

Betriebsanleitung **iTHERM TMS21** **MultiSens Slim**

Minimalinvasives, biegbares TC Multipoint-Thermometer
für petrochemische und chemische Anwendungen



Inhaltsverzeichnis

1	Hinweis zum Dokument	3	10	Zubehör	24
1.1	Dokumentfunktion	3	10.1	Gerätespezifisches Zubehör	24
1.2	Symbole	3	10.2	Kommunikationsspezifisches Zubehör	26
2	Grundlegende Sicherheitshinweise ..	5	10.3	Servicespezifisches Zubehör	26
2.1	Anforderungen an das Personal	5	11	Technische Daten	27
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6	11.1	Eingang	27
2.3	Arbeitssicherheit	6	11.2	Ausgang	27
2.4	Betriebssicherheit	6	11.3	Energieversorgung	28
2.5	Produktsicherheit	7	11.4	Leistungsmerkmale	29
3	Produktbeschreibung	7	11.5	Montage	31
3.1	Produktbauform	7	11.6	Umgebung	33
4	Warenannahme und Produktidentifizierung	9	11.7	Konstruktiver Aufbau	33
4.1	Warenannahme	9	11.8	Bedienung	38
4.2	Produktidentifizierung	10	11.9	Zertifikate und Zulassungen	38
4.3	Lagerung und Transport	10	11.10	Dokumentation	39
4.4	Zertifikate und Zulassungen	11			
5	Montage	11			
5.1	Montagebedingungen	11			
5.2	Gerät montieren	12			
5.3	Montagekontrolle	15			
6	Verdrahtung	15			
6.1	Verdrahtung auf einen Blick	16			
6.2	Sensorleitungen anschließen	17			
6.3	Spannungsversorgung und Signalleitungen anschließen	18			
6.4	Schirmung und Erdung	18			
6.5	Schutzart sicherstellen	19			
6.6	Anschlusskontrolle	19			
7	Inbetriebnahme	20			
7.1	Vorbereitungen	20			
7.2	Installationskontrolle	20			
7.3	Gerät einschalten	22			
8	Diagnose und Störungsbehebung ...	22			
8.1	Allgemeine Störungsbehebungen	22			
9	Reparatur	22			
9.1	Allgemeine Hinweise	22			
9.2	Ersatzteile	23			
9.3	Endress+Hauser Services	23			
9.4	Rücksendung	23			
9.5	Entsorgung	23			

1 Hinweis zum Dokument

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 Symbole

1.2.1 Warnhinweissymbole

GEFAHR

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.

WARNUNG

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.

VORSICHT

Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.

HINWEIS

Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

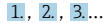
1.2.2 Elektrische Symbole

Symbol	Bedeutung
	Gleichstrom
	Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom
	Erdanschluss Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.
	Schutzerde (PE: Protective earth) Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen. Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät: ■ Innere Erdungsklemme: Schutzerde wird mit dem Versorgungsnetz verbunden. ■ Äußere Erdungsklemme: Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.

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)

1.2.4 Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	Erlaubt Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind.
	Zu bevorzugen Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind.
	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
	Handlungsschritte
	Ergebnis eines Handlungsschritts
	Hilfe im Problemfall
	Sichtkontrolle

1.2.5 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

Dokumentfunktion

Folgende Dokumentationen können je nach bestellter Geräteausführung verfügbar sein:

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.

Dokumenttyp	Zweck und Inhalt des Dokuments
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.

1.2.6 Eingetragene Marken

FOUNDATION™ Fieldbus

Angemeldete Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

HART®

Eingetragene Marke der FieldComm Group, Austin, Texas, USA

PROFIBUS®

PROFIBUS und die dazu gehörenden Markenzeichen (The Association Trademark, the Technology Trademarks, the Certification Trademark and the Certified by PI Trademark) sind eingetragene Marken der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO), Karlsruhe, Deutschland

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen und Vorgehensweisen erfordern möglicherweise besondere Vorsichtsmaßnahmen, um die Sicherheit des Bedienpersonals zu gewährleisten. Informationen, die potenziell zu Sicherheitsproblemen führen können, sind durch Sicherheitsspektogramme und -symbole gekennzeichnet. Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise, bevor Sie einen Vorgang durchführen, der durch Piktogramme und Symbole gekennzeichnet ist. Zwar gehen wir davon aus, dass die hierin enthaltenen Informationen genau sind, wir weisen Sie aber dennoch darauf hin, dass die Informationen in diesem Handbuch KEINE Garantie für zufriedenstellende Ergebnisse sind. Insbesondere stellen diese Informationen weder ausdrücklich noch implizit eine Gewährleistung oder Garantie hinsichtlich der Leistung dar. Bitte beachten Sie, dass sich der Hersteller das Recht vorbehält, die Bauform des Produktes oder seine Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern und/oder zu verbessern.

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

Das Produkt ist dazu bestimmt, mithilfe der Thermoelementtechnologie das Temperaturprofil in einem Reaktor, Behälter oder Rohr zu messen.

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

Das Produkt wurde wie folgt ausgelegt:

Bedingung	Beschreibung
Innendruck	Die Bauform von Verbindungsstücken, Gewindeanschlüssen und Dichtungselementen entspricht dem maximal zulässigen Druck im Reaktor.
Betriebstemperatur	Die Werkstoffe wurden gemäß den minimalen und maximalen Betriebs- und Auslegungstemperaturen ausgewählt. Zur Vermeidung von Eigenspannungen und zur Gewährleistung der Einpassung von Gerät und Anlage wurden die Wärmeausdehnungen berücksichtigt. Es ist besonders sorgfältig vorzugehen, wenn das Schutzrohr des Gerätes an den Anlageneinbauten befestigt wird.
Prozessmedien	Die Auswahl der Abmessungen und vor allem des Werkstoffes minimieren folgende Verschleißerscheinungen: ■ flächige und punktuelle Korrosion ■ Abnutzung und Verschleiß ■ Korrosionserscheinungen aufgrund von unkontrollierten und nicht vorher-sagbaren chemischen Reaktionen Eine spezifische Analyse der Prozessmedien ist erforderlich, um durch eine korrekte Werkstoffauswahl die maximale Lebensdauer des Gerätes sicherzustellen.
Ermüdung	Zyklische Belastungen während des Betriebes sind nicht berücksichtigt.
Vibrationen	Die Sensorelemente können aufgrund der großen Eintauchlängen Vibrationen ausgesetzt sein. Diese Vibrationen können minimiert werden, indem das Schutzrohr korrekt in der Anlage verlegt wird, z. B. durch Befestigung an Einbauten mit Zubehörteilen wie Clips oder Endhülsen. Das Halsrohr wurde dafür ausgelegt, Vibrationslasten standzuhalten, um die Anschlussbox vor zyklischen Belastungen zu schützen und zu verhindern, dass sich verschraubte Komponenten lösen.
Mechanische Beanspruchung	Die maximalen Beanspruchungen des Messgerätes, multipliziert mit dem Sicherheitsfaktor, liegen für jeden Betriebspunkt der Anlage unter den zulässigen Spannungen für das Konstruktionsmaterial.
Umgebungsbedingungen	Die Anschlussbox (mit und ohne Kopftransmitter), Leitungen, Kabelverschraubungen und andere Armaturen wurden für den Betrieb innerhalb des zulässigen Umgebungstemperaturbereichs entsprechend ausgewählt.

2.3 Arbeitssicherheit

Bei Arbeiten am und mit dem Gerät:

- Erforderliche persönliche Schutzausrüstung gemäß nationalen Vorschriften 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.

Umbauten am Gerät

Eigenmächtige Umbauten am Gerät sind nicht zulässig und können zu unvorhersehbaren Gefahren führen!

- Wenn Umbauten trotzdem erforderlich sind: Rücksprache mit dem Hersteller halten.

Reparatur

Um die Betriebssicherheit weiterhin zu gewährleisten:

- ▶ Nur wenn die Reparatur ausdrücklich erlaubt ist, diese am Gerät durchführen.
- ▶ Die nationalen Vorschriften bezüglich Reparatur eines elektrischen Geräts beachten.
- ▶ Nur Original-Ersatzteile und Zubehör verwenden.

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 Produktbeschreibung

3.1 Produktbauform

Das neue iTHERM MultiSens Slim zeichnet sich durch ein innovatives Design aus, das eine Vielzahl von Optionen hinsichtlich Materialauswahl, Nennweiten und Anzahl der Messstellen bietet. Zudem steht ein individuell verwaltetes Portfolio an Zubehörteilen (ohne Kontakt mit dem Prozess) für einfache Instandhaltung und Ersatzteilbestellung zur Verfügung, so z. B. Adapter und Kabelführungen.

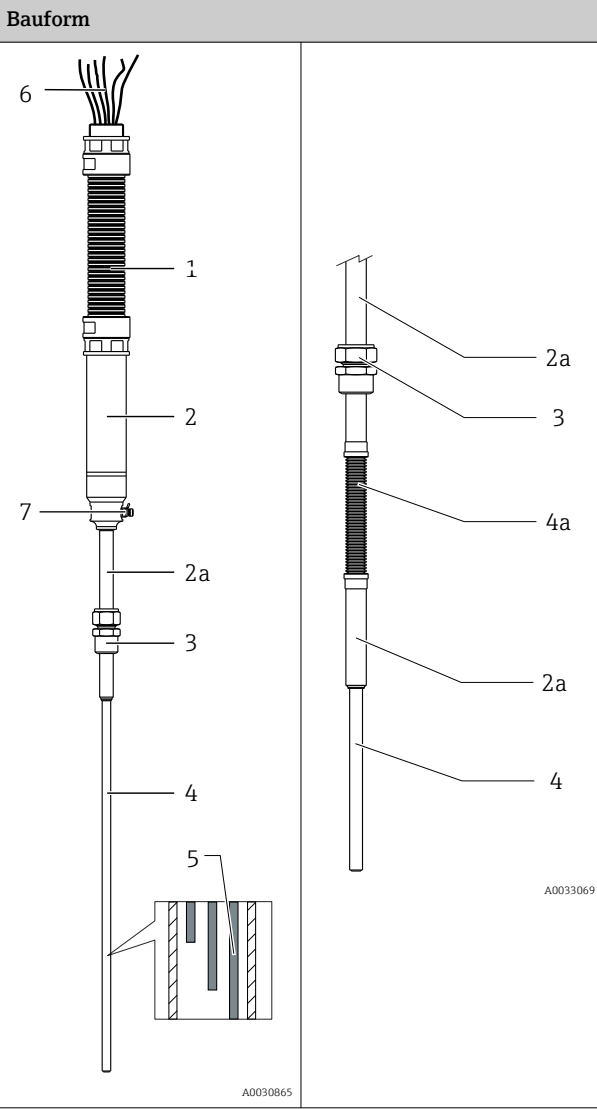
Es besteht im Wesentlichen aus fünf Unterbaugruppen:

- **Verlängerung:** Sie besteht aus einer Durchführung mit Gewinde, die dichte elektrische Verbindungen sicherstellt und an einen Adapter angepasst ist, von dem eine flexible Kabelführung ausgeht, die die Verlängerungsleitungen enthält.
- **Hauptdurchführung und Verstärkungsbuchse:** Sie dienen dazu, die elektrischen Verbindungen abzudichten und zu schützen und die Eintauchlänge anzupassen.
- **Prozessanschluss:** als Klemmverschraubung ausgeführt. Bei Bedarf sind auf Anfrage auch ASME- oder EN-Flansche erhältlich.
Andere Standards oder Anschlusstypen können auf Anfrage angeboten werden. Die Flansche werden mit einer verschweißten Klemmverschraubung ausgeliefert, um die Dichtigkeit zwischen Prozess und externer Umgebung sicherzustellen.
- **Schutzrohr:** mit Verstärkungsbuchse.
- **Messeinsatz:** bestehend aus Messelementen (Thermoelementen) mit Metallummantelung, Verlängerungsleitung und Durchführung. Die Thermofühler sind in einem Schutzrohr mit kleinem Rohrdurchmesser montiert.
Ein Teil des Schutzrohrs kann als flexibler Schlauch ausgeführt sein, um zusätzliche Biegefähigkeit und damit eine bessere Positionierung der Sonde im Prozess (vor allem bei einem Versatz zwischen dem Einbaustutzen und der Verteilung der Messstellen) zu gewährleisten.
- **Weiteres Zubehör:** Hierbei handelt es sich um Komponenten, die unabhängig von der ausgewählten Produktkonfiguration bestellt werden können, wie beispielsweise Anschlussboxen und Transmitter, und die zu den beim Kunden bereits installierten Geräten passen.

Im Allgemeinen misst das System das Temperaturprofil in der Prozessumgebung mithilfe von mehreren Sensoren. Diese sind mit einem geeigneten Prozessanschluss verbunden, der die Dichtigkeit des Prozesses gewährleistet. Auf der anderen Seite sind die Verlänge-

rungsleitungen (durch die Kabelführung geschützt) in der Anschlussbox verdrahtet, die in das Gerät integriert oder abgesetzt (optional) installiert werden kann.

i Einige der in diesem Dokument aufgeführten Optionen stehen in Ihrem Land möglicherweise nicht zur Verfügung. Bitte wenden Sie sich an Ihren Endress+Hauser Vertreter vor Ort.

Bauform		Beschreibung
	1: Verlängerung	Flexible Kabelführung zum Schutz der Verlängerungsleitungen vor Umweltschadstoffen und -phänomenen (z. B. Abrieb, Feuchte, Salz). Werkstoff: ■ Polyamid ■ Metall (für ATEX-Ausführung) ■ Weitere Werkstoffe auf Anfrage Durch die ausgewählten Adapter wird Schutzart IP68 garantiert.
	2: Hauptdurchführung	Dient dazu, elektrische Verbindungen abzudichten und zu schützen und die Eintauchlänge anzupassen.
	2a: Verstärkungsbuchse	
	3: Prozessanschluss	Hochdruck-Klemmverschraubung zur Gewährleistung der Dichtigkeit zwischen Prozess und externer Umgebung. Für viele Prozessmedien und verschiedene Kombinationen aus hohen Temperaturen und Drücken. Bei Flanschen ist der Prozessanschluss auf dem Flansch verschweißt (Standard). Andere Ausführungen auf Anfrage.
	4: Schutzrohr	Getemperte Mantelleitung, die als Schutzummantelung für die Messelemente verwendet wird und direkten Kontakt mit dem Prozess hat.
	4a: Flexibler Teil des Schutzrohrs	Getemperte Mantelleitung mit einem flexiblen oberen Teil (geriffelte Leitung), um verschiedene Installationen in der Einba Umgebung zu ermöglichen.
	5: Messeinsätze	Nicht austauschbare geerdete oder ungeerdete Thermoelementeinsätze mit hochgenauer Messleistung, Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit.
	6: Verlängerungsleitungen	Kabel für den elektrischen Anschluss zwischen den Messeinsätzen und der Anschlussbox. ■ Geschirmt PVC ■ Geschirmt oder ungeschirmt FEP
	7: Erdungsklemme	Zur Erdung der elektrischen Sensoren

Das modulare Multipoint-Thermometer zeichnet sich durch die folgenden möglichen Hauptkonfigurationen aus:

- Lineare Konfiguration
- Flexible Konfiguration

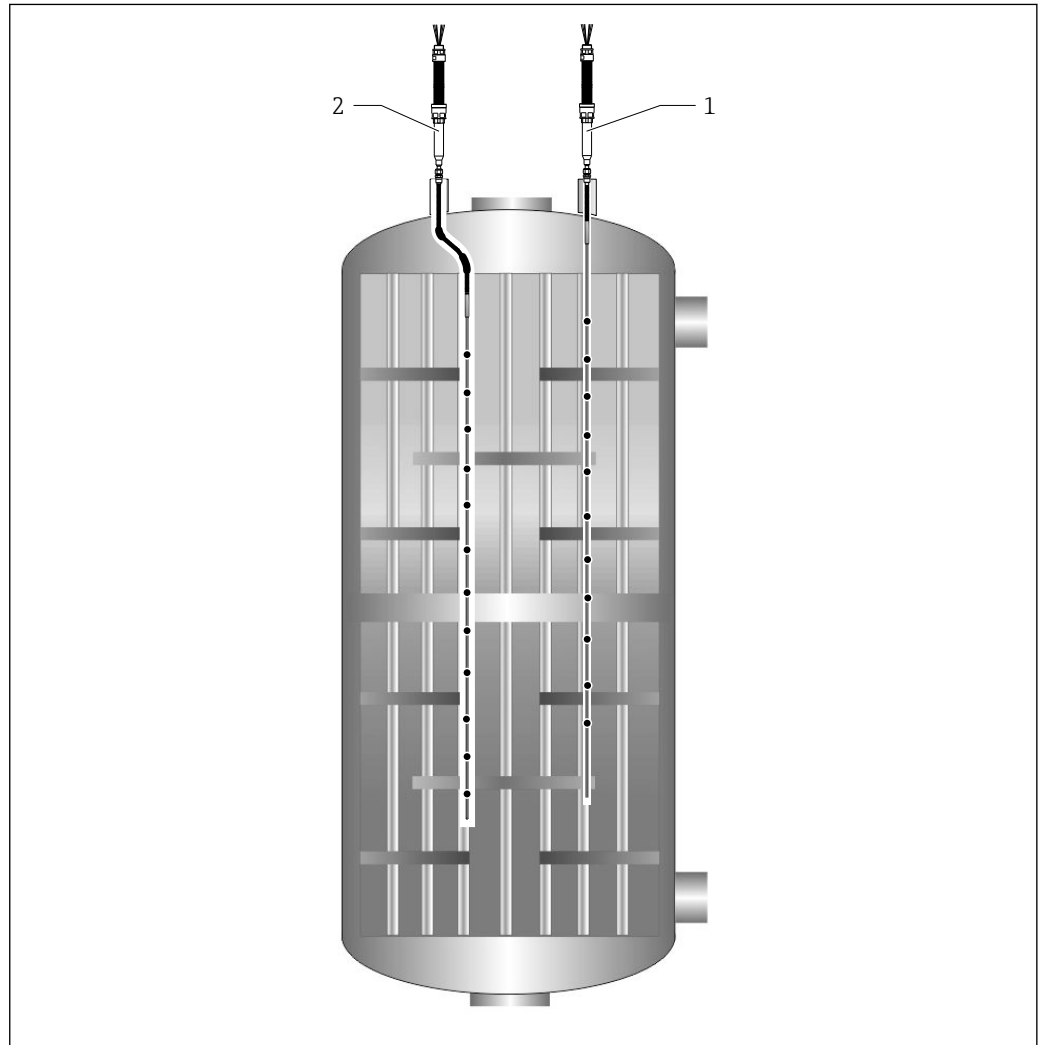
3.1.1 Anzahl Messeinsätze

Maximale Anzahl Messeinsätze für die verschiedenen Kombinationen aus Schutzrohr und Messeinsatzdurchmesser

		Schutzrohr AD in mm (Zoll)				
		3,2 (0,13)	6 (0,24)	6,35 (0,25)	8 (0,31)	9,5 (0,37)
Durchmesser des Messeinsatzes in mm (Zoll)	0,5 (0,02)	8	28	22	46 ¹⁾	59 ¹⁾
	0,8 (0,03)	3	15	12	24	30

		Schutzrohr AD in mm (Zoll)				
		3,2 (0,13)	6 (0,24)	6,35 (0,25)	8 (0,31)	9,5 (0,37)
	1 (0,04)	2	10	8	18	22
	1,5 (0,06)	-	6	4	8	12

- 1) Für diese Konfiguration muss die Hauptdurchführung speziell ausgelegt werden



A0033848

1 Mögliche Hauptkonfigurationen

1 Vertikaler Einbau mit starrer Konfiguration

2 Einbau mit flexibler Konfiguration

4 Warenannahme und Produktidentifizierung

4.1 Warenannahme

Nach dem Erhalt des Geräts, wie folgt vorgehen:

1. Überprüfen, ob die Verpackung unversehrt ist.
2. Bei vorliegenden Beschädigungen:
Schaden unverzüglich dem Hersteller melden.

3. Beschädigte Komponenten nicht installieren, da der Hersteller andernfalls die Einhaltung der ursprünglichen Sicherheitsanforderungen oder die Materialbeständigkeit nicht gewährleisten kann und auch nicht für daraus entstehende Konsequenzen verantwortlich gemacht werden kann.
 4. Den Lieferumfang mit dem Inhalt der Bestellung vergleichen.
 5. Alle zum Transport verwendeten Verpackungsmaterialien entfernen.
 6. Entsprechen die Typenschilddaten den Bestellangaben auf dem Lieferschein?
 7. Sind die Technische Dokumentation und alle weiteren erforderlichen Dokumente, z. B. Zertifikate vorhanden?
-  Wenn eine der Bedingungen nicht erfüllt ist: An Vertriebszentrale wenden.

4.2 Produktidentifizierung

Folgende Möglichkeiten stehen zur Identifizierung des Geräts zur Verfügung:

- Typenschildangaben
- Seriennummer vom Typenschild in *Device Viewer* eingeben
(www.endress.com/deviceviewer): Alle Angaben zum Gerät und eine Übersicht zum Umfang der mitgelieferten Technischen Dokumentation werden angezeigt.
- Seriennummer vom Typenschild in die *Endress+Hauser Operations App* eingeben oder mit der *Endress+Hauser Operations App* den 2-D-Matrixcode (QR-Code) auf dem Typenschild scannen: Alle Angaben zum Gerät und zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation werden angezeigt.

4.2.1 Typenschild

Das richtige Gerät?

Folgende Informationen zum Gerät sind dem Typenschild zu entnehmen:

- Herstelleridentifikation, Gerätebezeichnung
 - Bestellcode
 - Erweiterter Bestellcode
 - Seriennummer
 - Messstellenbezeichnung (TAG)
 - Technische Werte: Versorgungsspannung, Stromaufnahme, Umgebungstemperatur, Kommunikationsspezifische Daten (optional)
 - Schutzart
 - Zulassungen mit Symbolen
- Angaben auf dem Typenschild mit Bestellung vergleichen.

4.2.2 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

4.3 Lagerung und Transport

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

Maximale relative Luftfeuchtigkeit: < 95 % nach IEC 60068-2-30



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

Bei Lagerung folgende Umgebungseinflüsse unbedingt vermeiden:

- Direkte Sonneneinstrahlung
- Nähe zu heißen Gegenständen
- Mechanische Vibration
- Aggressive Medien

4.4 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.

5 Montage

5.1 Montagebedingungen

WARNUNG

Wird diese Installationsanleitung nicht befolgt, kann es zu Tod oder schweren Verletzungen kommen

- ▶ Stellen Sie sicher, dass nur entsprechend qualifiziertes Personal die Installation vornimmt.

WARNUNG

Explosionen können zu Tod oder schweren Verletzungen führen

- ▶ Wenn eine Anschlussbox mitgeliefert wurde, ist unbedingt darauf zu achten, dass die Abdeckung der Anschlussbox niemals in explosionsfähigen Atmosphären entfernt wird, wenn die Schaltung stromführend ist.
- ▶ Vor dem Anschluss zusätzlicher elektrischer oder elektronischer Geräte in einer explosionsfähigen Atmosphäre müssen Sie sicherstellen, dass die Instrumente in der Messschleife in Übereinstimmung mit den Vorschriften für eigensichere oder nicht funkenerzeugende Verdrahtung installiert wurden.
- ▶ Überprüfen Sie, ob die Arbeitsatmosphäre der Transmitter den entsprechenden Zertifizierungen für Ex-Bereiche entspricht.
- ▶ Alle Abdeckungen und verschraubten Komponenten müssen vollständig festgezogen sein, um die Anforderungen an den Explosionsschutz zu erfüllen.

WARNUNG

Leckagen im Prozess können zu Tod oder schweren Verletzungen führen

- ▶ Lösen Sie keine verschraubten Teile während des Betriebs. Installieren Sie die Armaturen, und ziehen Sie sie fest, bevor Druck angelegt wird.

HINWEIS

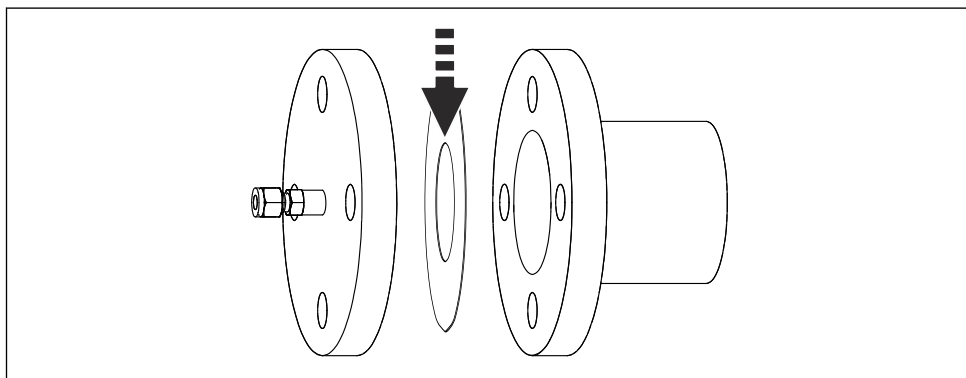
Zusätzliche Belastungen und Vibrationen von anderen Anlagenkomponenten können den Betrieb der Sensorelemente beeinträchtigen.

- ▶ Zusätzliche Belastungen oder externe Drehmomente auf das System, die durch den Anschluss an ein anderes System entstehen und auch im Einbauplan nicht vorgesehen sind, sind nicht zulässig.
- ▶ Das System eignet sich nicht für den Einbau an Orten, an denen Vibrationen herrschen. Die daraus entstehenden Belastungen können die Dichtungen von Verbindungsstellen und damit den Betrieb der Sensorelemente beeinträchtigen.
- ▶ Der Endbenutzer ist dafür verantwortlich, die Installation von geeigneten Geräten zu überprüfen, um zu verhindern, dass die zulässigen Grenzwerte überschritten werden.
- ▶ Informationen zu den Umgebungsbedingungen sind in den Technischen Daten zu finden →  33

5.2 Gerät montieren

Für einen ordnungsgemäßen Einbau des Gerätes sind die nachfolgenden Anweisungen zu befolgen.

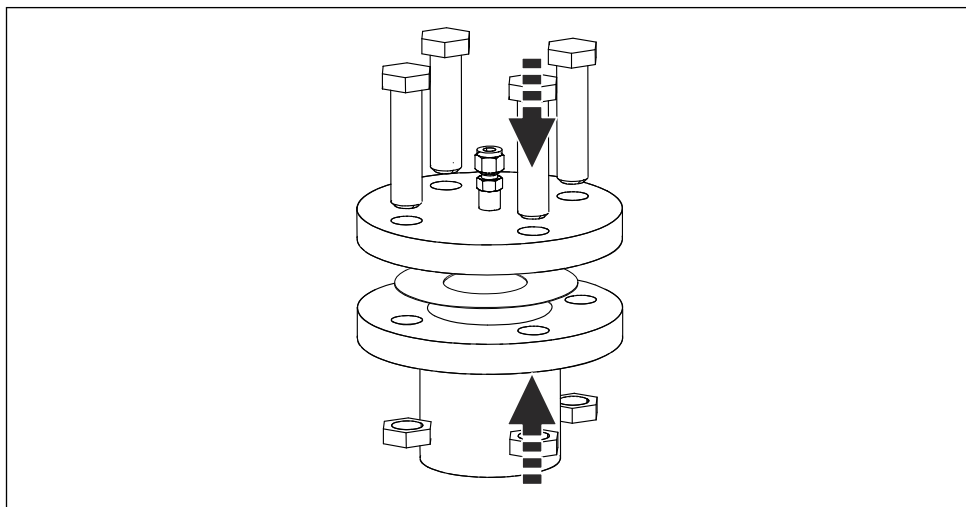
1.



A0033274

Den Dichtring zwischen den geflanschten Stutzen und den mit einer Klemmverschraubung ausgestatteten Flansch des Gerätes setzen (zunächst prüfen, ob die Dichtungssitze auf den Flanschen sauber sind). Wenn der Prozessanschluss keinen Flansch umfasst, die Klemmverschraubung auf den dafür vorgesehenen Anschluss setzen und festziehen bzw. verschweißen.

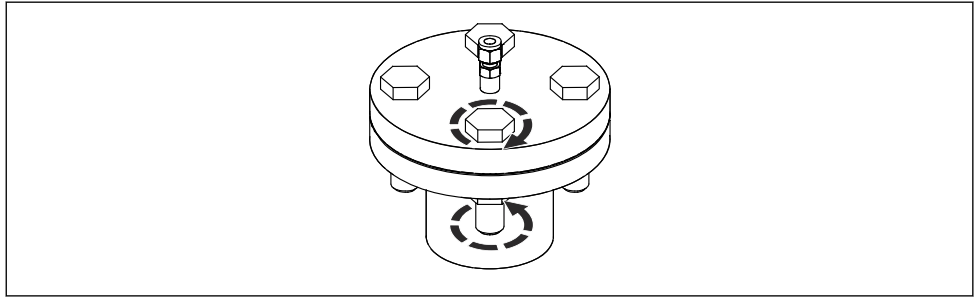
2.



A0033275

Die Bolzen in die Bohrlöcher auf dem Flansch einführen und mit den Muttern verschrauben, aber noch nicht komplett festziehen.

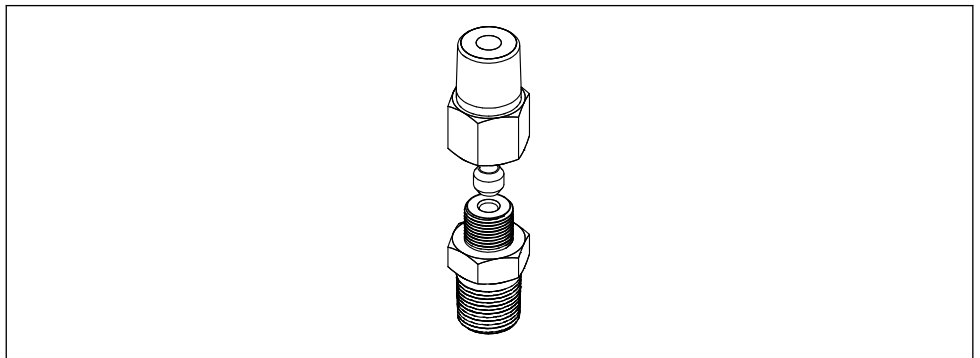
3.



A0033276

Die letzten Bolzen in die Bohrlöcher auf dem Flansch einführen und mit den entsprechenden Werkzeugen und dem entsprechenden Anzugsverfahren (kontrollierte Spannung) über Kreuz festziehen.

4.

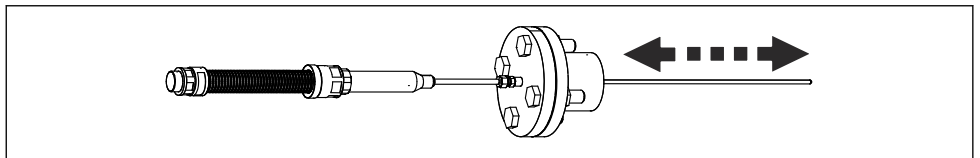


A0033277

Prüfen, ob die Klemmverschraubung mit allen erforderlichen Metalledichtungen geliefert wurde.

5. Das Gerät an den Stutzen heranführen und die Sonde durch die Klemmverschraubung führen. Dabei jegliche Verformung des Schutzrohrs und der Verstärkungsbuchse vermeiden.

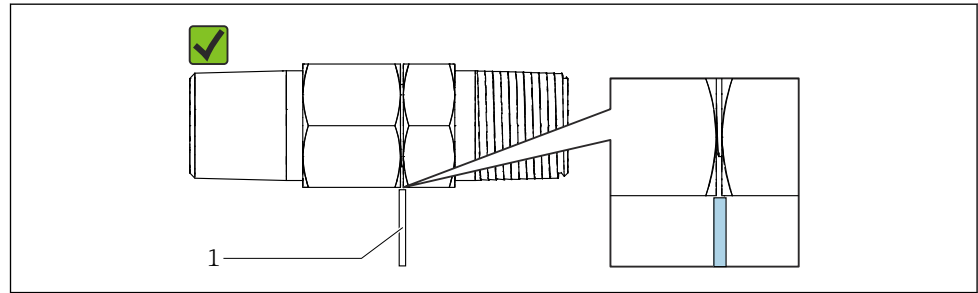
6.



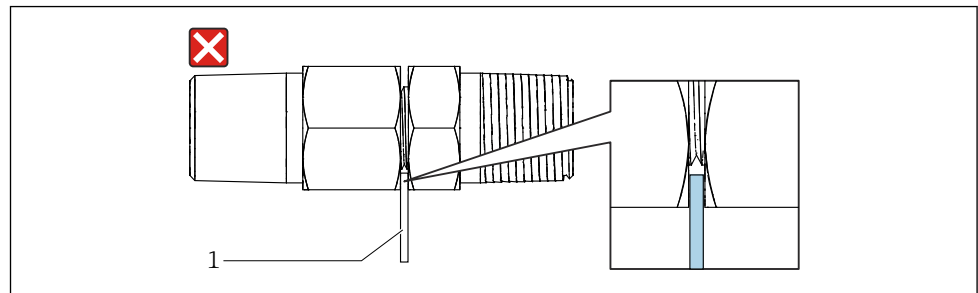
A0033278

Das Messsystem an der Verstärkungsbuchse entlang verschieben, um die Eintauchlänge der Sonde anzupassen.

7.



A0033279



A0033280

Das Messsystem ruhig halten und die Klemmverschraubung festziehen. Sicherstellen, dass die Abdichtung auf der Verstärkungsbuchse erfolgt. Wenn die Lehre (1) nicht in den Spalt passt, ist die Klemmverschraubung ausreichend festgezogen. Wenn die Lehre in den Spalt passt, muss die Klemmverschraubung stärker angezogen werden.

8. Beim Einbau in ein vorhandenes Schutzrohr empfiehlt es sich, vor dem Eintauchen des Gerätes das Innere des Schutzrohrs zu überprüfen, um festzustellen, ob interne Hindernisse vorhanden sind. Während der Installation des Messsystems ist jede Reibung und insbesondere Funkenbildung zu vermeiden. Bei mitgelieferten Zubehörteilen wie Distanzstücken und/oder Zentrierteilen sicherstellen, dass diese nicht verformt sind und dass die ursprüngliche Geometrie und Position weiterhin eingehalten werden.
9. Sicherstellen, dass einwirkende externe Lasten die Sonde oder die Schweißnähte weder verformen noch belasten, wenn die Installation in direktem Kontakt mit dem Prozess erfolgt.
10. Die Verlängerungs- oder Ausgleichskabel durch die Kabelverschraubungen der Anschlussbox (sofern vorhanden) führen.
11. Wenn die Strecke zur Verlegung der Verlängerungskabelführung vollständig festgelegt ist, die Kabelführung dauerhaft an der Hauptdurchführung und der Anschlussbox befestigen. Dabei sicherstellen, dass eine axiale Bewegung möglich ist. Hinweis: Beim Biegen der Kabelführung einen Mindestbiegeradius einhalten, der das 1,5-fache des Außendurchmessers beträgt.
12. Kabelverschraubungen an der Anschlussbox festziehen.
13. Die Ausgleichsleitungen an die Anschlüsse oder Transmitter in der Anschlussbox anschließen. Die mitgelieferten Verdrahtungsanweisungen befolgen. Nur so ist gewährleistet, dass die richtigen TAG-Nummern der Kabel mit den richtigen TAG-Nummern der Anschlüsse verbunden werden. Hinweis: Der elektrische Anschluss muss mit der korrekten Ausgleichsleitung vorgenommen werden.

HINWEIS

Das installierte thermometrische System nach der Montage durch einige einfache Tests überprüfen.

- Dichtigkeit der Schraubverbindungen überprüfen. Ist ein Teil lose, dieses mit dem passenden Drehmoment festziehen.
- Korrekte Verdrahtung prüfen, den Stromdurchgang der Thermoelemente (Erwärmung der Thermoelement-Messstelle) testen und sicherstellen, dass keine Kurzschlüsse vorliegen.

5.3 Montagekontrolle

Vor Inbetriebnahme des Messsystems sicherstellen, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden:

Gerätezustand und -spezifikationen	
Ist das Gerät unbeschädigt (Sichtkontrolle)?	☐
Entsprechen die Umgebungsbedingungen der Gerätespezifikation? Zum Beispiel: ▪ Umgebungstemperatur ▪ Ordnungsgemäße Bedingungen	☐
Weisen die verschraubten Komponenten auch keine Deformationen auf?	☐
Sind die Dichtungen und Dichtkomponenten nicht dauerhaft deformiert?	☐
Einbau	
Ist das Gerät auf die Achse des Stutzens ausgerichtet?	☐
Sind die Dichtungssitze der Flansche sauber? (ggf.)	☐
Sind der Flansch und der Gegenflansch ordnungsgemäß miteinander verschraubt? (ggf.)	☐
Ist die Sonde gerade und wurde die Geometrie beibehalten?	☐
Ist die flexible Kabelführung weder beschädigt noch verdreht?	☐
Sind die Schrauben vollständig in den Flansch eingeführt? (Ggf. sicherstellen, dass der Flansch vollständig dicht am Stutzen angebracht ist.)	☐
Verfügt die Klemmverschraubung über alle Dichtkomponenten?	☐
Ist die Klemmverschraubung korrekt auf der Verstärkungsbuchse festgezogen?	☐
Sind die Kabelverschraubungen mit den Verlängerungsleitungen festgezogen? (ggf.)	☐
Sind die Verlängerungskabel an die Anschlüsse oder Transmitter in der Anschlussbox angeschlossen? (ggf.)	☐

6 Verdrahtung

VORSICHT

Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.

- ▶ Gerät nicht unter Betriebsspannung installieren bzw. verdrahten.
- ▶ Bei der Installation von Ex-zertifizierten Geräten in Ex-Bereichen sind die entsprechenden Hinweise und Anschlussbilder in der spezifischen Ex-Zusatzdokumentation zu dieser Betriebsanleitung zu beachten. Bei Fragen steht Ihnen Ihre Endress+Hauser Vertretung gerne zur Verfügung.

 Bei der Verdrahtung mit einem Transmitter sind außerdem die Verdrahtungsanweisungen in den beigefügten Kurzanleitungen zum jeweiligen Transmitter zu beachten.

Vorgehen zur Verdrahtung des Geräts:

1. Gehäusedeckel der Anschlussbox öffnen.
2. Die Kabelverschraubungen auf den Seiten der Anschlussbox öffnen. →  12
3. Die Kabel durch die Öffnung der Kabelverschraubungen führen.
4. Kabel wie dargestellt anschließen, siehe →  16
5. Nach erfolgter Verdrahtung die Schraubklemmen der Anschlüsse festziehen. Kabelverschraubungen wieder festziehen. Hinweise beachten →  19. Gehäusedeckel wieder schließen.
6. Vor der Inbetriebnahme unbedingt die Checkliste im Abschnitt "Anschlusskontrolle" beachten, um Anschlussfehler zu vermeiden! →  19

6.1 Verdrahtung auf einen Blick

Anschlussklemmenbelegung

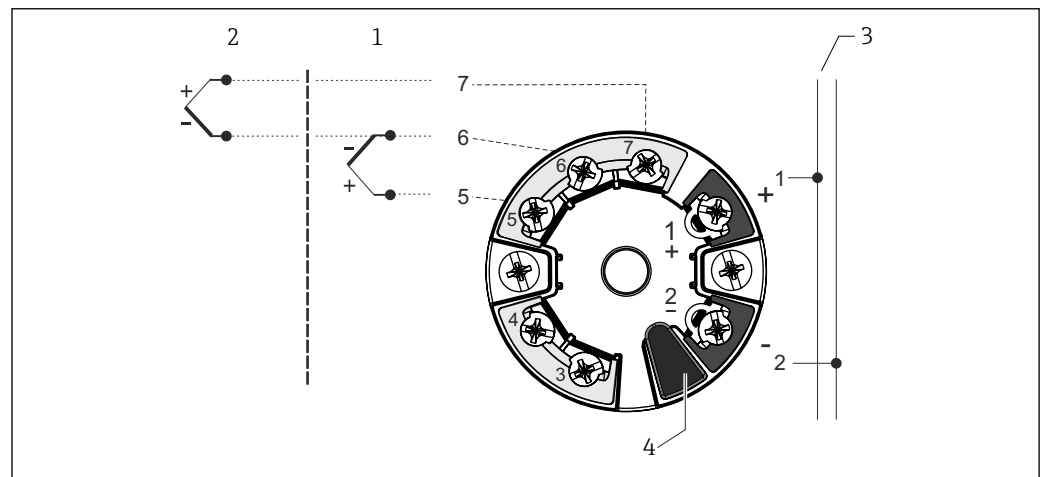
HINWEIS

Zerstörung oder Fehlfunktion von Teilen der Elektronik durch elektrostatische Entladung.

- Es sind die entsprechenden Maßnahmen zu ergreifen, um die Klemmen vor elektrostatischer Entladung zu schützen.

i Bei direkter Verdrahtung des Thermoelements und der RTD-Sensoren muss, um fehlerhafte Messwerte zu vermeiden, eine Verlängerungs- oder Ausgleichsleitung verwendet werden. Die auf dem jeweiligen Anschlussklemmenblock und im Anschlussplan angegebene Polarität muss beachtet werden.

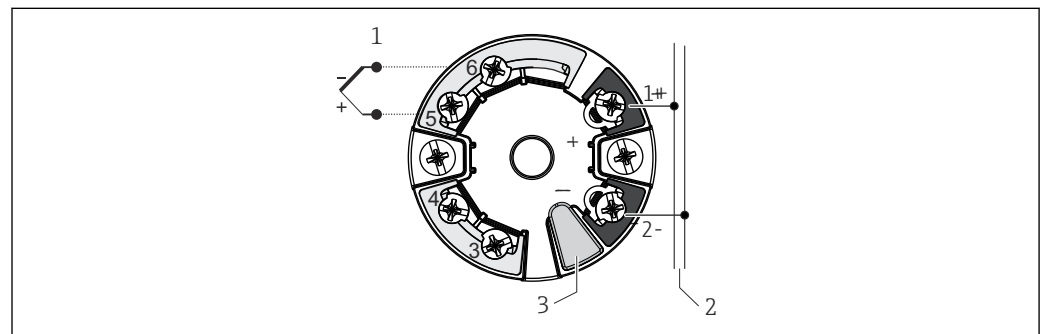
Der Hersteller des Geräts ist weder für die Planung noch für die Installation der Feldbus-Anschlusskabel zuständig. Daher kann der Hersteller auch nicht für mögliche Schäden haftbar gemacht werden, die durch die Auswahl von für die Anwendung ungeeigneten Werkstoffen oder durch eine fehlerhafte Installation verursacht werden.



A0033075

2 Anschlussplan der Kopftransmitter mit dualen Sensoreingang (TMT8x)

- 1 Sensoreingang 1
- 2 Sensoreingang 2
- 3 Busanschluss und Versorgungsspannung
- 4 Display-Anschluss



A0045353

3 Anschlussplan der Kopftransmitter mit individuellem Eingang (TMT7x)

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

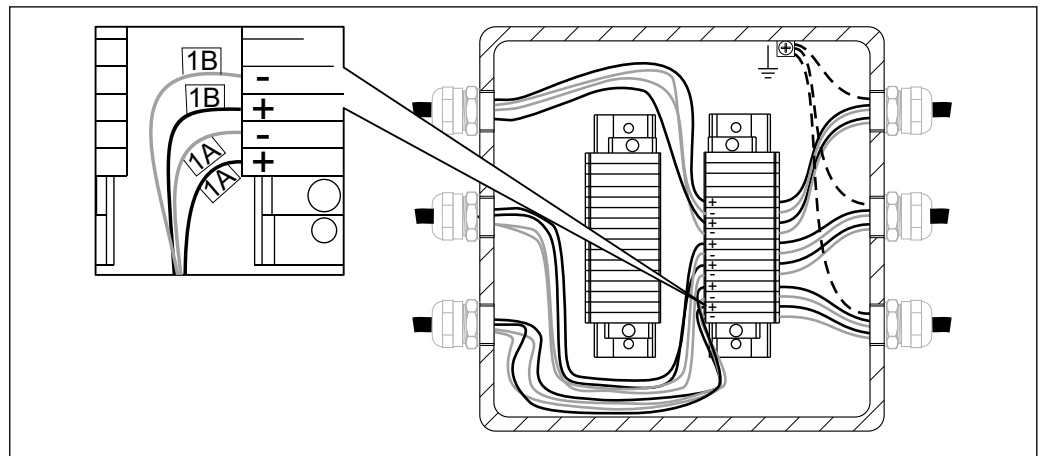
Farben der Thermoelementkabel

Gemäß IEC 60584	Gemäß ASTM E230
- Typ E: violett (+), weiß (-) - Typ J: schwarz (+), weiß (-) - Typ K: grün (+), weiß (-) - Typ N: pink (+), weiß (-)	- Typ E: lila (+), rot (-) - Typ J: weiß (+), rot (-) - Typ K: gelb (+), rot (-) - Typ N: orange (+), rot (-)

6.2 Sensorleitungen anschließen

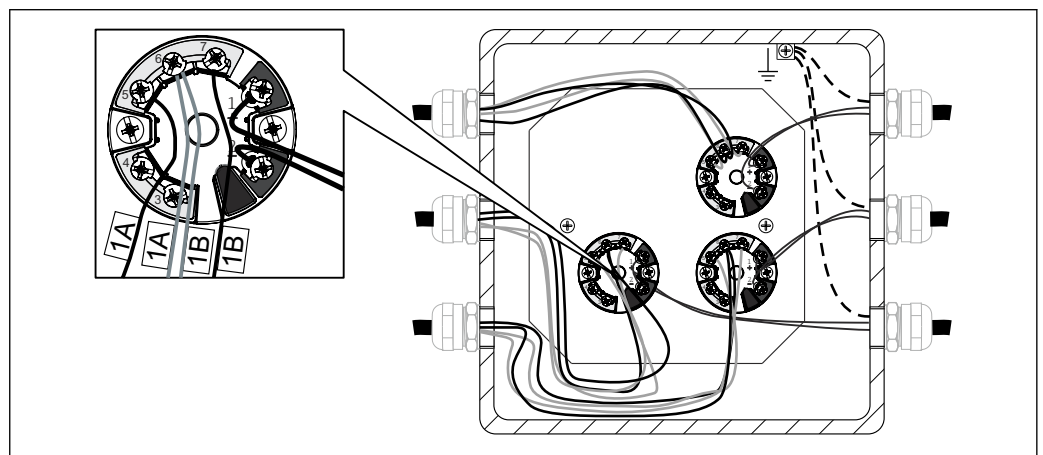
i Jeder Sensor ist durch eine individuelle TAG-Nummer gekennzeichnet. In der Standardkonfiguration sind alle Leitungen immer bereits an die installierten Transmitter oder Anschlüsse angeschlossen (ggf.).

Die Verdrahtung erfolgt nacheinander. Das heißt, dass die Eingangskanäle von Transmitter 1 mit den Leitungen des Messeinsatzes verbunden sind, und zwar beginnend ab Messeinsatz 1. Transmitter 2 wird erst verwendet, nachdem alle Kanäle von Transmitter 1 angeschlossen wurden. Die Leitungen jedes Messeinsatzes sind durchgehend nummeriert, und zwar beginnend mit 1. Wenn zwei Sensoren verwendet werden, ist die interne Kennzeichnung mit einem Suffix versehen, um zwischen den beiden Sensoren zu unterscheiden, z. B. 1A und 1B bei zwei Sensoren im selben Messeinsatz oder Messstelle 1.



A0033288

4 Direkte Verdrahtung auf dem montierten Anschlussklemmenblock. Beispiel für die interne Kennzeichnung der Sensorleitungen bei 2 Thermoelementsensoren in Messeinsatz 1.



A0033289

5 Montierter und verdrahteter Kopftransmitter. Beispiel für die interne Kennzeichnung der Sensorleitungen bei 2 Thermoelementen

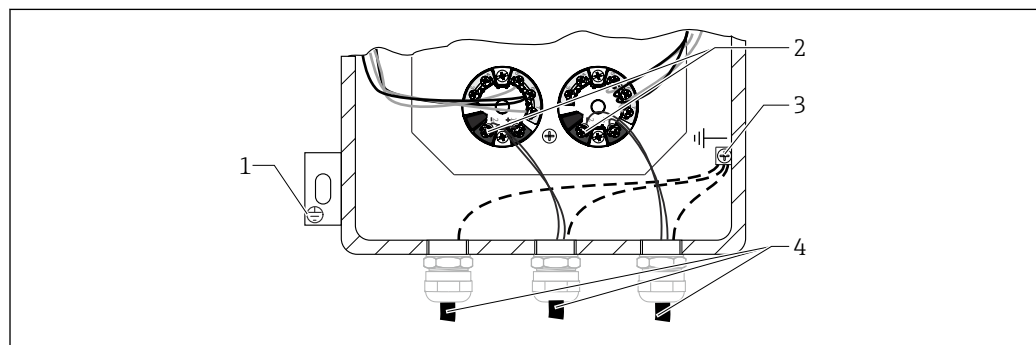
Sensortyp	Transmittertyp	Verdrahtungsregel
1 Thermoelement	- Einzelner Eingang (ein Kanal) - Doppelter Eingang (zwei Kanäle)	1 Kopftransmitter pro Messeinsatz 1 Kopftransmitter für 2 Messeinsätze
2 Thermoelemente	- Einzelner Eingang (ein Kanal) - Doppelter Eingang (zwei Kanäle)	- Nicht verfügbar, Verdrahtung ausgeschlossen 1 Kopftransmitter pro Messeinsatz

6.3 Spannungsversorgung und Signalleitungen anschließen

Kabelspezifikation

- Es empfiehlt sich die Verwendung eines geschirmten Kabels für die Feldbuskommunikation. Das Erdungskonzept der Anlage ist zu beachten.
- Die Klemmen für den Signalleitungsanschluss (1+ und 2-) sind verpolungssicher.
- Leitungsquerschnitt:
 - Max. 2,5 mm² (14 AWG) für Schraubklemmen
 - Max. 1,5 mm² (16 AWG) für Federklemmen

Immer die allgemeine Vorgehensweise auf → 15 beachten.



A0033290

6 Anschluss von Signalleitung und Spannungsversorgung an den installierten Transmitter

- 1 Externe Erdungsklemme
- 2 Anschlüsse für Signalleitung und Spannungsversorgung
- 3 Interne Erdungsklemme
- 4 Geschirmte Signalleitung, empfohlen für Feldbusanschluss

6.4 Schirmung und Erdung

i Spezifische Angaben zur elektrischen Schirmung und Erdung der Transmitterverdrahtung sind in der entsprechenden Betriebsanleitung zum installierten Transmitter zu finden.

Für die Abschirmung und Erdung in explosionsgefährdeten Anwendungen siehe ATEX-Sicherheitshinweise: XA01647T

Bei der Installation sind gegebenenfalls nationale Installationsvorschriften und Richtlinien zu beachten! Bei großen Potenzialunterschieden zwischen den einzelnen Erdungspunkten wird nur ein Punkt der Schirmung direkt mit der Bezugserde verbunden. In Anlagen ohne Potenzialausgleich sollten Kabelschirme von Feldbussystemen deshalb nur einseitig geerdet werden, beispielsweise am Speisegerät oder an Sicherheitsbarrieren.

HINWEIS

Falls in Anlagen ohne Potenzialausgleich der Kabelschirm an mehreren Stellen geerdet wird, können netzfrequente Ausgleichströme auftreten, welche die Signalleitung beschädigen bzw. die Signalübertragung wesentlich beeinflussen.

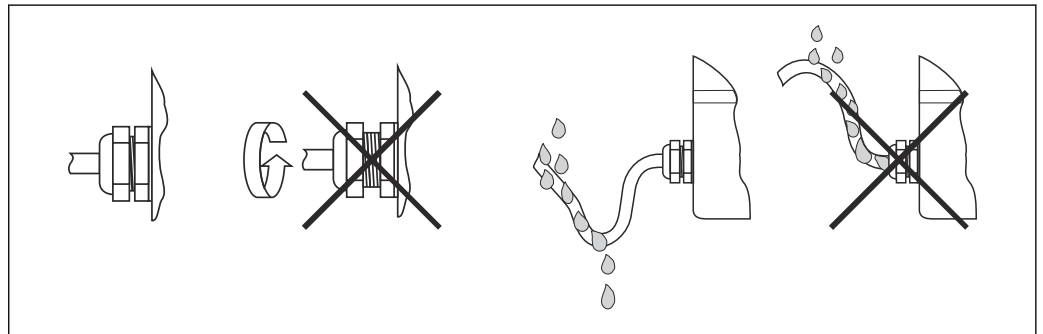
- Der Schirm der Signalleitung ist in solchen Fällen nur einseitig zu erden, d. h. er darf nicht mit der Erdungsklemme des Gehäuses (Anschlusskopf, Feldgehäuse) verbunden werden. Der nicht angeschlossene Schirm ist zu isolieren!

6.5 Schutzart sicherstellen

Damit die Schutzart erfüllt wird, müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

→  7,  19

- Die Gehäusedichtungen müssen sauber und unbeschädigt sein, bevor sie in die Versieglungsfalz eingesetzt werden. Wenn sie zu trocken sind, müssen sie gereinigt oder sogar ausgetauscht werden.
- Alle Gehäuseschrauben und Abdeckungen müssen festgezogen sein.
- Die für den Anschluss verwendeten Kabel und die Kabelführung müssen den spezifizierten Außendurchmesser aufweisen (z. B. M20 x 1,5, Kabeldurchmesser von 0,315 bis 0,47 Zoll; 8 bis 12 mm).
- Die Kabelverschraubung festziehen.
- Den Adapter mit dem mitgelieferten Clip verriegeln.
- Das Kabel oder die Kabelführung so verlegen, dass sich vor der Kabeleinführung ein U bildet ("Wassersack"). Auftretende Feuchtigkeit kann so nicht zur Verschraubung gelangen. Das Messgerät möglichst so montieren, dass das Kabel oder die Einführungen der Kabelführung nicht nach oben gerichtet sind.
- Nicht benutzte Einführungen sind durch Blindplatten (im Lieferumfang enthalten) zu verschließen.



A0011260

 7 Anschlusshinweise zur Einhaltung der Schutzart IP

6.6 Anschlusskontrolle

Ist das Gerät unbeschädigt (interne Prüfung der Betriebsmittel)?	☐
Elektrischer Anschluss	
Stimmt die Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild überein?	☐
Sind die montierten Kabel von Zug entlastet?	☐
Sind Spannungsversorgung und Signalleitungen korrekt angeschlossen? →  16	☐
Sind alle Schraubklemmen korrekt angezogen, und wurden die Anschlüsse der Federklemmen überprüft?	☐
Sind alle Kabelverschraubungen montiert, fest angezogen und dicht?	☐
Sind alle Gehäusedeckel montiert und fest angezogen?	☐
Stimmen die Kennzeichnungen der Anschlüsse und Kabel überein?	☐
Wurde der Stromdurchgang des Thermoelements überprüft?	☐

7 Inbetriebnahme

7.1 Vorbereitungen

Verwendung der Setup-Leitfäden für die Inbetriebnahmearten "Standard", "Extended" und "Advanced" für Endress+Hauser Geräte, um eine ordnungsgemäße Funktionsweise des Gerätes zu gewährleisten und zwar gemäß:

- Endress+Hauser Betriebsanleitung
- Kundenspezifikationen hinsichtlich der Inbetriebnahme und/oder
- Anwendungsbedingungen (ggf. unter Prozessbedingungen)

Sowohl der Bediener als auch der für den Prozess verantwortliche Mitarbeiter müssen darüber informiert werden, dass eine Inbetriebnahme durchgeführt wird und dass folgende Maßnahmen zu ergreifen sind:

- Bevor an den Prozess angeschlossene Sensoren abgeklemmt werden, muss ggf. zuerst festgestellt werden, welche Chemikalie oder welches Medium gemessen wird (Sicherheitsdatenblatt beachten).
- Beachten Sie die Temperatur- und Druckbedingungen.
- Öffnen Sie Prozessarmaturen bzw. lösen Sie Flanschverschraubungen immer erst nachdem Sie sichergestellt haben, dass dies ungefährlich ist.
- Vergewissern Sie sich, dass es durch das Abklemmen von Eingangs-/Ausgangssignalleitungen oder durch die Simulation von Signalen zu keinerlei Störung des Prozesses kommt.
- Vergewissern Sie sich, dass unsere Werkzeuge, Betriebsmittel und der Kundenprozess vor vermischter Verunreinigung geschützt sind. Berücksichtigen und planen Sie notwendige Schritte zur Reinigung.
- Wenn die Inbetriebnahme die Verwendung von Chemikalien erfordert (z. B. als Mittel für den Standardbetrieb oder zu Reinigungszwecken), sind immer die entsprechenden Sicherheitshinweise zu beachten und einzuhalten.

7.1.1 Referenzdokumente

- Endress+Hauser Standard Operating Procedure for Health and Safety (siehe Dokumentationscode: BP01039H)
- Betriebsanleitung der jeweiligen Werkzeuge und Betriebsmittel für die Inbetriebnahme.
- Die entsprechende Endress+Hauser Service-Dokumentation (Betriebsanleitung, Arbeitsanweisungen, Service-Info, Service-Handbuch etc.).
- Ggf. Kalibrierscheine der qualitätsrelevanten Betriebsmittel.
- Ggf. Sicherheitsdatenblatt.
- Kundenspezifische Dokumente (Sicherheitshinweise, Setup-Punkte etc.).

7.1.2 Werkzeuge und Betriebsmittel

Multimeter und gerätebezogene Konfigurations-Tools, wie sie gemäß der oben aufgeführten Maßnahmenliste erforderlich sind.

7.2 Installationskontrolle

Vergewissern Sie sich, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden, bevor Sie Ihr Gerät in Betrieb nehmen

- Checkliste "Einbaukontrolle" →  15
- Checkliste "Anschlusskontrolle" →  19

Die Inbetriebnahme ist nach einer der von uns angebotenen Inbetriebnahmearten (Standard, Extended und Advanced) durchzuführen.

7.2.1 Inbetriebnahme "Standard"

Sichtprüfung des Geräts

1. Überprüfen Sie das Gerät/die Geräte auf Schäden, die möglicherweise während des Transports/Versands oder während der Montage/Verdrahtung verursacht wurden
2. Prüfen Sie, ob der Einbau gemäß Betriebsanleitung erfolgt ist
3. Prüfen Sie, ob die Verdrahtung gemäß Betriebsanleitung und den lokalen Vorschriften und Gesetzen erfolgt ist (z. B. Erdung)
4. Überprüfen Sie die Staub-/Wasserdichtheit des Gerätes/der Geräte
5. Prüfen Sie, ob die Sicherheitsvorkehrungen eingehalten wurden (z. B. radiometrische Messungen)
6. Schalten Sie das Gerät/die Geräte ein
7. Überprüfen Sie ggf. die Alarmliste

Umgebungsbedingungen

1. Vergewissern Sie sich, dass die für die Geräte geeigneten Umgebungsbedingungen vorliegen: Umgebungstemperatur, Feuchte (Schutzart IPxx), Vibration, Ex-Bereiche (Ex, Staub-Ex), RFI/EMV, Sonnenschutz etc.
2. Prüfen Sie, ob die Geräte für den Betrieb und zu Instandhaltungszwecken zugänglich sind

Konfigurationsparameter

- Konfigurieren Sie die Geräte gemäß den Angaben in der Betriebsanleitung mit den vom Kunden vorgegebenen oder in der Designspezifikation angegebenen Parametern

Überprüfung des Ausgangssignalwertes

- Prüfen und bestätigen Sie, dass die Vor-Ort-Anzeige und die Ausgangssignale des Gerätes mit der Anzeige beim Kunden übereinstimmen

7.2.2 Inbetriebnahme "Extended"

Zusätzlich zu den Schritten der Inbetriebnahme "Standard" sind folgende Schritte durchzuführen:

Gerätekonformität

1. Vergleichen Sie die erhaltenen Geräte mit der Bestellung oder Designspezifikation - inklusive Zubehör, Dokumentation und Zertifikate
2. Prüfen Sie die Software-Version (z. B. Anwendungssoftware wie "Batching"), sofern bereitgestellt
3. Vergewissern Sie sich, dass es sich bei der Dokumentation um die korrekte Ausgabe und Version handelt

Funktionsprüfung

1. Überprüfung der Geräteausgänge - inklusive Schaltpunkte, Hilfseingänge/-ausgänge - mit dem internen oder einem externen Simulator (z. B. FieldCheck)
2. Vergleich der Messdaten/-ergebnisse mit einer vom Kunden bereitgestellten Referenz (z. B. Laborergebnisse bei einem Analysegerät, Gewichtsmaßstab bei einer Char-
genanwendung etc.)
3. Justieren Sie die Geräte bei Bedarf und gemäß der Beschreibung in der Betriebsanleitung

7.2.3 Inbetriebnahme "Advanced"

Die Inbetriebnahme "Advanced" umfasst zusätzlich zu den Schritten der Inbetriebnahmen "Standard" und "Extended" auch einen Loop Test.

Überprüfung des Messkreises

1. Simulieren Sie mindestens 3 Ausgangssignale, die vom Gerät an die Schaltwarte übertragen werden
2. Lesen Sie die simulierten und angezeigten Werte aus bzw. notieren Sie sie, und prüfen Sie die Linearität

7.3 Gerät einschalten

Falls Sie die Abschlusskontrollen durchgeführt haben, schalten Sie nun die Versorgungsspannung ein. Danach ist das Multipoint-Thermometer betriebsbereit. Wenn Endress+Hauser Temperaturtransmitter verwendet werden, lesen Sie sich zur Inbetriebnahme bitte die mitgelieferte Kurzanleitung durch.

8 Diagnose und Störungsbehebung

8.1 Allgemeine Störungsbehebungen

HINWEIS

Reparatur von Gerätekomponenten

- Es ist möglich, dass ein Messgerät bei einem schwerwiegenden Fehler ausgetauscht werden muss. Lesen Sie sich in diesem Fall bitte den Abschnitt "Rücksendung" durch →  23.
- Achten Sie unbedingt darauf, immer die Verbindung zwischen den Kabeln und den Anschlüssen zu überprüfen, um sicherzustellen, dass die Kabel über eine ordnungsgemäße Zugentlastung verfügen und die Schraubklemmen korrekt angezogen und dicht sind.

Vor Inbetriebnahme des Messsystems sicherstellen, dass alle Abschlusskontrollen durchgeführt wurden:

- Halten Sie die Checkliste im Abschnitt "Einbaukontrolle" ein →  15
- Halten Sie die Checkliste im Abschnitt "Anschlusskontrolle" ein →  19

Wenn Transmitter eingesetzt werden, schlagen Sie die Vorgehensweisen zu Diagnose und Störungsbehebung bitte in der Dokumentation zum installierten Transmitter nach.

9 Reparatur

9.1 Allgemeine Hinweise

Es muss sichergestellt sein, dass das Gerät zu Instandhaltungszwecken problemlos zugänglich ist. Jede Komponente, die Teil des Geräts ist, muss bei einem Austausch durch ein Originalersatzteil von Endress+Hauser ausgetauscht werden, das die gleichen Kenndaten und die gleiche Leistung gewährleistet. Um die fortgesetzte Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit zu gewährleisten, sollten Reparaturen am Gerät nur dann ausgeführt werden, wenn sie ausdrücklich von Endress+Hauser zugelassen wurden, wobei regionale/nationale Vorschriften und Gesetze hinsichtlich der Reparatur von elektrischen Geräten einzuhalten sind.

9.2 Ersatzteile

Aktuell lieferbare Ersatzteile zum Produkt siehe online unter:

http://www.products.endress.com/spareparts_consumables.

Bei Ersatzteilbestellungen bitte die Seriennummer des Geräts angeben!

Ersatzteile des Multipoint-Thermometers sind:

- Kabelführung und Adapter
- Kabelverschraubungen, Transmitter oder elektrische Anschlüsse (sofern mitgeliefert)
- Ggf. weiteres austauschbares Zubehör

9.3 Endress+Hauser Services

Service	Beschreibung
Zertifizierungen	Endress+Hauser kann die Anforderungen bezüglich Bauform, Produktherstellung, Prüfungen und Inbetriebnahme gemäß spezifischer Gerätezulassungen durch Konzipierung oder Lieferung individueller, zertifizierter Komponenten und durch Überprüfung der Einbindung im gesamten System erfüllen.
Instandhaltung	Alle Endress+Hauser Systeme sind modular aufgebaut, was eine einfache Instandhaltung und den Austausch von veralteten oder Verschleißteilen ermöglicht. Standardisierte Teile gewährleisten eine schnelle Instandhaltung.
Kalibrierung	Zur Gewährleistung der Konformität umfassen die von Endress+Hauser angebotenen Kalibrierservices Verifizierungsprüfungen vor Ort, Kalibrierungen in akkreditierten Labors sowie Zertifikate und Rückführbarkeit.

9.4 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.

9.5 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 unsortierter Hausmüll entsorgen, sondern zu den gültigen Bedingungen an den Hersteller zurückgeben.

9.5.1 Messgerät demontieren

1. Gerät ausschalten.

2. ⚠️ WARNUNG**Personengefährdung durch Prozessbedingungen!**

- ▶ Auf gefährliche Prozessbedingungen wie Druck im Messgerät, hohe Temperaturen oder aggressive Messstoffe achten.

Die Schritte für Montage und Anschluss des Gerätes (siehe Kapitel "Gerät montieren" und "Verdrahtung") in der logisch umgekehrten Reihenfolge (sofern zutreffend) durchführen. Sicherheitshinweise beachten.

9.5.2 Messgerät entsorgen

Folgende Hinweise zur Entsorgung beachten:

- ▶ Die national gültigen Vorschriften beachten.
- ▶ Auf eine stoffliche Trennung und Verwertung der Gerätekomponenten achten.

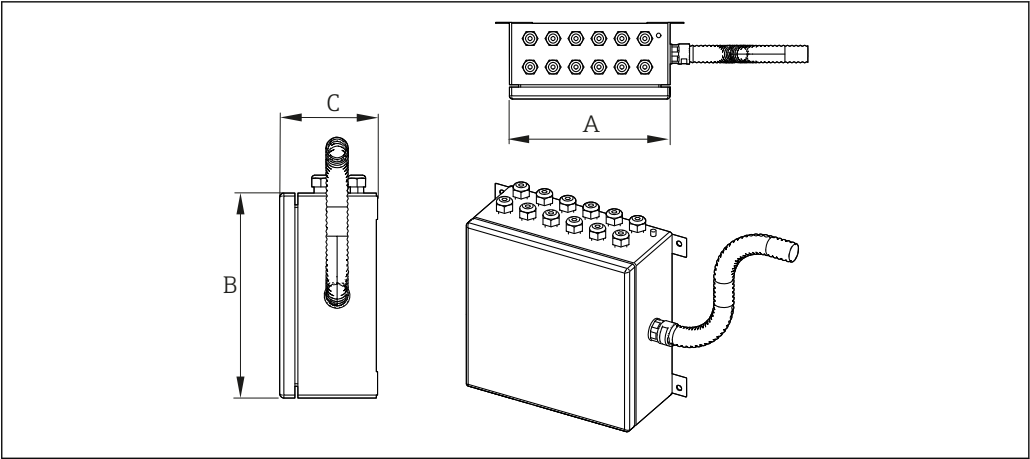
10 Zubehör

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.

10.1 Gerätespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Anschlussbox	Die Anschlussbox eignet sich für Umgebungen, in denen chemische Substanzen zum Einsatz kommen. Seewasser-Korrosionsbeständigkeit und Beständigkeit gegenüber extremen Temperaturschwankungen werden gewährleistet. Ex-e-, Ex-i-Anschlüsse können im Allgemeinen installiert werden.
Transmitter	Kopftransmitter ▪ PC-programmierbarer Kopftransmitter ▪ Mit HART®, PROFIBUS® PA- oder FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikationsprotokoll Hutschienen-Transmitter mit 8 Kanälen und FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikationsprotokoll
Aufschweiß-Plättchen, Clips, Distanzstücke	▪ Aufschweiß-Plättchen und Clips: zur Befestigung des Multipoint-Thermometers entlang der Eintauchlänge. ▪ Distanzstück: wird bei vorhandenem Schutzrohr verwendet, um die Zentrierung zu gewährleisten.
Spezifische Verlängerung für integrierte Anschlussbox	Wenn die Anschlussbox nicht abgesetzt installiert werden kann, muss sie in das Multipoint-Thermometer integriert werden. Dafür ist eine Verlängerung in spezifischer Bauform erforderlich. Diese Bauform ist nur für geflanschte Prozessanschlüsse und nur auf Anfrage erhältlich.



A0030866

8 Anschlussbox als Zubehör für eine abgesetzte Installation

Mögliche Abmessungen der Anschlussbox (A x B x C) in mm (in):

		A	B	C
Edelstahl	Min.	150 (5,9)	150 (5,9)	100 (3,9)
	Max.	500 (19,7)	500 (19,7)	160 (6,3)
Aluminium	Min.	305 (12)	280 (11)	238 (9,4)
	Max.	600 (23,6)	600 (23,6)	365 (14,4)

Spezifikationstyp	Anschlussbox	Kabelverschraubungen
Werkstoff	AISI 316 / Aluminium	NiCr-beschichtetes Messing AISI 316 / 316L
Schutzart (IP)	IP66/67	IP66
Umgebungstemperaturbereich	-50 ... +60 °C (-58 ... +140 °F)	-52 ... +110 °C (-61,1 ... +140 °F)
Zulassungen	IECEX, ATEX, UL, CSA, NEPSI/ CCC, EAC Ex-Zulassung für den Einsatz in Ex-Bereichen	-
Kennzeichnung	ATEX II 2GD Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/ T100°C/T135°C Db IP66 UL913 Class I, Zone 1, AEx e IIC; Zone 21, AEx tb IIIC IP66 CSA C22.2 No.157 Class I, Zone 1 Ex e IIC; Class II, Groups E, F and G IECEX Ex e IIC T6/T5/T4 Gb/Ex ia IIC T6/T5/T4 Ga Ex tb IIIC T85°C/T100°C/T135°C Db IP66 EAC 1 Ex e IIC T6/T5/T4 Gb X/1 Ex ia IIC T6/T5/T4 Gb X/ Ex tb IIIC T85°C/T100°C/ T135°C Db IP66	-
Deckel	Schwenkbar	-
Max. Durchmesser Dichtung	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

10.2 Kommunikationsspezifisches Zubehör

Konfigurationskit TXU10	Konfigurationskit für PC-programmierbare Transmitter mit Setup-Software und Schnittstellenkabel für PC mit USB-Port Bestellcode: TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	Für die eigensichere HART-Kommunikation mit FieldCare über die USB-Schnittstelle.  Nähere Informationen hierzu: siehe Technische Information TI00404F
Commubox FXA291	Verbindet Endress+Hauser Feldgeräte mit einer CDI-Schnittstelle (= Endress+Hauser Common Data Interface) und dem USB-Port eines Computers oder Laptops.  Details siehe: Technische Information TI00405C
Field Xpert SMT70	Der Tablet PC für die Gerätekonfiguration ermöglicht ein mobiles Plant Asset Management in explosions- und nicht explosionsgefährdeten Bereichen. Er eignet sich für Inbetriebnahme und Wartung.  Details siehe: "Technische Information" TI01342S
WirelessHART-Adapter SWA70	Für den drahtlosen Anschluss von Feldgeräten. Der WirelessHART-Adapter ist leicht auf Feldgeräten und in bestehende Infrastrukturen integrierbar, bietet Daten- und Übertragungssicherheit, ist parallel zu anderen drahtlosen Netzwerken betreibbar und verursacht einen geringen Verkabelungsaufwand.  Details siehe: Betriebsanleitung BA061S

10.3 Servicespezifisches Zubehör

Zubehör	Beschreibung
Applicator	Software für die Auswahl und Auslegung von Endress+Hauser Messgeräten: ■ Berechnung aller notwendigen Daten zur Bestimmung des optimalen Messgeräts: z.B. Druckabfall, Messgenauigkeiten oder Prozessanschlüsse. ■ Grafische Darstellung von Berechnungsergebnissen Verwaltung, Dokumentation und Abrufbarkeit aller projektrelevanten Daten und Parameter über die gesamte Lebensdauer eines Projekts. Applicator ist verfügbar: Über das Internet: https://portal.endress.com/webapp/applicator
FieldCare SFE500	FDT-basiertes Anlagen-Asset-Management-Tool von Endress+Hauser. Es kann alle intelligenten Feldeinrichtungen in Ihrer Anlage konfigurieren und unterstützt Sie bei deren Verwaltung. Durch Verwendung von Statusinformationen stellt es darüber hinaus ein einfaches, aber wirkungsvolles Mittel dar, deren Zustand zu kontrollieren.  Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S und BA00059S
DeviceCare SFE100	Konfigurations-Tool für Geräte über Feldbusprotokolle und Endress+Hauser Serviceprotokolle. DeviceCare ist das von Endress+Hauser entwickelte Tool zur Konfiguration von Endress+Hauser Geräten. Alle intelligenten Geräte in einer Anlage können über eine Punkt-zu-Punkt- oder eine Punkt-zu-Bus-Verbindung konfiguriert werden. Die benutzerfreundlichen Menüs ermöglichen einen transparenten und intuitiven Zugriff auf die Feldgeräte.  Zu Einzelheiten: Betriebsanleitung BA00027S

11 Technische Daten

11.1 Eingang

Messgröße	Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)
-----------	---

11.2 Ausgang

Ausgangssignal	Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten zur Messwertübertragung: ■ Direkt verdrahtete Sensoren – Weiterleitung der Sensormesswerte ohne Transmitter. ■ Über alle herkömmlichen Protokolle durch Auswahl eines geeigneten iTEMP-Temperaturtransmitters von Endress+Hauser. Alle unten aufgeführten Transmitter sind direkt in der Anschlussbox 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. PC programmierbare Kopftransmitter Sie bieten ein hohes Maß an Flexibilität und unterstützen dadurch einen universellen Einsatz bei geringer Lagerhaltung. Die iTEMP-Transmitter lassen sich schnell und einfach am PC konfigurieren. Endress+Hauser bietet kostenlose Konfigurationssoftware an, die auf der Endress+Hauser Website zum Download zur Verfügung steht. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Technischen Information. HART programmierbare Kopftransmitter Der Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit einem oder zwei Messeingängen und einem Analogausgang. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über die HART-Kommunikation. Es kann als eigensicheres Betriebsmittel in der Zone 1 explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden und dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446. Schnelle und einfache Bedienung, Visualisierung und Instandhaltung unter Verwendung universaler Konfigurationssoftware wie FieldCare, DeviceCare oder FieldCommunicator 375/475. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information. PROFIBUS PA Kopftransmitter Universell programmierbarer Kopftransmitter mit PROFIBUS PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Die Konfiguration der PROFIBUS PA Funktionen und gerätespezifischer Parameter wird über die Feldbus-Kommunikation ausgeführt. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information. FOUNDATION Fieldbus Kopftransmitter Universell programmierbarer Kopftransmitter mit FOUNDATION Fieldbus-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Alle Transmitter sind für die Verwendung in allen wichtigen Prozessleitsystemen freigegeben. Die Integrations-test werden in der 'System World' von Endress+Hauser durchgeführt. Nähere Informationen hierzu siehe Technische Information.

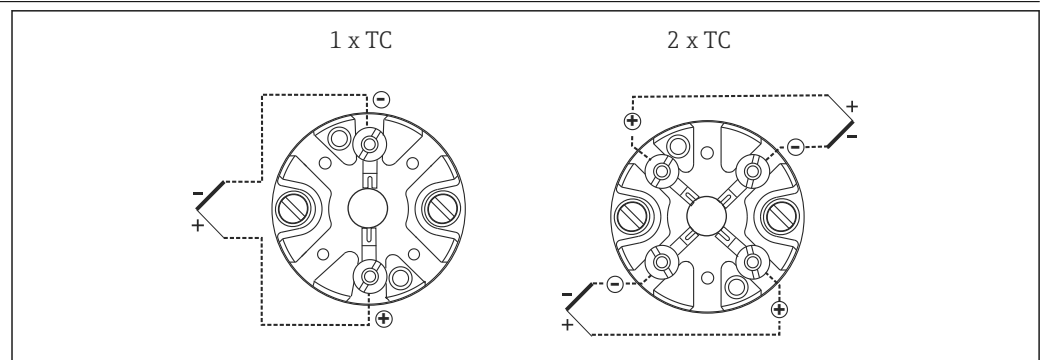
Vorteile der iTEMP-Transmitter:

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

11.3 Energieversorgung

-  Die elektrischen Anschlusskabel müssen glatt, korrosionsbeständig, einfach zu reinigen und zu überprüfen, robust gegenüber mechanischen Beanspruchungen und nicht feuchtigkeitsanfällig sein.
- Erdungs- oder Schirmanschlüsse sind über die Erdungsklemmen auf der Anschlussbox möglich.

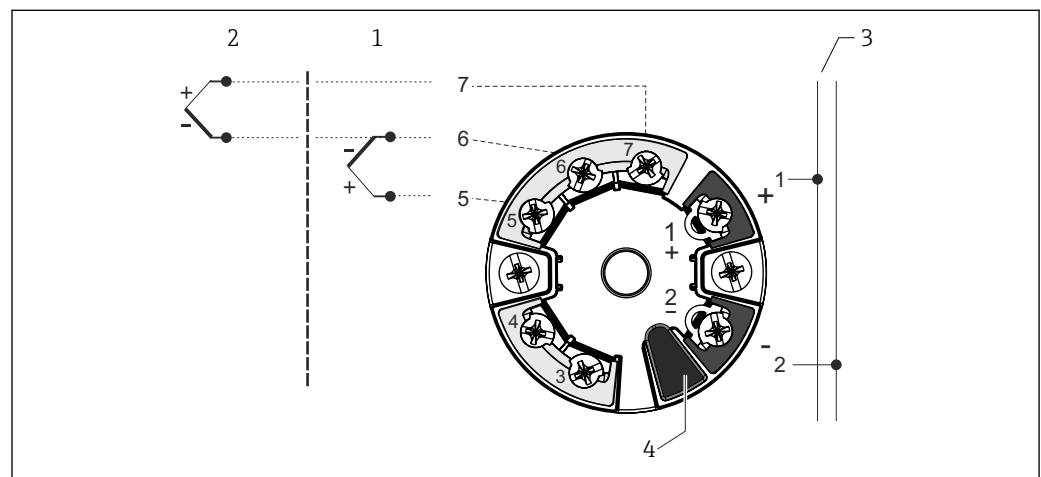
Anschlusspläne



A0012700

 9 Montierter Anschlussklemmenblock

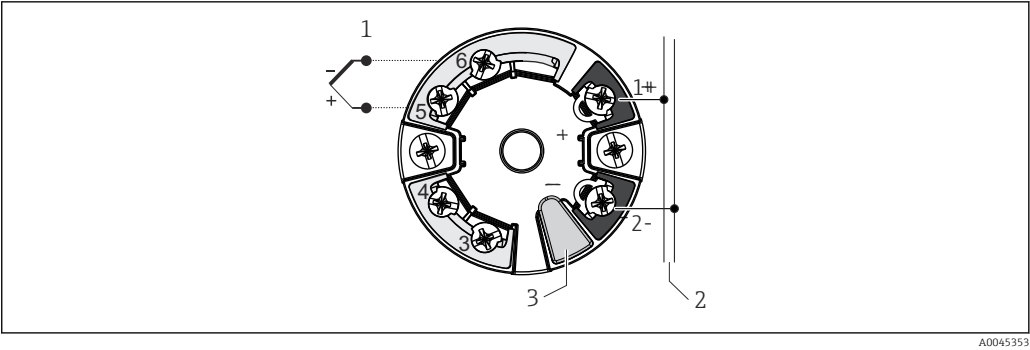
Anschlussplan für TC-Anschluss



A0033075

 10 Anschlussplan der Kopfransmitter mit dualen Sensoreingang (TMT8x)

- 1 Sensoreingang 1
- 2 Sensoreingang 2
- 3 Busanschluss und Versorgungsspannung
- 4 Display-Anschluss



11 Anschlussplan der Kopftransmitter mit individuellem Eingang (TMT7x)

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

11.4 Leistungsmerkmale

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

Standard	Typ	Toleranzklasse: Standard	Toleranzklasse: Spezial (auf Anfrage)
ASTM E230/MC.96.1	Abweichung, es gilt jeweils der größere Wert		
	K (NiCr-Ni)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,02 \cdot t $ ($-200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C } (-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F})$) $\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,0075 \cdot t $ ($0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F})$)	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,004 \cdot t $ ($0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F})$)
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,0075 \cdot t $ ($0 \dots 760 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 1400 \text{ }^\circ\text{F})$)	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,004 \cdot t $ ($0 \dots 760 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 1400 \text{ }^\circ\text{F})$)
	N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,02 \cdot t $ ($-200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C } (-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F})$) $\pm 2,2 \text{ K } (\pm 3,96 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,0075 \cdot t $ ($0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F})$)	$\pm 1,1 \text{ K } (\pm 1,98 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,004 \cdot t $ ($0 \dots 1260 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 2300 \text{ }^\circ\text{F})$)
	E (NiCr-CuNi)	$\pm 1,7 \text{ K } (\pm 3,06 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,01 \cdot t $ ($-200 \dots 0 \text{ }^\circ\text{C } (-328 \dots 32 \text{ }^\circ\text{F})$) $\pm 1,7 \text{ K } (\pm 3,06 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,005 \cdot t $ ($0 \dots 870 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 1598 \text{ }^\circ\text{F})$)	$\pm 1 \text{ K } (\pm 1,8 \text{ }^\circ\text{F}) \text{ oder } \pm 0,004 \cdot t $ ($0 \dots 870 \text{ }^\circ\text{C } (32 \dots 1598 \text{ }^\circ\text{F})$)

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

Standard	Typ	Toleranzklasse: Standard		Toleranzklasse: Spezial (auf Anfrage)	
IEC 60584		Klasse	Abweichung	Klasse	Abweichung
	K (NiCr-Ni)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F})$) $\pm 0,0075 \cdot t $ ($333 \dots 1200 \text{ }^\circ\text{C } (631,4 \dots 2192 \text{ }^\circ\text{F})$)	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F})$) $\pm 0,004 \cdot t $ ($375 \dots 1000 \text{ }^\circ\text{C } (707 \dots 1832 \text{ }^\circ\text{F})$)
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 4,5 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 333 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 631,4 \text{ }^\circ\text{F})$) $\pm 0,0075 \cdot t $ ($333 \dots 750 \text{ }^\circ\text{C } (631,4 \dots 1382 \text{ }^\circ\text{F})$)	1	$\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C } (\pm 2,7 \text{ }^\circ\text{F})$ ($-40 \dots 375 \text{ }^\circ\text{C } (-40 \dots 707 \text{ }^\circ\text{F})$) $\pm 0,004 \cdot t $ ($375 \dots 750 \text{ }^\circ\text{C } (707 \dots 1382 \text{ }^\circ\text{F})$)

Standard	Typ	Toleranzklasse: Standard			Toleranzklasse: Spezial (auf Anfrage)
	N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2,5\text{ °C } (\pm 4,5\text{ °F})$ (–40 ... 333 °C (–40 ... 631,4 °F)) $\pm 0,0075 \cdot t $ (333 ... 1200 °C (631,4 ... 2192 °F))	1	$\pm 1,5\text{ °C } (\pm 2,7\text{ °F})$ (–40 ... 375 °C (–40 ... 707 °F)) $\pm 0,004 \cdot t $ (375 ... 1000 °C (707 ... 1832 °F))
	E (NiCr-CuNi)	2	$\pm 2,5\text{ °C } (\pm 4,5\text{ °F})$ (–40 ... 333 °C (–40 ... 631,4 °F)) $\pm 0,0075 \cdot t $ (333 ... 900 °C (631,4 ... 1652 °F))	1	$\pm 1,5\text{ °C } (\pm 2,7\text{ °F})$ (–40 ... 375 °C (–40 ... 707 °F)) $\pm 0,004 \cdot t $ (375 ... 800 °C (707 ... 1472 °F))

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

Ansprechzeit



Ansprechzeit für Sensorbaugruppe ohne Transmitter.

Testaufbau

Multimeter Keithley 2000

Messstoffbad zum Testen der Ansprechzeiten

Testbeschreibung

Tests wurden in Wasser mit 0,4 m/s (gemäß IEC 60751 und ASTM E644) und einem Temperatursprung von 10 K durchgeführt.

Zu Beginn wird das zu testende Thermometer in angehobener Position außerhalb des Messstoffs bei Umgebungstemperatur stabilisiert; anschließend wird es schnell in das Messstoffbad eingetaucht. Die Messung der Ausgangswerte des Thermometers beginnt spätestens in dem Moment, in dem das Thermometer in das Bad eintaucht. Die Aufzeichnung wird fortgesetzt, bis das Thermometer die Messstofftemperatur erreicht hat.

Durchmesser und Länge des für den Test verwendeten Schutzrohrs	Durchschnittliche Ansprechzeit bei einer Temperatur von 177 °C (350,6 °F) 177 °C	
6 mm (0,24 in), 4 520 mm (177,95 in)	t ₅₀	3 s
	t ₆₃	4,1 s
	t ₉₀	9 s

Weitere Tests (auf Anfrage)

- Funktionstest-Messung bei einer festen Temperatur über das gesamte Schutzrohr: Das zu testende Multipoint-Gerät wird gleichzeitig überprüft, indem seine individuellen Sensoren mit einem Multipoint-Referenzgerät mit bekanntem Verhalten und bekannter Genauigkeit verglichen werden. Diese Prüfung ist nicht als Kalibriertest zu verstehen.
- Thermische Anregung: Mit diesem Test lässt sich die Ansprechzeit jeder Messstelle überprüfen, wenn eine lokale thermische Anregung anliegt. Zudem zeigt er die Auswirkungen der lokalen Anregung auf die am nächsten gelegenen Stützstellen aufgrund des thermischen Ausgleichseffekts der Schutzrohrummantelung.

Kalibrierung

Bei der Kalibrierung handelt es sich um einen Service, der im Werk vor der Montage an den einzelnen Sensoren oder vor der Auslieferung am kompletten Gerät durchgeführt werden kann.

Bei der Kalibrierung werden die von den Messelementen der Multipoint-Messeinsätze gemessenen Messwerte (DUT = Device under Test) mithilfe eines definierten und wiederholbaren Messverfahrens mit den Messwerten eines präziseren Kalibrierstandards verglichen. Das Ziel ist, die Abweichung zwischen den DUT-Messwerten und dem wahren Wert der Messgröße zu ermitteln.

Für die Messeinsätze kommen zwei verschiedene Verfahren zur Anwendung:

- Kalibrierung an Fixpunkttemperaturen, z. B. am Gefrierpunkt von Wasser bei 0 °C (32 °F).
- Kalibrierung durch den Vergleich mit einem präzisen Referenzthermometer.

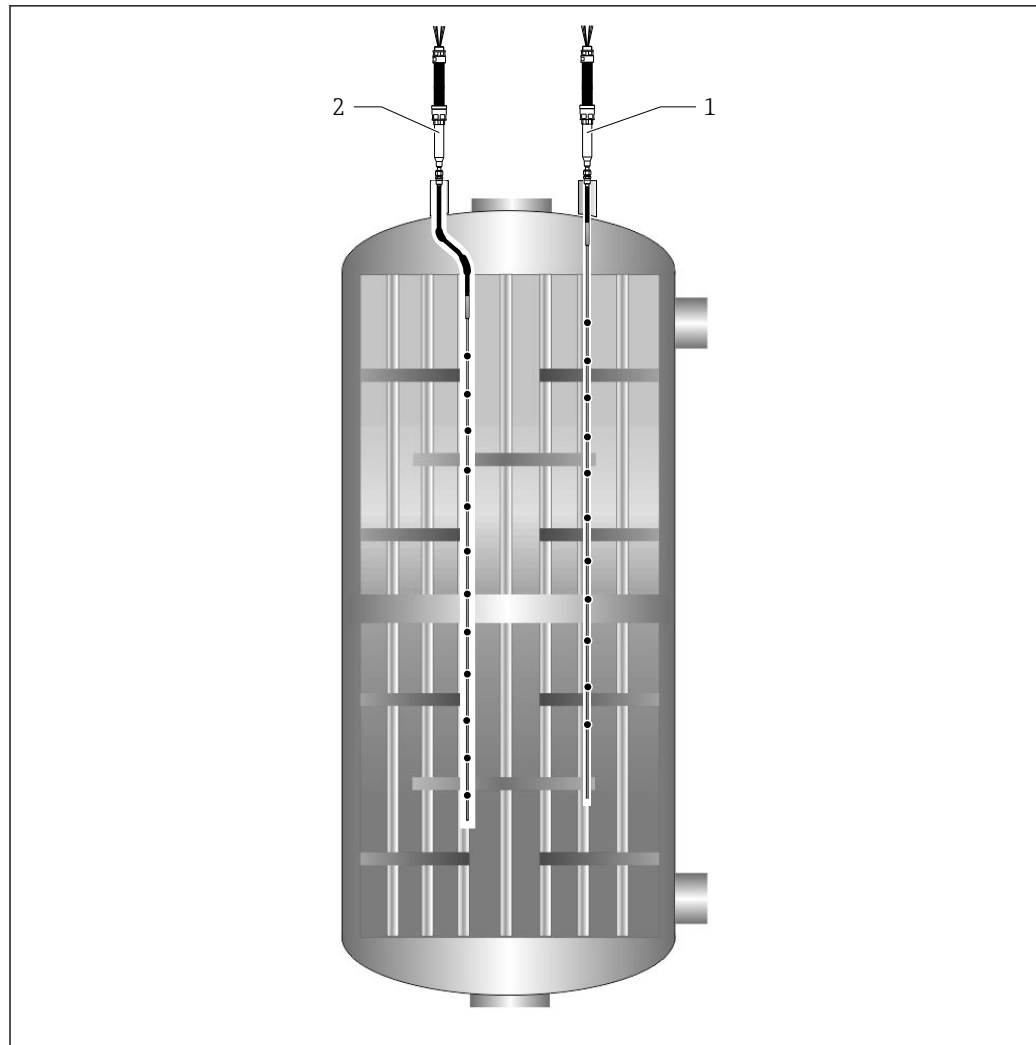


Überprüfung der Messeinsätze

Wenn keine Kalibrierung mit einer akzeptablen Messunsicherheit und übertragbaren Messergebnissen möglich ist, bietet Endress+Hauser als Service die Überprüfungsmessung (Evaluierung) des Messeinsatzes an, sofern dies technisch machbar ist.

11.5 Montage

Montageort	Der Einbauort muss die in diesem Dokument aufgeführten Anforderungen - z. B. Umgebungstemperatur, Schutzart, Klimaklasse etc. - erfüllen. Die Abmessungen möglicher vorhandener Tragrahmen und Halterungen, die an der Wand des Reaktors verschweißt sind (in der Regel nicht im Lieferumfang enthalten) sowie anderer Rahmen im Einbaubereich müssen sorgfältig überprüft werden.
Einbaulage	Es empfiehlt sich, das Multipoint-Thermometer senkrecht einzubauen. Ist ein senkrechter Einbau nicht möglich, ist vorsichtig vorzugehen, um zu gewährleisten, dass die Verstärkungsbuchse keinen Biegebelastungen durch die Zugspannung der in der Kabelführung verlegten Kabel ausgesetzt ist. Wenn die flexible Konfiguration bestellt wird, sind dank des flexiblen Teils des Schutzrohrs sogar versetzte Verlegungen möglich, die nicht der Ausrichtung der Längsachse des Multipoint-Thermometers entsprechen.



A0033848

12 Mögliche Hauptkonfigurationen

- 1 Vertikaler Einbau mit starrer Konfiguration
 2 Einbau mit flexibler Konfiguration

Einbauhinweise

Das Multipoint-Thermometer ist dafür ausgelegt, mithilfe einer Klemmverschraubung und bei Bedarf mit einem Flansch installiert zu werden, der auf einem Behälter, Reaktor, Tank oder ähnliches montiert ist.

Das Thermometer wurde dafür entwickelt, ein Höchstmaß an Flexibilität zu gewährleisten, um auch eine Verlegung durch ein in Ihrer Anlage eventuell vorhandenes Hindernis zu ermöglichen. Es gewährleistet eine hohe Dichtstufe, rauschfreie Signale und einen hohen mechanischen Schutz der Verlängerungskabel.

Alle Teile und Komponenten müssen vorsichtig behandelt werden. Während des Einbaus muss jedes Anheben und Einführen des Gerätes durch den vorhandenen Stutzen erfolgen und Folgendes vermieden werden:

- Fehlerhafte Ausrichtung im Hinblick auf die Stutzenachse.
- Jegliche Belastung der verschweißten oder verschraubten Teile durch das Gewicht des Gerätes.
- Zu festes Anziehen der Klemmverschraubungen.
- Jegliche Zug- oder Torsionsbelastung, die auf die Kabelführung wirkt.
- Jegliche Biegebelastung, die auf die Kabelführung wirkt.
- Befestigung der Verlängerungskabelführung an der Anlageninfrastruktur, ohne dass axiale Verlagerungen oder Bewegungen möglich sind.
- Verformen oder Quetschen der verschraubten Komponenten, Bolzen, Nutmuttern, Kabelverschraubungen und Klemmverschraubungen.

- Biegeradius des flexiblen Teils des Schutzrohrs ist kleiner als das 20-fache des Durchmessers des flexiblen Schlauchs.
- Zugspannung, die auf den flexiblen Teil wirkt.
- Reibung zwischen dem flexiblen Teil und den Komponenten im Inneren des Reaktors.
- Befestigung des flexiblen Teils an der Reaktorinfrastruktur, ohne dass axiale Verlagerungen oder Bewegungen möglich sind.

11.6 Umgebung

Umgebungstemperaturbereich

Konfiguration ohne Anschlussbox: -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

Konfiguration mit Anschlussbox; als Zubehör bestellt:

Anschlussbox	Nicht-explosionsgefährdeter Bereich	Explosionsgefährdeter Bereich
Ohne montierten Transmitter	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
Mit montiertem Kopftransmitter	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)	Hängt von der jeweiligen Ex-Bereich-Zulassung ab. Details siehe Ex-Dokumentation.

Lagertemperatur

Konfiguration ohne Anschlussbox: -40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

Konfiguration mit Anschlussbox; als Zubehör bestellt:

Anschlussbox	
Mit Kopftransmitter	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)
Mit Transmitter für Hutschiene	-40 ... +95 °C (-40 ... +203 °F)

Feuchte

Kondensation gemäß IEC 60068-2-14:

- Kopftransmitter: zulässig
- Transmitter für Hutschiene: unzulässig

Max. relative Feuchte: 95 % gemäß IEC 60068-2-30

Schutzart

- Verlängerungskabelführung: IP68
- Anschlussbox: IP66/67

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Abhängig vom verwendeten Transmitter. Nähere Informationen siehe entsprechende Technische Information (Liste am Ende dieses Dokumentes).

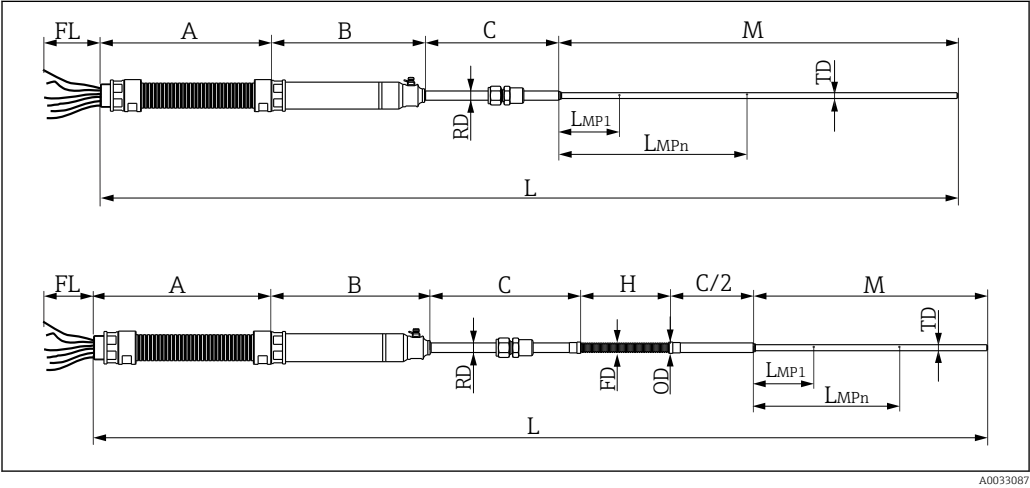
11.7 Konstruktiver Aufbau

Bauform, Maße

Die gesamte Multipoint-Baugruppe besteht aus standardisierten Teilen mit verschiedenen Leistungsmerkmalen, die eine Vielzahl von Produktkonfigurationen ermöglichen. Es sind verschiedene Messeinsätze mit unterschiedlichen Thermoelementen, Standards, Materialien, Längen und Schutzrohren erhältlich. Sie können auf der Grundlage der spezifischen Prozessbedingungen ausgewählt werden, um optimal für die Anwendung geeignet zu sein und längste Lebensdauer zu bieten. Die zugehörigen Verlängerungskabel werden mit Ummantelungen aus hochbeständigen Materialien und mit Abschirmung geliefert, um stabile und rauschfreie Signale zu gewährleisten; zudem sind sie durch eine Kabelummantelung aus Polymer geschützt, um in unterschiedlichsten Umgebungsbedingungen (Salz, Sand, Feuchte etc.) hohe Beständigkeit zu bieten. Der Übergang zwischen dem Messein-

satz und der Kabelführung wird mithilfe einer Hauptdurchführung erreicht, die die elektrischen Verbindungen zwischen den TC-Sensoren und den Verlängerungskabeln enthält. Sie ist vollkommen vergossen, um die angegebene Schutzart IP68 zu gewährleisten.

Zudem dient sie als Übergang zwischen der Verstärkungsbuchse und der Kabelführung für die Signalübertragung. Bei der Verstärkungsbuchse handelt es sich um den auf der Sonde reservierten Bereich zum Anpassen der Eintauchlänge durch Verschieben der Klemmverschraubungen oder Flansche. Bei der flexiblen Konfiguration ist das flexible Schutzrohr, das eine nicht lineare Verlegung im Prozess ermöglicht, in die Verstärkungsbuchse integriert. Wenn der Installationsanschluss und die durch den starren Teil des Schutzrohrs vorgegebene Messrichtung nicht aufeinander ausgerichtet werden können, ist die flexible Konfiguration die passende Lösung.



13 Starre und flexible Bauform des modularen Multipoint-Thermometers. Alle Abmessungen in mm (in)

- A Länge Kabelführung
- B Länge Hauptdurchführung 190 mm (7,50 in)
- C Länge Verstärkungsbuchse 200 mm (7,87 in)
- FD Durchmesser flexibler Teil
- FL Länge freie Adern
- H Länge flexibler Teil
- LMPx Eintauchlänge der Messeinsätze
- L Länge Gerät
- M Länge Schutzrohr
- RD Durchmesser Verstärkung
- TD Schutzrohrdurchmesser
- OD Außendurchmesser

Kabelführungslänge A und Länge freie Anschlussdrähte FL
A: maximum 5 000 mm (197 in), minimum 1 000 mm (39,4 in) FL: 500 mm (19,7 in) standardmäßig Kundenspezifische Längen sind auf Anfrage verfügbar.

Länge Verstärkungsbuchse C
200 mm (7,87 in) Kundenspezifische Längen sind auf Anfrage verfügbar.

Durchmesser flexibler Teil FD
9,8 mm (0,39 in), 16,2 mm (0,64 in)

Außendurchmesser AD
14 mm (0,55 in), 21 mm (0,83 in)

Länge flexibler Schlauch H
max. 4 000 mm (157 in) Kundenspezifische Längen sind auf Anfrage verfügbar.

Eintauchlängen MPx der Messelemente
max. 13 m (512 in) Kundenspezifische Längen sind auf Anfrage verfügbar.

Maximale Gesamtlänge der Schaltkreise
Für Ex-Ausführung, starre Bauform FL+L ≤ 50 m (164 ft) Kundenspezifische Längen sind auf Anfrage verfügbar.

Druckstufe der Klemmverschraubung bei Umgebungstemperatur

NPT/ISO-Größe	bar	psi
1/4"	550	8000
1/2"	530	7700
3/4"	500	7300
1"	370	5300

Schutzrohrdurchmesser



Unterschiedliche Messeinsätze sind verfügbar. Für andere Anforderungen, die hier nicht aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an die Vertriebsabteilung von Endress+Hauser.

Schutzrohr			Sensor		
Durchmesser	Erhältlich für Ex-Ausführung	Mantelwerkstoff	Thermoelementtyp	Standard	Ausführung Messstelle
■ 3,2 mm (0,13 in) ■ 6 mm (0,24 in) ■ 6,35 mm (0,25 in) ■ 8 mm (0,31 in) ■ 9,5 mm (0,37 in)	Ex ia	316, 316L Inconel600 316Ti 321 347	1x Typ K 1x Typ J 1x Typ N 1x Typ E 2x Typ K 2x Typ J 2x Typ N 2x Typ E	IEC 60584 ASTM E230	Geerdet Ungeerdet

Starr	Hauptdurchführung	316 + 316L
	Verstärkungsbuchse + Schutzrohr	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
Flexibel	Hauptdurchführung	316 + 316L
	Verstärkungsbuchse	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti

	Schutzrohr	316 + 316L, 347, 321, Inconel600, 316Ti
	Flexibler Teil	Inconel600, 347 (Spezifikation auf Anfrage) 321, 316 + 316L (Standard)

 Für ein Plus an Zuverlässigkeit kann Endress+Hauser doppelte Messstellensensoren anbieten, um ein Sensor-Backup zu erreichen. Dies wird entweder durch doppelte Thermoelemente oder durch die Kopplung von zwei unabhängigen Sensoren (gleicher Länge) realisiert. In Kombination mit den Doppelkanal-Transmittern der Serie TMT8x lässt sich zudem eine bessere Überwachung erzielen.

Maximale Anzahl Messeinsätze für jede Kombination aus Schutzrohr und Messeinsatzdurchmesser ¹⁾

		Schutzrohr AD in mm (Zoll)				
		3,2 (0,13)	6 (0,24)	6,35 (0,25)	8 (0,31)	9,5 (0,37)
Durchmesser des Messeinsatzes in mm (Zoll)	0,5 (0,02)	8	28	22	46 ²⁾	59 ²⁾
	0,8 (0,03)	3	15	12	24	30
	1 (0,04)	2	10	8	18	22
	1,5 (0,06)	-	6	4	8	12

1) Für die Ex-Ausführung ist die maximale Anzahl Sensoren auf 20 begrenzt.

2) Für diese Konfiguration muss die Hauptdurchführung speziell ausgelegt werden

Gewicht	Das Gewicht kann je nach Konfiguration variieren und hängt von der Länge der Verlängerung und des Schutzrohrs, dem Typ und den Abmessungen des Prozessanschlusses sowie der Anzahl der Messeinsätze ab.
---------	---

Materialien für Messeinsatzummantelung, Schutzrohr, Hauptdurchführung und alle mediumsberührenden Teile	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 Druckbelastung gedacht. Die maximalen Betriebstemperaturen reduzieren
---	--

sich in einigen Fällen, in denen abnorme Bedingungen wie z. B. eine hohe mechanische Last oder aggressive Medien vorherrschen, beträchtlich.

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration)
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration) ■ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß ■ Im Vergleich zu 1.4404 hat 1.4435 sogar eine noch höhere Korrosionsbeständigkeit und einen geringeren Deltaferritgehalt
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	■ Nickel/Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit gegen aggressive, oxidierende und reduzierende Umgebungen auch noch bei hohen Temperaturen ■ Korrosionsbeständig gegen Chlorgas und chlorierte Medien sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren, Seewasser etc. ■ Korrosion durch Reinstwasser ■ Nicht in schwefelhaltiger Atmosphäre einzusetzen
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Gut einsetzbar in Wasser und Abwasser mit geringer Verschmutzung ■ Nur bei relativ niedrigen Temperaturen beständig gegen organische Säuren, Kochsalzlösungen, Sulfate, Laugen etc.
AISI 304L/1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1562 °F)	■ Gute Schweiß Eigenschaften ■ Beständig gegenüber interkristalliner Korrosion ■ Gute Formbarkeit, exzellente Zieh-, Form- und Zerspaneigenschaften
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNi-MoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	■ Durch Hinzufügen von Titan ergibt sich eine erhöhte Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion – selbst nach dem Schweißen ■ Breites Einsatzspektrum in der chemischen, petrochemischen und Erdölindustrie sowie Kohlechemie ■ Nur bedingt polierbar, es können Titanschlieren entstehen

Materialbezeichnung	Kurzform	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Hohe Beständigkeit gegenüber interkristalliner Korrosion – selbst nach dem Schweißen ■ Gute Schweißeigenschaften, geeignet für alle standardmäßigen Schweißverfahren ■ Wird in zahlreichen Sektoren der Chemie- und Petrochemiebranche sowie in druckbeaufschlagten Behältern eingesetzt
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Gute Beständigkeit gegenüber einer Vielzahl von Umgebungen in der Chemie-, Textil-, Ölraffinerie-, Molkerei- und Lebensmittelindustrie ■ Durch Niobium-Zusatz weist dieser Stahl Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion auf ■ Gute Schweißbarkeit ■ Hauptanwendungsgebiete sind Brennofen-Feuerwände, Druckbehälter, verschweißte Strukturen, Turbinenschaufeln

Prozessanschluss

Flansche

Beispiele für die am häufigsten verwendeten Flansche nach folgenden Normen: ASME, EN

Standard ¹⁾	Größe	Einstufung	Material ²⁾
ASME	½", 1", 1½", 2", 3", 4"	150#, 300#	AISI 316 + 316L, 316Ti, 321, 347
EN	DN15, DN25, DN32, DN40, DN50, DN80, DN100	PN10, PN16, PN40	

1) Andere Flanschnormen auf Anfrage verfügbar. Bitte wenden Sie sich an unsere Techniker – sie helfen Ihnen gerne weiter.

2) Es stehen beschichtete Flansche mit speziellen Legierungen (z. B. Alloy 600) zur Verfügung

Klemmverschraubungen

Die Klemmverschraubungen werden direkt als Prozessanschluss verwendet oder sind mit dem Flansch verschweißt oder in den Flansch eingeschraubt, um eine ordnungsgemäße Dichtigkeit des Prozessanschlusses und eine entsprechende Leistung sicherzustellen. Die Abmessungen entsprechen den Abmessungen der Verstärkungsbuchse.

11.8 Bedienung

Details zur Bedienung finden Sie in der Technischen Information zu den Temperaturtransmittern von Endress+Hauser oder in den Handbüchern zu der entsprechenden Bediensoftware.

11.9 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.

11.10 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

Dokumentfunktion

Folgende Dokumentationen können je nach bestellter Geräteausführung verfügbar sein:

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.



www.addresses.endress.com
