

Technische Information iTHERM ModuLine TM131

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



Komplett mit geschweißtem Schutzrohr oder zur Verwendung mit einem vor Ort vorhandenen Schutzrohr

Anwendungsbereich

- Universell einsetzbar
- Messbereich: -200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F)
- Druckbereich bis 100 bar (1 450 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, IO-Link®

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 (> 60g) für ultimative Anlagensicherheit
- iTHERM QuickNeck – kosten- und zeitsparend dank einfacher, werkzeugloser Nachkalibrierung
- Bluetooth®-Konnektivität (optional)
- Internationale Zertifizierungen: Explosionsschutz gemäß ATEX, IECEx, CSA und NEPSI

Inhaltsverzeichnis

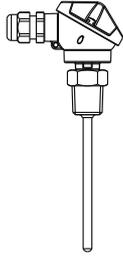
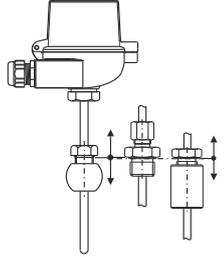
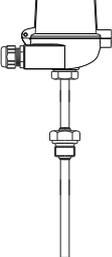
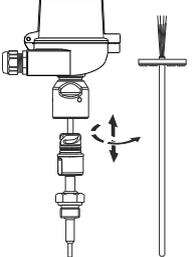
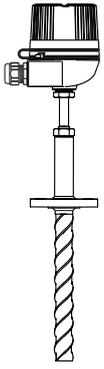
Arbeitsweise und Systemaufbau	3	Zertifikate und Zulassungen	65
iTHERM ModuLine	3	Schutzrohrprüfung	65
Messprinzip	4	Bestellinformationen	65
Messeinrichtung	4	Zubehör	65
Modularer Aufbau	6	Servicespezifisches Zubehör	65
Eingang	8	Ergänzende Dokumentation	66
Messgröße	8		
Messbereich	8		
Ausgang	8		
Ausgangssignal	8		
Temperaturtransmitter - Produktserie	8		
Energieversorgung	9		
Klemmenbelegung	9		
Klemmen	14		
Kabeleinführungen	14		
Überspannungsschutz	19		
Leistungsmerkmale	20		
Referenzbedingungen	20		
Maximale Messabweichung	20		
Einfluss der Umgebungstemperatur	21		
Eigenerwärmung	21		
Ansprechzeit	21		
Kalibrierung	22		
Isolationswiderstand	23		
Montage	24		
Einbaulage	24		
Einbauhinweise	24		
Umgebungsbedingungen	24		
Umgebungstemperaturbereich	24		
Lagertemperatur	24		
Feuchte	24		
Klimaklasse	25		
Schutzart	25		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit	25		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	25		
Prozess	25		
Prozesstemperaturbereich	25		
Prozessdruckbereich	25		
Konstruktiver Aufbau	28		
Bauform, Maße	28		
Gewicht	39		
Material	39		
Prozessanschlüsse	41		
Messeinsätze	53		
Oberflächenrauigkeit	53		
Anschlussköpfe	53		
Halsrohr	61		

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	
Bauform	Metrisch				
Thermometer	TM101  <small>A0039102</small>	TM111  <small>A0038281</small>	TM121  <small>A0038194</small>	TM131  <small>A0038195</small>	TM151  <small>A0052360</small>
FLEX-Segment	F	E	F	E	
Eigenschaften	Hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis	Messeinsätze iTHERM StrongSens und QuickSens	Hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis mit Schutzrohr	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Messeinsätze iTHERM StrongSens und QuickSens ▪ QuickNeck ▪ TwistWell ▪ Schnell ansprechend ▪ Dual Seal Technologie ▪ Zweikammergehäuse 	
Ex-Bereich	-		-		

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 Ω 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 (Thin Film, TF):** Auf einem Keramiksubstrat wird im Vakuum eine sehr dünne hochreine Platinschicht von etwa 1 μm Dicke aufgedampft und anschließend fotolithografisch strukturiert. Die dabei entstehenden Platinleiterbahnen bilden den Messwiderstand. Zusätzlich aufgebrachte Abdeck- und Passivierungsschichten schützen die Platin-Dünnschicht zuverlässig vor Verunreinigungen und Oxidation selbst bei hohen Temperaturen.

Die Hauptvorteile 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

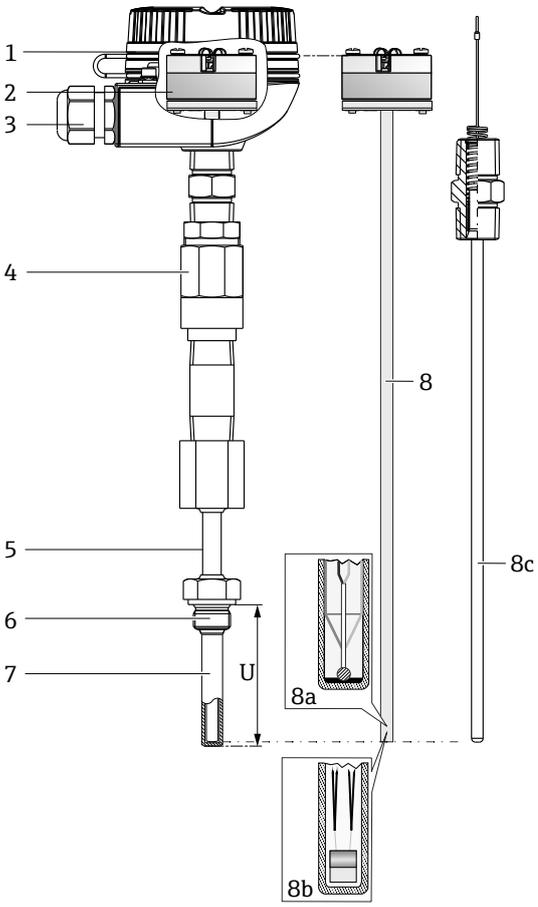
Endress+Hauser bietet ein umfassendes Portfolio an optimierten Komponenten für die Temperaturmessstelle – alles, was Sie für eine nahtlose Integration der Messstelle in die Gesamtanlage benötigen. Hierzu gehören:

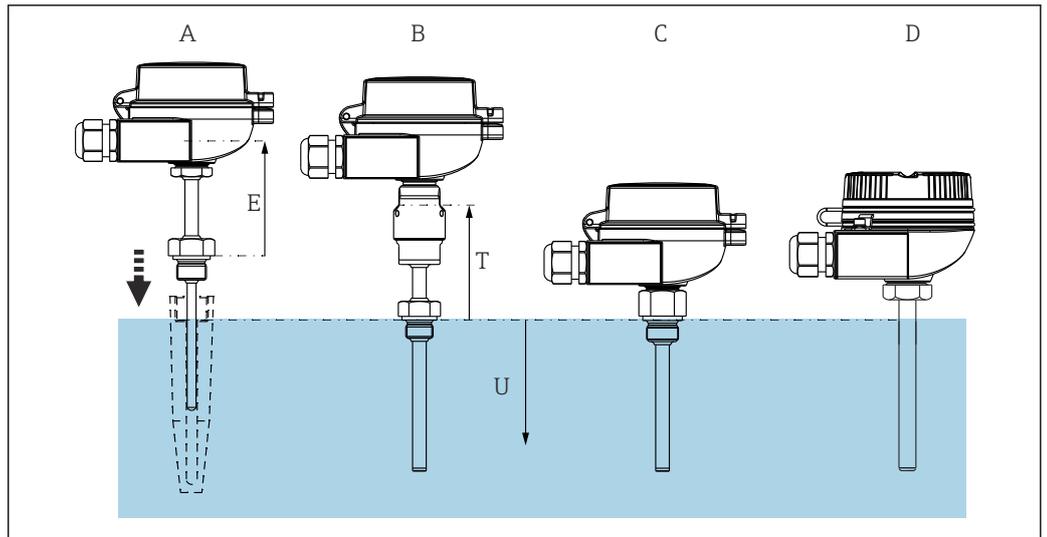
- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigergeräte
- Überspannungsschutz



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

Modularer Aufbau

Konstruktion	Optionen
	<p>1: Anschlusskopf</p> <p>Vielzahl an Anschlussköpfen aus Aluminium, Polyamid oder Edelstahl</p> <p>i Ihre Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> Optimale Zugänglichkeit der Klemmen durch niedrige Gehäusekante des Unterteils: <ul style="list-style-type: none"> Verbesserte Handhabung Geringere Installations- und Wartungskosten Optionale Anzeige: Sicherheit durch Vor-Ort-Prozessanzeiger
<p>2: Verdrahtung, elektrischer Anschluss, Ausgangssignal</p>	<ul style="list-style-type: none"> Keramicksocket Freie Anschlussdrähte Kopftransmitter: 4...20 mA, HART®, Ethernet-APL, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus, IO-Link® (1- oder 2-Kanal) Aufsteckanzeige
<p>3: Stecker oder Kabelverschraubung</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kabelverschraubungen aus Polyamid oder Messing M12-Stecker, 4-polig/8-polig: PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link® 7/8"-Stecker: PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus
<p>4: Abnehmbares Halsrohr</p>	<p>Für das Halsrohr stehen verschiedene Optionen zur Auswahl</p> <ul style="list-style-type: none"> Ohne Halsrohr gemäß DIN 43772 Form 2 Schutzrohrschaft gemäß Form 2 F/G, 3G/G abnehmbares Halsrohr gemäß DIN 43772 QuickNeck Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere Nipple, Nipple-Union oder Nipple-Union-Nipple <p>i Ihre Vorteile:</p> <p>iTHERM QuickNeck: Werkzeugloser Ausbau des Messeinsatzes: Zeit-/Kosteneinsparung bei häufig zu kalibrierenden Messstellen sowie Vermeidung von Verdrahtungsfehlern</p>
<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, Klemmverschraubungen</p>
<p>7: Schutzrohr</p>	<p>Ausführungen mit und ohne Schutzrohr (Messeinsatz direkt prozessberührend).</p> <p>Unterschiedliche Durchmesser, Materialien und Spitzenformen (gerade, reduziert oder verjüngt)</p> <p>i Ihre Vorteile:</p> <p>Schnell ansprechendes Schutzrohr, das - im Vergleich zur traditionellen Bauform - die Ansprechzeit t_{90} der Temperaturmessung um einen Faktor von 4 reduziert</p>
<p>8: Messeinsatz mit: 8a: iTHERM QuickSens 8b: iTHERM StrongSens 8c: Zentralgefederter Messeinsatz</p> <p>A0038282</p>	<p>Sensorbauformen: RTD - Drahtwiderstände (Wire Wound, WW), Dünnsfilmsensor (TF) oder Thermoelemente Typ K, J oder N. Messeinsatzdurchmesser $\varnothing 3$ mm (0,12 in) oder $\varnothing 6$ mm (0,24 in), abhängig von Schutzrohrspitze oder gewähltem Thermometer</p> <p>i Ihre Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> iTHERM QuickSens - Messeinsatz mit den weltweit kürzesten Ansprechzeiten: <ul style="list-style-type: none"> Schnelle, hochpräzise Messungen, dadurch maximale Prozesssicherheit und -steuerung Qualitäts- und Kostenoptimierung iTHERM StrongSens - Messeinsatz mit unübertroffener Robustheit: <ul style="list-style-type: none"> Vibrationsfestigkeit $\leq 60g$: geringere Lebenszykluskosten durch längere Lebensdauer sowie hohe Anlagenverfügbarkeit Automatisierte, rückverfolgbare Produktion: beste Qualität und höchste Prozesssicherheit



A0038828

2 Unterschiedliche Schutzrohr-Ausführungen verfügbar

- A Thermometer zum Einbau in separates Schutzrohr
- B Thermometer mit Schutzrohr, durchgehend, ähnlich DIN 43772 Form 2 G/F, 3 G/F
- C Thermometer mit Schutzrohr, hexagonal, ähnlich DIN 43772 Form 5, 8
- D Thermometer mit Schutzrohr, ohne Schutzrohrschaft ähnlich DIN 43772 Form 2

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

Ausgang

Ausgangssignal Grundsätzlich bestehen 2 Möglichkeiten zur Messwertübertragung:

- Direkt verdrahtete Sensoren - Weiterleitung der Sensor-Messwerte ohne iTEMP-Transmitter.
- Durch Auswahl entsprechender Endress+Hauser iTEMP-Transmitter über alle gängigen Protokolle. Alle folgend aufgeführten iTEMP-Transmitter werden direkt im Anschlusskopf montiert und mit der Sensorik verdrahtet.

Temperaturtransmitter - Produktserie

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

4 ... 20 mA Kopftransmitter

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

HART® Kopftransmitter

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

PROFIBUS® PA Kopftransmitter

Universell programmierbarer 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.

Kopftransmitter mit IO-Link®

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

Vorteile der iTEMP-Transmitter:

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

Feldtransmitter

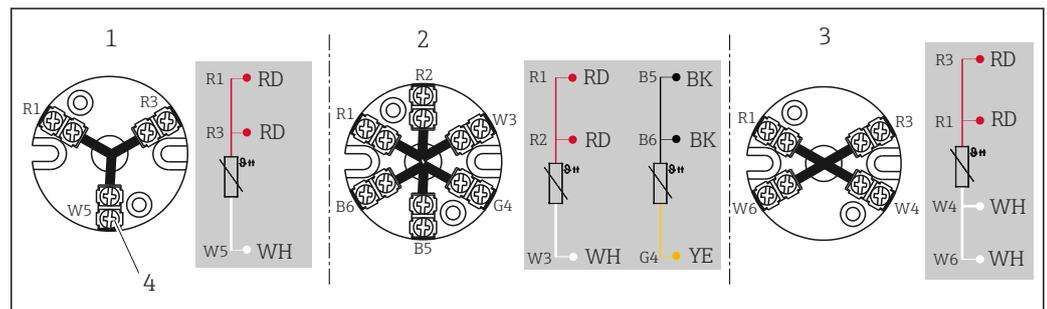
Feldtransmitter mit HART®, FOUNDATION Fieldbus™ oder PROFIBUS® PA Kommunikation und Hintergrundbeleuchtung. Kann leicht aus der Ferne abgelesen werden, in der Sonne und in der Nacht. Große Messwertdarstellung, Balkendiagramm und Fehleranzeige werden angezeigt. Vorteile: Dualer Sensoreingang, höchste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

Energieversorgung

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

Klemmenbelegung

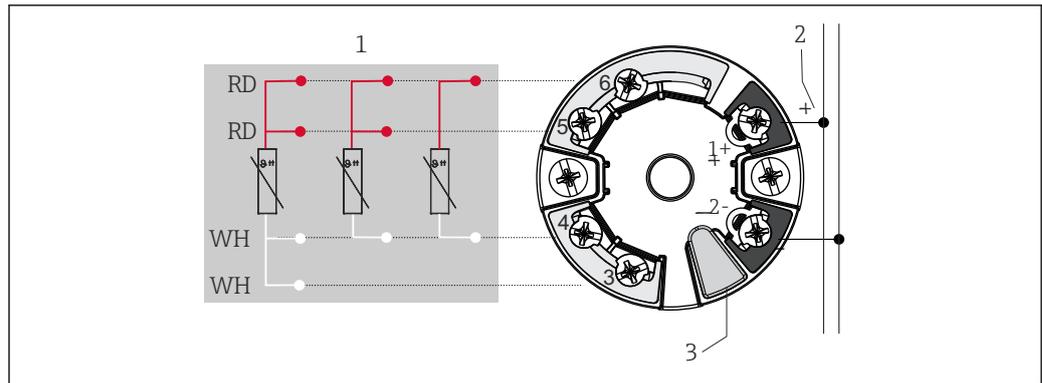
Typ des Sensoranschlusses RTD



A0045453

 3 Montierter Anschlusssockel aus Keramik

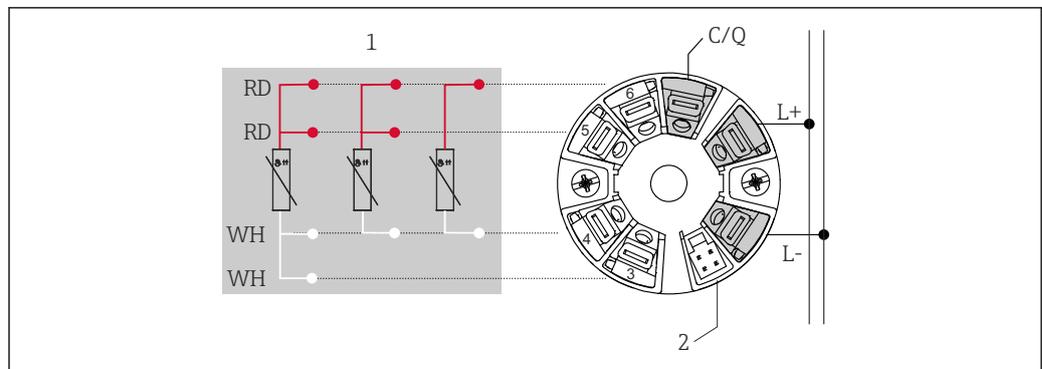
- 1 3-Leiter
- 2 2x3-Leiter
- 3 4-Leiter
- 4 Außenschraube



A0045464

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

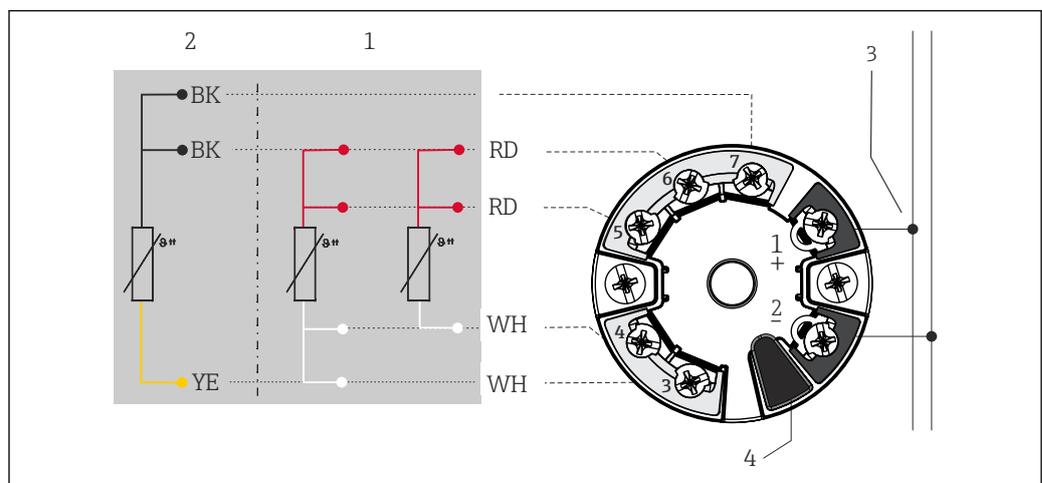
- 1 Sensoreingang, RTD, 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Spannungsversorgung/Busanschluss
- 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle



A0052495

5 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT36 (ein Sensoreingang)

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

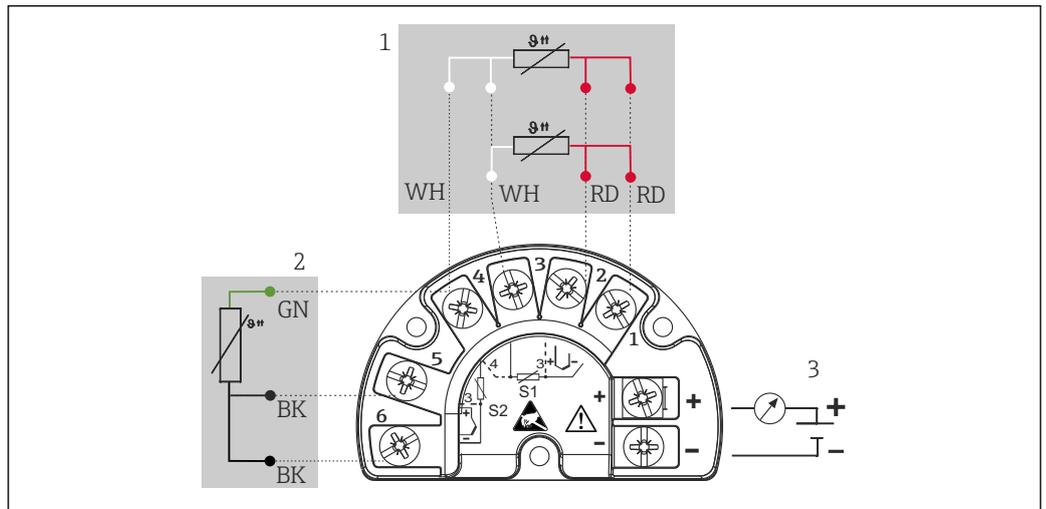


A0045466

6 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)

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

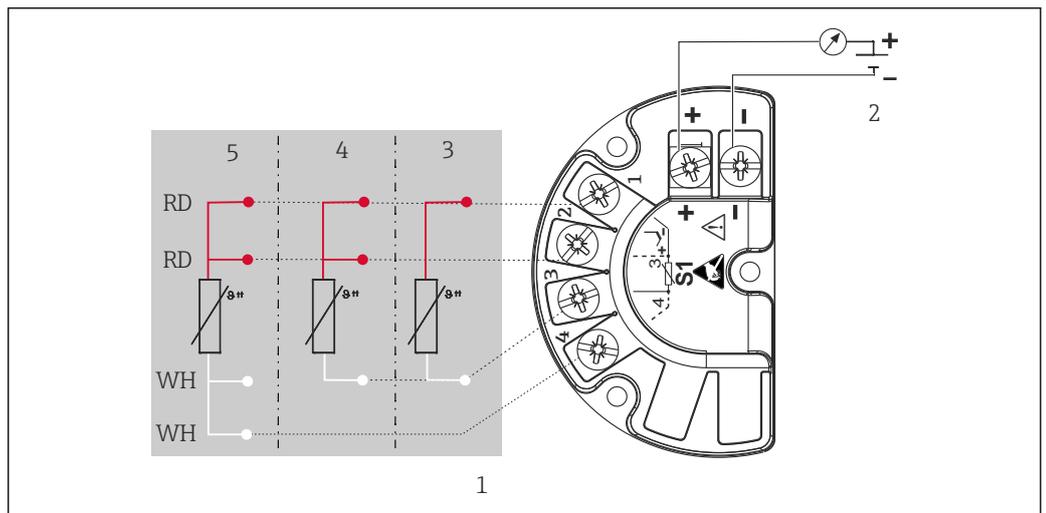
Montierter Feldtransmitter: Ausstattung mit Schraubklemmen



A0045732

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

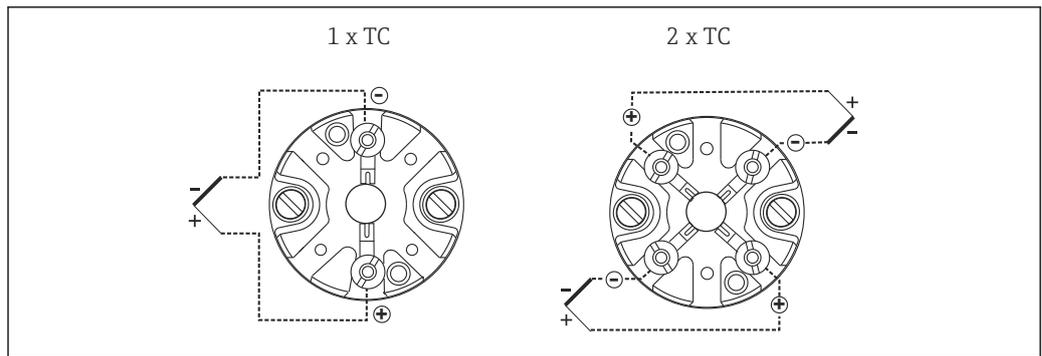


A0045733

8 TMT142B (ein Sensoreingang)

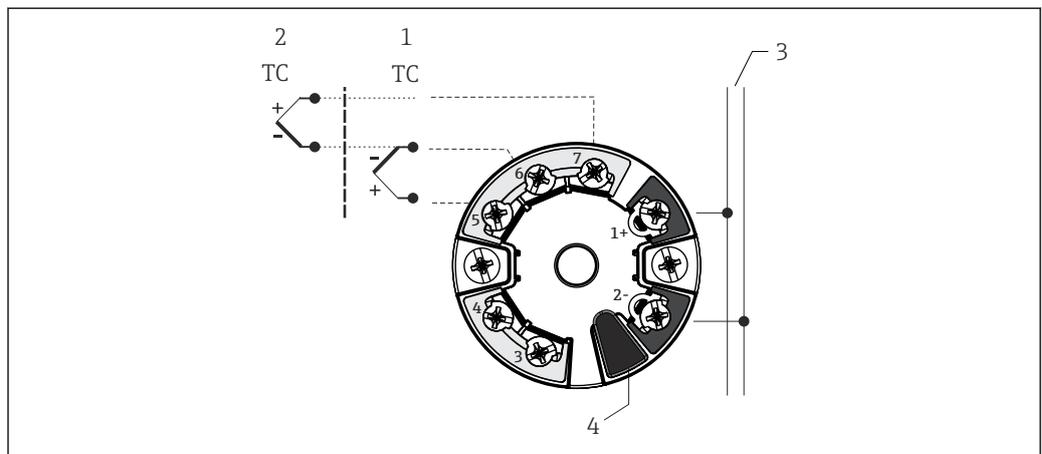
- 1 Sensoreingang RTD
- 2 Spannungsversorgung Feldtransmitter und Analogausgang 4 ... 20 mA, HART®-Signal
- 3 2-Leiter
- 4 3-Leiter
- 5 4-Leiter

Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



A0012700

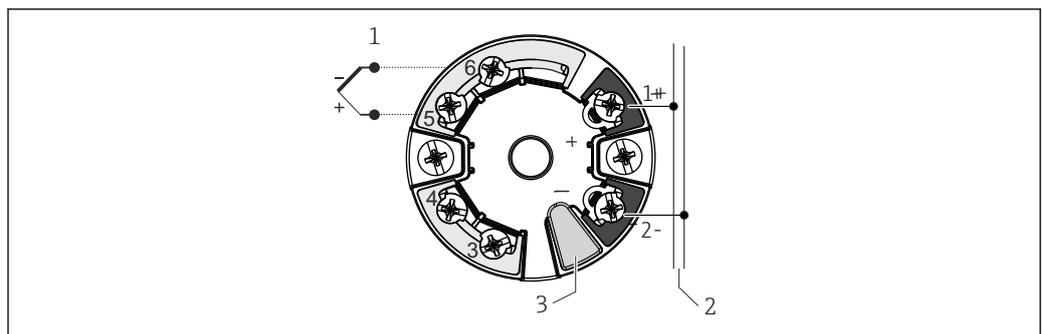
9 Montierter Keramik-Anschlusssockel



A0045474

10 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT8x (doppelter Sensoreingang)

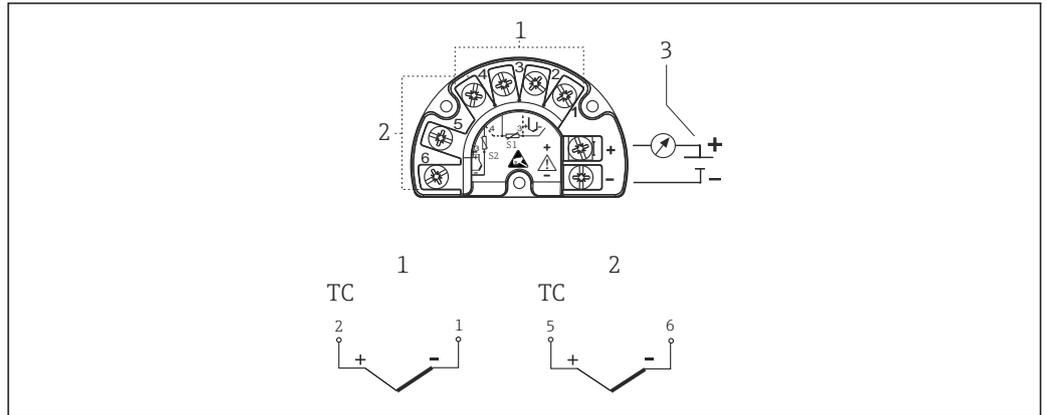
- 1 Sensoreingang 1
- 2 Sensoreingang 2
- 3 Feldbus Anschluss und Spannungsversorgung
- 4 Display-Anschluss



A0045353

11 Im Anschlusskopf montierter Transmitter TMT7x (ein Sensoreingang)

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



A0045636

12 Montierter Feldtransmitter TMT162 oder TMT142B

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

Thermoelement Kabelfarben

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

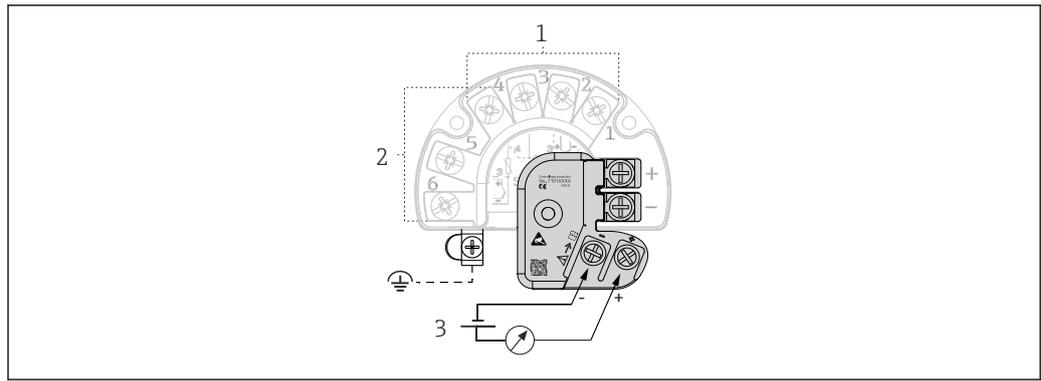
Integrierter Überspannungsschutz

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

Anschlussdaten:

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

1) Verfügbar für die Feldtransmitter mit HART® 7 Kommunikation



A0045614

13 Elektrischer Anschluss Überspannungsschutz

- 1 Sensoranschluss 1
- 2 Sensoranschluss 2
- 3 Busanschluss und Spannungsversorgung

Das Gerät ist mit dem Potenzialausgleich über die externe Erdungsklemme zu verbinden. Die Verbindung zwischen dem Gehäuse und der örtlichen Masse muss einen Querschnitt von min. 4 mm² (13 AWG) aufweisen. Alle Masseverbindungen müssen gesichert sein.

Klemmen

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

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
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)																
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)			WH	WH			WH	WH			WH	WH				
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD (#1) ¹	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)				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 ²⁾	+	i	-	GND ²⁾	nicht kombinierbar							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-									
1x TMT FF	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				-	+	GND	i	nicht kombinierbar			
2x TMT FF									-(#1)	+(#1)						
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				APL signal -	APL signal +	GND	-
2x TMT PROFINET®													APL signal - (#1)	APL signal + (#1)		
PIN-Position und Farbcode																
	A0018929		A0018930		A0018931		A0052119									

- 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

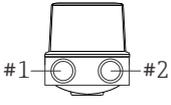
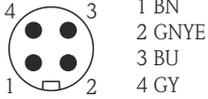
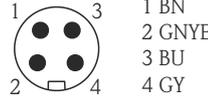
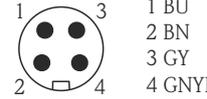
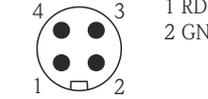
Stecker	4-polig/8-polig							
Gewinde Stecker	M12							
PIN-Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)								
Freie Anschlussdrähte und TC	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)							
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH		i			

Stecker	4-polig/8-polig							
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								

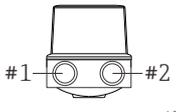
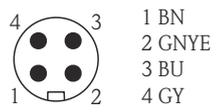
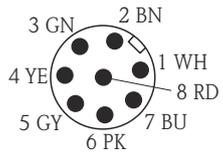
Anschlusskopf mit einer Kabeleinführung

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

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen

Stecker	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® und Ethernet-APL			
Gewinde Stecker  #1 #2 <small>A0021706</small>	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			WH/i	WH/i
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i		+/i		-/i	
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+ (#1)/ + (#2)	i/i	- (#1)/ - (#2)	i/i	+ (#1)/ + (#2)	i/i	- (#1)/ - (#2)	i/i	+ (#1)/ + (#2)	i/i	- (#1)/ - (#2)	i/i	+ (#1)/ + (#2)	i/i	- (#1)/ - (#2)	i/i
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								
1x TMT FF	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				-/i	+/i		GND/ GND	nicht kombinierbar			
2x TMT FF	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				- (#1)/ - (#2)	+ (#1)/ + (#2)	i/i	GND/ GND	nicht kombinierbar			
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				APL Signal -	APL Sig- nal +		
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				nicht kombinierbar				APL Signal - (#1) und (#2)	APL Sig- nal + (#1) und (#2)	GND	i
PIN-Position und Farbcode	 <small>A0018929</small>				 <small>A0018930</small>				 <small>A0018931</small>				 <small>A0052119</small>			

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen

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

Anschlusskopf mit zwei Kabeleinführungen

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

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

A0055383

Anschlusskombination Messeinsatz - Transmitter

Messeinsatz	Transmitteranschluss ¹⁾			
	TMT31/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 ²⁾	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	
2x Sensor (2x Pt100 oder 2x TC) in Verbindung mit Merkmal 600, Option MG ³⁾	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter (#1) Sensor (#2): Transmitter (#2)	nicht kombinierbar	Sensor (#1): Transmitter (#1) - Kanal 1 Sensor (#2): Transmitter (#2) - Kanal 1

- 1) 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.
- 2) Nur im Anschlusskopf mit hohem Deckel, nur 1 Transmitter möglich. Ein Keramiksockel ist automatisch auf dem Messeinsatz montiert.
- 3) Einzelne Sensoren jeweils mit Kanal 1 eines Transmitters verbunden

Überspannungsschutz

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

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

Für die Feldtransmitter kann ein integrierter Überspannungsschutz als Option mit ausgewählt werden.

 Nähere Informationen hierzu siehe in den Technischen Informationen.

Leistungsmerkmale

Referenzbedingungen

Diese Angaben sind relevant zur Bestimmung der Messgenauigkeit der eingesetzten Transmitter. Nähere Informationen siehe entsprechende Technische Informationen.

Maximale Messabweichung RTD-Widerstandsthermometer nach IEC 60751

Klasse	max. Toleranzen (°C)	Kenndaten
RTD maximaler Fühlerfehler		
Kl. A	$\pm (0,15 + 0,002 \cdot t)^1$	
Kl. AA, vor- mals 1/3 Kl. B	$\pm (0,1 + 0,0017 \cdot t)^1$	
Kl. B	$\pm (0,3 + 0,005 \cdot t)^1$	

1) $|t|$ = Absolutwert Temperatur in °C



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

Temperaturbereiche

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

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

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

Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	±2,5 °C (-40 ... +333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 750 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... +375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 1200 °C) ±2,5 °C (-40 ... +333 °C) ±0,0075 t ¹⁾ (333 ... 1200 °C)	1	±1,5 °C (-40 ... +375 °C) ±0,004 t ¹⁾ (375 ... 1000 °C)

1) |t| = Absolutwert in °C

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

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

1) |t| = Absolutwert in °C

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

Einfluss der Umgebungstemperatur Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe jeweilige Technische Information.

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

Ansprechzeit Tests wurden in Wasser mit 0,4 m/s (gemäß IEC 60751) und einem Temperatursprung von 10 K durchgeführt.

Ansprechzeit ohne Wärmeleitpaste, in Wasser. Typische Werte in Sekunden (s)¹⁾

Schutzrohr- durchmesser	Spitzentyp	Standard Pt100 (TF)		iTHERM QuickSens		iTHERM StrongSens		Drahtgewickelter Sensor (WW)		Thermolement					
		t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	Typ J		Typ K		Typ N	
		t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
9x1.25 mm (0,35x0,04 in)	Gerade	21	59	11	46	21	62	23	62	20	59	20	60	20	59
	Reduziert	8	20	2	7	-	-	8	20	6	18	7	20	-	-
	Verjüngt	15	42	4	17	-	-	14	41	12	38	13	40	-	-

Schutzrohr- durchmesser	Spitzentyp	Standard Pt100 (TF)		iTHERM QuickSens		iTHERM StrongSens		Drahtgewi- ckelter Sen- sor (WW)		Thermoelement					
										Typ J		Typ K		Typ N	
11x2 mm (0,43x0,08 in)	Gerade	32	97	15	71	29	92	39	120	32	90	28	86	27	79
	Reduziert	7	19	2	6	-	-	10	20	8	20	8	20	-	-
	Schnellan- sprechend	7	15	3	9	11	20	6	13	7	16	9	19	7	15
12x2,5 mm (0,47x0,10 in)	Gerade	41	95	11	58	31	96	33	96	31	77	26	63	25	53
	Verjüngt	22	68	8	38	20	65	24	73	23	58	22	58	19	62
	Gerade (schnellan- sprechend)	8	16	3	11	12	22	7	14	8	16	10	20	8	17
	Verjüngt (schnellan- sprechend)	7	16	3	11	11	21	8	17	8	16	10	20	8	17
14x2 mm (0,55x0,08 in)	Gerade	74	253	13	105	55	211	78	259	61	223	46	165	52	187
16x3,5 mm (0,63x0,14 in)	Gerade	69	220	21	99	38	156	77	245	59	200	47	156	51	175
¼" SCH80 (13,7x3 mm)	Gerade	50	166	14	79	36	121	50	158	51	173	38	131	43	145
½" SCH80 (21,3x3,7 mm)	Gerade	-	250	-	230	-	250	-	365	-	335	-	335	-	335
½" SCH40 (21,3x2,8 mm)	Gerade	-	350	-	390	-	570	-	450	-	450	-	450	-	450

1) Bei Verwendung eines Schutzrohrs.

Kalibrierung

Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich der Messwerte eines Prüflings mit denen eines genaueren Normalis 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 Endress+Hauser-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 ... +1 112 °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 Mindesteintauchlänge (IL) für Messeinsätze zur Durchführung einer ordnungsgemäßen Kalibrierung

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

Kalibriertemperatur	Mindesteintauchlänge IL in mm ohne Kopftransmitter
-196 °C (-320,8 °F)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
-80 ... +250 °C (-112 ... +482 °F)	Keine Mindesteintauchlänge erforderlich ²⁾
251 ... 550 °C (483,8 ... 1 022 °F)	300 mm (11,81 in)
551 ... 600 °C (1 023,8 ... 1 112 °F)	400 mm (15,75 in)

- 1) mit iTEMP Kopftransmitter min. 150 mm (5,91 in) erforderlich
- 2) bei einer Temperatur von 80 ... 250 °C (176 ... 482 °F) ist mit iTEMP Kopftransmitter min. 50 mm (1,97 in) erforderlich

Isolationswiderstand

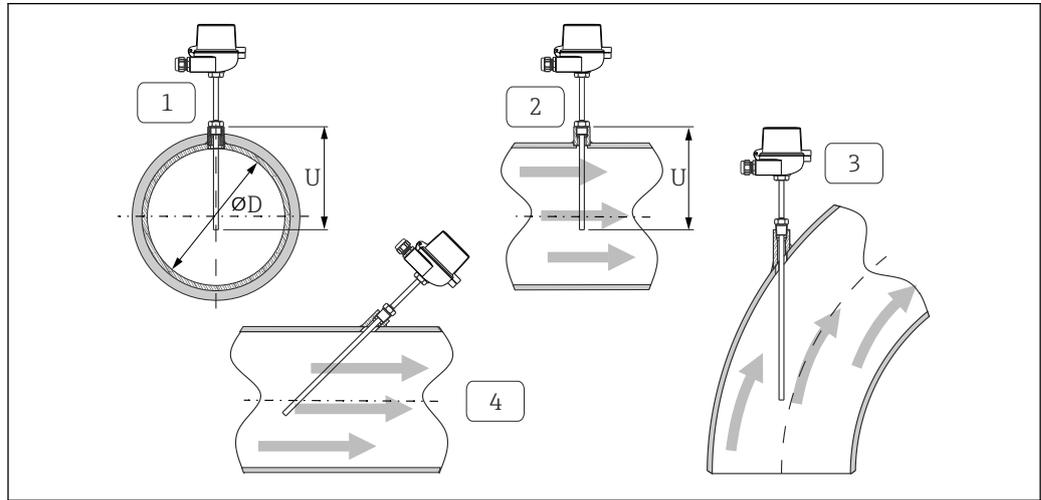
- RTD: Isolationswiderstand gemäß IEC 60751 > 100 MΩ bei 25 °C zwischen den Anschlussklemmen und dem Halsrohr gemessen mit einer Mindestprüfspannung von 100 V DC
- TC: Isolationswiderstand gemäß IEC 1515 zwischen Anschlussklemmen und Mantelwerkstoff bei einer Prüfspannung von 500 V DC:
 - > 1 GΩ bei 20 °C
 - > 5 MΩ bei 500 °C

Montage

Einbaulage

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

Einbauhinweise



14 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 müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Prozesses berücksichtigt werden (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck).

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

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperaturbereich

Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
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)

Halsrohr	Temperatur in °C (°F)
Schnellverschluss iTHERM QuickNeck	-50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F)

Lagertemperatur

Angaben siehe Umgebungstemperatur weiter oben.

Feuchte

Abhängig vom verwendeten Transmitter. Bei Verwendung von Endress+Hauser iTEMP-Kopftransmittern:

- Betauung nach IEC 60 068-2-33 zulässig
- Max. relative Feuchte: 95% nach IEC 60068-2-30

Klimaklasse Nach EN 60654-1, Klasse C

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

Stoß- und Vibrationsfestigkeit 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:

Sensortyp	Vibrationsfestigkeit für die Sensortipitze
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s ² (3g)
Pt100 (TF), Basis	
Pt100 (TF), Standard	≤ 40 m/s ² (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (TF)	≤ 600 m/s ² (60g)
iTHERM QuickSens Pt100 (TF), Ausführung: Ø6 mm (0,24 in)	≤ 600 m/s ² (60g)
iTHERM QuickSens Pt100 (TF), Ausführung: Ø3 mm (0,12 in)	≤ 30 m/s ² (3g)
Thermoelement-Messeinsätze	≤ 30 m/s ² (3g)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Abhängig vom verwendeten Kopffransmitter. Details siehe jeweilige Technische Informationen.

Prozess

Prozesstemperaturbereich Abhängig vom Sensortyp und dem eingesetzten Material des Schutzrohrs,
max. -200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F)
für schnellansprechendes Schutzrohr max. -200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F)

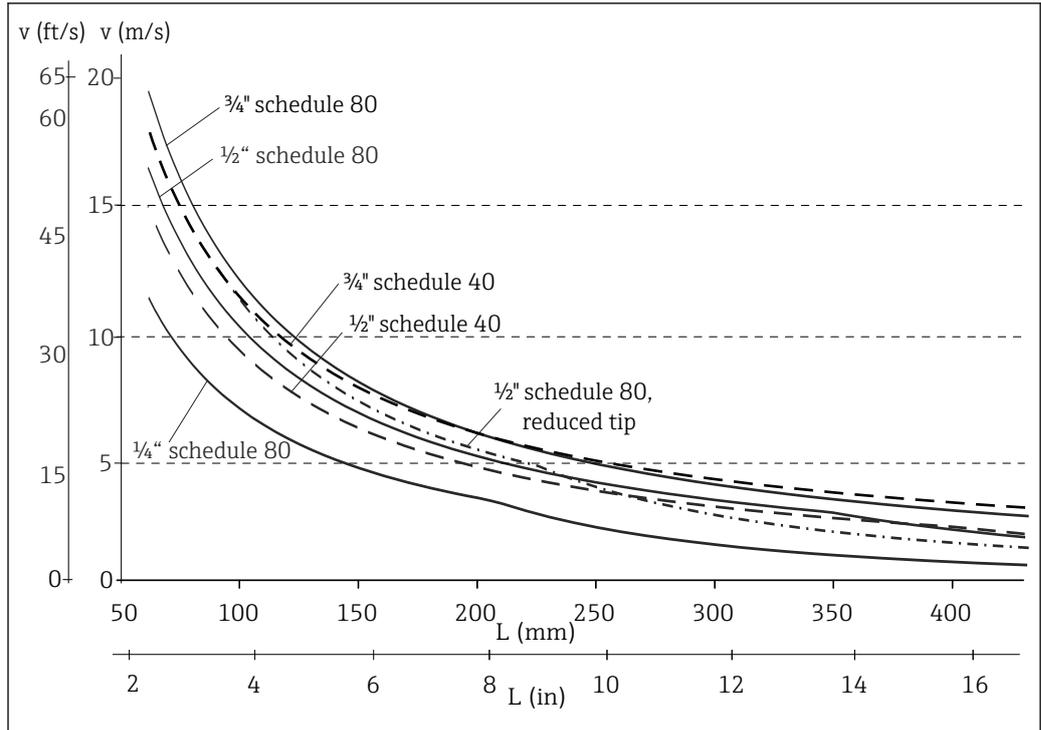
Prozessdruckbereich Der maximal mögliche Prozessdruck ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, z. B. Bauform, Prozessanschluss und -temperatur. Maximal mögliche Prozessdrücke für die jeweiligen Prozessanschlüsse siehe Kapitel "Prozessanschluss".



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

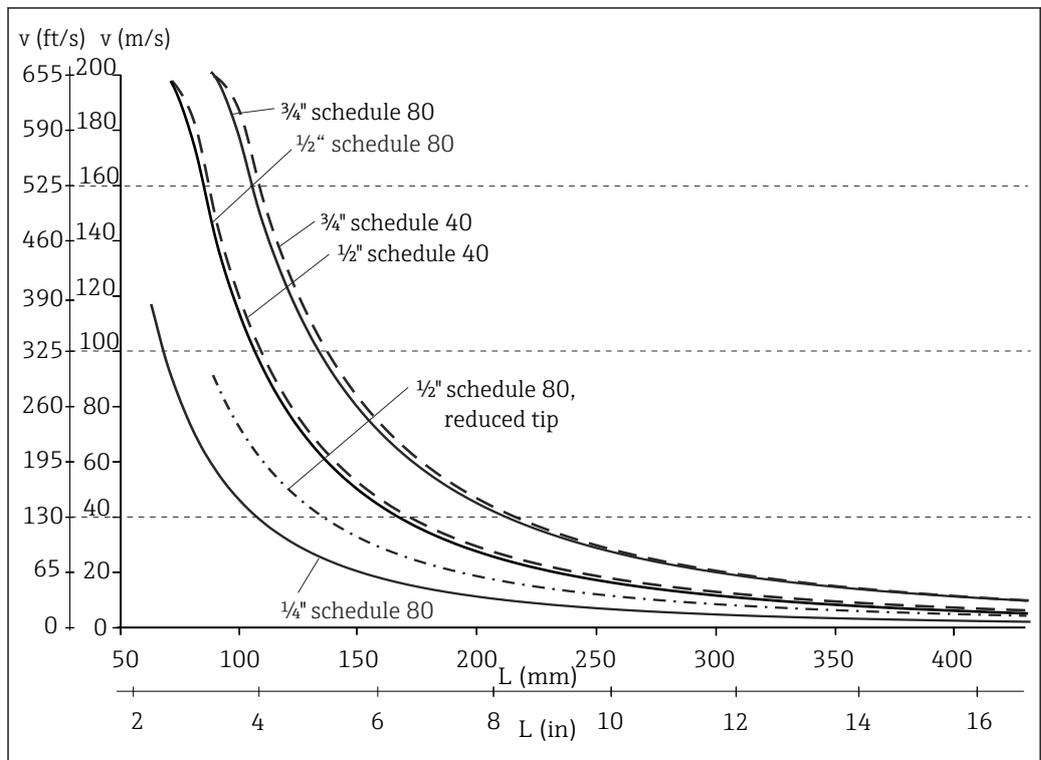
Die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Fühlers in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Thermometerspitze sowie des Schutzrohres, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit in Wasser und Heißdampf bei einem Prozessdruck von 50 bar (725,2 psi).



A0017374

15 Zulässige Anströmgeschwindigkeit bei unterschiedlichen Thermometerdurchmessern im Prozessmedium Wasser bei $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)

L Freischwingende Eintauchlänge Schutzrohr, Material 1.4401 (316)
 v Anströmgeschwindigkeit



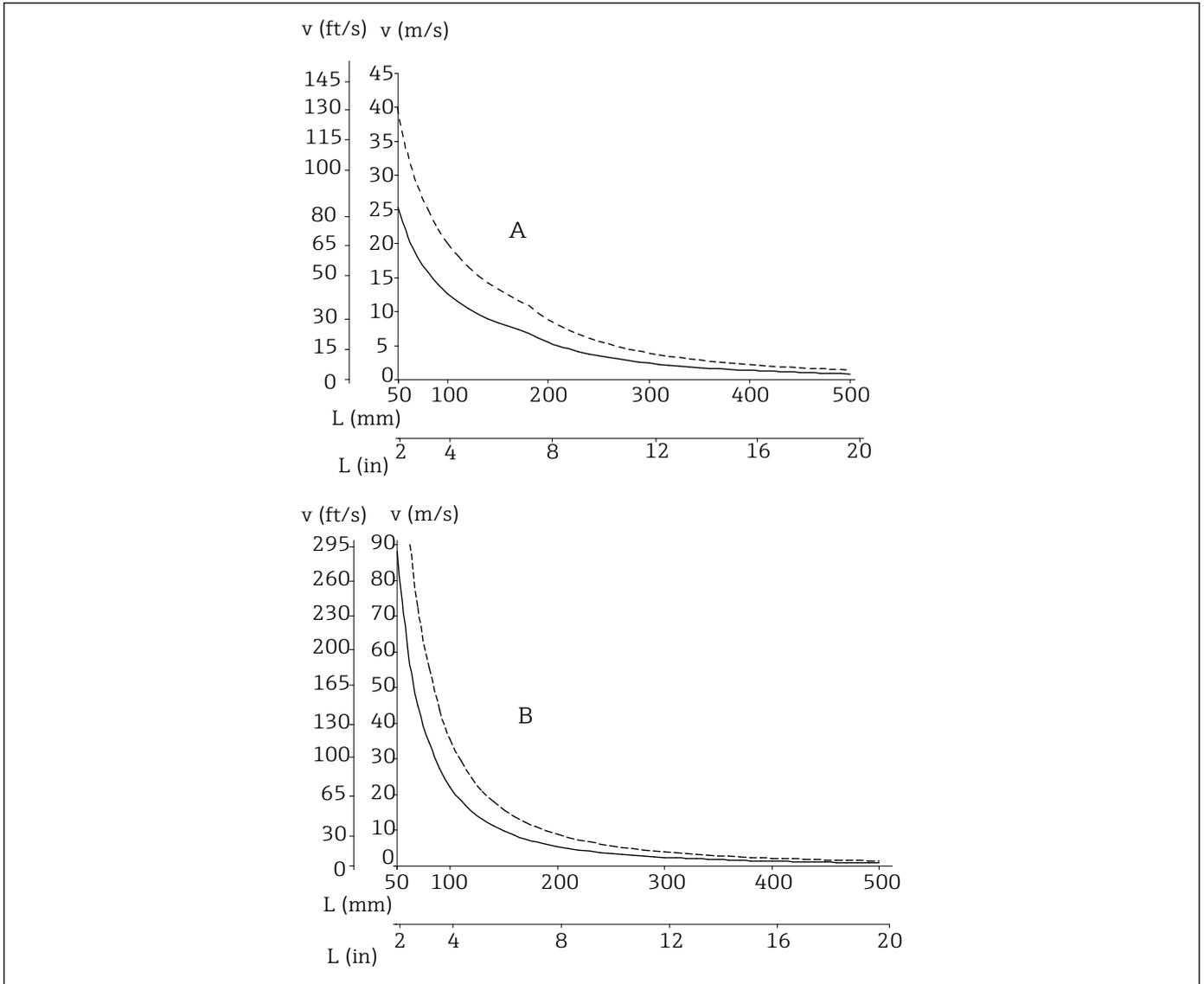
A0017438

16 Zulässige Anströmgeschwindigkeit bei unterschiedlichen Thermometerdurchmessern im Prozessmedium Heißdampf bei $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)

L Freischwingende Eintauchlänge Schutzrohr, Material 1.4401 (316)
 v Anströmgeschwindigkeit

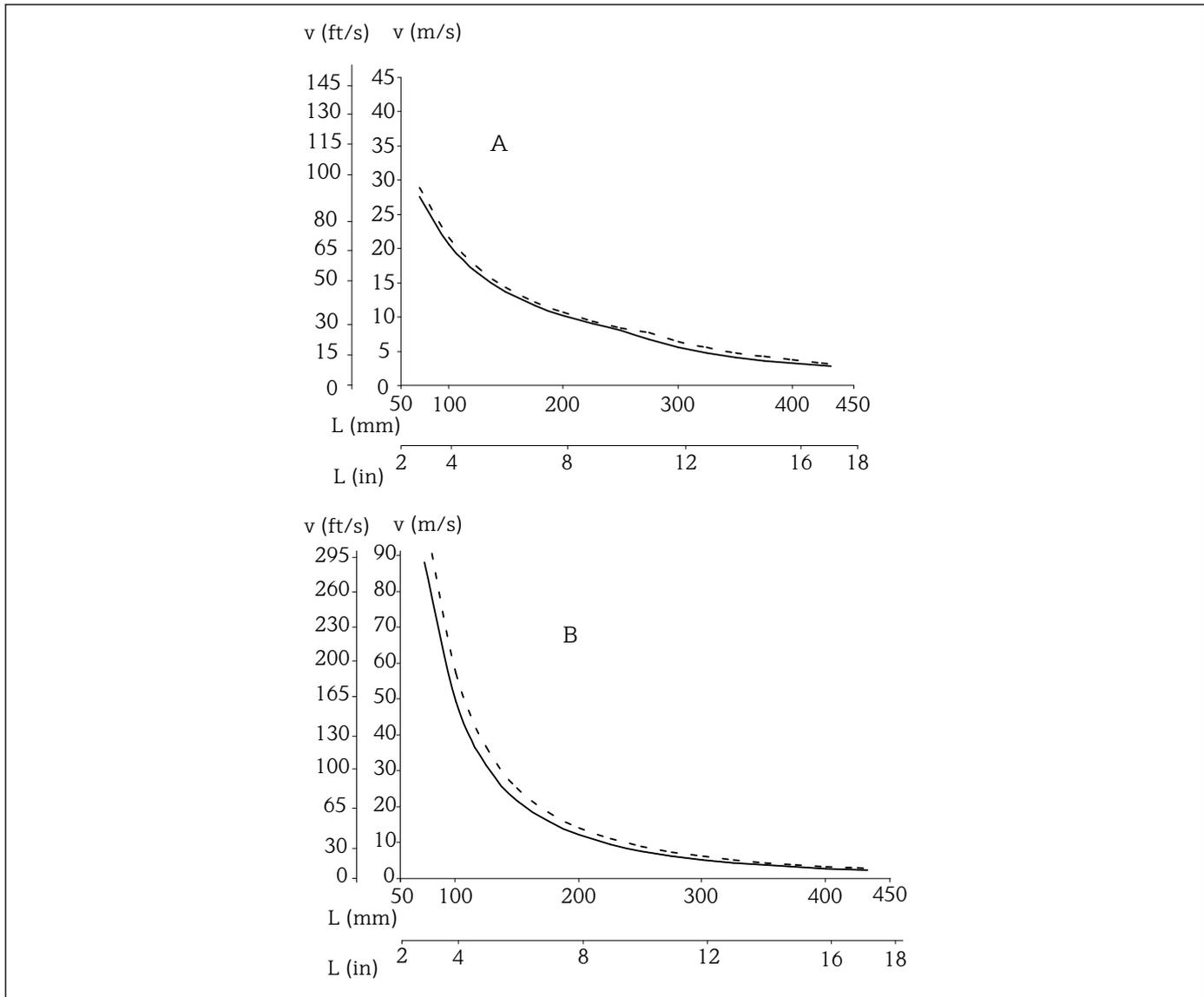
Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge und dem Prozessmedium

Die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit, der das Thermometer ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Messeinsatzes in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem vom Durchmesser der Thermometerspitze, der Art des Messmediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die maximal zulässige Anströmgeschwindigkeit in Wasser und Heißdampf bei einem Prozessdruck von 50 bar (725 psi).



17 Maximale Anströmgeschwindigkeit bei Schutzrohrdurchmesser 9 mm (0,35 in) (—) oder 12 mm (0,47 in) (-----)

- A Medium Wasser bei T = 50 °C (122 °F)
- B Medium überhitzter Dampf bei T = 400 °C (752 °F)
- L Eintauchlänge
- v Anströmgeschwindigkeit



A0017169

18 Maximale Anströmgeschwindigkeit bei Schutzrohrdurchmesser 14 mm (0,55 in) (—) oder 15 mm (0,6 in) (- - - -)

A Medium Wasser bei $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)
 B Medium überhitzter Dampf bei $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)
 L Eintauchlänge
 v Anströmgeschwindigkeit

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, durchgehend - ähnlich DIN 43772 Form 2 G/F, 3 G/F
- Thermometer mit Schutzrohr, hexagonal - ähnlich DIN 43772 Form 5, 8
- Thermometer mit Schutzrohr, ohne Schutzrohrschaft - ähnlich DIN 43772 Form 2

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

Variable Abmessungen:

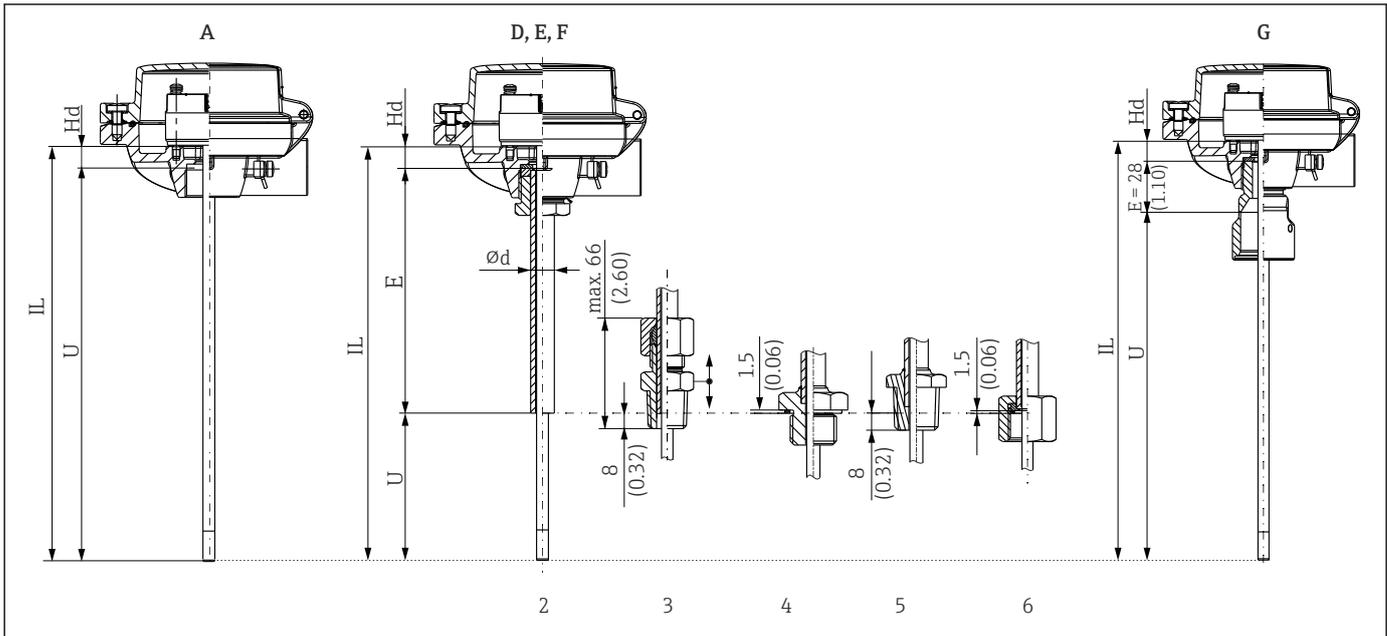
Position	Beschreibung
E	Halsrohlänge, variabel je nach Konfiguration oder vordefiniert für die Ausführung mit iTHERM QuickNeck
IL	Einstecklänge Messeinsatz
L	Schutzrohlänge (U+T)
B	Bodendicke Schutzrohr: vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrversion (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
T	Länge Schutzrohrschaft: variabel bzw. vordefiniert, abhängig von der Schutzrohrausführung (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
U	Eintauchlänge: variabel, je nach Konfiguration
Hd, SL	<p>Variable zur Berechnung der Einstecklänge Messeinsatz, abhängig von den unterschiedlichen Einschraub­längen im Anschlusskopfgewinde M24x1,5 oder NPT ½", siehe Längenberechnung Messeinsatz (IL).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>1 M24x1.5</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2 NPT ½"</p> </div> </div> <p>19 Unterschiedliche Einschraub­längen im Anschlusskopfgewinde für M24x1,5 und NPT ½"</p> <p>1 Metrisches Gewinde M24x1,5 2 Konisches Gewinde NPT ½" Hd Abstand im Anschlusskopf SL Federweg</p>
ØID	Schutzrohrdurchmesser, siehe nachfolgende Tabelle

Thermometer zum Einbau in ein separates Schutzrohr

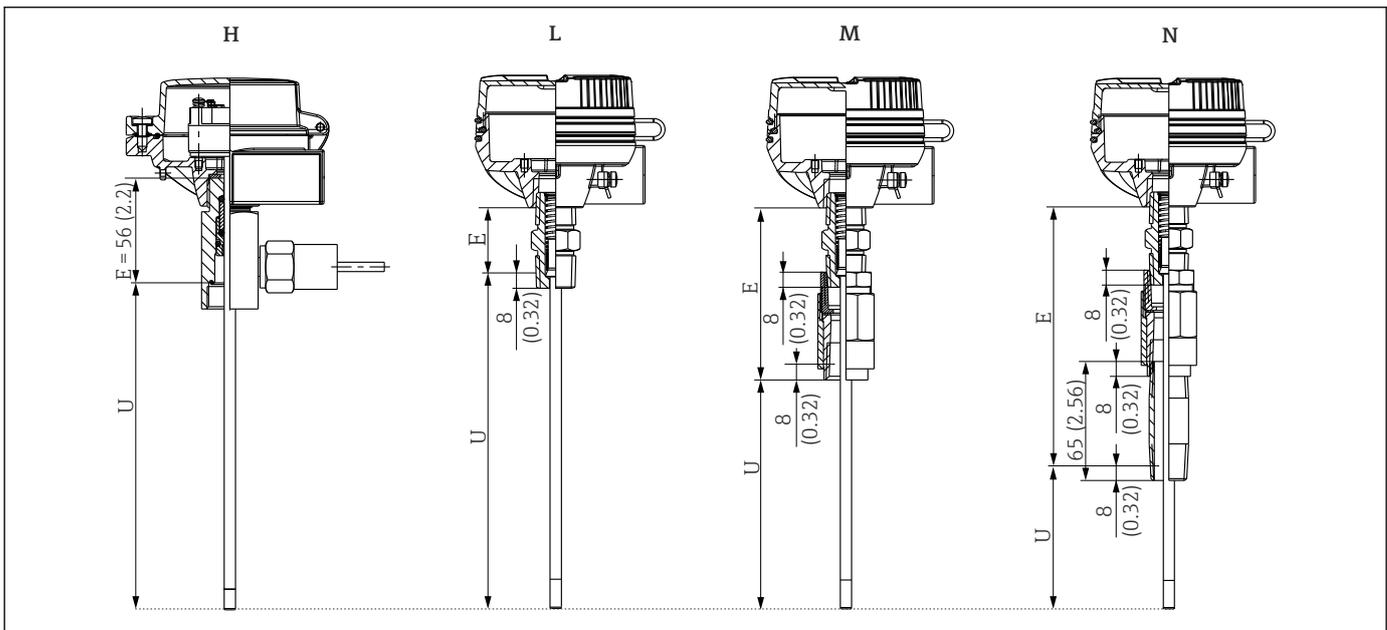
Das Thermometer wird ohne Schutzrohr geliefert, ist jedoch für den Einsatz mit Schutzrohr ausgelegt.

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

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden



A0038644



A0038659

- Option A: Ohne Hals (Innengewinde M24, M20x1.5 oder NPT 1/2")¹⁾
- Option D, E, F: Abnehmbares Halsrohr; Gewinde für Anschluss an Schutzrohr ist zu wählen; Verfügbare Varianten:
 - Ohne Prozessanschluss (2)
 - Klemmverschraubung (3)
 - metrisches Gewinde (4)
 - konisches Gewinde (5)
 - Überwurfmutter (6)
- Option G: QuickNeck Oberteil
- Option H: Hals mit zweiter Prozessbarriere (Gewinde M24x1,5-Innenanschluss zum Schutzrohr)
- Optionen L, M, N: NPT 1/2"-Nippel, Nippel-Verschraubung oder Nippel-Verschraubung-Nippel-Verbindung

1) Konfigurationsmerkmal 30: Thermometer Ausführung

Berechnung der Messeinsatzlänge IL

Option A: Ohne Hals	$IL = U + Hd$
Option A für Verwendung mit NAMUR-Schutzrohr	Schutzrohr TT151 Typ NF1: $U_{TM131} = 304 \text{ mm (11,97 in)}$; $IL = 315 \text{ mm (12,4 in)}$ Schutzrohr TT151 Typ NF2: $U_{TM131} = 364 \text{ mm (14,33 in)}$; $IL = 375 \text{ mm (14,8 in)}$ Schutzrohr TT151 Typ NF3: $U_{TM131} = 424 \text{ mm (16,7 in)}$; $IL = 435 \text{ mm (17,13 in)}$

Optionen D, E, F: Abnehmbares Halsrohr	Ausführung 2: $IL = U + E + Hd$ Ausführung 3: $IL = U + E + Hd$ Ausführung 4: $IL = U + E + Hd + GC$ Ausführung 5: $IL = U + E + Hd$ Ausführung 6: $IL = U + E + Hd + GC$
Option G: QuickNeck Oberteil	$IL = U + E + Hd$
Option H: Zweite Prozessbarriere	$IL = U + E + Hd + GC$ Länge E = 56 mm (2,2 in) für M24x1,5 zum Anschlusskopf Länge E = 48 mm (1,9 in) für NPT 1/2" zum Anschlusskopf
Optionen L, M, N: Nippel-Verbindung	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E und Hd sind abhängig vom Typ des Nippels: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Standard: <ul style="list-style-type: none"> ▪ E = 35 mm (1,38 in) ▪ Hd = -17 mm (-0,67 in) ▪ Nippel für druckfeste Kapselung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ E = 47 mm (1,85 in) ▪ Hd = 10 mm (0,39 in) SL = Federvorspannung = 6 mm (0,24 in)
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)	

Berechnung der Eintauchlänge U für bestehende Schutzrohre

Option A	(S= Bohrungstiefe Schutzrohr) M24 Gewinde: $U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$ NPT Gewinde: $U = A - B - 8 \text{ mm (0,31 in)} + 3 \text{ mm (0,12 in)}$
Option D, E, F	$U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$ (Variante 3 einstellbar)
Option G	$U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$
Option H	$U = S + 3 \text{ mm (0,12 in)}$
Option L, N	$U = S + 6 \text{ mm (0,24 in)}$
Option M	$U = S - 8 \text{ mm (0,31 in)} + 6 \text{ mm (0,24 in)}$

Thermometer mit Schutzrohr, durchgehend

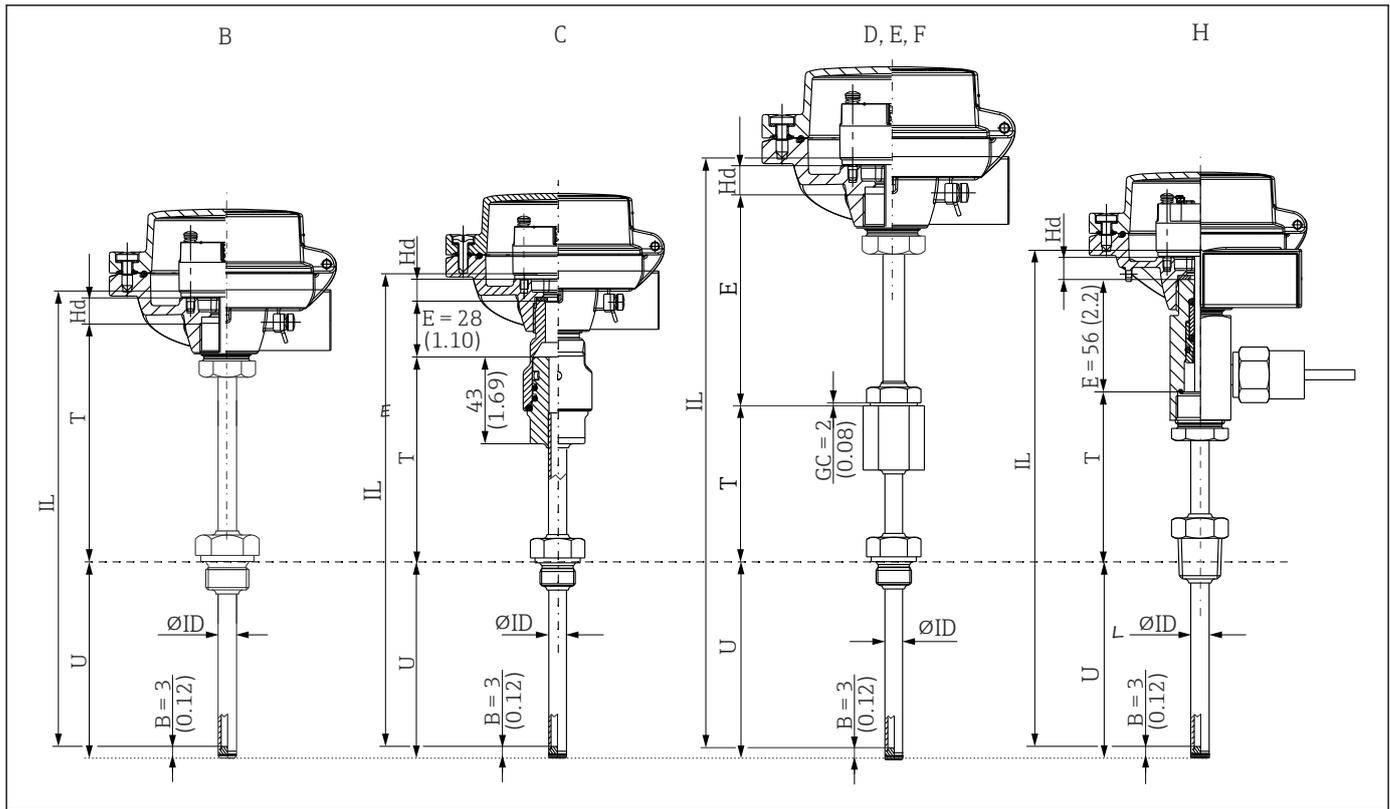
Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.

 Schutzrohr, durchgehend: Oberhalb des Prozessanschlusses ist ein Teil des ursprünglichen Schutzrohres als Schutzrohrschaft T erhalten. Das Schutzrohr ist angelehnt an die Schutzrohre DIN 43772 Formen 2G, 2F bzw. 3G und 3F. Form 2 beschreibt eine gerade, Form 3 eine verjüngte Schutzrohrspitze.²⁾ Der Buchstabe G beschreibt ein Gewinde, F einen Flansch als Prozessanschluss.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden³⁾

2) Siehe auch Konfigurationsmerkmal 070: Form der Spitze

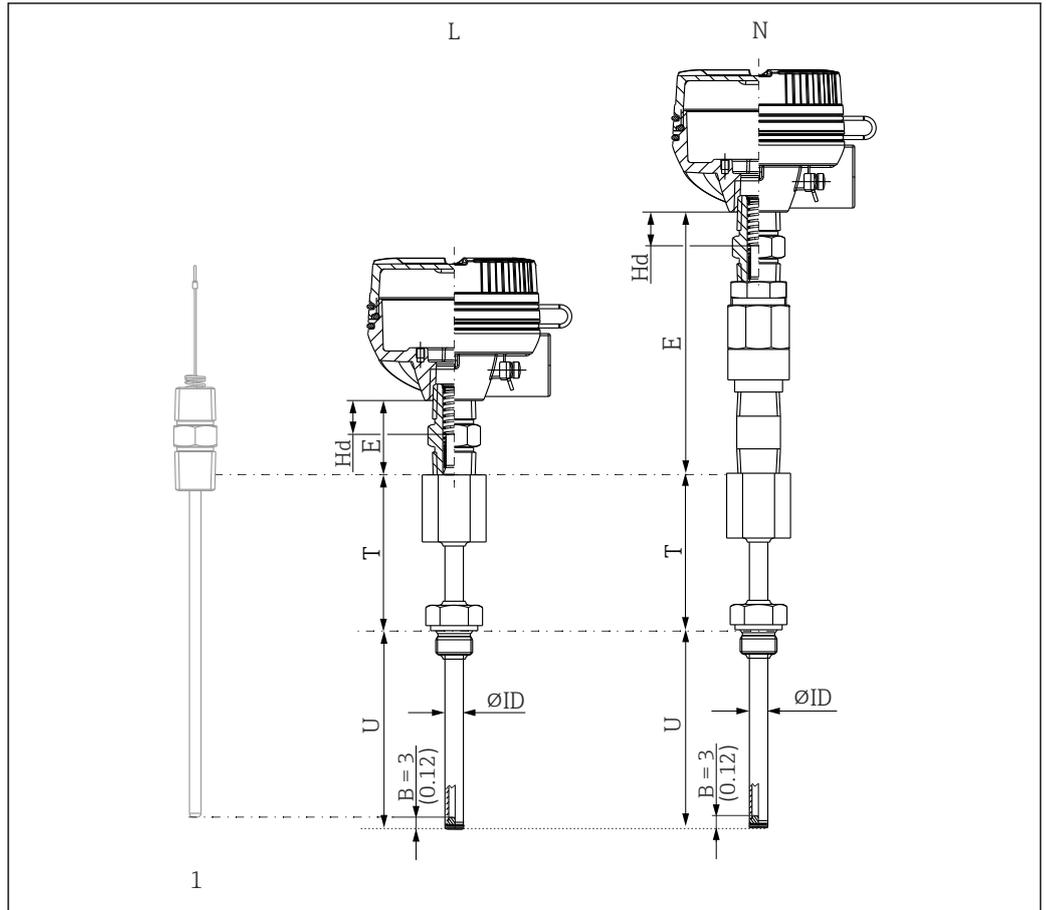
3) Siehe auch Konfigurationsmerkmal 030: Thermometer Aufbau



A0038766

☐ 20 Für diese Thermometervarianten wird der Messeinsatz TS111 mit Bordscheibe verwendet.

- Option B: Schutzrohrschaft, DIN 43772 Form 2G, 3F, 3G, 3F
- Option C: QuickNeck für schnelle werkzeuglose Kalibrierung
- Option D, E, F: Mit zusätzlichem abnehmbarem Halsrohr; Durchmesser 11 mm (0,43 in) oder 12 mm (0,47 in); Gewinde zum Schutzrohr G ½" (optional M20)
- Option H: Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere



A0038767

21 Für diese Varianten wird der zentralgefederte Messeinsatz TS211 verwendet.

- 1: Messeinsatz
- Option L: Schutzrohr mit Nippel-Verbindung
- Option N: Schutzrohr mit Nippel-Union-Nippel-Verbindung

Berechnung der Messeinsatzlänge IL

Variante B	$IL = U + T + Hd - B + SL$ SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Variante C	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E = 28 mm (1,10 in) für Kopfgewinde: M24x1,5 E = 21 mm (0,83 in) für Kopfgewinde: NPT ½" SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Varianten D, E, F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in) GC = Dichtringkompensation nur für metrische Gewinde = 2 mm (0,08 in)
Variante H	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E = 56 mm (2,2 in) für Kopfgewinde: M24x1,5 E = 48 mm (1,9 in) für Kopfgewinde: NPT ½" SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Hd für Kopfgewinde M24x1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd für Kopfgewinde NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd für Kopfgewinde NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in)	

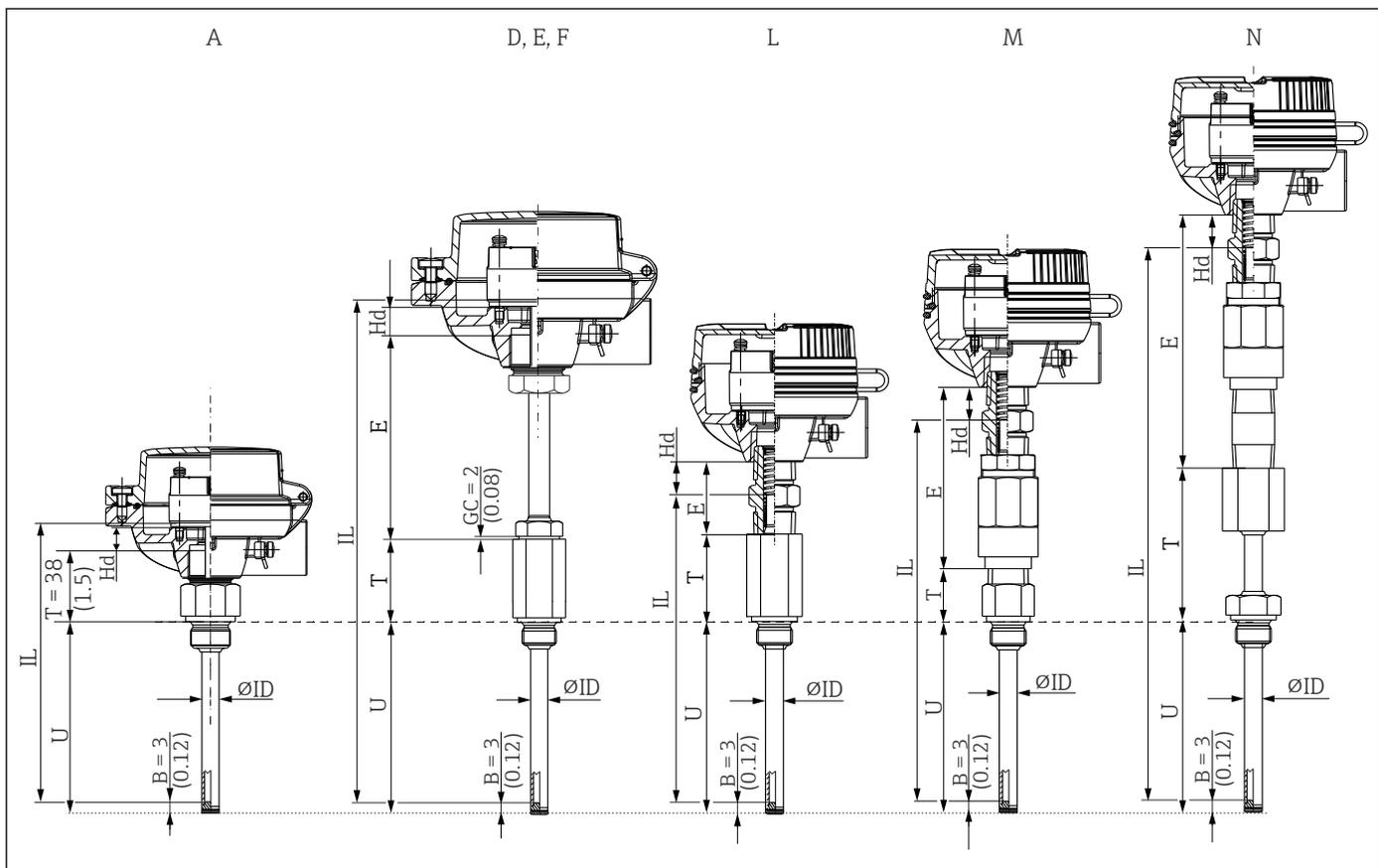
Varianten L und N	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E und Hd sind abhängig vom Typ des Nippels: <ul style="list-style-type: none"> ■ Standard: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 35 mm (1,38 in) ■ Hd = -17 mm (-0,67 in) ■ Nippel für druckfeste Kapselung: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 47 mm (1,85 in) ■ Hd = 10 mm (0,39 in) SL = Federvorspannung = 6 mm (0,24 in)
B = Bodendicke: <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm (0,12 in) ■ 4 mm (0,16 in) für Zoll-Rohrdurchmesser ■ 5 mm (0,2 in) für Rohrdurchmesser 12x9 mm mit verjüngter Spitze 	

Thermometer mit Schutzrohr und hexagonaler Verlängerung

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.

i Schutzrohr, hexagonale Verlängerung: Oberhalb des Prozessanschlusses ist der Schutzrohrschaft T als Sechskant ausgeführt. Form 5 beschreibt ein Innengewinde, Form 8 ein Außengewinde als Thermometer-Anschluss.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden ³⁾



A0044411

- Option A: Ohne Halsrohr, ähnlich DIN 43772 Formen 2, 5, 8
- Option D, E, F: Mit zusätzlichem abnehmbarem Halsrohr, ähnlich DIN 43772 ; Durchmesser 11 mm (0,43 in) oder 12 mm (0,47 in); Gewinde zum Schutzrohr G 1/2" (optional M20)
- Option L: Mit Nippel-Verbindung, NPT 1/2"
- Option M: Mit Nippel-Union-Verbindung, NPT 1/2"
- Option N: Mit Nippel-Union-Nippel-Verbindung, NPT 1/2"

Berechnung der Messeinsatzlänge IL

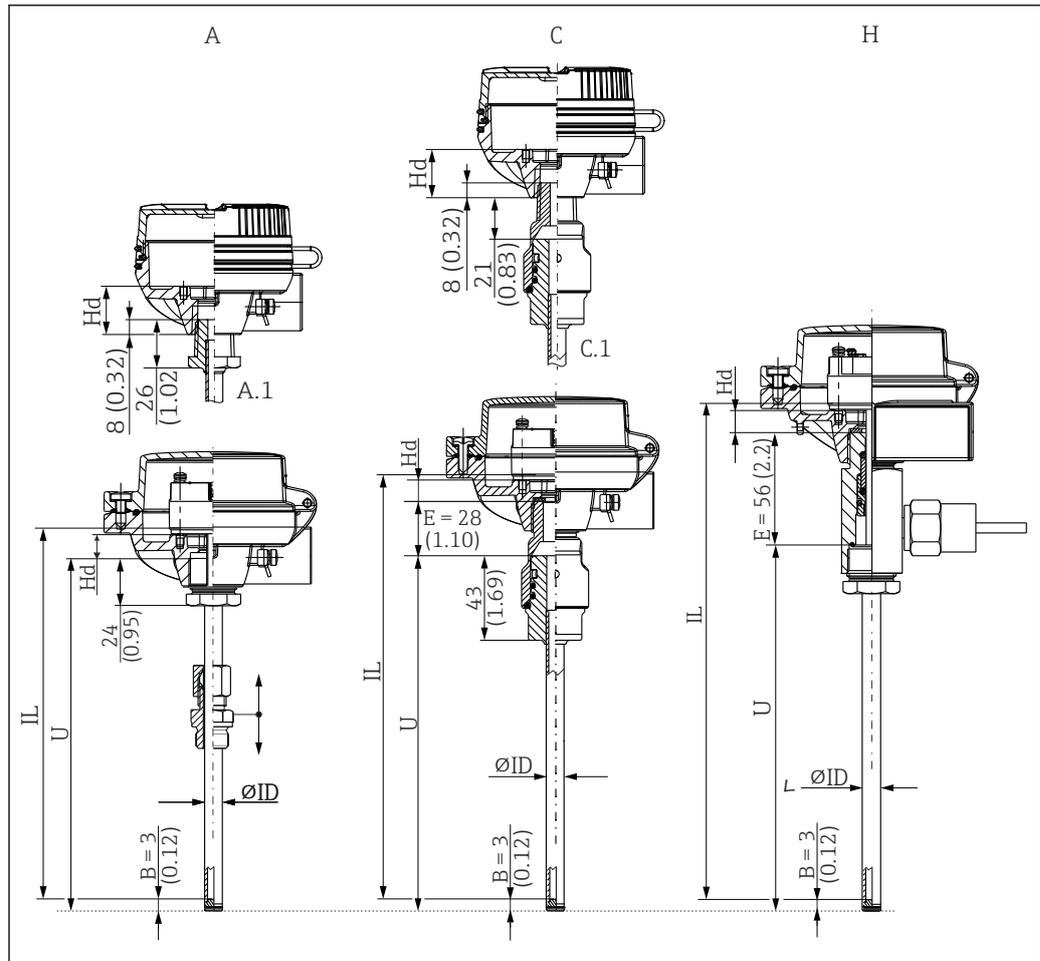
Variante A	$IL = U + T + Hd - B + SL$ $T = 38 \text{ mm (1,5 in)}$ Hd für Kopfgewinde M24x1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd für Kopfgewinde NPT 1/2" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd für Kopfgewinde NPT 1/2" (TA30H) = 41 mm (1,61 in) SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Varianten D, E, F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ 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) SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in) GC = Dichtringkompensation nur für metrische Gewinde = 2 mm (0,08 in)
Variante L	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$
Variante M	E und Hd sind abhängig vom Typ des Nippels:
Variante N	<ul style="list-style-type: none"> ■ Standard: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 35 mm (1,38 in) ■ Hd = -17 mm (-0,67 in) ■ Nippel für druckfeste Kapselung: <ul style="list-style-type: none"> ■ E = 47 mm (1,85 in) ■ Hd = 10 mm (0,39 in) SL = Federvorspannung = 6 mm (0,24 in)
B = Bodendicke: <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm (0,12 in) ■ 4 mm (0,16 in) für Zoll-Rohrdurchmesser ■ 5 mm (0,2 in) für Rohrdurchmesser 12x9 mm mit verjüngter Spitze 	

Thermometer mit Schutzrohr ohne Schutzrohrschaft

Das Thermometer ist immer mit Schutzrohr ausgeführt.

 Schutzrohr, ohne Schaft (T = 0): Das Schutzrohr ist ohne Prozessanschluss oder mit verschiebbarem Prozessanschluss, z. B. Klemmverschraubung, verfügbar. Die Eintauchlänge U und die Schutzrohrschaftlänge T sind in diesem Fall mit verschiebbarem Prozessanschluss nicht fest vorgegeben.

Das Thermometer kann folgendermaßen konfiguriert werden³⁾



A0038673

- Option A: Ohne Halsrohr, ähnlich DIN 43772 Formen 2, 5, 8 (mit Klemmverschraubung)
A.1: Dazugehöriger Anschlusskopf mit NPT ½"
- Option C: QuickNeck - für schnelle und werkzeuglose Rekalibrierung
C.1: Dazugehöriger Anschlusskopf mit NPT ½"
- Option H: Mit Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere

i Bei Austausch eines Endress+Hauser Thermometers TR12 durch das Thermometer TM131 ist zu beachten:

$$\text{Eintauchlänge } U_{(\text{TM131})} = \text{Eintauchlänge } L_{(\text{TR12})} + 24 \text{ mm (0,95 in)}$$

Berechnung der Messeinsatzlänge IL

Variante A	$IL = U + Hd - B + SL$ SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Variante C	$IL = U + E + Hd - B + SL$ E = 21 mm (0,83 in) für Anschlussköpfe TA30H E = 28 mm (1,1 in) für Anschlussköpfe TA30A und TA30D SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Variante H	$IL = U + E + Hd - B + SL$ E = 48 mm (1,89 in) für Anschlussköpfe TA30H und TA30EB E = 56 mm (2,2 in) für sonstige Anschlussköpfe SL = Federvorspannung = 2 mm (0,08 in)
Hd für Kopfgewinde M24x1,5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd für Kopfgewinde NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd für Kopfgewinde NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in)	
B = Bodendicke: <ul style="list-style-type: none"> ■ 3 mm (0,12 in) ■ 4 mm (0,16 in) für Zoll-Rohrdurchmesser ■ 5 mm (0,2 in) für Rohrdurchmesser 12x9 mm mit verjüngter Spitze 	

Mögliche Kombinationen aus Schutzrohrversionen und verfügbaren Prozessanschlüssen

Prozessanschluss und Größe	Schutzrohrdurchmesser							
	9 x 1,25 mm	11 x 2 mm	12 x 2,5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3,5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
Durchmessertoleranzen								
Untere Toleranzgrenze (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,79	-0,79	-0,79
Obere Toleranzgrenze (mm)	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+0,4	+0,4	+0,4
Gewinde								
M18 x 1,5, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	-	-	-	-	-	-
M20 x 1,5, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
M27 x 2, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
M33 x 2, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
NPT ½", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	316	-	-
NPT ¾", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
NPT 1", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
G 3/8, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	-	-	-	-	-
G ½", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G ¾", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
G 1", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
R ½", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
R ¾", 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
M20 x 1,55, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M27 x 2, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M33 x 2, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
NPT ½", 321	-	-	321	-	-	-	-	-
G ½", 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M20 x 1,5, AlloyC276	AlloyC276	AlloyC276	-	-	-	-	-	-
NPT ½", AlloyC276	AlloyC276	AlloyC276	-	-	-	-	-	-
G ½", AlloyC276	AlloyC276	AlloyC276	-	-	-	-	-	-
M20 x 1,5, AlloyC600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
NPT ½", AlloyC600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
G ½", AlloyC600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
Einschweissadapter								

Prozessanschluss und Größe	Schutzrohrdurchmesser							
	9 x 1,25 mm	11 x 2 mm	12 x 2,5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3,5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
Zylindrisch, D = 30 mm (1,18 in), 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	-	-	-	-	-	-	-
Klemmverschraubung								
NPT ½", 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G ½", 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G 1", 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
Mit Flansch	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 1" 150 RF B16,5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 1 ½" 150 RF B16,5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 2" 150 RF B16,5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 2" 300 RF B16,5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN15 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	-	-
DN15 PN40 C EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	-	-
DN25 PN20 B1 ISO7005-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 C EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN100 B2 EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN40 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN50 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L oder 316Ti	316L oder 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC276 > 316L	AlloyC279	AlloyC280	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC276 > 316L	AlloyC280	AlloyC281	-	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC600 > 316L	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC600 > 316L	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1, Tan- tal > 316Ti	-	316Ti + 13 mm	316Ti + 13 mm	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, Tan- tal > 316Ti	-	316Ti + 13 mm	316Ti + 13 mm	-	-	-	-	-

Prozessanschluss und Größe	Schutzrohrdurchmesser							
	9 x 1,25 mm	11 x 2 mm	12 x 2,5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3,5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
DN25 PN40 B1 EN1092-1, PTFE > 316Ti	-	316Ti + 15 mm	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, PTFE > 316Ti	-	316Ti + 15 mm	-	-	-	-	-	-

Gewicht 1 ... 10 kg (2 ... 22 lbs) für Standardausführungen.

Material

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!

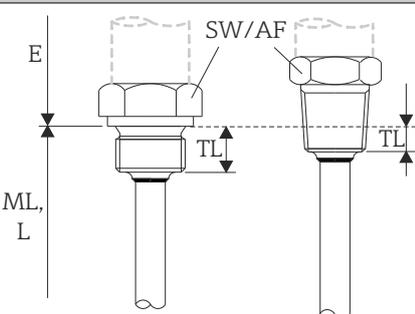
Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration)
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ▪ 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) ▪ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ▪ Im Vergleich zu 1.4404 hat 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNi-MoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vergleichbare Eigenschaften wie AISI316L ▪ Durch Hinzufügen von Titan ergibt sich eine erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion - selbst nach dem Schweißen ▪ Zahlreiche Einsatzmöglichkeiten in der Chemie-, Petrochemie- und Ölindustrie sowie in der Kohlechemie ▪ Kann in begrenztem Maß poliert werden; Bildung von Titanschlieren

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eine Nickel-Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit selbst bei hohen Temperaturen gegenüber aggressiven, oxidierenden und reduzierenden Atmosphären ■ Beständigkeit gegenüber Korrosion, die durch Chlorgase und chlorhaltige Medien sowie durch viele oxidierende Mineral- und organische Säuren, Seewasser etc. verursacht wird ■ Korrosion durch Reinstwasser ■ Darf nicht in schwefelhaltigen Atmosphären verwendet werden
AlloyC276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eine nickelbasierte Legierung mit guter Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst noch bei hohen Temperaturen ■ Besonders resistent gegen Chlorgas und Chlorid sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Hohe Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion - selbst nach dem Schweißen ■ Gute Schweißereigenschaften, geeignet für alle standardmäßigen Schweißverfahren ■ Wird in zahlreichen Sektoren der Chemie- und Petrochemiebranche sowie in druckbeaufschlagten Behältern eingesetzt
AISI 446/~1.4762/ ~1.4749	X10CrAl24 X18CrNi24	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ein ferritischer, warmfester Edelstahl mit hohem Chromanteil ■ Sehr hohe Beständigkeit gegenüber reduzierenden schwefelhaltigen Gasen und sauerstoffarmen Salzen ■ Sehr gute Beständigkeit gegenüber konstanten sowie zyklischen thermischen Beanspruchungen, Verbrennung, Aschekorrosion und Kupfer-, Blei- oder Zinnschmelze ■ Wenig beständig gegenüber stickstoffhaltigen Gasen
Ummantelung			
PTFE (Teflon)	Polytetrafluorethylen	200 °C (392 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beständig gegenüber nahezu allen Chemikalien ■ Hohe Temperaturbeständigkeit
Tantal	-	250 °C (482 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mit Ausnahme von Fluorwasserstoffsäure, Fluor und Fluoriden zeigt Tantal eine exzellente Beständigkeit gegenüber den meisten mineralischen Säuren und Salzlösungen ■ Anfällig für Oxidation und Versprödung bei höheren Temperaturen an Luft

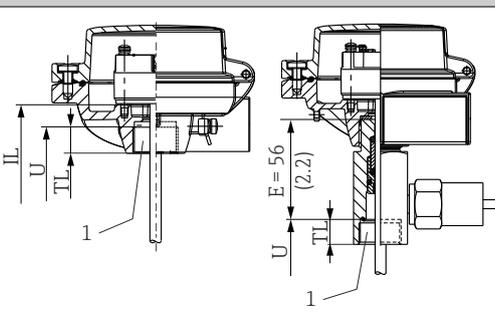
- 1) Bei geringen mechanischen Belastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1 472 °F) möglich. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Endress+Hauser Vertriebspartner.

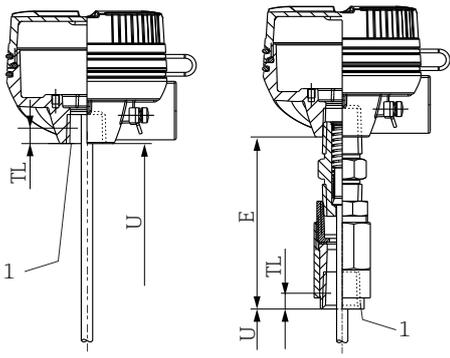
Prozessanschlüsse

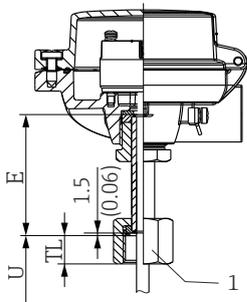
Gewinde

Gewindeprozessanschluss Außengewinde	Ausführung	Gewindelänge TL	Schlüsselweite	max. Prozessdruck	
 <p>22 Zylindrische (links) und konische (rechts) Ausführung</p> <p>A0008620</p>	M	M14x1,5	12 mm (0,47 in)	22 mm (0,87 in)	Maximaler statischer Prozessdruck für Gewindeprozessanschluss: ¹⁾ 400 bar (5 802 psi) bei +400 °C (+752 °F)
		M20x1,5	14 mm (0,55 in)	27 mm (1,06 in)	
		M18x1,5	12 mm (0,47 in)	24 mm (0,95 in)	
		M27x2	16 mm (0,63 in)	32 mm (1,26 in)	
		M33x2	18 mm (0,71 in)	41 mm (1,61 in)	
	G ²⁾	G ½" DIN/BSP	15 mm (0,6 in)	27 mm (1,06 in)	
		G 1" DIN/BSP	18 mm (0,71 in)	41 mm (1,61 in)	
		G ¾" BSP	15 mm (0,6 in)	32 mm (1,26 in)	
		G 3/8"	12 mm (0,47 in)	24 mm (0,95 in)	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22 mm (0,87 in)	
		NPT ¾"	8,5 mm (0,33 in)	27 mm (1,06 in)	
		NPT 1"	10,2 mm (0,4 in)	41 mm (1,61 in)	
	R	R ¾"	8 mm (0,32 in)	27 mm (1,06 in)	
		R ½"		22 mm (0,87 in)	

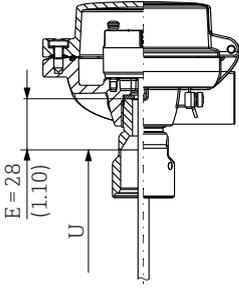
- 1) Maximaler Druckangabe nur für das Gewinde. Berechnet ist das Ausreißen des Gewindes unter Berücksichtigung des statischen Drucks. Die Berechnung beruht auf einem vollständig eingeschraubten Gewinde (TL = Gewindelänge)
- 2) DIN ISO 228 BSPP

Verbindungsgewinde Metrisches Innengewinde	Ausführung	Gewindelänge TL	Schlüsselweite		
 <p>1 Innengewinde</p> <p>A00043558</p>	M	M24x1,5 M20x1,5	14 mm (0,55 in) 20 mm (0,8 in)	27 mm (1,06 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.

Verbindungsgewinde Überwurfmutter ¹⁾	Ausführung	Gewindelänge TL	Schlüsselweite	
 <p>1 Innengewinde Überwurfmutter</p> <p>A0043608</p>	M20x1.5	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	Die Überwurfmuttern sind nicht als Prozessanschluss ausgelegt. Dieser Anschluss ist nur für Thermometer ohne Schutzrohr erhältlich.
	G1/2"	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	
	G3/4"	19,5 mm (0,77 in)	32 mm (1,26 in)	

1) Für Auswahl ohne Schutzrohr. Nur verfügbar zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr

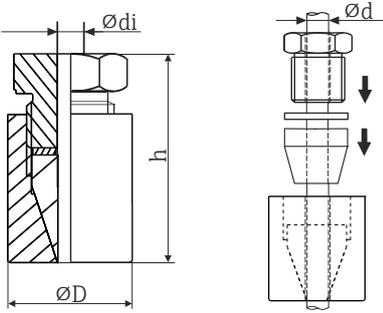
QuickNeck (obere Hälfte) ¹⁾	
 <p>1</p> <p>A0043611</p>	Das QuickNeck (obere Hälfte) dient zur Verbindung mit einem bauseits vorhandenen Schutzrohr mit QuickNeck (Unterteil). Dieser Anschluss ist nur für Thermometer ohne Schutzrohr erhältlich.

1) Zum Einbau in vorhandenes Schutzrohr

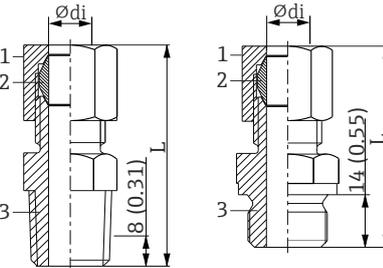
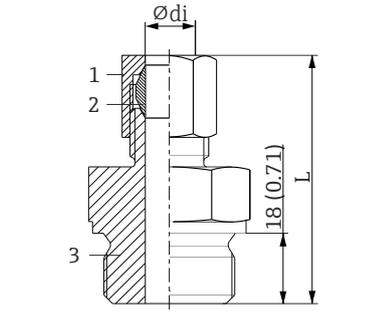
i Aufgrund von Deformationen können die 316L-Klemmverschraubungen nur einmal verwendet werden. Das gilt für alle Komponenten der Klemmverschraubungen! Eine Austauschklemmverschraubung muss in einer anderen Position befestigt werden (Nuten im Schutzrohr). PEEK-Klemmverschraubungen dürfen niemals bei einer Temperatur verwendet werden, die niedriger ist als die Temperatur während des Befestigens der Klemmverschraubung, da andernfalls aufgrund der Wärmecontraktion des PEEK die Dichtigkeit verloren geht.

Für höhere Anforderungen werden SWAGELOCK oder ähnliche Befestigungen dringend empfohlen.

Einschweißadapter

Typ TK40	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
	Zylindrisch	ϕdi	ϕD	h	
 <p>Einschweißadapter</p> <p>A0039132</p>	Klemmhülse Material Elastosil Gewinde G $\frac{1}{2}$ "	9,2 mm (0,36 in)	30 mm (1,18 in)	57 mm (2,24 in)	$P_{max.} = 10 \text{ bar (145 psi)}$, $T_{max.} = +200 \text{ }^\circ\text{C (+392 }^\circ\text{F)}$ für ELASTOSIL-Hülse, Anzugsdrehmoment = 5 Nm

Klemmverschraubung

Typ TK40	Ausführung	Abmessungen			Technische Eigenschaften
		ϕdi	L	Schlüsselweite	
 <p>1 Mutter 2 Klemmhülse 3 Prozessanschluss</p> <p>A0038320</p>	NPT $\frac{1}{2}$ ", Material Klemmhülse 316L G $\frac{1}{2}$ ", Material Klemmhülse 316L	9 mm (0,35 in), Anzugsdrehmoment min. = 70 Nm 11 mm (0,43 in), Anzugsdrehmoment min. = 70 Nm 12 mm (0,47 in), Anzugsdrehmoment min. = 90 Nm 14 mm (0,55 in), Anzugsdrehmoment min. = 110 Nm	G $\frac{1}{2}$ ": 56 mm (2,2 in) $\frac{1}{2}$ " NPT: 60 mm (2,36 in)	G $\frac{1}{2}$ ": 27 mm (1,06 in) $\frac{1}{2}$ " NPT: 24 mm (0,95 in)	<ul style="list-style-type: none"> $P_{max.} = 40 \text{ bar (104 psi)}$ bei T = +200 °C (+392 °F) für 316L $P_{max.} = 25 \text{ bar (77 psi)}$ bei T = +400 °C (+752 °F) für 316L
 <p>1 Mutter 2 Klemmhülse 3 Prozessanschluss</p> <p>A0038344</p>	G 1", Material Klemmhülse 316L	9 mm (0,35 in), Anzugsdrehmoment min. = 70 Nm 11 mm (0,43 in), Anzugsdrehmoment min. = 70 Nm 12 mm (0,47 in), Anzugsdrehmoment min. = 90 Nm 14 mm (0,55 in), Anzugsdrehmoment min. = 110 Nm	64 mm (2,52 in)	41 mm (1,61 in)	<ul style="list-style-type: none"> $P_{max.} = 40 \text{ bar (104 psi)}$ bei T = +200 °C (+392 °F) für 316L $P_{max.} = 25 \text{ bar (77 psi)}$ bei T = +400 °C (+752 °F) für 316L

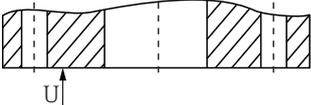
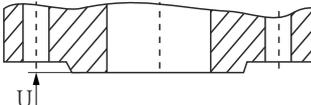
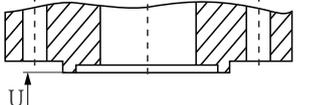
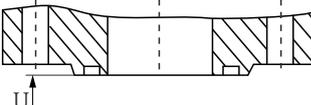
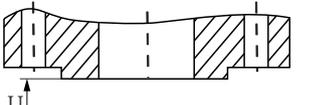
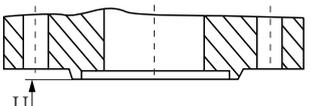
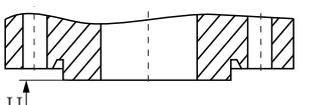
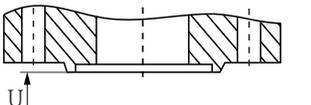
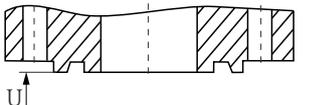
Flansche

 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 O23b 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 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Form	Rz (µm)	Form	Rz (µm)	Ra (µm)	Form	Ra (µm)
ohne Dichtleiste	 A0043514	A B	- 40 ... 160	A ²⁾	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Flat face (FF)	3,2 ... 6,3 (AARH 125 ... 250 µin)
mit Dichtleiste	 A0043516	C D E	40 ... 160 40 16	B1 ³⁾ B2	12,5 ... 50 3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5 0,8 ... 3,2	Raised face (RF)	
Feder	 A0043517	F	-	C	3,2 ... 12,5	0,8 ... 3,2	Tongue (T)	3,2
Nut	 A0043518	N		D			Groove (G)	
Vorsprung	 A0043519	V 13	-	E	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Male (M)	3,2
Rücksprung	 A0043520	R 13		F			Female (F)	
Vorsprung	 A0043521	V 14	für O-Ringe	H	3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5	-	-
Rücksprung	 A0043522	R 14		G			-	-
mit Ringnut	 A0052680	-	-	-	-	-	Ring-type joint (RTJ)	1,6

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

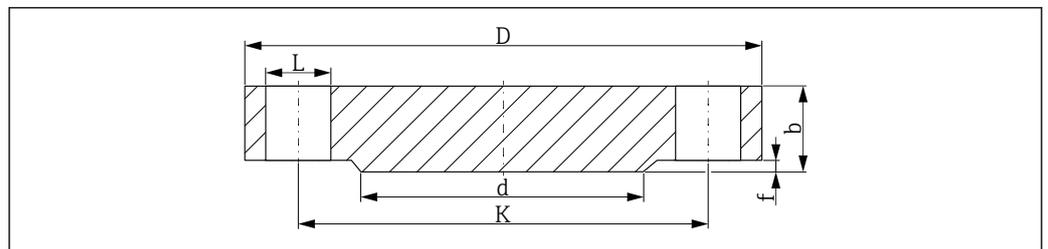
Flansche nach alter DIN-Norm sind kompatibel zur neuen DIN EN 1092-1. Druckstufenänderung:
 Alte DIN-Normen PN64 → DIN EN 1092-1 PN63.

Dichtleistenhöhe ¹⁾

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

23 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 ¹⁾

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)

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

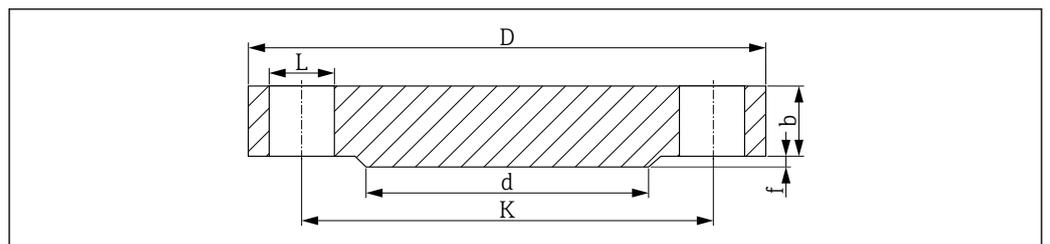
DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
25	140 (5,51)	24 (0,94)	100 (3,94)	68 (2,68)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
32	155 (6,10)	24 (0,94)	110 (4,33)	78 (3,07)	4xØ22 (0,87)	3,50 (7,72)
40	170 (6,69)	26 (1,02)	125 (4,92)	88 (3,46)	4xØ22 (0,87)	4,50 (9,92)

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

24 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 μin).

*Class 150*¹⁾

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

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

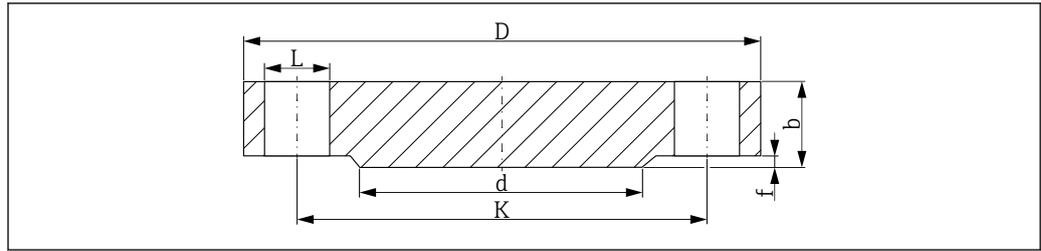
Class 900

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

25 Dichtleiste

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

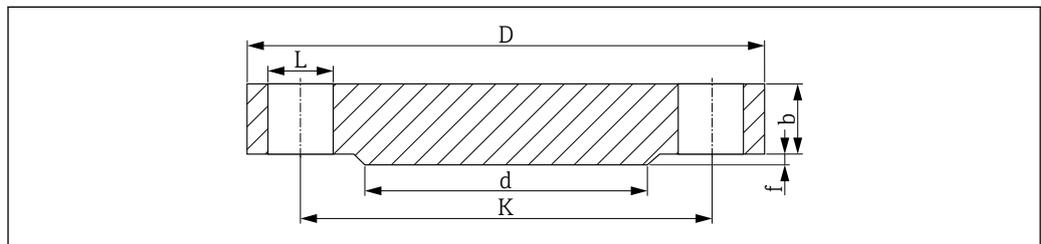
PN40

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

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

Class 150¹⁾

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

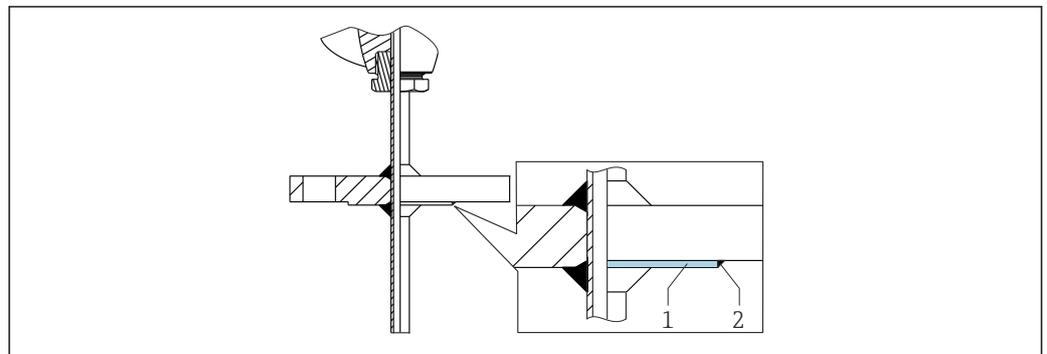
DN	D	b	K	d	L	ca. kg (lbs)
1"	125,0 (4,92)	15,9 (0,63)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4xØ18 (0,71)	1,39 (3,06)
1½"	155 (6,10)	19,1 (0,75)	114,3 (4,50)	73 (2,87)	4xØ22 (0,87)	2,66 (5,87)
2"	165 (6,50)	20,7 (0,82)	127,0 (5,00)	92,1 (3,63)	8xØ18 (0,71)	3,18 (7,01)

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.



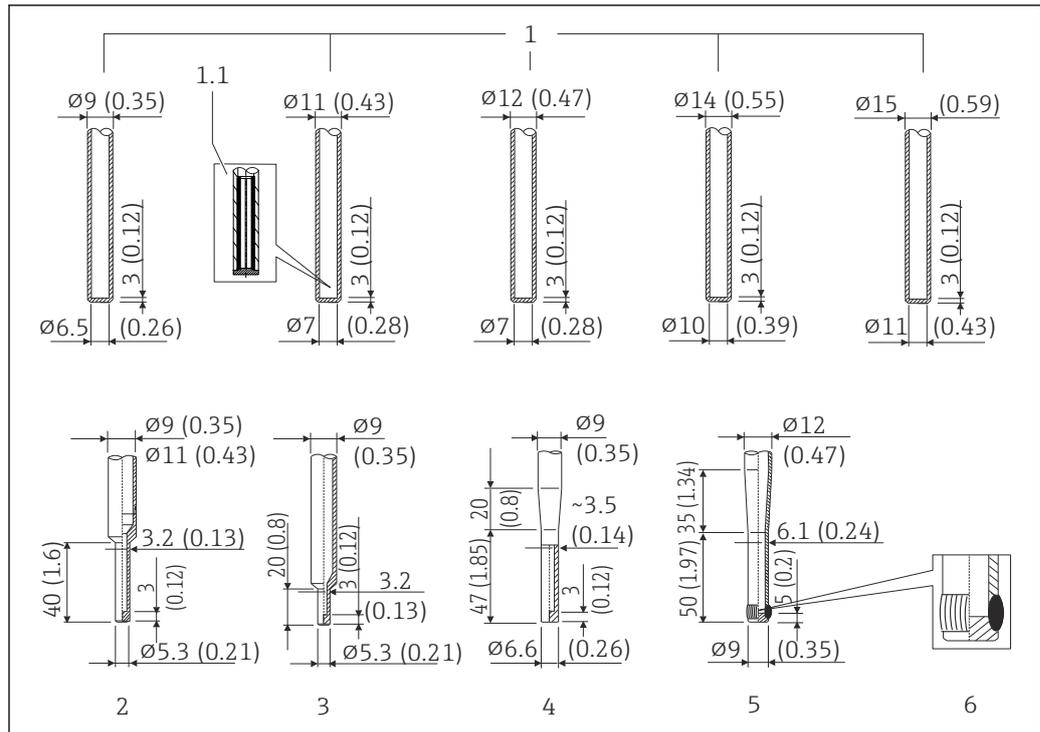
A0043523

- 1 Dichtleiste
2 Schweißung

Form der Spitze

Die thermische Ansprechzeit, die Reduzierung des Strömungsquerschnitts und die auftretende mechanische Belastung im Prozess sind die Auswahlkriterien bei der Spitzenform. Vorteile beim Einsatz von reduzierten oder verjüngten Thermometerspitzen:

- Ein kleinere Spitzenform führt zu einer geringeren Beeinflussung des Strömungsverhaltens der mediumsführenden Rohrleitung.
- Das Strömungsverhalten wird optimiert und die Stabilität des Schutzrohrs somit erhöht.
- Endress+Hauser bietet mehrere Schutzrohrspitzen für alle Anforderungen:
 - Reduzierte Spitze mit $\phi 5,3$ mm (0,21 in): Geringere Wandstärken führen zu deutlich reduzierten Ansprechzeiten der Gesamtmessstelle.
 - Verjüngte Spitze mit $\phi 6,6$ mm (0,26 in) sowie reduzierte Spitze mit $\phi 9$ mm (0,35 in): Höhere Wandstärken eignen sich besonders für Anwendungen mit erhöhter mechanischer Beanspruchung bzw. Verschleiß (z.B. Lochfraß, Abrasion etc.).



A0019347

- 27 Verfügbare Schutzrohrspitzen (reduziert, gerade oder verjüngt). Max. Oberflächenrauigkeit $Ra \leq 0,76 \mu\text{m}$ ($30 \mu\text{in}$). Bodendicke = 3 mm (0,12 in) für gerade Ausführung, ausgenommen Bodendicke für gerade Ausführungen mit Schedule (SCH) = 4 mm (0,16 in)

Pos. Nr.	Form der Spitze	Durchmesser Messeinsatz
1	Gerade	6 mm (0,24 in)
1.1	Detaildarstellung der Spitze: schnell ansprechende Ausführung steht für $\phi 11$ mm (0,43 in) und $\phi 12$ mm (0,47 in) optional zur Verfügung. Die Lücke zwischen Messeinsatz und Schutzrohr ist mit einem stabilen wärmeleitenden Material gefüllt.	
2	Reduziert, $U \geq 70$ mm (2,76 in)	3 mm (0,12 in)
3	Reduziert, $U \geq 50$ mm (1,97 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
4	Verjüngt, $U \geq 90$ mm (3,54 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
5	Verjüngt DIN43772-3G, $U \geq 115$ mm (4,53 in) ^{1) 2)}	6 mm (0,24 in)
6	Verschweißte Spitze, Schweißqualität gemäß EN ISO 5817 - Güteklasse B	

- 1) nicht mit folgenden Materialien: Alloy C276, Alloy600, 321, 316 und 446
 2) Detaildarstellung der Spitze: schnell ansprechende Ausführung optional erhältlich. Die Lücke zwischen Messeinsatz und Schutzrohr ist mit einem stabilen wärmeleitenden Material gefüllt.

i 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".

Messeinsätze

Für das Thermometer sind je nach Anwendung die Messeinsätze iTHERM TS111 oder TS211 mit unterschiedlichen RTD- und TC-Sensoren verfügbar.

Sensor	Standard Dünnschicht	iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens ¹⁾	Drahtgewickelt	
Sensorbauart; Schal- tungsart	1x Pt100, 3- oder 4-Lei- ter, mineralisiert	1x Pt100, 3- oder 4-Lei- ter, mineralisiert	1x Pt100, 3- oder 4-Lei- ter <ul style="list-style-type: none"> ■ Ø6 mm (0,24 in), mineralisiert ■ Ø3 mm (0,12 in), tef- lonisiert 	1x Pt100, 3- oder 4- Leiter, mineraliso- liert	2x Pt100, 3-Leiter, mineralisiert
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatz- spitze	< 3g	erhöhte Vibrationsfestig- keit > 60g	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ø3 mm (0,12 in) < 3g ■ Ø6 mm (0,24 in) > 60g 	< 3g	
Messbereich	-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)	
Durchmesser	3 mm (0,12 in), 6 mm (0,24 in)	6 mm (0,24 in)	3 mm (0,12 in), 6 mm (0,24 in)		

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

TC Thermoelemente	Typ K	Typ J	Typ N
Bauform des Sensors	Mineralisiert, mit Alloy600-Man- telleitung	Mineralisiert, mit Edelstahl-Man- telleitung	Mineralisiert, mit Alloy TD-Mantelleitung
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatz- spitze	< 3g		
Messbereich	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)
Anschlussart/Typ	Geerdet oder ungeerdet		
Temperaturempfind- liche Länge	Messeinsatzlänge		
Durchmesser	3 mm (0,12 in), 6 mm (0,24 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 Schutzrohrschafte (L) und der variablen Länge (X) abhängig. Die Einstecklänge (IL) muss beim Austausch berücksichtigt werden. Berechnungsformeln für IL im Kapitel: **Konstruktiver Aufbau** → 33

Weiterführende Informationen zum verwendeten Messeinsatz iTHERM TS111 und TS211 mit erhöhter Vibrationsfestigkeit und schnellansprechendem Sensor siehe Technische Information (TI01014T und TI01411T).

Aktuell lieferbare Ersatzteile zu Ihrem Produkt siehe online unter: 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

Angaben für produktberührte Flächen:

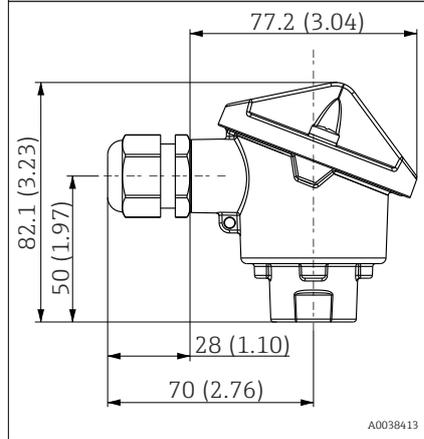
Standard Oberfläche	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m} (0,03 \mu\text{in})$
---------------------	---

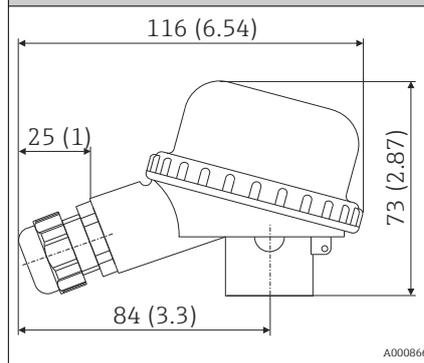
Anschlussköpfe

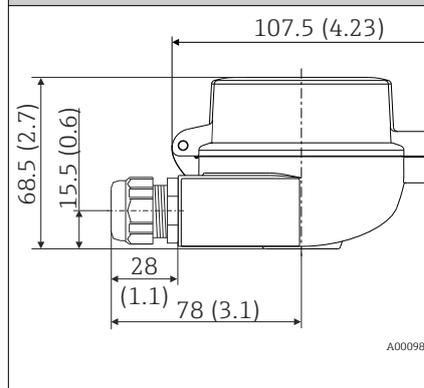
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446 Form B und einen Thermometeranschluss mit M24x1,5- oder 1/2" NPT-Gewinde auf. Alle Angaben in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen exemplarisch M20x1,5- Anschlüssen mit Non-Ex Polyamid Kabelverschraubung.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

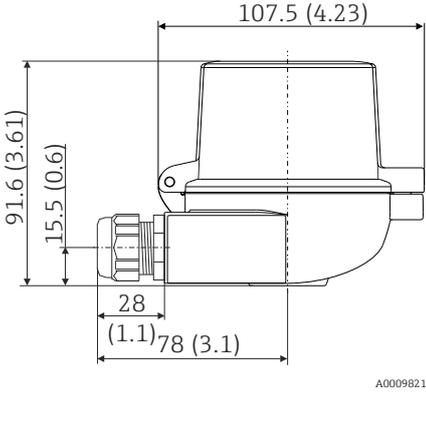
Als Besonderheit bietet Endress+Hauser Anschlussköpfe mit optimaler Zugänglichkeit der Anschlussklemmen für vereinfachte Installation und Wartung.

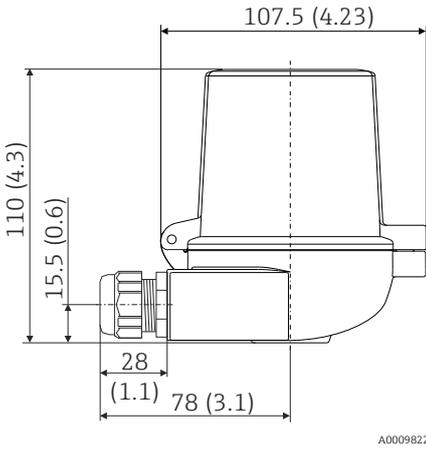
 IP 68 = 1,83 m (6 ft), 24 h, mit Kabelverschraubung ohne Kabel (mit Stopfen), Type 6P gemäß NEMA250-2003

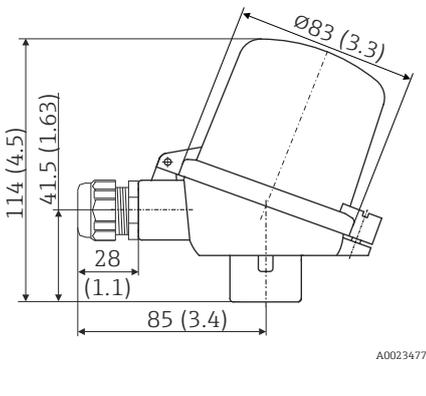
TA20AB	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038413</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA 4x ■ Temperatur: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F), Kabelverschraubung aus Polyamid ■ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Kabeleinführung mit Gewinde: NPT ½" und M20x1,5 ■ Farbe: Blau, RAL 5012 ■ Gewicht: ca. 300 g (10,6 oz)

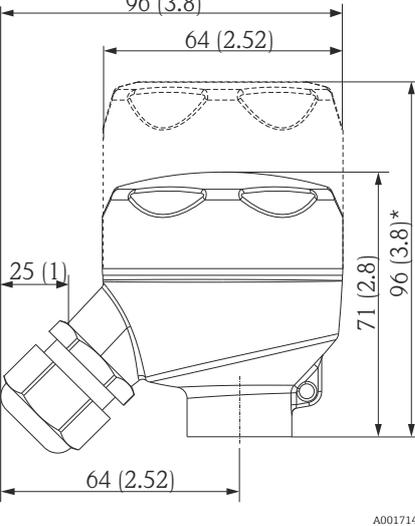
TA20B	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0008663</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 ■ Für Option B2 gilt: IP55 (keine Deckeldichtung verbaut) ■ Max. Temperatur: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Polyamid (PA) ■ Kabeleingang: M20x1,5 ■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz ■ Gewicht: 80 g (2,82 oz) ■ 3-A® gekennzeichnet

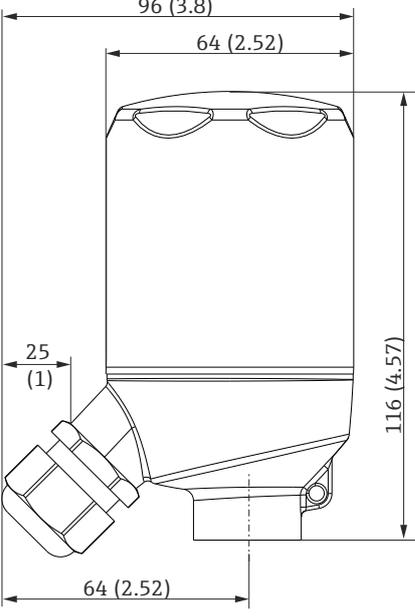
TA30A	Spezifikation
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009820</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5; ■ Anschluss Schutzarmatur: M24x1,5 ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 330 g (11,64 oz) ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

TA30A mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5 ■ Anschluss Schutzarmatur: M24x1,5 ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 420 g (14,81 oz) ■ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902 ■ Displayfenster im Deckel für Kopftransmitter mit Anzeige TID10 ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

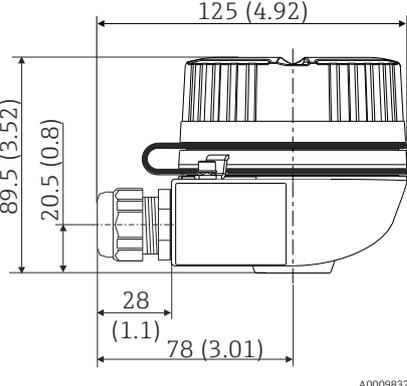
TA30D	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: <ul style="list-style-type: none"> ■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Für ATEX: IP66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver Dichtungen: Silikon ■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", ½" NPT und M20x1,5 ■ Anschluss Schutzarmatur: M24x1,5 ■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter im Anschlusskopfdeckel montiert; zudem ist ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: 390 g (13,75 oz) ■ Erdungsklemme, intern und extern ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

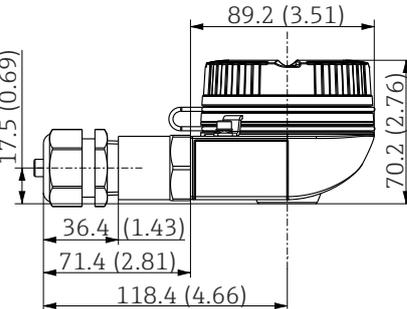
TA30P	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP65 ■ Max. Temperatur: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) ■ Material: Polyamid (PA12), antistatisch Dichtungen: Silikon ■ Kabeleingang Gewinde: M20x1,5 ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 ■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter, montiert im Anschlusskopfdeckel, sowie ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert. ■ Kopf- und Kappenfarbe: schwarz ■ Gewicht: 135 g (4,8 oz) ■ Zündschutzart: Eigensicher (G Ex ia) ■ Erdungsklemme: nur intern über Hilfsklemme ■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren

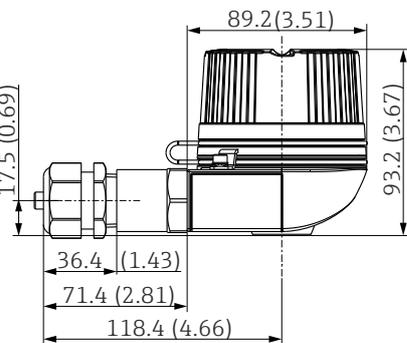
TA30R (optional mit Displayfenster im Deckel)	Spezifikation
 <p data-bbox="419 875 834 931">* Abmessungen Version mit Displayfenster im Deckel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart – Standardversion: IP69K (NEMA Type 4x Encl.) ■ Schutzart - Version mit Displayfenster: IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.) ■ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert ■ Dichtungen: Silikon, optional EPDM für LABS-freie Anwendung ■ Displayfenster: Polycarbonat (PC) ■ Kabeleingang Gewinde ½" NPT und M20x1,5 ■ Gewicht <ul style="list-style-type: none"> ■ Standardausführung: 360 g (12,7 oz) ■ Version mit Displayfenster: 460 g (16,23 oz) ■ Displayfenster im Deckel optional für Kopfransmitter mit Anzeige TID10 ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 oder ½" NPT ■ Erdungsklemme: intern standardmäßig ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren ■ Nicht für Anwendungen der Klasse II und III zulässig

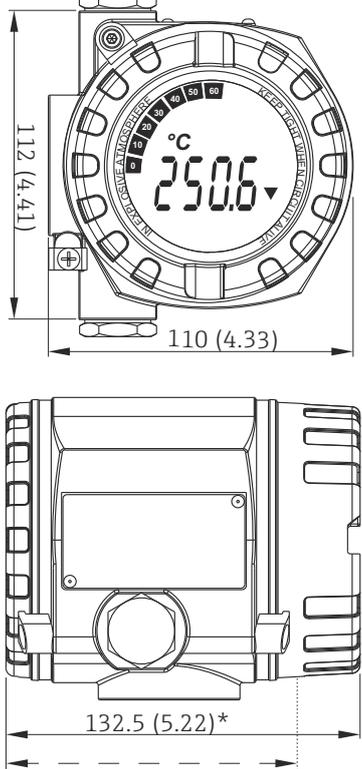
TA30R (Ausführung mit hohem Deckel für den Anschluss von zwei Transmittern)	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzart: IP69K (NEMA Type 4x encl.) ■ Temperatur: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) ohne Kabelverschraubung ■ Material: Edelstahl 316L, gestrahlt oder poliert ■ Seals: EPDM ■ Kabeleingang Gewinde ½" NPT und M20x1,5 ■ Gewicht: 460 g (16,23 oz) ■ Für zwei Kopfransmitter ■ Schutzarmaturanschluss: M24x1,5 oder ½" NPT ■ Erdungsklemme: intern standardmäßig ■ Für Klasse II und III Anwendungen nicht erlaubt ■ Erhältlich mit 3-A gekennzeichneten Sensoren

TA30H mit Displayfenster im Deckel	Spezifikation
<p data-bbox="1029 1008 1082 1025">A0009831</p> <p data-bbox="1029 1438 1082 1456">A0044217</p> <p data-bbox="507 1460 1069 1514"> 28 Als Anschlusskopf verwendetes Feldgehäuse mit Displayfenster; Anzeige frontseitig montiert </p> <p data-bbox="507 1527 1029 1581">1 Ein Kabeleingang dient als Sensoreingangskanal mit einem Messeinsatz, z. B. TS211</p> <p data-bbox="507 1585 837 1617">2 Kabeleingang für Verdrahtung</p> <p data-bbox="507 1621 1066 1666">3 Der Anschluss am Boden ist bei der Feldgehäusevariante nicht vorhanden</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen ■ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67 ■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!) ■ Werkstoff: <ul style="list-style-type: none"> ■ Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver ■ Edelstahl 316L ohne Beschichtung ■ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ■ Displayfenster: Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 8902 ■ Gewinde: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ■ Halsrohr-/ Schutzrohranschluss: M20x1,5 oder ½" NPT ■ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012 ■ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035 ■ Gewicht: <ul style="list-style-type: none"> ■ Aluminium ca. 860 g (30,33 oz) ■ Edelstahl ca. 2 900 g (102,3 oz) ■ Kopftransmitter optional mit Anzeige TID10 <p data-bbox="1098 1070 1524 1200"> 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
 <p>A0009832</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Druckgekapselte (XP) Ausführung, explosionsgeschützt, Deckel geschraubt, mit Verliersicherung, wahlweise mit einem oder zwei Kabeleingängen ▪ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA Type 4x Encl. Ex-Version: IP 66/67 ▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) für Gummidichtung ohne Kabelverschraubung (max. zulässige Temperatur der Kabelverschraubung beachten!) ▪ Werkstoff: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminium, mit Beschichtung aus Polyesterpulver ▪ Edelstahl 316L ohne Beschichtung ▪ Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Gewinde: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1,5, G½" ▪ Halsrohr-/ Schutzrohranschluss: M20x1,5 oder ½" NPT ▪ Farbe Aluminiumkopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Aluminiumkappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminium: ca. 640 g (22,6 oz) ▪ Edelstahl: ca. 2 400 g (84,7 oz) <p>i Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

TA30EB	Spezifikation
 <p>A0038414</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schraubdeckel ▪ Schutzart: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ▪ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver; Trockenschmiermittel Klüber Syntheso Glep 1 ▪ Gewinde: M20x1,5 ▪ Verlängerungsansatz/Schutzrohranschluss: NPT ½" ▪ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012 ▪ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035 ▪ Gewicht: ca. 400 g (14,11 oz) ▪ Erdungsklemme: intern und extern <p>i Bei abgeschraubtem Gehäusedeckel: Vor dem Festschrauben Gewinde im Deckel sowie am Gehäuseunterteil reinigen und bei Bedarf schmieren (Empfohlenes Schmiermittel: Klüber Syntheso Glep 1)</p>

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

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT162	Spezifikation
 <p data-bbox="507 1115 963 1146">* Abmessungen ohne Display = 112 mm (4,41 in)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zweikammergehäuse Elektronik- und Anschlussraum separat ■ Schutzklasse: IP67, NEMA Type 4x ■ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L ■ Anzeige drehbar in 90°-Schritten ■ Kabeleinführung: 2x ½" NPT ■ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und besserer Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln ■ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messfehlern ■ SIL-Zertifizierung nach IEC 61508:2010 (HART-Protokoll) ■ Integrierter Überspannungsschutz zur Vermeidung von Schäden durch Überspannung, optional

Temperaturfeldtransmitter iTEMP TMT142B	Spezifikation
<p style="text-align: right;">A0025824</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutzklasse: IP66/67, NEMA Type 4x ■ Material: Aluminiumdruckgussgehäuse AlSi10Mg mit Pulverbeschichtung auf Polyesterbasis oder Edelstahl 316L ■ Anzeige drehbar in 90°-Schritten ■ Integrierte Bluetooth® Schnittstelle zur drahtlosen Messwertanzeige und Parametrierung, optional ■ Brillante Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und bester Lesbarkeit in hellem Sonnenlicht und im Dunkeln ■ Vergoldete Anschlüsse zur Vermeidung von Korrosion und zusätzlichen Messfehlern ■ Integrierter Überspannungsschutz zur Vermeidung von Schäden durch Überspannung, optional

Kabelverschraubungen und Stecker ¹⁾

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)	
M12 Stecker, 4-polig, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL, IO-Link®)	NPT ½", M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

Typ	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich	Geeigneter Kabeldurchmesser
M12 Stecker, 8-polig, 316	M20x1,5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-
7/8" Stecker, 4-polig, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	NPT ½", M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

 Für explosionsgeschützte Thermometer werden keine Kabelverschraubungen montiert.

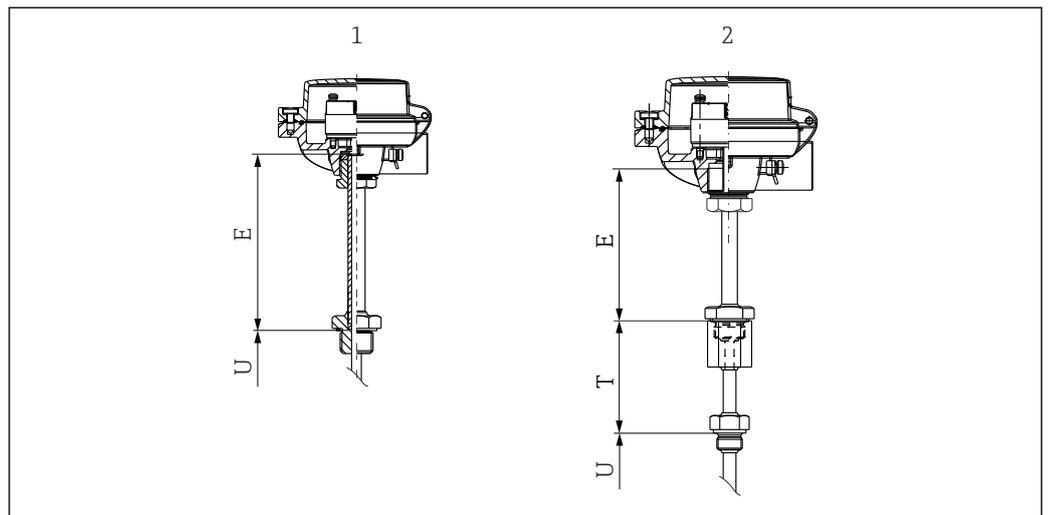
Halsrohr

Das Halsrohr ist das Bauteil zwischen Prozessanschluss und Anschlusskopf. Es kann aus zwei Teilen, einem fest mit dem Schutzrohr verbundenen Schutzrohrschaft und einem abnehmbaren Halsrohr bestehen. 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 standardmäßige Verbindung ein G½"-Gewinde⁴⁾. Ist das Thermometer ohne Schutzrohr ausgelegt, zum Einbau in ein separates Schutzrohr, ist das Gewinde zum Schutzrohranschluss wählbar (*Merkmal 50: Prozess-/Schutzrohranschluss*)

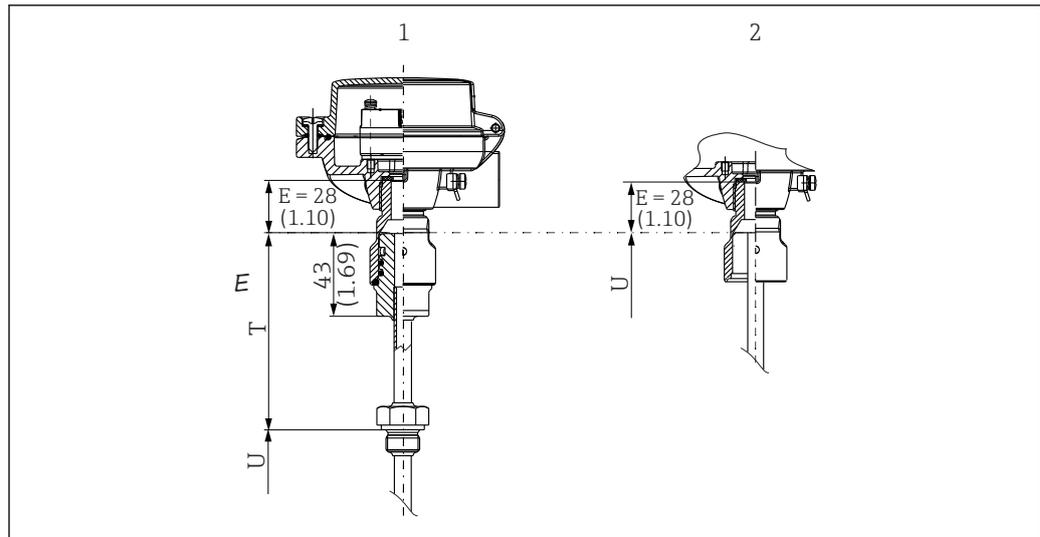


1 Abnehmbares Halsrohr - Thermometer ohne Schutzrohr
2 Abnehmbares Halsrohr - Thermometer mit Schutzrohr

Abnehmbares Halsrohr als obere Hälfte des QuickNeck

Bei einem QuickNeck stellt der obere Teil das abnehmbare Halsrohr und der untere Teil den Schutzrohrschaft dar. Wird das Thermometer ohne Schutzrohr ausgeführt, ist die Option QuickNeck (obere Hälfte) auszuwählen (*Merkmal 50: Prozess-/Schutzrohranschluss, Option G1*). Die Länge des abnehmbaren Halsrohrs ist hier durch das Design vorgegeben.

4) Außer es ist ausdrücklich ein M20x1,5 Gewinde ausgewählt

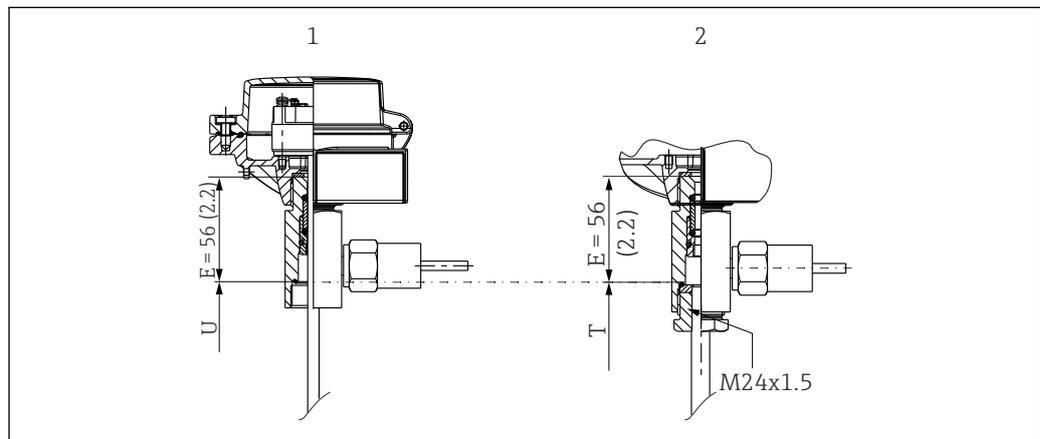


A0045379

- 1 Durchgehendes Schutzrohr + iTHERM QuickNeck, teilbar
 2 iTHERM QuickNeck - obere Hälfte - zum Einbau in ein bestehendes Schutzrohr mit iTHERM QuickNeck

Abnehmbares Halsrohr als 'zweite Prozessbarriere'

Das abnehmbare Halsrohr kann als zweite Prozessbarriere ausgeführt werden. Die Anschlüsse sind zum Kopf als M24x1,5 Außen- und zum Schutzrohr als M24x1,5 Innengewinde ausgeführt, um eine Nachrüstbarkeit mit Standard-Thermometern zu ermöglichen. Die Länge des abnehmbaren Halsrohres ist hier durch das Design vorgegeben.

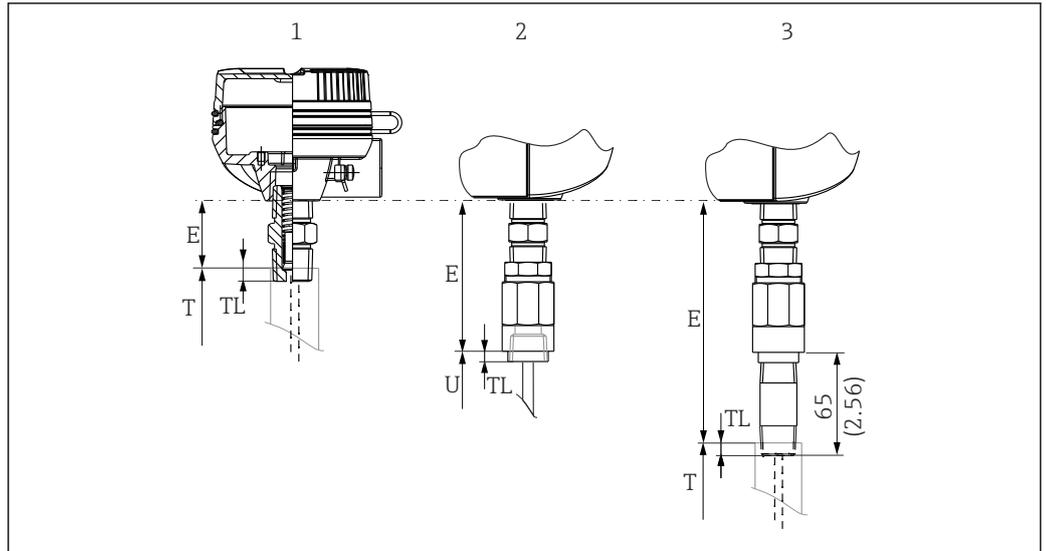


A0045447

- 1 Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere ohne Schutzrohr
 2 Halsrohr mit zweiter Prozessbarriere mit Schutzrohr

Abnehmbares Halsrohr als Nippel-Verbindung

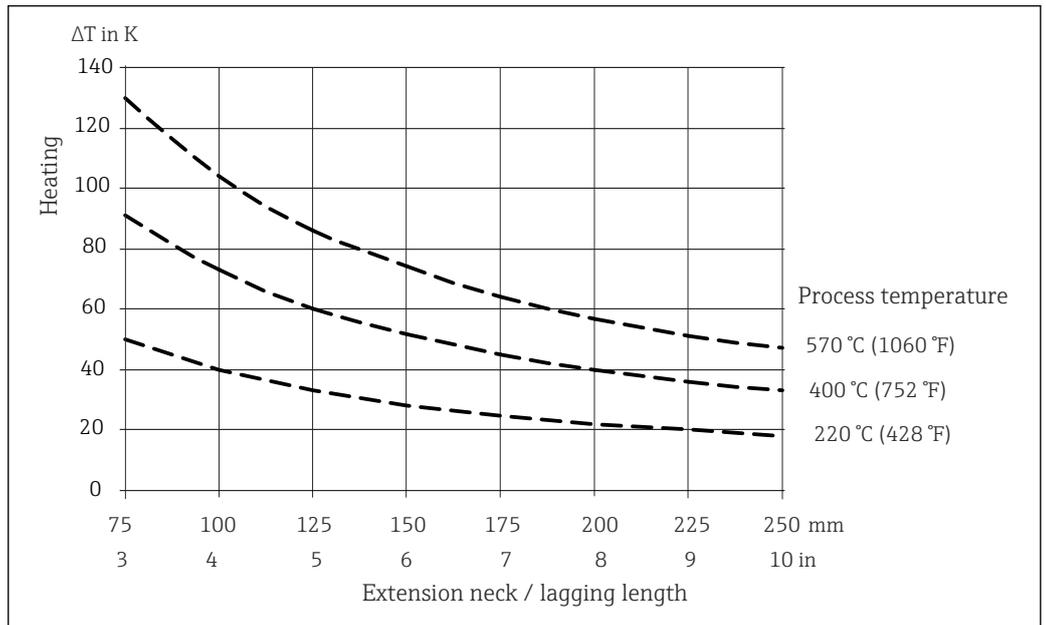
- Das abnehmbare Halsrohr kann als Nippel-Verbindung ausgeführt werden. Die Verbindung ist hierbei immer ein NPT 1/2"-Gewinde. Der Nippel direkt am Anschlusskopf ist hierbei Teil des Messeinsatzes TS211. Die Länge des Nippels ist nicht variabel, sie beträgt 35 mm (1,38 in) als Standardausführung und 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

29 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.

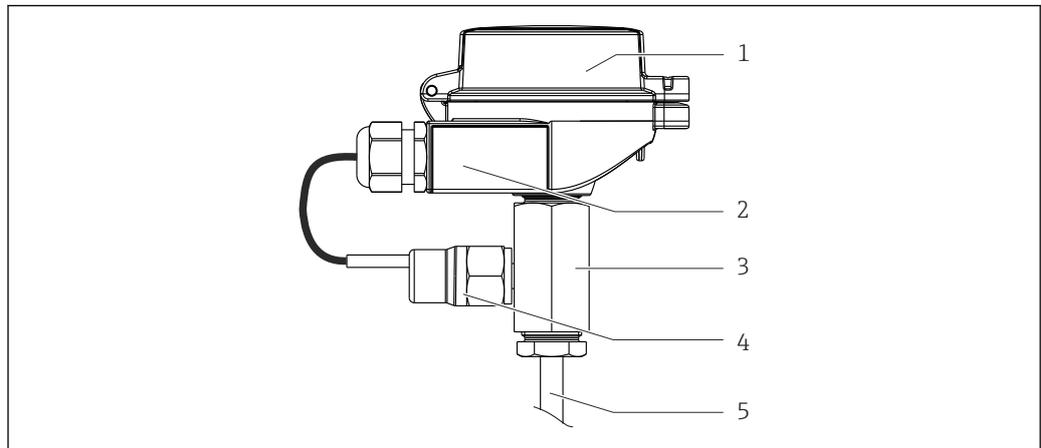
Beispiel: Bei einer Prozesstemperatur von 220 °C (428 °F) und einer Schaftlänge von 100 mm (3,94 in) beträgt die Wärmeableitung 40 K (72 °F). Somit beträgt die Transmittertemperatur 40 K (72 °F) plus der Umgebungstemperatur, z. B. 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

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 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.



A0038482

30 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

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

i Die deutlich geringere Druckfestigkeit des Schutzrohrs 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.

 **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.

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter 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-Eindringprüfung weist nach, dass die Schweißnähte des Schutzrohrs keine Risse aufweisen.

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation www.addresses.endress.com oder im Produktkonfigurator unter www.endress.com auswählbar:

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

 **Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration**

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

Zubehör

Aktuell verfügbares Zubehör zum Produkt ist über www.endress.com auswählbar:

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

Servicespezifisches Zubehör

Applicator

Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten:

- Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Messgeräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse.
- Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen

Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts.

Applicator ist verfügbar:

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

Konfigurator

Produktkonfigurator - das Tool für eine 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

Der Konfigurator steht auf der Endress+Hauser Website zur Verfügung unter: www.endress.com -> Klicken Sie auf "Corporate" -> wählen Sie Ihr Land -> klicken Sie auf "Produkte" -> wählen Sie das Produkt mithilfe der Filter und des Suchfeldes -> öffnen Sie die Produktseite -> die Schaltfläche "Produkt konfigurieren" rechts neben dem Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.

DeviceCare SFE100

Konfigurationswerkzeug für HART-, PROFIBUS- und FOUNDATION Fieldbus-Feldgeräte

DeviceCare steht zum Download bereit unter www.software-products.endress.com. Zum Download ist die Registrierung im Endress+Hauser-Softwareportal erforderlich.



Technische Information TI01134S

FieldCare SFE500

FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool

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.



Technische Information TI00028S

Netilion

IIoT-Ökosystem: Unlock knowledge

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



www.netilion.endress.com

Ergänzende Dokumentation

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

Dokument	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	Planungshilfe für Ihr Gerät Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	Schnell zum 1. Messwert Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.

Dokument	Zweck und Inhalt des Dokuments
Betriebsanleitung (BA)	Ihr Nachschlagewerk 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)	Referenzwerk für Ihre Parameter 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.



71651023

www.addresses.endress.com
