

# Technische Information iTHERM ModuLine TM151

Zukunftsweisendes, in hohem Maße modulares und robustes RTD- oder TC-Thermometer für eine Vielzahl von industriellen Anwendungen



Komplett mit Schutzrohr aus Vollmaterial oder zur Verwendung mit einem vor Ort vorhandenen Schutzrohr

## Anwendungsbereich

- Universell einsetzbar
- Messbereich:  $-200 \dots +1\,100 \text{ °C}$  ( $-328 \dots +2\,012 \text{ °F}$ )
- Druckbereich bis 500 bar (7 252 psi)
- Vibrationsfeste Sensorelemente bis 60g
- Einfachere Instandhaltung (Sensoraustausch ohne Herunterfahren des Prozesses), einfache und sichere Nachkalibrierung der Messstelle

## Kopftransmitter

Alle Transmitter von Endress+Hauser bieten im Vergleich zu direkt verdrahteten Sensoren eine höhere Messgenauigkeit und Zuverlässigkeit. Einfache Anpassung an die Messaufgabe durch Auswahl der Ausgänge und Kommunikationsprotokolle:

- Analogausgang 4 ... 20 mA, HART®  
HART® SIL Transmitter, optional
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™, PROFINET mit Ethernet-APL

## Ihre Vorteile

- 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 ( $> 60\text{g}$ ) für ultimative Anlagensicherheit
- iTHERM QuickNeck – kosten- und zeitsparend dank einfacher, werkzeugloser Nachkalibrierung
- Bluetooth®-Konnektivität (optional)
- Internationale Zertifizierungen: Explosionsschutz gemäß ATEX, IECEx, CSA C/US und CCC

# Inhaltsverzeichnis

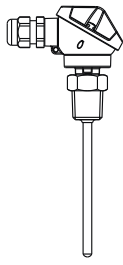
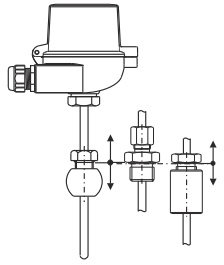
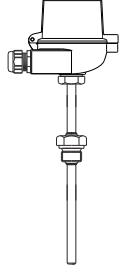
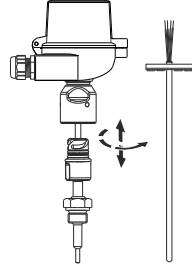
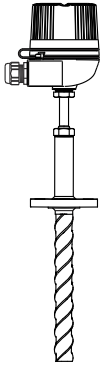



<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>3</b>	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>63</b>
iTHERM ModuLine .....	3	Schutzrohrprüfung .....	63
Messprinzip .....	4	MID .....	63
Messeinrichtung .....	4	<b>Bestellinformationen</b> .....	<b>63</b>
Modularer Aufbau .....	6	<b>Zubehör</b> .....	<b>64</b>
<b>Eingang</b> .....	<b>9</b>	Servicespezifisches Zubehör .....	64
Messgröße .....	9	<b>Ergänzende Dokumentation</b> .....	<b>65</b>
Messbereich .....	9		
<b>Ausgang</b> .....	<b>9</b>		
Ausgangssignal .....	9		
Temperaturtransmitter - Produktserie .....	9		
<b>Spannungsversorgung</b> .....	<b>10</b>		
Anschlussklemmenbelegung .....	10		
Kabeleinführungen .....	14		
Überspannungsschutz .....	18		
<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>18</b>		
Referenzbedingungen .....	18		
Maximale Messabweichung .....	19		
Einfluss der Umgebungstemperatur .....	19		
Eigenerwärmung .....	19		
Kalibrierung .....	20		
Isolationswiderstand .....	21		
<b>Montage</b> .....	<b>21</b>		
Einbaulage .....	21		
Einbauhinweise .....	21		
<b>Umgebungsbedingungen</b> .....	<b>22</b>		
Umgebungstemperaturbereich .....	22		
Lagertemperatur .....	22		
Feuchte .....	22		
Klimaklasse .....	22		
Schutzart .....	22		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit .....	22		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	22		
<b>Prozess</b> .....	<b>23</b>		
Prozesstemperaturbereich .....	23		
Prozessdruckbereich .....	23		
<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>23</b>		
Bauform, Maße .....	23		
Gewicht .....	32		
Werkstoffe .....	32		
Schutzrohr-/ Thermometeranschlüsse .....	34		
Prozessanschlüsse .....	36		
Geometrie medienberührende Teile .....	46		
Messeinsätze .....	46		
Oberflächenrauigkeit .....	47		
Anschlussköpfe .....	47		
Halsrohr .....	55		
Vordefinierte Ausführungen .....	59		

## Arbeitsweise und Systemaufbau

**iTHERM ModuLine**

Dieses Thermometer ist Teil der Produktfamilie aus modularen Thermometern für industrielle Anwendungen.

Unterscheidungsmerkmale zur Auswahl eines passenden Thermometers:

Schutzrohr	Direktkontakt - ohne Schutzrohr	Schutzrohr, geschweißt		Schutzrohr aus Vollmaterial	
<b>Bauform</b>	Metrisch				
<b>Thermometer</b>	 <p>TM101 A0039102</p>	 <p>TM111 A0038281</p>	 <p>TM121 A0038194</p>	 <p>TM131 A0038195</p>	 <p>TM151 A0052360</p>
<b>FLEX-Segment</b>	<b>F</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>E</b>	<b>E</b>
<b>Eigenschaften</b>	Hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis	Messeinsätze iTHERM StrongSens und QuickSens	Hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis mit Schutzrohr	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messeinsätze iTHERM StrongSens und QuickSens</li> <li>▪ QuickNeck</li> <li>▪ Schnell ansprechend</li> <li>▪ Dual Seal Technologie</li> <li>▪ Dual compartment housing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Messeinsätze iTHERM StrongSens und QuickSens</li> <li>▪ QuickNeck</li> <li>▪ 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 (Wire Wound, 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 aufgebrachte 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.

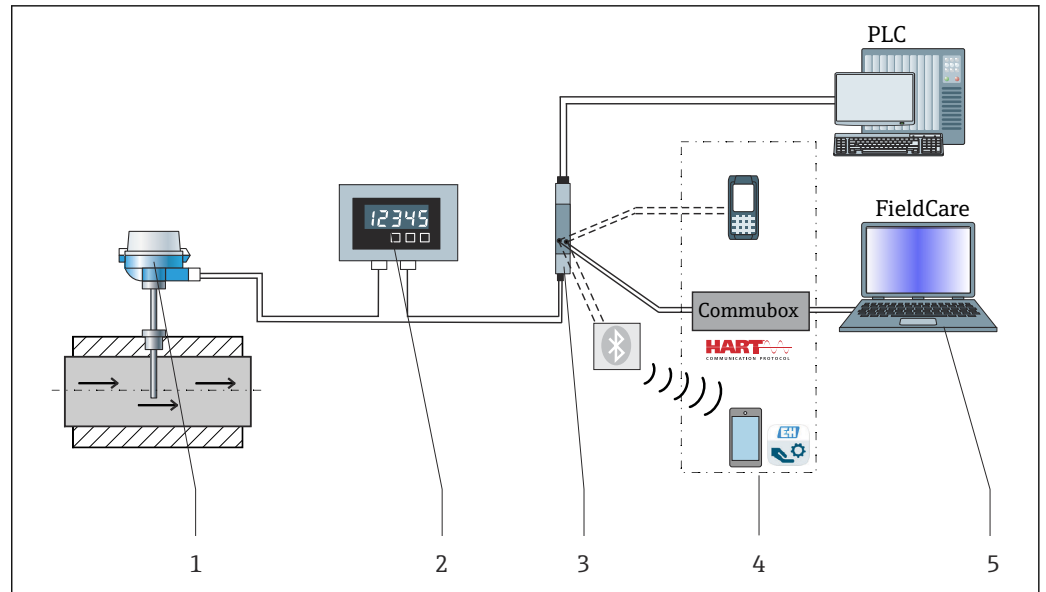
**Messeinrichtung**

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

- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigergeräte
- Überspannungsschutz



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

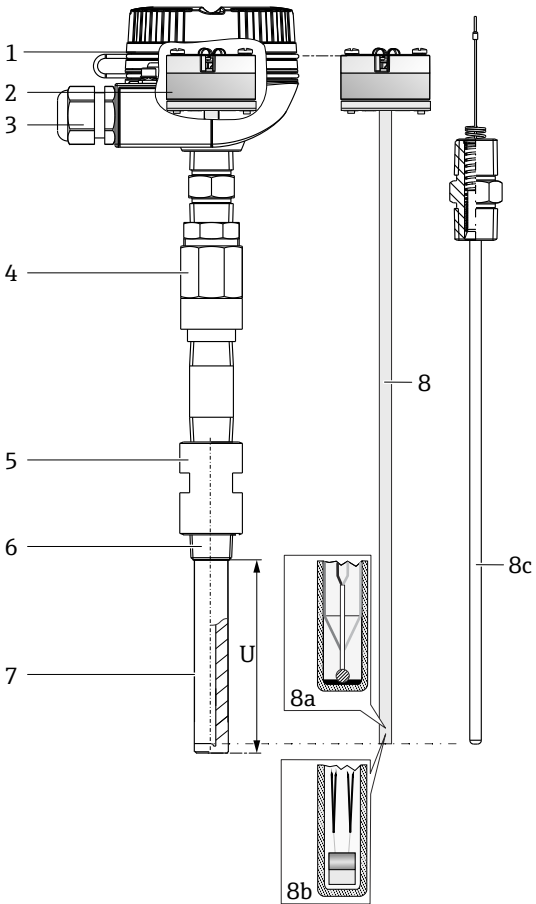


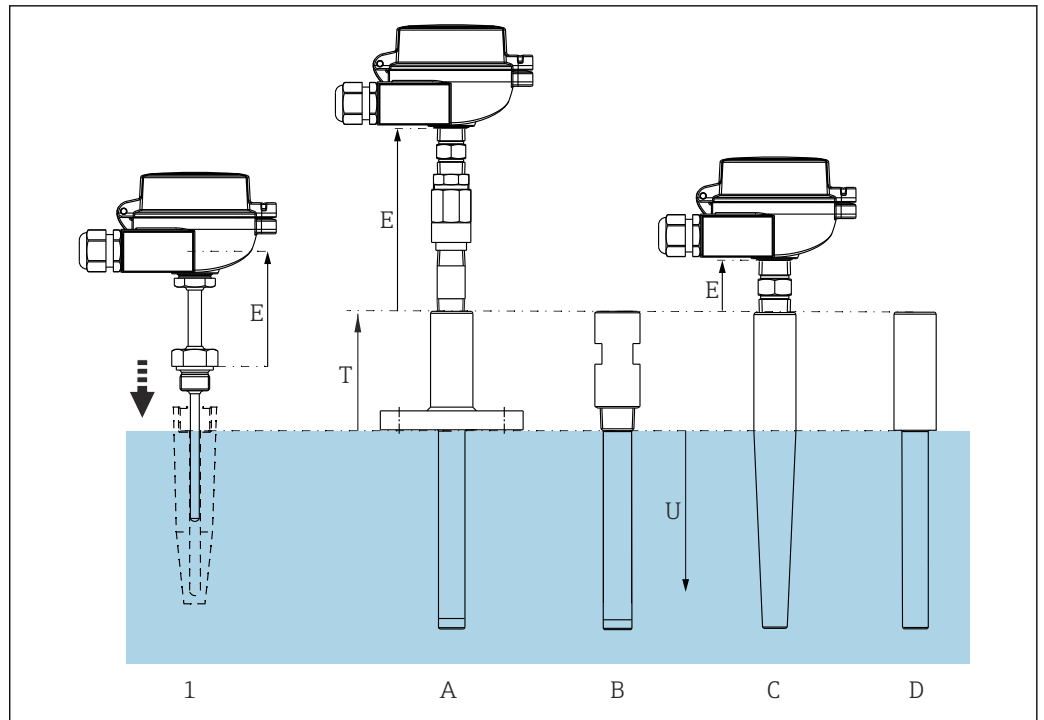
A0035235

1 Anwendungsbeispiel, Messstellenaufbau mit zusätzlichen Endress+Hauser Komponenten

- 1 Installiertes iTHERM-Thermometer mit HART®-Kommunikationsprotokoll
- 2 2-Leiter-Prozessanzeiger RIA15 - 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. Nähere Informationen hierzu in der Technischen Dokumentation unter "Dokumentation".
- 3 Speisetrenner RN42 - Der Speisetrenner RN42 (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. Informationen hierzu in der Technischen Information unter "Dokumentation".
- 4 Kommunikationsbeispiele: HART® Communicator (Handbediengerät), FieldXpert, Commubox FXA195 für eigensichere HART®-Kommunikation mit FieldCare über USB-Schnittstelle, Bluetooth®-Technologie mit SmartBlue App.
- 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®, 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 4-polig</li> <li>▪ Stecker 8-polig</li> <li>▪ Kabelverschraubungen aus Polyamid oder Messing</li> </ul>
	<p>4: Abnehmbares Halsrohr</p> <p>Für das Halsrohr stehen verschiedene Optionen zur Auswahl</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Halsrohr gemäß DIN43772</li> <li>▪ QuickNeck</li> <li>▪ Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere</li> <li>▪ Nipple, Nipple-Union oder Nipple-Union-Nipple</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 EN oder 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: Messeinsatz mit: 8a: iTHERM QuickSens 8b: iTHERM StrongSens 8c: Zentralgefederter Messeinsatz</p> <p>A0051645</p>	<p>Sensorbauformen: RTD - Drahtwiderstände (Wire Wound, WW), Dünnschichtsensor (TF) oder Thermoelemente Typ K, J oder N. Messeinsatzdurchmesser <math>\varnothing 3</math> mm (<math>\frac{1}{8}</math> in) oder <math>\varnothing 6</math> mm (<math>\frac{1}{4}</math> 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 &gt; 60g: geringere Lebenszykluskosten durch längere Lebensdauer sowie hohe Anlagenverfügbarkeit</li> <li>▪ Automatisierte, rückverfolgbare Produktion: beste Qualität und höchste Prozesssicherheit</li> </ul> </li> </ul>



A0051655

2 Unterschiedliche Schutzrohr-Ausführungen verfügbar

1 Zum Einbau in separates Schutzrohr

A Geflanscht, Referenzen gem. ASME/Universal

B Mit Gewinde, Referenzen gem. ASME/Universal

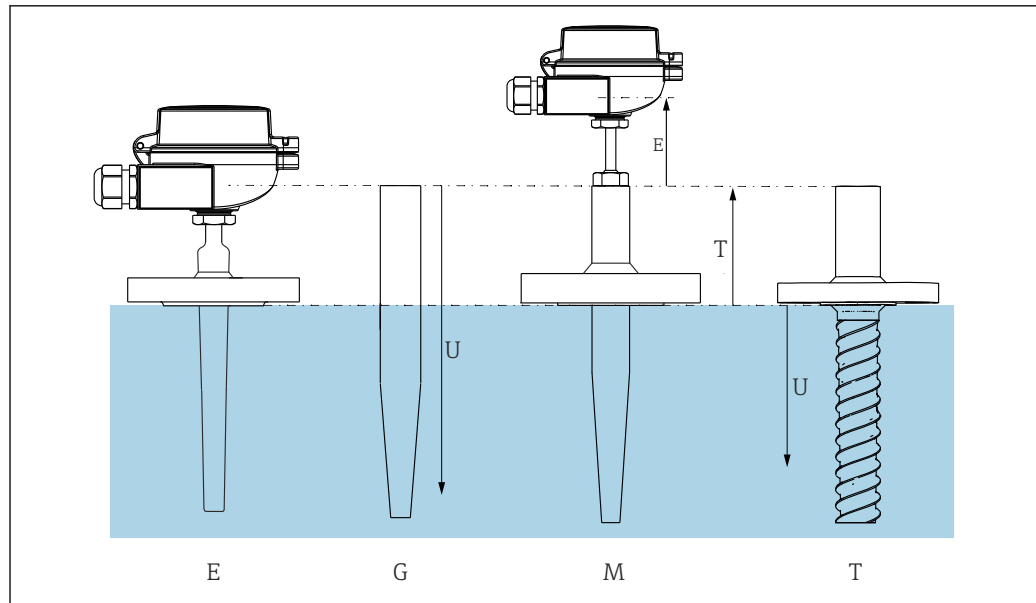
C Zum Einschweißen, Referenzen gem. ASME/Universal

D Schweißstutzen, Referenzen gem. ASME/Universal

E Länge abnehmbares Halsrohr - kann ausgetauscht werden (DIN Halsrohr, zweite Prozessbarriere, Nippel, etc.)

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

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



A0052349

3 Unterschiedliche Schutzrohr-Ausführungen verfügbar

E Geflanscht, Referenzen gem. NAMUR

G Zum Einschweißen, Referenzen gem. DIN

M Geflanscht, Referenzen gem. DIN

T Geflanscht, iTHERM TwistWell

E Länge abnehmbares Halsrohr - kann ausgetauscht werden (DIN Halsrohr, zweite Prozessbarriere, 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 Dünnsfilm	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 Dünnsfilm, iTHERM Strong-Sens, vibrationsfest > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 Dünnsfilm, iTHERM Quick-Sens, schnell ansprechend	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 Drahtgewickelt, erweiterter Messbereich	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
Thermoelement TC, Typ J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)
Thermoelement TC, Typ K	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)
Thermoelement TC, Typ N	

## Ausgang

**Ausgangssignal** Grundsätzlich bestehen 2 Möglichkeiten zur Messwertübertragung:

- Direkt verdrahtete Sensoren - Weiterleitung der Sensor-Messwerte ohne Transmitter.
- Durch Auswahl entsprechender Endress+Hauser iTEMP Temperaturtransmitter über alle gängigen Protokolle. Alle folgend aufgeführten 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 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 E+H SmartBlue (App), optional.

### PROFIBUS® PA Kopftransmitter

Universell programmierbarer Kopftransmitter 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 Kopftransmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Alle 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 Temperaturtransmitter 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 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.

Vorteile der iTEMP-Transmitter:

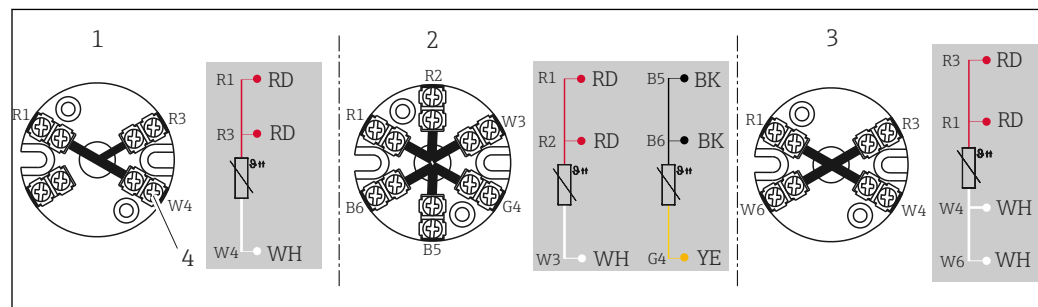
- Dualer oder einfacher Sensoreingang (optional für bestimmte Transmitter)
- Aufsteckbares Display (optional für bestimmte Transmitter)
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen
- Mathematische Funktionen
- Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors
- Sensor-Transmitter-Matching für 2-Kanal Transmitter, basierend auf den Callendar-Van-Dusen-Koeffizienten (CvD).

## Spannungsversorgung

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

### Anschlussklemmenbelegung

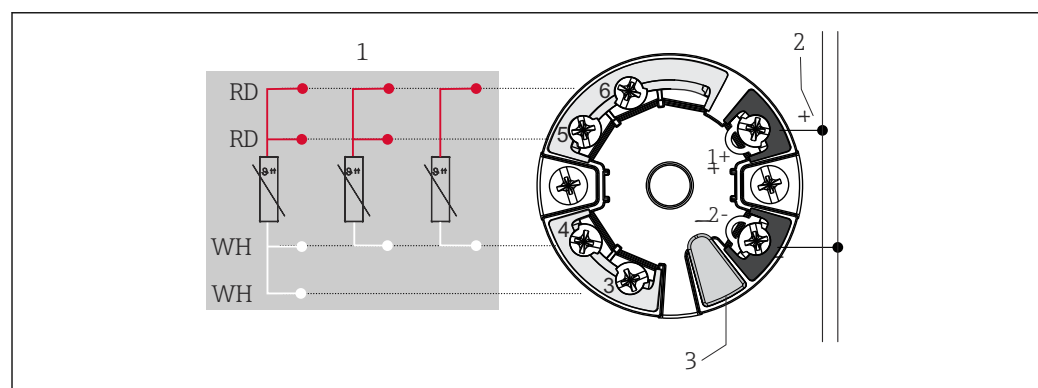
### Typ des Sensoranschlusses RTD



A0052701

**4** Montierter Anschlusssockel

- 1 3-Leiter einfach
- 2 2 x 3-Leiter einfach
- 3 4-Leiter einfach
- 4 Außenschraube

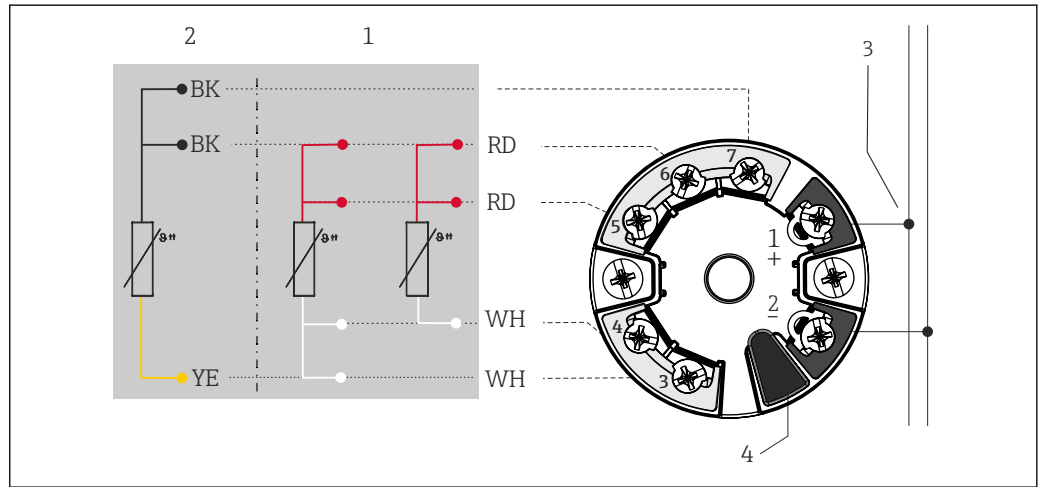


A0045464

**5** Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x oder TMT31 (ein Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang, RTD und  $\Omega$ : 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Spannungsversorgung oder Feldbusanschluss
- 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle

Ausstattung mit Federklemmen, wenn nicht explizit Schraubklemmen angewählt, die zweite Prozessbarriere ausgewählt oder ein Doppel-Sensor eingebaut wird.

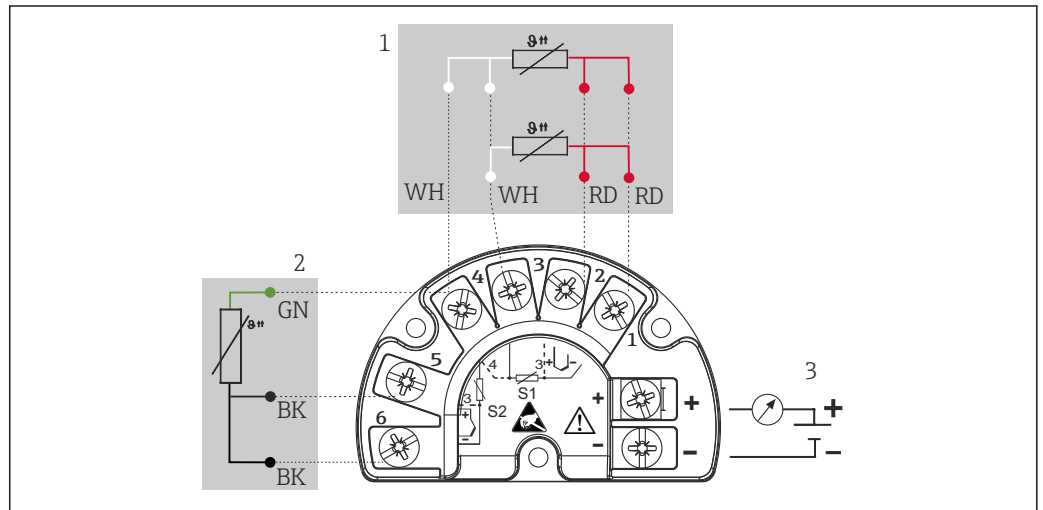


6 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)

- 1 Sensoreingang 1, RTD: 4-, und 3-Leiter
- 2 Sensoreingang 2, RTD: 3-Leiter
- 3 Spannungsversorgung oder Feldbusanschluss
- 4 Display-Anschluss

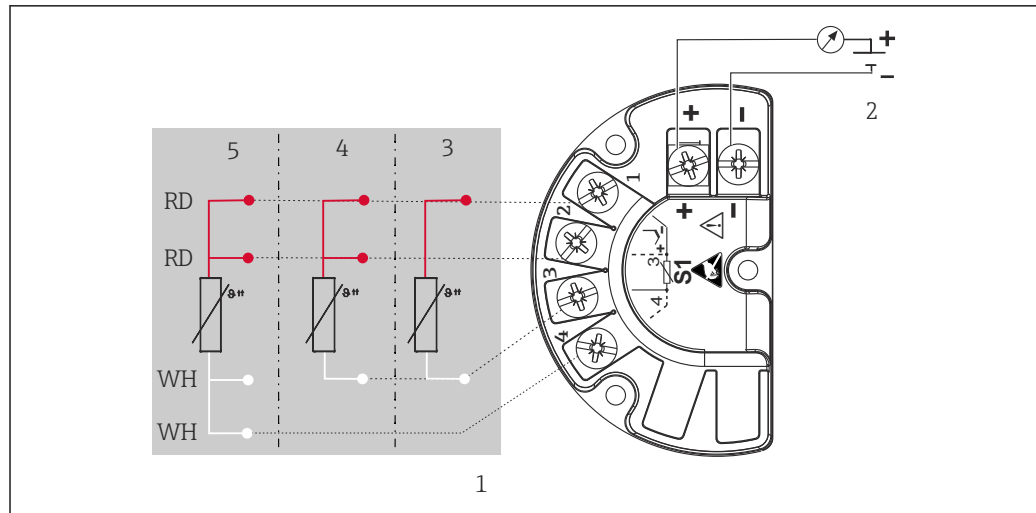
Ausstattung mit Federklemmen, wenn nicht explizit Schraubklemmen angewählt, die zweite Prozessbarriere ausgewählt oder ein Doppel-Sensor eingebaut wird.

**Montierter Feldtransmitter:** Ausstattung mit Schraubklemmen



7 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

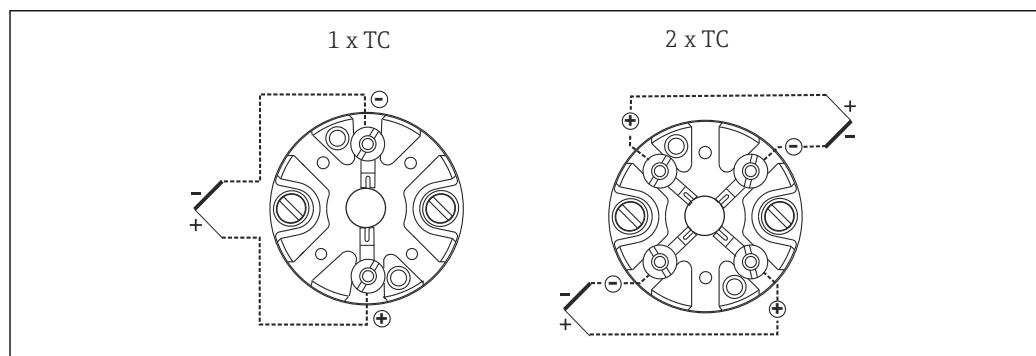


A0045733

8 TMT142B (ein Sensoreingang)

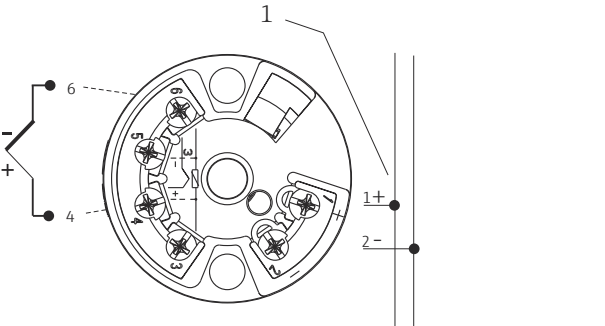
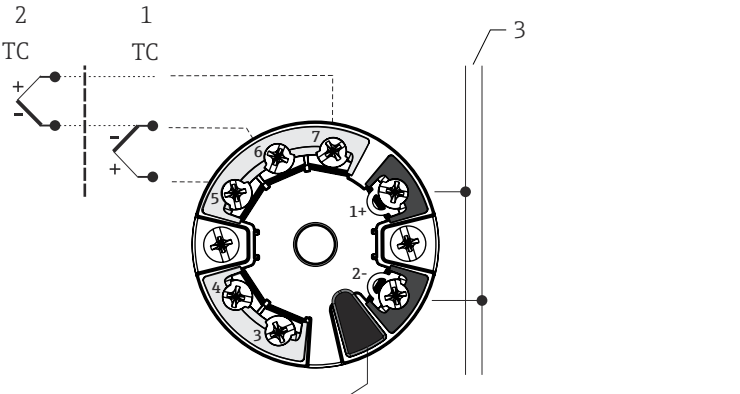
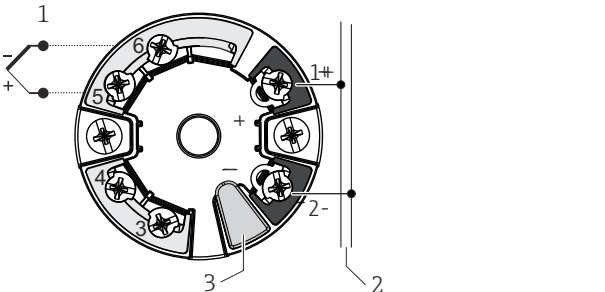
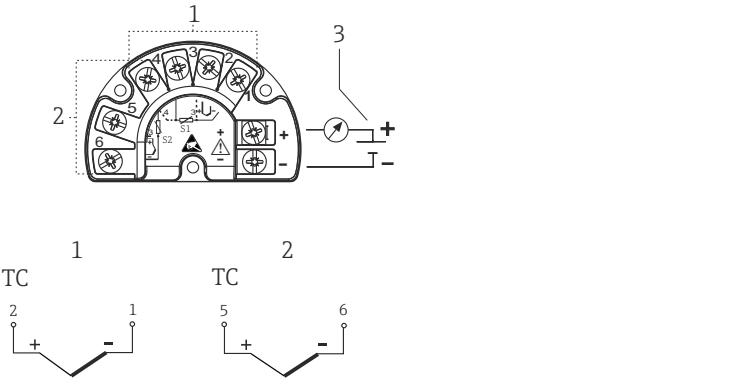
- 1 Sensoreingang RTD
- 2 Spannungsversorgung Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA, HART®-Signal
- 3 2-Leiter
- 4 3-Leiter
- 5 4-Leiter

Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



A0012700

9 Montierter Anschlusssockel

Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT18x (ein Sensoreingang) <sup>1)</sup>	Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang) <sup>2)</sup>
 <p>A0045467</p> <p>1 Spannungversorgung Kopftransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA oder Feldbus-Kommunikation</p>	 <p>A0045474</p> <p>1 Sensoreingang 1 2 Sensoreingang 2 3 Feldbus-Kommunikation und Spannungsversorgung 4 Display-Anschluss</p>
 <p>A0045353</p> <p>1 Sensoreingang TC, mV 2 Spannungsversorgung, Busanschluss 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle</p>	 <p>A0045636</p> <p>1 Sensoreingang 1 2 Sensoreingang 2 (nicht TMT142B) 3 Versorgungsspannung Feldtransmitter und Analogausgang 4...20 mA oder Feldbus-Kommunikation</p>

- 1) Ausstattung mit Schraubklemmen
- 2) Ausstattung mit Federklemmen, wenn nicht Schraubklemmen extra angewählt werden oder ein Doppel-Sensor eingebaut ist.

**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**

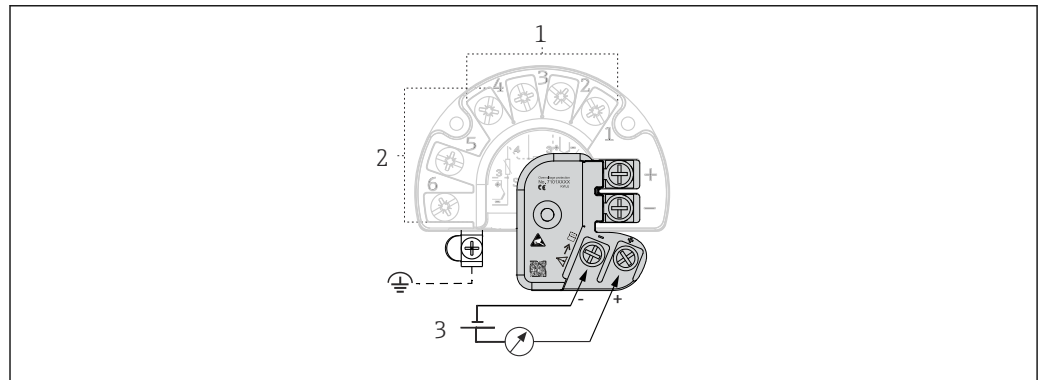
Der Überspannungsschutz ist optional bestellbar <sup>1)</sup>. Das Modul sichert die Elektronik gegen Zerstörung durch Überspannung ab. Auftretende Überspannungen in Signalleitungen (z.B. 4 ... 20 mA,

1) Verfügbar für die Feldtransmitter mit HART® 7 Kommunikation

Kommunikationsleitungen (Feldbusse) und Versorgungsleitungen werden gegen Erde abgeleitet. Die Funktionalität des Transmitters bleibt unbeeinflusst, da kein störender Spannungsabfall auftritt.

#### Anschlussdaten:

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



A0045614

#### 10 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.  $4 \text{ mm}^2$  (13 AWG) aufweisen. Alle Masseverbindungen müssen gesichert sein.

## Kabeleinführungen

Siehe Kapitel "Anschlussköpfe"

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

### Steckverbinder

Endress+Hauser 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** Wir raten 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. Aus diesem Grund schließen wir Thermoelemente nicht direkt an die Steckverbinder an. In Kombination mit einem Transmitter werden die Thermoelemente 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

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>1</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>2)</sup>	+	i	-	GND <sup>2)</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	i
2x TMT PROFINET®													APL signal - (#1)	APL signal + (#1)		
PIN-Position und Farbcode	 <small>A0018929</small>				 <small>A0018930</small>				 <small>A0018931</small>				 <small>A0052119</small>			

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

Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung (Fortsetzung)

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	<p>11 <i>4-poliger Stecker</i> A0018929</p>				<p>12 <i>8-poliger Stecker</i> A0018927</p>			

Anschlusskopf mit zwei Kabeleingängen

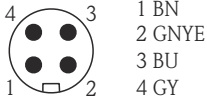
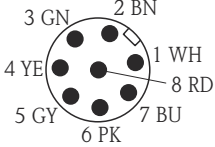
Stecker	2x PROFIBUS® PA				2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET und Ethernet-APL							
Gewinde Stecker  A0021706	M12 (#1)/M12 (#2)				7/8" (#1)/7/8" (#2)				7/8" (#1)/7/8" (#2)				M12 (#1)/M12 (#2)			
PIN-Nummer	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)																
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)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i



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

Anschlusskopf mit zwei Kabeleingängen (Fortsetzung)

Stecker	4-polig/8-polig							
Gewinde Stecker  A0021706	M12 (#1)/M12 (#2)							
PIN-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)</b>								
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					
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+ (#1)/+ (#2)		i/i	- (#1)/- (#2)		i/i		
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar							

Stecker	4-polig/8-polig	
1x TMT FF	nicht kombinierbar	
2x TMT FF		
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar	
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar	
PIN-Position und Farbcode	 <p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p> <p>A0018929</p> <p>13 4-poliger Stecker</p>	 <p>1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD</p> <p>A0018927</p> <p>14 8-poliger Stecker</p>

## Anschlusskombination Messeinsatz - Transmitter

Messeinsatz	Transmitteranschluss <sup>1)</sup>			
	TMT180/TMT7x		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>2)</sup>	Sensor (#1): Transmitter im Deckel	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter im Deckel	nicht kombinierbar
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	

- 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.
- Nur im Anschlusskopf mit hohem Deckel, nur 1 Transmitter möglich. Ein Keramiksockel ist automatisch auf dem Messeinsatz montiert.

## Überspannungsschutz

Zur Absicherung gegen Überspannungen in den Versorgungs- und den Signal-/Kommunikationsleitungen für die Thermometerelektronik bietet Endress+Hauser die Geräte HAW562 für Hutschienensmontage und HAW569 für Feldgehäusemontage an.



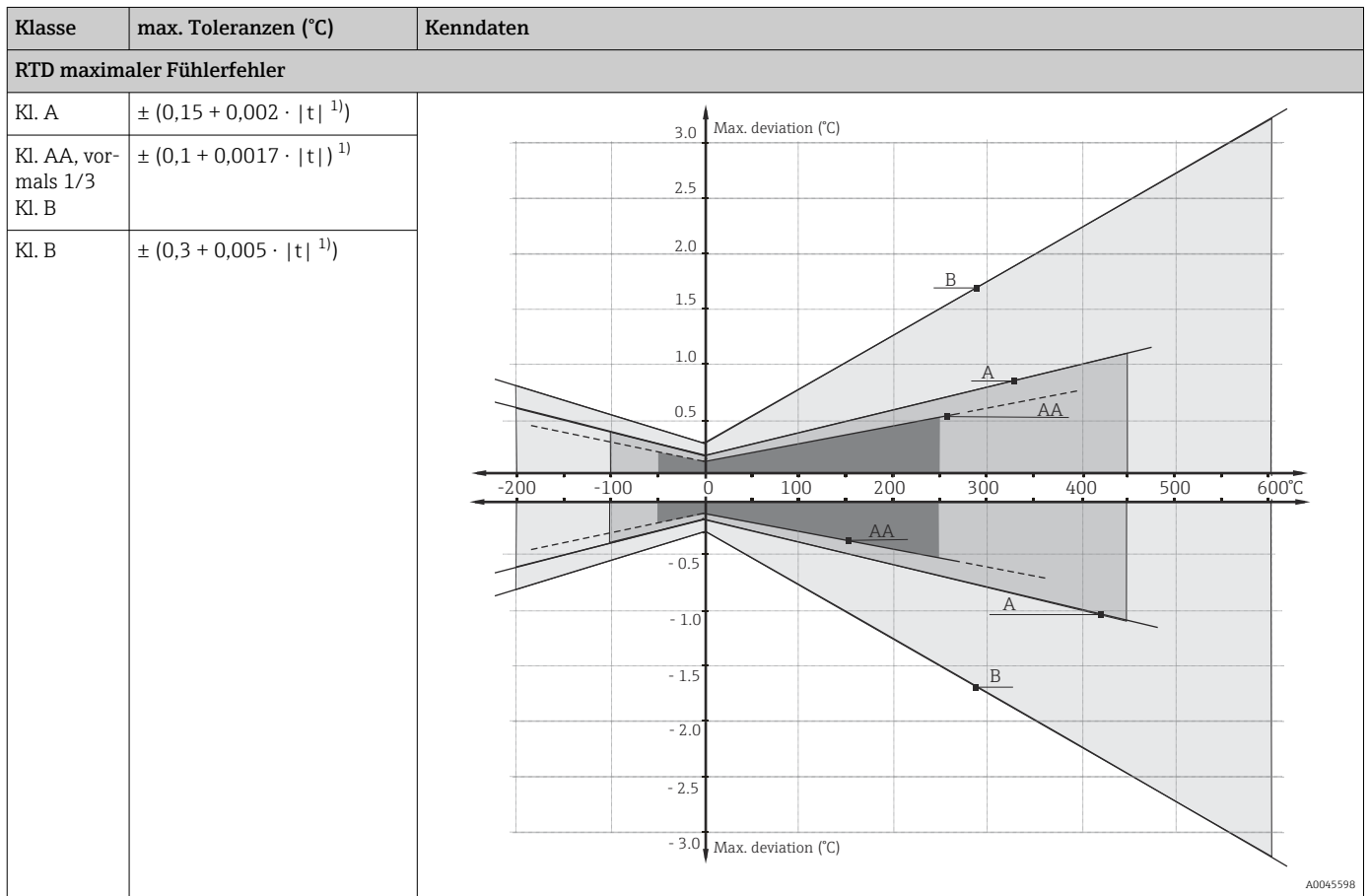
Nähere Informationen hierzu siehe Technische Informationen "HAW562 Überspannungsschutz" TI01012K und "HAW569 Überspannungsschutz" TI01013K.

## Leistungsmerkmale

## Referenzbedingungen

Diese Angaben sind relevant zur Bestimmung der Messgenauigkeit der eingesetzten Temperaturtransmitter. Nähere Informationen dazu sind in den entsprechenden Technischen Informationen der iTEMP Temperaturtransmitter zu finden.

**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	Betriebstemperaturbereich	Klasse A	Klasse AA
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... 200 °C (-58 ... +392 °F)
iTHERM QuickSens	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	0 ... 150 °C (32 ... 302 °F)
Dünnschicht Sensor (TF)	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)	0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)
Drahtgewickelter Sensor (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1112 °F)	-50 ... 250 °C (-58 ... 482 °F)

**Einfluss der Umgebungstemperatur**    Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe Technische Informationen.

**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-Temperaturtransmitter (extrem geringer Messstrom) von Endress+Hauser verwendet wird.

## Kalibrierung

### Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich der Messwerte eines Prüflings mit denen eines genaueren Normals bei einem definierten und reproduzierbaren Messverfahren. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom so genannten 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 °C,
- Kalibrierung im Vergleich gegen ein präzises Referenzthermometer.

Das zu kalibrierende Thermometer muss dabei möglichst exakt die Fixpunkttemperatur bzw. die Temperatur des Vergleichsthermometers aufweisen. Für Thermometerkalibrierungen werden typischerweise temperierte und thermisch sehr homogene Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen verwendet. 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 ISO17025 gilt, dass die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch sein darf als die akkreditierte Messunsicherheit. Ist dies überschritten kann nur eine Werkskalibrierung durchgeführt werden.

### Evaluierung von Thermometern

Wenn eine Kalibrierung mit akzeptabler Messunsicherheit und übertragbaren Messergebnisse nicht möglich ist, wird von Endress+Hauser, soweit technisch machbar, eine Überprüfungsmessung (Evaluierung) des Thermometers angeboten. Das ist der Fall, wenn

- sich der Prüfling aufgrund kurzer Eintauchtiefe IL oder großvolumiger Prozessanschlüsse/Flansche nicht tief genug in das Kalibrierbad bzw. den Kalibrierofen eintauchen lässt (siehe nachfolgende Tabelle) oder
- generell die sich einstellende Sensortemperatur aufgrund der Wärmeableitung entlang des Thermometerrohres deutlich von der eigentlichen Bad-/Ofentemperatur abweicht.

Der Messwert des Prüflings wird unter Ausnutzung der maximal möglichen Eintauchtiefe bestimmt und die jeweiligen Messbedingungen und Messergebnisse auf einem Evaluierungszertifikat dokumentiert.

### 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 E+H-Temperaturtransmittern lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch ein so genanntes 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 (CvD)-Koeffizienten,
- 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 können.

Endress+Hauser bietet für das Gerät standardmäßig Kalibrierungen bei einer Vergleichstemperatur von -80 ... +600 °C (-112 ... +1112 °F) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Kalibrierungen bei anderen Temperaturbereichen sind auf Anfrage bei Ihrer 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 Mindesteinstecklänge (IL) für Messeinsätze zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Kalibrierung

**i** 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	Mindesteinstecklänge 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 TMT min. 150 mm (5,91 in) erforderlich

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

### Isolationswiderstand

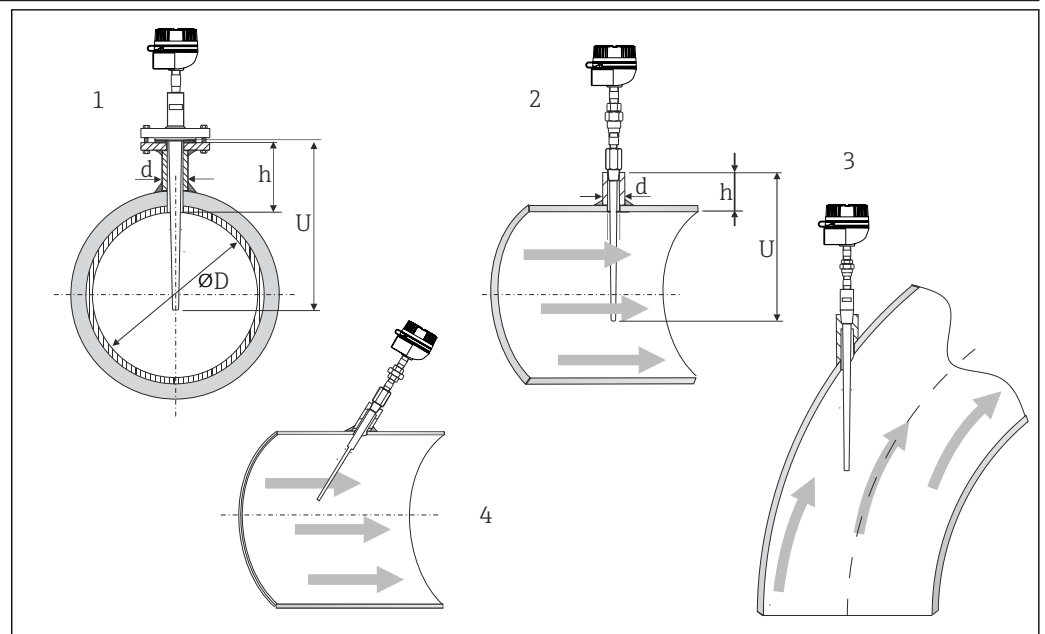
- RTD: Isolationswiderstand gemäß IEC 60751  $> 100 \text{ M}\Omega$  bei  $25 \text{ °C}$  zwischen den Anschlussklemmen und dem Halsrohr gemessen mit einer Mindestprüfspannung von  $100 \text{ V DC}$
- TC: Isolationswiderstand gemäß IEC 1515 zwischen Anschlussklemmen und Mantelwerkstoff bei einer Prüfspannung 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



### **i** 15 Installationsbeispiele

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 bzw. Einbautiefe 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.

## Umgebungsbedingungen

<b>Umgebungstemperaturbereich</b>	<b>Anschlusskopf</b>	<b>Temperatur in °C (°F)</b>
	Ohne montiertem Kopftransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung bzw. Feldbusstecker, siehe Kapitel "Anschlussköpfe"
	Mit montiertem Kopftransmitter	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
	Mit montiertem Kopftransmitter und Display	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
<b>Lagertemperatur</b>	Angaben siehe Umgebungstemperatur weiter oben.	
<b>Feuchte</b>	Abhängig vom verwendeten Transmitter. Bei Verwendung von Endress+Hauser iTEMP-Kopftransmittern: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betauung nach IEC 60 068-2-33 zulässig</li> <li>▪ Max. rel. 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 encl.)</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. Siehe nachfolgende Tabelle:	
	<b>Sensortyp</b>	<b>Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze</b>
	Pt100 (WW)	> 30 m/s <sup>2</sup> (3g)
	Pt100 (TF), Basis	
	Pt100 (TF)	> 40 m/s <sup>2</sup> (4g)
	iTHERM StrongSens Pt100 (TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), Ausführung: ø6 mm (0,24 in)	> 600 m/s <sup>2</sup> (60g)
	Thermoelement-Messeinsätze	> 30 m/s <sup>2</sup> (3g)
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b>	Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe in den Technischen Informationen.	

## Prozess

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

**Prozessdruckbereich** 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 in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann online im Schutzrohrberechnungstool: Sizing Thermowell in der Endress+Hauser Applicator-Software überprüft werden. <https://portal.endress.com/webapp/applicator>

### Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge

Die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Fühlers in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Thermometerspitze sowie des Schutzrohrs, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig.

Prozessanschluss	Norm	max. Prozessdruck
Einschweißversion/ Schweißstutzen	-	≤ 500 bar (7 252 psi)
Flansch	EN1092-1 oder ISO 7005-1	Je nach Flansch-Druckstufe PNxx: 20, 40, 50 oder 100 bar bei 20 °C (68 °F)
	ASME B16.5	Je nach Flansch-Druckstufe 150, 300, 600, 900/1500 oder 2500 psi bei 20 °C (68 °F)
	JIS B 2220	Je nach Flansch-Druckstufe 10K
Gewinde	ISO 965-1 / ASME B1.13M	140 bar (2 031 psi) bei +40 °C (+140 °F) 85 bar (1 233 psi) bei +400 °C (+752 °F)
	ISO 228-1	
	ANSI B1.20.1	
	DIN EN 10226-1 / JIS B 0203	

## 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 Schutzrohr, basierend auf DIN: EN-Flansche, M- oder G-Gewinde, Schweißstutzen und Einschweißversion
- Thermometer mit Schutzrohr, basierend auf NAMUR und TwistWell, Flansche



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



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

Variable Abmessungen:

Position	Beschreibung
E	Halsrohrlänge, variabel je nach Konfiguration oder vordefiniert für die Ausführung mit iTHERM QuickNeck
IL	Einstecklänge Messeinsatz
L	Schutzrohrlänge (U+T)

Position	Beschreibung
T	Länge Schutzrohrschaft: variabel bzw. vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrausführung (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
U	Eintauchlänge: variabel, je nach Konfiguration
L_Gp	Gewindelänge (gesamte Gewindelänge)
L_Gp_e	Einschraubtiefe des Gewindes
Gp	Gewinde Prozessanschluss
B	Schutzrohr Bodendicke (Standardwert 6 mm (0,24 in) - optional andere Dicken erhältlich)
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
Ge1	Gewinde Thermometeranschluss
Hd, SL	<p>Variable zur Berechnung der Einstecklänge Messeinsatz, abhängig von den unterschiedlichen Einschraubängen im Anschlusskopfgewinde M24x1,5 oder NPT 1/2", siehe Längenberechnung Messeinsatz (IL).</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p><b>16</b> Unterschiedliche Einschraubängen im Anschlusskopfgewinde für M24x1,5 und NPT 1/2"</p> <p>1 Metrisches Gewinde M24x1,5  2 Konisches Gewinde NPT 1/2"</p> <p>Hd Abstand im Anschlusskopf  SL Federweg</p>
GC	Dichtringkompensation nur für metrisches Gewinde

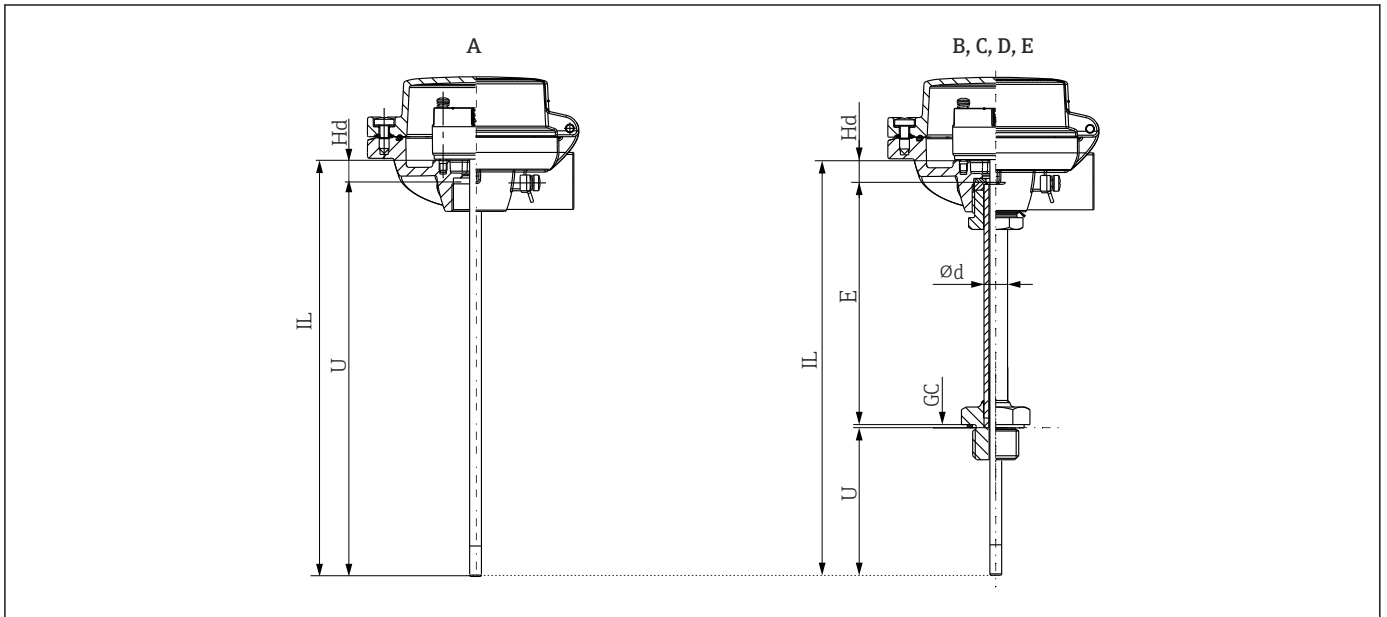
### Thermometer zum Einbau in ein separates Schutzrohr

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

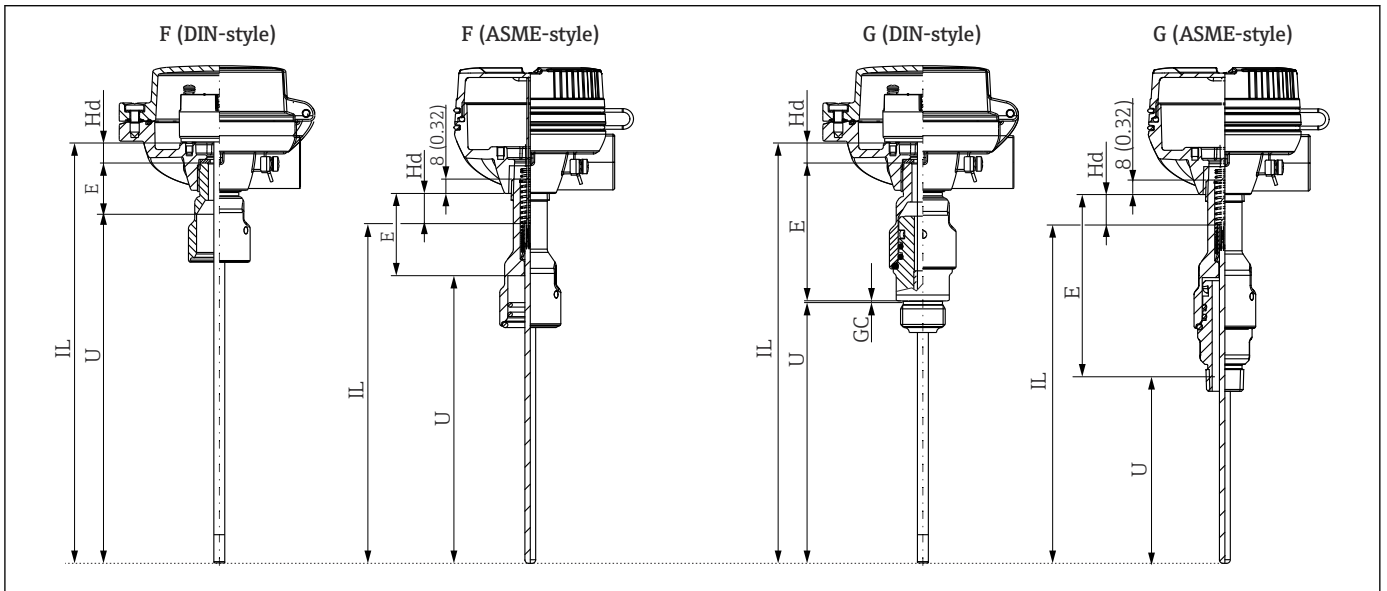
**i** Diese Ausführung kann nicht zum direkten Eintauchen in das Prozessmedium verwendet werden!



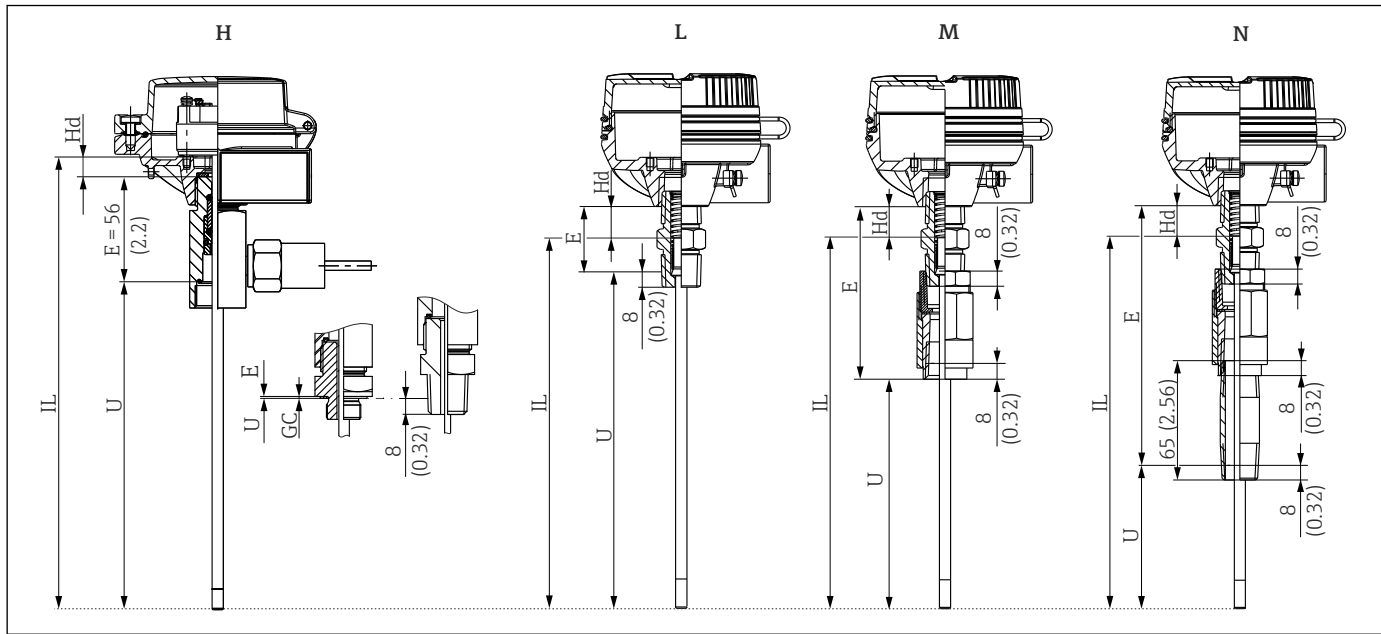
Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden



A0051677



A0052795



A0051681

- Option A: Ohne Halsrohr (Innengewinde M24, M20x1.5 oder NPT ½")<sup>1)</sup>
- Option B, C, D, E: Abnehmbares Halsrohr; Metrisches Gewinde für Anschluss an Schutzrohr ist zu wählen
- Option F (DIN-style): QuickNeck Oberteil mit iTHERM TS111
- Option F (ASME-style): QuickNeck Oberteil mit iTHERM TS211
- Option G (DIN-style): QuickNeck komplett mit iTHERM TS111
- Option G (ASME-style): QuickNeck komplett mit iTHERM TS211
- Option H: Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere (Gewinde M24x1,5-Innenanschluss zum Schutzrohr) oder mit Außengewinde, metrisch oder NPT ½"
- Optionen L, M, N: NPT ½"-Nippel, Nippel-Verschraubung oder Nippel-Verschraubung-Nippel-Verbindung

1) Konfigurationsmerkmal 50: Prozess-/Schutzrohranschluss

#### Berechnung der Messeinsatzlänge IL

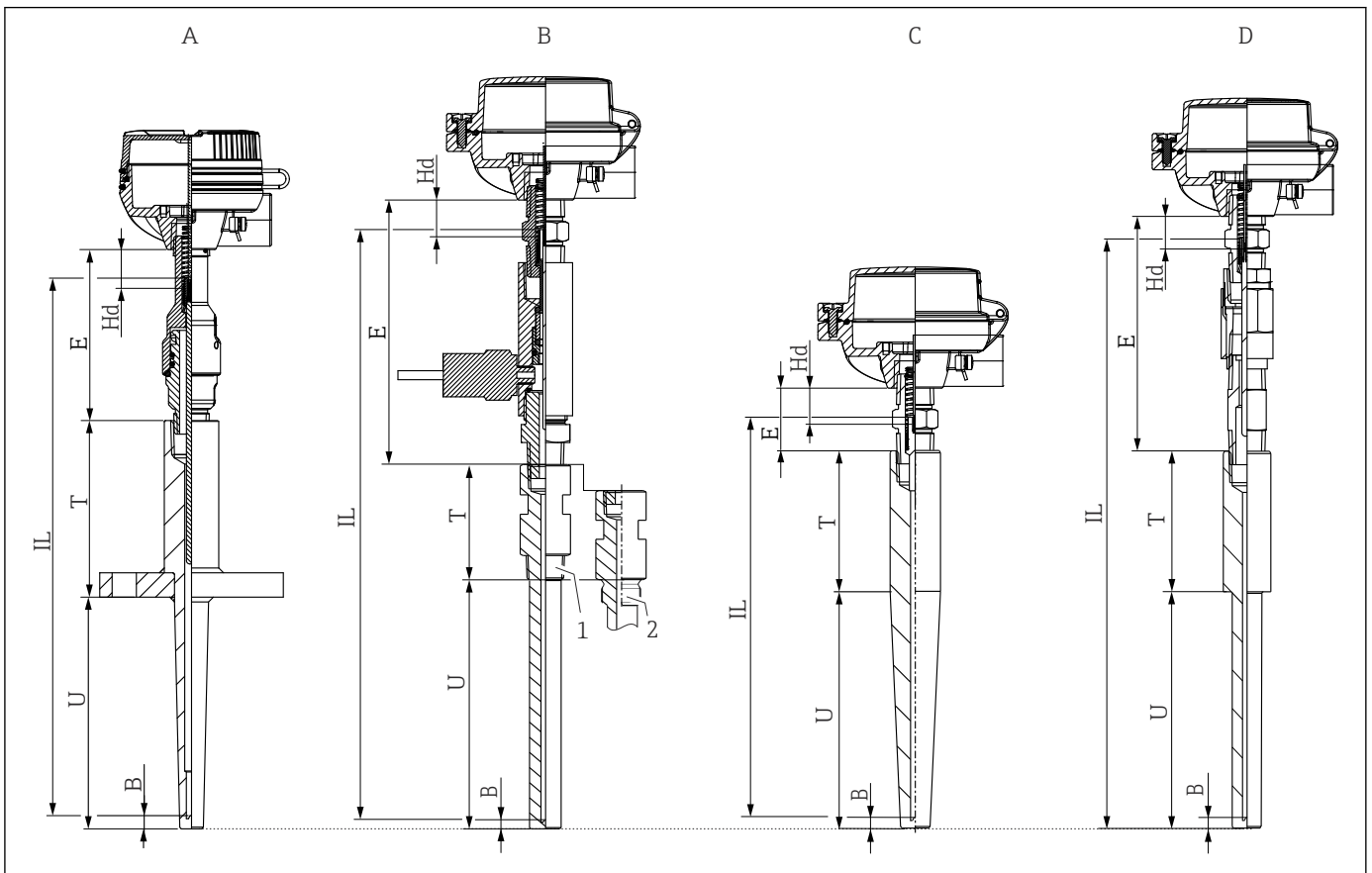
Option A: Ohne Hals	<b>IL = U + Hd</b>
Option A für Verwendung mit NAMUR-Schutzrohr	Schutzrohr TT151 Typ NF1: $U_{TM151} = 304 \text{ mm (11,97 in)}$ ; $IL = 315 \text{ mm (12,4 in)}$ Schutzrohr TT151 Typ NF2: $U_{TM151} = 364 \text{ mm (14,33 in)}$ ; $IL = 375 \text{ mm (14,8 in)}$ Schutzrohr TT151 Typ NF3: $U_{TM151} = 424 \text{ mm (16,7 in)}$ ; $IL = 435 \text{ mm (17,13 in)}$
Optionen B, C, D, E: Abnehmbares Halsrohr	Ausführung metrisches Gewinde: <b>IL = U + E + Hd + GC</b> Ausführung NPT-Gewinde: <b>IL = U + E + Hd</b>
Option F (DIN-style): QuickNeck, Oberteil	<b>IL = U + E + Hd</b> Länge E = 28 mm (1,10 in) für M24x1,5 zum Anschlusskopf Länge E = 21 mm (0,83 in) für NPT ½" zum Anschlusskopf
Option F (ASME-style): QuickNeck, Oberteil	<b>IL = U + E + Hd</b> Länge E = 46 mm (1,81 in) für M24x1,5 zum Anschlusskopf Länge E = 44 mm (1,73 in) für NPT ½" zum Anschlusskopf
Option G (DIN-style): QuickNeck, komplett	DIN-style: Schutzrohranschluss als zylindrisches Gewinde (M14; M18; G½") <b>IL = U + E + Hd + GC</b> Länge E = 74 mm (2,91 in) für M24x1,5 zum Anschlusskopf Länge E = 68 mm (2,68 in) für NPT ½" zum Anschlusskopf
Option G (ASME-style): QuickNeck, komplett	ASME-style: Schutzrohranschluss als konisches Gewinde (NPT ½") <b>IL = U + E + Hd + GC</b> Länge E = 101 mm (3,98 in)
Option H: Zweite Prozessbarriere	Schutzrohranschluss als Innengewinde M24x1,5 <b>IL = U + E + Hd + GC</b> Länge E = 56 mm (2,2 in) für M24x1,5 zum Anschlusskopf Länge E = 48 mm (1,89 in) für NPT ½" zum Anschlusskopf
	Schutzrohranschluss als zylindrisches Gewinde (M14; M18; G½") <b>IL = U + E + Hd + GC</b> Länge E = 85 mm (3,35 in) für M24x1,5 zum Anschlusskopf Länge E = 76 mm (3 in) für NPT ½" zum Anschlusskopf

	Schutzrohranschluss als konisches Gewinde NPT 1/2" <b>IL = U + E + Hd</b> Länge E = 147 mm (5,79 in) für Anwendung: Non-Ex, Ex ia, GP, IS Länge E = 158 mm (6,22 in) für Anwendung: Ex d, XP
Optionen L, M, N: Nippel-Verbindung	<b>IL = U + E + Hd</b>
Hd für Kopfgewinde M24x1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd für Kopfgewinde NPT 1/2" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd für Kopfgewinde NPT 1/2" (TA30H) = 41 mm (1,61 in) GC Dichtungskompensation = 2 mm (0,08 in)	

**Thermometer mit Schutzrohr nach ASME Standard**

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden <sup>2)</sup>



A0051907

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

2) Siehe auch Konfigurationsmerkmal 020/030: Schutzrohr/Thermometer Aufbau


## Berechnung der Messeinsatzlänge IL

		Anwendung Non-Ex / Ex ia / GP / IS	Anwendung Ex d / XP
Variante A	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ SL = Federvorspannung = 12 mm (0,47 in) B = 6 mm (0,24 in)	Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 101 mm (3,98 in)	Hd = 10 mm (0,39 in) E = 101 mm (3,98 in)
Variante B	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ SL = Federvorspannung = 12 mm (0,47 in) B = 6 mm (0,24 in)	Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 147 mm (5,79 in)	Hd = 10 mm (0,39 in) E = 158 mm (6,22 in)
Variante C	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ SL = Federvorspannung = 12 mm (0,47 in) B = 6 mm (0,24 in)	Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 35 mm (1,38 in)	Hd = 10 mm (0,39 in) E = 47 mm (1,85 in)
Variante D	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ SL = Federvorspannung = 12 mm (0,47 in) B = 6 mm (0,24 in)	Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 142 mm (5,6 in)	Hd = 10 mm (0,39 in) E = 154 mm (6,06 in)

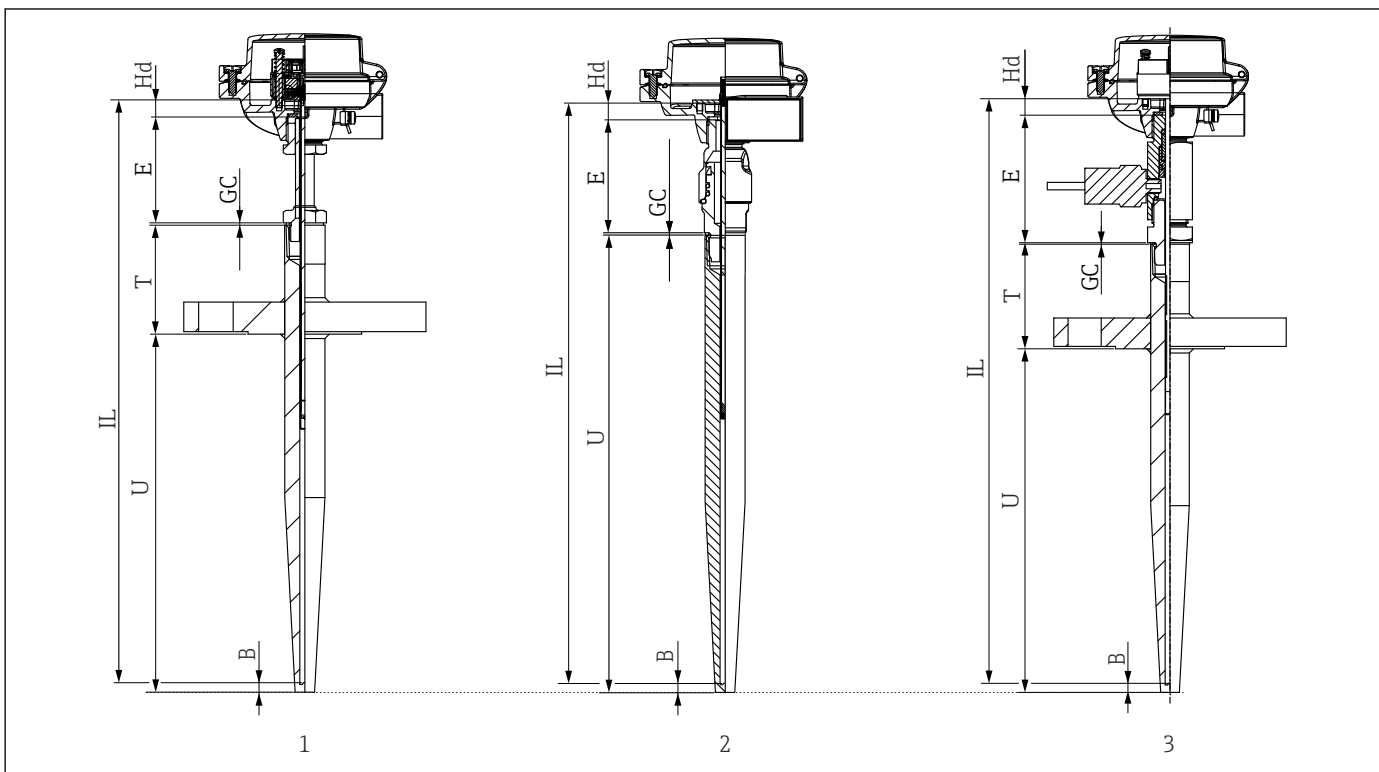
Die Angaben der Länge E sind Nominalwerte und können, bedingt durch die Toleranzen der NPT-Gewinde, variieren.

**Thermometer mit Schutzrohr nach DIN Standard**

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.

 Schutzrohr, angelehnt an DIN 43772, Form 4F beschreibt einen Flansch, Form 4 die Einschweißform als Prozessanschluss.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden<sup>2)</sup>



- 1 Variante E: Ausführung mit Flansch und abnehmbarem Halsrohr
- 2 Variante G: Ausführung zum Einschweißen mit QuickNeck
- 3 Variante E: Ausführung mit Flansch und Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere

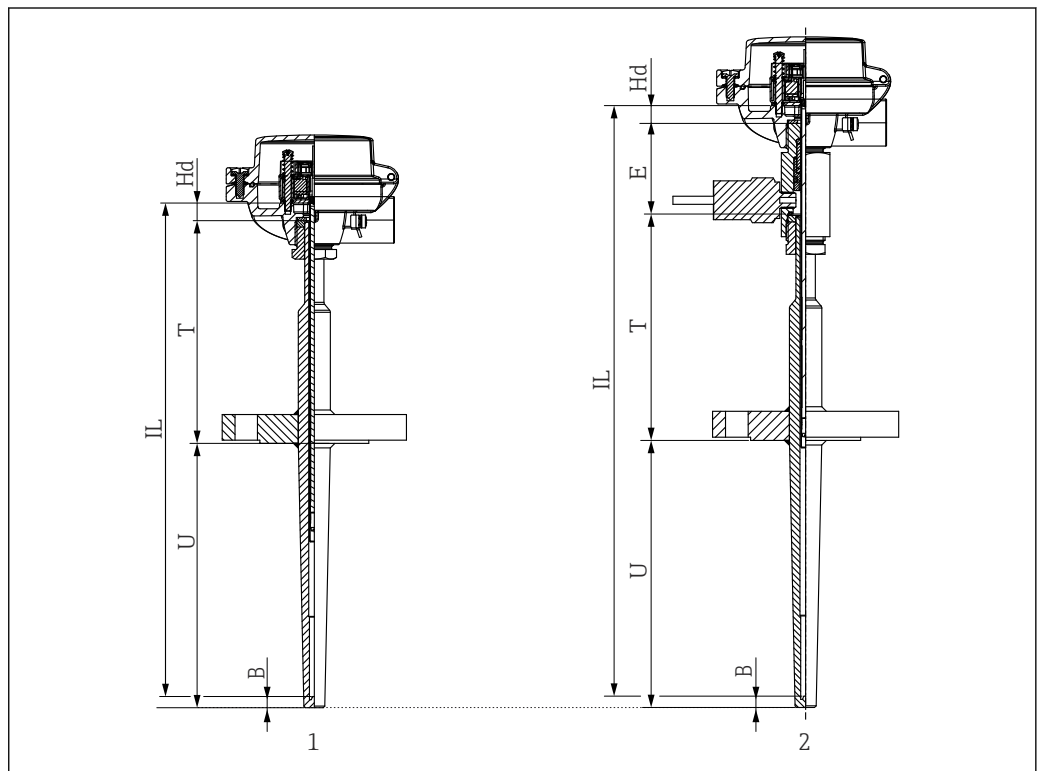
Berechnung der Messeinsatzlänge IL

		Anwendung Non-Ex / Ex ia / GP / IS	Anwendung Ex d / XP
Variante E mit abnehmbarem Halsrohr (Merkmal 30: B, C, D)	$IL = U + T + E + Hd - B + GC + SL$ SL = Federvorspannung = 2 mm (0,078 in) B = 6 mm (0,24 in) GC = 2 mm (0,078 in)	Hd = 11 mm (0,43 in) E = variabel	Hd = 26 mm (1,02 in) E = variabel
Variante G mit QuickNeck (Merkmal 30: G)	$IL = U + T + E + Hd - B + GC + SL$ SL = Federvorspannung = 2 mm (0,078 in) B = 6 mm (0,24 in) GC = 2 mm (0,078 in)	Hd = 11 mm (0,43 in) E = 74 mm (2,91 in)	Hd = 26 mm (1,02 in) E = 68 mm (2,67 in)
Variante E mit Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere (Merkmal 30: H)	$IL = U + T + E + Hd - B + GC + SL$ SL = Federvorspannung = 2 mm (0,078 in) B = 6 mm (0,24 in) GC = 2 mm (0,078 in)	Hd = 11 mm (0,43 in) E = 85 mm (3,35 in)	Hd = 26 mm (1,02 in) E = 76 mm (3 in)

**Thermometer mit Schutzrohr nach NAMUR NE170**

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden <sup>2)</sup>



- 1 Variante M ohne Halsrohr
- 2 Variante M, Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere

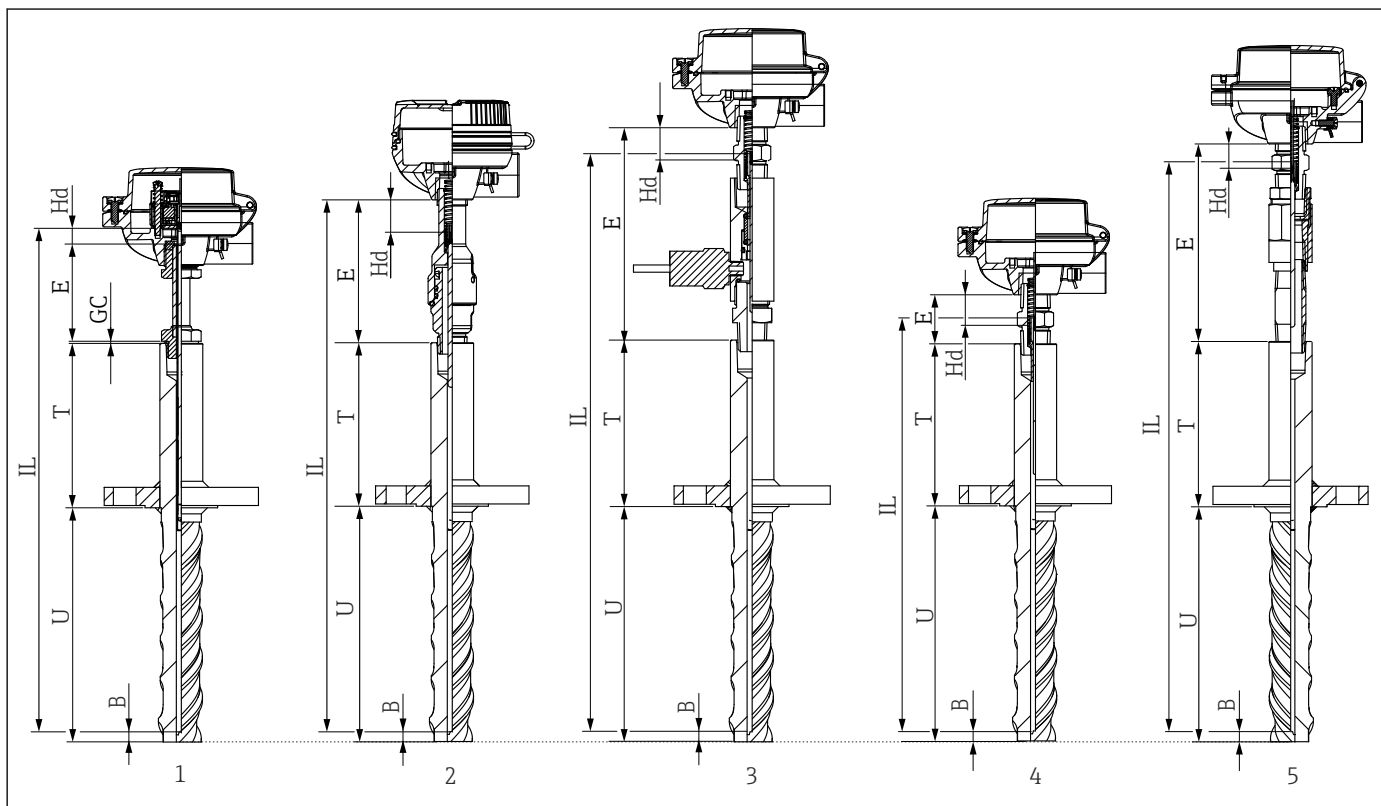
## Berechnung der Messeinsatzlänge IL

		Anwendung Non-Ex / Ex ia / GP / IS	Anwendung Ex d / XP
Variante M ohne Halsrohr (Merkmal 30: A)	$IL = U + T + Hd - B + SL$ Hd = 11 mm (0,43 in) B = 7 mm (0,28 in) SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)	-	-
Variante M, Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere (Merkmal 30: H)	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ B = 7 mm (0,28 in) SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)	Hd = 11 mm (0,43 in) E = 56 mm (2,2 in)	Hd = 26 mm (1,02 in) E = 48 mm (1,9 in)

## Thermometer mit iTHERM TwistWell-Schutzrohr

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden<sup>2)</sup>



A0051987

- 1 Variante T, iTHERM TwistWell, mit Flansch und abnehmbarem Halsrohr nach DIN Standard
- 2 Variante T; iTHERM TwistWell, mit Flansch und QuickNeck
- 3 Variante T; iTHERM TwistWell, mit Flansch und Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere
- 4 Variante T; iTHERM TwistWell, mit Flansch und Nippel Verbindung
- 5 Variante T; iTHERM TwistWell, mit Flansch und Nippel-Union-Nippel Verbindung

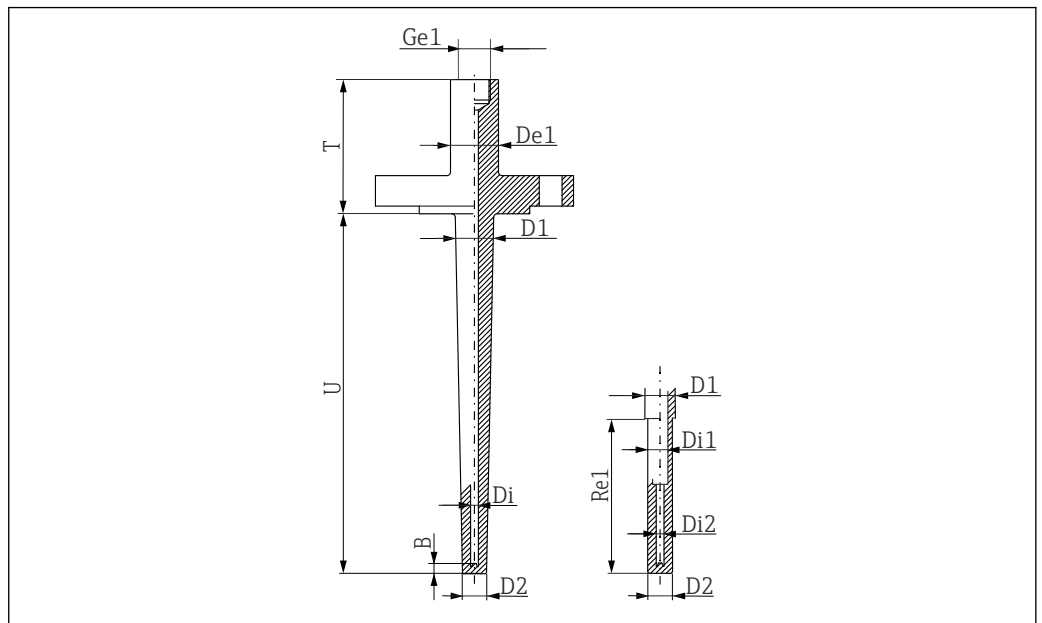
## Berechnung der Messeinsatzlänge IL

		Anwendung Non-Ex / Ex ia / GP / IS	Anwendung Ex d / XP
1: Mit Flansch und abnehmbarem Halsrohr nach DIN Standard	$IL = U + T + E + Hd - B + GC + SL$ B = 6 mm (0,24 in) SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in) GC = 2 mm (0,078 in)	Hd = 11 mm (0,43 in) E = variabel	Hd = 26 mm (1,02 in) E = variabel
2: Mit Flansch und QuickNeck	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ B = 6 mm (0,24 in) SL = Federvorspannung = 12 mm (0,47 in)	Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 101 mm (3,98 in)	Hd = 10 mm (0,39 in) E = 101 mm (3,98 in)

<b>3:</b> Mit Flansch und Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere	$IL = U + E + T + Hd - B + SL$ B = 6 mm (0,24 in) SL = Federvorspannung = 12 mm (0,47 in)	Hd = 11 mm (0,43 in) E = 147 mm (5,79 in)	Hd = 26 mm (1,02 in) E = 158 mm (6,22 in)
<b>4:</b> Mit Flansch und Nippel Verbindung	$IL = U + E + T + Hd - B + SL$ B = 6 mm (0,24 in) SL = Federvorspannung = 12 mm (0,47 in)	Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 35 mm (1,38 in)	Hd = 10 mm (0,39 in) E = 47 mm (1,85 in)
<b>5:</b> Mit Flansch und Nippel-Union-Nippel Verbindung		Hd = -17 mm (-0,67 in) E = 142 mm (5,6 in)	Hd = 10 mm (0,39 in) E = 158 mm (6,22 in)

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

**Geschmiedetes Schutzrohr**

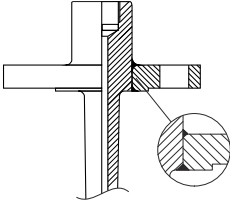
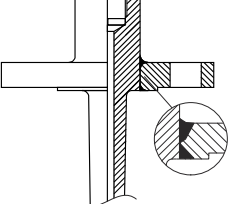
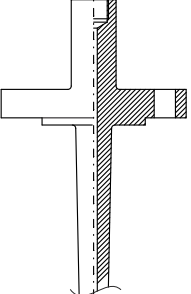


A0052379

Um geschweißte Flansch-Prozessanschlüsse zu vermeiden, kann ein geschmiedetes Schutzrohr ausgewählt werden. Es entspricht höchsten Ermüdungsbeständigkeiten gemäß ASME PTC 19.3 TW. Die Option des geschmiedeten Schutzrohres schließt Schweißnahtprüfungen und -fehler aus. Es kann in extremen Prozessumgebungen eingesetzt werden.

Dies gilt für die folgenden Schutzrohr Ausführungen: Geflanscht, Referenzen gem. ASME/Universal/DIN

## Ausführungen von geflanschten Schutzrohren

Standardschweißung	Vollständig durchgeschweißt	Geschmiedet - nicht geschweißt
 <p style="text-align: right;">A0052792</p>	 <p style="text-align: right;">A0052794</p>	 <p style="text-align: right;">A0052702</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für raue Anwendungsumgebungen geeignet</li> <li>■ Keine Schweißung</li> <li>■ Günstigere Alternative zur vollständig durchgeschweißten Flanschverbindung</li> </ul>

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

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

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.

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

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	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>
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ 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> <li>■ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß</li> <li>■ Im Vergleich zu 1.4404 hat 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt</li> </ul>

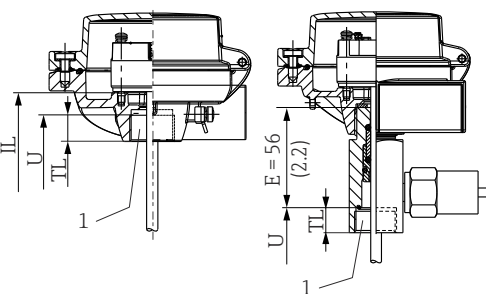


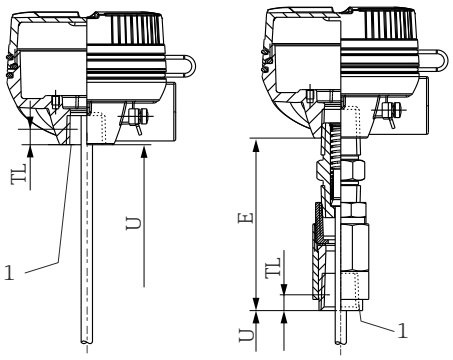
Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNi-MoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vergleichbare Eigenschaften wie AISI316L</li> <li>▪ Durch Hinzufügen von Titan ergibt sich eine erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion - selbst nach dem Schweißen</li> <li>▪ Zahlreiche Einsatzmöglichkeiten in der Chemie-, Petrochemie- und Ölindustrie sowie in der Kohlechemie</li> <li>▪ Kann in begrenztem Maß poliert werden; Bildung von Titanschlieren</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>
AISI 347 / 1.4550	X6CrNiNb18-10	900 °C (1 652 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>▪ Verbesserte interkristalline Korrosionsbeständigkeit in oxidierenden Umgebungen</li> <li>▪ Gute Schweiß Eigenschaften</li> <li>▪ Für Hochtemperaturanwendungen wie Öfen</li> </ul>
AISI 310 / 1.4841	X15CrNiSi25-20	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>▪ Generell gute Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Atmosphären</li> <li>▪ Aufgrund des höheren Chromanteils gut beständig gegen oxidierende wässrige Lösungen und neutrale, bei höheren Temperaturen schmelzende Salze</li> <li>▪ Nur geringe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase</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 (1 022 °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>

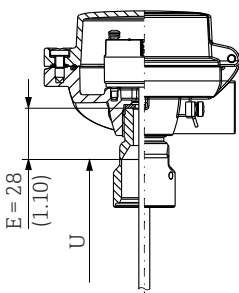
Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
Titan / 3.7035	-	600 °C (1 112 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ein Leichtmetall mit sehr hoher Korrosionsbeständigkeit und Festigkeitskennwerten</li> <li>■ Sehr gute Beständigkeit gegenüber einer Vielzahl oxidierender Mineral- und organischer Säuren, Salzlösungen, Seewasser etc.</li> <li>■ Anfällig für schnelle Versprödung bei hohen Temperaturen durch die Absorption von Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff</li> <li>■ Im Vergleich zu anderen Metallen reagiert Titan schnell mit vielen Medien (O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>) bei höheren Temperaturen und/oder erhöhtem Druck</li> <li>■ Kann nur in Chlorgas und chlorhaltigen Medien bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen verwendet werden (&lt;400 °C)</li> </ul>
1.5415	16Mo3	530 °C (986 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Legierter, kriechfester Stahl</li> <li>■ Besonders gut geeignet als Rohrmaterial für den Kesselbau, Endüberhitzerrohre, überhitzte Dampf- und Sammelrohre, Ofen- und Leitungsrohre, Wärmetauscher und für die Zwecke der erdölverarbeitenden Industrien</li> </ul>
Duplex S32202	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>
1.7380	10CrMo9-10	580 °C (1 076 °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>

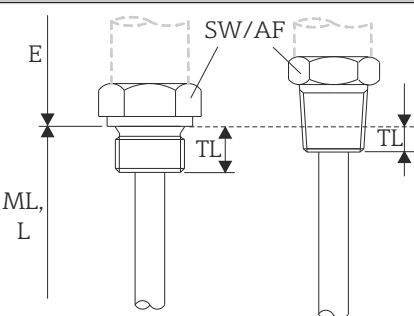
- 1) Bei geringen mechanischen Belastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Endress+Hauser Vertrieb.

### Schutzrohr-/ Thermometeranschlüsse

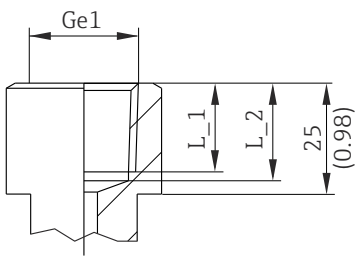
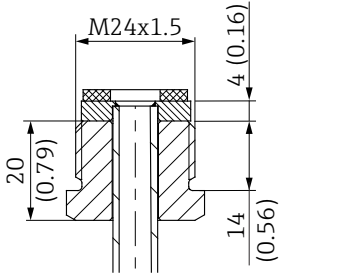
Verbindungsgewinde Metrisches Innengewinde	Ausführung		Gewindelänge TL	Schlüsselweite	
 <p>1 Innengewinde</p> <p>A0043558</p>	M	M24x1,5	14 mm (0,55 in)	30 mm (1,18 in)	Das metrische Innengewinde ist nicht als Prozessanschluss ausgelegt. Dieser Anschluss ist nur für Thermometer ohne Schutzrohr erhältlich.

Verbindungsgewinde Konisches Innengewinde	Ausführung		Gewindelänge TL	Schlüsselweite	
 <p>1 Innengewinde</p> <p>A0043562</p>	NPT	NPT 1/2"	8 mm (0,32 in)	22 mm (0,87 in)	Das konische Innengewinde ist nicht als Prozessanschluss ausgelegt. Dieser Anschluss ist nur für Thermometer ohne Schutzrohr erhältlich.

QuickNeck (obere Hälfte)	
 <p>A0043611</p>	Das QuickNeck (obere Hälfte) dient zur Verbindung mit einem bauseits vorhandenen Schutzrohr mit QuickNeck (Unterteil).

Verbindungsgewinde Außengewinde	Ausführung		Gewindelänge TL	Schlüsselweite	max. Prozessdruck
 <p>A0019445</p> <p>17 Zylindrische (links) und konische (rechts) Ausführung</p>	M	M14x1,5	12 mm (0,47 in)	22 mm (0,87 in)	Maximaler statischer Prozessdruck für Gewindeprozessanschluss: <sup>1)</sup>
		M20x1,5	14 mm (0,55 in)	27 mm (1,06 in)	
		M18x1,5	12 mm (0,47 in)	24 mm (0,95 in)	
	G <sup>2)</sup>	G 1/2" DIN/BSP	15 mm (0,6 in)	27 mm (1,06 in)	400 bar (5 802 psi) bei
NPT	NPT 1/2"	8 mm (0,32 in)	22 mm (0,87 in)	+400 °C (+752 °F)	

- 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)
- 2) DIN ISO 228 BSPP

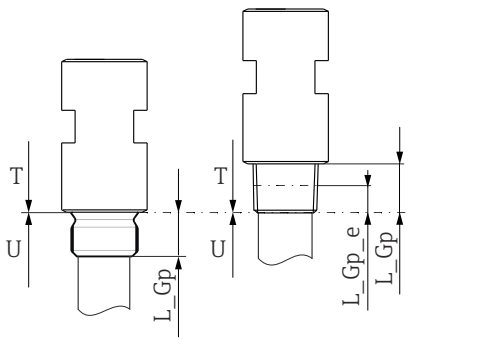
Thermometeranschluss	Ausführung Ge1		L_1	L_2	Norm/Klasse
 <p>A0040912</p>	M	M14x1,5	17 mm (0,67 in)	20 mm (0,79 in)	ASME B1.13M/ISO 965-1 H6
		M20x1,5			
		M18x1,5			
	G <sup>1)</sup>	G ½" DIN/BSP			ISO 228-1 A
	NPT	NPT ½"			ANSI B1.20.1
 <p>A0047327</p>					

18 Innengewinde

19 Verschiebbares Außengewinde

1) DIN ISO 228 BSPP

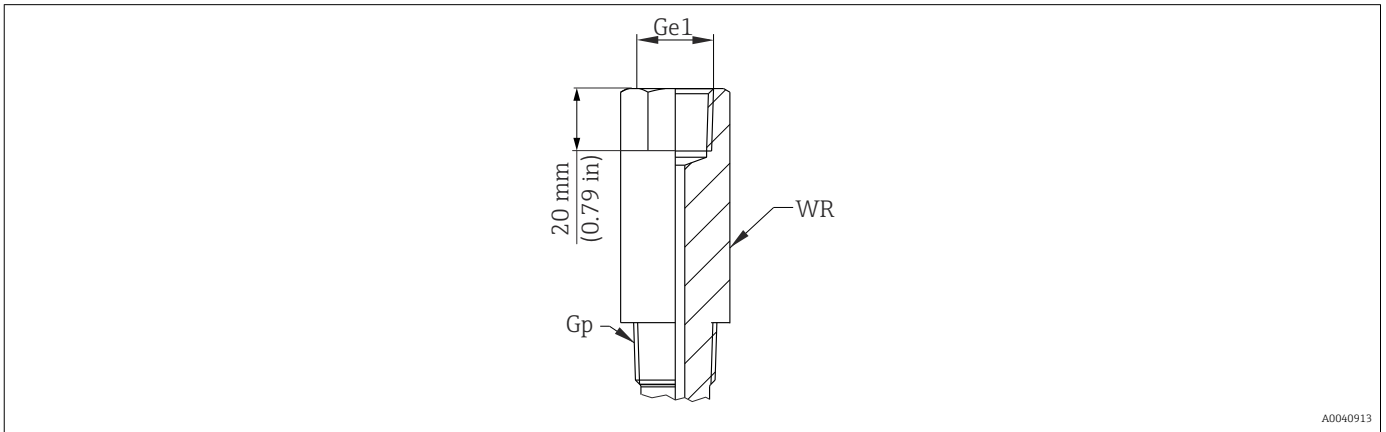
**Prozessanschlüsse Gewinde**

Gewindeprozessanschluss	Ausführung	Gewindelänge L_Gp	Norm	Max. Prozessdruck	
 <p>A0040916</p>	M	M20x1,5	ASME B1.13M ISO 965-1 g6	Maximaler statischer Prozessdruck für Gewindeprozessanschluss: <sup>1)</sup> 400 bar (5802 psi) bei +400 °C (+752 °F)	
		M27x2			
		M33x2			
	G	G ½"	15 mm (0,6 in)		ISO 228-1 A
	NPT	NPT ½"	20 mm (0,79 in) L_Gp_e: 8 mm (0,32 in)		ANSI B1.20.1
		NPT ¾"	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)			

20 Zylindrische (links) und konische (rechts) Ausführung

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

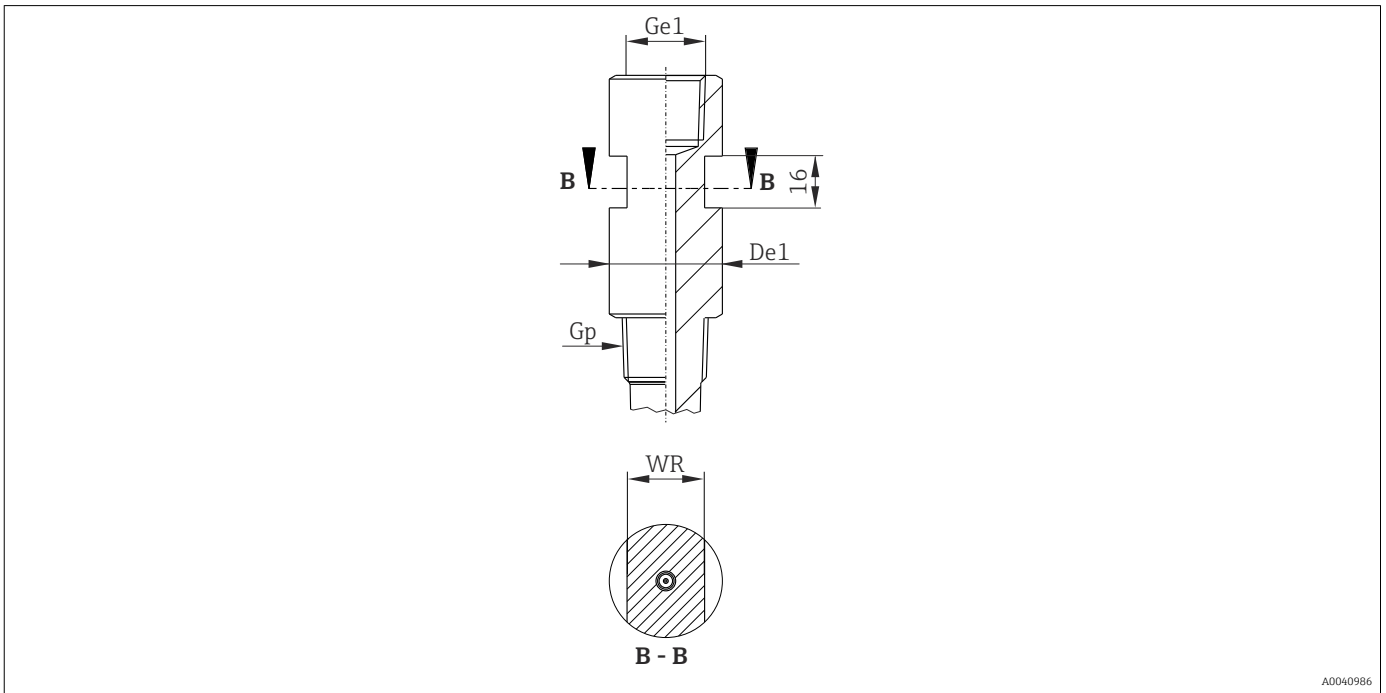
WR-Größenmatrix für Einschraubschutzrohre (hexagonaler Schaft)



A0040913

		Prozessanschlussgröße Gp (Außengewinde)						
		M20x1,5	M27x2	M33x2	G ½"	NPT ½"	NPT ¾"	NPT 1"
Thermometeranschluss, Ge1 (Innengewinde)	M14x1,5	WR 27	WR 36	WR 41	WR 27	WR 24	WR 27	WR 27
	M18x1,5	WR 27	WR 36	WR 41	WR 27	WR 24	WR 27	WR 27
	M20x1,5	WR 27	WR 36	WR 41	WR 27	WR 24	WR 27	WR 27
	NPT ½"	WR 27	WR 36	WR 41	WR 27	WR 24	WR 27	WR 27
	G ½"	WR 27	WR 36	WR 41	WR 27	WR 24	WR 27	WR 27

De1 Größenmatrix für Einschraubschutzrohre in mm (in)



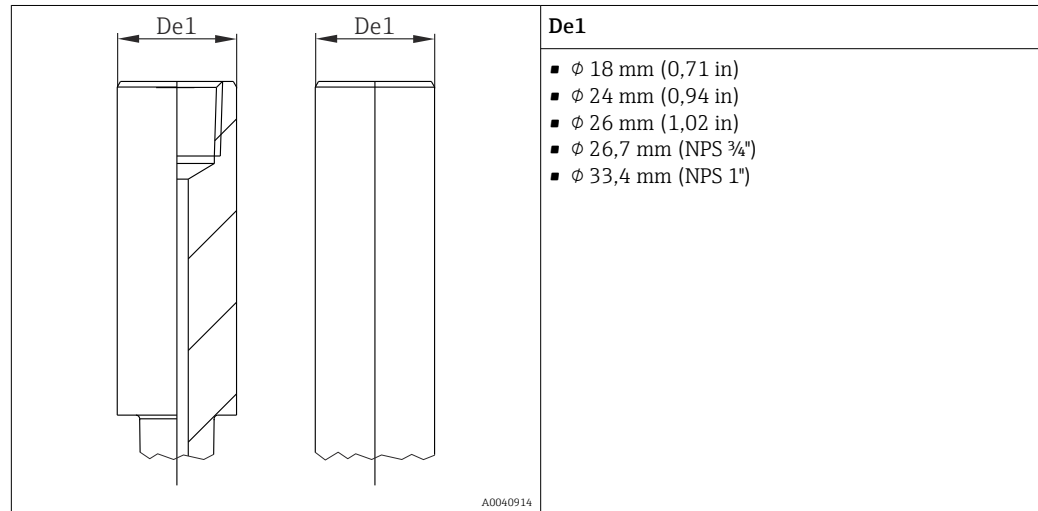
A0040986

		Prozessanschlussgröße Gp (Außengewinde)						
		M20x1,5	M27x2	M33x2	G ½"	NPT ½"	NPT ¾"	NPT 1"
Thermometeranschluss, Größe Ge1 (Innengewinde)	M14x1,5	26,7 (1,05)	33,4 (1,31)	40 (1,57)	26,7 (1,05)	26,7 (1,05)	26,7 (1,05)	33,4 (1,31)
	M18x1,5	26,7 (1,05)	33,4 (1,31)	40 (1,57)	26,7 (1,05)	26,7 (1,05)	26,7 (1,05)	33,4 (1,31)
	M20x1,5	26,7 (1,05)	33,4 (1,31)	40 (1,57)	26,7 (1,05)	26,7 (1,05)	26,7 (1,05)	33,4 (1,31)
	NPT ½"	26,7 (1,05)	33,4 (1,31)	40 (1,57)	26,7 (1,05)	26,7 (1,05)	26,7 (1,05)	33,4 (1,31)
	G ½"	26,7 (1,05)	33,4 (1,31)	40 (1,57)	26,7 (1,05)	26,7 (1,05)	26,7 (1,05)	33,4 (1,31)

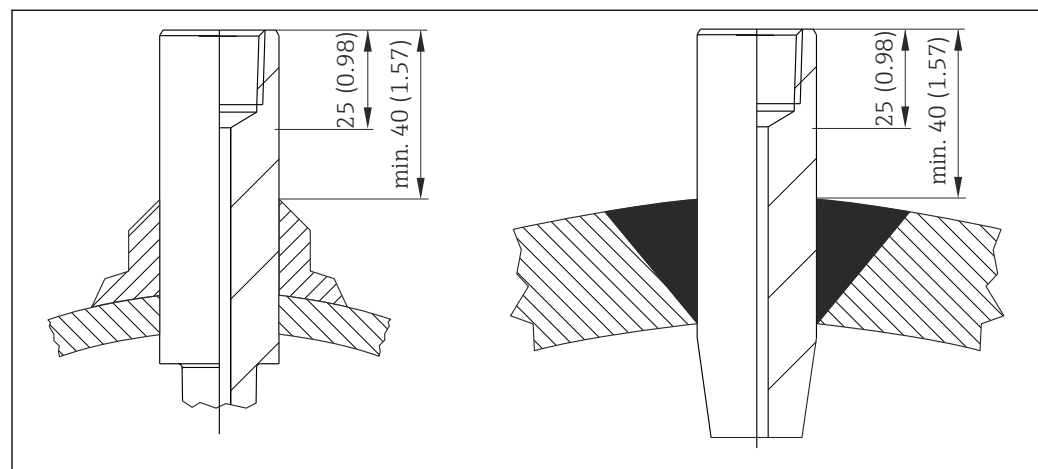
Schlüsselfläche	WR 22	WR 27	WR 36	WR 22	WR 22	WR 22	WR 27
-----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

## 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.



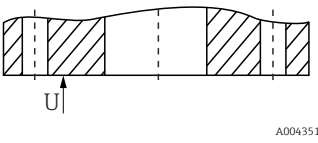
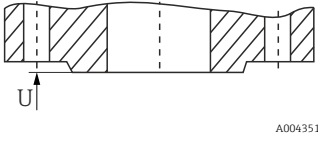
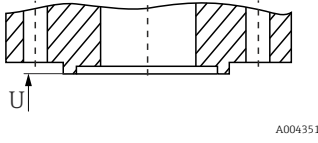
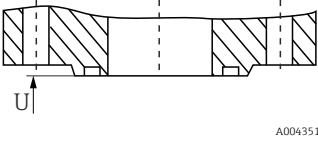
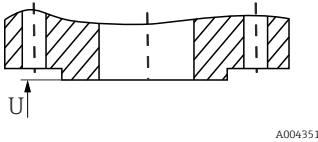
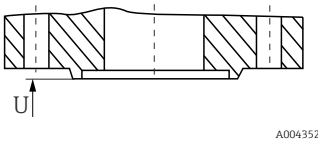
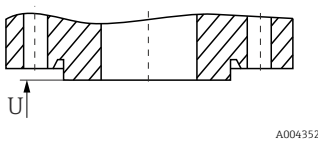
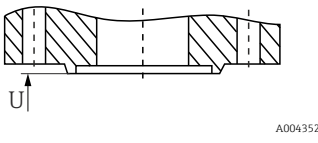
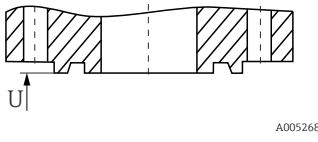
## Flansche

**i** Die Flansche werden in Edelstahl AISI 316L mit der Werkstoffnummer 1.4404 oder 1.4435 ausgeliefert. Die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 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 2,54. In der ASME-Norm sind die metrischen Angaben auf 0 bzw. 5 gerundet.

### Ausführungen

- DIN-Flansche: Deutsches Institut für Normung DIN 2527
- EN-Flansche: Europäische Norm DIN EN 1092-1:2002-06 und 2007
- ASME-Flansche: America Society of Mechanical Engineers ASME B16.5-2013
- JIS-Flansche: Japanese Industrial Standard B2220:2004
- HG/T-Flansche: Chinese Chemical Standard HG/T 20592-2009 und 20615-2009

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)	
Feder		F	-	C	3,2 ... 12,5	0,8 ... 3,2	Tongue (T)	3,2
Nut		N		D			Groove (G)	
Vorsprung		V 13	-	E	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Male (M)	3,2
Rücksprung		R 13		F			Female (F)	
Vorsprung		V 14	für O-Ringe	H	3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5	-	-
Rücksprung		R 14		G			-	-
mit Ringnut		-	-	-	-	-	Ring-type joint (RTJ)	1,6

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

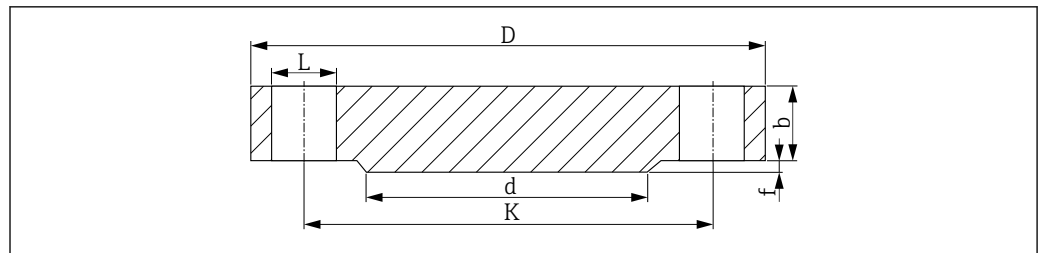
Flansche nach alter DIN-Norm sind kompatibel zur neuen DIN EN 1092-1. Druckstufenänderung:  
Alte DIN-Normen PN64 → DIN EN 1092-1 PN63.

Dichtleistenhöhe <sup>1)</sup>

Norm	Flansche	Dichtleistenhöhe f	Toleranz
DIN EN 1092-1:2002-06	alle Typen	2 (0,08)	0 -1 (-0,04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ DN 32	3 (0,12)	0 -2 (-0,08)
	> DN 32 bis DN 250		
	> DN 250 bis DN 500	4 (0,16)	0 -3 (-0,12)
	> DN 500	5 (0,19)	0 -4 (-0,16)
ASME B16.5 - 2013	≤ Class 300	1,6 (0,06)	±0,75 (±0,03)
	≥ Class 600	6,4 (0,25)	0,5 (0,02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1,5 (0,06) 0	-
	> DN 20 bis DN 50	2 (0,08) 0	
	> DN 50	3 (0,12) 0	

1) Maßangaben in mm (in)

## EN-Flansche (DIN EN 1092-1)



A0029176

## 21 Dichtleiste B1

- L* Bohrungsdurchmesser  
*d* Durchmesser der Dichtleiste  
*K* Lochkreisdurchmesser  
*D* Flanschdurchmesser  
*b* Gesamtdicke des Flansches  
*f* Dichtleistenhöhe (generell 2 mm (0,08 in))

PN16 <sup>1)</sup>

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	18 (0,71)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	2,90 (6,39)
65	185 (7,28)	18 (0,71)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	3,50 (7,72)
80	200 (7,87)	20 (0,79)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
100	220 (8,66)	20 (0,79)	180 (7,09)	158 (6,22)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
125	250 (9,84)	22 (0,87)	210 (8,27)	188 (7,40)	8xØ18 (0,71)	8,00 (17,64)
150	285 (11,2)	22 (0,87)	240 (9,45)	212 (8,35)	8xØ22 (0,87)	10,5 (23,15)
200	340 (13,4)	24 (0,94)	295 (11,6)	268 (10,6)	12xØ22 (0,87)	16,5 (36,38)



DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
250	405 (15,9)	26 (1,02)	355 (14,0)	320 (12,6)	12xØ26 (1,02)	25,0 (55,13)
300	460 (18,1)	28 (1,10)	410 (16,1)	378 (14,9)	12xØ26 (1,02)	35,0 (77,18)

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

#### PN25

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	20 (0,79)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)
65	185 (7,28)	22 (0,87)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
80	200 (7,87)	24 (0,94)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
100	235 (9,25)	24 (0,94)	190 (7,48)	162 (6,38)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
125	270 (10,6)	26 (1,02)	220 (8,66)	188 (7,40)	8xØ26 (1,02)	11,0 (24,26)
150	300 (11,8)	28 (1,10)	250 (9,84)	218 (8,58)	8xØ26 (1,02)	14,5 (31,97)
200	360 (14,2)	30 (1,18)	310 (12,2)	278 (10,9)	12xØ26 (1,02)	22,5 (49,61)
250	425 (16,7)	32 (1,26)	370 (14,6)	335 (13,2)	12xØ30 (1,18)	33,5 (73,9)
300	485 (19,1)	34 (1,34)	430 (16,9)	395 (15,6)	16xØ30 (1,18)	46,5 (102,5)

#### PN40

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
15	95 (3,74)	16 (0,55)	65 (2,56)	45 (1,77)	4xØ14 (0,55)	0,81 (1,8)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	20 (0,79)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)
65	185 (7,28)	22 (0,87)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
80	200 (7,87)	24 (0,94)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
100	235 (9,25)	24 (0,94)	190 (7,48)	162 (6,38)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
125	270 (10,6)	26 (1,02)	220 (8,66)	188 (7,40)	8xØ26 (1,02)	11,0 (24,26)
150	300 (11,8)	28 (1,10)	250 (9,84)	218 (8,58)	8xØ26 (1,02)	14,5 (31,97)
200	375 (14,8)	36 (1,42)	320 (12,6)	285 (11,2)	12xØ30 (1,18)	29,0 (63,95)
250	450 (17,7)	38 (1,50)	385 (15,2)	345 (13,6)	12xØ33 (1,30)	44,5 (98,12)
300	515 (20,3)	42 (1,65)	450 (17,7)	410 (16,1)	16xØ33 (1,30)	64,0 (141,1)

#### PN63

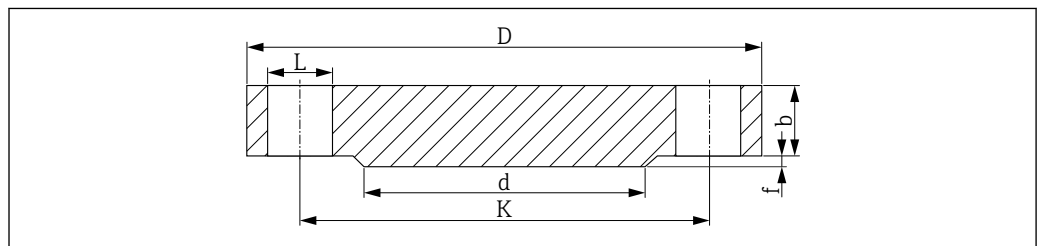
DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
25	140 (5,51)	24 (0,94)	100 (3,94)	68 (2,68)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
32	155 (6,10)	24 (0,94)	110 (4,33)	78 (3,07)	4xØ22 (0,87)	3,50 (7,72)
40	170 (6,69)	26 (1,02)	125 (4,92)	88 (3,46)	4xØ22 (0,87)	4,50 (9,92)
50	180 (7,09)	26 (1,02)	135 (5,31)	102 (4,02)	4xØ22 (0,87)	5,00 (11,03)
65	205 (8,07)	26 (1,02)	160 (6,30)	122 (4,80)	8xØ22 (0,87)	6,00 (13,23)

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
80	215 (8,46)	28 (1,10)	170 (6,69)	138 (5,43)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
100	250 (9,84)	30 (1,18)	200 (7,87)	162 (6,38)	8xØ26 (1,02)	10,5 (23,15)
125	295 (11,6)	34 (1,34)	240 (9,45)	188 (7,40)	8xØ30 (1,18)	16,5 (36,38)
150	345 (13,6)	36 (1,42)	280 (11,0)	218 (8,58)	8xØ33 (1,30)	24,5 (54,02)
200	415 (16,3)	42 (1,65)	345 (13,6)	285 (11,2)	12xØ36 (1,42)	40,5 (89,3)
250	470 (18,5)	46 (1,81)	400 (15,7)	345 (13,6)	12xØ36 (1,42)	58,0 (127,9)
300	530 (20,9)	52 (2,05)	460 (18,1)	410 (16,1)	16xØ36 (1,42)	83,5 (184,1)

## PN100

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
25	140 (5,51)	24 (0,94)	100 (3,94)	68 (2,68)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
32	155 (6,10)	24 (0,94)	110 (4,33)	78 (3,07)	4xØ22 (0,87)	3,50 (7,72)
40	170 (6,69)	26 (1,02)	125 (4,92)	88 (3,46)	4xØ22 (0,87)	4,50 (9,92)
50	195 (7,68)	28 (1,10)	145 (5,71)	102 (4,02)	4xØ26 (1,02)	6,00 (13,23)
65	220 (8,66)	30 (1,18)	170 (6,69)	122 (4,80)	8xØ26 (1,02)	8,00 (17,64)
80	230 (9,06)	32 (1,26)	180 (7,09)	138 (5,43)	8xØ26 (1,02)	9,50 (20,95)
100	265 (10,4)	36 (1,42)	210 (8,27)	162 (6,38)	8xØ30 (1,18)	14,0 (30,87)
125	315 (12,4)	40 (1,57)	250 (9,84)	188 (7,40)	8xØ33 (1,30)	22,5 (49,61)
150	355 (14,0)	44 (1,73)	290 (11,4)	218 (8,58)	12xØ33 (1,30)	30,5 (67,25)
200	430 (16,9)	52 (2,05)	360 (14,2)	285 (11,2)	12xØ36 (1,42)	54,5 (120,2)
250	505 (19,9)	60 (2,36)	430 (16,9)	345 (13,6)	12xØ39 (1,54)	87,5 (192,9)
300	585 (23,0)	68 (2,68)	500 (19,7)	410 (16,1)	16xØ42 (1,65)	131,5 (289,9)

## ASME-Flansche (ASME B16.5-2013)



A0029175

## 22 Dichtleiste RF

L Bohrungsdurchmesser

d Durchmesser der Dichtleiste

K Lochkreisdurchmesser

D Flanschdurchmesser

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  $Ra \leq 3,2 \dots 6,3 \mu\text{m}$  (126 ... 248  $\mu\text{in}$ ).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)

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
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)
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)

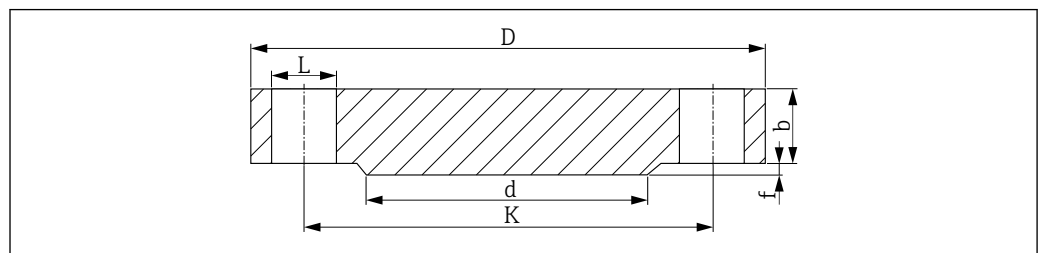
## Class 900

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)

## HG/T-Flansche (HG/T 20592-2009)



A0029176

## 23 Dichtleiste

- L* Bohrungsdurchmesser
- d* Durchmesser der Dichtleiste
- K* Lochkreisdurchmesser
- D* Flanschdurchmesser
- b* Gesamtdicke des Flansches
- f* Dichtleistenhöhe (generell 2 mm (0,08 in))

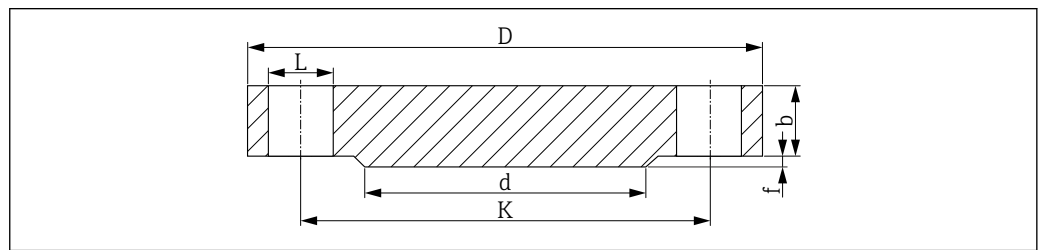
PN40

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
25	115 (4,53)	16 (0,63)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
40	150 (5,91)	16 (0,63)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	18 (0,71)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)

PN63

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
50	180 (7,09)	24 (0,95)	135 (5,31)	102 (4,02)	4xØ22 (0,87)	5,00 (11,03)

HG/T-Flansche (HG/T 20615-2009)



A0029175

24 Dichtleiste

- L Bohrungsdurchmesser
- d Durchmesser der Dichtleiste
- K Lochkreisdurchmesser
- D Flanschdurchmesser
- b Gesamtdicke des Flansches
- f Dichtleistenhöhe Class 150/300: 2 mm (0,08 in) bzw. ab Class 600: 7 mm (0,28 in)

Oberflächenbeschaffenheit der Dichtfläche  $Ra \leq 3,2 \dots 6,3 \mu m$  (126 ... 248  $\mu in$ ).

Class 150<sup>1)</sup>

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	110,0 (4,33)	12,7 (0,5)	79,4 (3,13)	50,8 (2,00)	4xØ16 (0,63)	0,86 (1,9)
1½"	125,0 (4,92)	15,9 (0,63)	98,4 (3,87)	73,0 (2,87)	4xØ16 (0,63)	1,53 (3,37)
2"	150 (5,91)	17,5 (0,69)	120,7 (4,75)	92,1 (3,63)	4xØ18 (0,71)	2,42 (5,34)

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

Class 300

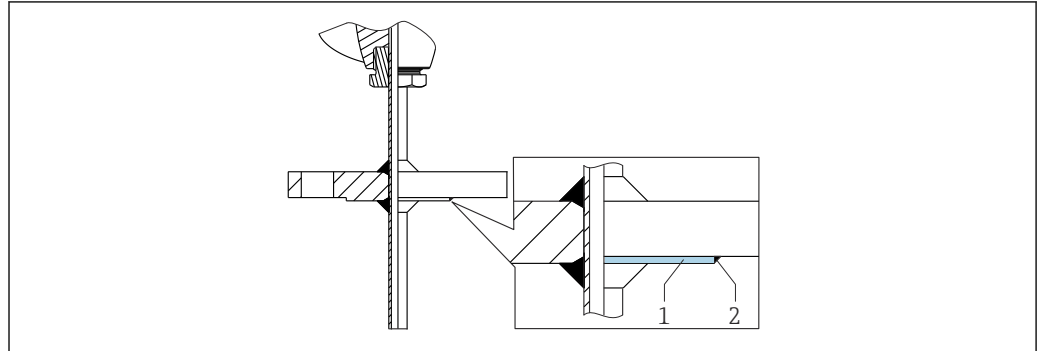
DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	125,0 (4,92)	15,9 (0,63)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4xØ18 (0,71)	1,39 (3,06)
1½"	155 (6,10)	19,1 (0,75)	114,3 (4,50)	73 (2,87)	4xØ22 (0,87)	2,66 (5,87)
2"	165 (6,50)	20,7 (0,82)	127,0 (5,00)	92,1 (3,63)	8xØ18 (0,71)	3,18 (7,01)

Class 600

DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
2"	165 (6,50)	25,4 (1,00)	127,0 (5,00)	92,1 (3,63)	8xØ18 (0,71)	4,15 (9,15)

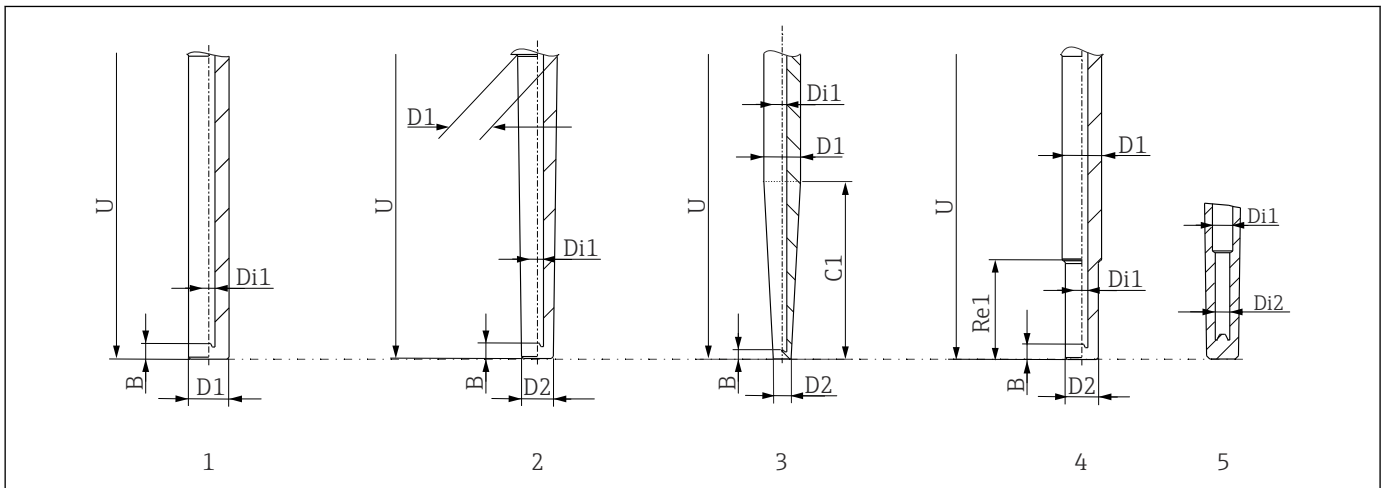
**Schutzrohrmaterial auf Nickelbasis mit Flansch**

Werden die Schutzrohrmaterialien Alloy600 und Alloy C276 mit einem Flansch-Prozessanschluss kombiniert, ist aus Kostengründen nicht der komplette Flansch aus der Legierung gefertigt, sondern nur die Dichtleiste. Diese ist auf einen Flansch mit dem Grundmaterial 316L aufgeschweißt. Kennzeichnung im Bestellcode mit der Werkstoffbezeichnung Alloy600 > 316L bzw. Alloy C276 > 316L.



A0043523

- 1 Dichtleiste  
2 Schweißung

**Geometrie medienberührende Teile**

A0051990

- 1 Gerade (komplette Länge U)  
2 Verjüngt (komplette Länge U)  
3 Verjüngt (über Länge C1)  
4 Gestuft,  $Re1 = 63,5 \text{ mm (2,5 in)}$   
5 Gestufter Bohrdurchmesser ( $Di1/Di2$ )

**Messeinsätze**

Für das Thermometer sind je nach Konfiguration die Messeinsätze iTHERM TS111 oder TS211 mit unterschiedlichen RTD- und TC-Sensoren verfügbar. Welcher Messeinsatz zu einer bestimmten Halsrohrausführung zugeordnet wird, siehe Kapitel "Halsrohr".

Sensor	Standard Dünnschicht	iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens <sup>1)</sup>	Drahtgewickelt	
<b>Sensorbauart; Schalungsart</b>	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisiert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisiert	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\varnothing 6 \text{ mm (}\frac{1}{4} \text{ in)}</math>, mineralisiert</li> <li>■ <math>\varnothing 3 \text{ mm (}\frac{1}{8} \text{ in)}</math>, teflonisoliert</li> </ul>	1x Pt100, 3- oder 4-Leiter, mineralisiert	2x Pt100, 3-Leiter, mineralisiert
<b>Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze</b>	> 3g	erhöhte Vibrationsfestigkeit > 60g	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\varnothing 3 \text{ mm (}\frac{1}{8} \text{ in)}</math> &gt; 3g</li> <li>■ <math>\varnothing 6 \text{ mm (}\frac{1}{4} \text{ in)}</math> &gt; 60g</li> </ul>	> 3g	

<b>Messbereich</b>	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)
<b>Durchmesser</b>	3 mm (1/8 in), 6 mm (1/4 in)	6 mm (1/4 in)	3 mm (1/8 in), 6 mm (1/4 in)	

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

TC Thermoelemente	Typ K	Typ J	Typ N
<b>Bauform des Sensors</b>	Mineralisoliert, mit Alloy600-Mantelleitung	Mineralisoliert, mit Edelstahl-Mantelleitung	Mineralisoliert, mit Alloy TD-Mantelleitung
<b>Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze</b>	> 3g		
<b>Messbereich</b>	-40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)	-40 ... 750 °C (-40 ... 1 382 °F)	-40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)
<b>Anschlussart/Typ</b>	Geerdet oder ungeerdet		
<b>Temperaturempfindliche Länge</b>	Messeinsatzlänge		
<b>Durchmesser</b>	3 mm (1/8 in), 6 mm (1/4 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 im Kapitel: **Konstruktiver Aufbau**.



Weiterführende Informationen zum verwendeten Messeinsatz iTHERM TS111 und TS211 mit erhöhter Vibrationsfestigkeit und schnellansprechendem Sensor siehe Technische Information (TIO1014T und TIO1411T).



Aktuell lieferbare Ersatzteile zu Ihrem Produkt siehe online unter:

[http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables). Wählen Sie die entsprechende Produktwurzel. Geben Sie bei der Bestellung von Ersatzteilen immer die Seriennummer des Gerätes an! Mit Hilfe der Seriennummer wird die Einstecklänge IL automatisch berechnet.

### Oberflächenrauigkeit

#### Spezifikationen für mediumsberührende Oberflächen

Standardoberfläche	R <sub>a</sub> ≤ 1,6 µm (63 µin)
Fein geschliffene Oberfläche, poliert	R <sub>a</sub> ≤ 0,76 µm (30 µin)

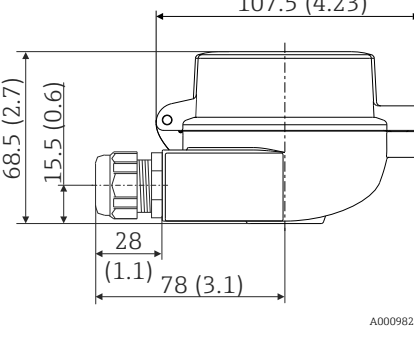
### Anschlussköpfe

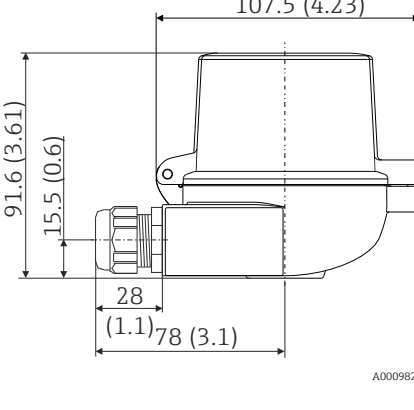
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446 Form B und einen Thermometeranschluss mit M24x1,5- oder 1/2" NPT-Gewinde auf. Alle Angaben in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen exemplarisch M20x1,5- Anschlüssen mit Non-Ex Polyamid Kabelverschraubung. Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter. Umgebungstemperaturen mit eingebauten Kopftransmitter siehe Kapitel "Umgebungsbedingungen".

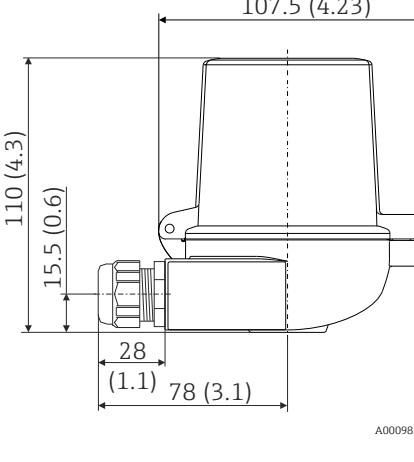
Als Besonderheit bietet Endress+Hauser Anschlussköpfe mit optimaler Zugänglichkeit der Anschlussklemmen für vereinfachte Installation und Wartung.



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

TA30A	Spezifikation
	<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 Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5;</li> <li>■ Anschluss Schutzarmatur: M24x1,5</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® gekennzeichneten Sensoren</li> </ul>

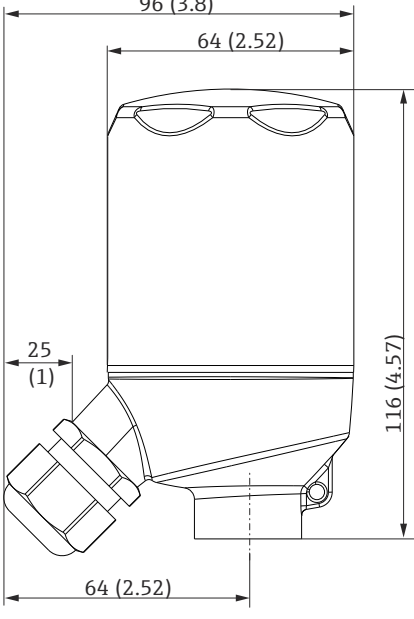
TA30A mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>■ Für ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5</li> <li>■ Anschluss Schutzarmatur: M24x1,5</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>■ Für Display TID10</li> <li>■ Erdungsklemme, intern und extern</li> <li>■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren</li> </ul>

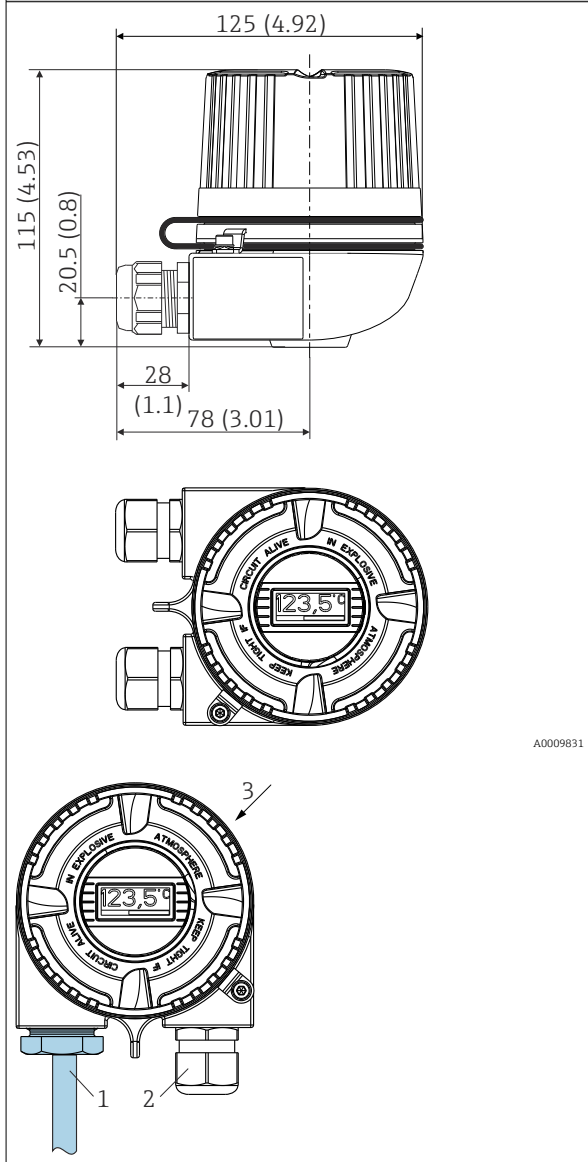


TA30D	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>■ Für ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5</li> <li>■ Anschluss Schutzarmatur: M24x1,5</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>

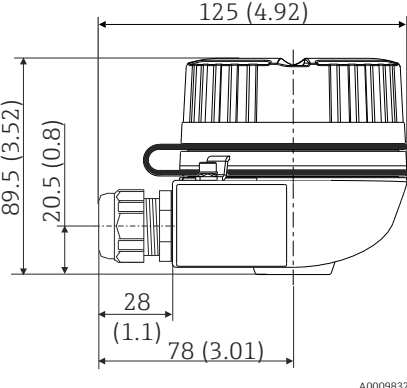


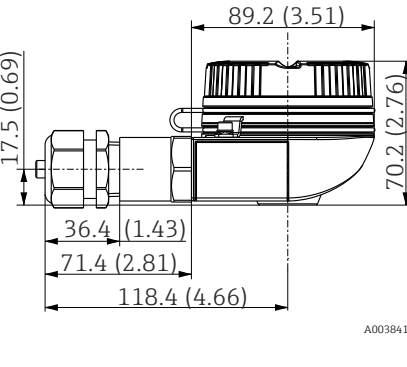
TA30P	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart: IP65</li> <li>■ Max. Temperatur: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F)</li> <li>■ Material: Polyamid (PA12), antistatisch Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Kabeleingang Gewinde: M20x1,5</li> <li>■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5</li> <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>

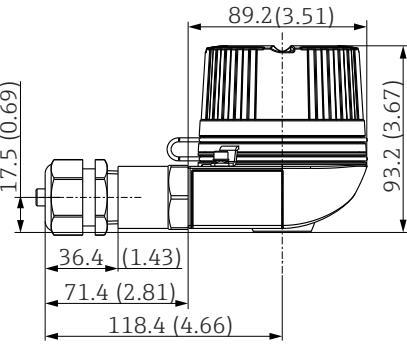
TA30R (optional mit Displayfenster im Deckel)	Spezifikation
<p data-bbox="507 1415 932 1464">* Abmessungen Version mit Displayfenster im Deckel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart - Standardversion: IP69K (NEMA Type 4x Encl.) Schutzart - Version mit Displayfenster: IP66/68 (NEMA Type 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 ½" NPT 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 Kopftransmitter mit Anzeige TID10</li> <li>■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 oder ½" NPT</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>

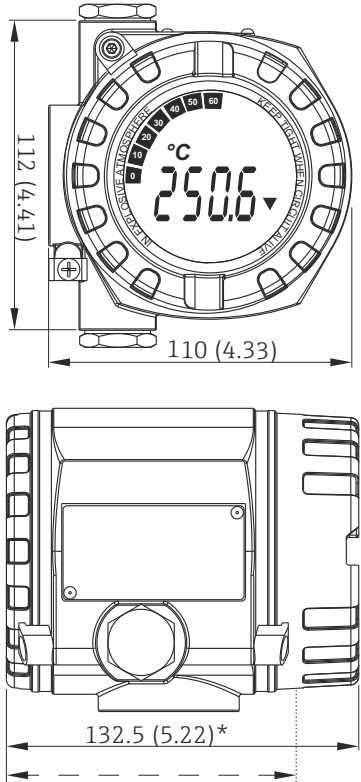
TA30R (Ausführung mit hohem Deckel für den Anschluss von zwei Transmittern)	Spezifikation
 <p style="text-align: right;">A0034644</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schutzart: IP69K (NEMA Type 4x incl.)</li> <li>▪ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>▪ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert</li> <li>▪ Seals: EPDM</li> <li>▪ Kabeleingang Gewinde ½" NPT und M20x1,5</li> <li>▪ Gewicht: 460 g (16,23 oz)</li> <li>▪ Für zwei Kopftransmitter</li> <li>▪ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 oder ½" NPT</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="1029 1008 1086 1025">A0009831</p> <p data-bbox="1029 1438 1086 1456">A0044217</p> <p data-bbox="496 1460 1086 1518">  25 Als Anschlusskopf verwendetes Feldgehäuse mit Displayfenster; Anzeige frontseitig montiert         </p> <p data-bbox="496 1527 1086 1666">             1 Ein Kabeleingang dient als Sensoreingangskanal mit einem Messeinsatz, z. B. TS211              2 Kabeleingang für Verdrahtung              3 Der Anschluss am Boden ist bei der Feldgehäusevariante nicht vorhanden         </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1086 275 1540 392">■ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen</li> <li data-bbox="1086 392 1540 459">■ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67</li> <li data-bbox="1086 459 1540 593">■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!)</li> <li data-bbox="1086 593 1540 750">■ Werkstoff:             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Edelstahl 316L ohne Beschichtung</li> <li>■ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1</li> </ul> </li> <li data-bbox="1086 750 1540 817">■ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902</li> <li data-bbox="1086 817 1540 851">■ Gewinde: 1/2" NPT, 3/4" NPT, M20x1,5, G1/2"</li> <li data-bbox="1086 851 1540 896">■ Halsrohr-/ Schutzrohranschluss: M20x1,5 oder 1/2" NPT</li> <li data-bbox="1086 896 1540 929">■ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012</li> <li data-bbox="1086 929 1540 963">■ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035</li> <li data-bbox="1086 963 1540 1030">■ 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 data-bbox="1086 1030 1540 1064">■ Kopftransmitter optional mit Anzeige TID10</li> </ul> <p data-bbox="1086 1064 1540 1198">  Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)         </p>

TA30H	Spezifikation
	<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: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½"</li> <li>▪ Halsrohr-/ Schutzrohranschluss: M20x1,5 oder ½" NPT</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
	<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>▪ Verlängerungsansatz/Schutzrohranschluss: NPT ½"</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
	<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: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½"</li> <li>▪ Halsrohr-/ Schutzrohranschluss: ½" NPT</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>The drawing shows two views of the transmitter. The top view is a front view of the circular device with a digital display showing '250.6 °C'. Dimensions are given as 112 mm (4.41 in) in height and 110 mm (4.33 in) in width. The bottom view is a rear view showing the mounting bracket and cable ports, with a dimension of 132.5 mm (5.22 in)*. A small reference number 'A0024608' is located at the bottom right of the drawing area.</p> <p>* 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: 2x ½" NPT</li> <li>■ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und besserer 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
	<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 Anschlüsse

Typ	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich	Geeigneter Kabeldurchmesser
Kabelverschraubung, Polyamid, Blau (Anzeige Ex-i-Schaltung)	½" NPT	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0,27 ... 0,47 in)
Kabelverschraubung, Polyamid	NPT ½", NPT ¾", M20x1,5 (optional 2x Kabeleinführung)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	NPT ½", M20x1,5 (optional 2x Kabeleinführung)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Kabelverschraubung für Staub-Ex Bereich, Polyamid	NPT ½", M20x1,5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Kabelverschraubung für Staub-Ex Bereich, Messing	M20x1,5	IP68 (NEMA Type 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	

Typ	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich	Geeigneter Kabeldurchmesser
Feldbusstecker (M12x1 PA, 7/8" PA, FF)	NPT 1/2", M20x1,5	IP67, NEMA Type 6	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
Feldbusstecker (M12, 8-polig)	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-

 Für explosionsgeschützte Thermometer werden keine Kabelverschraubungen montiert.

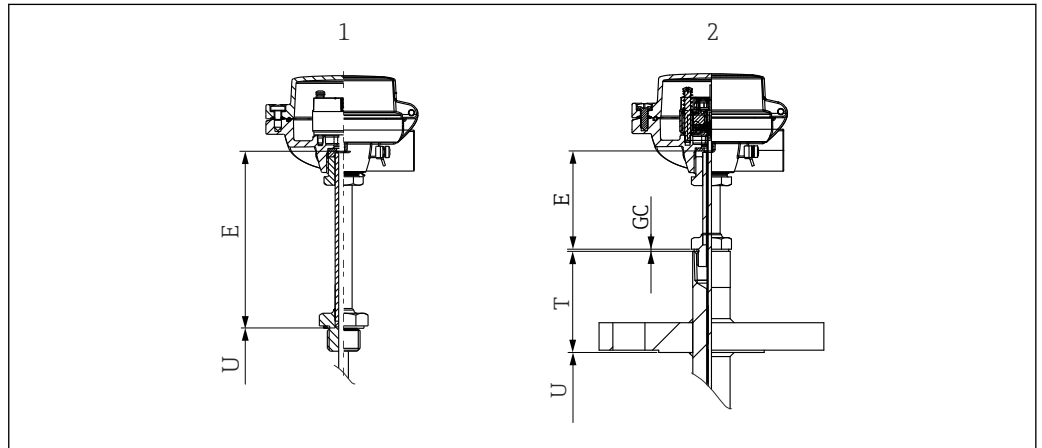
**Halsrohr**

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

**Unterschiedliche Ausprägungen des abnehmbaren Halsrohrs sind möglich.**

**Abnehmbares Halsrohr nach DIN 43772**

Das abnehmbare Halsrohr nach DIN hat beidseitig eine Gewindeverbindung. Ist das Thermometer mit Schutzrohr ausgelegt, ist die Verbindung gemäß dem Kapitel 'Vordefinierte Ausführungen' ausgelegt. Ist das Thermometer ohne Schutzrohr ausgelegt, zum Einbau in ein separates Schutzrohr, ist das Gewinde zum Schutzrohranschluss wählbar (*Merkmale 50: Prozess-/Schutzrohranschluss*)

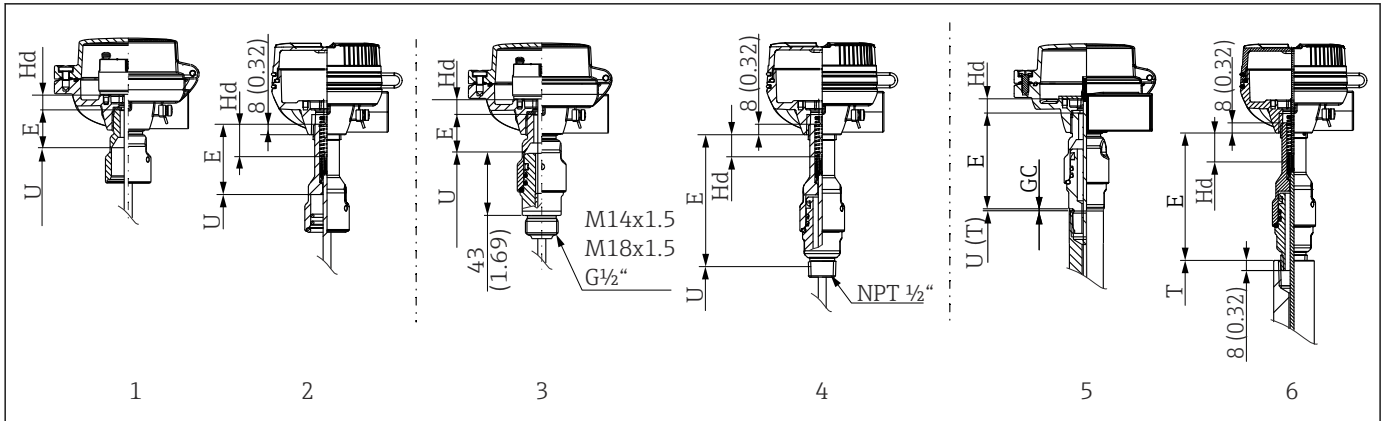


A0052000

- 1 Abnehmbares Halsrohr - Thermometer ohne Schutzrohr, Messeinsatz TS111
- 2 Abnehmbares Halsrohr - Thermometer mit Schutzrohr, Messeinsatz TS111

**Abnehmbares Halsrohr als QuickNeck**

Wird das Thermometer ohne Schutzrohr ausgeführt, ist die Option QuickNeck (obere Hälfte) oder QuickNeck auszuwählen (*Merkmale 30: Thermometeraufbau*). Die Länge des abnehmbaren Halsrohrs ist hier durch das Design vorgegeben.

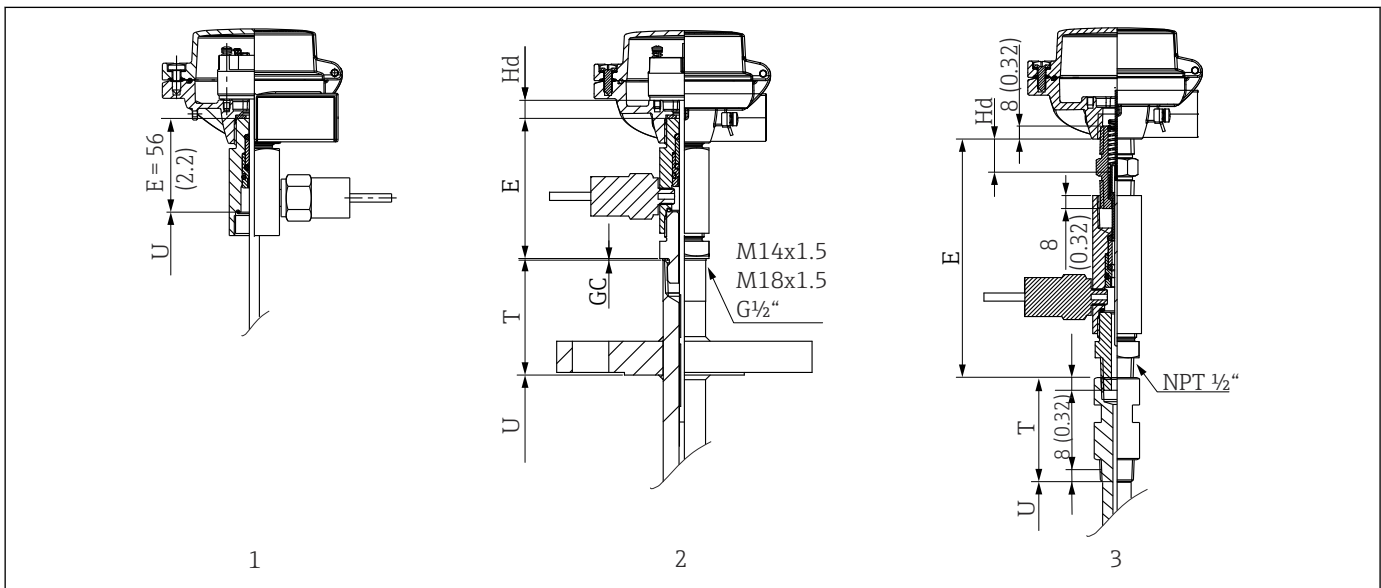


A0052002

- 1 iTHERM QuickNeck - obere Hälfte - zum Einbau in ein bestehendes Schutzrohr mit iTHERM QuickNeck nach DIN Standard
- 2 iTHERM QuickNeck - obere Hälfte - zum Einbau in ein bestehendes Schutzrohr mit iTHERM QuickNeck nach ASME Standard
- 3 iTHERM QuickNeck komplett zum Einbau in ein bestehendes Schutzrohr nach DIN Standard
- 4 iTHERM QuickNeck komplett zum Einbau in ein bestehendes Schutzrohr nach ASME Standard
- 5 iTHERM QuickNeck eingebaut im Schutzrohr nach DIN Standard
- 6 iTHERM QuickNeck eingebaut im Schutzrohr nach ASME Standard

#### Abnehmbares Halsrohr als 'zweite Prozessbarriere'

Das abnehmbare Halsrohr kann als zweite Prozessbarriere ausgeführt werden. Die Länge des abnehmbaren Halsrohres ist hier durch das Design vorgegeben.



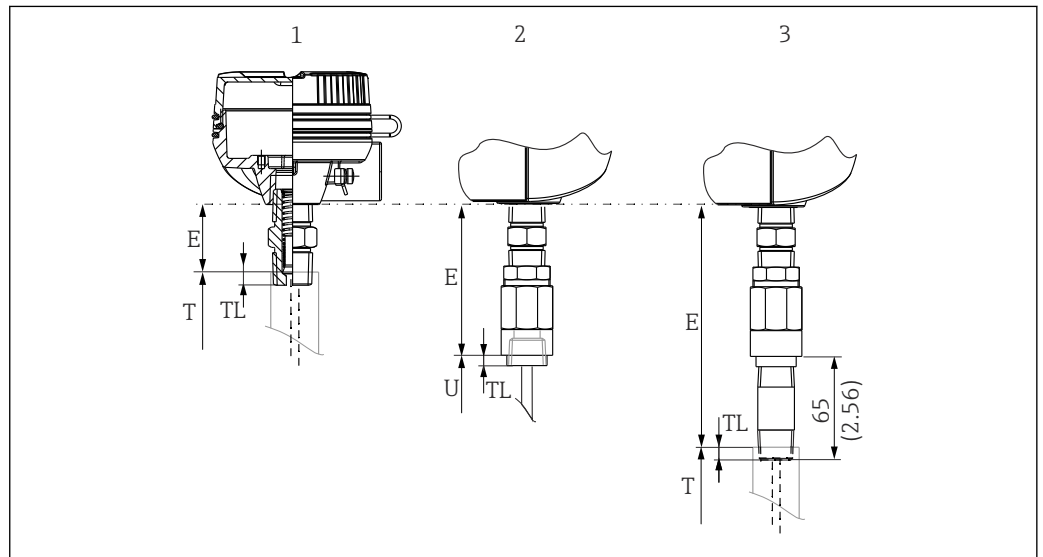
A0052026

- 1 Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere ohne Schutzrohr
- 2 Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere mit Schutzrohr nach DIN Standard
- 3 Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere mit Schutzrohr nach ASME Standard



### Abnehmbares Halsrohr als Nippel-Verbindung

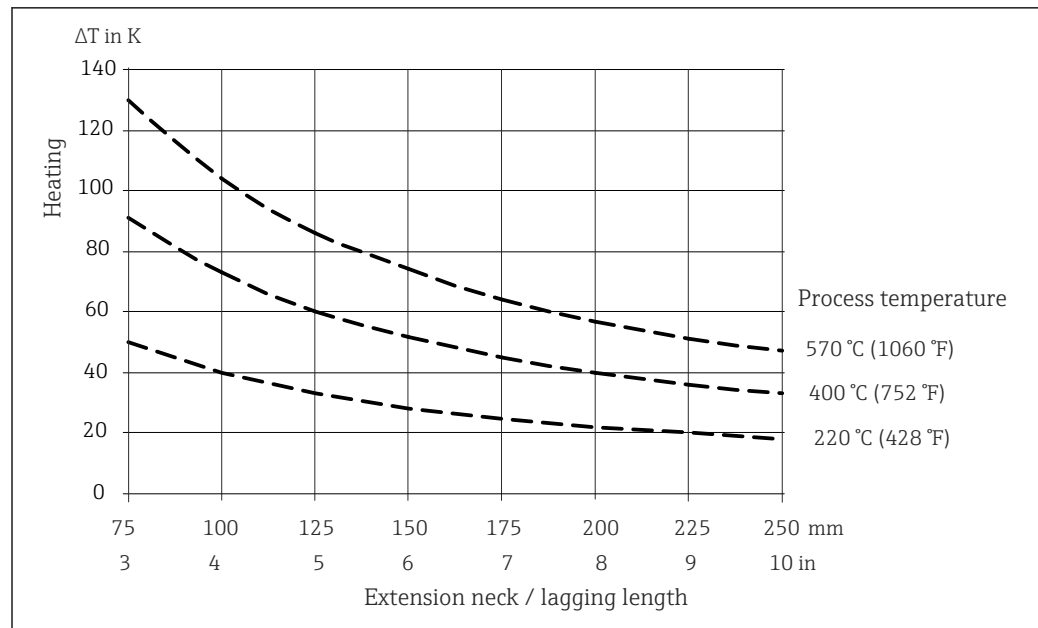
- Das abnehmbare Halsrohr kann als Nippel-Verbindung ausgeführt werden. Die Verbindung ist hierbei immer ein NPT 1/2"-Gewinde. Der Nippel direkt am Anschlusskopf ist hierbei Teil des Messeinsatzes TS211. Die Länge des Nippels ist nicht variabel, sie beträgt 35 mm (1,38 in) als Standardausführung und 47 mm (1,85 in) als Lamination-Nippel Ausführung für Ex d Anwendungen.
- Für die Nippel-Union Verbindung besteht zum Schutzrohr ein NPT 1/2"-Innengewinde. Der Nippel direkt am Anschlusskopf ist hierbei Teil des Messeinsatzes TS211. Die Gesamtlänge ist nicht variabel. Sie beträgt 93 mm (3,66 in) als Standardausführung und 105 mm (4,13 in) als Lamination-Nippel Ausführung für Ex d Anwendungen.
- Bei der Nippel-Union-Nippel Verbindung ist der Nippel direkt am Anschlusskopf Teil des Messeinsatzes TS211. Die Gesamtlänge ist nicht variabel. Sie beträgt 142 mm (5,6 in) als Standardausführung und 154 mm (6,06 in) als Ausführung für Ex d Anwendungen. Bei dieser Verbindung ist die Länge des zweiten Nippels auf Wunsch konfigurierbar.



A0045381

- 1 Halsrohr Typ N NPT 1/2"
- 2 Halsrohr Typ NU NPT 1/2"-Innengewinde
- 3 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

26 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).

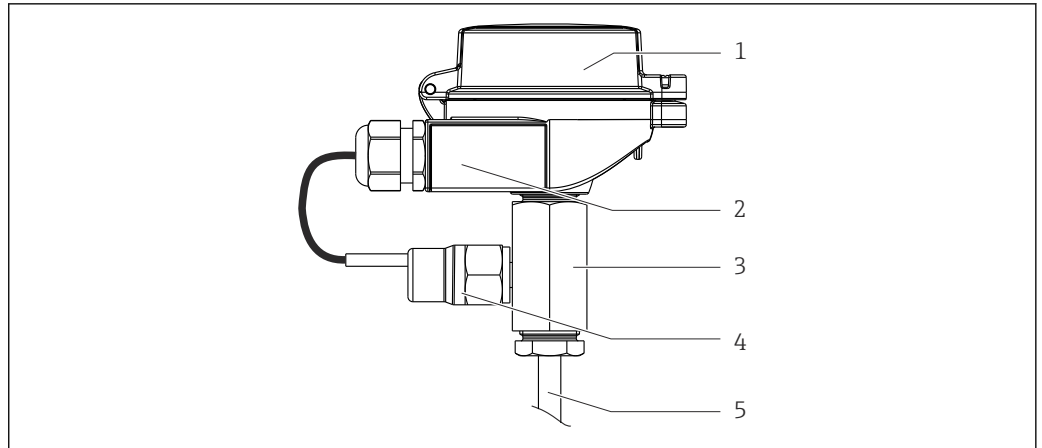
Ergebnis: Die Temperatur des Transmitters ist in Ordnung, die Schaftlänge ist ausreichend.

### Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere

Als Sonderausführung des Halsrohrs steht eine zweite Prozessbarriere zur Verfügung, die als optionale Komponente zwischen das Schutzrohr und den Anschlusskopf gesetzt werden kann. 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 die zweite Prozessbarriere konfiguriert und überträgt die Störungsinformation via PROFINET® Protokoll, wenn der Druckschalter auslöst.



A0038482

27 Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere

- 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 Zweite Prozessbarriere
- 4 Installierter Druckschalter
- 5 Oberer Teil des Schutzrohrs

<b>Maximaler Druck</b>	200 bar (2 900 psi)
<b>Schaltpunkt</b>	3,5 bar (50,8 psi) ± 1 bar (± 14,5 psi)
<b>Umgebungstemperaturbereich</b>	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
<b>Prozesstemperaturbereich</b>	Bis +400 °C (+752 °F), mindestens erforderliche Halsrohrlänge T = 100 mm (3,94 in)
<b>Dichtungsmaterial</b>	FKM

**i** Die deutlich geringere Druckfestigkeit des Schutzrohres und des Prozessanschlusses sowie die Beständigkeit des Dichtungsmaterials gegenüber dem Prozessmedium bei der Auslegung beachten!

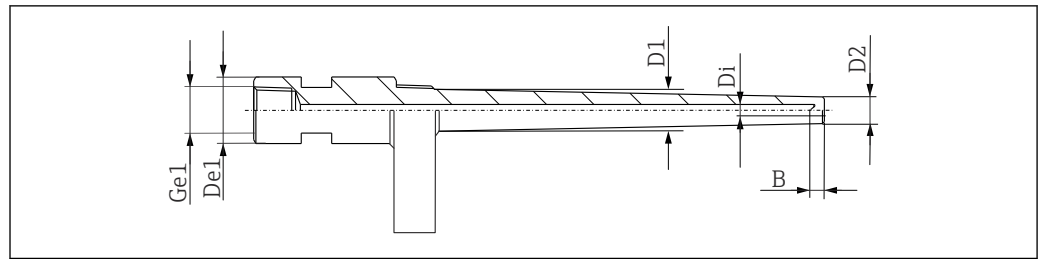
Das primäre Schutzrohr, dessen Material aus verschiedenen Edelstählen oder Nickelbasis-Werkstoffen gewählt werden kann, stellt die erste Prozessbarriere dar. Die Beständigkeit des Schutzrohrmaterials gegen die Prozessbedingungen ist sicherzustellen. Das Halsrohr stellt die zweite Prozessbarriere dar. Der Prozess wird hier mittels Dichtungen aus FKM gegenüber der Umwelt abgedichtet. Die Beständigkeit des Dichtungsmaterials gegen die Prozessbedingungen ist sicherzustellen.

**i** Empfehlung: Aufgrund der Alterung der internen Dichtungen empfehlen wir, die Komponenten der zweiten Prozessbarriere alle 5 Jahre auszutauschen, auch wenn keine Störung im Schutzrohr aufgetreten ist. Im Fall einer Leckage im Schutzrohr müssen die Komponenten der zweiten Prozessbarriere mit dem Schutzrohr zusammen ausgetauscht werden. Wenn der Druck im Halsrohr, aufgrund von Leckage der ersten Prozessbarriere, über den Schaltdruck des Druckschalters ansteigt, sendet der Transmitter über die HART®-Kommunikation eine Fehlermeldung "Sensorbruch" an das Leitsystem.

#### Vordefinierte Ausführungen

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

## Thermometer mit Schutzrohr nach ASME Standard



A0052234

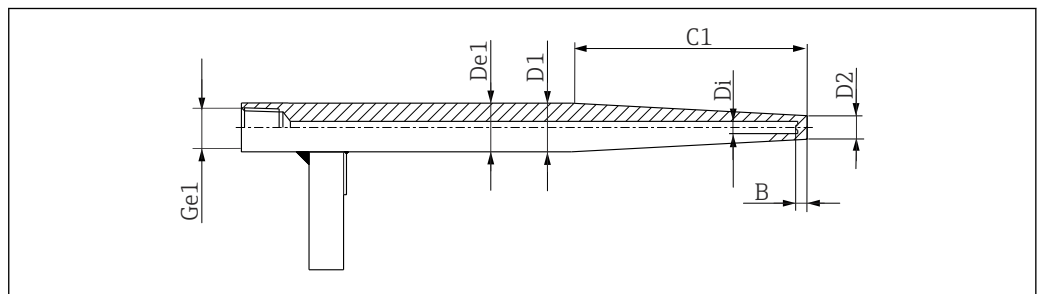
Die vordefinierten Geometrien ergeben sich aus der Kombination: Schutzrohrstandard, Prozessanschluss und Geometrie der mediumberührenden Teile

Schutzrohrstandard	Prozessanschluss	Geometrie der mediumberührenden Teile	Wurzel-Ø D1	Spitzen-Ø D2	Bohr-Ø Di	Bodendicke B	Flanschtirnseite	Thermometeranschluss Ge1	Schaft-Ø De1
Metrisch ASME, geflanscht	Flansch 1"/DN25	Gerade	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	RF	NPT ½"	32 mm (1,26 in)
		Verjüngt	22,2 mm (0,87 in)	15 mm (0,6 in)					
		Gestuft	19 mm (0,75 in)	12,7 mm (0,5 in)					
	Flansch 1½"/DN40	Gerade	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	RF	NPT ½"	32 mm (1,26 in)
		Verjüngt	27 mm (1,06 in)	17 mm (0,67 in)					
		Gestuft	19 mm (0,75 in)	12,7 mm (0,5 in)					
	Flansch 2"/DN50	Gerade	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	RF	NPT ½"	32 mm (1,26 in)
		Verjüngt	27 mm (1,06 in)	17 mm (0,67 in)					
		Gestuft	19 mm (0,75 in)	12,7 mm (0,5 in)					
Metrisch ASME, geschraubt	NPT ½", G ½", M20 Außengewinde	Gerade	16 mm (0,63 in)	16 mm (0,63 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	-	NPT ½"	30 mm (1,18 in) <sup>1)</sup>
		Verjüngt		15 mm (0,6 in)					
		Gestuft		12,7 mm (0,5 in)					
	NPT ¾" Außengewinde	Gerade	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	-	NPT ½"	30 mm (1,18 in) <sup>1)</sup>
		Verjüngt	19,5 mm (0,77 in)	15 mm (0,6 in)					
		Gestuft	19 mm (0,75 in)	12,7 mm (0,5 in)					
	NPT 1", Außengewinde	Gerade	22,2 mm (0,87 in)	22,2 mm (0,87 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	-	NPT ½"	35 mm (1,38 in)
		Verjüngt	27 mm (1,06 in)	17 mm (0,67 in)					
		Gestuft	22,2 mm (0,87 in)	12,7 mm (0,5 in)					
	M27x2	Gerade	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	-	NPT ½"	35 mm (1,38 in)

Schutzrohrstandard	Prozessanschluss	Geometrie der mediumberührenden Teile	Wurzel-Ø D1	Spitzen-Ø D2	Bohr-Ø Di	Bodendicke B	Flanschtirnseite	Thermometeranschluss Ge1	Schaft-Ø De1
		Verjüngt	19,5 mm (0,77 in)	15 mm (0,6 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	-	NPT ½"	40 mm (1,57 in)
		Gestuft	19 mm (0,75 in)	12,7 mm (0,5 in)					
	M33x2	Gerade	22,2 mm (0,87 in)	22,2 mm (0,87 in)					
		Verjüngt	27 mm (1,06 in)	17 mm (0,67 in)					
		Gestuft	22,2 mm (0,87 in)	12,7 mm (0,5 in)					
Metrisch ASME, eingeschweißt	NPS ¾", 26,7 mm	Verjüngt	22,2 mm (1,05 in)	17 mm (0,67 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	-	NPT ½"	26,7 mm
	NPS 1", 33,4 mm	Verjüngt	33,4 mm (1,31 in)	20 mm (0,79 in)					33,4 mm
Metrisch ASME, Einschweißstutzen	NPS ¾", 26,7 mm	Gerade	19 mm (0,75 in)	19 mm (0,75 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	-	NPT ½"	26,7 mm
		Verjüngt	22,2 mm (0,87 in)	15 mm (0,6 in)					
		Gestuft	19 mm (0,75 in)	12,7 mm (0,5 in)					
	NPS 1", 33,4 mm	Gerade	25,4 mm (1,0 in)	25,4 mm (1,0 in)	6,5 mm (0,26 in)	6 mm (0,24 in)	-	NPT ½"	33,4 mm
		Verjüngt	25,4 mm (1,0 in)	15 mm (0,6 in)					
		Gestuft	22,2 mm (0,87 in)	12,7 mm (0,5 in)					

1) 27 mm (1,06 in) für Material: Kohlenstoffstahl und CrMo Stahl / Mo Stahl

**Thermometer mit Schutzrohr nach DIN Standard**



Die vordefinierten Geometrien ergeben sich aus der Kombination: Schutzrohrstandard und gewähltes Halsrohr inkl. Thermometeranschluss

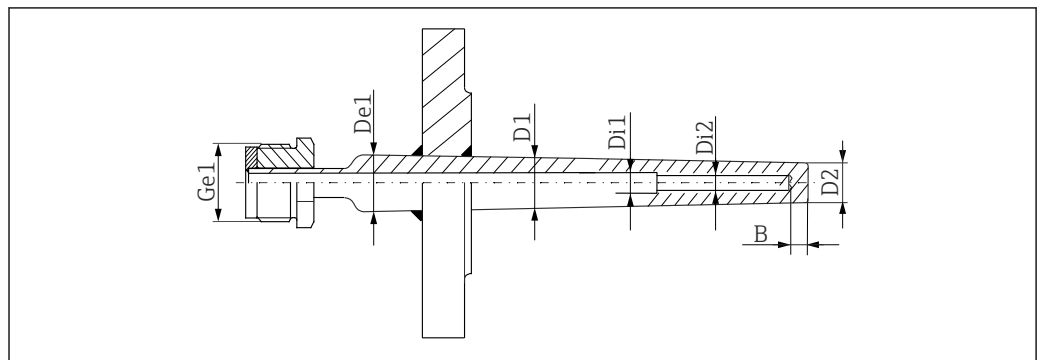
Schutzrohrstandard	Halsrohr	Geometrie der mediumberührenden Teile	Wurzel-Ø D1	Spitzen-Ø D2	Bohr-Ø Di	Bodendicke B	Flanschtirnseite	Thermometeranschluss Ge1	Schaft-Ø De1
DIN 43772 Form 4F, geflanscht, Standard Halsrohr	Standard	Verjüngt	18 mm (0,71 in)	9 mm (0,35 in)	3,5 mm (0,14 in) <sup>1)</sup>	6 mm (0,24 in)	B1	M14x1.5	18 mm (0,71 in)
			24 mm (0,95 in)	12,5 mm (0,5 in)	6,5 mm (0,26 in)			M18x1.5	24 mm (0,95 in)

Schutzrohrstandard	Halsrohr	Geometrie der mediumberührenden Teile	Wurzel-Ø D1	Spitzen-Ø D2	Bohr-Ø Di	Bodendicke B	Flanschtirnseite	Thermometeranschluss Ge1	Schaft-Ø De1
			26 mm (1,02 in)	12,5 mm (0,5 in)	6,5 mm (0,26 in)			G ½"	26 mm (1,02 in)
	QuickNeck oder mit zweiter Prozessbarriere		24 mm (0,95 in)	12,5 mm (0,5 in)	6,5 mm (0,26 in)			M18x1.5	24 mm (0,95 in)
DIN 43772 Form 4, eingeschweißt	Standard		18 mm (0,71 in)	9 mm (0,35 in)	3,5 mm (0,14 in) <sup>1)</sup>			M14x1.5	18 mm (0,71 in)
			24 mm (0,95 in)	12,5 mm (0,5 in)	6,5 mm (0,26 in)			M18x1.5	24 mm (0,95 in)
			26 mm (1,02 in)	12,5 mm (0,5 in)	6,5 mm (0,26 in)			G ½"	26 mm (1,02 in)

1) Für L > 110 mm (4,33 in) wird eine gestufte Bohrung verwendet: 6,5 mm (0,26 in) > 3,5 mm (0,14 in)

Längenkombination nach DIN 43772	
Form 4, eingeschweißt	Form 4F, geflanscht, Standard Halsrohr
L = 110 mm (4,3 in), C1 = 65 mm (2,56 in)	L = 200 mm (7,87 in), U = 130 mm (5,12 in), C1 = 65 mm (2,56 in)
L = 110 mm (4,3 in), C1 = 73 mm (2,87 in)	L = 260 mm (10,24 in), U = 190 mm (7,5 in), C1 = 125 mm (4,92 in)
L = 140 mm (5,51 in), C1 = 65 mm (2,56 in)	L = 410 mm (16,14 in), U = 340 mm (13,39 in), C1 = 275 mm (10,83 in)
L = 170 mm (6,7 in), C1 = 133 mm (5,24 in)	
L = 200 mm (7,87 in), C1 = 125 mm (4,92 in)	

### Thermometer mit Schutzrohr nach NAMUR Standard

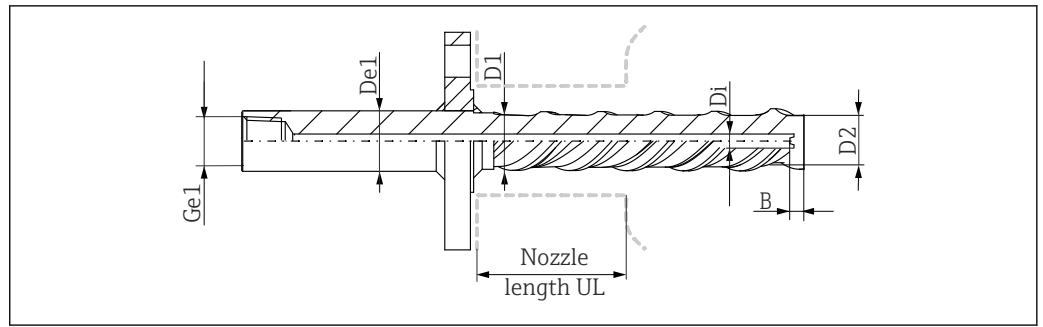


A0052239

Die vordefinierten Geometrien ergeben sich aus dem Schutzrohrstandard

Schutzrohrstandard	Prozessanschlussgröße	Geometrie der mediumberührenden Teile	Wurzel-Ø D1	Spitzen-Ø D2	Bohr-Ø Di (Di1 > Di2)	Bodendicke B	Flanschtirnseite	Thermometeranschluss Ge1
Metrisch, auf NAMUR NE170 basierend, geflanscht	Flansch DN25-DN80	Verjüngt	20 mm (0,79 in)	13 mm (0,51 in)	Gestuft, 7 mm (0,28 in) > 6,1 mm (0,24 in)	7 mm (0,28 in)	B1	Außengewinde M24x1.5, verschiebbar

### Thermometer mit Schutzrohr iTHERM TwistWell



A0052240

Die vordefinierte Geometrie ergibt sich aus dem iTHERM TwistWell (Variante: 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 Twist-Well, 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.

### Schutzrohrprüfung

Überprüfung der Schutzrohr-Druckfestigkeit gemäß den Spezifikationen nach DIN 43772. Bei Schutzrohren mit verjüngter oder reduzierter Spitze, die dieser Norm nicht entsprechen, wird mit dem Druck des entsprechenden geraden Schutzrohrs geprüft. Auch die Sensoren für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen werden bei den Prüfungen immer einem vergleichbaren Druck ausgesetzt. Prüfungen nach anderen Spezifikationen können auf Anfrage durchgeführt werden. Die Farb-Einringprüfung weist nach, dass die Schweißnähte des Schutzrohrs keine Risse aufweisen.

### MID

Prüfschein (nur im SIL Betrieb). In Übereinstimmung mit:

- WELMEC 8.8, "Leitfaden zu den allgemeinen und veraltungstechnischen Aspekten des freiwilligen Systems zur modularen Bewertung von Messgeräten."
- OIML R117-1 Ausgabe 2007 (E) "Dynamisches Messsystem für andere Flüssigkeiten als Wasser".
- EN 12405-1/A2 Ausgabe 2010 "Gaszähler - Umformer - Teil 1: Volumenumrechnung".
- OIML R140-1 Ausgabe 2007 (E) "Messsystem für gasförmige Brennstoffe".

## 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

Für das Gerät sind verschiedene Zubehörteile lieferbar, die bei Endress+Hauser mit dem Gerät bestellt oder nachbestellt werden können. Ausführliche Angaben zum betreffenden Bestellcode sind bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale erhältlich oder auf der Produktseite der Endress+Hauser Webseite: [www.endress.com](http://www.endress.com).


### Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	<p>Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Messgeräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse.</li> <li>▪ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen</li> </ul> <p>Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.</p> <p>Applicator ist verfügbar: Über das Internet: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>
Konfigurator	<p>Produktkonfigurator - das Tool für eine individuelle Produktkonfiguration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tagesaktuelle Konfigurationsdaten</li> <li>▪ Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache</li> <li>▪ Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien</li> <li>▪ Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat</li> <li>▪ Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop</li> </ul> <p>Der Konfigurator steht auf der Endress+Hauser Website zur Verfügung unter: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> -&gt; "Corporate" klicken -&gt; Land wählen -&gt; "Products" klicken -&gt; Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -&gt; Produktseite öffnen -&gt; Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.</p>
DeviceCare SFE100	<p>Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle.</p> <p>DeviceCare ist das von Endress+Hauser entwickelte Tool zur Konfiguration von Endress+Hauser Geräten. Alle intelligenten Geräte in einer Anlage können über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Punkt-zu-Bus-Verbindung konfiguriert werden. Die benutzerfreundlichen Menüs ermöglichen einen transparenten und intuitiven Zugriff auf die Feldgeräte.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S</p>
FieldCare SFE500	<p>FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.</p> <p> Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S</p>



## Ergänzende 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.
Beschreibung Geräteparameter (GP)	<b>Referenzwerk für Ihre Parameter</b> Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.
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.
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.

---





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

---