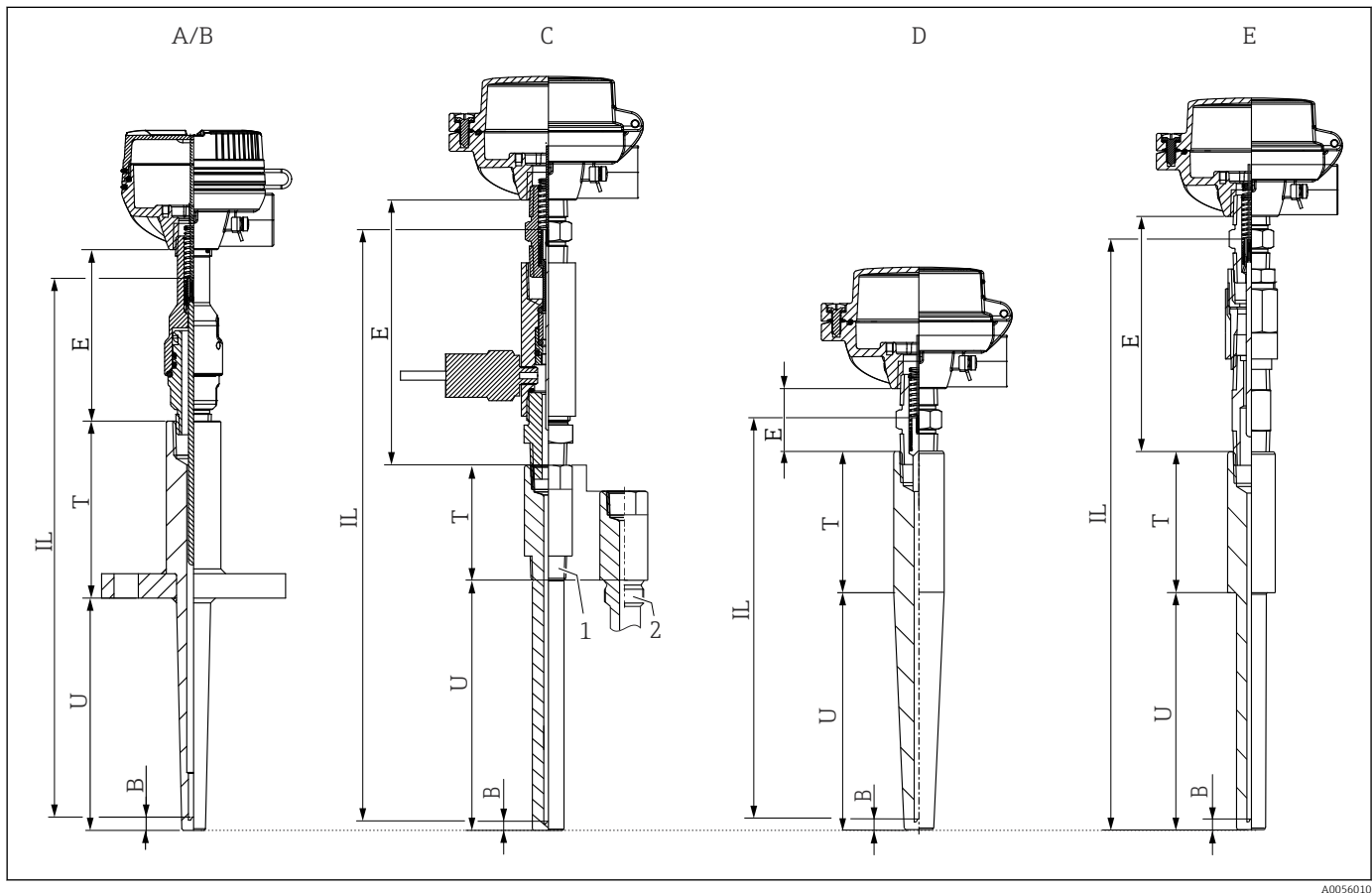
1) IL = Messeinsatzlänge; U = Schutzrohreintauchlänge; T = Länge Schutzrohrschaft; E = Länge Halsrohr

Der Messeinsatz iTHERM TS212 ist als Ersatzteil erhältlich. Die Messeinsatzlänge (IL) hängt beispielsweise von der Eintauchlänge des Schutzrohrs (U), der Länge des Halsrohrs (E) und der Länge des Schutzrohrschafts (T) ab. Die Einstecklänge (IL) muss beim Austausch berücksichtigt werden.

### Thermometer mit Schutzrohr nach ASME Standard

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden <sup>1)</sup>



16 Die Nummerierung entspricht den Bestelloptionen im Produktkonfigurator.

- Option A/B: Angelehnt an ASME B40.9, mit Flansch
- Option C: Angelehnt an ASME B40.9, mit Gewinde
- 1: NPT-Gewinde
- 2: Zylindrisches Gewinde
- Option D: Angelehnt an ASME B40.9, zum Einschweißen
- Option E: Angelehnt an ASME B40.9, mit Einschweißstutzen

1) Siehe auch Konfigurationsmerkmal 020/090: Schutzrohr/Abnehmbares Halsrohr Länge E

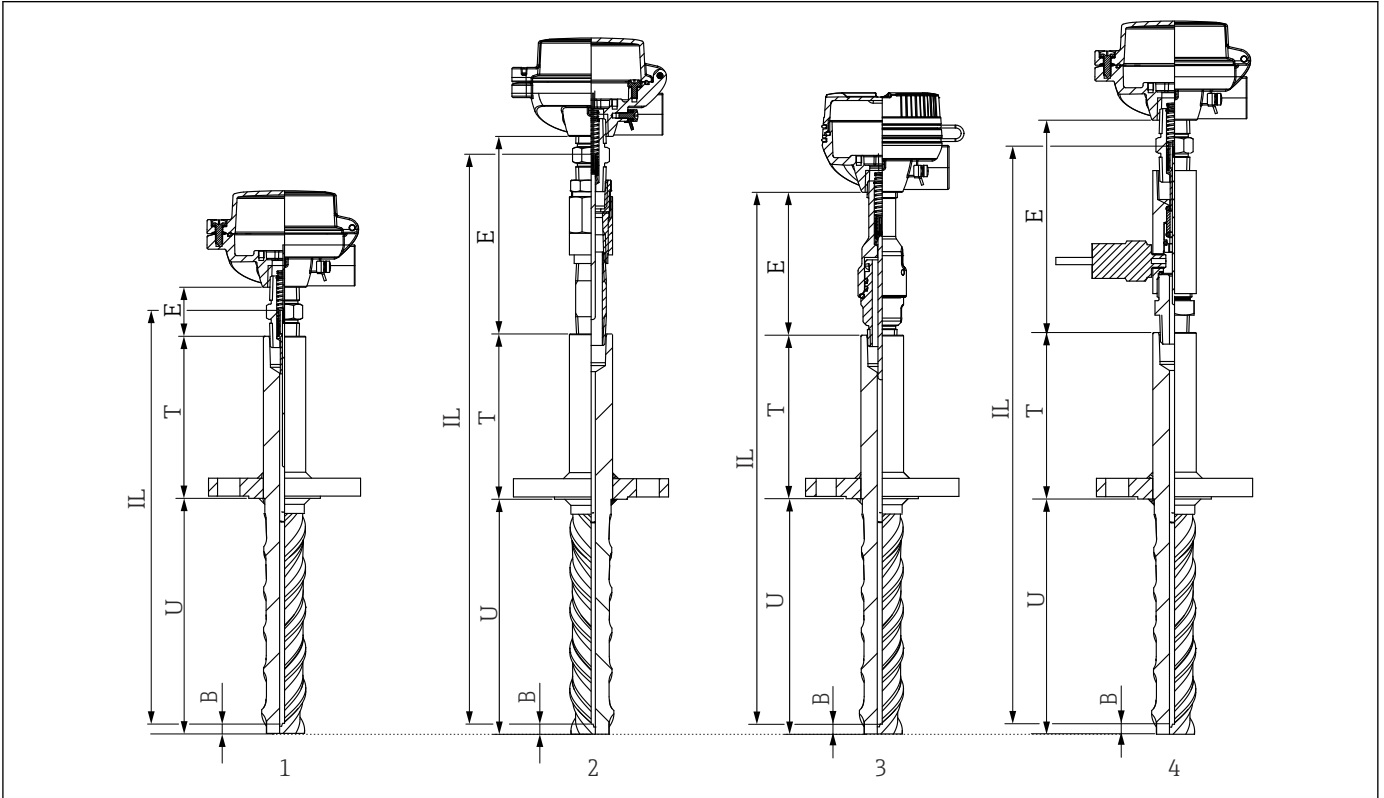
	Anwendung Non-Ex / Ex ia / GP / IS	Anwendung Ex d / XP
Option A/B	E = 101,6 mm (4 in)	E = 101,6 mm (4 in)
Option C	E = 142 mm (5,6 in)	E = 155 mm (6,1 in)
Option D	E = 25,4 mm (1 in)	E = 38 mm (1,5 in)
Option E	E = 101,6 mm (4 in) oder 178 mm (7 in)	E = 101,6 mm (4 in) oder 178 mm (7 in)

Die Angaben der Länge E sind Nominalwerte und können, bedingt durch die Toleranzen der NPT-Gewinde, variieren.

**Thermometer mit iTHERM TwistWell-Schutzrohr**

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr in Wendelform ausgeführt. Diese Form verringert wirbelinduzierte Schwingungen bei Prozessanwendungen mit hoher Durchflussgeschwindigkeit.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden



A0056031

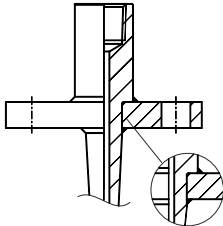
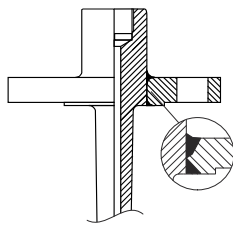
17 Die Nummerierung entspricht den Bestelloptionen im Produktkonfigurator.

- 1: Optionen F, G; iTHERM TwistWell, mit Flansch und Nippel Verbindung
- 2: Optionen F, G; iTHERM TwistWell, mit Flansch und Nippel-Union-Nippel Verbindung
- 3: Optionen F, G; iTHERM TwistWell, mit Flansch und QuickNeck
- 4: Optionen F, G; iTHERM TwistWell, mit Flansch und Halsrohr mit DualSeal

	Anwendung Non-Ex / Ex ia / GP / IS	Anwendung Ex d / XP
<b>1:</b> Mit Flansch und Nippel Verbindung	E = 25,4 mm (1 in)	E = 38,1 mm (1,5 in)
<b>2:</b> Mit Flansch und Nippel-Union-Nippel Verbindung	E = 101,6 mm (4 in) oder 178 mm (7 in)	E = 101,6 mm (4 in) oder 178 mm (7 in)
<b>3:</b> Mit Flansch und QuickNeck	E = 101,6 mm (4 in)	E = 101,6 mm (4 in)
<b>4:</b> Mit Flansch und Halsrohr mit DualSeal	E = 142 mm (5,6 in)	E = 155 mm (6,1 in)

Die Angaben der Länge E sind Nominalwerte und können, bedingt durch die Toleranzen der NPT-Gewinde, variieren.

## Ausführungen von geflanschten Schutzrohren

Beidseitig geschweißt	Vollständig durchgeschweißt
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0052792</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0052794</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für einen Großteil der Anwendungen geeignet</li> <li>■ Erfüllt die Anforderungen zu einem angemessenen Kosten-Nutzen-Verhältnis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für raue Anwendungsumgebungen geeignet</li> <li>■ Stärkere Schweißverbindung</li> <li>■ Höhere Kosten</li> </ul>

**Gewicht** 0,5 ... 37 kg (1 ... 82 lbs) für Standardausführungen.

**Werkstoffe** Schaft und Schutzrohr, Messeinsatz, Prozessanschluss.

Bitte beachten: Die maximale Temperatur hängt außerdem immer auch vom eingesetzten Temperatursensor ab!

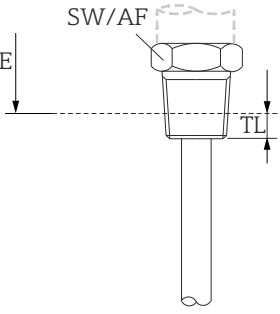
Die in der nachfolgenden Tabelle für den Dauerbetrieb angegebenen Temperaturen sind nur als Referenzwerte für die Verwendung der verschiedenen Materialien in Luft und ohne nennenswerte mechanische Belastung gedacht. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen oder in aggressiven Medien, können die maximalen Betriebstemperaturen deutlich reduziert sein.

Materialbezeichnung	Kurze Form	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316L	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit</li> <li>■ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration)</li> </ul>
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eine Nickel-Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit selbst bei hohen Temperaturen gegenüber aggressiven, oxidierenden und reduzierenden Atmosphären</li> <li>■ Beständigkeit gegenüber Korrosion, die durch Chlorgase und chlorhaltige Medien sowie durch viele oxidierende Mineral- und organische Säuren, Seewasser etc. verursacht wird</li> <li>■ Korrosion durch Reinstwasser</li> <li>■ Darf nicht in schwefelhaltigen Atmosphären verwendet werden</li> </ul>
AlloyC276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eine nickelbasierte Legierung mit guter Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst noch bei hohen Temperaturen</li> <li>■ Besonders resistent gegen Chlorgas und Chlorid sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren</li> </ul>

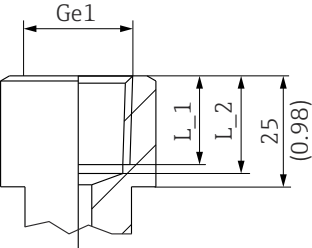
Materialbezeichnung	Kurze Form	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 304/1.4301 AISI 304L/1.4307	X5CrNi18-10 X2CrNi18-9	550 °C (1022 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>▪ Gute Einsetzbarkeit in Wasser und gering verschmutzten Abwasser</li> <li>▪ Gegen organische Säuren, Salzlösungen, Sulfate, alkalische Lösungen u. ä. nur bei relativ niedrigen Temperaturen beständig</li> </ul>
AISI A105/ 1.0460	C22.8	450 °C (842 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hitzebeständiger Stahl</li> <li>▪ Beständig bei stickstoffhaltigen Atmosphären sowie Atmosphären, die arm an Sauerstoff sind; nicht geeignet bei Säuren oder anderen aggressiven Medien</li> <li>▪ Häufig eingesetzt in Dampferzeugern, Wasser- und Dampfleitungen, Druckbehältern</li> </ul>
AISI A182 F11/ 1.7335	13CrMo4-5	550 °C (1022 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Niedriglegierter, hitzebeständiger Stahl mit Chrom- und Molybdän-Zusätzen</li> <li>▪ Bessere Korrosionsbeständigkeit im Vergleich zu unlegierten Stählen, nicht geeignet für Säuren und andere aggressive Medien</li> <li>▪ Häufig eingesetzt in Dampferzeugern, Wasser- und Dampfleitungen, Druckbehältern</li> </ul>
AISI A182 F22/ 1.7380	10CrMo9-10	580 °C (1076 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Legierter warmfester Stahl</li> <li>▪ Eignet sich besonders für Dampfkessel, Kesselteile, Kesseltrommeln, Druckbehälter für den Apparatebau und ähnliche Zwecke</li> </ul>
AISI A182 F91/ 1.4903	X10CrMoVNb9-1	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hochwarmfester, martensitischer Stahl</li> <li>▪ Gute mechanische Eigenschaften bei höheren Temperaturen</li> <li>▪ Häufig eingesetzt in der Energietechnik (Turbinenbau)</li> </ul>
Duplex S32205	X2CrNi-MoN22-5-3	300 °C (572 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenitischer ferritischer Stahl mit guten mechanischen Eigenschaften</li> <li>▪ Hohe Beständigkeit gegenüber allgemeiner Korrosion, Lochfraß, durch Chlor verursachte oder transkristalline Spannungskorrosion</li> <li>▪ Vergleichsweise gute Beständigkeit gegenüber wasserstoffinduzierter Spannungskorrosion</li> </ul>
<b>Ummantelung</b>			
PTFE (Teflon)	Polytetrafluorethylen	200 °C (392 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beständig gegenüber nahezu allen Chemikalien</li> <li>▪ Hohe Temperaturbeständigkeit</li> </ul>
Tantal	-	250 °C (482 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mit Ausnahme von Flusssäure, Fluor und Fluoriden zeigt Tantal eine exzellente Beständigkeit gegenüber den meisten mineralischen Säuren und Salzlösungen</li> <li>▪ Anfällig für Oxidation und Versprödung bei höheren Temperaturen an Luft</li> </ul>

- 1) Bei geringen mechanischen Belastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Für weitere Informationen bitte den Vertrieb des Herstellers kontaktieren.

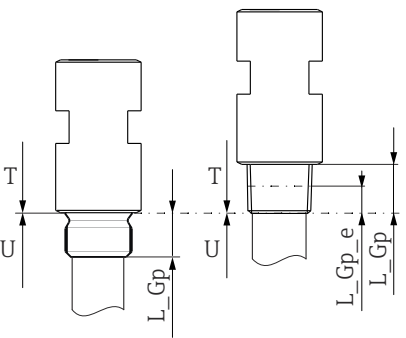
Schutzrohr-/ Thermometer-  
anschluss

Verbindungsgewinde Außengewinde	Ausführung		Gewindelänge TL	Schlüsselweite SW/AF	max. Prozessdruck
 <p>A0056074</p>	NPT	NPT 1/2"	8 mm (0,32 in)	22 (13/15)	Maximaler statischer Prozessdruck für Gewindeprozessanschluss: <sup>1)</sup> 400 bar (5 802 psi) bei +400 °C (+752 °F)
<p>☐ 18 Konische Ausführung</p>					

- 1) Maximale Druckangabe nur für das Gewinde. Berechnet ist das Ausreißen des Gewindes unter Berücksichtigung des statischen Drucks. Die Berechnung beruht auf einem vollständig eingeschraubten Gewinde (TL = Gewindelänge)

Thermometeranschluss	Ausführung Ge1		L_1	L_2	Norm/Klasse
 <p>A0040912</p>	NPT	NPT 1/2"	17 mm (0,67 in)	20 mm (0,79 in)	ANSI B1.20.1
<p>☐ 19 Innengewinde</p>					

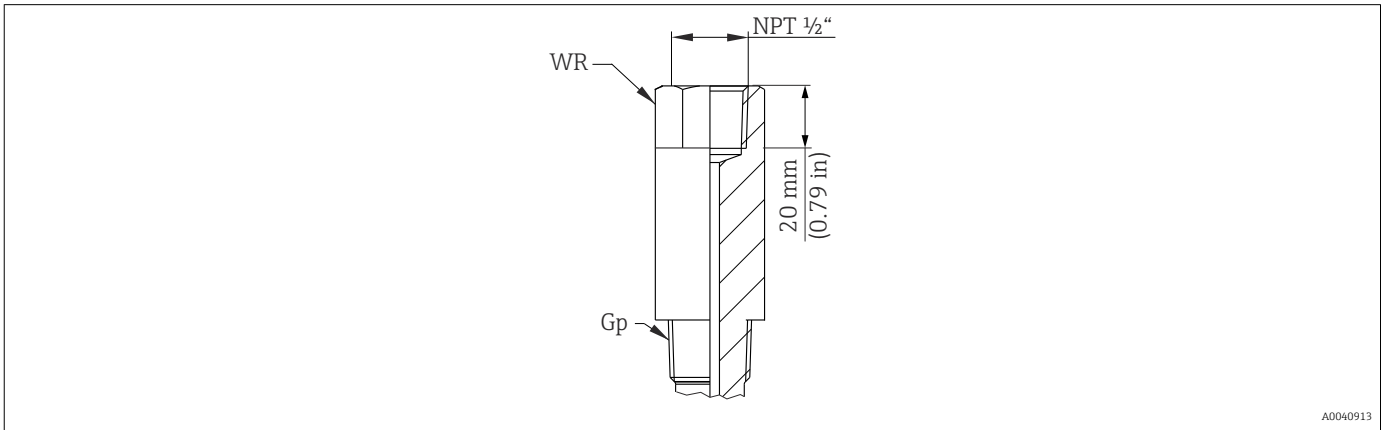
## Prozessanschlüsse Gewinde

Gewindeprozessanschluss	Ausführung		Gewindelänge L_Gp	Norm	Max. Prozessdruck
 <p>A0040916</p>	G	G 1/2"	15 mm (0,6 in)	ISO 228-1 A	Maximaler statischer Prozessdruck für Gewindeprozessanschluss: <sup>1)</sup> 400 bar (5 802 psi) bei +400 °C (+752 °F)
		G 3/4"	16 mm (0,63 in)		
	NPT	NPT 1/2"	20 mm (0,79 in) L_Gp_e: 8 mm (0,32 in)	ANSI B1.20.1	
		NPT 3/4"	20 mm (0,79 in) L_Gp_e: 8 mm (0,32 in)		
		NPT 1"	25 mm (0,98 in) L_Gp_e: 10 mm (0,39 in)		
		NPT 1 1/4"	25,6 mm (1,01 in) L_Gp_e: 10 mm (0,39 in)		
NPT 1 1/2"	26 mm (1,025 in) L_Gp_e: 10 mm (0,39 in)				
<p>☐ 20 Zylindrische (links) und konische (rechts) Ausführung</p>					

- 1) Maximale Druckangabe nur für das Gewinde. Berechnet ist das Ausreißen des Gewindes unter Berücksichtigung des statischen Drucks. Die Berechnung beruht auf einem vollständig eingeschraubten Gewinde



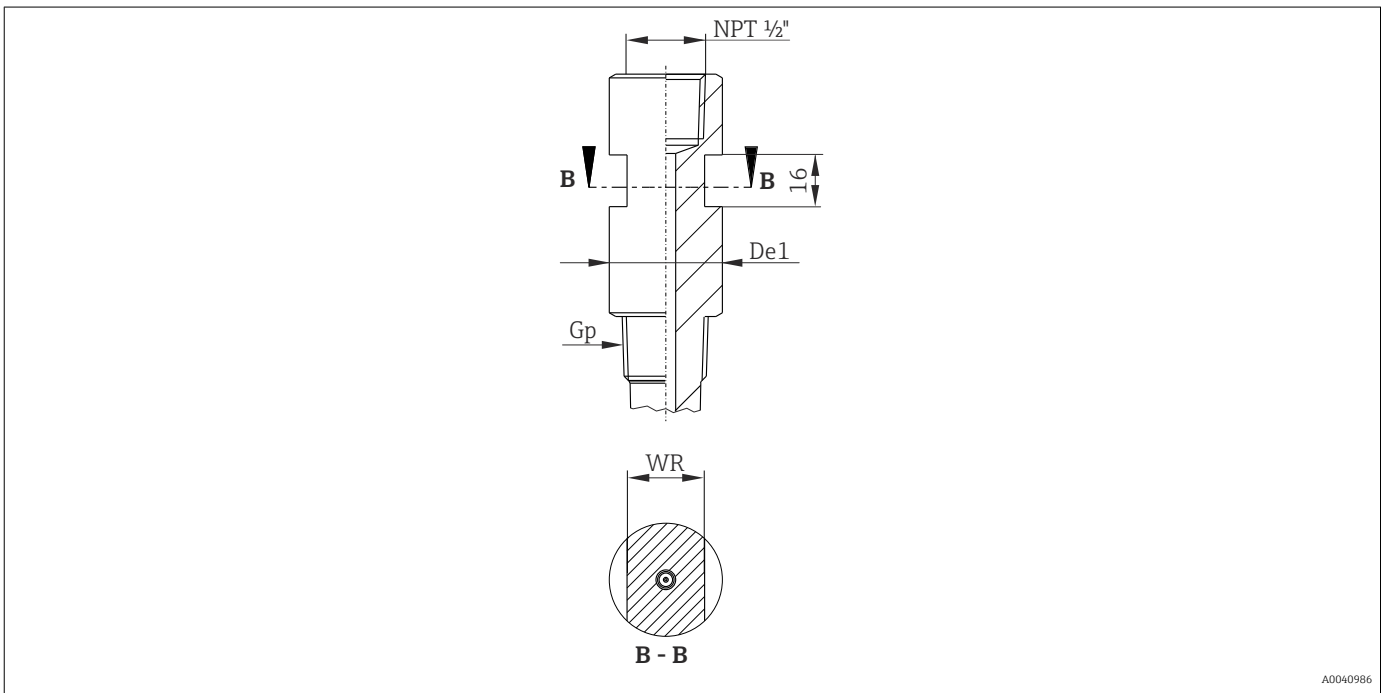
WR-Größenmatrix für Einschraubschutzrohre (hexagonaler Schaft)



A0040913

Prozessanschlussgröße Gp (Außengewinde)						
G 1/2"	G 3/4"	NPT 1/2"	NPT 3/4"	NPT 1"	NPT 1 1/4"	NPT 1 1/2"
WR 1 1/8"	WR 1 3/8"	WR 1 1/8"	WR 1 1/8"	WR 1 3/8"	WR 1 1/2"	WR 1 3/4"

De1 Größenmatrix für Einschraubschutzrohre in mm (in)

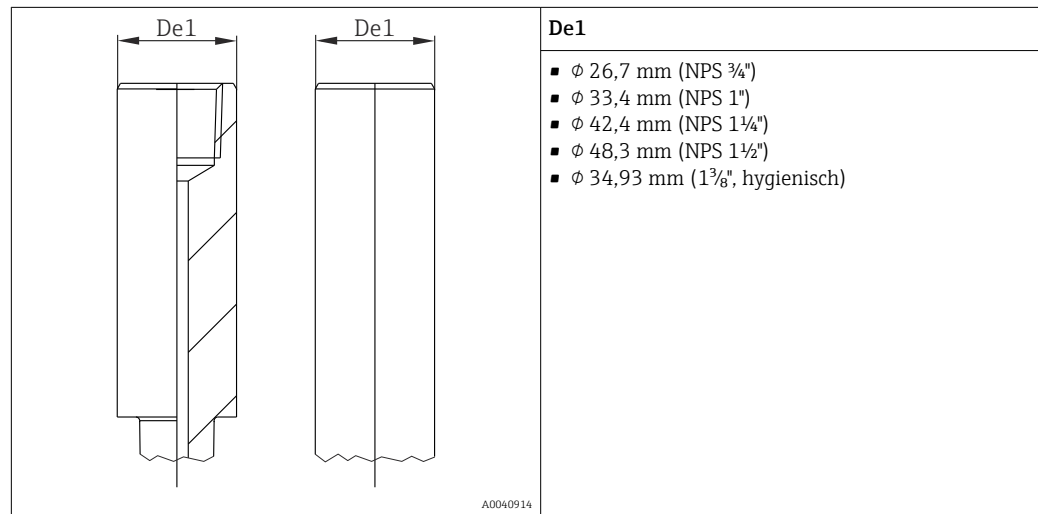


A0040986

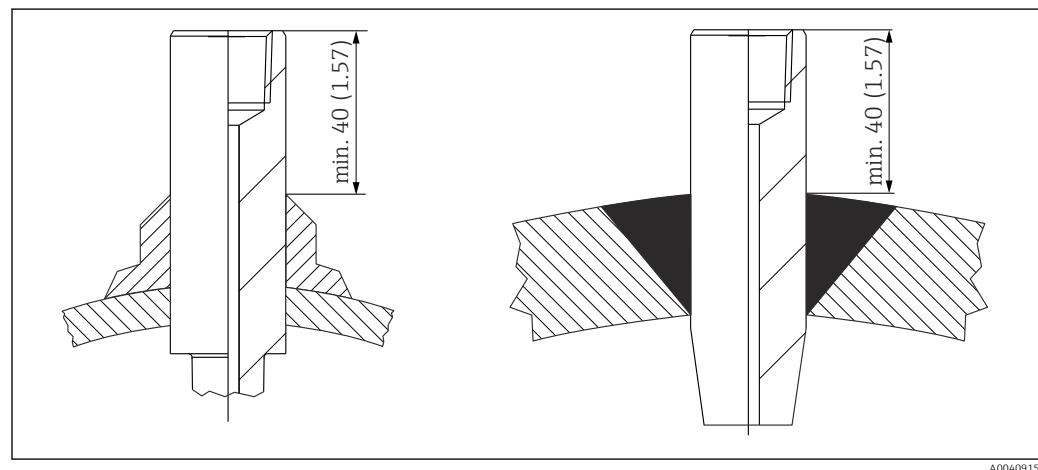
Prozessanschlussgröße Gp (Außengewinde)						
G 1/2"	G 3/4"	NPT 1/2"	NPT 3/4"	NPT 1"	NPT 1 1/4"	NPT 1 1/2"
1 1/4"	1 1/2"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 2/3"	1.90 "
<b>Schlüsselfläche</b>						
WR 1 1/8"	WR 1 3/8"	WR 1 1/8"	WR 1 1/8"	WR 1 3/8"	WR 1 1/2"	WR 1 3/4"

## Einschweißen, Einschweißstutzen

### Einschweißversion/Schweißstutzen



**i** Schweißempfehlung: Der Abstand zwischen der Schweißnaht und dem Ende des Schutzrohrs sollte mindestens 40 mm (1,57 in) betragen. Um eine Verformung des Gewindes zu vermeiden, empfiehlt sich die Verwendung einer Blindverschraubung.



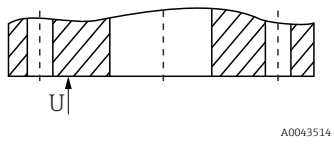
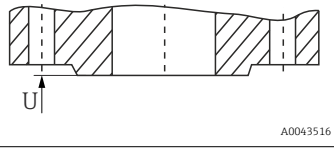
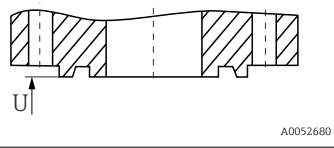
## Flansche

**i** Die unterschiedlichen Werkstoffe sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft in der DIN EN 1092-1 Tab.18 unter 13E0 und in der JIS B2220:2004 Tab. 5 unter 023b eingruppiert. Die ASME Flansche sind in ASME B16.5-2013 in der Tab. 2-2.2 eingruppiert. Die Umrechnung von Zoll-Einheiten in metrische Einheiten (in - mm) erfolgt mit dem Faktor 25,4. In der ASME-Norm sind die metrischen Angaben auf 0 bzw. 5 gerundet.

### Ausführungen

ASME-Flansche: America Society of Mechanical Engineers ASME B16.5-2013

Geometrie der Dichtflächen

Flansche	Dichtfläche	DIN 2526 <sup>1)</sup>		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Form	Rz (µm)	Form	Rz (µm)	Ra (µm)	Form	Ra (µm)
ohne Dichtleiste		A B	- 40 ... 160	A <sup>2)</sup>	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Flat face (FF)	3,2 ... 6,3 (AARH 125 ... 250 µin)
mit Dichtleiste		C D E	40 ... 160 40 16	B1 <sup>3)</sup> B2	12,5 ... 50 3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5 0,8 ... 3,2	Raised face (RF)	
mit Ringnut		-	-	-	-	-	Ring-type joint (RTJ)	1,6

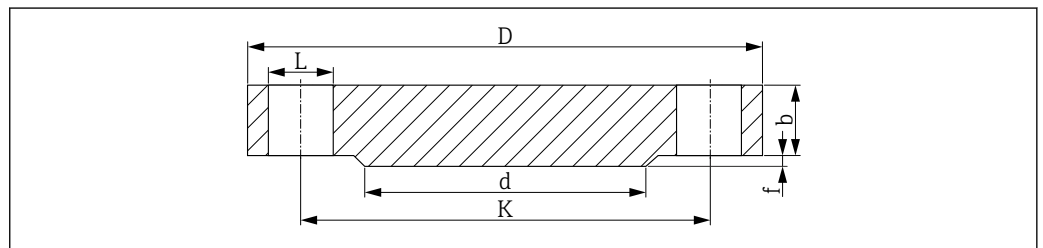
- 1) Enthalten in DIN 2527
- 2) Typisch PN2.5 bis PN40
- 3) Typisch ab PN63

Dichtleistenhöhe <sup>1)</sup>

Norm	Flansche	Dichtleistenhöhe f	Toleranz
ASME B16.5 - 2013	≤ Class 300	1,6 (0,06)	±0,75 (±0,03)
	≥ Class 600	6,4 (0,25)	0,5 (0,02)

- 1) Maßangaben in mm (in)

ASME-Flansche (ASME B16.5-2013)



21 Dichtleiste RF

- L Bohrungsdurchmesser
- d Durchmesser der Dichtleiste
- K Lochkreisdurchmesser
- D Flanshdurchmesser
- b Gesamtdicke des Flansches
- f Dichtleistenhöhe Class 150/300: 1,6 mm (0,06 in) bzw. ab Class 600: 6,4 mm (0,25 in)

Oberflächenbeschaffenheit der Dichtfläche Ra ≤ 3,2 ... 6,3 µm (126 ... 248 µin).

Class 150 <sup>1)</sup>

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	108,0 (4,25)	14,2 (0,56)	79,2 (3,12)	50,8 (2,00)	4xØ15,7 (0,62)	0,86 (1,9)
1¼"	117,3 (4,62)	15,7 (0,62)	88,9 (3,50)	63,5 (2,50)	4xØ15,7 (0,62)	1,17 (2,58)
1½"	127,0 (5,00)	17,5 (0,69)	98,6 (3,88)	73,2 (2,88)	4xØ15,7 (0,62)	1,53 (3,37)

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
2"	152,4 (6,00)	19,1 (0,75)	120,7 (4,75)	91,9 (3,62)	4xØ19,1 (0,75)	2,42 (5,34)
2½"	177,8 (7,00)	22,4 (0,88)	139,7 (5,50)	104,6 (4,12)	4xØ19,1 (0,75)	3,94 (8,69)
3"	190,5 (7,50)	23,9 (0,94)	152,4 (6,00)	127,0 (5,00)	4xØ19,1 (0,75)	4,93 (10,87)
3½"	215,9 (8,50)	23,9 (0,94)	177,8 (7,00)	139,7 (5,50)	8xØ19,1 (0,75)	6,17 (13,60)
4"	228,6 (9,00)	23,9 (0,94)	190,5 (7,50)	157,2 (6,19)	8xØ19,1 (0,75)	7,00 (15,44)
5"	254,0 (10,0)	23,9 (0,94)	215,9 (8,50)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	8,63 (19,03)
6"	279,4 (11,0)	25,4 (1,00)	241,3 (9,50)	215,9 (8,50)	8xØ22,4 (0,88)	11,3 (24,92)
8"	342,9 (13,5)	28,4 (1,12)	298,5 (11,8)	269,7 (10,6)	8xØ22,4 (0,88)	19,6 (43,22)
10"	406,4 (16,0)	30,2 (1,19)	362,0 (14,3)	323,8 (12,7)	12xØ25,4 (1,00)	28,8 (63,50)

1) Die Maße in den nachfolgenden Tabellen sind, wenn nicht anders angegeben, in mm (in)

#### Class 300

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4xØ19,1 (0,75)	1,39 (3,06)
1¼"	133,4 (5,25)	19,1 (0,75)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4xØ19,1 (0,75)	1,79 (3,95)
1½"	155,4 (6,12)	20,6 (0,81)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4xØ22,4 (0,88)	2,66 (5,87)
2"	165,1 (6,50)	22,4 (0,88)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8xØ19,1 (0,75)	3,18 (7,01)
2½"	190,5 (7,50)	25,4 (1,00)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	4,85 (10,69)
3"	209,5 (8,25)	28,4 (1,12)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	6,81 (15,02)
3½"	228,6 (9,00)	30,2 (1,19)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ22,4 (0,88)	8,71 (19,21)
4"	254,0 (10,0)	31,8 (1,25)	200,2 (7,88)	157,2 (6,19)	8xØ22,4 (0,88)	11,5 (25,36)
5"	279,4 (11,0)	35,1 (1,38)	235,0 (9,25)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	15,6 (34,4)
6"	317,5 (12,5)	36,6 (1,44)	269,7 (10,6)	215,9 (8,50)	12xØ22,4 (0,88)	20,9 (46,08)
8"	381,0 (15,0)	41,1 (1,62)	330,2 (13,0)	269,7 (10,6)	12xØ25,4 (1,00)	34,3 (75,63)
10"	444,5 (17,5)	47,8 (1,88)	387,4 (15,3)	323,8 (12,7)	16xØ28,4 (1,12)	53,3 (117,5)

#### Class 600

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4xØ19,1 (0,75)	1,60 (3,53)
1¼"	133,4 (5,25)	20,6 (0,81)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4xØ19,1 (0,75)	2,23 (4,92)
1½"	155,4 (6,12)	22,4 (0,88)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4xØ22,4 (0,88)	3,25 (7,17)
2"	165,1 (6,50)	25,4 (1,00)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8xØ19,1 (0,75)	4,15 (9,15)
2½"	190,5 (7,50)	28,4 (1,12)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	6,13 (13,52)
3"	209,5 (8,25)	31,8 (1,25)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	8,44 (18,61)
3½"	228,6 (9,00)	35,1 (1,38)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ25,4 (1,00)	11,0 (24,26)
4"	273,1 (10,8)	38,1 (1,50)	215,9 (8,50)	157,2 (6,19)	8xØ25,4 (1,00)	17,3 (38,15)
5"	330,2 (13,0)	44,5 (1,75)	266,7 (10,5)	185,7 (7,31)	8xØ28,4 (1,12)	29,4 (64,83)
6"	355,6 (14,0)	47,8 (1,88)	292,1 (11,5)	215,9 (8,50)	12xØ28,4 (1,12)	36,1 (79,6)
8"	419,1 (16,5)	55,6 (2,19)	349,3 (13,8)	269,7 (10,6)	12xØ31,8 (1,25)	58,9 (129,9)
10"	508,0 (20,0)	63,5 (2,50)	431,8 (17,0)	323,8 (12,7)	16xØ35,1 (1,38)	97,5 (214,9)

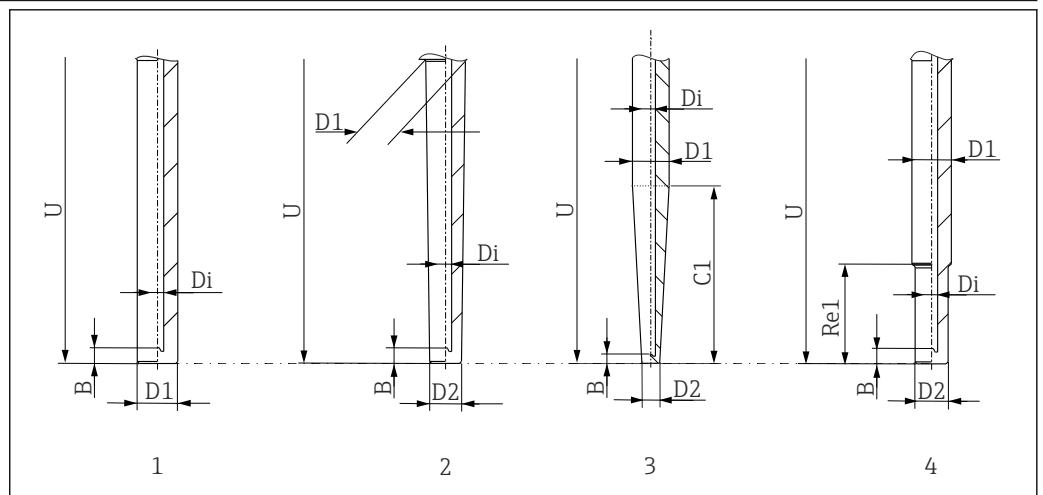
Class 900

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4xØ25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4xØ25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4xØ28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8xØ25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8xØ28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	241,3 (9,50)	38,1 (1,50)	190,5 (7,50)	127,0 (5,00)	8xØ25,4 (1,00)	13,1 (28,89)
4"	292,1 (11,50)	44,5 (1,75)	235,0 (9,25)	157,2 (6,19)	8xØ31,8 (1,25)	26,9 (59,31)
5"	349,3 (13,8)	50,8 (2,0)	279,4 (11,0)	185,7 (7,31)	8xØ35,1 (1,38)	36,5 (80,48)
6"	381,0 (15,0)	55,6 (2,19)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12xØ31,8 (1,25)	47,4 (104,5)
8"	469,9 (18,5)	63,5 (2,50)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12xØ38,1 (1,50)	82,5 (181,9)
10"	546,1 (21,50)	69,9 (2,75)	469,0 (18,5)	323,8 (12,7)	16xØ38,1 (1,50)	122 (269,0)

Class 1500

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4xØ25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4xØ25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4xØ28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8xØ25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8xØ28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	266,7 (10,5)	47,8 (1,88)	203,2 (8,00)	127,0 (5,00)	8xØ31,8 (1,25)	19,1 (42,12)
4"	311,2 (12,3)	53,8 (2,12)	241,3 (9,50)	157,2 (6,19)	8xØ35,1 (1,38)	29,9 (65,93)
5"	374,7 (14,8)	73,2 (2,88)	292,1 (11,5)	185,7 (7,31)	8xØ41,1 (1,62)	58,4 (128,8)
6"	393,7 (15,50)	82,6 (3,25)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12xØ38,1 (1,50)	71,8 (158,3)
8"	482,6 (19,0)	91,9 (3,62)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12xØ44,5 (1,75)	122 (269,0)
10"	584,2 (23,0)	108,0 (4,25)	482,6 (19,0)	323,8 (12,7)	12xØ50,8 (2,00)	210 (463,0)

Geometrie medienberührende Teile



- 1 Gerade (komplette Länge U)
- 2 Verjüngt (komplette Länge U)
- 3 Verjüngt (über Länge C1)
- 4 Gestuft, Re1 = 63,5 mm (2,5 in)

**Messeinsätze**

Für das Thermometer ist der Messeinsatz iTHERM TS212 mit unterschiedlichen RTD- und TC-Sensoren verfügbar.

Sensortyp RTD	Pt100 Dünnschicht (TF) Basis	Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Pt100 (TF) iTHERM QuickSens <sup>1)</sup>	Pt100 Drahtgewickelt (WW)	
Sensorbauart; Schaltungsart	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisiert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisiert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisiert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisiert	2x Pt100, 3-Leiter, mineralisiert
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	≤ 3g	erhöhte Vibrationsfestigkeit ≤ 60g	erhöhte Vibrationsfestigkeit ≤ 60g	≤ 3g	
Messbereich	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	
Durchmesser	6,35 mm (¼ in)	6 mm (0,24 in)	6 mm (0,24 in)	6,35 mm (¼ in)	

1) Empfohlen für Eintauchlängen  $U < 70$  mm (2,76 in)

Sensortyp TC	Typ J	Typ K	Typ N
Bauform des Sensors	Mineralisiert, mit Edelstahl-Mantelleitung	Mineralisiert, mit Alloy600-Mantelleitung	Mineralisiert, mit Alloy600-Mantelleitung
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	≤ 3g		
Messbereich	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
Anschlussart/Typ	Geerdet oder ungeerdet		
Temperaturempfindliche Länge	Messeinsatzlänge		
Durchmesser	6,35 mm (¼ in)		

Die iTHERM-Messeinsätze sind als Ersatzteil erhältlich. Die Einstecklänge (IL) ist von der Eintauchlänge des Schutzrohres (U), der Halsrohlänge (E), der Bodendicke (B), der Länge des Schutzrohrschafes (L) und der variablen Länge (X) abhängig. Die Einstecklänge (IL) muss beim Austausch berücksichtigt werden. Berechnungsformeln für IL siehe Kapitel: **Bauform, Maße**.



Weiterführende Informationen zum verwendeten Messeinsatz iTHERM TS212 mit erhöhter Vibrationsfestigkeit und schnellansprechendem Sensor siehe Technische Information (TI01336T).

**QuickSleeve**

Die Reduzierung des Luftspalts zwischen Schutzrohr und Messeinsatz hat den größten Einfluss auf eine verbesserte Ansprechzeit des Thermometers. Die Optimierung der Bohrung im Vollmaterial-Schutzrohr ist hierfür die beste Möglichkeit, z.B. Bohrungsdurchmesser 6,1 mm (0,24 in) bei Verwendung eines 6 mm (0,24 in) Messeinsatzes.

Ist es nicht möglich die Bohrung entsprechend anzupassen, z.B. bei Verwendung vorhandener Schutzrohre oder Vorgaben zur Verwendung von Standardbohrungen, besteht die Möglichkeit das QuickSleeve von Endress+Hauser einzusetzen.

QuickSleeve ist ein mechanisches Federbauteil an der Spitze eines Messeinsatzes. Dieses Federbauteil verbessert den Wärmeübergang und verkürzt die Ansprechzeit von einem Vollmaterial-Schutzrohr zum Messeinsatz und letztendlich zum Sensor.

QuickSleeve gibt es in zwei Ausführungen beim Einsatz in Vollmaterial-Schutzrohren:

- Für Bohrungsdurchmesser 6,5 mm (0,256 in)
- Für Bohrungsdurchmesser 7 mm (0,28 in)

Konstruktiver Aufbau

Ausführung	Bohrungsdurchmesser 6,5 mm (0,256 in)	Bohrungsdurchmesser 7 mm (0,28 in)
Pt100 iTHERM Quick-Sens, 3 mm (0,12 in)	<p>A0057223</p>	<p>A0057224</p>
Pt100, WW und TF, 3 mm (0,12 in)	<p>A0057225</p>	<p>A0057226</p>

Oberflächenrauigkeit

Spezifikationen für mediumsberührende Oberflächen

Standardoberfläche	$R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$ (63 $\mu\text{in}$ )
Fein geschliffene Oberfläche, poliert	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 $\mu\text{in}$ )

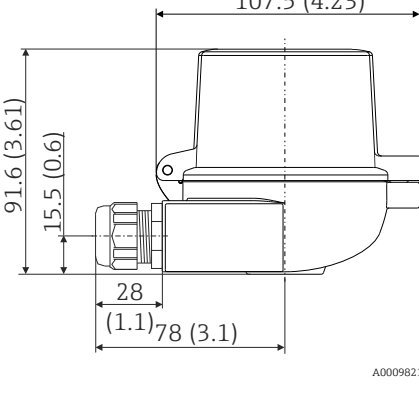
Anschlussköpfe

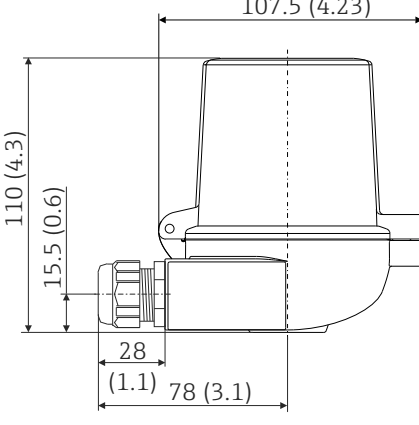
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446 Form B und einen Thermometeranschluss mit 1/2" NPT-Gewinde auf. Alle Angaben in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen exemplarisch M20x1,5- Anschlüssen mit Non-Ex Polyamid Kabelverschraubung. Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter. Umgebungstemperaturen mit eingebauten Kopftransmitter siehe Kapitel "Umgebungsbedingungen".

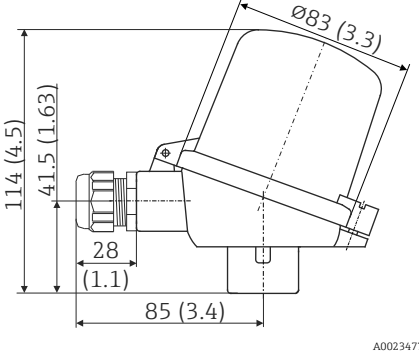
Als Besonderheit bietet Endress+Hauser Anschlussköpfe mit optimaler Zugänglichkeit der Anschlussklemmen für vereinfachte Installation und Wartung.

IP 68 = 1,83 m (6 ft), 24 h, mit Kabelverschraubung ohne Kabel (mit Stopfen), Type 6P gemäß NEMA250-2003

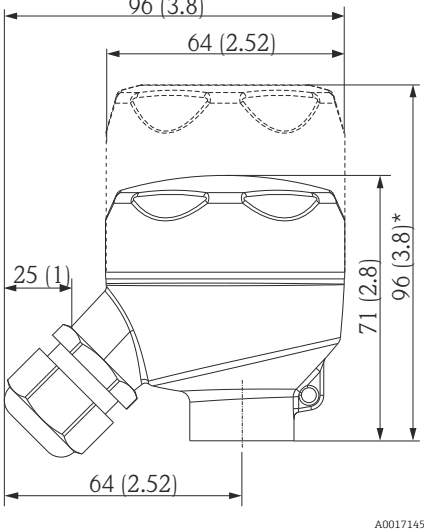
TA30A	Spezifikation
<p>A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>▪ Für ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>▪ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>▪ Dichtungen: Silikon</li> <li>▪ Gewinde Kabeleinführung: G 1/2", NPT 1/2" und M20x1,5;</li> <li>▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>▪ Gewicht: 330 g (11,64 oz)</li> <li>▪ Erdungsklemme, intern und extern</li> <li>▪ Erhältlich mit 3-A<sup>®</sup> gekennzeichneten Sensoren</li> </ul>

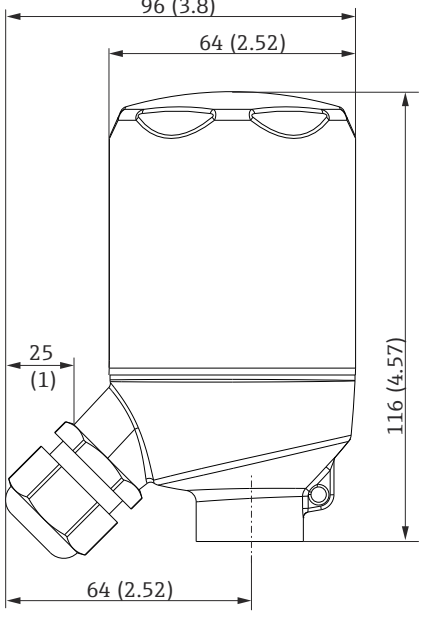
TA30A mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 <p>A0009821</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>■ Für ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", NPT ½" und M20x1,5</li> <li>■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: 420 g (14,81 oz)</li> <li>■ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902</li> <li>■ Displayfenster im Deckel für Kopftransmitter mit Anzeige TID10</li> <li>■ Erdungsklemme, intern und extern</li> <li>■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren</li> </ul>

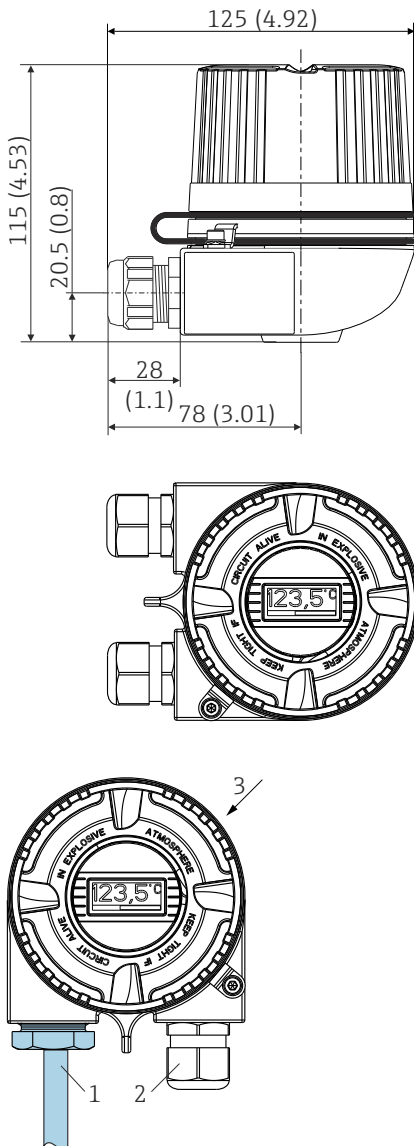
TA30D	Spezifikation
 <p>A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>■ Für ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", NPT ½" und M20x1,5</li> <li>■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter im Anschlusskopfdeckel montiert; zudem ist ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert.</li> <li>■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: 390 g (13,75 oz)</li> <li>■ Erdungsklemme, intern und extern</li> <li>■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren</li> </ul>

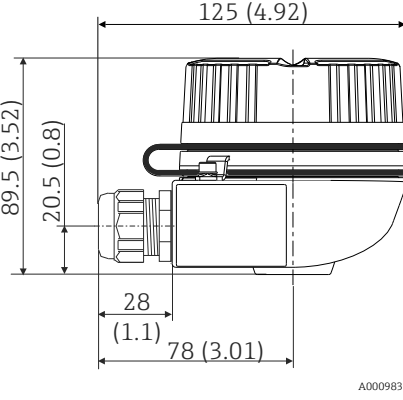
TA30P	Spezifikation
 <p>A0023477</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart: IP65</li> <li>■ Max. Temperatur: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)</li> <li>■ Material: Polyamid (PA12), antistatisch</li> <li>■ Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Kabeleingang Gewinde: M20x1,5</li> <li>■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter, montiert im Anschlusskopfdeckel, sowie ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert.</li> <li>■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz</li> <li>■ Gewicht: 135 g (4,8 oz)</li> <li>■ Zündschutzart: Eigensicher (G Ex ia)</li> <li>■ Erdungsklemme: nur intern über Hilfsklemme</li> <li>■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren</li> </ul>

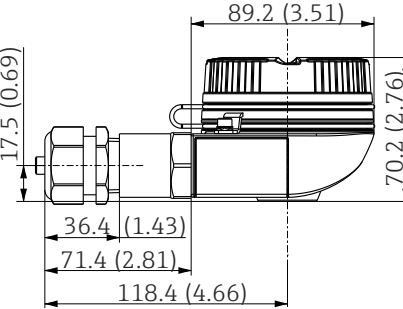


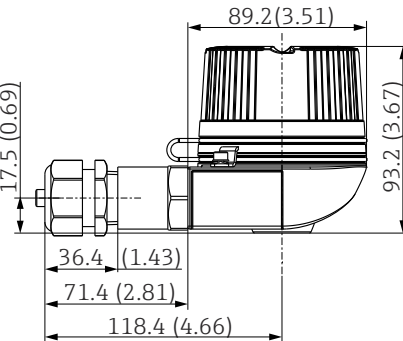
TA30R (optional mit Displayfenster im Deckel)	Spezifikation
 <p data-bbox="507 875 932 925">* Abmessungen Version mit Displayfenster im Deckel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart – Standardversion: IP69K (NEMA Type 4x Encl.) Schutzart - Version mit Displayfenster: IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>■ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>■ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert Dichtungen: Silikon, optional EPDM für LABS-freie Anwendung Displayfenster: Polycarbonat (PC)</li> <li>■ Kabeleingang Gewinde NPT ½" und M20x1,5</li> <li>■ Gewicht <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Standardausführung: 360 g (12,7 oz)</li> <li>■ Version mit Displayfenster: 460 g (16,23 oz)</li> </ul> </li> <li>■ Displayfenster im Deckel optional für Kopfransmitter mit Anzeige TID10</li> <li>■ Erdungsklemme: intern standardmäßig</li> <li>■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren</li> <li>■ Nicht für Anwendungen der Klasse II und III zulässig</li> </ul>

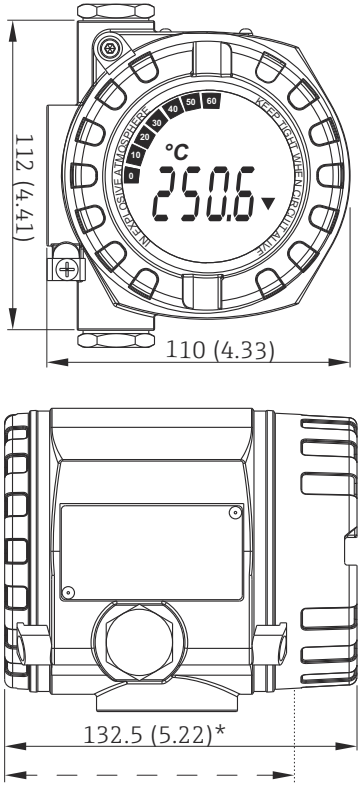
TA30R (Ausführung mit hohem Deckel für den Anschluss von zwei Transmittern)	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart: IP69K (NEMA Type 4x encl.)</li> <li>■ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>■ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert Seals: EPDM</li> <li>■ Kabeleingang Gewinde NPT ½" und M20x1,5</li> <li>■ Gewicht: 460 g (16,23 oz)</li> <li>■ Für zwei Kopfransmitter</li> <li>■ Erdungsklemme: intern standardmäßig</li> <li>■ Für Klasse II und III Anwendungen nicht erlaubt</li> <li>■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren</li> </ul>

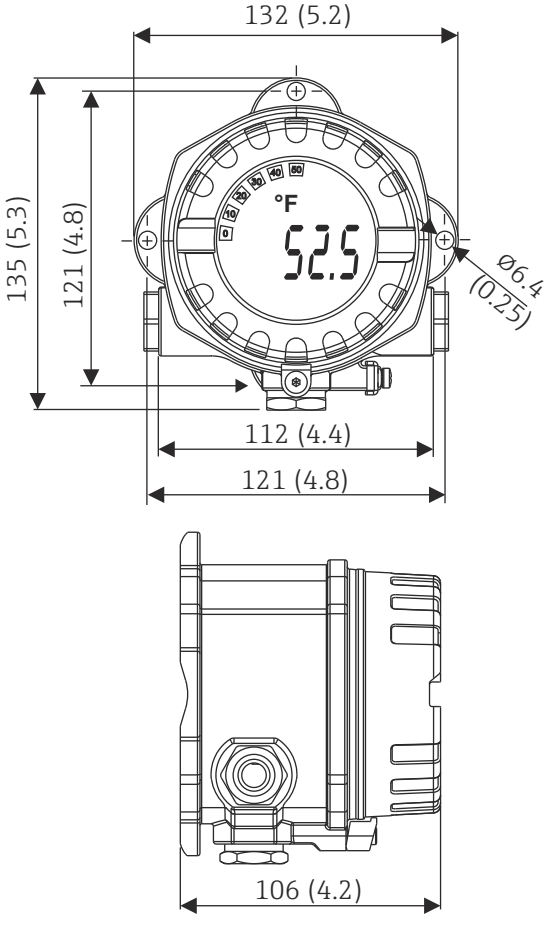
TA30H mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 <p data-bbox="917 1008 973 1025">A0009831</p> <p data-bbox="917 1433 973 1451">A0044217</p> <p data-bbox="414 1456 941 1512"> <input checked="" type="checkbox"/> 22 Als Anschlusskopf verwendetes Feldgehäuse mit Displayfenster; Anzeige frontseitig montiert     </p> <p data-bbox="414 1523 941 1657">       1 Ein Kabeleingang dient als Sensoreingangskanal mit einem Messeinsatz        2 Kabeleingang für Verdrahtung        3 Der Anschluss am Boden ist bei der Feldgehäusevariante nicht vorhanden     </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen</li> <li>■ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67</li> <li>■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!)</li> <li>■ Werkstoff:             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Edelstahl 316L ohne Beschichtung</li> <li>■ Trockenschmiermittel Klüber Synthoso Glep 1</li> </ul> </li> <li>■ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902</li> <li>■ Gewinde: NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1,5, G1/2"</li> <li>■ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht:             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aluminium ca. 860 g (30,33 oz)</li> <li>■ Edelstahl ca. 2 900 g (102,3 oz)</li> </ul> </li> <li>■ Kopftransmitter optional mit Anzeige TID10</li> </ul> <p data-bbox="989 952 1420 1086"> <input checked="" type="checkbox"/> Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Synthoso Glep 1)     </p>

TA30H	Spezifikation
 <p>A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen</li> <li>▪ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67</li> <li>▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!)</li> <li>▪ Werkstoff: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aluminium, mit Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>▪ Edelstahl 316L ohne Beschichtung</li> </ul> </li> <li>▪ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1</li> <li>▪ Gewinde: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G½"</li> <li>▪ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012</li> <li>▪ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035</li> <li>▪ Gewicht: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aluminium: ca. 640 g (22,6 oz)</li> <li>▪ Edelstahl: ca. 2 400 g (84,7 oz)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>i</b> Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB	Spezifikation
 <p>A0038414</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraubdeckel</li> <li>▪ Schutzart: IP 66/68, NEMA 4x</li> <li>▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)</li> <li>▪ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver; Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1</li> <li>▪ Gewinde: M20x1,5</li> <li>▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>▪ Gewicht: ca. 400 g (14,11 oz)</li> <li>▪ Erdungsklemme: intern und extern</li> </ul> <p><b>i</b> Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
 <p>A0038428</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schraubdeckel</li> <li>▪ Schutzart: IP 66/68, NEMA 4x Ex-Version: IP 66/68</li> <li>▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!)</li> <li>▪ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver; Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1</li> <li>▪ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902</li> <li>▪ Gewinde: NPT ½", NPT ¾", M20x1,5, G½"</li> <li>▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>▪ Gewicht: ca. 400 g (14,11 oz)</li> </ul> <p><b>i</b> Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT162	Spezifikation
 <p data-bbox="419 1115 874 1146">* Abmessungen ohne Display = 112 mm (4,41 in)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zweikammergehäuse Elektronik- und Anschlussraum separat</li> <li>■ Schutzklasse: IP67, NEMA Type 4x</li> <li>■ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L</li> <li>■ Anzeige drehbar in 90°-Schritten</li> <li>■ Kabeleinführung: NPT ½"</li> <li>■ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und besser Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln</li> <li>■ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messfehlern</li> <li>■ SIL-Zertifizierung nach IEC 61508:2010 (HART-Protokoll)</li> <li>■ Integrierter Überspannungsschutz zur Vermeidung von Schäden durch Überspannung, optional</li> </ul>

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT142B	Spezifikation
 <p>Technical drawing of the iTEMP TMT142B transmitter. The front view shows a circular display with a temperature reading of 52.5 °F. Dimensions include a width of 132 (5.2) mm, a height of 135 (5.3) mm, and a mounting hole diameter of 6.4 (0.25) mm. The side view shows a depth of 106 (4.2) mm. Other dimensions include 121 (4.8) mm for the main body width and 112 (4.4) mm for the display width.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schutzklasse: IP66/67, NEMA Type 4x</li> <li>▪ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L</li> <li>▪ Anzeige drehbar in 90°-Schritten</li> <li>▪ Integrierte Bluetooth® Schnittstelle zur drahtlosen Messwertanzeige und Parametrierung, optional</li> <li>▪ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und bester Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln</li> <li>▪ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messfehlern</li> <li>▪ Integrierter Überspannungsschutz zur Vermeidung von Schäden durch Überspannung, optional</li> </ul>

Kabelverschraubungen und Stecker <sup>1)</sup>

Typ	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich	Geeigneter Kabeldurchmesser
Kabelverschraubung, Polyamid, Blau (Anzeige Ex-i-Schaltung)	NPT 1/2"	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0,27 ... 0,47 in)
Kabelverschraubung, Polyamid	NPT 1/2", NPT 3/4", M20x1,5 (optional 2x Kabeleinführung)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	NPT 1/2", M20x1,5 (optional 2x Kabeleinführung)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Kabelverschraubung für Staub-Ex Bereich, Polyamid	NPT 1/2", M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Kabelverschraubung für Staub-Ex Bereich, Messing vernickelt	M20x1,5	IP68 (NEMA Type 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
M12 Stecker, 4-polig, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL™, IO-Link®)	NPT 1/2", M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

Typ	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich	Geeigneter Kabeldurchmesser
M12 Stecker, 8-polig, 316	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-
7/8" Stecker, 4-polig, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	NPT 1/2", M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

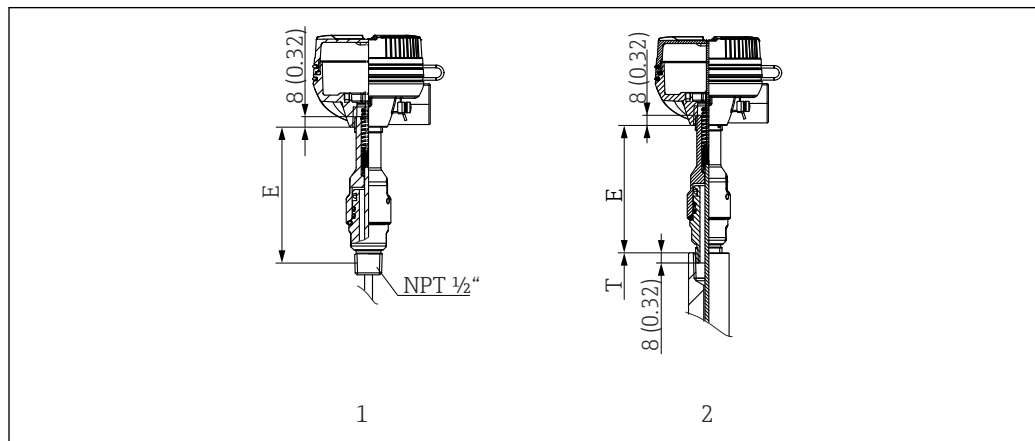
 Für druckfestgekapselte Thermometer werden keine Kabelverschraubungen angeboten.

### Halsrohr

Das Halsrohr ist das Bauteil zwischen Schutzrohr und Anschlusskopf. Die Bezeichnung der Länge des abnehmbaren Halsrohrs ist E.

#### Abnehmbares Halsrohr als iTHERM QuickNeck

Auswahl Option iTHERM QuickNeck (*Merkmale 90: Abnehmbares Halsrohr*). Die Länge des abnehmbaren Halsrohrs ist hier durch das Design vorgegeben.



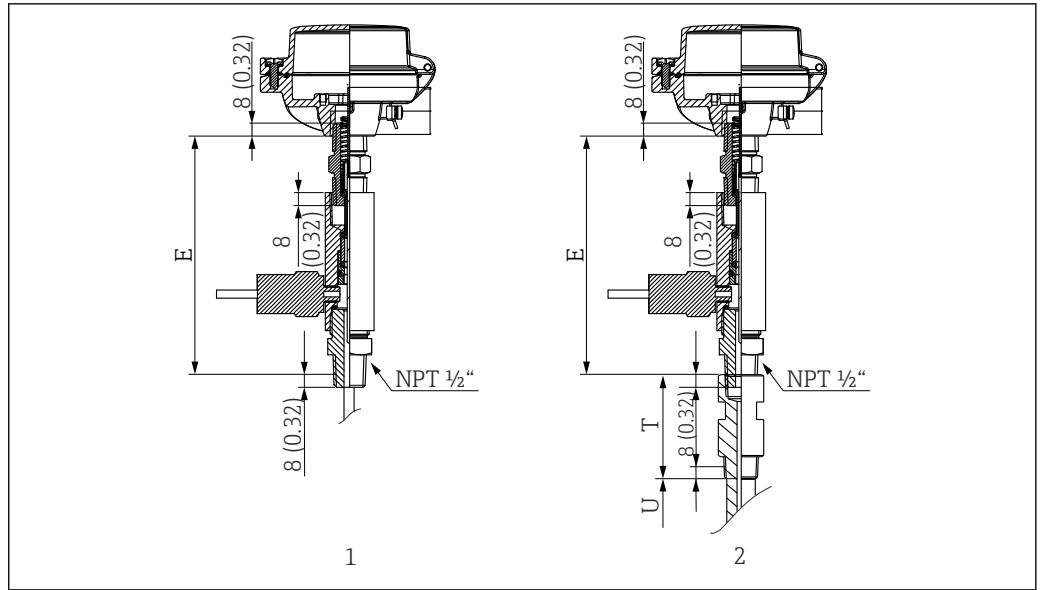
A0056108

1 iTHERM QuickNeck komplett zum Einbau in ein bestehendes Schutzrohr nach ASME Standard

2 iTHERM QuickNeck komplett, eingebaut im Schutzrohr nach ASME Standard

#### Abnehmbares Halsrohr als DualSeal (zweite Prozessbarriere)

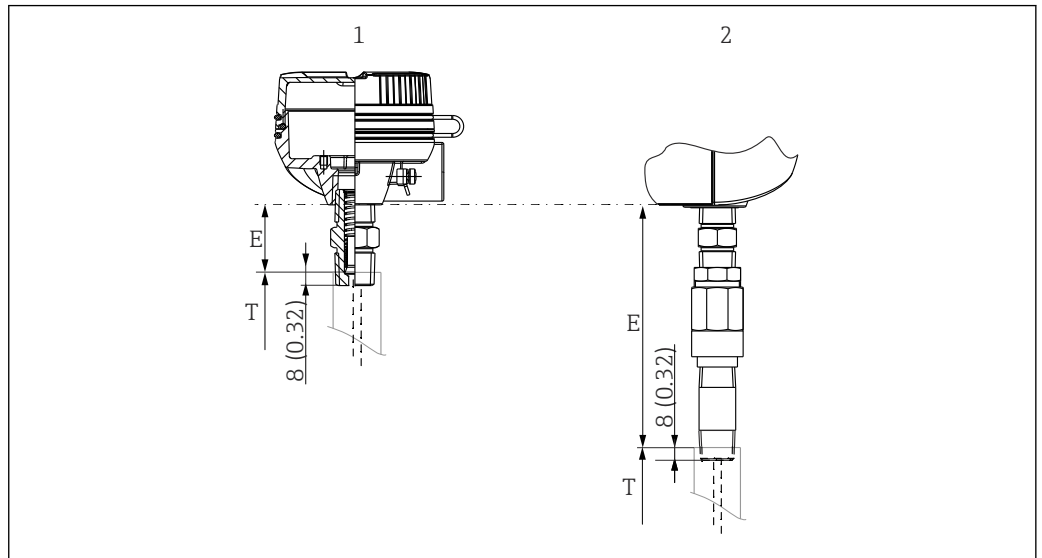
Das abnehmbare Halsrohr kann als DualSeal ausgeführt werden. Die Länge des abnehmbaren Halsrohrs ist hier durch das Design vorgegeben.



1 Halsrohr mit DualSeal ohne Schutzrohr  
 2 Halsrohr mit DualSeal und Schutzrohr nach ASME Standard

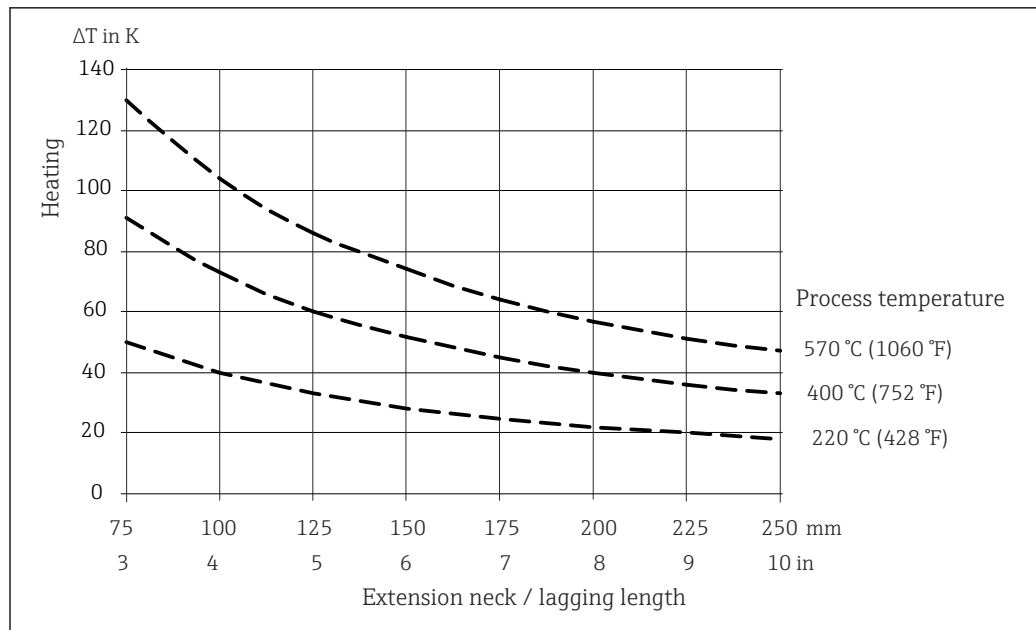
**Abnehmbares Halsrohr als Nippel-Verbindung**

- Das abnehmbare Halsrohr kann als Nippel-Verbindung ausgeführt werden. Die Verbindung ist hierbei immer ein NPT 1/2"-Gewinde. Der Nippel direkt am Anschlusskopf ist hierbei Teil des Messeinsatzes TS212. Die Länge des Nippels ist nicht variabel, sie beträgt 25,4 mm (1 in) als Standardausführung und 38,1 mm (1,5 in) als Lamination-Nippel Ausführung für Ex d Anwendungen.
- Bei der Nippel-Union-Nippel Verbindung ist der Nippel direkt am Anschlusskopf Teil des Messeinsatzes TS212. Die Gesamtlänge beträgt 101,6 mm (4 in) oder 178 mm (7 in) als Standardausführung und als Ausführung für Ex d Anwendungen. Bei dieser Verbindung ist die Länge des zweiten Nippels optional konfigurierbar.



1 Halsrohr Typ N NPT 1/2"  
 2 Halsrohr Typ NUN NPT 1/2", die Länge des unteren Nippels ist konfigurierbar

Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, kann die Länge des Halsrohrs die Temperatur im Anschlusskopf beeinflussen. Diese Temperatur muss innerhalb der im Kapitel „Betriebsbedingungen“ festgelegten Grenzwerte bleiben.



A0045611

23 Erwärmung des Anschlusskopfes in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur. Temperatur im Anschlusskopf = Umgebungstemperatur 20 °C (68 °F) + ΔT

Mithilfe des Diagramms kann die Transmittertemperatur berechnet werden.

**Beispiel:** Bei einer Prozesstemperatur von 220 °C (428 °F) und einer Schaftlänge von 100 mm (3,94 in) beträgt die Wärmeableitung 40 K (72 °F). Somit beträgt die Transmittertemperatur 40 K (72 °F) plus der Umgebungstemperatur, z. B. 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Ergebnis: Die Temperatur des Transmitters ist in Ordnung, die Schaftlänge ist ausreichend.

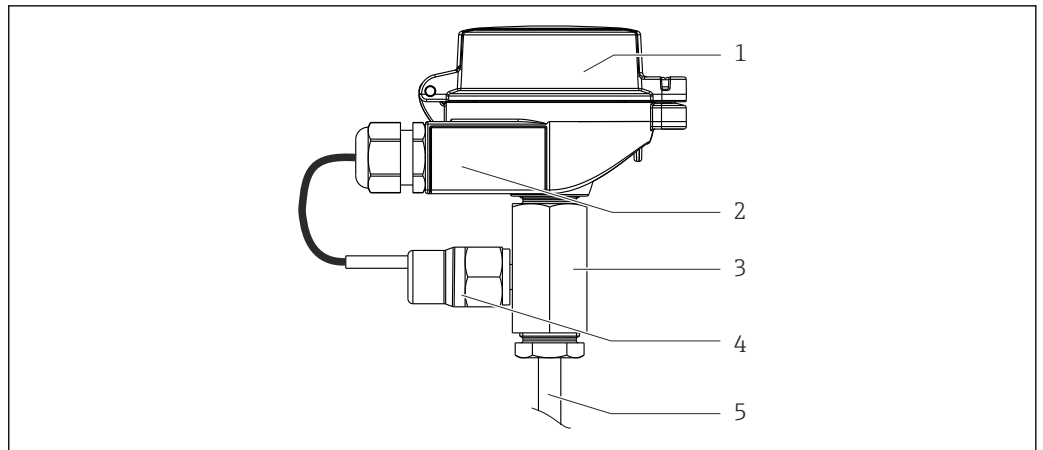
### Halsrohr mit DualSeal

Als Sonderausführung des Halsrohrs steht DualSeal, eine zweite Prozessbarriere, zur Verfügung. Sie wird als optionale Komponente zwischen das Schutzrohr und den Anschlusskopf gesetzt. Sollte es zu einem Ausfall des Schutzrohrs kommen, gelangt kein Prozessmedium in den Anschlusskopf und die Verschaltung. Das Prozessmedium wird im Schutzrohr eingeschlossen. Ein Druckschalter gibt ein Signal aus, wenn der Druck in der Komponente mit der zweiten Prozessdichtung ansteigen sollte, um das Wartungspersonal auf eine Gefahrensituation aufmerksam zu machen. Der Messbetrieb kann für eine kurze Übergangszeit, die abhängig von Druck, Temperatur und Prozessmedium ist, fortgesetzt werden, bis das Schutzrohr ausgetauscht wird.

Transmitter-Verschaltung:

- Es wird ein Endress+Hauser Temperaturtransmitter iTEMP TMT82 mit zwei Kanälen und HART®-Protokoll eingesetzt. Ein Kanal konvertiert die Signale des Temperatursensors in ein 4 ... 20 mA-Signal. Der zweite Kanal nutzt die Sensorbruchererkennung in der Konfiguration des Thermoelementes und überträgt diese Störungsinformationen über das HART®-Protokoll, wenn der Druckschalter auslöst. Andere Konfigurationen sind auf Anfrage machbar.
- Es wird ein Endress+Hauser Temperaturtransmitter iTEMP TMT86 mit zwei Kanälen und PROFINET® Protokoll eingesetzt. Ein Kanal konvertiert die Signale des Temperatursensors für die PROFINET® Kommunikation. Der zweite Kanal ist für DualSeal konfiguriert und überträgt die Störungsinformation via PROFINET® Protokoll, wenn der Druckschalter auslöst.





A0038482

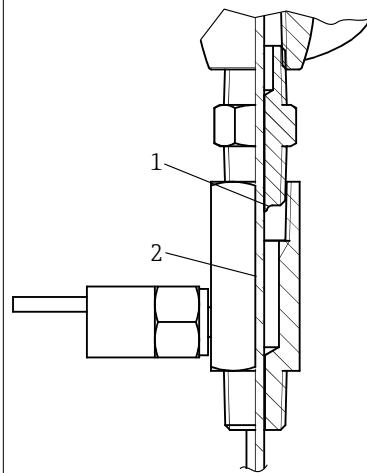
24 Halsrohr mit DualSeal

- 1 Anschlusskopf mit eingebautem Temperaturtransmitter
- 2 Gehäuse mit doppelter Kabeleinführung. Für den Eingang des Druckschalters ist eine passende Kabelverschraubung verbaut. Der zweite Eingang ist nicht belegt.
- 3 DualSeal
- 4 Installierter Druckschalter
- 5 Oberer Teil des Schutzrohrs

Gehäuse

Die Option DualSeal kann in zwei mechanischen Ausführungen gewählt werden:

DualSeal mit Kunststoffdichtung und gefedertem Messeinsatz	
	<p>Diese Ausführung ermöglicht den Austausch des Messeinsatzes. Im installierten Zustand ist der Messeinsatz gefedert und gewährleistet so den ständigen Kontakt mit dem Schutzrohrboden für optimierte Ansprechzeit. Im Falle eines Schutzrohrdefekts und Druckaufbaus im DualSeal-Gehäuse dichtet das Kunststoffdichtungspaket ab.</p> <p>Dichtungsmaterial: FKM</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Kunststoffdichtungen</li> <li>2 Austauschbarer Messeinsatz</li> </ul>	<p>A0057203</p>

**DualSeal mit metallischer Dichtung und fest eingebautem Messeinsatz**

A0057204

- 1 Metallische Dichtung  
2 Fest eingebauter Messeinsatz

Bei dieser Ausführung ist der Messeinsatz mit dem Thermometer verschweißt und bildet so eine metallische Dichtung. Es kommen keine weiteren Dichtungen zum Einsatz und das System besteht aus keinen beweglichen Teilen.

**Druckschalter**

Der Schaltpunkt des Druckschalters kann aus zwei fest vorgegebenen Schaltpunkten gewählt werden:

- Schaltpunkt bei 0,8 bar

Vor allem bei kritischen Prozessen werden die maximalen Prozessdrücke auf  $< 1$  bar gewählt. Um einen Schutzrohrdefekt bei niedrigen Drücken detektieren zu können, ist dieser niedrige Schaltpunkt notwendig. Das schränkt wegen des eingeschlossenen Gasvolumens die maximale Prozess-temperatur ein.

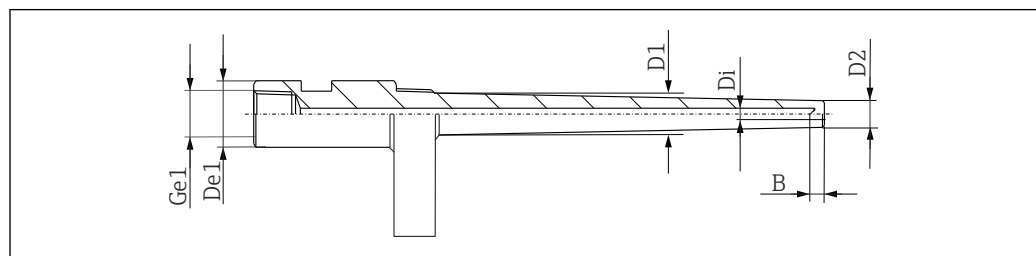
- Schaltpunkt bei 3.5 bar

Um einen Schutzrohrdefekt detektieren zu können, muss der Prozessdruck  $> 3.5$  bar sein.

Schaltpunkt	0,8 bar (11,6 psi)	3,5 bar (50,8 psi) $\pm 1$ bar ( $\pm 14,5$ psi)
Maximaler Druck	200 bar (2 900 psi)	
Umgebungstemperaturbereich	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	
Prozesstemperaturbereich	Bis +180 °C (+356 °F)	Bis +400 °C (+752 °F)
Abmessungen	Min. Halsrohrlänge T = 110 mm (4,33 in) Max. Schutzrohrlänge U = 300 mm (11,81 in) Max. Schutzrohrdurchmesser D1 = 30 mm (1,18 in)	Min. Halsrohrlänge T = 100 mm (3,94 in)

**Vordefinierte Ausführungen**

Sofern keine weiteren Optionen für spezielle Geometrien im Kann-Bereich der Konfiguration ausgewählt werden, gelten vordefinierte Standardgeometrien.

**Thermometer mit Schutzrohr nach ASME Standard**

A0052234

Die vordefinierten Geometrien ergeben sich aus der Kombination: Schutzrohrstandard, Prozessanschluss und Geometrie der mediumberührenden Teile

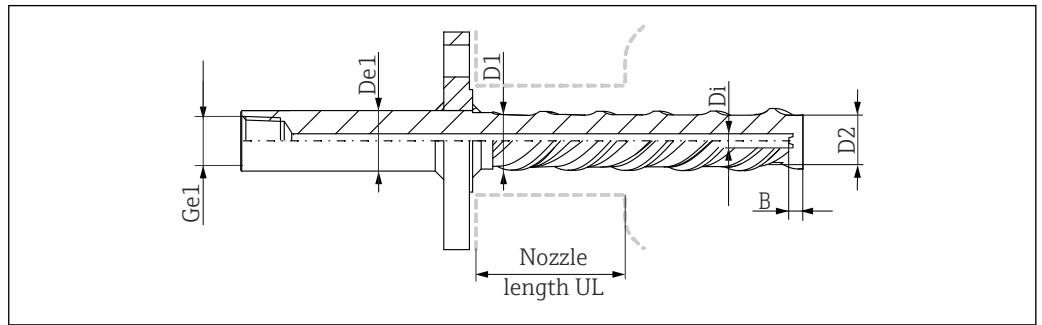
Schutzrohrstandard	Prozessanschluss	Geometrie der mediumberührenden Teile	Wurzel-Ø D1	Spitzen-Ø D2	Bohr-Ø Di	Bodendicke B	Flanschtirnseite	Thermometeranschluss Ge1	Schaft-Ø De1
Zöllig, ASME mit Flansch	Flansch 1"	Gerade	22,23 mm (7/8 in)	22,23 mm (7/8 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	RF	NPT 1/2"	31,75 mm (1 1/4 in)
		Verjüngt	22,23 mm (7/8 in)	15,9 mm (5/8 in)					
		Gestuft	22,23 mm (7/8 in)	12,7 mm (1/2 in)					
	Flansch 1 1/2"	Gerade	22,23 mm (7/8 in)	22,23 mm (7/8 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	RF	NPT 1/2"	31,75 mm (1 1/4 in)
		Verjüngt	27 mm (1 1/16 in)	15,9 mm (5/8 in)					
		Gestuft	22,23 mm (7/8 in)	12,7 mm (1/2 in)					
	Flansch 2"	Gerade	22,23 mm (7/8 in)	22,23 mm (7/8 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	RF	NPT 1/2"	31,75 mm (1 1/4 in)
		Verjüngt	27 mm (1 1/16 in)	15,9 mm (5/8 in)					
		Gestuft	22,23 mm (7/8 in)	12,7 mm (1/2 in)					
	Flansch 3"	Gerade	22,23 mm (7/8 in)	22,23 mm (7/8 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	RF	NPT 1/2"	31,75 mm (1 1/4 in)
		Verjüngt	27 mm (1 1/16 in)	15,9 mm (5/8 in)					
		Gestuft	22,23 mm (7/8 in)	12,7 mm (1/2 in)					
Zöllig, ASME mit Gewinde	NPT 1/2" Außengewinde	Gerade	15,9 mm (5/8 in)	15,9 mm (5/8 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT 1/2"	31,75 mm (1 1/4 in)
		Verjüngt	15,9 mm (5/8 in)	15,9 mm (5/8 in)					
		Gestuft	15,9 mm (5/8 in)	12,7 mm (1/2 in)					
	NPT 3/4" Außengewinde	Gerade	19 mm (3/4 in)	19 mm (3/4 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT 1/2"	31,75 mm (1 1/4 in)
		Verjüngt	22,23 mm (7/8 in)	15,9 mm (5/8 in)					
		Gestuft	19 mm (3/4 in)	12,7 mm (1/2 in)					
	NPT 1" Außengewinde	Gerade	22,23 mm (7/8 in)	22,23 mm (7/8 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT 1/2"	38,1 mm (1 1/2 in)
		Verjüngt	27 mm (1 1/16 in)	15,9 mm (5/8 in)					
		Gestuft	22,23 mm (7/8 in)	12,7 mm (1/2 in)					
	NPT 1 1/4" Außengewinde	Gerade	31,75 mm (1 1/4 in)	31,75 mm (1 1/4 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT 1/2"	42,4 mm (1 2/3 in)
		Verjüngt	34,9 mm (1 3/8 in)	22,23 mm (7/8 in)					
		Gestuft	31,75 mm (1 1/4 in)	22,23 mm (7/8 in)					

Schutzrohrstandard	Prozessanschluss	Geometrie der medienberührenden Teile	Wurzel-Ø D1	Spitzen-Ø D2	Bohr-Ø Di	Bodendicke B	Flanschtirnseite	Thermometeranschluss Ge1	Schaft-Ø De1
	NPT 1½", Außengewinde	Gerade	38,1 mm (1½ in)	38,1 mm (1½ in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT ½"	48,3 mm (1,90 in)
		Verjüngt	41,3 mm (1 5/8 in)	25,4 mm (1 in)					
		Gestuft	38,1 mm (1½ in)	22,23 mm (7/8 in)					
	G½", Außengewinde <sup>1)</sup>	Gerade	15,9 mm (5/8 in)	15,9 mm (5/8 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT ½"	31,75 mm (1¼ in)
		Gestuft	15,9 mm (5/8 in)	12,7 mm (½ in)					
	G¾", Außengewinde	Gerade	19 mm (¾ in)	19 mm (¾ in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT ½"	38,1 mm (1½ in)
		Verjüngt	22,23 mm (7/8 in)	15,9 mm (5/8 in)					31,75 mm (1¼ in)
		Gestuft	19 mm (¾ in)	12,7 mm (½ in)					
	Zöllig, ASME zum Einschweißen	NPS ¾", 26,7 mm	Verjüngt	26,7 mm (1,05 in)	17 mm (0,67 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT ½"
NPS 1", 33,4 mm		33,4 mm (1,31 in)		20 mm (0,79 in)	1"				
NPS 1¼", 42,4 mm		42,2 mm (1,66 in)		25,4 mm (1 in)	1¼"				
NPS 1½", 48,3 mm		48,3 mm (1,9 in)		28,58 mm (1 1/8 in)	1½"				
1 3/8", hygienisch		34,9 mm (1 3/8 in)		15,9 mm (5/8 in)	1 3/8"				
Zöllig, ASME mit Einschweißstutzen	NPS ¾", 26,7 mm	Gerade	19 mm (¾ in)	19 mm (¾ in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT ½"	¾"
		Verjüngt	22,23 mm (7/8 in)	15,9 mm (5/8 in)					
		Gestuft	19 mm (¾ in)	12,7 mm (½ in)					
	NPS 1", 33,4 mm	Gerade	25,4 mm (1 in)	25,4 mm (1 in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT ½"	1"
		Verjüngt	25,4 mm (1 in)	15,9 mm (5/8 in)					
		Gestuft	22,23 mm (7/8 in)	12,7 mm (½ in)					
	NPS 1¼", 42,4 mm	Gerade	31,75 mm (1¼ in)	31,75 mm (1¼ in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT ½"	1¼"
		Verjüngt	31,75 mm (1¼ in)	22,23 mm (7/8 in)					
		Gestuft	31,75 mm (1¼ in)	22,23 mm (7/8 in)					
	NPS 1½", 48,3 mm	Gerade	38,1 mm (1½ in)	38,1 mm (1½ in)	6,6 mm (0,26 in)	6,35 mm (0,25 in)	-	NPT ½"	1½"

Schutzrohrstandard	Prozessanschluss	Geometrie der mediumberührenden Teile	Wurzel-Ø D1	Spitzen-Ø D2	Bohr-Ø Di	Bodendicke B	Flanschtirnseite	Thermometeranschluss Ge1	Schaft-Ø De1
		Verjüngt	38,1 mm (1½ in)	22,23 mm (7/8 in)					
		Gestuft	38,1 mm (1½ in)	22,23 mm (7/8 in)					

1) Verjüngte Version nicht verfügbar

**Thermometer mit Schutzrohr iTHERM TwistWell**



A0052240

Die vordefinierte Geometrie ergibt sich aus dem iTHERM TwistWell (Variante: D1 = 30 mm (1,18 in))

Schutzrohrtyp	Prozessanschlussgröße	Geometrie der mediumberührenden Teile	Wurzel-Ø D1	Spitzen-Ø D2	Bohr-Ø Di	Bodendicke B	Flanschtirnseite	Thermometeranschluss Ge1	Schaft-Ø De1
iTHERM TwistWell, geflanscht	Jede auswählbare Flanschgröße	Unbeströmte Länge	30 mm (1,18 in)	22 mm (0,87 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	B1/RF	NPT ½"	30 mm (1,18 in)

**Zertifikate und Zulassungen**

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter [www.endress.com](http://www.endress.com) auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. Downloads auswählen.

**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) auswählbar:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.

### 3. Konfiguration auswählen.



#### 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

Aktuell verfügbares Zubehör zum Produkt ist über [www.endress.com](http://www.endress.com) auswählbar:

1. Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen.
2. Produktseite öffnen.
3. Ersatzteile und Zubehör auswählen.

### Servicespezifisches Zubehör

#### DeviceCare SFE100

DeviceCare ist ein Konfigurationswerkzeug für Feldgeräte von Endress+Hauser mittels folgender Kommunikationsprotokolle: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI und Endress+Hauser Serviceschnittstellen.



Technische Information TI01134S

[www.endress.com/sfe100](http://www.endress.com/sfe100)

#### FieldCare SFE500

FieldCare ist ein Konfigurationswerkzeug für Feldgeräte von Endress+Hauser und Fremdherstellern basierend auf DTM-Technologie.

Folgende Kommunikationsprotokolle werden unterstützt: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET und PROFINET APL.



Technische Information TI00028S

[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

#### Netilion

Mit dem Netilion IIoT-Ökosystem ermöglicht Endress+Hauser, die Anlagenleistung zu optimieren, Arbeitsabläufe zu digitalisieren, Wissen weiterzugeben und die Zusammenarbeit zu verbessern. Auf der Grundlage jahrzehntelanger Erfahrung in der Prozessautomatisierung bietet Endress+Hauser der Prozessindustrie ein IIoT-Ökosystem, mit dem Erkenntnisse aus Daten gewonnen werden. Diese Erkenntnisse können zur Optimierung von Prozessen eingesetzt werden, was zu einer höheren Anlagenverfügbarkeit, Effizienz, Zuverlässigkeit und letztlich zu einer profitableren Anlage führt.



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

#### Field Xpert SMT50

Universeller, leistungsstarker Tablet-PC zur Gerätekonfiguration.



Technische Information TI01555S

[www.endress.com/smt50](http://www.endress.com/smt50)

#### Field Xpert SMT70

Universeller, leistungsstarker Tablet-PC zur Gerätekonfiguration in Ex-Zone-2-Bereichen.



Technische Information TI01342S

[www.endress.com/smt70](http://www.endress.com/smt70)

#### Field Xpert SMT77 via WLAN

Universeller, leistungsstarker Tablet-PC zur Gerätekonfiguration in Ex-Zone-1-Bereichen.



Technische Information TI01418S

[www.endress.com/smt77](http://www.endress.com/smt77)

#### SmartBlue-App

SmartBlue ist eine von Endress+Hauser entwickelte App, welche eine einfache, drahtlose Feldgerätekonfiguration mittels Bluetooth® oder WLAN ermöglicht. Durch die mobile Zugriffsmöglichkeit auf

Diagnose- und Prozessinformationen kann der Anwender durch SmartBlue Zeit einsparen, selbst in gefährlichen und schwer zugänglichen Umgebungen.



A0033202

25 QR-Code zur kostenlosen Endress+Hauser SmartBlue-App

**Onlinetools** Produktinformationen über den gesamten Lebenszyklus des Geräts: [www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)

**Systemkomponenten**

**Überspannungsschutzgeräte der HAW-Produktfamilie**

Überspannungsschutzgeräte für Hutschienen- und Feldgerätemontage zum Schutz von Anlagen und Messgeräten mit Stromversorgungs- sowie Signal-/Kommunikationsleitungen.

Nähere Informationen: [www.endress.com](http://www.endress.com)

**Prozessanzeiger der RIA-Produktfamilie**

Gut ablesbare Prozessanzeiger mit unterschiedlichen Funktionen: Schleifengespeiste Anzeiger zur Darstellung von 4 ... 20 mA-Werten, Anzeige von bis zu vier HART-Variablen, Prozessanzeiger mit Steuereinheit, Grenzwertüberwachung, Sensorspeisung und galvanischer Trennung.

Universeller Einsatz durch internationale Ex-Zulassungen, zum Schalttafeleinbau oder zur Feldmontage.

Nähere Informationen: [www.endress.com](http://www.endress.com)


**Speisetrenner der RN Series**

Ein- oder zweikanalige Speisetrenner zur sicheren Trennung von 0/4 ... 20 mA Normsignalstromkreisen mit bidirektionaler HART-Übertragung. In der Option Signaldoppler wird das Eingangssignal an zwei galvanisch getrennte Ausgänge übertragen. Das Gerät verfügt über einen aktiven und einen passiven Stromeingang, die Ausgänge können aktiv oder passiv betrieben werden.

Nähere Informationen: [www.endress.com](http://www.endress.com)

**Dokumentation**

Auf den jeweiligen Produktseiten sowie im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) sind folgende Dokumenttypen verfügbar (abhängig der gewählten Geräteausführung):

Dokument	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	<b>Planungshilfe für Ihr Gerät</b> Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	<b>Schnell zum 1. Messwert</b> Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.
Betriebsanleitung (BA)	<b>Ihr Nachschlagewerk</b> Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.
Sicherheitshinweise (XA)	Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.  Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.



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

---