

# Technische Information iTHERM FlameLine TAF11, TAF12x, TAF16

## Hochtemperatur-Thermometer



Metrisches TC-Thermometer mit robustem einfachem, doppeltem oder dreifachem Keramik- oder Metallschutzrohr für Hochtemperaturbereiche

### Anwendungsgebiet

#### iTHERM FlameLine TAF11

Einsetzbar in der Stahlverarbeitung (Vergütung), in Öfen für Beton, Hüttenmetalle und ähnliche Anwendungen. Das Thermometer umfasst einen einzelnen oder doppelten Thermoelement-Messeinsatz und ein Keramik-Schutzrohr.

#### iTHERM FlameLine TAF12x

Bei den Ausführungen S/D/T handelt es sich um Thermometer mit einfachem, doppeltem oder dreifachem Keramik-Schutzrohr, die speziell für den Einsatz in Anwendungen wie Keramikbrennöfen, Ziegeleien, Porzellanproduktion und Glasindustrie ausgelegt sind. Sie umfassen einen einzelnen oder doppelten Thermoelement-Messeinsatz in einem Keramik-Isolator.

#### iTHERM FlameLine TAF16

Einsetzbar in der Zementproduktion, Stahlverarbeitung, in Verbrennungsöfen und Wirbelschichtöfen. Das Thermometer umfasst einen einzelnen oder doppelten Thermoelement-Messeinsatz und ein Metall- oder Keramik-Schutzrohr.

### Prozesstemperaturen:

- iTHERM FlameLine TAF11 bis zu 1 600 °C (2 912 °F)
- iTHERM FlameLine TAF12x bis zu 1 700 °C (3 092 °F)
- iTHERM FlameLine TAF16 bis zu 1 700 °C (3 092 °F)

### Vorteile

- Lange Lebensdauer durch Nutzung innovativer Schutzrohrmaterialien mit erhöhter Verschleißfestigkeit und Chemikalienbeständigkeit
- Langfristig stabile Messung dank Sensorschutz durch nicht poröse Materialien
- Flexible Produktauswahl dank modularer Bauweise
- Optimierte Lebenszyklus-Kosten durch austauschbare Ersatzteile

# Inhaltsverzeichnis

|  |           |                                   |           |
|--|-----------|-----------------------------------|-----------|
| <b>Hinweise zum Dokument</b> .....             | <b>3</b>  | <b>Zubehör</b> .....              | <b>21</b> |
| Symbole in Grafiken .....                      | 3         | Gerätespezifisches Zubehör .....  | 21        |
| <b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....     | <b>3</b>  | Servicespezifisches Zubehör ..... | 21        |
| Messprinzip .....                              | 3         | Systemkomponenten .....           | 21        |
| Messeinrichtung .....                          | 3         | <b>Dokumentation</b> .....        | <b>22</b> |
| Gerätearchitektur .....                        | 4         |                                   |           |
| <b>Eingang</b> .....                           | <b>5</b>  |                                   |           |
| Messgröße .....                                | 5         |                                   |           |
| Messbereich .....                              | 5         |                                   |           |
| <b>Ausgang</b> .....                           | <b>5</b>  |                                   |           |
| Ausgangssignal .....                           | 5         |                                   |           |
| Temperaturtransmitter - Produktserie .....     | 5         |                                   |           |
| <b>Energieversorgung</b> .....                 | <b>7</b>  |                                   |           |
| Klemmenbelegung .....                          | 7         |                                   |           |
| <b>Leistungsmerkmale</b> .....                 | <b>8</b>  |                                   |           |
| Referenzbedingungen .....                      | 8         |                                   |           |
| Maximale Messabweichung .....                  | 8         |                                   |           |
| Ansprechzeit .....                             | 8         |                                   |           |
| Isolationswiderstand .....                     | 8         |                                   |           |
| Kalibrierung .....                             | 8         |                                   |           |
| <b>Montage</b> .....                           | <b>9</b>  |                                   |           |
| Einbaulage .....                               | 9         |                                   |           |
| Einbauhinweise .....                           | 10        |                                   |           |
| Hülsenlänge .....                              | 10        |                                   |           |
| <b>Umgebung</b> .....                          | <b>11</b> |                                   |           |
| Umgebungstemperatur .....                      | 11        |                                   |           |
| Relative Luftfeuchte .....                     | 11        |                                   |           |
| Einsatzhöhe .....                              | 11        |                                   |           |
| Schutzart .....                                | 11        |                                   |           |
| Stoß- und Schwingungsfestigkeit .....          | 11        |                                   |           |
| Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ..... | 12        |                                   |           |
| <b>Prozess</b> .....                           | <b>12</b> |                                   |           |
| Prozesstemperaturbereich .....                 | 12        |                                   |           |
| Prozessdruckbereich .....                      | 12        |                                   |           |
| <b>Konstruktiver Aufbau</b> .....              | <b>12</b> |                                   |           |
| Bauform, Maße .....                            | 12        |                                   |           |
| Gewicht .....                                  | 13        |                                   |           |
| Werkstoffe .....                               | 14        |                                   |           |
| Anschlussköpfe .....                           | 16        |                                   |           |
| Schutzrohre .....                              | 17        |                                   |           |
| Prozessanschlüsse .....                        | 18        |                                   |           |
| Messeinsätze .....                             | 19        |                                   |           |
| <b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....       | <b>20</b> |                                   |           |
| <b>Bestellinformationen</b> .....              | <b>20</b> |                                   |           |

## Hinweise zum Dokument

### Symbole in Grafiken

| Symbol             | Bedeutung        |
|--------------------|------------------|
| 1, 2, 3 ...        | Positionsnummern |
| A, B, C, ...       | Ansichten        |
| A-A, B-B, C-C, ... | Schnitte         |

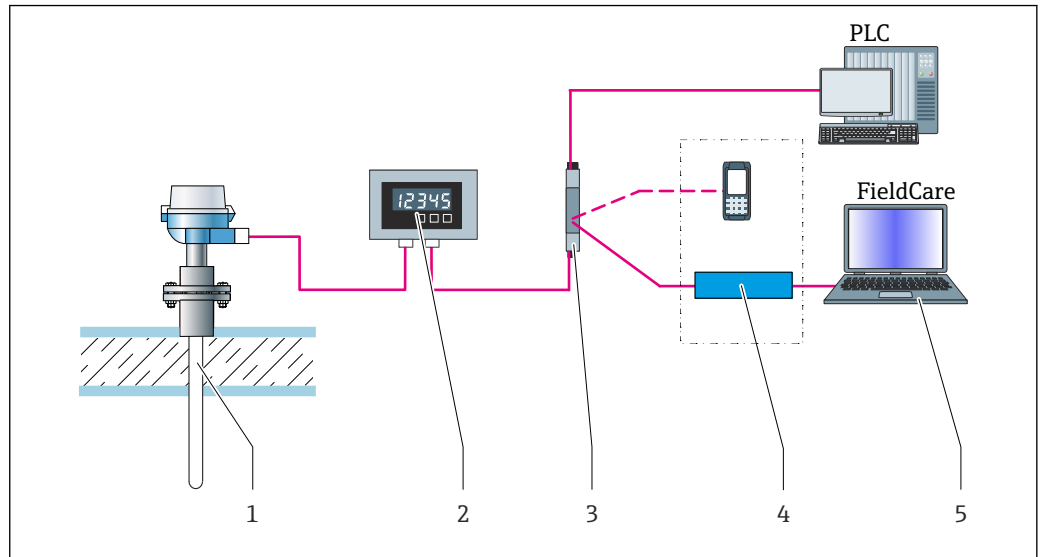
| Symbol       | Bedeutung                     | Symbol             | Bedeutung  |
|--------------|-------------------------------|--------------------|--|
| 1, 2, 3,...  | Positionsnummern              | 1, 2, 3...         | Handlungsschritte                                      |
| A, B, C, ... | Ansichten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

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

Thermoelemente sind robuste Sensoren zur Temperaturmessung auf Basis des Seebeck-Effekts. Sie erfassen Temperaturdifferenzen zwischen Mess- und Vergleichsstelle; die absolute Temperatur wird durch Kompensation ermittelt. Die eingesetzten Materialpaarungen und deren Thermospannungskennlinien sind in IEC 60584 oder ASTM E230/ANSI MC96.1 standardisiert.

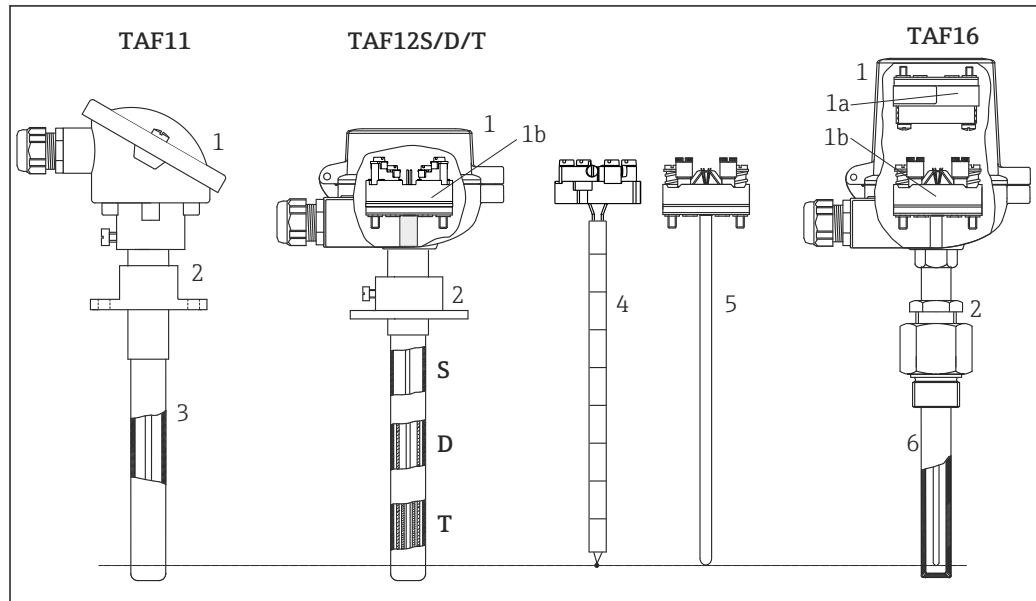
### Messeinrichtung



**1** Anwendungsbeispiel, Messstellenaufbau mit zusätzlichen Komponenten des Herstellers

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

## Gerätearchitektur



2 Thermometerbauformen für Hochtemperatur-Anwendungen

1 Anschlusskopf DIN A, links oder DIN B, rechts mit folgenden verfügbaren elektrischen Anschlüssen:

1a Anschlusssockel DIN B mit Kopftransmitter (nur in Anschlussköpfen mit hohem Deckel)

1b Anschlusssockel (DIN B) oder freie Adern (nur bei MgO-isoliertem Messeinsatz)

2 Verfügbare Prozessanschlüsse: Anschlagflansch gemäß DIN EN 50446, anpassbarer Flansch oder gasdichte Klemmverschraubung

3 Keramik-Schutzrohr (externe Ummantlung für TAF11)

4 Messeinsatz TPC200 mit Keramikisolierung

5 Messeinsatz TPC100 mit MgO-Isolierung und metallischer Ummantlung, auswählbar für TAF11 und TAF16

6 Metall- oder Keramik-Schutzrohr für TAF16

S Einfaches Keramik-Schutzrohr, externe Ummantlung für TAF12

D Doppeltes Keramik-Schutzrohr, externe und interne Ummantlung für TAF12

T Dreifaches Keramik-Schutzrohr, externe, mittlere und interne Ummantlung für TAF12

Die Hochtemperatur-Thermometer der TAF-Serie sind gemäß der internationalen Norm DIN EN 50446 gefertigt. Diese Produkte umfassen einen Messeinsatz, ein Schutzrohr, eine Metallhülse (nur iTHERM FlameLine TAF11/TAF12x) und einen Anschlusskopf mit Transmitter oder Anschlusssockel für den elektrischen Anschluss.

### Messeinsatz

Der Messpunkt des Thermoelementes befindet sich in der Spitze des Messeinsatzes. Die Messbereiche und zulässigen Grenzwertabweichungen der Thermospannungen von der Normkennlinie variieren je nach Typ des verwendeten Thermoelementes. Die Drähte des Thermoelementes sind in geeignete hochtemperaturfeste Keramik-Isolatoren oder in einen mineralisolierten Messeinsatz eingebettet.

### Schutzrohr

Bei diesen Thermometern werden zwei Arten von Schutzrohren eingesetzt:

- Metall-Schutzrohre, hergestellt aus Rohr- oder Vollmaterial
- Keramik-Schutzrohre

Die Auswahl der Schutzrohrmaterialien hängt vorwiegend von folgenden Materialeigenschaften ab, die sich direkt auf die Lebensdauer des Sensors auswirken:

- Härte
- Chemikalienbeständigkeit
- Maximale Betriebstemperatur
- Verschleiß-/Abriebfestigkeit
- Sprödigkeit
- Porosität gegenüber Prozessgasen
- Kriechfestigkeit

Keramische Materialien werden in der Regel für Hochtemperaturbereiche und aufgrund ihrer Härte in Prozessen mit hohen Verschleißraten verwendet. Werden diese Materialien im Prozess mechanisch stark beansprucht, muss besonders auf die Sprödigkeit der Materialien geachtet werden. Wenn

poröse keramische Materialien als externe Schutzummantelung verwendet werden, ist zusätzlich eine nicht poröse innere Schutzummantelung erforderlich. Diese schützt die Sensorelemente vor Verunreinigungen, die sonst zur Temperaturdrift führen können.

Metalllegierungen weisen eine höhere mechanische Festigkeit auf, sind aber weniger hochtemperaturbeständig und abriebfest. Alle Metalllegierungen sind nicht porös, sodass keine zusätzliche innere Schutzummantelung erforderlich ist.

**Metallhülse und Prozessanschluss**

Die Keramik-Schutzrohre des iTHERM FlameLine TAF11 und TAF12 sind in einer Metallhülse montiert, über die sie mit dem Anschlusskopf verbunden sind. Aufgrund der höheren mechanischen Festigkeit wird auch der Prozessanschluss an der Metallhülse befestigt. Abmessungen und Material der Hülse richten sich nach den Prozesstemperaturen und der Eintauchlänge der Keramik-Schutzrohre.

Alle Hochtemperatur-Thermometer sind mit einstellbarem Flansch, Anschlagflanschen oder gasdichten Klemmverschraubungen als Prozessanschluss erhältlich.

## Eingang

**Messgröße** Temperatur (temperaturlineares Übertragungsverhalten)

| Eingang   | Bezeichnung          | Messbereichsgrenzen <sup>1)</sup>                                    | Min. Messspanne |
|---|----------------------|--|-----------------|
| Thermoelemente (TC) nach IEC 60584, Teil 1 - bei Verwendung eines Endress+Hauser - iTEMP Temperaturtransmitters   | Typ J (Fe-CuNi)      | typ. -200 ... 1200 °C (-328 ... 2 192 °F)                            | 50K             |
|   | Typ K (NiCr-NiAl)    | typ. -200 ... 1372 °C (-328 ... 2 502 °F)                            | 50K             |
|   | Typ N (NiCrSi-NiSi)  | typ. -270 ... 1300 °C (-454 ... 2 372 °F)                            | 50K             |
|   | Typ S (PtRh10-Pt)    | typ. 0 ... 1768 °C (32 ... 3 214 °F)                                 | 500K            |
|   | Typ R (PtRh13-Pt)    | typ. -50 ... 1768 °C (-58 ... 3 214 °F)                              | 500K            |
|   | Typ B (PtRh30-PtRh6) | typ. 40 ... 1820 °C (104 ... 3 308 °F)                               | 500K            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vergleichsstelle intern: (Pt100)</li> <li>■ Vergleichsstellengenauigkeit: ± 1 K</li> <li>■ Max. Sensorwiderstand: 10 kΩ</li> </ul> |                      |  |                 |
| Thermoelemente (TC) <sup>2)</sup> - freie Adern - nach IEC 60584  | Typ J (Fe-CuNi)      | -210 ... 1200 °C (-346 ... 2 192 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 55 µV/K |                 |
|   | Typ K (NiCr-NiAl)    | -270 ... 1300 °C (-454 ... 2 372 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 40 µV/K |                 |
|   | Typ N (NiCrSi-NiSi)  | -270 ... 1300 °C (-454 ... 2 372 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 40 µV/K |                 |
|   | Typ S (PtRh10-Pt)    | 0 ... 1768 °C (32 ... 3 214 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 11 µV/K      |                 |
|   | Typ R (PtRh13-Pt)    | -50 ... 1768 °C (-58 ... 3 214 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 13 µV/K   |                 |
|   | Typ B (PtRh30-PtRh6) | 0 ... 1820 °C (32 ... 3 308 °F), typ. Empfindlichkeit ≈ 9 µV/K       |                 |

1) Festgelegte Bereiche siehe zugehörige Technische Information der jeweiligen iTEMP-Kopftransmitter.  
 2) Typische Empfindlichkeit oberhalb 0 °C (32 °F)

## Ausgang

**Ausgangssignal** Die Messwerte können auf zwei Arten übertragen werden:

- Direkt verdrahtete Sensoren: Weiterleitung der Sensor-Messwerte ohne iTEMP-Transmitter. Für eine hohe Genauigkeit Thermoelement-Verlängerungsleitungen oder Ausgleichsleitungen verwenden.
- Durch Auswahl entsprechender iTEMP-Transmitter über alle gängigen Protokolle.

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

**Temperaturtransmitter - Produktserie**

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

**4-20 mA-Kopftransmitter**

Sie bieten ein hohes Maß an Flexibilität und unterstützen dadurch einen universellen Einsatz bei geringer Lagerhaltung. Die iTEMP-Transmitter lassen sich schnell und einfach am PC konfigurieren.

Endress+Hauser bietet kostenlose Konfigurationssoftware an, die auf der Endress+Hauser Website zum Download zur Verfügung steht.

#### **HART-Kopftransmitter**

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

#### **PROFIBUS PA Kopftransmitter**

Universell programmierbarer iTEMP-Transmitter mit PROFIBUS PA-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Die Konfiguration der PROFIBUS PA Funktionen und gerätespezifischer Parameter wird über die Feldbus-Kommunikation ausgeführt.

#### **FOUNDATION Fieldbus™ Kopftransmitter**

Universell programmierbarer iTEMP-Transmitter mit FOUNDATION Fieldbus™-Kommunikation. Umformung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale. Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Umgebungstemperaturbereich. Alle iTEMP-Transmitter sind für die Verwendung in allen wichtigen Prozessleitsystemen freigegeben. Die Integrationstest werden in der 'System World' von Endress+Hauser durchgeführt.

#### **Kopftransmitter mit PROFINET und Ethernet-APL™**

Der iTEMP-Transmitter ist ein 2-Leiter-Gerät mit zwei Messeingängen. Das Gerät überträgt sowohl gewandelte Signale von Widerstandsthermometern und Thermoelementen als auch Widerstands- und Spannungssignale über das PROFINET Protokoll. Die Speisung erfolgt über den 2-Leiter Ethernet Anschluss nach IEEE 802.3cg 10Base-T1. Der iTEMP-Transmitter kann als eigensicheres Betriebsmittel in der Zone 1 explosionsgefährdeter Bereiche installiert werden. Das Gerät dient zur Instrumentierung im Anschlusskopf Form B nach DIN EN 50446.

#### **Kopftransmitter mit IO-Link**

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

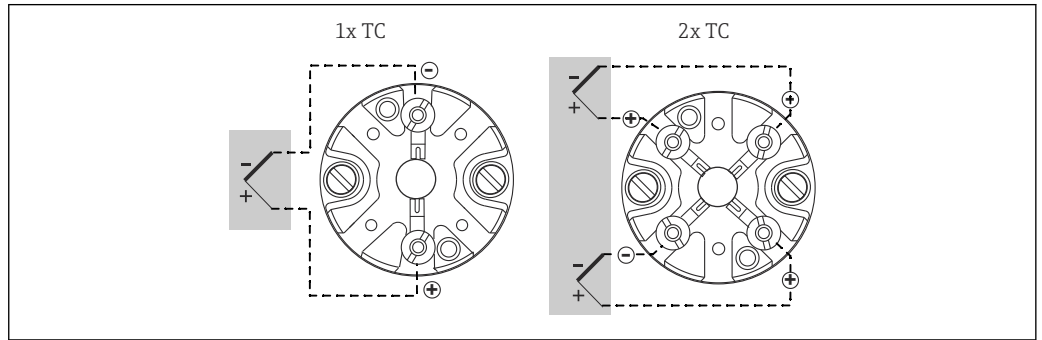
#### **Vorteile der iTEMP-Transmitter:**

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

# Energieversorgung

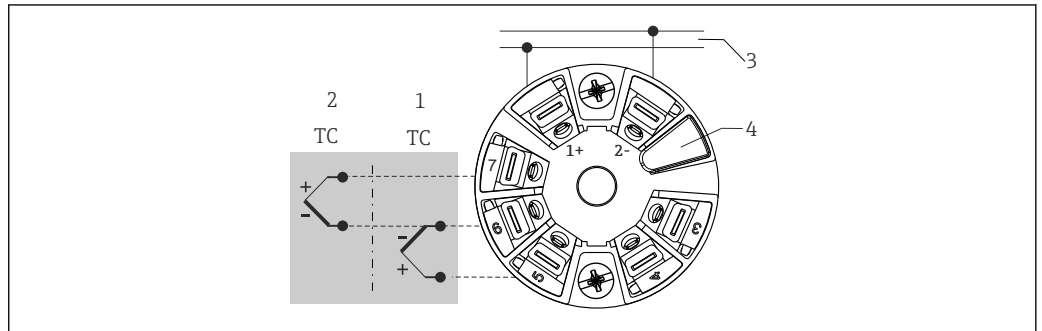
## Klemmenbelegung

### Typ des Sensoranschlusses Thermoelement (TC)



A0012700

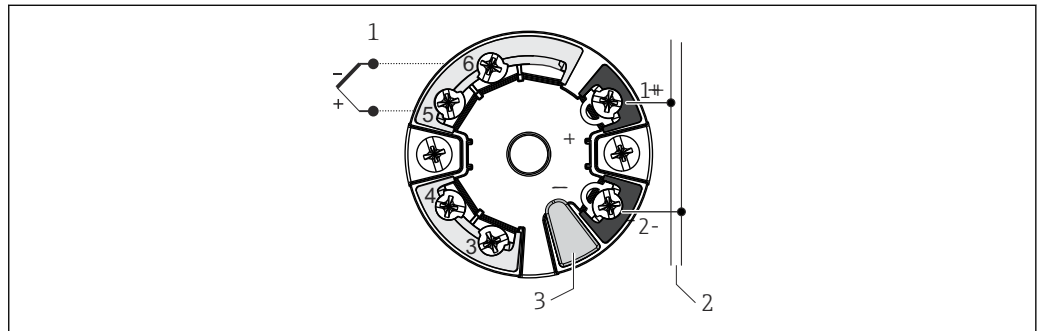
3 Montierter Anschlusssockel aus Keramik für Thermoelemente.



A0045474

4 Im Anschlusskopf montierter Transmitter iTEMP TMT8x (doppelter Sensoreingang)

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



A0045953

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

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

### Thermoelement Kabelfarben

| nach IEC 60584   |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Typ J: Schwarz (+), Weiß (-)</li> <li>▪ Typ K: Grün (+), Weiß (-)</li> <li>▪ Typ N: Rosa (+), Weiß (-)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Typ B: Grau (+), Weiß (-)</li> <li>▪ Typ R: Orange (+), Weiß (-)</li> <li>▪ Typ S: Orange (+), Weiß (-)</li> </ul> |

## Leistungsmerkmale

### Referenzbedingungen


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

### Maximale Messabweichung

Zulässige Grenzabweichungen der Thermospannungen von der Normkennlinie für Thermoelemente im Neuzustand nach IEC 60584:

| Norm      | Typ                                | Standardtoleranz |   | Sondertoleranz |   |
|-----------|------------------------------------|------------------|---|----------------|---|
|           |                                    | Klasse           | Abweichung  | Klasse         | Abweichung  |
| IEC 60584 | J (Fe-CuNi)                        | 2                | $\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40...333 °C)<br>$\pm 0,0075  t ^{1)}$ (333...750 °C)   | 1              | $\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40...375 °C)<br>$\pm 0,004  t ^{1)}$<br>(375...750 °C) |
|           | K (NiCr-NiAl)                      | 2                | $\pm 2,5 \text{ °C}$ (-40...333 °C)<br>$\pm 0,0075  t ^{1)}$                  | 1              | $\pm 1,5 \text{ °C}$ (-40...375 °C)<br>$\pm 0,004  t ^{1)}$                   |
|           | N (NiCrSi-NiSi)                    | 2                | (333...1200 °C)   | 1              | (375...1000 °C)   |
|           | R (PtRh13-Pt) und<br>S (PtRh10-Pt) | 2                | $\pm 1,5 \text{ °C}$ (0...600 °C)<br>$\pm 0,0025  t ^{1)}$<br>(600...1600 °C) | 1              | $\pm 1 \text{ °C}$ (0...1100 °C)<br>$\pm [1 + 0,003( t ^{1}) - 1100]$         |
|           | S (PtRh13-Pt)                      | 2                |   | 1              | (1100°C...1600 °C)  |
|           | B (PtRh30-PtRh6)                   | 2                | $\pm 1,5 \text{ °C}$ oder $\pm 0,0025  t ^{1)}$<br>(600...1700 °C)            | -              | -   |

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

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

### Ansprechzeit

| Thermometer Messfühler   | Ansprechzeit <sup>1)</sup> für schnelle Temperaturänderungen um 1000 °C (1832 °F) in stehender Luft |                |
|--|---|----------------|
| iTHERM FlameLine TAF12T mit<br>Ø26/Ø14/Ø9 mm dreifachem<br>Keramikschutzrohr (Material<br>C530+C610) | t50<br>t90  | 195 s<br>500 s |

1) Für TC-Messeinsatz ohne Transmitter.

### Isolationswiderstand

Isolationswiderstand zwischen den Anschlussklemmen und dem Schutzrohr wurde mit einer Spannung von 500 V<sub>DC</sub> gemessen.

Isolationswiderstand  $\geq 1000 \text{ M}\Omega$  bei Umgebungstemperatur 25 °C (77 °F).

Isolationswiderstand  $\geq 5 \text{ M}\Omega$  bei 500 °C (932 °F).

Für iTHERM FlameLine TAF16 mit 6 mm (0,24 in) mineralisolierten Messeinsätzen ist die Norm DIN EN 61515 angewandt.

### Kalibrierung

#### Kalibrierung von Thermometern

Unter Kalibrierung versteht man den Vergleich zwischen der Anzeige eines Messmittels und dem durch das Kalibriernormal zur Verfügung gestellten wahren Wert einer Größe unter festgelegten Bedingungen. Ziel ist es, die Messabweichungen des Prüflings vom wahren Wert der Messgröße festzustellen. Bei Thermometern werden üblicherweise nur die Messeinsätze kalibriert. Damit werden nur die Abweichung des Sensorelements, die durch den Aufbau des Messeinsatzes auftretenden Abweichungen, überprüft. In den meisten Anwendungen sind die Abweichungen, die sich aus dem Aufbau der Messstelle, dem Einbau in den Prozess, dem Einfluss der Umgebungsbedingungen und

sonstigen Einflüssen ergeben, wesentlich größer als die Abweichungen des Messeinsatzes. Für die Kalibrierung von Messeinsatzen unterscheidet man zwei Methoden:

- Kalibrierung an so genannten Fixpunkttemperaturen, z. B. am Eispunkt, dem Erstarrungspunkt von Wasser bei 0 °C,
- Kalibrierung im Vergleich gegen ein präzises Referenzthermometer.

Das zu kalibrierende Thermometer muss dabei möglichst exakt die Fixpunkttemperatur oder die Temperatur des Vergleichsthermometers aufweisen. Für Thermometerkalibrierungen werden typischerweise temperierte und thermisch sehr homogene Kalibrierbäder oder spezielle Kalibrieröfen verwendet. Die Messunsicherheit kann sich auf Grund von Wärmeableitungsfehler und kurzer Eintauchlängen erhöhen. Die bestehende Messunsicherheit wird auf dem individuellen Kalibrierzertifikat aufgeführt. Für akkreditierte Kalibrierungen nach ISO 17025 gilt, dass die Messunsicherheit nicht doppelt so hoch sein darf wie die akkreditierte Messunsicherheit. Ist dies überschritten, kann nur eine Werkskalibrierung durchgeführt werden.

Endress+Hauser bietet eine Kalibrierung bei einer Vergleichstemperatur von -80 ... 1 400 °C (-110 ... 2 552 °F) bezogen auf die ITS90 (Internationale Temperaturskala) an. Die Kalibrierung ist rückführbar auf nationale und internationale Standards. Das Kalibrierzertifikat bezieht sich auf die Seriennummer des Thermometers. Kalibriert wird nur der Messeinsatz. Thermometer ohne austauschbare Messeinsätze werden komplett - vom Prozessanschluss bis zur Thermometerspitze - kalibriert.

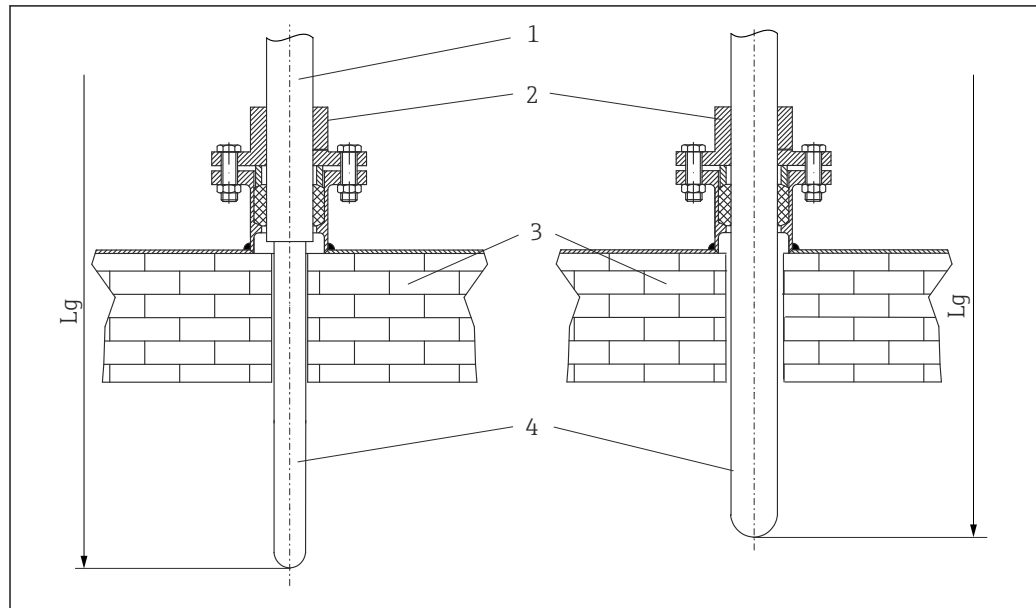
| Temperaturbereich                     | Mindest-Einstecklänge des Messeinsatzes in mm (in) |                     |
|---------------------------------------|--|---------------------|
|                                       | ohne Kopftransmitter                               | mit Kopftransmitter |
| -80 ... 80 °C (-112 ... 176)          | Keine Mindest-Einstecklänge erforderlich           |                     |
| 81 ... 250 °C (177 ... 482)           | Keine Mindest-Einstecklänge erforderlich           | 50 mm (1,97 in)     |
| 250 ... 550 °C (480 ... 1 020 °F)     | 300 mm (11,81 in)                                  |                     |
| 550 ... 1 400 °C (1 020 ... 2 552 °F) | 450 mm (17,75 in)                                  |                     |

## Montage

### Einbaulage

Vertikaler und horizontaler Einbau. Bevorzugt vertikal einbauen, da die Metall-Schutzrohre sich sonst verbiegen oder die Keramik-Schutzrohre aufgrund der Sprödigkeit der Materialien von herabfallenden Teilen irreversibel beschädigt werden können.

## Einbauhinweise



A0015175

6 Beispiele für den empfohlenen vertikalen Einbau

- 1 Metallhülse
- 2 Anschlagflansch gemäß DIN EN 50446
- 3 Kammerwand eines Verbrennungsofens
- 4 Schutzrohr
- Lg Eintauchlänge

**i** Bei horizontaler Einbaulage in einer Hochtemperatur-Umgebung kann sich das Schutzrohr durch sein eigenes Gewicht irreversibel verbiegen oder brechen.

Empfohlene maximale Eintauchlänge Lg für horizontalen Einbau:

- 1500 mm (59 in) bei Durchmesser > Ø20 mm (0,8 in)
- 1200 mm (47,3 in) bei Durchmesser < Ø20 mm (0,8 in)

### Einbau von Keramikmänteln

Gasdichte Keramik-Schutzrohre und Messeinsätze reagieren empfindlich auf schnelle Temperaturänderungen: Um das Risiko eines thermischen Schocks zu reduzieren und die Keramik-Materialien vor Rissen zu schützen, müssen gasdichte Keramikmäntel vor dem Einbau erwärmt werden. Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten:

#### ■ Einbau mit Vorwärmung

Bei Prozesstemperaturen  $\geq 1000\text{ °C}$  (1932 °F) den keramischen Teil des Schutzrohrs von Raumtemperatur auf  $400\text{ °C}$  (752 °F) vorwärmen. Dabei einen horizontalen, zylindrischen Querschnittsofen verwenden oder den keramischen Teil mit elektrischen Heizelementen bedecken. Die Keramikummantelung keinen direkten Flammen aussetzen. Die Keramikummantelung vor Ort vorwärmen und sie anschließend direkt einstecken.

Das Schutzrohr oder den Messeinsatz vorsichtig und unter Vermeidung mechanischer Stöße, mit einer Einsteckgeschwindigkeit von 100 mm/min installieren. Wird die Vorwärmung nicht in der Nähe der Anlage durchgeführt, muss, aufgrund der Abkühlung während des Transports, die Einsteckgeschwindigkeit auf 30 mm/min verringert werden.

#### ■ Einbau ohne Vorwärmung

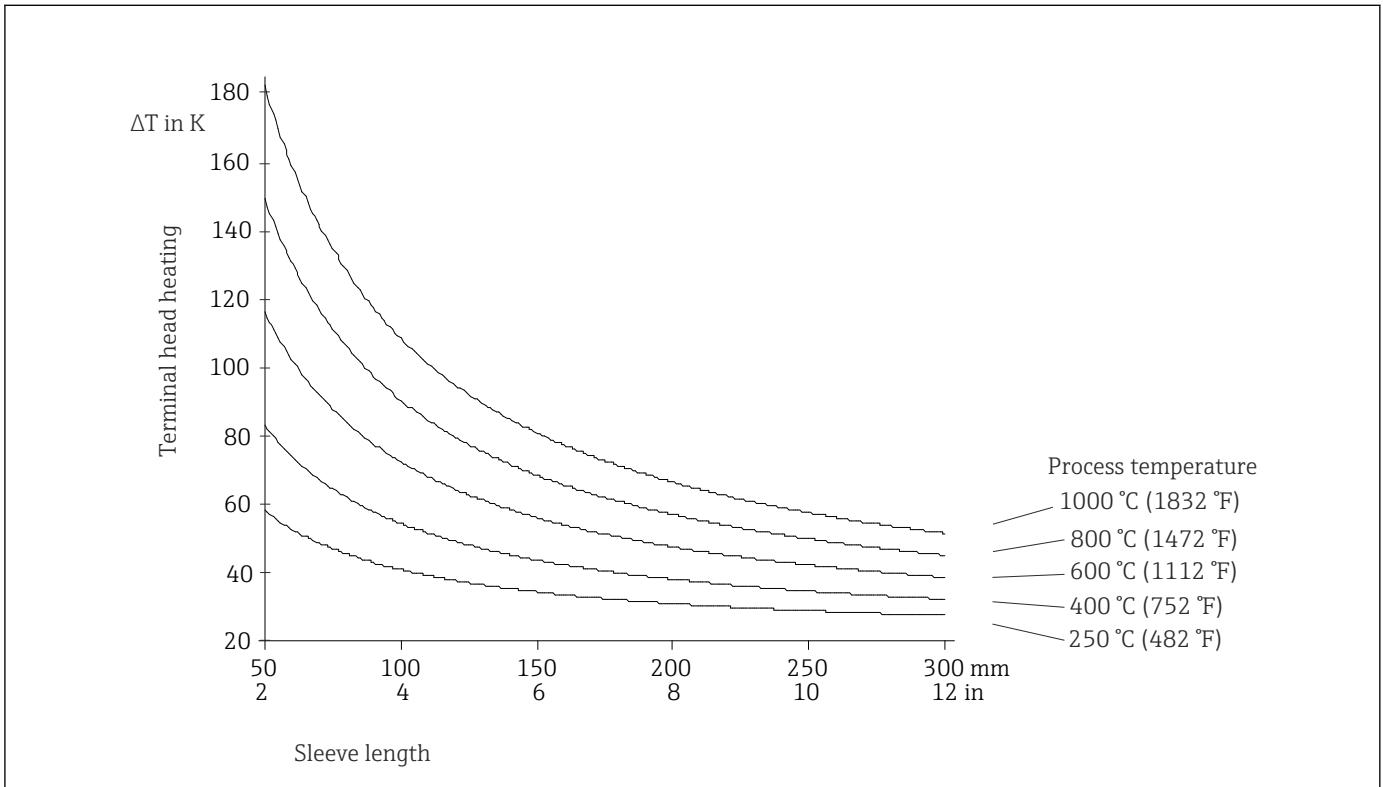
Den Messeinsatz bei Prozessbetriebstemperatur so einbauen, dass die Keramikummantelung bis zu einer Länge in die Anlage eingesteckt wird, die der Wanddicke, inklusive Isoliermaterial, entspricht. In dieser Position den Messeinsatz zwei Stunden lang verbleiben lassen. Danach den Messeinsatz, unter Vermeidung mechanischer Stöße, mit einer Einsteckgeschwindigkeit von 30 mm/min installieren.

Bei Prozesstemperaturen  $< 80\text{ °C}$  (176 °F) kann die Einsteckgeschwindigkeit vernachlässigt werden. Jede Art von Stößen oder Kollisionen zwischen der Keramikummantelung und den Anlagenkomponenten vermeiden.

### Hülslenlänge

Die Hülse ist das Bauteil zwischen Prozessanschluss und Anschlusskopf.


Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, beeinflusst die Hülslänge die Temperatur im Anschlusskopf. Diese Temperatur muss innerhalb der im Kapitel „Einsatzbedingungen“ festgelegten Grenzwerte bleiben.



7 Erwärmung des Anschlusskopfes in Abhängigkeit von der Prozesstemperatur. Temperatur im Anschlusskopf = Umgebungstemperatur 20 °C (68 °F) + ΔT

Durchmesser Hülse = 3/4" schedule 40

## Umgebung

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Umgebungstemperatur</b>             | <b>Anschlusskopf</b>  | <b>Temperatur in °C (°F)</b>  |
|  | Ohne montierten Kopftransmitter   | Abhängig vom verwendeten Anschlusskopf und Kabelverschraubung, siehe Kapitel "Anschlussköpfe" |
|  | Mit montiertem Kopftransmitter  | -40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)  |
| <b>Relative Luftfeuchte</b>            | Abhängig vom verwendeten iTEMP-Transmitter. Bei Verwendung von iTEMP-Kopftransmittern: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Betauung nach IEC 60068-2-33 zulässig</li> <li>■ Max. relative Feuchte: 95% nach IEC 60068-2-30</li> </ul>  |   |
| <b>Einsatzhöhe</b>                     | Abhängig vom verwendeten Transmitter. Bei Verwendung von iTEMP-Kopftransmittern: Bis 4 000 m (13 123 ft) über Normal-Null gemäß IEC 61010-1, CAN/CSA C22.2 No. 61010-1  |   |
| <b>Schutzart</b>                       | <b>Max. IP 66 (NEMA Type 4x encl.)</b>  | Abhängig von der Bauform (Anschlusskopf, Anschluss, etc.)                                     |
| <b>Stoß- und Schwingungsfestigkeit</b> | Gültig für MgO-isolierte Messeinsätze: 4g / 2 bis 150 Hz gemäß IEC 60068-2-6<br> Keramische Schutzrohre und keramisch isolierte Messeinsätze sind sehr empfindlich gegen Stöße und Schwingungen. |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)</b> | <p>Elektromagnetische Verträglichkeit gemäß allen relevanten Anforderungen der IEC/EN 61326-Serie und NAMUR Empfehlung EMV (NE21). Details sind aus der EU-Konformitätserklärung ersichtlich.</p> <p>Maximale Messabweichung &lt; 1% vom Messbereich.</p> <p>Störfestigkeit nach IEC/EN 61326-Serie, Anforderung Industrieller Bereich</p> <p>Störaussendung nach IEC/EN 61326-Serie, Betriebsmittel der Klasse B</p> |
|---|---|

---

## Prozess

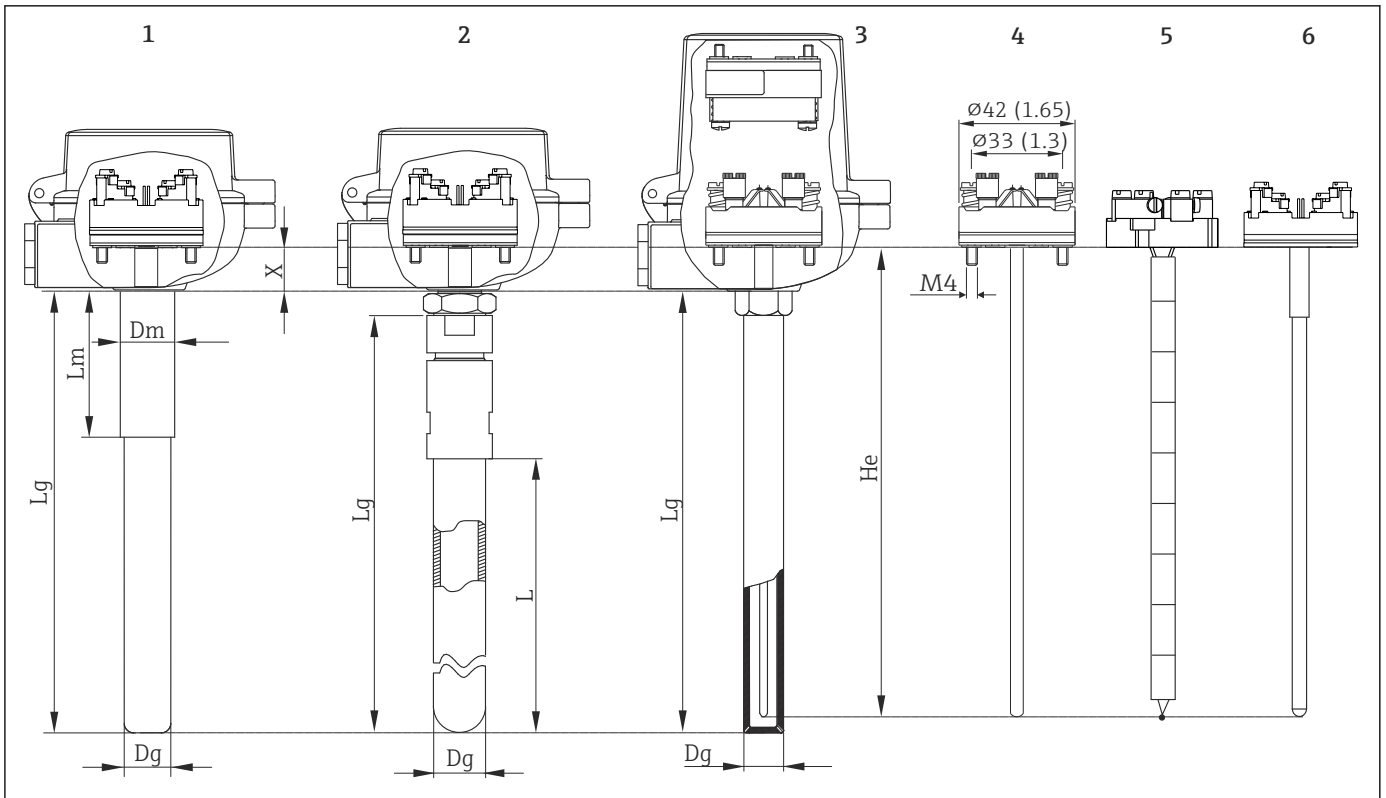
|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Prozesstemperaturbereich</b> | <p>Abhängig vom verwendeten Material, max.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ iTHERM FlameLine TAF11 bis zu 1 600 °C (2 912 °F)</li><li>■ iTHERM FlameLine TAF12x und iTHERM FlameLine TAF16 bis zu 1 700 °C (3 092 °F)</li></ul> |
|---------------------------------|---|

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Prozessdruckbereich</b> | <p>Hochtemperatur-Thermometer sind für die Verwendung in drucklosen Prozessen konzipiert. Die verfügbaren Prozessanschlüsse sind teilweise bis zu 1 bar (14,5 psi) gasdicht, siehe Kapitel "Prozessanschlüsse".</p> |
|----------------------------|---|

---

## Konstruktiver Aufbau

|                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| <b>Bauform, Maße</b> | <p>Alle Abmessungen in mm (in).</p> |
|----------------------|-------------------------------------|



A0058234

- 1 iTHERM FlameLine TAF11/TAF12
  - 2 iTHERM FlameLine TAF16 mit SiN-Schutzrohr
  - 3 iTHERM FlameLine TAF16 mit Metall-Schutzrohr
  - 4 TPC100: Mineralisolierter (MgO-Pulver) Messeinsatz, Metallummantelung und montiertem Anschlusssockel (DIN B) für TC-Typen J, K und N
  - 5 TPC200: Segmentierter, keramisolierter Messeinsatz mit montiertem Anschlusssockel (DIN B) für TC-Typen J und K
  - 6 TPC200: Keramikisolierter Messeinsatz mit montiertem Anschlusssockel für TC-Typen B, R und S
- Lg Eintauchlänge  
 L Nutzbare Eintauchlänge,  $L = Lg - 97 \text{ mm (3,82 in)}$   
 Lm Hülsenlänge  
 Dg Schutzrohrdurchmesser  
 Dm Hüsendurchmesser = 33,4 mm (1,31 in)  
 He Einbaulänge Messeinsatz: für iTHERM FlameLine TAF16 gilt vereinfacht:  $He = Lg + 80 \text{ mm (3,15 in)}$ , für Messeinsatzwechsel gilt:  $He = Lg + X$   
 X Zusätzliche Länge, siehe Tabelle im Kapitel "Messeinsätze"

**i** Im Produktkonfigurator wird für das iTHERM FlameLine TAF16 der Schutzrohr-Innendurchmesser in Kombination mit dem Schutzrohr-Außendurchmesser angegeben. Beispiel: Merkmal 20 Schutzrohr Durchmesser, Option A: 17.2x14.2 mm

## Gewicht

Das Gewicht ist abhängig von Produkt und Konfiguration. Einige Beispiele:

| Konfiguration   | Gewicht              |
|---|----------------------|
| <b>iTHERM FlameLine TAF11</b>   |                      |
| Material Schutzrohr C610, SiC oder SiN, Material Hülse AISI 304<br>Anschlusskopf DIN B<br>Lg = 1000 mm (39,4 in)<br>Lm = 100 mm (3,93 in) | <b>2 kg (4,4 lb)</b> |
| <b>iTHERM FlameLine TAF12S</b>  |                      |
| Material Schutzrohr C610 oder C799, Material Hülse AISI 304<br>Lg = 1000 mm (39,4 in)   | <b>2 kg (4,4 lb)</b> |

| Konfiguration  | Gewicht                |
|--|------------------------|
| Lm = 100 mm (3,93 in)<br>Anschlusskopf DIN B   |                        |
| <b>iTHERM FlameLine TAF12D</b>   |                        |
| Material Schutzrohr 2xC610 oder 2xC799, Material Hülse AISI 304<br>Lg = 1000 mm (39,4 in)<br>Lm = 100 mm (3,93 in)<br>Anschlusskopf DIN B              | <b>2,5 kg (5,5 lb)</b> |
| <b>iTHERM FlameLine TAF12T</b>   |                        |
| Material Schutzrohr C530+C610, C530+C799 oder 2xC799, Material Hülse AISI 304<br>Lg = 1000 mm (39,4 in)<br>Lm = 185 mm (7,3 in)<br>Anschlusskopf DIN B | <b>3 kg (6,6 lb)</b>   |
| <b>iTHERM FlameLine TAF16</b>  |                        |
| Material Schutzrohr AISI 310<br>Lg = 1000 mm (39,4 in)<br>Dg = 21,3 mm (0,84 in)<br>Anschlusskopf DIN B  | <b>3 kg (6,6 lb)</b>   |

**Werkstoffe****Schutzrohr und Keramikmantel**

Die in der nachfolgenden Tabelle für den Dauerbetrieb angegebenen Temperaturen sind als Referenzwerte für die Verwendung der verschiedenen Materialien in Luft und ohne nennenswerte mechanische Belastung zu verstehen. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen oder in aggressiven Medien, können die maximalen Betriebstemperaturen deutlich reduziert sein.

| Bezeichnung                      | Kurzformel                         | Max. empfohlene Dauereinsatztemperatur an Luft | Eigenschaften   |
|----------------------------------|------------------------------------|--|---|
| AISI 316L/<br>1.4404<br>1.4435   | X2CrNiMo17-12-2<br>X2CrNiMo18-14-3 | 650 °C (1200 °F) <sup>1)</sup>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ Generell hohe Korrosionsbeständigkeit</li> <li>■ Durch Molybdän-Zusatz besonders korrosionsbeständig in chlorhaltigen und sauren, nicht oxidierenden Umgebungen (z. B. niedrig konzentrierte Phosphor- und Schwefelsäuren, Essig- und Weinsäuren)</li> <li>■ Erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion und Lochfraß</li> <li>■ 1.4435 gegenüber 1.4404 noch erhöhte Korrosionsbeständigkeit und geringerer Delta-Ferritgehalt</li> </ul> |
| AISI 310/<br>1.4841              | X15CrNiSi25-20                     | 1100 °C (2012 °F)                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ Generell gute Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Atmosphären</li> <li>■ Aufgrund des hohen Chromanteils gute Beständig gegen oxidierende, wässrige Lösungen und neutrale, bei höheren Temperaturen schmelzende Salze</li> <li>■ Nur geringe Beständigkeit gegen schwefelhaltige Gase</li> </ul>   |
| AISI 304/<br>1.4301              | X5CrNi18-10                        | 850 °C (1562 °F)                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ Gute Einsetzbarkeit in Wasser und gering verschmutztem Abwasser</li> <li>■ Gegen organische Säuren, Salzlösungen, Sulfate, alkalische Lösungen und ähnliches nur bei relativ niedrigen Temperaturen beständig</li> </ul>  |
| AISI 446/<br>~1.4762/<br>~1.4749 | X10CrAl24 /<br>X18CrNi24           | 1100 °C (2012 °F)                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ferritischer, warmfester Edelstahl mit hohem Chromanteil</li> <li>■ Sehr hohe Beständigkeit gegenüber schwefelhaltigen und sauerstoffarmen Gasen und Salzen</li> <li>■ Sehr gute Korrosionsbeständigkeit sowohl bei konstanter wie auch bei zyklischer Temperaturbeanspruchung sowie bei Verbrennungasche, Kupfer-, Blei- und Zinnschmelzen</li> <li>■ Geringe Beständigkeit bei stickstoffhaltigen Gasen</li> </ul>   |

| Bezeichnung                              | Kurzformel      | Max. empfohlene Dauereinsatztemperatur an Luft | Eigenschaften  |
|--|-----------------|--|--|
| INCONEL® 600/ 2.4816                     | NiCr15Fe        | 1 100 °C (2 012 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eine Nickel/Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit gegen aggressive, oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst bei hohen Temperaturen</li> <li>▪ Korrosionsbeständig gegen Chlorgas und chlorierte Medien sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren, Seewasser und vieles mehr</li> <li>▪ Korrosionsanfällig bei Reinstwasser</li> <li>▪ Nicht in schwefelhaltiger Atmosphäre einzusetzen</li> </ul>  |
| INCONEL®601 / 2.4851                     | NiCr23Fe        | 1 200 °C (2 192 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erweiterte Korrosionsbeständigkeit bei hohen Temperaturen durch Aluminium-Anteil</li> <li>▪ Beständig gegen Oxidation und Aufkohlen bei Temperaturwechselbeanspruchung</li> <li>▪ Gute Beständigkeit gegen Korrosion durch Salzsäure</li> <li>▪ Besonders empfindlich gegenüber Sulfidation</li> </ul>  |
| INCOLOY® 800HT / 1.4959                  | X8NiCrAlTi32-21 | 1 100 °C (2 012 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eine Nickel/Chrom/Eisenlegierung mit gleicher Basiszusammensetzung wie INCOLOY® 800, die sich aber durch eine bedeutend höhere Dauerfestigkeit auszeichnet, welche das Ergebnis des eingeschränkten Kohlenstoff-, Aluminium- und Titangehaltes ist</li> <li>▪ Hervorragende Festigkeit und exzellente Beständigkeit gegenüber Oxidation und Aufkohlen in Hochtemperatur-Umgebungen</li> <li>▪ Gute Beständigkeit gegenüber Spannungsrisskorrosion, Schwefel, interner Oxidation, Kesselsteinbildung und Korrosion in einer Vielzahl von Industrieumgebungen. Geeignet für schwefelhaltige Umgebungen</li> </ul>   |
| Kanthal AF                               | FeCrAl          | 1 300 °C (2 372 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eine ferritische Eisen/Chrom/Aluminium-Legierung für hohe Temperaturen</li> <li>▪ Hohe Beständigkeit gegen schwefelhaltige, verkokende und oxidierende Umgebungen</li> <li>▪ Gute Härte und Schweißbarkeit</li> <li>▪ Gute Formstabilität bei hohen Temperaturen</li> <li>▪ Darf nicht in chloridhaltigen Atmosphären und stickstoffhaltigen Gasen (gespaltenes Ammoniak) verwendet werden</li> </ul>   |
| Spezielle Nickel/Kobalt-Legierung        | NiCo            | 1 200 °C (2 192 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sehr gute Beständigkeit gegenüber Sulfidierungs- und chloridhaltigen Umgebungen</li> <li>▪ Außergewöhnlich gute Beständigkeit gegenüber Oxidation, Hochtemperaturkorrosion, Aufkohlen, Metal Dusting und Nitridierung</li> <li>▪ Gute Kriechfestigkeit</li> <li>▪ Durchschnittliche Oberflächenhärte</li> <li>▪ Hohe Verschleißfestigkeit</li> </ul> <p><b>Empfohlene Einsatzbereiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zementindustrie <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gasstandrohre: erfolgreich getestet mit bis zu 20-mal längerer Lebensdauer im Vergleich zu AISI310</li> <li>▪ Klinkerkühler: erfolgreich getestet mit bis zu 5-mal längerer Lebensdauer im Vergleich zu AISI310</li> </ul> </li> <li>▪ Abfallverbrennungsöfen: erfolgreich getestet mit bis zu 12-mal längerer Lebensdauer als INCONEL®600 und C276</li> <li>▪ Wirbelschichtöfen (Biogasreaktor): erfolgreich getestet mit bis zu 5-mal längerer Lebensdauer als z. B. INCOLOY®800HT oder INCONEL®600.</li> </ul> |
| Keramische Materialien gemäß DIN VDE0335 |                 |  |  |
| C530                                     |                 | 1 400 °C (2 552 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt ca. 73 - 75%</li> <li>▪ Das günstigste poröse keramische Material</li> <li>▪ Sehr beständig gegenüber Temperaturschocks; hauptsächlich als externes Schutzrohr verwendet</li> </ul>  |
| C610                                     |                 | 1 500 °C (2 732 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt ca. 60%, Alkaligehalt 3%</li> <li>▪ Das wirtschaftlichste, nicht poröse keramische Material</li> <li>▪ Hochbeständig gegenüber Fluorwasserstoff, Temperaturschocks und mechanischen Einflüssen; Verwendung für interne und externe Schutzrohre sowie für Isolatoren</li> </ul>   |
| C799                                     |                 | 1 800 °C (3 272 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt ca. 99,7%</li> <li>▪ Kann sowohl für interne als auch für externe Schutzrohre und Isolatoren verwendet werden</li> <li>▪ Beständig gegenüber fluorwasserstoffhaltigen Gasen und alkalischen Dämpfen, oxidierenden, reduzierenden und neutralen Atmosphären sowie gegenüber Temperaturänderungen</li> <li>▪ Dieses Material ist sehr rein und hat eine sehr geringe Porosität (gasdicht) im Vergleich zu allen übrigen Keramikarten</li> </ul>  |


| Bezeichnung                     | Kurzformel  | Max. empfohlene Dauereinsatztemperatur an Luft | Eigenschaften   |
|---------------------------------|---|--|---|
| Gesintertes Siliziumkarbid      | SiC   | 1 600 °C (2 912 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Beständigkeit gegenüber thermischen Schocks aufgrund der Porosität</li> <li>Gute thermische Leitfähigkeit</li> <li>Sehr hart und stabil bei hohen Temperaturen</li> </ul> <b>Empfohlene Einsatzbereiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glasindustrie: Glasspeiser, Floatglas-Herstellung</li> <li>Keramikindustrie</li> <li>Industrieöfen</li> </ul>  |
| Kanthal Super                   | MoSi <sub>2</sub> mit einem Glasphasenbestandteil | 1 700 °C (3 092 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Beständigkeit gegenüber thermischen Schocks</li> <li>Sehr geringe Porosität (&lt; 1%) und sehr hohe Härte</li> <li>Darf nicht in Umgebungen mit Chlor- und Fluorverbindungen eingesetzt werden</li> <li>Nicht geeignet für Anwendungen, in denen das Material mechanischen Stößen ausgesetzt ist</li> <li>Darf nicht in Anwendungen mit Pulver verwendet werden</li> </ul>  |
| Spezielle Siliziumnitridkeramik | SiN   | 1 400 °C (2 552 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exzellente Verschleißfestigkeit und Beständigkeit gegenüber thermischen Schocks</li> <li>Keine Porosität</li> <li>Schnelle Wärmereaktion</li> </ul> <b>Empfohlene Einsatzbereiche</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zementindustrie <ul style="list-style-type: none"> <li>Zyklonvorwärmer: erfolgreich getestet mit bis zu 5-mal längerer Lebensdauer im Vergleich zu AISI310</li> <li>Sekundäres Luftleitungsrohr</li> </ul> </li> <li>Allgemein alle Anwendungen mit extrem abrasiven Bedingungen; mechanische Stöße/Schläge müssen aufgrund der Sprödigkeit vermieden werden</li> </ul> |

- 1) Bei geringen Druckbelastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Für weitere Informationen den Vertrieb des Herstellers kontaktieren.

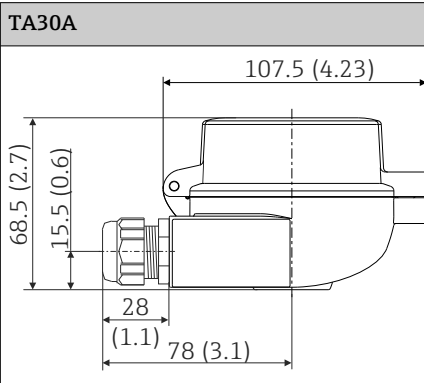
## Anschlussköpfe

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

Als Besonderheit bietet der Hersteller Anschlussköpfe mit optimaler Zugänglichkeit der Anschlussklemmen für vereinfachte Installation und Wartung.

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

| Maximale Umgebungstemperaturen für Kabelverschraubungen |                                 |
|---|---------------------------------|
| Typ   | Temperaturbereich               |
| Kabelverschraubung ½" NPT, M20x1,5 (non Ex)             | -40 ... 100 °C (-40 ... 212 °F) |
| Kabelverschraubung M20x1,5 (für Staub-Ex Bereich)       | -20 ... 95 °C (-4 ... 203 °F)   |

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

| TA30D  | Spezifikation   |
|--|---|
| <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009822</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ IP66/68 (NEMA Type 4x Encl.)</li> <li>■ Für ATEX: IP66/67</li> </ul> </li> <li>■ Temperatur: -50 ... 150 °C (-58 ... 302 °F) ohne Kabelverschraubung</li> <li>■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver<br/>Dichtungen: Silikon</li> <li>■ Gewinde Kabeleinführung: G ½", NPT ½" und M20x1,5</li> <li>■ Es können zwei Kopftransmitter montiert werden. Standardmäßig ist ein Transmitter im Anschlusskopfdeckel montiert; zudem ist ein zusätzlicher Anschlussklemmenblock direkt am Messeinsatz installiert.</li> <li>■ Farbe Kopf: Blau, RAL 5012</li> <li>■ Farbe Kappe: Grau, RAL 7035</li> <li>■ Gewicht: 390 g (13,75 oz)</li> <li>■ Erdungsklemme, intern und extern</li> <li>■ Erhältlich mit 3-A® gekennzeichneten Sensoren</li> </ul> |

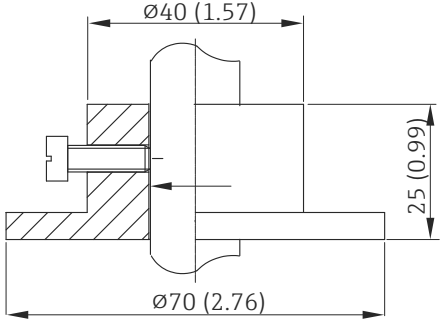
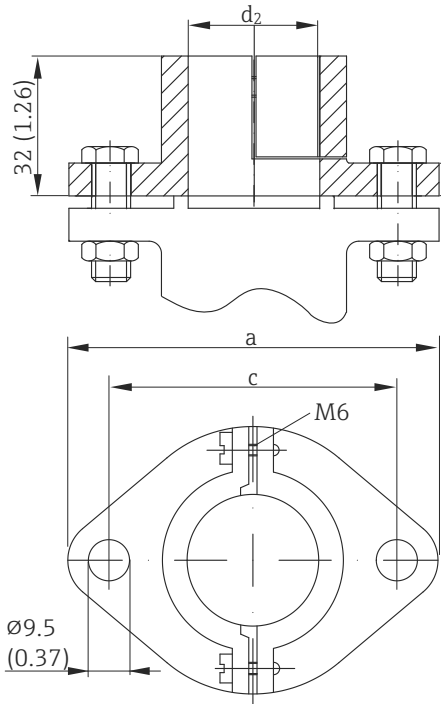
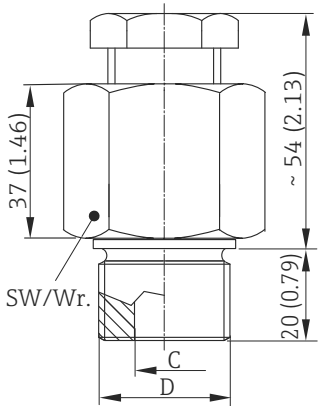
| DIN A  | Spezifikation  |
|--|--|
| <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015176</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Schutzart: IP66</li> <li>■ Max. Temperatur: 130 °C (266 °F)</li> <li>■ Material: Aluminium, Beschichtung aus Polyesterpulver<br/>Dichtungen: CR (Neopren® Gummi)</li> <li>■ Gewinde Kabeleinführung: G ½"</li> <li>■ Farbe Kopf und Kappe: weiß RAL 9006</li> <li>■ Gewicht: 270 g (9,52 oz)</li> </ul> |

**Schutzrohre**

Durchmesser Keramikrohre. Angaben in mm.

| Ausführung | Bestelloptionen<br>Mantelwerkstoff, Durchmesser, max. Länge | Außenrohr<br>(Ø außen x innen) | Wandstärke | Material       | Zwischenrohr<br>(Ø außen x innen) | Wandstärke | Material | Innenrohr<br>(Ø außen x innen) | Wandstärke | Material |
|------------|---|--------------------------------|------------|----------------|-----------------------------------|------------|----------|--------------------------------|------------|----------|
| TAF11      | AA/AB/AC  | 14 x 10                        | 2          | C610           | -                                 | -          | -        | -                              | -          | -        |
|            | AD/AE/AF  | 17 x 13                        | 2          |                | -                                 | -          | -        | -                              | -          | -        |
|            | AG/AH/AJ  | 24 x 19                        | 2,5        |                | 17 x 13                           | 2          | -        | -                              | -          | -        |
|            | BA/BB/BC  | 17 x 7                         | 5          | SiC, gesintert | -                                 | -          | -        | -                              | -          | -        |
|            | BD/BE/BF/BG/BH/BI   | 26,6 x 13                      | 6,8        | -              | -                                 | -          | -        | -                              | -          | -        |
|            | CA/CB/CC  | 16 x 9                         | 3,5        | SiN            | -                                 | -          | -        | -                              | -          | -        |
|            | CD/CE/CF/CG   | 22x12                          | 5          |                | -                                 | -          | -        | -                              | -          | -        |
| TAF12S     | SA/SB/SC/SD/SE / SF   | 9 x 6                          | 1,5        | C610 oder C799 | -                                 | -          | -        | -                              | -          | -        |
| TAF12D     | DA/DB/DC  | 14 x 10                        | 2          | C610           | -                                 | -          | -        | 9 x 6                          | 1,5        | C610     |
|            | DD/DE/DF  | 15 x 11                        |            | C799           | -                                 | -          | -        | 9 x 6                          | 1,5        | C799     |
| TAF12T     | TA/TB/TC  | 26 x 18                        | 4          | C530           | 14 x 10                           | 2          | C610     | 9 x 6                          | 1,5        | C610     |
|            | TD/TE/TF  |                                |            |                | 15 x 11                           | 2          | C799     | 9 x 6                          | 1,5        | C799     |
|            | TG/TH/TJ  | 24 x 18                        | 3          | C799           | 15 x 11                           | 2          | C799     | 9 x 6                          | 1,5        | C799     |

Prozessanschlüsse

| Ausführung  |  |                                   |   |  |
|---|--|-----------------------------------|---|--|
| <p>Einstellbarer Flansch</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015177</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maximale Temperatur: 350 °C (662 °F)</li> <li>▪ Material: Aluminium</li> <li>▪ Innendurchmesser abhängig vom Durchmesser der Metallhülse oder Schutzrohr</li> <li>▪ Nicht gasdicht</li> </ul> |                                   |   |  |
|   | <p>Innendurchmesser in mm (in):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 22 mm (0,87 in)</li> <li>▪ 14,5 mm (0,57 in)</li> </ul>   |                                   |   |  |
| <p>Anschlagflansch nach DIN EN 50446</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015178</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maximale Temperatur: 400 °C (752 °F)</li> <li>▪ Material: Grauguss</li> <li>▪ Nicht gasdicht</li> <li>▪ Gegenflansch und Dichtung sind nicht im Lieferumfang enthalten</li> </ul>             |                                   |   |  |
|   | d <sub>2</sub> in mm (in)  | a in mm (in)                      | c in mm (in)                            | Klemmbarer Hülsendurchmesser in mm (in): |
|   | 23 mm (0,91 in)  | 90 mm (3,54 in)                   | 70 mm (2,76 in)                         | 21 ... 22 mm (0,83 ... 0,87 in)          |
|   | 34 mm (1,34 in)  | 90 mm (3,54 in)                   | 70 mm (2,76 in)                         | 31 ... 33,7 mm (1,22 ... 1,33 in)        |
|   | 16 mm (0,63 in)  | 75 mm (2,95 in)                   | 55 mm (2,16 in)                         | 14 ... 15 mm (0,55 ... 0,59 in)          |
| 29 mm (1,14 in)   | 90 mm (3,54 in)  | 70 mm (2,76 in)                   | 27 ... 28 mm (1,06 ... 1,1 in)          |  |
| <p>Gasdichte Verschraubung</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015179</p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maximale Temperatur: 350 °C (662 °F)</li> <li>▪ Material: AISI 316Ti</li> <li>▪ Maximaler Prozessdruck ≤ 1 bar (14,5 psi)</li> </ul>  |                                   |   |  |
|   | Gewinde D  | C in mm (in)                      | Klemmbarer Hülsendurchmesser in mm (in) | Schlüsselweite SW/WR in mm               |
|   | G ½  | 15,5 mm (0,61 in)                 | 13,7 ... 15 mm (0,54 ... 0,6 in)        | 36                                       |
|   |  | 17,5 mm (0,69 in)                 | 17 ... 17,2 mm (0,67 ... 0,67 in)       |  |
|   | G ¾  | 15,5 mm (0,61 in)                 | 13,7 ... 15 mm (0,54 ... 0,6 in)        | 36                                       |
|   |  | 18 mm (0,71 in)                   | 17 ... 17,2 mm (0,67 ... 0,67 in)       | 36                                       |
| 19 mm (0,75 in)   |  | 17,5 ... 18 mm (0,69 ... 0,71 in) | 36                                      |  |
| 22,5 mm (0,89 in)   |  | 21,3 ... 22 mm (0,84 ... 0,86 in) | 41                                      |  |
| G1  | 15,5 mm (0,61 in)  | 13,7 ... 14 mm (0,54 ... 0,55 in) | 41                                      |  |
|   | 18 mm (0,71 in)  | 13,7 ... 14 mm (0,54 ... 0,55 in) | 41                                      |  |
|   | 19 mm (0,75 in)  | 17,5 ... 18 mm (0,69 ... 0,71 in) | 41                                      |  |
|   | 22,5 mm (0,89 in)  | 21,3 ... 22 mm (0,84 ... 0,86 in) | 41                                      |  |
|   | 28 mm (1,1 in)   | 26,7 ... 27 mm (1,05 ... 1,06 in) | 46                                      |  |
| G 1¼  | 29 mm (1,14 in)  | 27,5 ... 28 mm (1,1 ... 1,06 in)  | 55                                      |  |

| Ausführung |      |   |  |    |
|------------|------|---|--|----|
|            | G 1¼ | 32 mm (1,26 in)   |  |    |
|            | G 1½ | 22,5 mm (0,89 in)<br>29 mm (1,14 in)<br>35 mm (1,38 in) | 21,3 ... 22 mm (0,84 ... 0,86 in)<br>27,5 ... 28 mm (1,1 ... 0,86 in)<br>33,4 ... 34 mm (1,32 ... 1,34 in) | 55 |

**Messeinsätze**



Bei der Konfiguration der Hochtemperatur-Thermometer muss der Drahtdurchmesser des Thermoelementes definiert werden. Je höher die Temperatur, um so größer ist der Drahtdurchmesser zu wählen. Ein großer Drahtdurchmesser erhöht die Lebensdauer des Thermoelements. Der Messeinsatzdurchmesser ist vom Innendurchmesser des Schutzrohres abhängig. Soweit möglich, wird der größere Messeinsatzdurchmesser verbaut, was zu einer stabilen Hochtemperaturmessung führt.

*Austauschbarer Messeinsatz TPC100:*

| Ausführung Messeinsatz | MgO Mantelmaterial | Maximale Temperatur nach IEC EN 60584-1 | Maximale empfohlene Dauereinsatztemperatur | Messeinsatzdurchmesser in mm (in) |
|------------------------|--------------------|---|--|-----------------------------------|
| 1x K, 2x K             | INCONEL® 600       | 1 100 °C (2 012 °F)                     | 1 100 °C (2 012 °F)                        | 6 mm (0,24 in)                    |
| 1x J, 2x J             | INCONEL® 600       | 750 °C (1 382 °F)                       | 750 °C (1 382 °F)                          |                                   |
| 1x N, 2x N             | Pyrosil®           | 1 150 °C (2 102 °F)                     | 1 150 °C (2 102 °F)                        |                                   |

*Austauschbarer Messeinsatz TPC200:*

| Ausführung Messeinsatz | Drahtdurchmesser in mm (in) | Maximale Temperatur nach IEC EN 60584-1 | Maximale empfohlene Dauereinsatztemperatur | Messeinsatzdurchmesser in mm (in)                      |
|------------------------|-----------------------------|---|--|--|
| 1x K, 2x K             | 1,63 mm (0,06 in)           | 1 200 °C (2 192 °F)                     | 1 100 °C (2 012 °F)                        | 8 mm (0,31 in),<br>12 mm (0,47 in),<br>14 mm (0,55 in) |
| 1x K, 2x K             | 2,3 mm (0,09 in)            |   |  |  |
| 1x K, 2x K             | 3,26 mm (0,13 in)           |   |  |  |
| 1x J, 2x J             | 1,63 mm (0,06 in)           | 750 °C (1 382 °F)                       | 700 °C (1 292 °F)                          | 8 mm (0,31 in),<br>12 mm (0,47 in),<br>14 mm (0,55 in) |
| 1x J, 2x J             | 2,3 mm (0,09 in)            |   |  |  |
| 1x J, 2x J             | 3,26 mm (0,13 in)           |   |  |  |
| 1x S, 2x S             | 0,35 mm (0,014 in)          | 1 600 °C (2 912 °F)                     | 1 300 °C (2 372 °F)                        | 6 mm (0,24 in),  |
| 1x S, 2x S             | 0,5 mm (0,02 in)            |   | 1 500 °C (2 732 °F)                        |  |
| 1x R, 2x R             | 0,5 mm (0,02 in)            |   |  |  |
| 1x B, 2x B             | 0,5 mm (0,02 in)            | 1 700 °C (3 092 °F)                     | 1 600 °C (2 912 °F)                        |  |

Für den Fall eines Messeinsatzwechsels ist folgende Tabelle zu beachten. Die Messeinsatzlänge wird berechnet aus der Gesamtlänge Schutzrohr (Lg) und einer bestimmten zusätzlichen Länge (X), die vom Schutzrohrmaterial abhängig ist. Abmessungen in mm (in).

| Berechnungsregeln für Länge Messeinsatz (He = Lg + X)                    |                                   |                                     |   |                                |  |                                    |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|--|------------------------------------|
| Material   | Messeinsatz TPC 200               |                                     | Messeinsatz TPC100, MgO-isoliert                          |                                |  |                                    |
|  |                                   |                                     | Ohne internen Keramikmantel<br>14x10 (Kontakt mit Spitze) |                                | Mit internem Keramikmantel<br>14x10 (-10 mm) |                                    |
|  | Anschlusskopf<br>DIN A (41<br>mm) | Anschluss-<br>kopf DIN B<br>(26 mm) | Anschlusskopf<br>DIN A (41 mm)                            | Anschlusskopf<br>DIN B (26 mm) | Anschlusskopf<br>DIN A (41<br>mm)            | Anschlusskopf<br>DIN B (26<br>mm ) |
| Schutzrohr für iTHERM FlameLine TAF11:                                   |                                   |                                     |   |                                |  |                                    |
| C610 + Hülse   | Lg + 30 (1,2)                     | Lg + 15 (0,6)                       | Lg + 30 (1,2)   | Lg + 15 (0,6)                  | -  | -                                  |
| Gesintertes Siliziumkarbid SIC + Hülse                                   | Lg + 20 (0,8)                     | Lg + 5 (0,2)                        | Lg + 20 (0,8)   | Lg + 5 (0,2)                   | -  | -                                  |
| Spezielle Siliziumnitrid-Keramik SiN + Hülse                             | Lg + 25 (1,0)                     | Lg + 10 (0,4)                       | Lg + 25 (1,0)   | Lg + 10 (0,4)                  | -  | -                                  |
| Schutzrohr für iTHERM FlameLine TAF16:                                   |                                   |                                     |   |                                |  |                                    |
| Spezielle Nickel/Kobalt-Legierung NiCo<br>(Metallkappe)                  | Lg + 20 (0,8)                     | Lg + 5 (0,2)                        | Lg + 30 (1,2)   | Lg + 15 (0,6)                  | Lg + 20 (0,8)                                | Lg + 5 (0,2)                       |
| Alle Metall-Schutzrohre, z. B. 310, 446, 316,<br>etc.                    | Lg + 30 (1,2)                     | Lg + 15 (0,6)                       | Lg + 40 (1,57)  | Lg + 25 (1,0)                  | Lg + 30 (1,2)                                | Lg + 15 (0,6)                      |
| Schutzrohrspitze aus Vollmaterial NiCo und<br>INCOLOY 800HT              | Lg + 25 (1,0)                     | Lg + 10 (0,4)                       | Lg + 30 (1,2)   | Lg + 15 (0,6)                  | Lg + 20 (0,8)                                | Lg + 5 (0,2)                       |
| Kanthal Super <sup>1)</sup>  | Lg + 25 (1,0)                     | Lg + 10 (0,4)                       | Lg + 25 (1,0)   | Lg + 10 (0,4)                  | Lg + 15 (0,6)                                | Lg + 0 (0)                         |
| SiN (Spezielle Siliziumnitrid-Keramik)                                   | Lg + 25 (1,0)                     | Lg + 10 (0,4)                       | Lg + 25 (1,0)   | Lg + 10 (0,4)                  | Lg + 15 (0,6)                                | Lg + 0 (0)                         |
| Kanthal AF <sup>1)</sup>   | Lg + 25 (1,0)                     | Lg + 10 (0,4)                       | Lg + 40 (1,57)  | Lg + 25 (1,0)                  | Lg + 30 (1,2)                                | Lg + 15 (0,6)                      |
| Schutzrohr aus Vollmaterial und INCOLOY<br>800HT, Bodenstärke: 12 (0,47) | Lg + 20 (0,8)                     | Lg + 5 (0,2)                        | Lg + 25 (1,0)   | Lg + 10 (0,4)                  | Lg + 15 (0,6)                                | Lg + 0 (0)                         |

1) Aufgrund Toleranzen bei der Kanthal-Schutzrohr-Herstellung können Abweichungen in der Eintauchlänge von ±5% entstehen.

## Zertifikate und Zulassungen

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


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

## Bestellinformationen

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

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

3. **Konfiguration** auswählen.

 **Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration**

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

## Zubehör

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

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

### Gerätespezifisches Zubehör


| Typ   |
|---|
| <p><b>Messeinsätze</b><br/>                     TPC100, für Hochtemperaturthermometer iTHERM FlameLine TAF11, TAF16<br/>                     TPC200, für Hochtemperaturthermometer iTHERM FlameLine TAF11, TAF16<br/>                     Die Messeinsätze für TAF12x sind als Technische Sonderprodukte (TSP) verfügbar. <sup>1)</sup></p> |
| <p><b>Prozessanschlüsse</b><br/>                     Einstellbarer Flansch, Anschlagflansch nach DIN EN 50446 und gasdichte Verschraubung.</p>  |

1) Für TSP-Bestellungen den Vertrieb des Herstellers kontaktieren.

### Servicespezifisches Zubehör

**DeviceCare SFE100**


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

 Technische Information TIO1134S  
[www.endress.com/sfe100](http://www.endress.com/sfe100)

**FieldCare SFE500**

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

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

 Technische Information TIO0028S  
[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

**Netilion**

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

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

**Onlinetools**

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

### Systemkomponenten

### Data Manager der RSG-Produktfamilie

Data Manager sind flexible und leistungsstarke Systeme um Prozesswerte zu organisieren. Optional sind bis zu 20 Universaleingänge und bis zu 14 Digitaleingänge zum direkten Anschluss von Sensoren, optional mit HART, möglich. Die gemessenen Prozesswerte werden übersichtlich auf dem Display dargestellt, sicher aufgezeichnet, auf Grenzwerte überwacht und analysiert. Die Werte können über gängige Kommunikationsprotokolle an übergeordnete Systeme weitergeleitet und über einzelne Anlagenmodule miteinander verbunden werden.

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

### Überspannungsschutzgeräte der HAW-Produktfamilie

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

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

### Prozessanzeiger der RIA-Produktfamilie

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

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

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

### Speisetrenner der RN Series

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

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

## Dokumentation




Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:

- *Device Viewer* ([www.endress.com/deviceviewer](http://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](http://www.endress.com/downloads)) sind folgende Dokumenttypen je nach Geräteausführung verfügbar:

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



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

---