

# Technische Information

## Schutzrohr

### Omnigrad M TW13

Geschweißtes Schutzrohr  
Flansch-Prozessanschluss



#### Anwendungsbereiche

Das TW13 wurde für den Einsatz in der Feinchemikalien-Industrie konzipiert, kann aber auch für allgemeine Anwendungen verwendet werden.

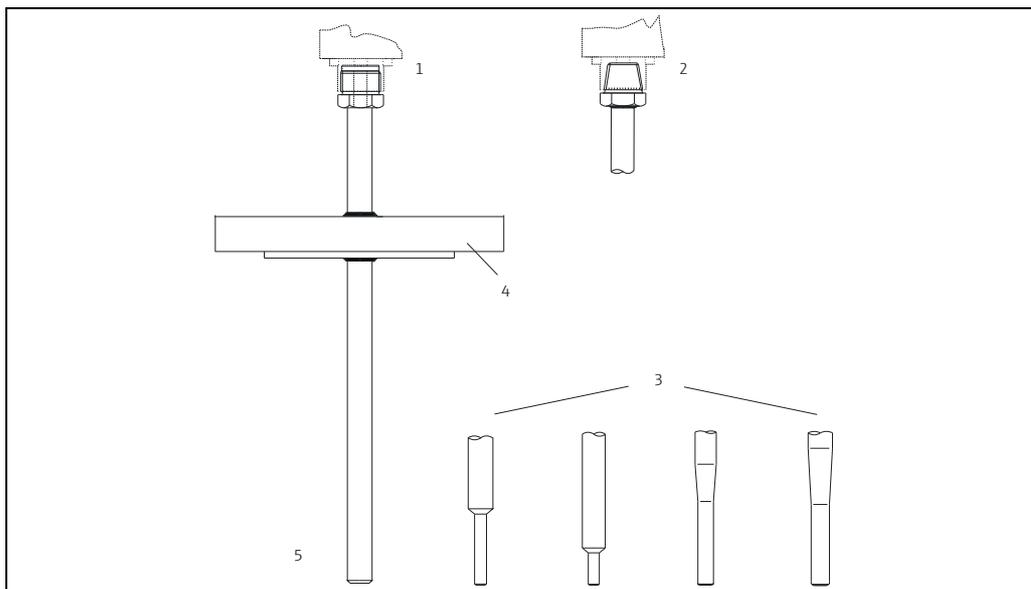
Eine modulare Konfiguration gemäß DIN 43772 (Form 2F/3F) ermöglicht den Einsatz in allen Industrieprozessen mit schwerer thermischer und mechanischer Beanspruchung.

#### Vorteile auf einen Blick

- TW13 ist ein geschweißtes Schutzrohr.
- Der Prozessanschluss ist als Flansch ausgeführt.
- Verlängerung, Eintauchlänge und Gesamtlänge können entsprechend den Prozessanforderungen ausgewählt werden.
- Es steht eine große Auswahl an Rohrgrößen, Werkstoffen und Prozessanschlüssen zur Verfügung.
- Sonderausführungen können gemäß Kundenanforderungen gefertigt werden.

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Gerätearchitektur



Gerätebauform des Omnigrad M TW13

- 1 M24x1,5 Gewinde
- 2 1/2" NPT Gewinde
- 3 Verschiedene Spitzenformen - nähere Informationen siehe Kapitel "Spitzenform"
- 4 Prozessanschluss: Flansch
- 5 Schutzummantelung

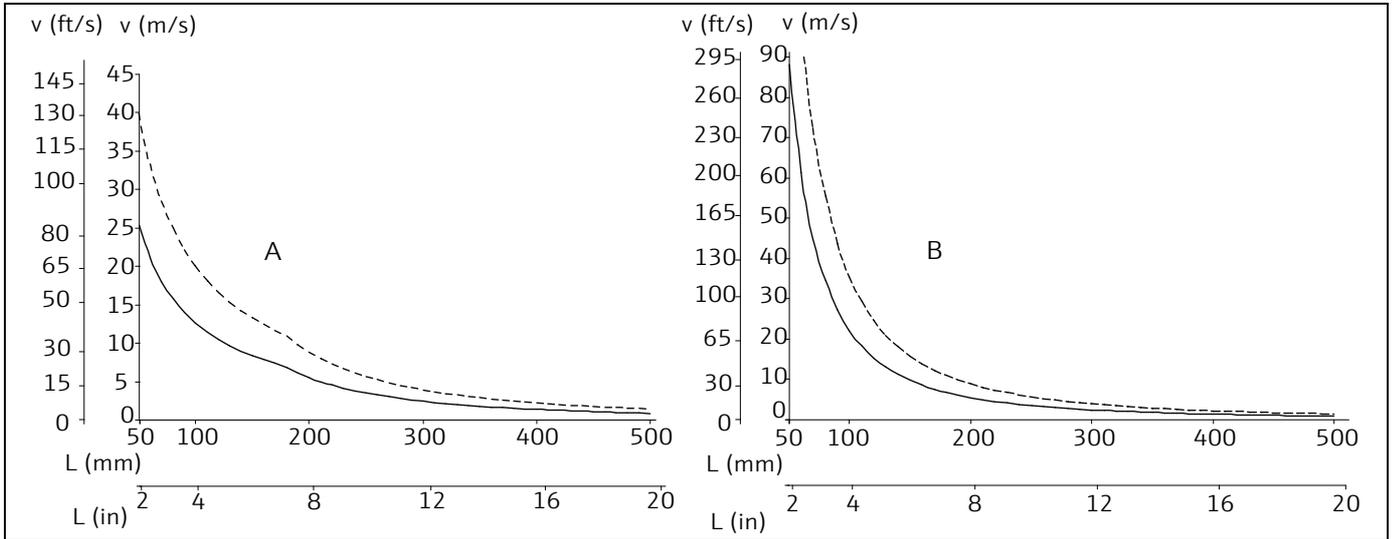
Das Schutzrohr Omnigrad M TW13 ist gemäß DIN 43772 konstruiert und verfügt somit über eine gute Beständigkeit gegenüber den typischsten und gebräuchlichsten industriellen Prozessen. Das Schutzrohr wird aus einem Rohr mit 9, 11, 12, 14 oder 15 mm (0,35; 0,43; 0,47; 0,55 oder 0,59 in) gefertigt. Die Schutzrohrspitze ist gerade, verjüngt oder reduziert (abgesetzt) lieferbar. Für Schutzrohre mit gerader Spitze ist ein Kunststoff-Schutzmantel erhältlich. Das Schutzrohr Omnigrad M TW13 wird an der Anlage (Rohr oder Tank) mittels eines Flanschanschlusses, der aus den gängigsten Modellen ausgewählt werden kann, angebracht.

## Leistungsmerkmale

### Einsatzbedingungen

### Prozessdruck

Die Druckwerte, denen das Schutzrohr bei verschiedenen Temperaturen und maximal zulässiger Durchflussgeschwindigkeit ausgesetzt werden kann, sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Die Druckbelastbarkeit des Prozessanschlusses kann mitunter deutlich geringer sein. Der maximal zulässige Prozessdruck für ein bestimmtes Thermometer ergibt sich aus dem jeweils kleineren Druckwert von Schutzrohr und Prozessanschluss.



Maximal zulässiger Prozessdruck für Rohrdurchmesser

- A Medium Wasser bei  $T = 50\text{ °C}$  (122 °F)
- B Medium überhitzter Dampf bei  $T = 400\text{ °C}$  (752 °F)
- L Eintauchlänge
- P Prozessdruck
- Schutzrohrdurchmesser 9 x 1 mm (0,35 in)
- Schutzrohrdurchmesser 12 x 12,5 mm (0,47 in)

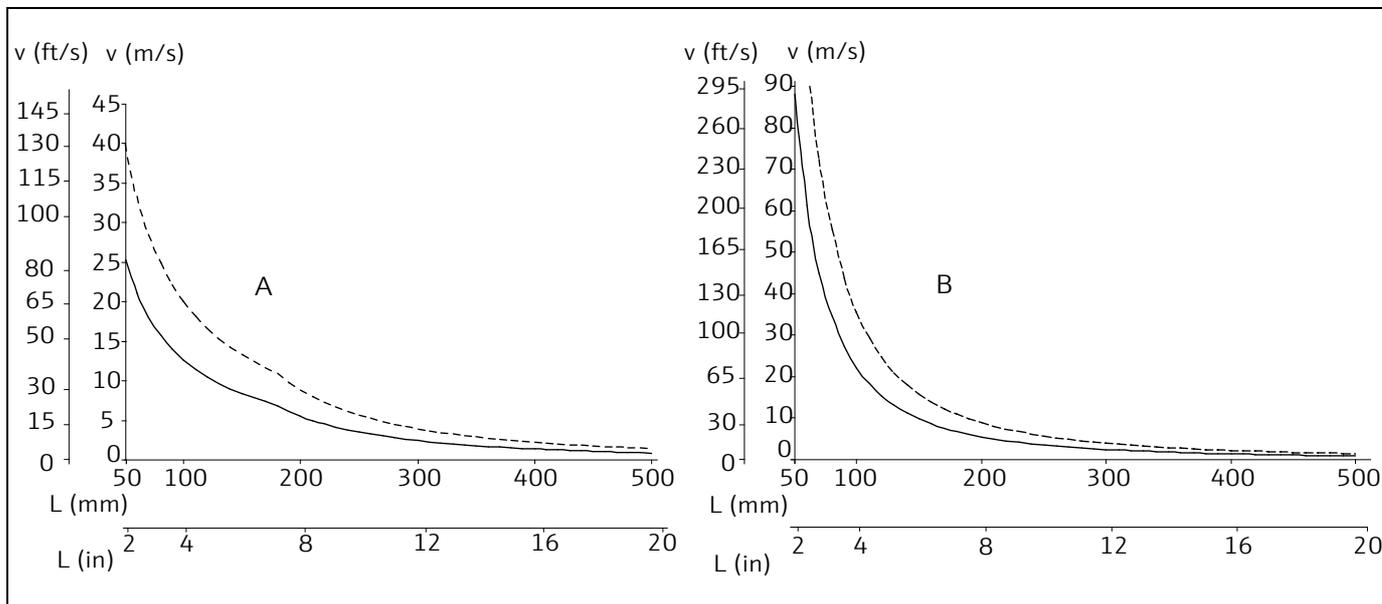


Beachten Sie die Begrenzung des maximalen Prozessdrucks auf die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Flansch-Druckstufen.

| Prozessanschluss | Norm                     | Max. Prozessdruck                                                             |
|------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Flansch          | EN1092-1 oder ISO 7005-1 | Je nach Flansch-Druckstufe PNxx:<br>20, 40, 50 oder 100 bar bei 20 °C (68 °F) |
|                  | ANSI B16.5               | Je nach Flansch-Druckstufe<br>150 oder 300 psi bei 20 °C (68 °F)              |
|                  | JIS B 2220               | Je nach Flansch-Druckstufe<br>20K, 25K oder 40K                               |
|                  | DIN2526/7                | Je nach Flansch-Druckstufe<br>PN40 bei 20 °C (68 °F)                          |

### Maximale Durchflussgeschwindigkeit

Die maximale Durchflussgeschwindigkeit, der das Schutzrohr ausgesetzt sein kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Fühlers im Flüssigkeitsstrom ab. Nähere Informationen sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.



Durchflussgeschwindigkeit abhängig von der Eintauchtiefe

- A Medium Wasser bei  $T = 50\text{ °C}$  ( $122\text{ °F}$ )  
 B Medium überhitzter Dampf bei  $T = 400\text{ °C}$  ( $752\text{ °F}$ )  
 L Eintauchlänge  
 v Durchflussgeschwindigkeit  
 — Schutzrohrdurchmesser  $9 \times 1\text{ mm}$  ( $0,35\text{ in}$ )  
 - - - Schutzrohrdurchmesser  $12 \times 12,5\text{ mm}$  ( $0,47\text{ in}$ )

**Material**

Schutzrohr und Prozessanschlüsse.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Dauereinsatztemperaturen sind nur als Richtwerte bei Verwendung der jeweiligen Materialien in Luft und ohne nennenswerte Druckbelastung zu verstehen. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere bei Auftreten hoher mechanischer Belastungen oder in aggressiven Medien, sind die maximalen Einsatztemperaturen mitunter deutlich reduziert.

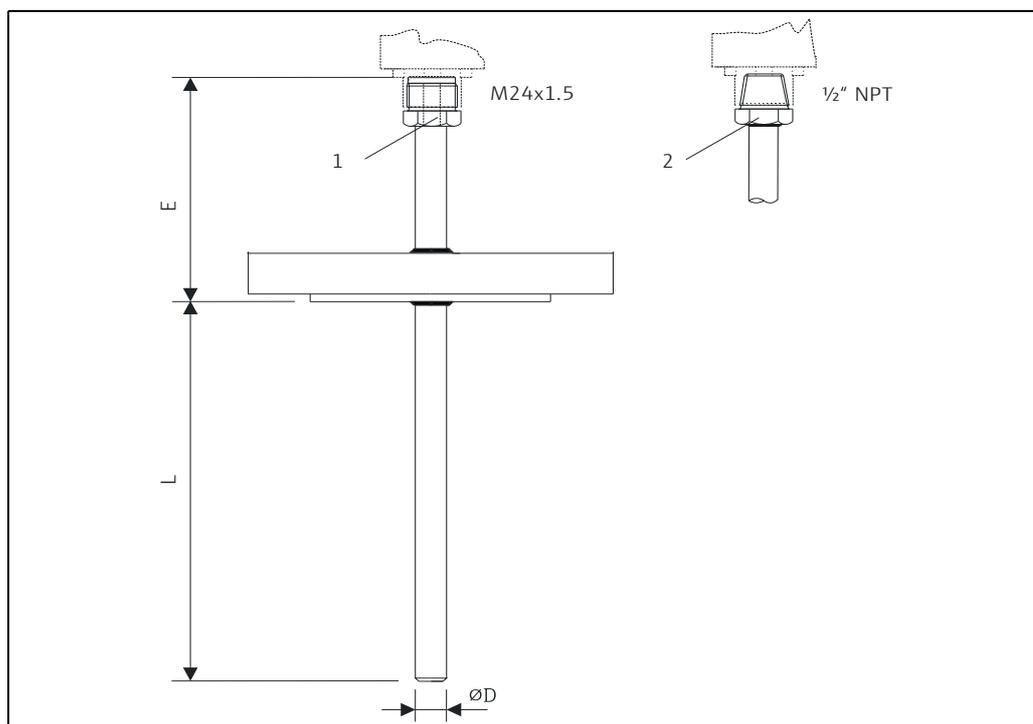
| Materialbezeichnung        | Kurzformel                         | Empfohlene max. Dauereinsatztemp. an Luft | Eigenschaften                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AISI 316L/1.4404<br>1.4435 | X2CrNiMo17-12-2<br>X2CrNiMo18-14-3 | 650 °C (1202 °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 316Ti/1.4571          | X6CrNiMoTi17-12-2                  | 700 °C (1292 °F) <sup>1)</sup>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vergleichbare Eigenschaften wie AISI316L</li> <li>▪ durch den Titan-Zusatz erhöhte Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion selbst nach dem Schweißen</li> <li>▪ breites Einsatzspektrum in der chemischen, petrochemischen und Erdölindustrie sowie Kohlechemie</li> <li>▪ nur bedingt polierbar, es können Titanschlieren entstehen</li> </ul>                                                                                                                                                |
| Hastelloy® C276/<br>2.4819 | NiMo16Cr15 W                       | 1100 °C (2012 °F)                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nickelbasierte Legierung mit guter Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst noch bei hohen Temperaturen</li> <li>▪ Besonders resistent gegen Chlorgas und Chloride sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |
| Inconel600/2.4816          | NiCr15Fe                           | 1100 °C (2012 °F)                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ eine Nickel/Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit gegen aggressive, oxidierende und reduzierende Umgebungen auch noch bei hohen Temperaturen</li> <li>▪ korrosionsbeständig gegen Chlorgas und chlorierte Medien sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren, Seewasser etc.</li> <li>▪ Korrosion durch Reinstwasser</li> <li>▪ Nicht in schwefelhaltiger Atmosphäre einzusetzen</li> </ul>                                                                               |
| PTFE (Teflon)              | Polytetrafluorethylen              | 100 °C (212 °F)                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beständigkeit gegen nahezu alle Chemikalien</li> <li>▪ Hohe Temperaturfestigkeit</li> <li>▪ max. zulässiger Prozessdruck: &lt;2 bar (29 psi)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| PVDF                       | Polyvinylidenfluorid               | 80 °C (176 °F)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hohe Festigkeit</li> <li>▪ Hohe Kriechfestigkeit unter Dauerbelastung</li> <li>▪ Gute Kälteeigenschaften</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tantal                     | -                                  | 250 °C (482 °F)                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mit Ausnahme von Flusssäure, Fluor und Fluoriden außergewöhnlich gute Beständigkeit gegen die meisten mineralischen Säuren und Salzlösungen</li> <li>▪ Neigung zu Oxidation und Versprödung bei höheren Temperaturen an Luft</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 kontaktieren Sie bitte Ihren Endress+Hauser Vertrieb.

## Komponenten

### Bauform, Maße

Alle Abmessungen in mm (in).



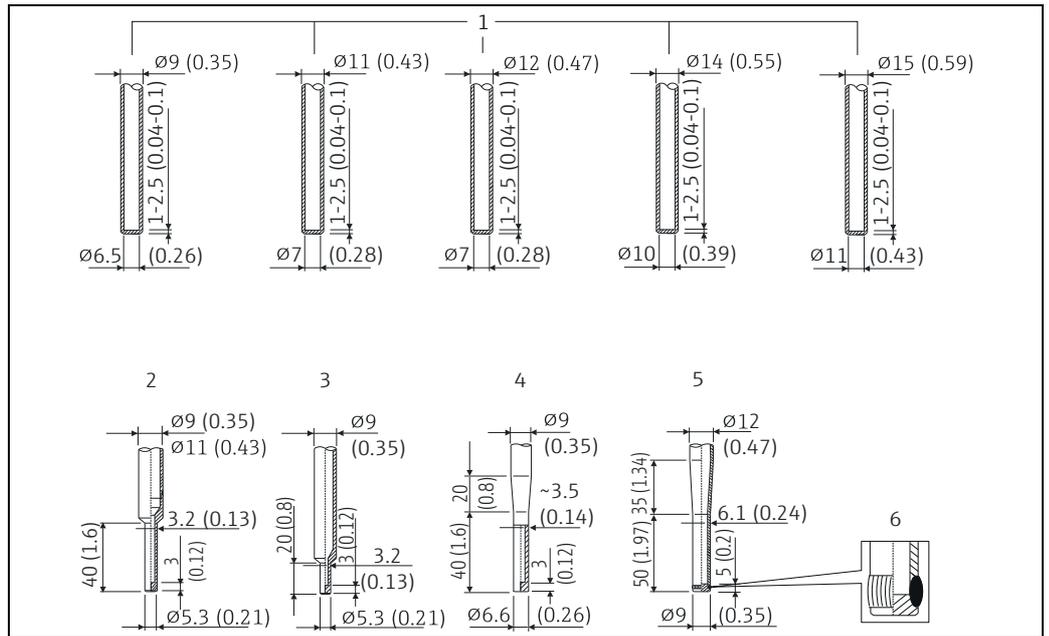
Abmessungen des Omnigrad M TW13

|   |                                                                     |    |               |
|---|---------------------------------------------------------------------|----|---------------|
| 1 | M24x1,5 Anschluss; auf dem Halsrohr verschiebbar                    | L  | Eintauchlänge |
| 2 | 1/2" NPT Anschluss; geschweißt; nicht auf dem Halsrohr verschiebbar | ØD | Durchmesser   |
| E | Halsrohlänge                                                        |    |               |



Die Standardlängen des Halses betragen 80 oder 145 mm (3,15 oder 5,71 in). Bei einem Schutzrohr mit  $\varnothing 12$  mm (0,47 in) und einer verjüngten Schutzrohrspitze (Form 3F) wird die Länge des Halsrohrs gemäß der Norm DIN 43772, 82 oder 147 mm (3,23 oder 5,79 in) betragen.

**Form der Spitze**



Verfügbare Schutzrohrspitzen (reduziert, gerade oder verjüngt). Maximale Oberflächenrauigkeit Ra ≤ 1,6 µm (62,9 µin)

| Pos. | Spitzenform                                               | Messeinsatzdurchmesser |
|------|-----------------------------------------------------------|------------------------|
| 1    | Gerade                                                    | 6 mm (0,24 in)         |
| 2    | Reduziert, L ≥ 50 mm (1,97 in)                            | 3 mm (0,12 in)         |
| 3    | Reduziert, L ≥ 30 mm (1,18 in) <sup>1)</sup>              | 3 mm (0,12 in)         |
| 4    | Verjüngt, L ≥ 70 mm (2,76 in) <sup>1)</sup>               | 3 mm (0,12 in)         |
| 5    | Verjüngt DIN 43772-3F, L ≥ 90 m (3,54 in) <sup>1)</sup>   | 6 mm (0,24 in)         |
| 6    | Schweißnahtqualität gem. EN ISO 5817 - Bewertungsgruppe B |                        |

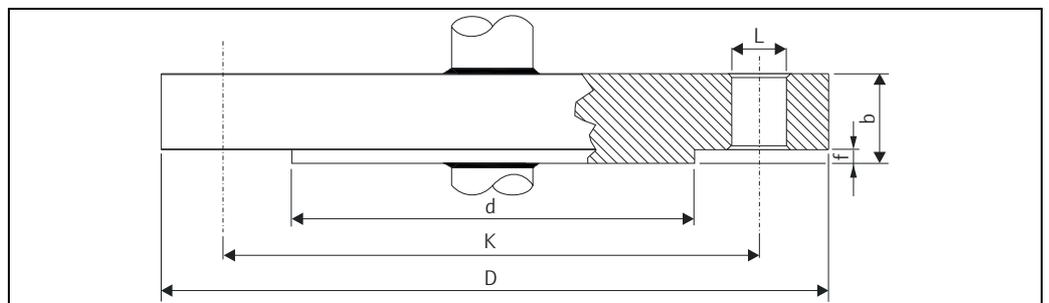
1) nicht mit Hastelloy® C276/2.4819 und Inconel600

**Gewicht**

Von 1,5...4,0 kg (3,3...8,8 lbs) für die Standardausführungen.

**Prozessanschluss**

Standard-Prozessanschluss Flansch oder zum Einschweißen (ohne Flansch). Die Abbildung zeigt die wichtigen Maße der verfügbaren Flansche.



Wesentliche Maße der Flanschanschlüsse

Alle verfügbaren Flanschanschlüsse entsprechen den jeweiligen Normen:

- ANSI/ASME B16.5
- ISO 7005-1

- EN 1092-1
- JIS B 2220: 2004
- DIN 2526/7

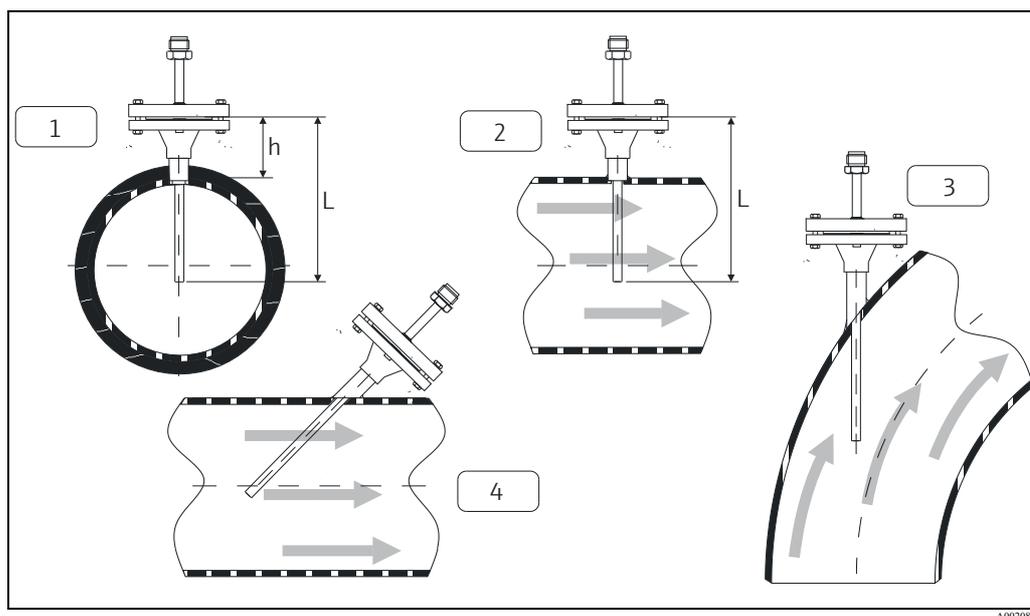
Der Flansch sollte im Idealfall aus demselben Material wie das des Schutzrohres sein. Daher sind Flansche in SS 316L/1.4404 und in SS 316Ti/1.4571 erhältlich. Bei Hastelloy®-Schutzrohren wird ein SS 316L Flanschmaterial mit einer Hastelloy®-Scheibe zum Prozessmedium verwendet.

## Einbaubedingungen

### Einbaulage

Keine Beschränkungen.

### Einbauhinweise



#### Installationsbeispiele

1 - 2: Bei Leitungen mit kleinem Querschnitt muss die Sensorspitze bis zur Achse der Rohrleitung oder etwas darüber hinaus reichen (=  $L$ )

3 - 4: Schräge Einbaulage

Die Einbautiefe des Thermometers kann sich auf die Messgenauigkeit auswirken. Bei zu geringer Einbautiefe kann es durch die Wärmeableitung über den Prozessanschluss und die Behälterwand zu Messfehlern kommen. Daher empfiehlt sich beim Einbau in ein Rohr eine Einbautiefe, die idealerweise der Hälfte des Rohrdurchmessers entspricht (siehe 1 und 2). Eine andere Lösung kann ein schräger Einbau sein (siehe 3 und 4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge bzw. Einbautiefe müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Prozesses berücksichtigt werden (z. B. Durchflussgeschwindigkeit, Prozessdruck).

- Einbaumöglichkeiten: Rohre, Tanks oder andere Anlagekomponenten
- Empfohlene Mindest-Eintauchtiefe = 80 bis 100 mm (3,15 bis 3,94 in)  
Die Eintauchtiefe sollte mindestens dem 8-fachen des Schutzrohrdurchmessers entsprechen.  
Beispiel: Schutzrohrdurchmesser 12 mm (0,47 in) x 8 = 96 mm (3,8 in). Empfohlen wird eine Standard-Eintauchtiefe von 120 mm (4,72 in).
- ATEX-Zertifizierung: Installationsvorschriften in den Ex-Dokumentationen beachten

---

## Zertifikate und Zulassungen

---

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CE-Kennzeichen</b>               | Das Gerät erfüllt die rechtlichen Anforderungen der einschlägigen EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt anhand des CE-Zeichens, dass das Gerät erfolgreich geprüft wurde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Druckgeräte richtlinie (PED)</b> | Das Schutzrohr entspricht Art. 3.3 der Druckgeräte richtlinie (97/23/EG) und wird nicht gesondert gekennzeichnet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Materialzertifizierung</b>       | Das Materialzertifikat 3.1 (gemäß EN 10204) kann im Bestellcode direkt ausgewählt werden und bezieht sich auf die medienberührenden Teile des Sensors im Prozess. Andere werkstoffbezogene Zertifikate können separat angefordert werden. Die "Kurzform" enthält eine vereinfachte Erklärung, hat keine Anlagen in Form von Dokumenten bezüglich der in der Konstruktion des einzelnen Sensors verwendeten Werkstoffe, gewährleistet jedoch die Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe durch die Identifikationsnummer des Thermometers. Die Informationen bezüglich der Herkunft der Werkstoffe können, wenn erforderlich, nachträglich angefordert werden. |
| <b>Schutzrohrprüfung</b>            | Überprüfung der Schutzrohr-Druckfestigkeit gemäß den Spezifikationen nach DIN 43772. Bei Schutzrohren mit verjüngter oder reduzierter Spitze, welche dieser Norm nicht entsprechen, wird mit dem Druck des entsprechenden geraden Schutzrohrs geprüft. Auch die Sensoren für den Einsatz in ex-gefährdeten Bereichen werden bei den Prüfungen immer einem vergleichbaren Druck ausgesetzt. Prüfungen nach anderen Spezifikationen können auf Anfrage durchgeführt werden. Die Flüssigkeits-Eindringprüfung weist nach, dass die Schweißnähte des Schutzrohrs keine Risse aufweisen.                                                                     |

---

## Bestellinformation

---

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite:  
www.endress.com → Land wählen → Messgeräte → Gerät wählen → Erweiterte Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale:  
www.endress.com/worldwide



### 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

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

---