

# Technische Information iTHERM ModuLine TM101

Industrielles modulares Thermometer



Metrisches direktberührendes RTD/TC Basis-Thermometer für eine Vielzahl von industriellen Anwendungen

## Anwendungsbereich

- Universell einsetzbar
- Für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeten Bereichen
- Messbereich:  $-50 \dots +650 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-58 \dots +1202 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- Druckbereich bis 50 bar (725,2 psi)
- Schutzart: bis IP 68

## Kopftransmitter

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

- Analogausgang 4 ... 20 mA, HART®
- IO-Link®

## Ihre Vorteile

- Exzellentes Preis-Leistungsverhältnis und schnelle Lieferung weltweit
- Benutzerfreundliche Produktauswahl, intelligenter Aufbau für einfache Instandhaltung
- Große Auswahl an Prozessanschlüssen: Gewinde und Klemmverschraubungen
- Bluetooth®-Konnektivität (optional)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>3</b>	Oberflächenrauigkeit .....	23
Symbole .....	3	Anschlussköpfe .....	23
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>4</b>	<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>25</b>
iTHERM ModuLine .....	4	<b>Bestellinformationen</b> .....	<b>25</b>
Messprinzip .....	5	<b>Zubehör</b> .....	<b>26</b>
Messeinrichtung .....	5	Servicespezifisches Zubehör .....	26
Modularer Aufbau .....	6	Onlinetools .....	26
<b>Eingang</b> .....	<b>8</b>	Systemkomponenten .....	26
Messgröße .....	8	<b>Dokumentation</b> .....	<b>27</b>
Messbereich .....	8		
<b>Ausgang</b> .....	<b>8</b>		
Ausgangssignal .....	8		
Temperaturtransmitter - Produktserie .....	8		
<b>Energieversorgung</b> .....	<b>9</b>		
Klemmenbelegung .....	9		
Klemmen .....	11		
Kabeleinführungen .....	11		
Gerätestecker .....	11		
Überspannungsschutz .....	12		
<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>12</b>		
Referenzbedingungen .....	12		
Maximale Messabweichung .....	13		
Einfluss der Umgebungstemperatur .....	14		
Eigenerwärmung .....	14		
Ansprechzeit .....	14		
Kalibrierung .....	14		
Isolationswiderstand .....	15		
<b>Montage</b> .....	<b>16</b>		
Einbaulage .....	16		
Einbauhinweise .....	16		
<b>Umgebung</b> .....	<b>17</b>		
Umgebungstemperaturbereich .....	17		
Lagerungstemperatur .....	17		
Feuchte .....	17		
Klimaklasse .....	17		
Schutzart .....	17		
Stoß- und Vibrationsfestigkeit .....	17		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	18		
<b>Prozess</b> .....	<b>18</b>		
Prozesstemperaturbereich .....	18		
Prozessdruckbereich .....	18		
<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>18</b>		
Bauform, Maße .....	18		
Gewicht .....	20		
Material .....	20		
Prozessanschlüsse .....	21		
Messeinsätze .....	23		

## Hinweise zum Dokument

### Symbole

#### Elektrische Symbole

	Gleichstrom		Wechselstrom		Gleich- und Wechselstrom
	Erdanschluss		Schutzerde (PE: Protective earth)		

#### Symbole für Informationstypen

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

#### Symbole in Grafiken

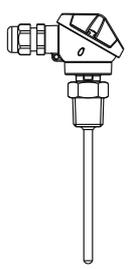
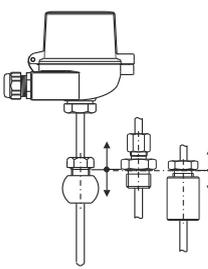
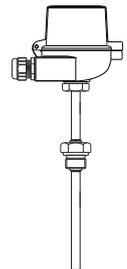
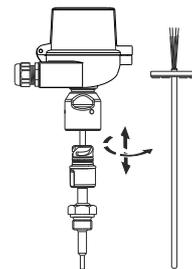
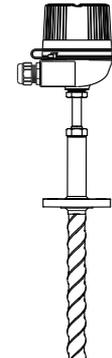
Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
1, 2, 3,...	Positionsnummern		Handlungsschritte
A, B, C, ...	Ansichten	A-A, B-B, C-C, ...	Schnitte
	Explosionsgefährdeter Bereich		Sicherer Bereich (Nicht explosionsgefährdeter Bereich)

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### 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	<p>TM101</p>  <p>A0039102</p>	<p>TM111</p>  <p>A0038281</p>	<p>TM121</p>  <p>A0038194</p>	<p>TM131</p>  <p>A0038195</p>	<p>TM151</p>  <p>A0052360</p>
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"> <li>■ Messeinsätze iTHERM StrongSens und QuickSens</li> <li>■ iTHERM QuickNeck</li> <li>■ Schnell ansprechend</li> <li>■ Dual Seal Technologie</li> <li>■ Dual compartment housing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Messeinsätze iTHERM StrongSens und iTHERM QuickSens</li> <li>■ iTHERM QuickNeck</li> <li>■ iTHERM TwistWell</li> <li>■ Schnell ansprechend</li> <li>■ Dual Seal Technologie</li> <li>■ Zweikammergehäuse</li> </ul>
Ex-Bereich	-	△ EX	-	△ EX	

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

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

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

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

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

**Thermoelemente (TC)**

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

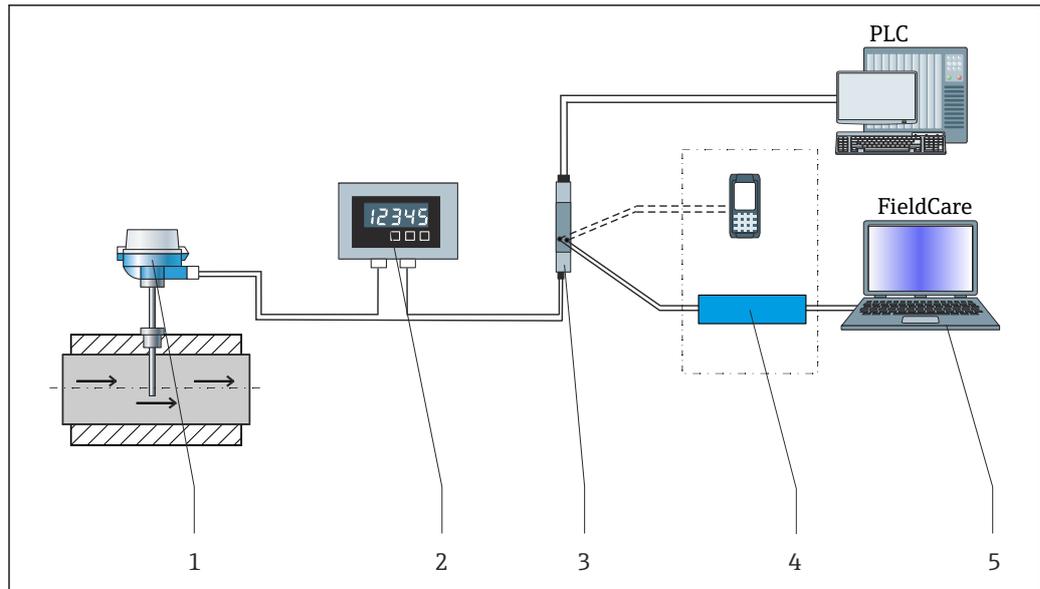
**Messeinrichtung**

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

- Speisegeräte/Trenner
- Anzeigergeräte
- Überspannungsschutz



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

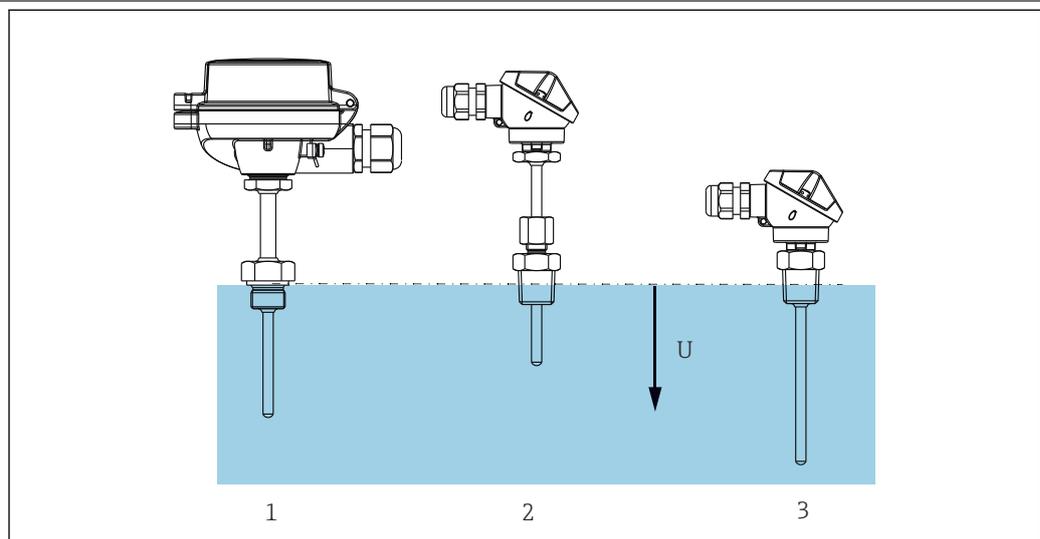


A0035235

1 Anwendungsbeispiel, Messstellenaufbau mit zusätzlichen Endress+Hauser Komponenten

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

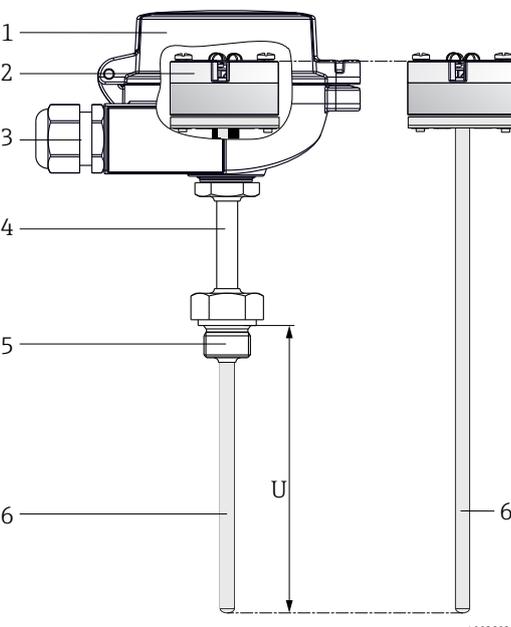
## Modularer Aufbau



A0038902

2 Das Thermometer ist für den direkten Einbau im Prozess ausgelegt

- 1 Mit Schaft und Gewindeprozessanschluss
- 2 Prozessanschluss über Klemmverschraubung
- 3 Gewindeprozessanschluss ohne Schaft
- U Eintauchlänge

Konstruktion	Optionen
	<p>1: Anschlusskopf</p> <p>Vielzahl an Anschlussköpfen aus Aluminium</p> <p><b>i Ihre Vorteile:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Optimale Zugänglichkeit der Klemmen durch niedrige Gehäusekante des Unterteils:</li> <li>▪ Verbesserte Handhabung</li> <li>▪ Geringere Installations- und Wartungskosten</li> <li>▪ Optionales Display: Sicherheit durch vor Ort Prozessanzeige</li> </ul>
	<p>2: Verdrahtung, elektrischer Anschluss, Ausgangssignal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Keramiksockel</li> <li>▪ Freie Adern</li> <li>▪ Kopftransmitter: 4...20 mA, HART®, IO-Link®</li> <li>▪ Aufsteckanzeige</li> </ul>
	<p>3: Stecker oder Kabelverschraubung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kabelverschraubungen aus Polyamid</li> <li>▪ M12-Stecker, 4-polig: IO-Link®</li> </ul>
	<p>4: Schaft</p> <p>Für den Schaft stehen verschiedene Optionen zur Auswahl</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ohne Verlängerung (Ausführungen ohne fest eingebauten Prozessanschluss)</li> <li>▪ Definierte Verlängerung (verfügbare Mindestverlängerung für fest eingebaute Prozessanschlüsse)</li> <li>▪ Verschweißte Verlängerung (auswählbare Längen)</li> </ul>
	<p>5: Prozessanschluss</p> <p>Vielzahl von Prozessanschlüssen - einschließlich Gewinden, Überwurfmutter und Klemmverschraubungen. Die Prozessanschlüsse, ausgenommen Klemmverschraubungen, sind mit dem Messeinsatz verschweißt.</p>
	<p>6: Messeinsatz</p> <p>Die Ummantelung des Messeinsatzes hat direkten Kontakt mit dem Prozessmedium und braucht nicht in ein Schutzrohr eingesetzt zu werden. Die Ummantelung ist am Prozessanschluss verschweißt, daher kann der Messeinsatz nicht ausgetauscht werden. Eine Ausnahme bildet die Variante mit Klemmverschraubung, hier ist der Messeinsatz austauschbar.</p> <p>Sensormodelle: RTD Dünnsensors (TF) 1x Pt100 oder 2x Pt100 Klasse B oder A, 3- oder 4-Leiter</p> <p>Thermoelement 1x Typ K, isolierte Messstelle, Klasse 2 nach IEC584-2 oder Klasse Standard nach ASTM E230-03</p>

## Eingang

**Messgröße** Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

**Messbereich** *Abhängig vom verwendeten Sensortyp*

Sensortyp	Messbereich
Pt100 Dünnschicht (TF) Basis	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF), iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF) Standard	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 Dünnschicht (TF), iTHERM StrongSens, vibrationsfest > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 Drahtgewickelt (WW), erweiterter Messbereich	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
Thermoelement TC, Typ J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)
Thermoelement TC, Typ K	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)
Thermoelement TC, Typ N	

## Ausgang

**Ausgangssignal** Allgemein kann der Messwert auf zwei Arten übertragen werden:

- Direktverdrahtete Sensoren - Sensormesswerte werden ohne Transmitter weitergeleitet.
- Über alle herkömmlichen Protokolle durch Auswahl eines geeigneten iTEMP-Transmitters von Endress+Hauser. Alle nachfolgend aufgeführten Transmitter werden direkt im Anschlusskopf montiert und mit der Sensorik verdrahtet.

### Temperaturtransmitter - Produktserie

Thermometer mit iTEMP-Transmittern sind anschlussbereite Kompletteräte 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 Kopfttransmitter

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 eine kostenlose Konfigurationssoftware an, die auf der Endress+Hauser Website zum Download zur Verfügung steht. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information.

#### HART®-Kopfttransmitter

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 durch Verwendung universeller Tools zur Gerätekonfiguration wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Integrierte Bluetooth®-Schnittstelle zur drahtlosen Anzeige von Messwerten und Konfiguration über die Endress+Hauser SmartBlue App (optional). Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

#### Kopfttransmitter 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:

- Ein oder zwei Sensoreingänge (optional für bestimmte Transmitter)
- Aufsteckanzeige (optional für bestimmte Transmitter)
- Höchste Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Langzeitstabilität bei kritischen Prozessen

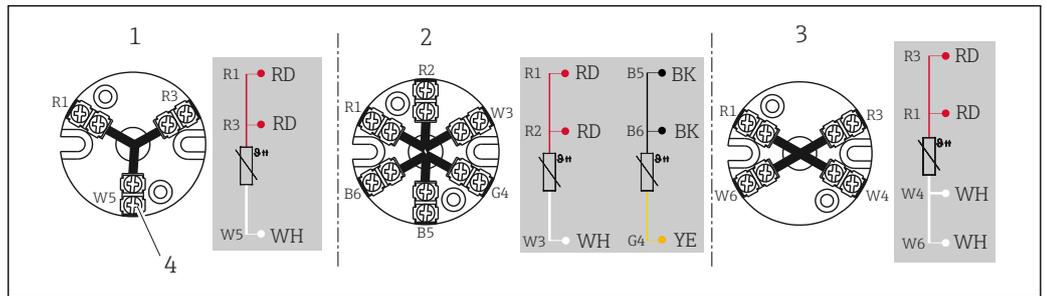
- Mathematische Funktionen
- Überwachung der Thermometerdrift, Backup-Funktionalität des Sensors, Diagnosefunktionen des Sensors
- Sensor-Transmitter-Matching basierend auf den Callendar/Van Dusen-Koeffizienten

## Energieversorgung

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

### Klemmenbelegung

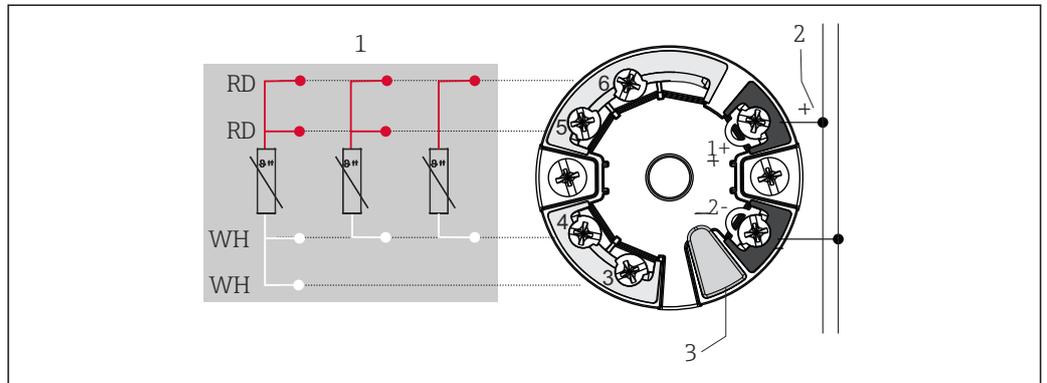
### Typ des Sensoranschlusses RTD



A0045453

**3** Montierter Anschlusssockel aus Keramik

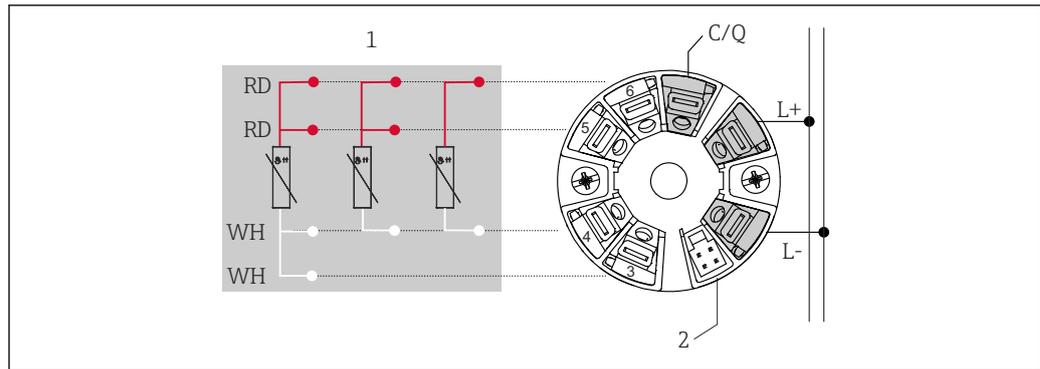
- 1 3-Leiter
- 2 2x3-Leiter
- 3 4-Leiter
- 4 Außenschraube



A0045464

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

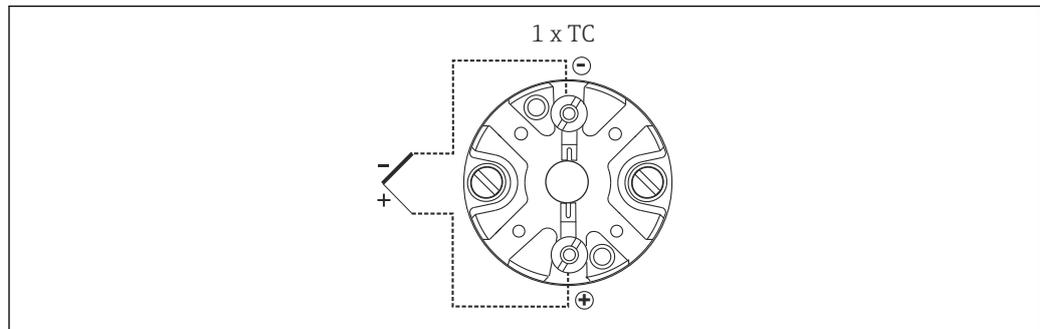
- 1 Sensoreingang, RTD, 4-, 3- und 2-Leiter
- 2 Spannungsversorgung/Busanschluss
- 3 Display-Anschluss/CDI-Schnittstelle



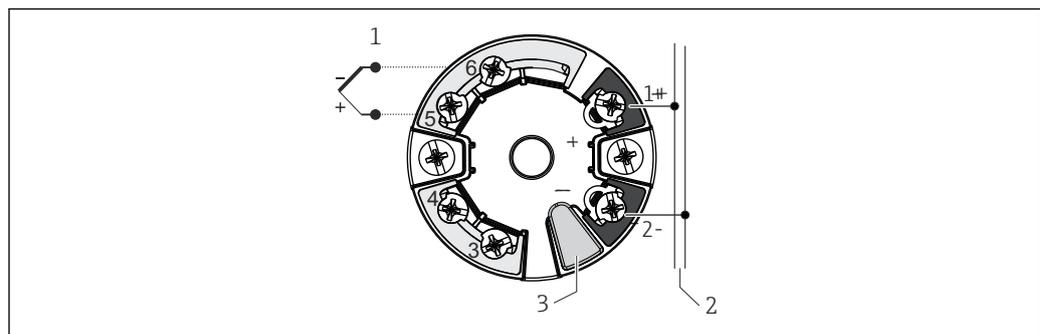
5 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT36 (ein Sensoreingang)

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

### Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



6 Montierter Anschlusssockel aus Keramik



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

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

### Thermoelement Kabelfarben

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

**Klemmen**

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

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

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

**Kabeleinführungen**

Siehe Kapitel "Anschlussköpfe"

Die Kabeleinführungen müssen während der Konfiguration des Gerätes ausgewählt werden.

**Gerätestecker**

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

*Abkürzungen*

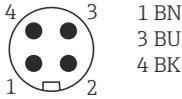
#1	Reihenfolge: Erster Transmitter/Messeinsatz	#2	Reihenfolge: Zweiter Transmitter/Messeinsatz
i	Isoliert. Mit "I" markierte Leitungen sind nicht angeschlossen und mit Schrumpfschläuchen isoliert.	YE	Gelb
GND	Geerdet. Mit "GND" markierte Leitungen sind an die interne Erdungsschraube im Anschlusskopf 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	M12			
Gewinde Stecker	M12			
PIN Nummer	1	2	3	4
Elektrischer Anschluss (Anschlusskopf)				
Freie Anschlussdrähte, Thermoelemente sind nicht angeschlossen	Nicht angeschlossen (nicht isoliert)			
Anschlussklemmenblock 3-Leiter (1x Pt100)	RD	RD	WH	
Anschlussklemmenblock 4-Leiter (1x Pt100)			WH	WH
Anschlussklemmenblock 6-Leiter (2x Pt100)	RD (#1) <sup>1)</sup>	RD (#1) <sup>1)</sup>	WH (#1) <sup>1)</sup>	
1x TMT 4...20 mA oder HART®	+	i	-	i
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)
PIN Position und Farbcode				

1) Zweiter Pt100 ist nicht angeschlossen

## 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)	nicht kombinierbar			
1x TMT 4...20 mA oder HART®	nicht kombinierbar			
2x TMT 4...20 mA oder HART® im Anschlusskopf mit hohem Deckel	nicht kombinierbar			
1x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar			
2x TMT PROFIBUS® PA	nicht kombinierbar			
1x TMT FF	nicht kombinierbar			
2x TMT FF	nicht kombinierbar			
1x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar			
2x TMT PROFINET®	nicht kombinierbar			
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
PIN-Position und Farbcode				

A0055383

## Anschlusskombination Messeinsatz - Transmitter

Messeinsatz	Transmitteranschluss
	1x 1-Kanal
1x Pt100 oder 1x TC, freie Anschlussdrähte	Pt100 oder TC (#1): Transmitter
2x Pt100 oder 1x TC, freie Anschlussdrähte	Pt100 (#1) : Transmitter Pt100 (#2) isoliert

## Überspannungsschutz

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



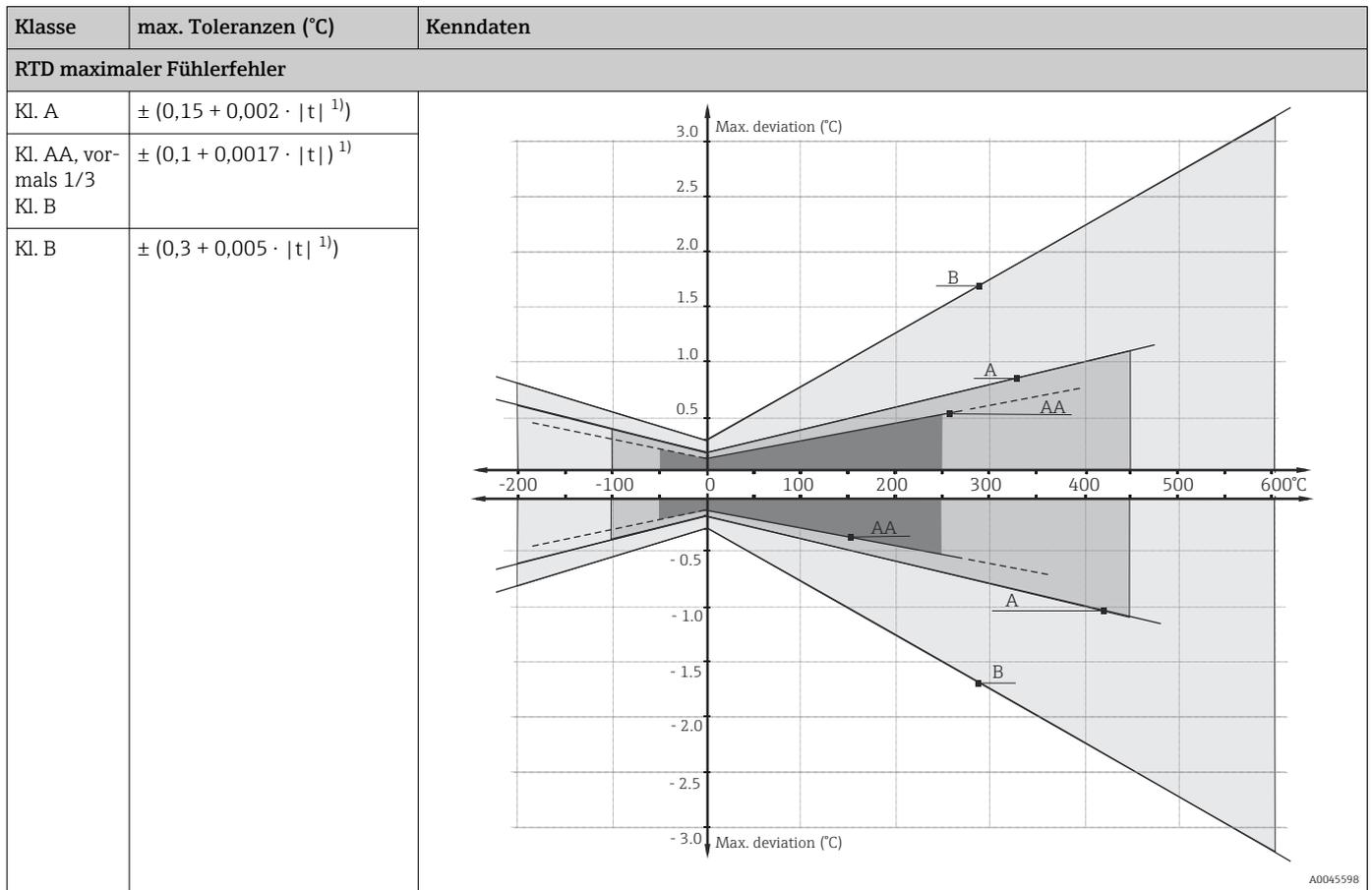
Nähere Informationen hierzu siehe Technische Informationen "HAW562 Überspannungsschutz" TI01012K und "HAW569 Überspannungsschutz" TI01013K.

## Leistungsmerkmale

## Referenzbedingungen

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

**Maximale Messabweichung**    RTD Widerstandsthermometer nach IEC 60751



1) |t| = Absolutwert Temperatur in °C

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

*Temperaturbereiche*

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

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

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

Norm	Typ	Standardtoleranz		Sondertoleranz	
		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
IEC 60584					
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40 ... 333 °C) $\pm 0,0075  t $ (333 ... 1200 °C)	1	$\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40 ... 375 °C) $\pm 0,004  t $ (375 ... 1000 °C)

Norm	Typ	Toleranzklasse Standard	Toleranzklasse Spezial
		Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert	
ASTM E230/ ANSI MC96.1			
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2,2 \text{ K}$ oder $\pm 0,02  t $ (-200 ... 0 °C) $\pm 2,2 \text{ K}$ oder $\pm 0,0075  t $ (0 ... 1260 °C)	$\pm 1,1 \text{ K}$ oder $\pm 0,004  t $ (0 ... 1260 °C)

### Einfluss der Umgebungstemperatur

Abhängig vom verwendeten Kopftransmitter. Details siehe Technische Informationen.

### Eigenerwärmung

RTD-Elemente sind passive Widerstände, die mit einem externen Strom gemessen werden. Dieser Messstrom verursacht im RTD-Element eine Eigenerwärmung, die einen zusätzlichen Messfehler darstellt. Die Größe des Messfehlers wird neben dem Messstrom auch durch die Temperaturleitfähigkeit und die Durchflussgeschwindigkeit im Prozess beeinflusst. Die Eigenerwärmung ist vernachlässigbar, wenn ein iTEMP-Temperaturtransmitter (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.

Standard Pt100, typische Werte	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>
Direktkontakt: TF, WW 3 oder 6 mm Durchmesser	5 s	11 s

Typ J, K, N (TC), typische Werte	t <sub>50</sub>	t <sub>90</sub>
Direktkontakt 3 oder 6 mm Durchmesser	2.5 s	7 s

### Kalibrierung

#### Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich zwischen der Anzeige eines Messmittels und dem durch das Kalibriernormal zur Verfügung gestellten wahren Wert einer Größe unter festgelegten Bedingungen. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom wahren Wert der Messgröße festzustellen. Bei Thermometern werden üblicherweise nur die Messeinsätze kalibriert. Damit werden nur die Abweichung des Sensorelements, die durch den Aufbau des Messeinsatzes auftretenden Abweichungen, überprüft. In den meisten Anwendungen sind die Abweichungen, die sich aus dem Aufbau der Messstelle, dem Einbau in den Prozess, dem Einfluss der Umgebungsbedingungen und sonstigen Einflüssen ergeben, wesentlich größer als die Abweichungen des Messeinsatzes. Für die Kalibrierung von Messeinsätzen 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 oder die Temperatur des Vergleichsthermometers aufweisen. Für Thermometerkalibrierungen werden typischerweise temperierte und thermisch sehr homogene Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen verwendet. Die Messunsicherheit kann sich auf Grund von Wärmeableitungsfehler und kurzer Eintauchlängen erhöhen. Die bestehende Messunsicherheit wird auf dem individuellen Kalibrierzertifikat aufgeführt. Für akkreditierte Kalibrierungen nach ISO 17025 gilt, dass die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch sein darf wie die akkreditierte Messunsicherheit. Ist dies überschritten, kann nur eine Werkskalibrierung durchgeführt werden.

### Sensor-Transmitter-Matching

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

Bei Verwendung von Endress+Hauser iTEMP-Temperaturtransmittern lässt sich dieser Umrechnungsfehler durch das Sensor-Transmitter-Matching deutlich verringern:

- Kalibrierung an mindestens drei Temperaturen und Ermittlung der tatsächlichen Kennlinie des Temperatursensors,
- Angleichung der sensorspezifischen Polynomfunktion mit entsprechenden Calendar-van-Dusen-Koeffizienten (CvD),
- Parametrierung des Temperaturtransmitters mit den sensorspezifischen CvD-Koeffizienten zur Widerstand/Temperatur-Umrechnung sowie
- eine weitere Kalibrierung des neu parametrierten Temperaturtransmitters mit angeschlossenem Widerstandsthermometer.

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

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

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

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

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

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

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

### Isolationswiderstand

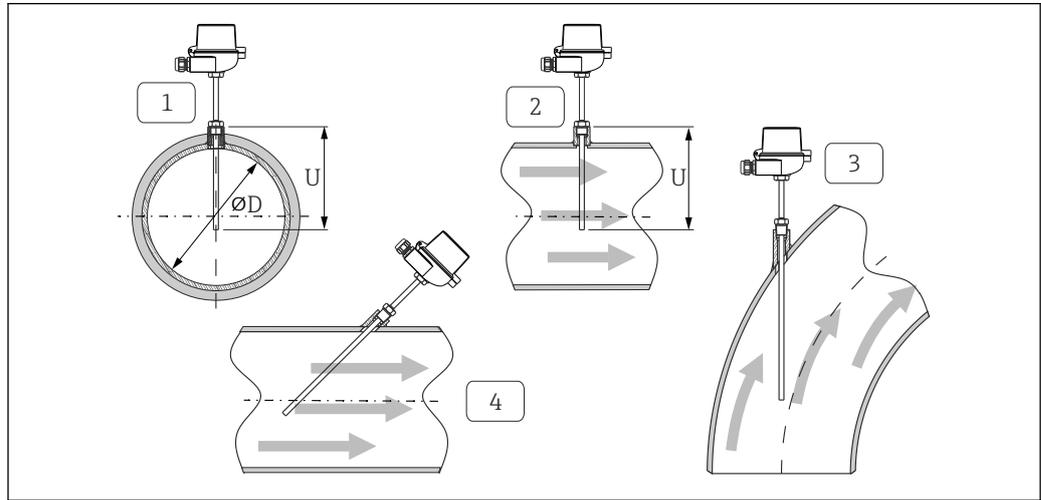
- RTD:  
Isolationswiderstand gemäß IEC 60751  $> 100 \text{ M}\Omega$  bei  $+25 \text{ °C}$  zwischen den Anschlussklemmen und dem Halsrohr gemessen mit einer Mindestprüfspannung von  $100 \text{ V DC}$
- TC:  
Isolationswiderstand gemäß IEC 61515 zwischen Anschlussklemmen und Mantelwerkstoff bei einer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

## Montage

### Einbaulage

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

### Einbauhinweise



A0038768

#### 8 Einbaubeispiele

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

3 - 4 Schräge Einbaulage.

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

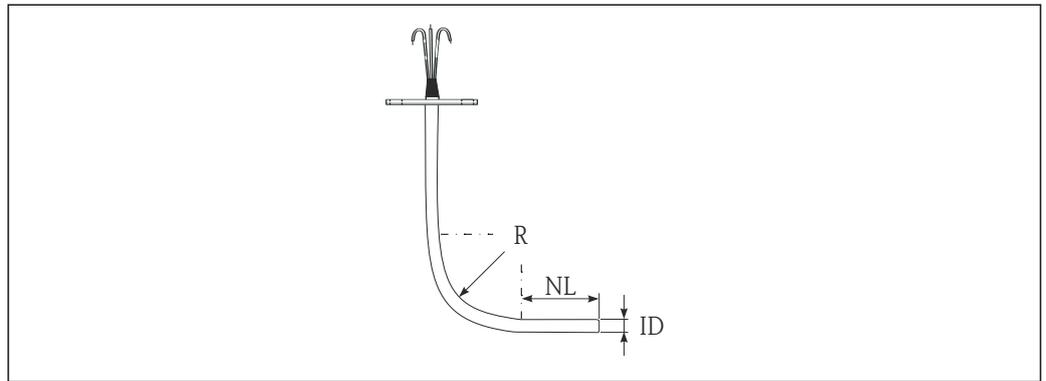
Die Gegenstücke zu Prozessanschlüssen und Dichtungen sind nicht im Lieferumfang des Thermometers enthalten und müssen bei Bedarf separat bestellt werden.

#### Möglicher Biegeradius

Sensortyp <sup>1)</sup>	Durchmesser ID	Biegeradius R	Nicht biegbare Länge (Spitze) NL <sup>2)</sup>
Pt100 (TF) Standard	Ø6 mm (0,24 in)	Nicht biegbar	Nicht biegbar
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	Ø6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	Ø3 mm (0,12 in)	Nicht biegbar	Nicht biegbar
	Ø6 mm (0,24 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
Pt100 (WW)	Ø3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)
	Ø6 mm (0,24 in)		
	Ø6,35 mm (¼ in)		
Pt100 (TF) Basis	Ø6 mm (0,24 in)	Nicht biegbar	Nicht biegbar
	Ø6,35 mm (¼ in)		
Thermoelemente Typ J, K, N	Ø3 mm (0,12 in)	$R \geq 3 \times ID$	30 mm (1,18 in)

Sensortyp <sup>1)</sup>	Durchmesser ID	Biegeradius R	Nicht biegbare Länge (Spitze) NL <sup>2)</sup>
	Ø6 mm (0,24 in)		
	Ø6,35 mm (¼ in)		

- 1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration
- 2) Wird eine Hülse überlappt, erhöht sich NL auf 80 mm.



A0019386

## Umgebung

Umgebungstemperaturbereich	Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
	Ohne montiertem Kopftransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung sowie Feldbus-Stecker, siehe Kapitel "Anschlussköpfe".
	Mit montiertem iTEMP-Kopftransmitter	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
	Mit montiertem iTEMP-Kopftransmitter und Display	-30 ... +85 °C (-22 ... 185 °F)

**Lagerungstemperatur** -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F).

**Feuchte** Abhängig vom verwendeten iTEMP-Transmitter. Bei Verwendung von iTEMP-Kopftransmittern:

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

**Klimaklasse** Nach EN 60654-1, Klasse C

Schutzart	Max. IP 66 (NEMA Type 4x incl.)	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:

Sensortyp <sup>1)</sup>	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s <sup>2</sup> (≤ 3g)
Pt100 (TF)	
Basis	

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

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

### Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

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

Maximale Messabweichung < 1% vom Messbereich.

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

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

## Prozess

### Prozesstemperaturbereich

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

### Prozessdruckbereich

$P_{max.} = 50 \text{ bar (725 psi)}$

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".

## Konstruktiver Aufbau

### Bauform, Maße

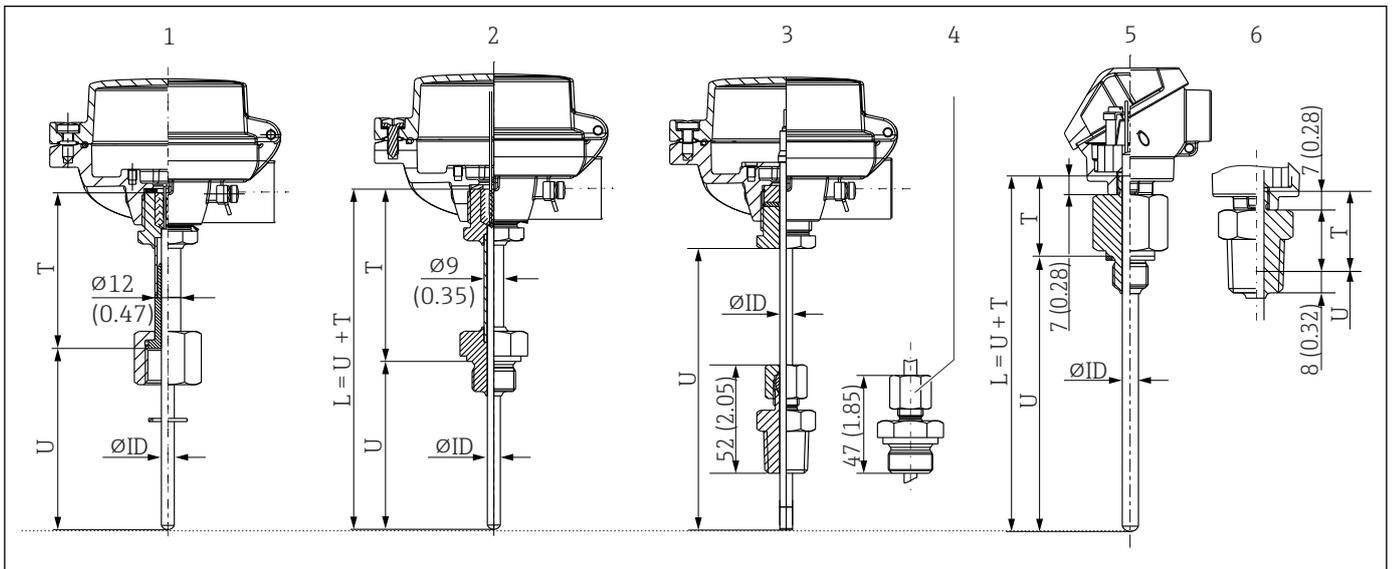
Alle Angaben in mm (in). Die Bauform des Thermometers ist abhängig von der verwendeten allgemeinen Bauform.

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

Variable Abmessungen:

Position	Beschreibung
IL	Einstecklänge Messeinsatz
L	Schutzrohrlänge L = Gesamtlänge (U+T)
T	Schaftlänge: variabel bzw. vordefiniert, abhängig von der Bauform (siehe auch in den jeweiligen Tabellenangaben)
U	Eintauchlänge: variabel, je nach Konfiguration

Position	Beschreibung
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>1</b> M24x1.5</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>2</b> NPT 1/2"</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>3</b></p> </div> </div> <p>9 Unterschiedliche Einschraub­längen im Anschlusskopfgewinde für M24x1,5 und NPT 1/2"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Metrisches Gewinde M24x1,5 für TA30 und TA20EB</li> <li>2 Konisches Gewinde NPT 1/2" für TA30EB</li> <li>3 M10x1 Adapter für Mignon-Anschlusskopf</li> </ol>
Ø ID	Messeinsatz Durchmesser: 6 mm (0,24 in)



- 1 Mit Schaft und Überwurfmutter, Innengewinde, verfügbar in G1/2" und G1/4"
- 2 Mit Schaft
- 3 Mit Klemmverschraubung 1/2" NPT-Gewinde, gefederte Ausführung optional erhältlich
- 4 Klemmverschraubung G1/2"
- 5 Ohne Schaft, Prozessanschluss: Anschlusskopf (Mignon-Kopf), Ausführung mit metrischem Gewinde
- 6 Ohne Schaft, Prozessanschluss: Anschlusskopf, Ausführung mit 1/2" NPT-Gewinde

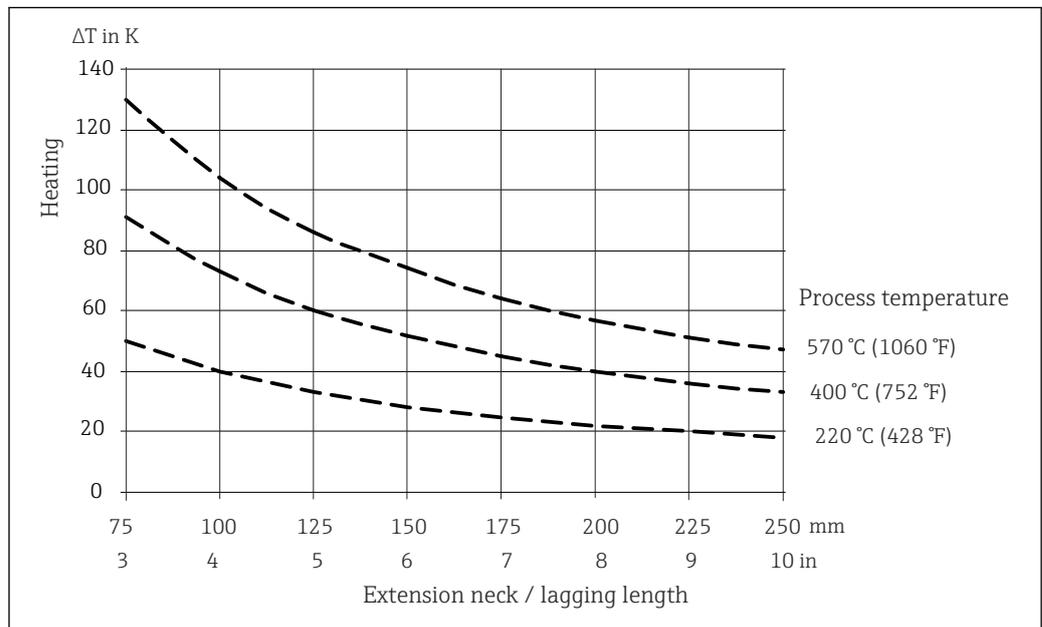
Definition Mindestlänge

Thermometerausführung	U	T
1	≥ 30 mm (1,18 in)	≥ 85 mm (3,35 in)
2		

Thermometerausführung	U	T
3 + 4	≥ 70 mm (2,76 in)	-
5 + 6	≥ 30 mm (1,18 in)	Die Länge ist durch die Bauform vordefiniert: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 38 mm (1,5 in)</li> <li>■ 30 mm (1,18 in), wenn ein Mignon-Anschlusskopf verwendet wird</li> </ul>

**i** Für die Ausführung 3 (4) ist der Messeinsatz austauschbar. Berechnung der Messeinsatzlänge:  $IL = U + 39 \text{ mm (15,4 in)}$ . Für die anderen Ausführungen ist der Messeinsatz nicht austauschbar.

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



**10** Erwärmung des Anschlusskopfes in Abhängigkeit von der Prozess- und Schaftlänge. Temperatur im Anschlusskopf = Umgebungstemperatur 20 °C (68 °F) + ΔT

Mithilfe des Diagramms kann die Transmittertemperatur berechnet werden.

**Beispiel:** Bei einer Prozess- und Schaftlänge von 100 mm (3,94 in) beträgt die Wärmeableitung 40 K (72 °F). Die ermittelte Transmittertemperatur ist kleiner 85 °C (maximale Umgebungstemperatur für iTEMP Temperaturtransmitter).

Ergebnis: Die Transmittertemperatur ist in Ordnung, die Schaftlänge ist ausreichend.

**Gewicht** 1 ... 2,5 kg (2,2 ... 48,5 lbs) für Standardausführungen.

**Material** 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.

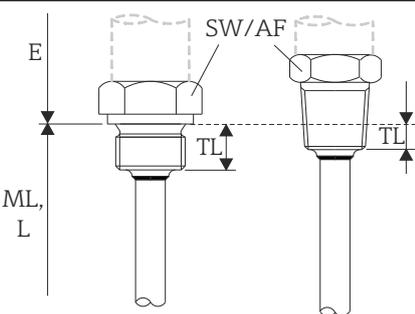
Bitte beachten: Die maximale Temperatur hängt außerdem immer auch vom eingesetzten Temperatursensor ab!

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>▪ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit</li> <li>▪ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration)</li> <li>▪ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß</li> <li>▪ Im Vergleich zu 1.4404 hat 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt</li> </ul>
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eine Nickel-Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit selbst bei hohen Temperaturen gegenüber aggressiven, oxidierenden und reduzierenden Atmosphären</li> <li>▪ Beständigkeit gegenüber Korrosion, die durch Chlorgase und chlorhaltige Medien sowie durch viele oxidierende Mineral- und organische Säuren, Seewasser etc. verursacht wird</li> <li>▪ Korrosion durch Reinstwasser</li> <li>▪ Darf nicht in schwefelhaltigen Atmosphären verwendet werden</li> </ul>

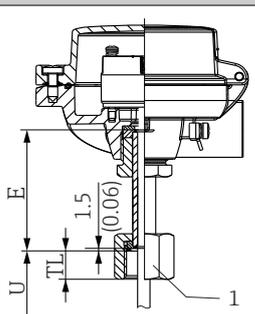
**Prozessanschlüsse**

 Prozessanschlüsse mit zylindrischem Außengewinde werden mit Kupfer Dichtungen nach DIN 7603 A mit einer Stärke von 1,5 mm ausgeliefert.

*Gewindeprozessanschluss*

Typ	Ausführung		Abmessungen		Technische Eigenschaften
			Gewindelänge TL in mm (in)	Schlüsselweite SW	
 <p>11 Zylindrische (links) und konische (rechts) Ausführung</p>	M	M20x1.5	14 mm (0,55 in)	27	Maximaler statischer Prozessdruck für Gewindeprozessanschluss: <sup>1)</sup> 400 bar (5802 psi) bei +400 °C (+752 °F)
		M18x1.5	12 mm (0,47 in)	24	
	G	G ½"	15 mm (0,6 in)	27	
		G ¼"	12 mm (0,47 in)	24	
NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22		

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)

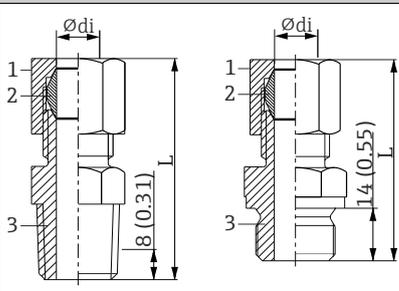
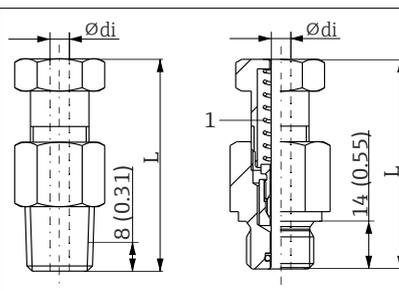
Verbindungsgewinde Überwurfmutter <sup>1)</sup>	Ausführung	Gewindelänge TL	Schlüsselweite	
 <p>1 Innengewinde Überwurfmutter</p>	G $\frac{1}{2}$ "	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	Die Überwurfmutter sind nicht als Prozessanschluss ausgelegt. Dieser Anschluss ist nur für Thermometer ohne Schutzrohr erhältlich.
	G $\frac{3}{4}$ "	19,5 mm (0,77 in)	32 mm (1,26 in)	

1) Für Auswahl ohne Schutzrohr. Nur verfügbar zum Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr. Da der Messeinsatz nicht vorgefedert ist, muss besonders auf die Länge geachtet werden!

**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 niemals bei einer Temperatur verwenden, die niedriger ist als die Temperatur während des Befestigens der Klemmverschraubung, da andernfalls aufgrund der Wärmekontraktion des PEEK die Dichtigkeit verloren geht.

Für höhere Anforderungen werden SWAGELOCK oder ähnliche Befestigungen dringend empfohlen.

Klemmverschraubung

Typ TK40	Ausführung	Abmessungen		Technische Eigenschaften
		Ø di	Schlüsselweite	
 <p>1 Mutter 2 Klemmhülse 3 Prozessanschluss</p>	<p>NPT <math>\frac{1}{2}</math>", L = ca. 52 mm (2,05 in) G <math>\frac{1}{2}</math>", L = ca. 47 mm (1,85 in) Material Hülse PEEK oder 316L</p> <p>Anzugsdrehmoment:  <ul style="list-style-type: none"> <li>10 Nm (PEEK)</li> <li>25 Nm (316L)</li> </ul> </p>	<p>3 mm (0,12 in) bzw. 6 mm (0,24 in)</p>	<p>G<math>\frac{1}{2}</math>": 27 mm (1,06 in)  <math>\frac{1}{2}</math>" NPT: 24 mm (0,95 in)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>P<sub>max.</sub> = 5 bar (72,5 psi), bei T = +180 °C (+356 °F) für PEEK</li> <li>P<sub>max.</sub> = 40 bar (104 psi) bei T = +200 °C (+392 °F) für 316L</li> <li>P<sub>max.</sub> = 25 bar (77 psi) bei T = +400 °C (+752 °F) für 316L</li> </ul>
<b>Optional gefederte Ausführung erhältlich</b>				
 <p>1 Feder</p>	<p>G<math>\frac{1}{2}</math>" oder NPT <math>\frac{1}{2}</math>", gefedert, L = ca. 60 mm (2,36 in)</p>	<p>6 mm (0,24 in)</p>	<p>G<math>\frac{1}{2}</math>": 27 mm (1,06 in)  <math>\frac{1}{2}</math>" NPT: 24 mm (0,95 in)</p>	<p>Ist nicht druckfest. Darf nur in Kombination mit einem Schutzrohr oder im Medium Luft verwendet werden.</p> <p>Anzugsdrehmoment:  <ul style="list-style-type: none"> <li>G<math>\frac{1}{2}</math>": 40 Nm</li> <li><math>\frac{1}{2}</math>" NPT: 55 Nm</li> </ul> </p>

**Messeinsätze**

Das Gerät ist mit einem nicht austauschbaren Messeinsatz ausgestattet. Die Ummantelung ist am Prozessanschluss verschweißt, um die Dichtigkeit zu gewährleisten. <sup>1)</sup>

Sensor	Standard Dünnschicht
Sensorbauart; Schaltungsart	1x oder 2x Pt100, 3- oder 4-Leiter, Basisausführung, Edelstahlummantelung
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	bis 3g
Messbereich; Genauigkeitsklasse	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Klasse A oder B
Durchmesser	6 mm (0,24 in)

TC Thermoelemente	Typ K
Bauform des Sensors	Mineralisoliert, mit Alloy600 ummanteltes Thermoelementkabel
Vibrationsfestigkeit der Messeinsatzspitze	bis 3g
Messbereich	-270 ... +1 100 °C (-454 ... +2 012 °F)
Anschlussart/Typ	Isolierte Messstelle
Temperaturempfindliche Länge	Messeinsatzlänge
Durchmesser	6 mm (0,24 in)

**Oberflächenrauigkeit**

Angaben für produktberührte Flächen:

Standard Oberfläche	$R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$ (0,06 $\mu\text{in}$ )
---------------------	---

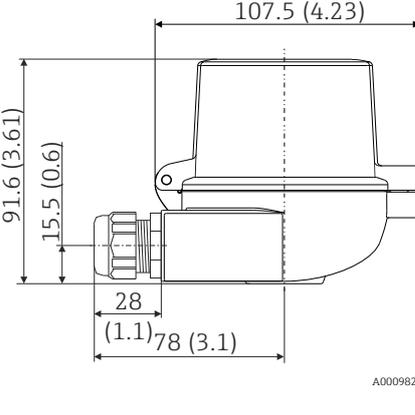
**Anschlussköpfe**

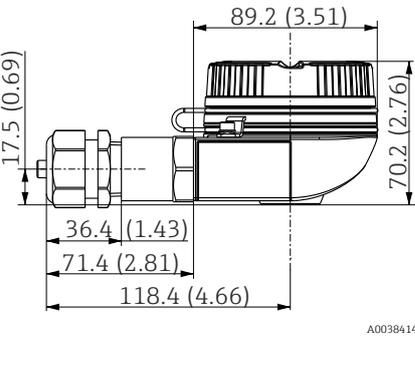
Alle Anschlussköpfe weisen eine interne Geometrie gemäß DIN EN 50446 Form B und einen Thermometeranschluss mit M2,4x1,5 oder 1/2" NPT-Gewinde auf. Alle Angaben in mm (in). Die Kabelverschraubungen in den Abbildungen entsprechen exemplarisch M2,0x1,5-Anschlüssen mit Non-Ex Polyamid Kabelverschraubung. Angaben ohne eingebauten Kopftransmitter. Umgebungstemperaturen mit eingebauten Kopftransmitter siehe Kapitel "Umgebungsbedingungen".

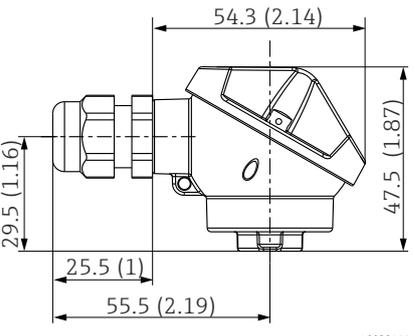
Als Besonderheit bietet Endress+Hauser Anschlussköpfe mit optimaler Zugänglichkeit der Anschlussklemmen für vereinfachte Installation und Wartung.

TA20AB	Spezifikation
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzklasse: IP 66/68, NEMA 4x</li> <li>■ Temperatur: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F), Kabelverschraubung aus Polyamid</li> <li>■ Material: Aluminium; Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Kabeleinführung mit Gewinde: NPT 1/2" und M2,0x1,5</li> <li>■ Farbe: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Gewicht: ca. 300 g (10,6 oz)</li> </ul>

1) Ausnahme bei Klemmverschraubung: Hier kann der Messeinsatz ausgetauscht werden.

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

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

TA20L Mignon	Spezifikation
 <p>A0038411</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzklasse: IP66</li> <li>■ Temperatur: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver</li> <li>■ Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Kabeleinführung mit Gewinde: M16x1,5</li> <li>■ Schutzarmaturanschluss: M10x1</li> <li>■ Kopffarbe: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: 420 g (14,81 oz)</li> <li>■ Keine Erdungsklemme</li> </ul>

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

Typ	Passend für Kabeleinführung	Schutzart	Temperaturbereich	Geeigneter Kabeldurchmesser
Kabelverschraubung, Polyamid, Blau (Anzeige Ex-i-Schaltung)	NPT ½"	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 vernickelt	M20x1,5	IP68 (NEMA Type 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
M12 Stecker, 4-polig, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL™, IO-Link®)	NPT ½", M20x1,5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
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 druckfestgekapselte Thermometer werden keine Kabelverschraubungen angeboten.

## Zertifikate und Zulassungen

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

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

## Bestellinformationen

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

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

### 3. Konfiguration auswählen.

#### Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

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

## Zubehör

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

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

### Servicespezifisches Zubehör

#### DeviceCare SFE100

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



Technische Information TI01134S

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

#### FieldCare SFE500

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

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



Technische Information TI00028S

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

#### Netilion

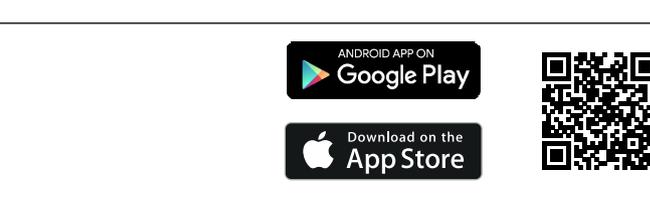
Mit dem Netilion IIoT-Ökosystem ermöglicht Endress+Hauser, die Anlagenleistung zu optimieren, Arbeitsabläufe zu digitalisieren, Wissen weiterzugeben und die Zusammenarbeit zu verbessern. Auf der Grundlage jahrzehntelanger Erfahrung in der Prozessautomatisierung bietet Endress+Hauser der Prozessindustrie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



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

#### SmartBlue-App

SmartBlue ist eine von Endress+Hauser entwickelte App, welche eine einfache, drahtlose Feldgerätekonfiguration mittels Bluetooth® oder WLAN ermöglicht. Durch die mobile Zugriffsmöglichkeit auf Diagnose- und Prozessinformationen kann der Anwender durch SmartBlue Zeit einsparen, selbst in gefährlichen und schwer zugänglichen Umgebungen.



A0033202

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

### Onlinetools

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

### Systemkomponenten

Überspannungsschutzgeräte der HAW-Produktfamilie

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

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

#### Prozessanzeiger der RIA-Produktfamilie

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

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

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

#### Speisetrenner der RN Series

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

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

## Dokumentation

Im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite ([www.endress.com/downloads](http://www.endress.com/downloads)) sind folgende Dokumenttypen je nach Geräteausführung verfügbar:

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	<b>Planungshilfe für Ihr Gerät</b> Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	<b>Schnell zum 1. Messwert</b> Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.
Betriebsanleitung (BA)	<b>Ihr Nachschlagewerk</b> Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.
Beschreibung Geräteparameter (GP)	<b>Referenzwerk für Ihre Parameter</b> Das Dokument liefert detaillierte Erläuterungen zu jedem einzelnen Parameter. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.
Sicherheitshinweise (XA)	Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise für elektrische Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.  Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.
Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY)	Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Gerät.



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

---