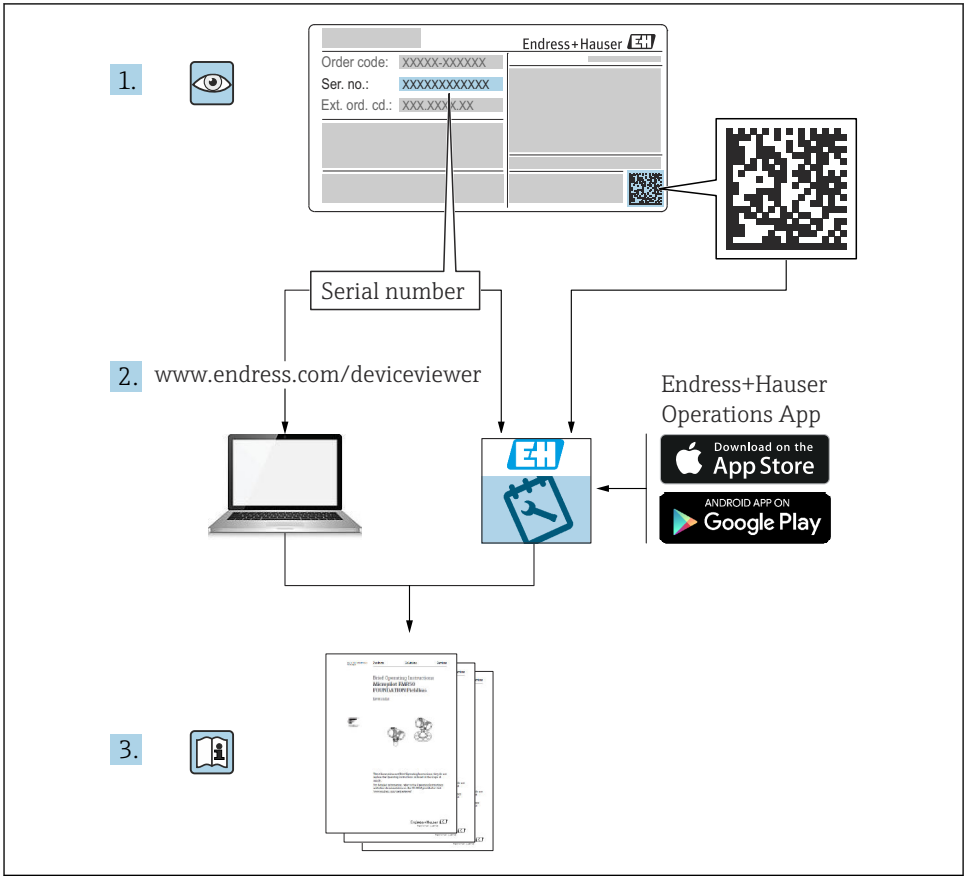
BA01915T/09/DE/03.25-00
71704946
2025-08-04

Betriebsanleitung
iTHERM ModuLine Thermometer

Universell einsetzbare, modulare RTD/TC Thermometer für eine Vielzahl von industriellen Anwendungen

Endress+Hauser
People for Process Automation


1.
Endress+Hauser
Order code: XXXXX-XXXXXX
Ser. no.: XXXXXXXXXXXX
Ext. ord. cd.: XXX.XXX.XXX
Serial number
2.
www.endress.com/deviceviewer
Endress+Hauser
Operations App
Download on the App Store
ANDROID APP ON Google Play
3.

A0023555

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zum Dokument 4
1.1 Dokumentfunktion 4
1.2 Verwendete Symbole 4
1.3 Dokumentation 5

2 Grundlegende Sicherheitshinweise 7
2.1 Anforderungen an das Personal 7
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
2.3 Arbeitssicherheit 7
2.4 Betriebssicherheit 8
2.5 Produktsicherheit 8

3 Warenannahme und Produktidentifizierung 8
3.1 Warenannahme 8
3.2 Produktidentifizierung 9
3.3 Lagerung und Transport 9

4 Montage 11
4.1 Montagebedingungen 11
4.2 Thermometer montieren 12
4.3 Montagekontrolle 14

5 Elektrischer Anschluss 14
5.1 Anschlussplan für RTD 15
5.2 Anschlussplan für TC 15
5.3 Schutzart sicherstellen 16
5.4 Anschlusskontrolle 17

6 Bedienungsmöglichkeiten 17

7 Inbetriebnahme 17
7.1 Gerät einschalten 17
7.2 Gerät konfigurieren 18

8 Wartung 18
8.1 Reinigung 18
8.2 Endress+Hauser Dienstleistungen 18

9 Reparatur 19
9.1 Allgemeine Hinweise 19
9.2 Ersatzteile 19
9.3 Rücksendung 19
9.4 Entsorgung 19

10 Zubehör 19

11 Technische Daten 20
11.1 Eingang 20
11.2 Ausgang 20
11.3 Energieversorgung 20
11.4 Leistungsmerkmale 21
11.5 Umgebung 22
11.6 Prozess 24
11.7 Zertifikate und Zulassungen 25

1 Hinweise zum Dokument

Diese Anleitung ist ausschließlich gültig für folgende Thermometer der Endress+Hauser Produktfamilie iTHERM ModuLine:

Direkteinbau ohne Schutzrohr	Einbau mit Schutzrohr
TM101	TM121
TM111	TM131
TM112	TM151
	TM152
	TST90

1.1 Dokumentfunktion

Diese Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Geräts benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.

1.2 Verwendete Symbole

1.2.1 Warnhinweissymbole

⚠ GEFAHR
Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, sind Tod oder schwerste Verletzungen die Folge.

⚠ WARNUNG
Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können Tod oder schwerste Verletzungen die Folge sein.

⚠ VORSICHT
Bezeichnet eine möglicherweise drohende Gefahr. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte oder geringfügige Verletzungen die Folge sein.

HINWEIS
Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

1.2.2 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
✓	**Erlaubt** Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
✓✓	**Zu bevorzugen** Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.

Symbol	Bedeutung
	Verboten Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind.
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite
	Verweis auf Abbildung
	Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt
1., 2., 3....	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts
	Hilfe im Problemfall
	Sichtkontrolle

1.2.3 Symbole in Grafiken

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

1.3 Dokumentation

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

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

Dokumenttyp	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.
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 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.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an das Personal

Das Personal für Installation, Inbetriebnahme, Diagnose und Wartung muss folgende Bedingungen erfüllen:
- Ausgebildetes Fachpersonal: Verfügt über Qualifikation, die dieser Funktion und Tätigkeit entspricht.
- Vom Anlagenbetreiber autorisiert.
- Mit den nationalen Vorschriften vertraut.
- Vor Arbeitsbeginn: Anweisungen in Anleitung und Zusatzdokumentation sowie Zertifikate (je nach Anwendung) lesen und verstehen.
- Anweisungen und Rahmenbedingungen befolgen.

Das Bedienpersonal muss folgende Bedingungen erfüllen:
- Entsprechend den Aufgabenanforderungen vom Anlagenbetreiber eingewiesen und autorisiert.
- Anweisungen in dieser Anleitung befolgen.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die hier beschriebenen Thermometer eignen sich zur Temperaturmessung in industriellen und hygienischen Anwendungen. Die Thermometer können je nach Ausführung direkt berührend in den Prozess oder in ein Schutzrohr eingebaut werden. Die Bauformen der Schutzrohre sind konfigurierbar, allerdings müssen die Prozessparameter (Temperatur, Druck, Dichte und Strömungsgeschwindigkeit) berücksichtigt werden. Die Verantwortung für die Auswahl des Thermometers und Schutzrohres, insbesondere dessen Werkstoffauswahl zum sicheren Betrieb der Temperaturmessstelle, obliegt dem Betreiber.

Fehlgebrauch

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen.

Bei speziellen Prozessmedien und Medien für die Reinigung: Endress+Hauser ist bei der Abklärung der Korrosionsbeständigkeit prozessberührender Materialien behilflich, übernimmt aber keine Garantie oder Haftung.

2.3 Arbeitssicherheit

⚠ VORSICHT

Am Thermometer sowie im Anschlusskopf kommen extreme Temperaturen (heiß oder kalt) vor: Verbrennungsgefahr und die Gefahr von Sachschäden.
- Entsprechende Schutzausrüstung tragen.

⚠ VORSICHT

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät mit feuchten Händen: Erhöhte Stromschlaggefahr.
- Entsprechende Schutzausrüstung tragen.

2.4 Betriebssicherheit

Beschädigung des Geräts!
- ▶ Das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand betreiben.
- ▶ Der Betreiber ist für den störungsfreien Betrieb des Geräts verantwortlich.

Zulassungsrelevanter Bereich

Um eine Gefährdung für Personen oder für die Anlage beim Geräteeinsatz im zulassungsrelevanten Bereich auszuschließen (z. B. Explosionsschutz oder Sicherheitseinrichtungen):
- ▶ Anhand der technischen Daten auf dem Typenschild überprüfen, ob das bestellte Gerät für den vorgesehenen Gebrauch im zulassungsrelevanten Bereich eingesetzt werden kann. Das Typenschild befindet sich seitlich am Gerät.
- ▶ Die Vorgaben in der separaten Zusatzdokumentation, die ein fester Bestandteil dieser Anleitung ist, beachten.

Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen!
- ▶ Rücksprache mit dem Hersteller halten, wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind.

Temperatur

HINWEIS

Während des Betriebs kann durch Wärmeleitung oder Wärmestrahlung die Temperatur im Anschlusskopf ansteigen.
- ▶ Das Überschreiten der Betriebstemperatur des Transmitters oder Gehäuses durch geeignete Wärmeisolierung oder ein entsprechend langes Halsrohr verhindern.

2.5 Produktsicherheit

Das Gerät ist nach dem Stand der Technik und guter Ingenieurspraxis betriebssicher gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Es erfüllt die allgemeinen Sicherheitsanforderungen und gesetzlichen Anforderungen. Zudem ist es konform zu den EU-Richtlinien, die in der gerätespezifischen EU-Konformitätserklärung aufgelistet sind. Mit Anbringung der CE-Kennzeichnung bestätigt der Hersteller diesen Sachverhalt.

3 Warenannahme und Produktidentifizierung

3.1 Warenannahme

Nach Erhalt der Lieferung:

1. Verpackung auf Beschädigungen prüfen.
   - ↳ Schäden unverzüglich dem Hersteller melden. Beschädigte Komponenten nicht installieren.

2. Den Lieferumfang anhand des Lieferscheins prüfen.
3. Typenschilddaten mit den Bestellangaben auf dem Lieferschein vergleichen.
4. Vollständigkeit der Technischen Dokumentation und aller weiteren erforderlichen Dokumente, z. B. Zertifikate prüfen.

Wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist: Hersteller kontaktieren.

3.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Messgeräts zur Verfügung:
- Gerätebeschriftung
- Bestellcode (Order code) mit Aufschlüsselung der Gerätemerkmale auf dem Lieferschein
- Seriennummer von Gerätebeschriftung in *W@M Device Viewer* eingeben (www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.
- Seriennummer von Gerätebeschriftung in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder mit der *Endress+Hauser Operations App* den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Messgerät scannen: Alle Angaben zum Messgerät werden angezeigt.

3.2.1 Typenschild

Das richtige Gerät?

Folgende Informationen zum Gerät sind dem Typenschild zu entnehmen:
- Herstelleridentifikation, Gerätebezeichnung
- Bestellcode
- Erweiterter Bestellcode
- Seriennummer
- Messstellenbezeichnung (TAG) (optional)
- Technische Werte, z. B. Versorgungsspannung, Stromaufnahme, Umgebungstemperatur, Kommunikationsspezifische Daten (optional)
- Schutzart
- Zulassungen mit Symbolen
- Verweis auf Sicherheitshinweise (XA) (optional)

► Angaben auf dem Typenschild mit Bestellung vergleichen.

3.2.2 Name und Adresse des Herstellers

Name des Herstellers:	Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG
Adresse des Herstellers:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang oder www.endress.com

3.3 Lagerung und Transport

Lagerungstemperatur: −40 … +85 °C (−40 … +185 °F).

Bei Lagerung folgende Umgebungseinflüsse unbedingt vermeiden:
- Direkte Sonneneinstrahlung
- Nähe zu heißen Gegenständen
- Mechanische Vibration
- Aggressive Medien

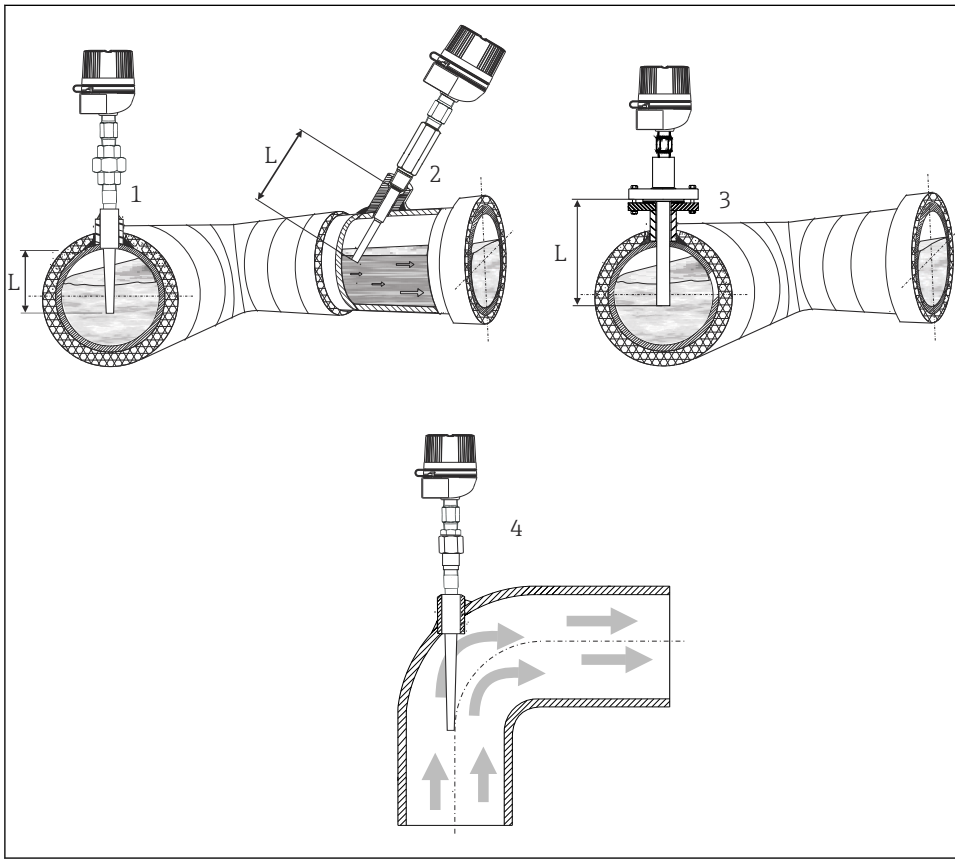
Maximale relative Luftfeuchtigkeit: < 95 %

Bei Lagerung und Transport das Gerät so verpacken, dass es zuverlässig vor Stößen und äußeren Einflüssen geschützt wird. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.

4 Montage

4.1 Montagebedingungen

Unabhängig vom gewählten Prozessanschluss, sind drei Einbaupositionen von Thermometern in Rohrleitungen oder Lagerbehälter möglich. Für die Einbaulage gibt es keine Beschränkungen. Die Selbstentleerung im Prozess muss gewährleistet sein. Bei vorhandener Öffnung zur Leckageerkennung am Prozessanschluss muss diese am tiefsten Punkt des Prozessanschlusses liegen.



1 Einbaubeispiele

1 *Generelle Einbaulage. Bei Leitungen mit kleinem Querschnitt sollte die Sensorspitze bis zur Achse der Rohrleitung oder etwas darüber hinaus reichen (=L).*
2 *Schräge Einbaulage*
3 *Gerade Einbaulage*
4 *Einbaulage im Rohrbogen*

Die Eintauchlänge des Thermometers kann sich auf die Messgenauigkeit auswirken. Bei zu geringer Eintauchlänge kann es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messfehlern kommen. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Eintauchlänge, die idealerweise der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht. Eine andere Lösung kann ein schräger Einbau sein (siehe 2 und 4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Prozessmediums berücksichtigt werden (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck).

- Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagenkomponenten
- Empfohlene Mindesteintauchtiefe: 80 … 100 mm (3,15 … 3,94 in)
  Die Eintauchlänge sollte mindestens dem achtfachen des Schutzrohrdurchmessers entsprechen. Beispiel: Schutzrohrdurchmesser 12 mm (0,47 in) x 8 = 96 mm (3,8 in).
- ATEX-Zertifizierung: Installationsvorschriften in den Ex-Dokumentationen beachten!

Beim Einsatz des Gerätes im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln, sowie die Sicherheitshinweise oder Installationsvorschriften zu beachten.

Abweichende Installationen sind möglich. Der Hersteller berät bei der korrekten Auslegung der Messstelle.

4.2 Thermometer montieren

Bitte beachten, ob das Thermometer direkt in den Prozess eingebaut werden darf oder ob ein Schutzrohr verwendet werden muss.

Siehe Technische Information des entsprechenden Thermometers.

Zur Montage, wie folgt vorgehen:
- Zulässige Belastbarkeit der Prozessanschlüsse den einschlägigen Normen entnehmen.
- Prozessanschluss und Klemmverschraubung müssen dem maximal angegebenen Prozessdruck entsprechen.
- Gerät unbedingt vor der Anwendung des Prozessdrucks installieren und befestigen.
- Belastbarkeit des Schutzrohres etsprechend an die Prozessbedingungen anpassen. Gegebenenfalls kann eine Berechnung der statischen und dynamischen Belastbarkeit notwendig sein.

Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann im Schutzrohrberechnungstool Sizing Thermowell überprüft werden, das im Endress+Hauser Online Tool 'Applicator' enthalten ist: www.endress.com/onlinetools

Zylindrische Gewinde

Für zylindrische Gewinde müssen Dichtungen verwendet werden. Bei Zusammenbauten von Thermometer und Schutzrohr sind diese Dichtungen bereits vormontiert (sofern bestellt). Es obliegt dem Betreiber der Anlage, die Eignung dieser Dichtung im Hinblick auf die Einsatzbedingungen zu überprüfen und durch eine geeignete Dichtung zu ersetzen. Die Dichtungen sind nach einer Demontage zu ersetzen. Alle Gewinde müssen fest angezogen sein, entsprechende Anzugsmomente verwenden.

Kegelige Gewinde

Die Notwendigkeit einer zusätzlichen Dichtung bei NPT-Gewinden oder anderen kegeligen Gewinden mittels z.B. PTFE-Band, Hanf oder einer zusätzlichen Schweißnaht ist vom Betreiber zu prüfen.

Flansche

Bei Verwendung von Flanschverbindungen muss der Flansch des Schutzrohres mit dem des prozessseitigen Gegenflansches übereinstimmen. Die verwendenden Dichtungen müssen für den Prozess und die Flanschgeometrien geeignet sein. Zur Montage entsprechende Anzugsmomente verwenden.

Schutzrohre zum Einschweißen

Schutzrohre zum Einschweißen können direkt in die Rohrleitung oder Behälterwand geschweißt werden oder über einen Einschweißstutzen befestigt werden. Die Angaben der jeweiligen Werkstoffdatenblätter und der einschlägigen Richtlinien und Normen hinsichtlich Schweißverfahren, Wärmebehandlung und Schweißzusätzen sind zu beachten.

⚠ VORSICHT

Falsch ausgelegte, fehlerhafte oder undichte Schweißnähte können zu unkontrolliertem Austritt des Prozessmediums führen.

- ▶ Schweißarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- ▶ Bei der Auslegung der Schweißnaht die aus den Prozessbedingungen entstehenden Anforderungen berücksichtigen.

Montagehinweise für elektrische Thermometer mit keramischem Schutzrohr

HINWEIS

Keramische Schutzrohrwerkstoffe sind meist nur bedingt beständig gegen schnelle Temperaturwechsel. Ein Temperaturschock kann zu Spannungsrissen im Schutzrohr führen.

- ▶ Höhere Prozesstemperaturen bedingen eine geringere Einschiebegeschwindigkeit. Thermoelemente mit Keramikschutzrohren müssen vor der Montage in den heißen Prozess vorgewärmt und langsam eingetaucht werden.
- ▶ Keramikschutzrohre müssen vor mechanischer Belastung geschützt werden.
- ▶ Mechanische Stöße oder Biegespannungen durch das Eigengewicht sind bei waagrechter Einbaulage zu vermeiden.
- ▶ Bei waagrechtem Einbau je nach Material, Durchmesser, Länge und Bauform zusätzliche Abstützung vorsehen.

Die Problematik der Biegespannungen gilt auch für metallische Schutzrohre. Der senkrechte Einbau ist zu bevorzugen.

Messeinsatz nur gemäß EA01014T austauschen.

Montagehinweise für Thermometer zum Einbau in bauseits vorhandene Schutzrohre

Werden Thermometer in bauseits bereits vorhandene Schutzrohre eingebaut, auf folgende Punkte achten:

HINWEIS

Inkorrekte Montage kann zu ungenauer Messung führen.

- ▶ Für einen sicheren Kontakt des Messeinsatzes mit der Schutzrohrspitze Messeinsatz federnd lagern (Verwendung iTHERM ModuLine TM131 statt iTHERM ModuLine TM111).
- ▶ Die Länge des Messeinsatzes muss zur Länge des Schutzrohres passen. Gewünschte Federvorspannung beachten.

Zur Vereinfachung der Lieferung und um Transportschäden zu vermeiden, werden Messeinsätze von Thermometern ohne Schutzohr ab einer gewissen Länge aufgewickelt ausgeliefert. Die Messeinsätze werden bestenfalls, ohne sie zu begradigen, von der Wicklung in das Schutzrohr eingeführt.

Falls trotzdem nötig, bei Durchführung einer Begradigung des Messeinsatzes folgendermaßen vorgehen:

- Vor Begradigung Anschlussleitungen lösen.
- Darauf achten, dass die Anschlussleitungen im Anschlusskopf nicht beschädigt werden. Dies gilt besonders bei Verwendung von rotierenden Vorrichtungen.
- Messeinsatz begradigen.

Messeinsatz ist begradigt. Er kann in das Schutzrohr eingeführt werden.

4.3 Montagekontrolle

❑	Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtprüfung)?
❑	Ist das Gerät geeignet fixiert?
❑	Entspricht das Gerät den Messstellenspezifikationen, wie z. B. Umgebungstemperatur, Messbereich?

5 Elektrischer Anschluss

HINWEIS

Kurzschlussgefahr - kann zu Fehlfunktionen des Gerätes führen.

- ▶ Auf Beschädigungen an Kabeln und Leitungen, sowie Verbindungsstellen prüfen.

Klemmenbelegung

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unkontrolliert ausgelöste Prozesse!

- ▶ Bevor das Gerät angeschlossen wird, Versorgungsspannung ausschalten.
- ▶ Sicherstellen, dass keine nachgelagerten Prozesse unbeabsichtigt gestartet werden.

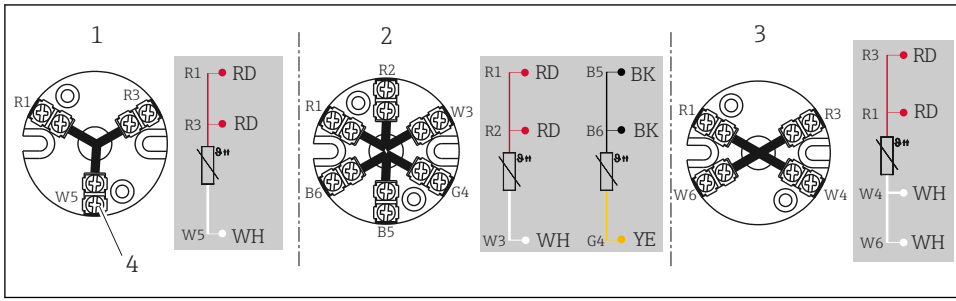
⚠ WARNUNG

Einschränkung der elektrischen Sicherheit durch falschen Anschluss!

- ▶ Beim Einsatz des Geräts im explosionsgefährdeten Bereich sind zusätzlich die entsprechenden nationalen Normen und Regeln sowie die Sicherheitshinweise zur Installation einzuhalten.
- ▶ Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten sind in den separaten Ex-Dokumentationen zu finden. Die Ex-Dokumentation liegt bei allen Ex- Geräten standardmäßig bei.

Für den elektrischen Anschluss des Transmitters bitte die entsprechende Technische Information beachten!

5.1 Anschlussplan für RTD



2 *Montierter Anschlusssockel aus Keramik*

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

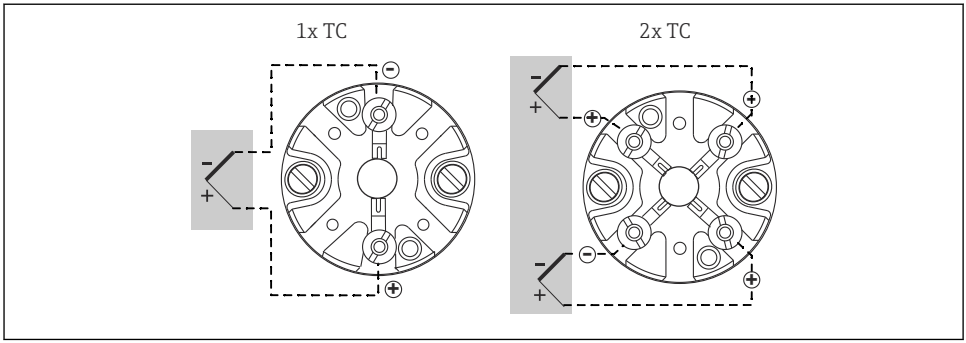
5.2 Anschlussplan für TC

Thermoelement Kabelfarben

nach IEC 60584	nach ASTM E230
▪ Typ J: Schwarz (+), Weiß (-) ▪ Typ K: Grün (+), Weiß (-) ▪ Typ N: Rosa (+), Weiß (-)	▪ Typ J: Weiß (+), Rot (-) ▪ Typ K: Gelb (+), Rot (-) ▪ Typ N: Orange (+), Weiß (-)

Thermoelement Kabelfarben

nach IEC 60584	nach ASTM E230
▪ Typ J: Schwarz (+), Weiß (-) ▪ Typ K: Grün (+), Weiß (-) ▪ Typ N: Rosa (+), Weiß (-)	▪ Typ J: Weiß (+), Rot (-) ▪ Typ K: Gelb (+), Rot (-) ▪ Typ N: Orange (+), Rot (-)

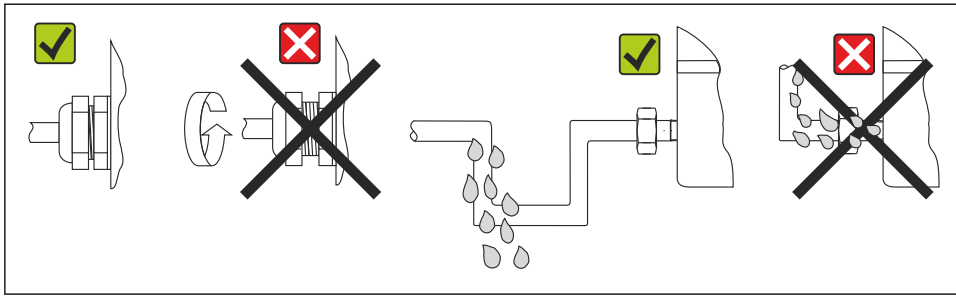


3 Montierter Anschlusssockel aus Keramik für Thermoelemente.

5.3 Schutzart sicherstellen

Das Gerät erfüllt alle Anforderungen gemäß der markierten Schutzart auf dem Typenschild. Um nach erfolgter Montage im Feld oder nach einem Servicefall die Gehäuseschutzart zu gewährleisten, müssen folgende Punkte zwingend beachtet werden:

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unverletzt in die Dichtungsnut eingelegt werden. Gegebenenfalls sind die Dichtungen zu trocknen, zu reinigen oder zu ersetzen.
- Sämtliche Gehäuseschrauben und Schraubdeckel müssen fest angezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen (z.B. M20x1.5, Kabeldurchmesser 5 … 9 mm (0,2 … 0,35 in)).
- Die Kabelverschraubung fest anziehen und nur im angegebenen Klemmbereich (Kabeldurchmesser passend zur Kabelverschraubung) verwenden.
- Die Kabel vor der Kabelverschraubung in einer Schlaufe verlegen ("Wassersack"). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Verschraubung gelangen. Das Gerät muss so montiert sein, dass die Kabelverschraubungen nicht nach oben gerichtet sind.
- Die Kabel nicht verdrillen und nur Rundkabel verwenden.
- Nicht benutzte Kabelverschraubungen sind durch einen Blindstopfen (im Lieferumfang enthalten) zu ersetzen.
- Die verwendete Schutztülle darf nicht aus der Kabelverschraubung entfernt werden.
- Mehrmaliges Öffnen/Schließen ist möglich, hat jedoch negative Auswirkung auf die Schutzart.



A0024523

4 *Anschlusshinweise zur Einhaltung der Schutzart IP67*

5.4 Anschlusskontrolle

Gerätezustand und -spezifikationen	Hinweise
Sind Gerät oder Kabel unbeschädigt?	
Elektrischer Anschluss	**Hinweise**
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	
Sind Hilfsenergie- und Signalkabel korrekt angeschlossen?	--
Sind alle Schraubklemmen gut angezogen, bzw. die Verbindungen der Push-in Klemmen geprüft?	--
Sind alle Kabeleinführungen montiert, fest angezogen und dicht?	--

6 Bedienungsmöglichkeiten

Siehe technische Dokumentation des jeweiligen Transmitters.

7 Inbetriebnahme

7.1 Gerät einschalten

Nach dem elektrischen Anschluss Versorgungsspannung einschalten. Während des Einschaltvorgangs durchläuft der Transmitter interne Testfunktionen. Je nach Art des ausgewählten

Transmitters arbeitet das Gerät nach 5 … 33 s. Nach erfolgreichem Einschaltvorgang wird der normale Messbetrieb aufgenommen.

7.2 Gerät konfigurieren

Siehe technische Dokumentation des jeweiligen Transmitters.

8 Wartung

Für das Gerät sind grundsätzlich keine speziellen Wartungsarbeiten erforderlich.

8.1 Reinigung

⚠ WARNUNG

Explosionsgefahr! Statische Aufladung im explosionsgefährdeten Bereich.

▶ Im explosionsgefährdeten Bereich nicht mit trockenem Tuch reinigen.

8.1.1 Reinigung nicht mediumsberührender Oberflächen

- Empfehlung: Trockenes oder leicht mit Wasser angefeuchtetes, fusselfreies Tuch verwenden.
- Keine scharfen Gegenstände oder aggressive Reinigungsmittel verwenden, die Oberflächen (z. B. Displays, Gehäuse) und Dichtungen angreifen.
- Keinen Hochdruckdampf verwenden.
- Schutzart des Gerätes beachten.

Das verwendete Reinigungsmittel muss mit den Werkstoffen der Gerätekonfiguration verträglich sein. Keine Reinigungsmittel mit konzentrierten Mineralsäuren, Laugen oder organischen Lösemitteln verwenden.

8.1.2 Reinigung mediumsberührender Oberflächen

Bei CIP- und SIP-Reinigung folgende Punkte beachten:

- Nur Reinigungsmittel verwenden, gegen die die mediumsberührenden Materialen hinreichend beständig sind.
- Maximal zulässige Messstofftemperatur beachten.

8.2 Endress+Hauser Dienstleistungen

Service	Beschreibung
Kalibrierung	RTD-Messeinsätze können je nach Anwendung driften. Eine regelmäßige Rekalibrierung zur Überprüfung der Genauigkeit wird empfohlen. Die Kalibrierung kann durch Endress+Hauser oder durch qualifizierte Fachkräfte mit Kalibriergeräten vor Ort erfolgen.

9 Reparatur

9.1 Allgemeine Hinweise

Zur Reparatur des Gerätes können einzelne Komponenten, z. B. Anschlusskopf, abnehmbares Halsrohr, Schutzrohr, Transmitter, durch ausgebildetes Fachpersonal des Anlagenbetreibers ausgetauscht werden.

9.2 Ersatzteile

Aktuell verfügbare Ersatzteile zum Produkt siehe online unter:
www.endress.com/onlinetools

9.3 Rücksendung

Die Anforderungen für eine sichere Rücksendung können je nach Gerätetyp und landesspezifischer Gesetzgebung unterschiedlich sein.

1. Informationen auf der Internetseite einholen:
   https://www.endress.com/support/return-material
   ↳ Region wählen.
2. Bei einer Rücksendung das Gerät so verpacken, dass es zuverlässig vor Stößen und äußeren Einflüssen geschützt wird. Die Originalverpackung bietet optimalen Schutz.

9.4 Entsorgung

Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) ist das Produkt mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Gekennzeichnete Produkte nicht als unsortierten Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an den Hersteller zurückgeben.

10 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.

11 Technische Daten

11.1 Eingang

11.1.1 Messgröße

Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

11.1.2 Messbereich

Abhängig vom verwendeten Sensortyp

Sensortyp	Messbereich
Pt100 Dünnfilm (TF) Basis	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
Pt100 Dünnfilm (TF), iTHERM QuickSens	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)
Pt100 Dünnfilm (TF) Standard	−50 … +400 °C (−58 … +752 °F)
Pt100 Dünnfilm (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	

11.2 Ausgang

11.2.1 Ausgangssignal

Die Messwerte können auf 2 Arten übertragen werden:

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

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

11.3 Energieversorgung

11.3.1 Versorgungsspannung

U = max. 9 … 42 V_{DC}, abhängig vom verwendeten iTEMP-Temperaturtransmitter.

11.3.2 Stromaufnahme

I ≤ 23 mA, abhängig vom verwendeten iTEMP-Temperaturtransmitter.

11.3.3 Klemmen

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

Klemmenausführung	Leitungsausführung	Leitungsquerschnitt
Schraubklemmen	Starr oder flexibel	≤ 1,5 mm² (16 AWG)
Push-in-Klemmen (Kabelausführung, Abisolierlänge = min. 10 mm (0,39 in)	Starr oder flexibel	0,2 … 1,5 mm² (24 … 16 AWG)
	Flexibel mit Aderendhülsen mit/ohne Kunststoffhülse	0,25 … 1,5 mm² (24 … 16 AWG)

Bei Push-in-Klemmen und der Verwendung von flexiblen Leitern mit einem Leitungsquerschnitt ≤ 0,3 mm² müssen Aderendhülsen verwendet werden. Ansonsten wird bei Anschluss von flexiblen Leitungen an Push-in-Klemmen empfohlen, keine Aderendhülsen zu verwenden.

11.3.4 Überspannungsschutz

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

Weitere Informationen siehe Technische Informationen des jeweiligen Überspannungsschutzgerätes.

Für die Feldtransmitter kann ein integrierter Überspannungsschutz als Option mit ausgewählt werden. 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 ▪ Blitzstoßstrom D1 (10/350 µs) ▪ Nennableitstoßstrom C1/C2 (8/20 µs)	 ▪ I_{imp} = 1 kA (pro Ader) ▪ I_n = 5 kA (pro Ader) I_n = 10 kA (gesamt)
Serienwiderstand pro Ader	1,8 Ω, Toleranz ±5 %

11.4 Leistungsmerkmale

11.4.1 Referenzbedingungen

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

11.4.2 Maximale Messabweichung

RTD-Widerstandsthermometer nach IEC 60751:

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

11.4.3 Einfluss der Umgebungstemperatur

Abhängig vom verwendeten iTEMP-Temperaturtransmitter. Details siehe jeweilige Technische Information.

11.4.4 Eigenerwärmung

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

11.4.5 Ansprechzeit

Abhängig vom verwendeten iTEMP-Temperaturtransmitter. Details siehe jeweilige Technische Information.

11.4.6 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 61515 zwischen Anschlussklemmen und Mantelwerkstoff bei einer Prüfspannung von 500 V_{DC}:
  - > 1 GΩ bei +20 °C
  - > 5 MΩ bei +500 °C

11.5 Umgebung

11.5.1 Umgebungstemperaturbereich

Anschlusskopf	Temperatur in °C (°F)
Ohne montiertem iTEMP-Kopftransmitter	Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung bzw. Feldbusstecker Siehe Technische Information des entsprechenden iTHERM-Thermometers, Kapitel "Anschlussköpfe"
Mit montiertem iTEMP-Kopftransmitter	−40 … 85 °C (−40 … 185 °F)
Mit montiertem iTEMP-Kopftransmitter und Display	−30 … +85 °C (−22 … +185 °F)

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

11.5.2 Lagerungstemperatur

−40 … +80 °C (−40 … +176 °F)

11.5.3 Relative Luftfeuchte

Abhängig vom verwendeten Transmitter. Bei Verwendung von iTEMP-Kopftransmittern:
- Betauung nach IEC 60 068-2-33 zulässig
- Max. relative Feuchte: 95% nach IEC 60068-2-30

11.5.4 Betriebshöhe

Bis 4 000 m (13 123 ft) über Normal-Null gemäß IEC 61010-1

11.5.5 Klimaklasse

Abhängig vom montiertem iTEMP-Transmitter
- Kopftransmitter: Nach EN 60654-1, Klasse C1
- Feldtransmitter: nach IEC 60654-1, Klasse Dx

11.5.6 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

11.5.7 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 [1)]	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s² (≤ 3g)
Pt100 (TF) Basis	
Pt100 (TF) Standard	≤ 40 m/s² (≤ 4g)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	600 m/s² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, Ausführung: ø6 mm (0,24 in)	600 m/s² (60g)

Sensortyp [1]	Vibrationsfestigkeit für die Sensorspitze
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens, Ausführung: ø3 mm (0,12 in)	≤ 30 m/s² (≤ 3g)
Thermoelement TC, Typ J, K, N	≤ 30 m/s² (≤ 3g)

1) Auswahl abhängig von Produkt und Konfiguration

11.5.8 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

11.5.9 Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad 2

11.6 Prozess

11.6.1 Prozesstemperaturbereich

Abhängig vom Sensortyp und dem eingesetzten Material,
- max. −200 … +1 100 °C (−328 … +2 012 °F)
- Für TM121: −200 … +650 °C (−328 … +1 202 °F)
- Schnellansprechendes Schutzrohr max. −200 … +400 °C (−328 … +752 °F)

11.6.2 Prozessdruckbereich

Der maximal mögliche Prozessdruck ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, z. B. Bauform, Prozessanschluss und -temperatur.

Prozessanschluss	Norm	max. Prozessdruck
Einschweißversion/ Schweißstutzen	-	≤ 500 bar (7 252 psi)
Flansch	EN1092-1 oder ISO 7005-1	Je nach Flansch-Druckstufe PNxx: 20, 40, 50 oder 100 bar bei 20 °C (68 °F)
	ASME B16.5	Je nach Flansch-Druckstufe 150, 300, 600, 900/1500 oder 2500 psi bei 20 °C (68 °F)
	JIS B 2220	Je nach Flansch-Druckstufe 10K

Prozessanschluss	Norm	max. Prozessdruck
Gewinde	ISO 965-1 / ASME B1.13M ISO 228-1 ANSI B1.20.1 DIN EN 10226-1 / JIS B 0203	▪ 140 bar (2 031 psi) bei +40 °C (+140 °F) ▪ 85 bar (1 233 psi) bei +400 °C (+752 °F)
Gewinde bei Direkteinbau		▪ Max. 75 bar (1 088 psi) bis +200 °C (+392 °F) für Standard Dünnschicht und iTHERM QuickSens Pt100 Sensoren. ▪ Max. 50 bar (725 psi) bis +400 °C (+752 °F) für alle anderen Sensortypen.

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

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

11.7 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.

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation