

# Technische Information iTHERM ModuLine TT152 Vollmaterial-Schutzrohr

Zölliges Schutzrohr für eine Vielzahl von anspruchsvollen industriellen Anwendungen



## Anwendung

- Schutz des Thermometers vor mechanischen und chemischen Belastungen
- Robustes Design für anspruchsvolle Prozessbedingungen
- Druckbereich: bis 500 bar (7 252 psi)
- Zur Verwendung in Rohren, Behältern oder Tanks

## Vorteile auf einen Blick

- **Einfache Wartung und Nachkalibrierung** des Thermometers: Sensor kann ohne Prozessunterbrechung ausgetauscht werden
- **iTHERM TwistWell in schraubenförmigem Design:** Reduktion von wirbelinduzierten Schwingungen in Applikationen mit hoher Durchflussgeschwindigkeit
- Schaft-, Eintauch- und Gesamtlänge können je nach Prozessanforderungen ausgewählt werden
- Große Auswahl an Abmessungen, Materialien und Prozessanschlüssen
- **Internationale Zertifizierungen:** z. B. für Druckanwendungen

# Inhaltsverzeichnis

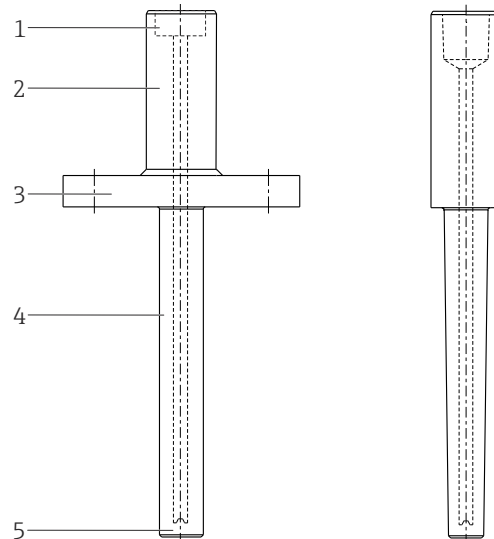
|                                                       |               |
|-------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....            | <b>3</b>      |
| Gerätearchitektur .....                               | 3             |
| Modulares Design .....                                | 3             |
| <br><b>Montage</b> .....                              | <br><b>3</b>  |
| Montageort .....                                      | 3             |
| Einbaulage .....                                      | 3             |
| Einbauhinweise .....                                  | 3             |
| <br><b>Prozess</b> .....                              | <br><b>4</b>  |
| Prozesstemperaturbereich .....                        | 4             |
| Prozessdruckbereich .....                             | 4             |
| <br><b>Konstruktiver Aufbau</b> .....                 | <br><b>5</b>  |
| Bauform, Maße .....                                   | 5             |
| Gewicht .....                                         | 10            |
| Werkstoffe .....                                      | 10            |
| Thermometeranschluss .....                            | 12            |
| Prozessanschlüsse .....                               | 12            |
| Geometrie mediumberührende Teile .....                | 17            |
| Schutzmantel aus korrosionsbeständigem Material ..... | 17            |
| Oberflächenrauigkeit .....                            | 18            |
| Vordefinierte Ausführungen .....                      | 18            |
| Entlüftungsloch .....                                 | 21            |
| <br><b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....          | <br><b>21</b> |
| <br><b>Bestellinformationen</b> .....                 | <br><b>21</b> |
| <br><b>Zubehör</b> .....                              | <br><b>22</b> |
| Gerätespezifisches Zubehör .....                      | 22            |
| Onlinetools .....                                     | 22            |
| <br><b>Dokumentation</b> .....                        | <br><b>22</b> |

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Gerätearchitektur

Die flexibel konfigurierbare Bauform des Schutzrohrs basiert auf der ASME B40.9. Das Schutzrohr gewährleistet eine gute Beständigkeit gegenüber typischen Industrieprozessen. Es ist aus Vollmaterial gefertigt und hat einen Wurzeldurchmesser von 5/8" bis 1½". Die Spitze kann gerade, verjüngt oder gestuft sein. Das Schutzrohr kann an einem Rohr oder Behälter im System angebracht werden. Hierzu steht eine Auswahl an üblicherweise verwendeten Prozessanschlüssen zur Verfügung: mit Flansch, mit Gewinde oder zum Einschweißen.

### Modulares Design

| Konstruktion                                                                       |                         | Optionen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1: Thermometeranschluss | Innengewinde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                    | 2: Schutzrohrschaft     | Eine Verlängerung, die nicht vom Schutzrohr getrennt werden kann. Durch diese Verlängerung steht mehr Einbauplatz zur Verfügung, wenn ein Flansch verwendet wird. Zudem schützt sie den Anschlusskopf und das Elektronikmodul vor der Prozesswärme.                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                    | 3: Prozessanschluss     | Verbindungsstück auf der Prozessseite. Hierbei kann es sich um jede Art von Gewinde, Flansch, Einschweißanschluss oder Schweißstutzen handeln. Der Prozessanschluss muss so ausgelegt sein, dass er Prozessdruck, Temperatur und Medien standhält.                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                    | 4: Schutzrohr           | Der Teil des Schutzrohrs, der in das Prozessmedium eingetaucht wird. In einer Vielzahl von Durchmessern und Materialien erhältlich, um eine große Bandbreite an Anwendungen abzudecken. Material und Stärke müssen so ausgewählt werden, dass sie der statischen und dynamischen Beanspruchung, die sich durch die Prozessbedingungen ergeben, standhalten. Zudem müssen sie beständig gegenüber Chemikalien, mechanischen Stößen und Vibrationen sein. |
|                                                                                    | 5: Schutzrohrspitze     | Es stehen verschiedene Spitzen zur Auswahl. Für Schutzrohre, die in Rohren mit kleinerem Durchmesser eingesetzt werden, wird typischerweise eine reduzierte oder verjüngte Schutzrohrspitze ausgewählt, um den Strömungswiderstand zu reduzieren. Reduzierte Spitzen bedeuten auch ein schnelleres Ansprechen, während eine speziell konzipierte Spitze die kürzeste Ansprechzeit gewährleistet.                                                        |

## Montage

### Montageort

Das Schutzrohr kann in Rohre, Tanks oder Behälter eingebaut werden.

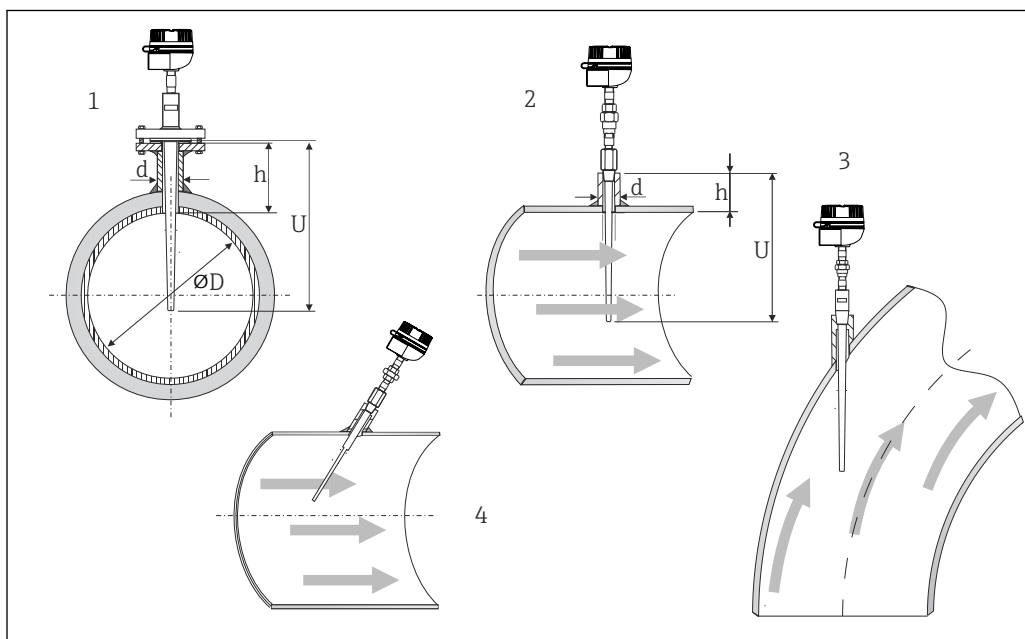
### Einbaulage

Keine Einschränkungen. Die Selbstentleerung im Prozess je nach Anwendung gewährleisten.

### Einbauhinweise

Die Eintauchlänge des Thermometers kann sich auf die Messgenauigkeit auswirken. Wenn die Eintauchlänge zu kurz ist, führt dies zu Messfehlern, die durch die Wärmeleitung des Prozessanschlusses verursacht werden. Beim Einbau in ein Rohr entspricht die Eintauchlänge idealerweise der Hälfte des Rohrdurchmessers. Die Einbausituation variiert je nach Prozessanforderungen, das Messelement muss immer vollständig dem Medium ausgesetzt sein und darf nicht durch den Stutzen abgeschirmt

werden. In Rohren mit kleinem Durchmesser ist es hilfreich, einen Rohrexpannder an der Messstelle zu montieren, um eine ausreichende Eintauchlänge zu gewährleisten.



A0010222

#### 1 Einbaubeispiele

1 - 2 Bei Leitungen mit kleinem Querschnitt sollte die Sensorspitze bis zur Achse der Rohrleitung oder darüber hinausreichen (=L).

3 - 4 Schräger Einbau.



Bei Rohrleitungen mit kleinen Nenndurchmessern die Spitze des Thermometers so positionieren, dass sie weit genug in den Prozess hineinragt und über die Achse der Rohrleitung hinausreicht. Alternativ Thermometer schräg eingebauen (4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge oder Einbautiefe sämtliche Parameter des Thermometers sowie des zu messenden Mediums berücksichtigen. Dazu zählen Anströmgeschwindigkeit oder Prozessdruck.

Um die bestmögliche Installation zu erreichen folgende Regel einhalten:  $h \sim d$ ;  $U > D/2 + h$ .

iTHERM QuickSens Messeinsätze für Eintauchlängen  $U < 70 \text{ mm}$  (27,6 in) für optimale Messergebnisse verwenden.



Die Gegenstücke für die Prozessanschlüsse sowie die Dichtungen oder Dichtringe sind nicht im Lieferumfang des Thermometers enthalten.

## Prozess

### Prozesstemperaturbereich

Abhängig vom verwendeten Schutzrohr und Material, max.  $-200 \dots +1100 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-328 \dots +2012 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

### Prozessdruckbereich

Der maximal mögliche Prozessdruck ist abhängig von verschiedenen Einflüssen, dazu zählen Bauform, Prozessanschluss und -temperatur. Maximal mögliche Prozessdrücke für die jeweiligen Prozessanschlüsse siehe Kapitel "Prozessanschluss".



Die mechanische Belastbarkeit in Abhängigkeit der Einbau- und Prozessbedingungen kann im Schutzrohrberechnungstool Sizing Thermowell verifiziert werden, das im Online Tool 'Applicator' des Herstellers enthalten ist. Siehe Kapitel "Zubehör".

### Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge und dem Prozessmedium

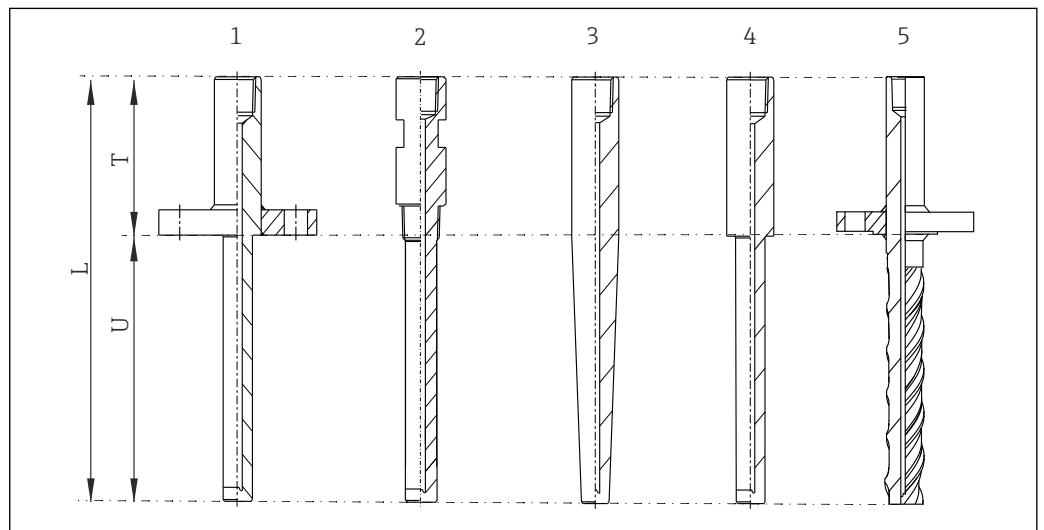
Die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit, der das Schutzrohr ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Schutzrohres in das strömende Messmedium ab. Sie ist

von der Geometrie des Schutzrohres, dem Prozessanschluss, der Art des Mediums, der Prozesstemperatur und vom Prozessdruck abhängig.

| Prozessanschluss                     | Norm                                                                     | max. Prozessdruck                                                                  |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Einschweißversion/<br>Schweißstutzen | NPS                                                                      | ≤ 500 bar (7 252 psi)                                                              |
| Flansch                              | ASME B16.5                                                               | Je nach Flansch-Druckstufe 150, 300, 600, 900/1500 oder 2500 psi bei 20 °C (68 °F) |
| Gewinde                              | ISO 965-1 / ASME B1.13M<br>ISO 228-1<br>ANSI B1.20.1<br>DIN EN 10226-1 / | 400 bar (5 802 psi) bei +400 °C (+752 °F)                                          |

## Konstruktiver Aufbau

### Bauform, Maße



2 Typische ASME-Bauform, iTHERM TwistWell und Referenzen

- 1 Geflanscht, Referenzen gemäß ASME
- 2 Mit Gewinde, Referenzen gemäß ASME
- 3 Zum Einschweißen, Referenzen gemäß ASME
- 4 Schweißstutzen, Referenzen gemäß ASME
- 5 Geflanscht, Referenzen gemäß iTHERM TwistWell

Die Bauform des Thermometers ist abhängig von der Schutzrohrversion basierend auf ASME:

- ANSI-Flansche
- NPT-Gewinde
- Schweißstutzen und Einschweißversion

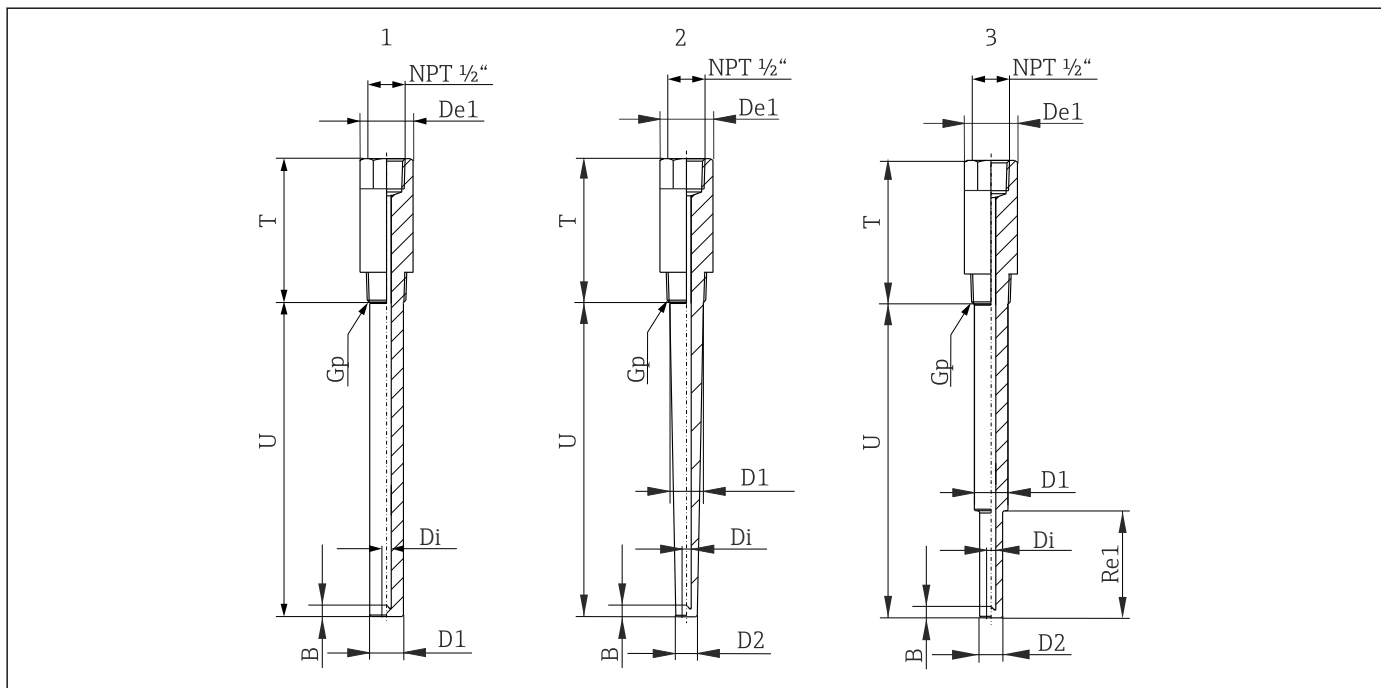
**i** Einige Abmessungen, wie z. B. Eintauchlänge U, sind variable Werte und daher in den folgenden Abmessungszeichnungen als Zeichnungsposition dargestellt.

Variable Abmessungen:

| Pos. | Beschreibung                                          |
|------|-------------------------------------------------------|
| L    | Schutzrohrlänge (U+T)                                 |
| Gp   | Gewinde Prozessanschluss                              |
| B    | Schutzrohr Bodendicke (Standardwert 6,35 mm (1/4 in)) |
| T    | Länge des Schutzrohrschafts                           |

| Pos. | Beschreibung                |
|------|-----------------------------|
| U    | Eintauchlänge               |
| D1   | Wurzeldurchmesser           |
| D2   | Durchmesser Spitze          |
| C1   | Länge des verjüngten Teils  |
| Re1  | Reduzierte Länge der Spitze |
| Di   | Bohrungsdurchmesser         |
| De1  | Durchmesser Schaft          |
| SL   | Länge der Wendel            |

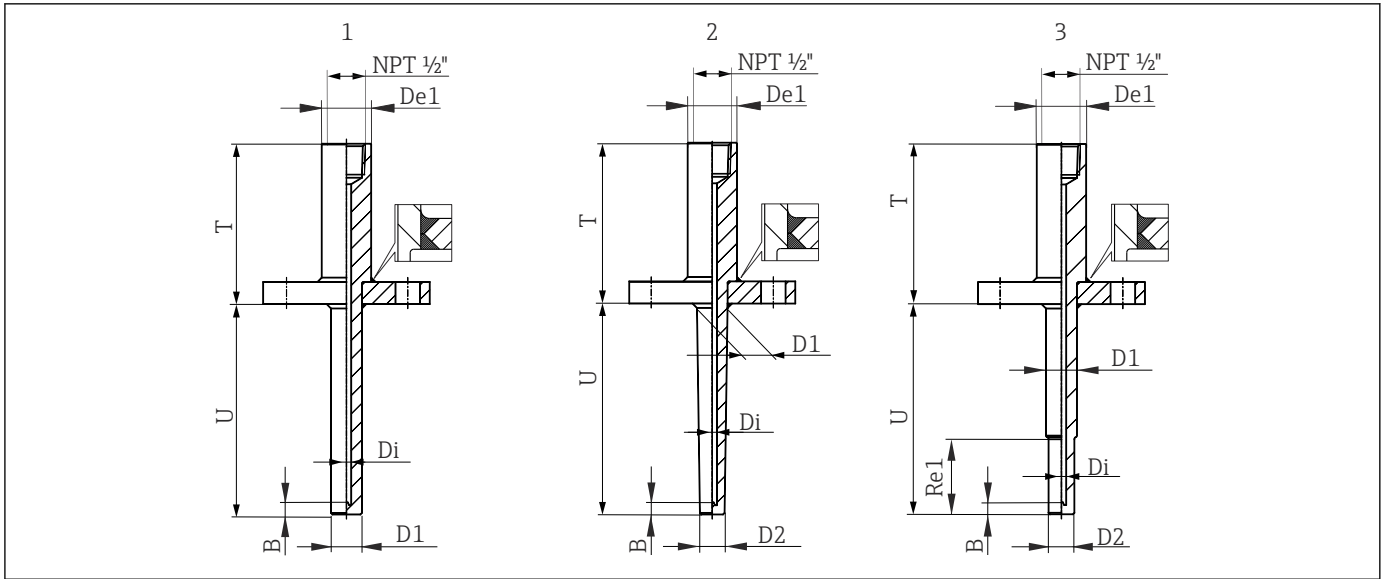
### Schutzrohre basierend auf ASME B40.9



A0040910

3 Schutzrohre basierend auf ASME B40.9

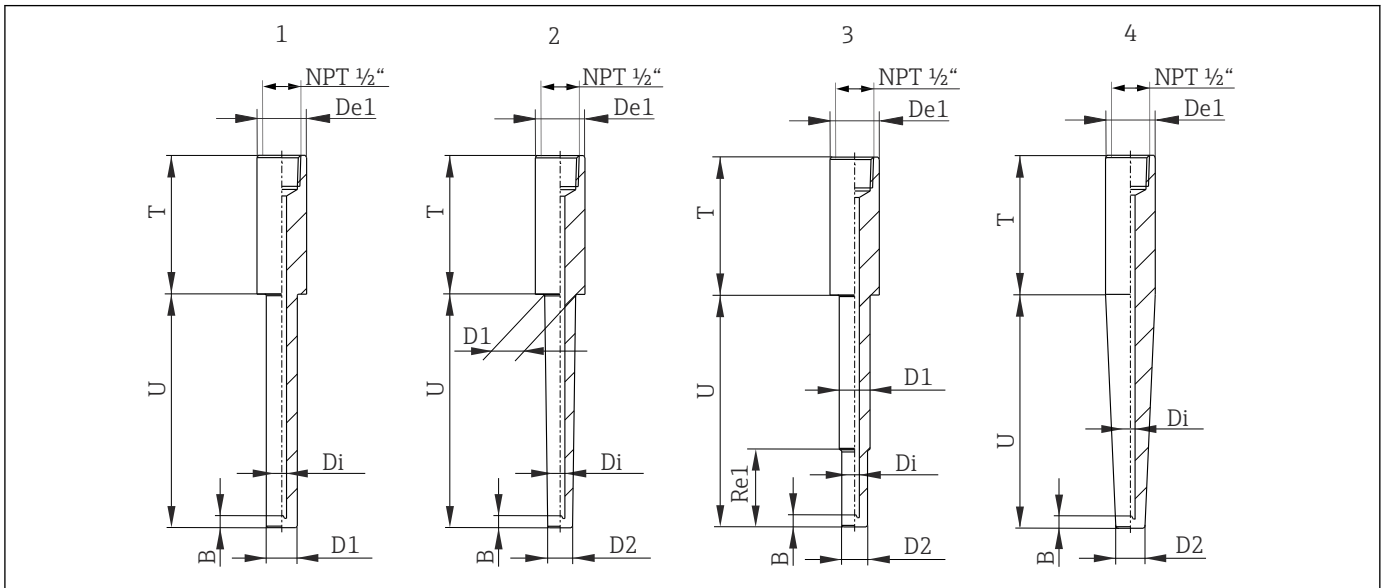
- 1 Gerades Schutzrohr zum Einschrauben, mit hexagonalem Schaft (optional Schaft mit Schlüsselflächen)
- 2 Verjüngtes Schutzrohr zum Einschrauben, mit hexagonalem Schaft (optional Schaft mit Schlüsselflächen)
- 3 Gestuftes Schutzrohr zum Einschrauben, mit hexagonalem Schaft (optional Schaft mit Schlüsselflächen)



A0040911

4 Schutzrohre basierend auf ASME B40.9

- 1 Gerades Schutzrohr mit Flansch (optional durchgeschweißt)
- 2 Verjüngtes Schutzrohr mit Flansch (optional durchgeschweißt)
- 3 Gestuftes Schutzrohr mit Flansch (optional durchgeschweißt)



A0057217

5 Schutzrohre basierend auf ASME B40.9

- 1 Gerades Schutzrohr für Schweißstutzen
- 2 Verjüngtes Schutzrohr für Schweißstutzen
- 3 Gestuftes Schutzrohr für Schweißstutzen
- 4 Verjüngtes Schutzrohr zum Einschweißen

|                                     | Mit Gewinde                                                                                                                                                                                                                                     | Mit Flansch                                                                                                                                                                                                                        | Für Schweißstutzen/verjüngt zum Einschweißen                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Größe des Prozessanschlusses</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NPT ½"</li> <li>■ NPT ¾"</li> <li>■ NPT 1"</li> <li>■ NPT 1¼"</li> <li>■ NPT 1½"</li> <li>■ G½"</li> <li>■ G¾"</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ANSI 1" von Cl. 150 bis Cl. 600</li> <li>■ ANSI 1 - ½" von Cl. 150 bis Cl. 900/1500</li> <li>■ ANSI 2" von Cl. 150 bis Cl. 900/1500</li> <li>■ ANSI 3" von Cl. 150 bis Cl. 600</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (NPS ¾"), Ø26,7 mm</li> <li>■ (NPS 1"), Ø33,4 mm</li> <li>■ (NPS 1¼"), Ø42,2 mm</li> <li>■ (NPS 1½"), Ø48,3 mm</li> <li>■ (1⅜", hygienisch), Ø34,93 mm</li> </ul>                                      |
| <b>Werkstoff Prozessanschluss</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/316L</li> <li>■ 304/304L</li> <li>■ Alloy 600</li> <li>■ Alloy C276</li> <li>■ AISI A182 F11</li> <li>■ AISI A182 F22</li> <li>■ AISI A182 F91</li> <li>■ A105</li> <li>■ Duplex S32205</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/316L</li> <li>■ 304/304L</li> <li>■ Alloy C276</li> <li>■ Alloy 600</li> <li>■ 316/316L + PTFE (Teflon) beschichtet</li> <li>■ 316/316L + Tantal Hülse</li> <li>■ A105</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 316/316L</li> <li>■ 304/304L</li> <li>■ Alloy 600</li> <li>■ Alloy C276</li> <li>■ AISI A182 F11</li> <li>■ AISI A182 F22</li> <li>■ AISI A182 F91</li> <li>■ A105</li> <li>■ Duplex S32205</li> </ul> |

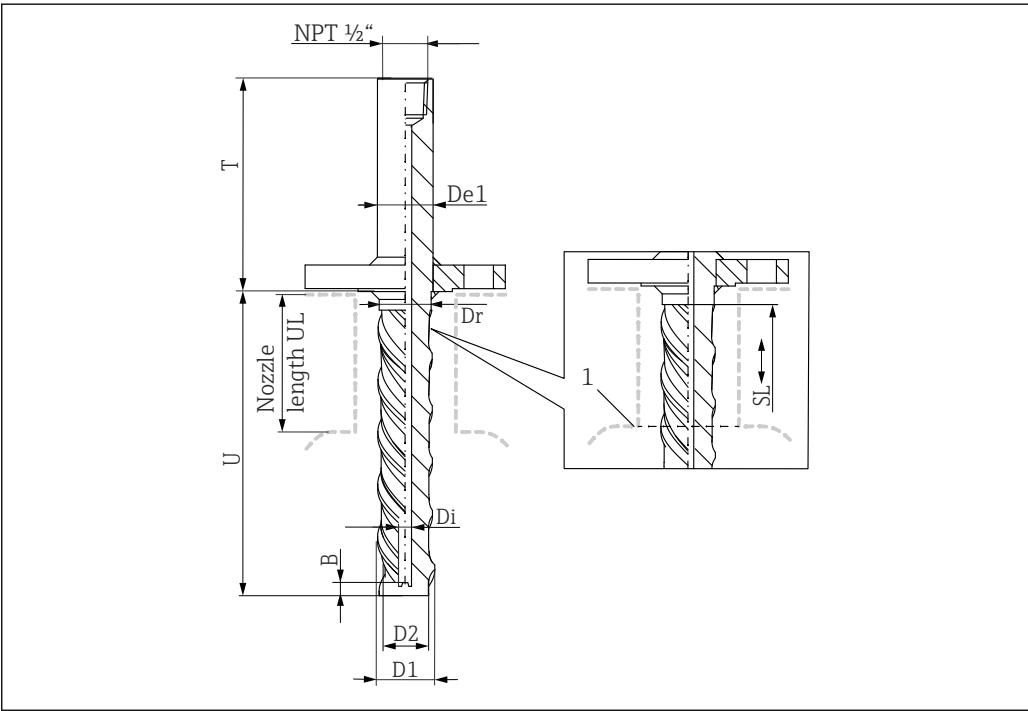
| Abmessungen                   |                                                                                                               |                                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                               | Gerade & verjüngte Schutzrohre                                                                                | Gestufte Schutzrohre                |
| <b>Eintauchlänge U</b>        | 25,4 ... 2 133,6 mm (1 ... 84 in)                                                                             | 76,2 ... 304,8 mm (3 ... 12 in)     |
| <b>Schaftlänge T</b>          | 44,5 ... 209,6 mm (1,75 ... 8,25 in)                                                                          |                                     |
| <b>Wurzeldurchmesser D1</b>   | 15,88 ... 38,1 mm (5/8 ... 1½ in)                                                                             | 19,05 ... 34,93 mm (¾ ... 1 3/8 in) |
| <b>Durchmesser Spitze D2</b>  | 12,7 ... 38,1 mm (½ ... 1½ in) oder identisch mit dem Wurzeldurchmesser                                       | 12,7 ... 38,1 mm (½ ... 1½ in)      |
| <b>Bohrungsdurchmesser Di</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6,6 mm (0,26 in) (Standard)</li> <li>■ 9,78 mm (0,385 in)</li> </ul> |                                     |
| <b>Rauigkeit</b>              | Vorgabewert 1,6 µm (63 µin); optional 0,76 µm (30 µin)                                                        |                                     |
| <b>Gestufte Länge Re1</b>     | -                                                                                                             | 6,35 ... 406,4 mm (0,25 ... 16 in)  |
| <b>Bodendicke B</b>           | Vorgabewert 6,35 mm (0,25 in)                                                                                 |                                     |

Das Schutzrohr basiert auf der Norm ASME B40.9, bietet jedoch eine höhere Flexibilität, als in der ASME B40.9 festgelegt ist. In der folgenden Tabelle werden die wichtigsten Abweichungen aufgeführt.

|                                                                         |                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Abmessungen</b>                                                      | Alle Abmessungen nach dem zölligen System                                                             |
| <b>Toleranzen</b>                                                       | Gemäß ISO 2768-mK, sofern nicht ein metrisches oder vergleichbares System angegeben ist.              |
| <b>Terminologie und Definitionen</b>                                    | Gemäß Standards des Herstellers                                                                       |
| <b>Standardabmessungen</b>                                              | Das Schutzrohr bietet ein breiteres Spektrum an Abmessungen als in der Norm ASME B40.9 festgelegt ist |
| <b>ASME PTC-19.3</b>                                                    | Die Bauform erfüllt die Beschränkungen der ASME PTC-19.3                                              |
| <b>Gewinde</b>                                                          | Das Schutzrohr bietet ein breiteres Spektrum an Gewinden als in der Norm ASME B40.9 festgelegt ist    |
| <b>Flansche</b>                                                         | Das Schutzrohr bietet ein breiteres Spektrum an Flanschen als in der Norm ASME B40.9 festgelegt ist   |
| <b>Bauweise des Schutzrohrs</b>                                         | Basierend auf ASME B40.9                                                                              |
| <b>Werkstoffe</b>                                                       | Das Schutzrohr bietet ein breiteres Spektrum an Werkstoffen als in der Norm ASME B40.9 festgelegt ist |
| <b>ASME B40.9 Nonmandatory Appendix for Naval Shipboard Application</b> | Das Schutzrohr berücksichtigt den Anhang nicht                                                        |

Schutzrohr iTHERM TwistWell

Vollmaterial-Schutzrohr mit einem Schaft im patentierten Helix-Design. Diese Form verringert wirbelinduzierte Schwingungen bei Prozessanwendungen mit hoher Durchflussgeschwindigkeit.

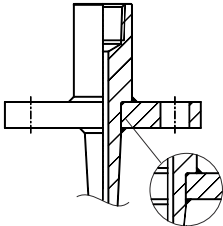
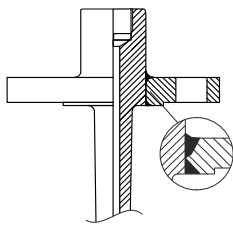


A0052378

**i** Für die Stabilität des Schutzrohrs müssen sich die Wendel im beströmten Bereich befinden. Die Länge der Wendel (SL) wird werkseitig so festgesetzt, dass sie mindestens von Spitze bis Stutzenanfang (1) reicht.

|                                          |                                                                                                                                |                 |                 |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Größe des Prozessanschlusses             | ■ ANSI 1" von 150 lbs bis 900/1500 lbs<br>■ ANSI 1 1/2" von 150 lbs bis 900/1500 lbs<br>■ ANSI 2" von 150 lbs bis 900/1500 lbs |                 |                 |
| Werkstoff Prozessanschluss               | 316/316L                                                                                                                       |                 |                 |
| Vollmaterial                             | 316/316L                                                                                                                       |                 |                 |
| Eintauchlänge U                          | 25,4 ... 609,6 mm (1 ... 24 in)                                                                                                |                 |                 |
| Unbeströmte Länge UL                     | 63,5 ... 749,3 mm (2,5 ... 29,5 in)                                                                                            |                 |                 |
| Schaftlänge T                            | 82,55 ... 209,55 mm (3,25 ... 8,25 in)                                                                                         |                 |                 |
| Durchmesser Schaft De1                   | 30 mm (1,18 in)                                                                                                                | 25 mm (0,98 in) | 25 mm (0,98 in) |
| Wendeldurchmesser (Wurzel und Spitze) D1 | 30 mm (1,18 in)                                                                                                                | 25 mm (0,98 in) | 22 mm (0,87 in) |
| Durchmesser Wurzel Grundkörper Dr        | 28 mm (1,10 in)                                                                                                                | 22 mm (0,87 in) | 20 mm (0,79 in) |
| Durchmesser Spitze Grundkörper D2        | 22 mm (0,87 in)                                                                                                                | 17 mm (0,67 in) | 15 mm (0,59 in) |
| Bohrungsdurchmesser Di                   | 6,6 mm (0,26 in) (Standard)                                                                                                    |                 |                 |
| Bodendicke B                             | 6,35 mm (0,25 in)                                                                                                              |                 |                 |
| Rauigkeit                                | 0,76 µm (30 µin)                                                                                                               |                 |                 |
| Anzahl Wendel                            | 3                                                                                                                              |                 |                 |

## Ausführungen von geflanschten Schutzrohren

| Beidseitig geschweißt                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vollständig durchgeschweißt                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p style="text-align: right;">A0052792</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für einen Großteil der Anwendungen geeignet</li> <li>■ Erfüllt die Anforderungen zu einem angemessenen Kosten-Nutzen-Verhältnis</li> </ul> |  <p style="text-align: right;">A0052794</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für raue Anwendungsumgebungen geeignet</li> <li>■ Stärkere Schweißverbindung</li> </ul> |

**Gewicht** 0,5 ... 37 kg (1 ... 82 lbs) für Standardausführungen.

**Werkstoffe** Schutzrohr und Prozessanschlüsse.



Beachten: Die maximale Temperatur hängt vom eingesetzten Temperatursensor ab.

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 gedacht. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen oder in aggressiven Medien, können die maximalen Betriebstemperaturen deutlich reduziert sein.

| Materialbezeichnung | Kurze Form       | Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft | Eigenschaften                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AISI 316L           | X5CrNiMo 17-12-2 | 650 °C<br>(1 202 °F) <sup>1)</sup>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit</li> <li>■ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration)</li> </ul>                                                                                                             |
| Alloy600/2.4816     | NiCr15Fe         | 1 100 °C<br>(2 012 °F)                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eine Nickel-Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit selbst bei hohen Temperaturen gegenüber aggressiven, oxidierenden und reduzierenden Atmosphären</li> <li>■ Beständigkeit gegenüber Korrosion, die durch Chlorgase und chlorhaltige Medien sowie durch viele oxidierende Mineral- und organische Säuren, Seewasser etc. verursacht wird</li> <li>■ Korrosion durch Reinstwasser</li> <li>■ Darf nicht in schwefelhaltigen Atmosphären verwendet werden</li> </ul> |
| AlloyC276/2.4819    | NiMo16Cr15W      | 1 100 °C<br>(2 012 °F)                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eine nickelbasierte Legierung mit guter Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst noch bei hohen Temperaturen</li> <li>■ Besonders resistent gegen Chlorgas und Chlorid sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |

| Materialbezeichnung                 | Kurze Form                | Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft | Eigenschaften                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AISI 304/1.4301<br>AISI 304L/1.4307 | X5CrNi18-10<br>X2CrNi18-9 | 550 °C<br>(1022 °F)                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Austenitischer, nicht rostender Stahl</li> <li>■ Gute Einsetzbarkeit in Wasser und gering verschmutzten Abwasser</li> <li>■ Gegen organische Säuren, Salzlösungen, Sulfate, alkalische Lösungen u. ä. nur bei relativ niedrigen Temperaturen beständig</li> </ul>                                                             |
| AISI A105/ 1.0460                   | C22.8                     | 450 °C<br>(842 °F)                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hitzebeständiger Stahl</li> <li>■ Beständig bei stickstoffhaltigen Atmosphären sowie Atmosphären, die arm an Sauerstoff sind; nicht geeignet bei Säuren oder anderen aggressiven Medien</li> <li>■ Häufig eingesetzt in Dampferzeugern, Wasser- und Dampfleitungen, Druckbehältern</li> </ul>                                 |
| AISI A182 F11/<br>1.7335            | 13CrMo4-5                 | 550 °C<br>(1022 °F)                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Niedriglegierter, hitzebeständiger Stahl mit Chrom- und Molybdän-Zusätzen</li> <li>■ Bessere Korrosionsbeständigkeit im Vergleich zu unlegierten Stählen, nicht geeignet für Säuren und andere aggressive Medien</li> <li>■ Häufig eingesetzt in Dampferzeugern, Wasser- und Dampfleitungen, Druckbehältern</li> </ul>        |
| AISI A182 F22/<br>1.7380            | 10CrMo9-10                | 580 °C<br>(1076 °F)                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Legierter warmfester Stahl</li> <li>■ Eignet sich besonders für Dampfkessel, Kesselteile, Kesseltrommeln, Druckbehälter für den Apparatebau und ähnliche Zwecke</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| AISI A182 F91/<br>1.4903            | X10CrMoVNb9-1             | 650 °C<br>(1202 °F)                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hochwarmfester, martensitischer Stahl</li> <li>■ Gute mechanische Eigenschaften bei höheren Temperaturen</li> <li>■ Häufig eingesetzt in der Energietechnik (Turbinenbau)</li> </ul>                                                                                                                                          |
| Duplex S32205                       | X2CrNi-MoN22-5-3          | 300 °C<br>(572 °F)                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Austenitischer ferritischer Stahl mit guten mechanischen Eigenschaften</li> <li>■ Hohe Beständigkeit gegenüber allgemeiner Korrosion, Lochfraß, durch Chlor verursachte oder transkristalline Spannungskorrosion</li> <li>■ Vergleichsweise gute Beständigkeit gegenüber wasserstoffinduzierter Spannungskorrosion</li> </ul> |
| <b>Ummantelung</b>                  |                           |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| PTFE (Teflon)                       | Polytetrafluorethylen     | 200 °C<br>(392 °F)                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beständig gegenüber nahezu allen Chemikalien</li> <li>■ Hohe Temperaturbeständigkeit</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                               |
| Tantal                              | -                         | 250 °C<br>(482 °F)                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mit Ausnahme von Flusssäure, Fluor und Fluoriden zeigt Tantal eine exzellente Beständigkeit gegenüber den meisten mineralischen Säuren und Salzlösungen</li> <li>■ Anfällig für Oxidation und Versprödung bei höheren Temperaturen an Luft</li> </ul>                                                                         |

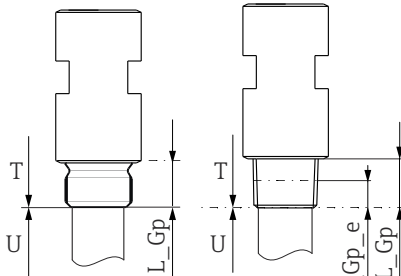
- 1) Bei geringen mechanischen Belastungen und in nicht korrosiven Medien ist bedingt ein Einsatz bis zu 800 °C (1472 °F) möglich. Für weitere Informationen bitte den Vertrieb des Herstellers kontaktieren.

## Thermometeranschluss

| Thermometeranschluss                  | Ge1      | L_1             | L_2             | Norm/Klasse  |
|---------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|
| <p>6 Innengewinde</p> <p>A0040912</p> | NPT 1/2" | 17 mm (0,67 in) | 20 mm (0,79 in) | ANSI B1.20.1 |

## Prozessanschlüsse

## Gewinde

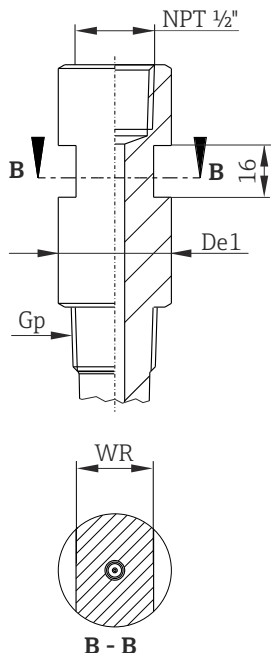
| Gewindeprozessanschluss                                                                           |     | Ausführung |                                                 | Gewindelänge L_Gp | Norm                                                                                                                      | Max. Prozessdruck |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  <p>A0040916</p> | G   | G ½"       | 15 mm (0,6 in)                                  | ISO 228-1 A       | Maximaler statischer Prozessdruck für Gewindeprozessanschluss: <sup>1)</sup><br>400 bar (5 802 psi) bei +400 °C (+752 °F) |                   |
|                                                                                                   |     | G ¾"       | 16 mm (0,63 in)                                 |                   |                                                                                                                           |                   |
|                                                                                                   | NPT | NPT ½"     | 20 mm (0,79 in)<br>L_Gp_e:<br>8 mm (0,32 in)    | ANSI B1.20.1      |                                                                                                                           |                   |
|                                                                                                   |     | NPT ¾"     | 20 mm (0,79 in)<br>L_Gp_e:<br>8 mm (0,32 in)    |                   |                                                                                                                           |                   |
|                                                                                                   |     | NPT 1"     | 25 mm (0,98 in)<br>L_Gp_e:<br>10 mm (0,39 in)   |                   |                                                                                                                           |                   |
|                                                                                                   |     | NPT 1¼"    | 25,6 mm (1,01 in)<br>L_Gp_e:<br>10 mm (0,39 in) |                   |                                                                                                                           |                   |
|                                                                                                   |     | NPT 1½"    | 26 mm (1,025 in)<br>L_Gp_e:<br>10 mm (0,39 in)  |                   |                                                                                                                           |                   |

- 1) Maximale Druckangabe gilt nur für das Gewinde. Berechnet ist das Ausreißen des Gewindes unter Berücksichtigung des statischen Drucks. Die Berechnung beruht auf einem vollständig eingeschraubten Gewinde.

## WR-Größenmatrix für Einschraubschutzrohre (hexagonaler Schaft)

| <p>A0040913</p>                         |           |           |           |           |            |            |
|-----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| Prozessanschlussgröße Gp (Außengewinde) |           |           |           |           |            |            |
| G 1/2"                                  | G 3/4"    | NPT 1/2"  | NPT 3/4"  | NPT 1"    | NPT 1 1/4" | NPT 1 1/2" |
| WR 1 1/8"                               | WR 1 3/8" | WR 1 1/8" | WR 1 1/8" | WR 1 3/8" | WR 1 1/2"  | WR 1 3/4"  |

WR-Größenmatrix für Einschraubschutzrohre mit Schlüsselflächen

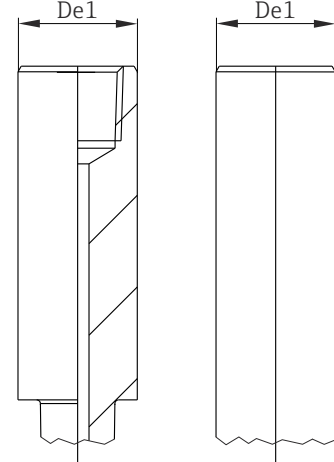


A0040986

|                            |           |           |          |          |           |            |            |
|----------------------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|------------|------------|
| Prozessanschlussangröße Gp | G 1/2"    | G 3/4"    | NPT 1/2" | NPT 3/4" | NPT 1"    | NPT 1 1/4" | NPT 1 1/2" |
| Schaftdurchmesser De1      | 1 1/4"    | 1 1/2"    | 1 1/4"   | 1 1/4"   | 1 1/2"    | 1 2/3"     | 1.90"      |
| Schlüsselfläche            | WR 1 1/8" | WR 1 3/8" | WR 1/4"  | WR 1/4"  | WR 1 1/8" | WR 1 1/2"  | WR 1 3/4"  |

Einschweißen, Einschweißstutzen

Einschweißversion/Schweißstutzen



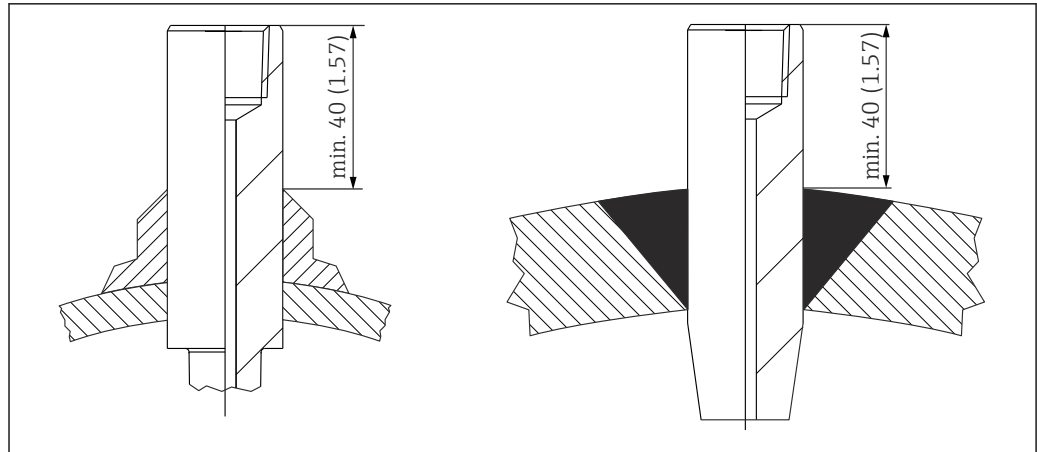
A0040914

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>De1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>■ <math>\phi</math> 26,7 mm (NPS 3/4")</li><li>■ <math>\phi</math> 33,4 mm (NPS 1")</li><li>■ <math>\phi</math> 42,4 mm (NPS 1 1/4")</li><li>■ <math>\phi</math> 48,3 mm (NPS 1 1/2")</li><li>■ <math>\phi</math> 34,93 mm (1 3/8", hygienisch)</li></ul> |

- 

Schweißempfehlung: Der Abstand zwischen der Schweißnaht und dem Ende des Schutzrohrs muss mindestens 40 mm (1,57 in) betragen.
- 

Blindverschraubung verwenden um zu vermeiden, dass sich das Gewinde verformt.



A0040915

8 Alle Angaben in mm (in).

### Flansche

**i** Die unterschiedlichen Werkstoffe sind entsprechend ihrer Festigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur in der DIN EN 1092-1 Tab. 18 unter 13E0 und in der JIS B2220:2004 Tab. 5 unter 023b eingruppiert. Die ASME Flansche sind in ASME B16.5-2013 in der Tab. 2-2.2 eingruppiert. Die Umrechnung von Zoll-Einheiten in metrische Einheiten (in - mm) erfolgt mit dem Faktor 25,4. In der ASME-Norm sind die metrischen Angaben auf 0 bzw. 5 gerundet.

### Ausführungen

ASME-Flansche: America Society of Mechanical Engineers ASME B16.5-2013

#### Geometrie der Dichtflächen

| Flansche         | Dichtfläche | DIN 2526 <sup>1)</sup> |                        | DIN EN 1092-1          |                             |                             | ASME B16.5            |                                             |
|------------------|-------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
|                  |             | Form                   | Rz (µm)                | Form                   | Rz (µm)                     | Ra (µm)                     | Form                  | Ra (µm)                                     |
| ohne Dichtleiste |             | A<br>B                 | -<br>40 ... 160        | A <sup>2)</sup>        | 12,5 ... 50                 | 3,2 ... 12,5                | Flat face (FF)        | 3,2 ... 6,3<br>(AARH<br>125 ... 250<br>µin) |
| mit Dichtleiste  |             | C<br>D<br>E            | 40 ... 160<br>40<br>16 | B1 <sup>3)</sup><br>B2 | 12,5 ... 50<br>3,2 ... 12,5 | 3,2 ... 12,5<br>0,8 ... 3,2 | Raised face (RF)      |                                             |
| mit Ringnut      |             | -                      | -                      | -                      | -                           | -                           | Ring-type joint (RTJ) | 1,6                                         |

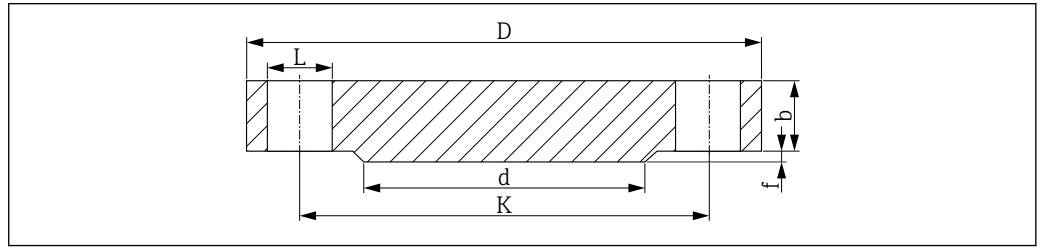
- 1) Enthalten in DIN 2527  
 2) Typisch PN2.5 bis PN40  
 3) Typisch ab PN63

#### Dichtleistenhöhe <sup>1)</sup>

| Norm              | Flansche    | Dichtleistenhöhe f | Toleranz      |
|-------------------|-------------|--------------------|---------------|
| ASME B16.5 - 2013 | ≤ Class 300 | 1,6 (0,06)         | ±0,75 (±0,03) |
|                   | ≥ Class 600 | 6,4 (0,25)         | 0,5 (0,02)    |

1) Maßangaben in mm (in)

## ASME-Flansche (ASME B16.5-2013)



A0029175

## 9 Dichtleiste RF

L Bohrungsdurchmesser

d Durchmesser der Dichtleiste

K Lochkreisdurchmesser

D Flanshdurchmesser

b Gesamtdicke des Flansches

f Dichtleistenhöhe Class 150/300: 1,6 mm (0,06 in) bzw. ab Class 600: 6,4 mm (0,25 in)

Oberflächenbeschaffenheit der Dichtfläche  $Ra \leq 3,2 \dots 6,3 \mu\text{m}$  (126 ... 248  $\mu\text{in}$ ).Class 150<sup>1)</sup>

| DN  | D            | b           | K            | d            | L               | ca. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1"  | 108,0 (4,25) | 14,2 (0,56) | 79,2 (3,12)  | 50,8 (2,00)  | 4xØ15,7 (0,62)  | 0,86 (1,9)   |
| 1¼" | 117,3 (4,62) | 15,7 (0,62) | 88,9 (3,50)  | 63,5 (2,50)  | 4xØ15,7 (0,62)  | 1,17 (2,58)  |
| 1½" | 127,0 (5,00) | 17,5 (0,69) | 98,6 (3,88)  | 73,2 (2,88)  | 4xØ15,7 (0,62)  | 1,53 (3,37)  |
| 2"  | 152,4 (6,00) | 19,1 (0,75) | 120,7 (4,75) | 91,9 (3,62)  | 4xØ19,1 (0,75)  | 2,42 (5,34)  |
| 2½" | 177,8 (7,00) | 22,4 (0,88) | 139,7 (5,50) | 104,6 (4,12) | 4xØ19,1 (0,75)  | 3,94 (8,69)  |
| 3"  | 190,5 (7,50) | 23,9 (0,94) | 152,4 (6,00) | 127,0 (5,00) | 4xØ19,1 (0,75)  | 4,93 (10,87) |
| 3½" | 215,9 (8,50) | 23,9 (0,94) | 177,8 (7,00) | 139,7 (5,50) | 8xØ19,1 (0,75)  | 6,17 (13,60) |
| 4"  | 228,6 (9,00) | 23,9 (0,94) | 190,5 (7,50) | 157,2 (6,19) | 8xØ19,1 (0,75)  | 7,00 (15,44) |
| 5"  | 254,0 (10,0) | 23,9 (0,94) | 215,9 (8,50) | 185,7 (7,31) | 8xØ22,4 (0,88)  | 8,63 (19,03) |
| 6"  | 279,4 (11,0) | 25,4 (1,00) | 241,3 (9,50) | 215,9 (8,50) | 8xØ22,4 (0,88)  | 11,3 (24,92) |
| 8"  | 342,9 (13,5) | 28,4 (1,12) | 298,5 (11,8) | 269,7 (10,6) | 8xØ22,4 (0,88)  | 19,6 (43,22) |
| 10" | 406,4 (16,0) | 30,2 (1,19) | 362,0 (14,3) | 323,8 (12,7) | 12xØ25,4 (1,00) | 28,8 (63,50) |

1) Die Maße in den nachfolgenden Tabellen sind, wenn nicht anders angegeben, in mm (in)

## Class 300

| DN  | D            | b           | K            | d            | L               | ca. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1"  | 124,0 (4,88) | 17,5 (0,69) | 88,9 (3,50)  | 50,8 (2,00)  | 4xØ19,1 (0,75)  | 1,39 (3,06)  |
| 1¼" | 133,4 (5,25) | 19,1 (0,75) | 98,6 (3,88)  | 63,5 (2,50)  | 4xØ19,1 (0,75)  | 1,79 (3,95)  |
| 1½" | 155,4 (6,12) | 20,6 (0,81) | 114,3 (4,50) | 73,2 (2,88)  | 4xØ22,4 (0,88)  | 2,66 (5,87)  |
| 2"  | 165,1 (6,50) | 22,4 (0,88) | 127,0 (5,00) | 91,9 (3,62)  | 8xØ19,1 (0,75)  | 3,18 (7,01)  |
| 2½" | 190,5 (7,50) | 25,4 (1,00) | 149,4 (5,88) | 104,6 (4,12) | 8xØ22,4 (0,88)  | 4,85 (10,69) |
| 3"  | 209,5 (8,25) | 28,4 (1,12) | 168,1 (6,62) | 127,0 (5,00) | 8xØ22,4 (0,88)  | 6,81 (15,02) |
| 3½" | 228,6 (9,00) | 30,2 (1,19) | 184,2 (7,25) | 139,7 (5,50) | 8xØ22,4 (0,88)  | 8,71 (19,21) |
| 4"  | 254,0 (10,0) | 31,8 (1,25) | 200,2 (7,88) | 157,2 (6,19) | 8xØ22,4 (0,88)  | 11,5 (25,36) |
| 5"  | 279,4 (11,0) | 35,1 (1,38) | 235,0 (9,25) | 185,7 (7,31) | 8xØ22,4 (0,88)  | 15,6 (34,4)  |
| 6"  | 317,5 (12,5) | 36,6 (1,44) | 269,7 (10,6) | 215,9 (8,50) | 12xØ22,4 (0,88) | 20,9 (46,08) |

| DN  | D            | b           | K            | d            | L               | ca. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| 8"  | 381,0 (15,0) | 41,1 (1,62) | 330,2 (13,0) | 269,7 (10,6) | 12xØ25,4 (1,00) | 34,3 (75,63) |
| 10" | 444,5 (17,5) | 47,8 (1,88) | 387,4 (15,3) | 323,8 (12,7) | 16xØ28,4 (1,12) | 53,3 (117,5) |

*Class 600*

| DN  | D            | b           | K            | d            | L               | ca. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1"  | 124,0 (4,88) | 17,5 (0,69) | 88,9 (3,50)  | 50,8 (2,00)  | 4xØ19,1 (0,75)  | 1,60 (3,53)  |
| 1¼" | 133,4 (5,25) | 20,6 (0,81) | 98,6 (3,88)  | 63,5 (2,50)  | 4xØ19,1 (0,75)  | 2,23 (4,92)  |
| 1½" | 155,4 (6,12) | 22,4 (0,88) | 114,3 (4,50) | 73,2 (2,88)  | 4xØ22,4 (0,88)  | 3,25 (7,17)  |
| 2"  | 165,1 (6,50) | 25,4 (1,00) | 127,0 (5,00) | 91,9 (3,62)  | 8xØ19,1 (0,75)  | 4,15 (9,15)  |
| 2½" | 190,5 (7,50) | 28,4 (1,12) | 149,4 (5,88) | 104,6 (4,12) | 8xØ22,4 (0,88)  | 6,13 (13,52) |
| 3"  | 209,5 (8,25) | 31,8 (1,25) | 168,1 (6,62) | 127,0 (5,00) | 8xØ22,4 (0,88)  | 8,44 (18,61) |
| 3½" | 228,6 (9,00) | 35,1 (1,38) | 184,2 (7,25) | 139,7 (5,50) | 8xØ25,4 (1,00)  | 11,0 (24,26) |
| 4"  | 273,1 (10,8) | 38,1 (1,50) | 215,9 (8,50) | 157,2 (6,19) | 8xØ25,4 (1,00)  | 17,3 (38,15) |
| 5"  | 330,2 (13,0) | 44,5 (1,75) | 266,7 (10,5) | 185,7 (7,31) | 8xØ28,4 (1,12)  | 29,4 (64,83) |
| 6"  | 355,6 (14,0) | 47,8 (1,88) | 292,1 (11,5) | 215,9 (8,50) | 12xØ28,4 (1,12) | 36,1 (79,6)  |
| 8"  | 419,1 (16,5) | 55,6 (2,19) | 349,3 (13,8) | 269,7 (10,6) | 12xØ31,8 (1,25) | 58,9 (129,9) |
| 10" | 508,0 (20,0) | 63,5 (2,50) | 431,8 (17,0) | 323,8 (12,7) | 16xØ35,1 (1,38) | 97,5 (214,9) |

*Class 900*

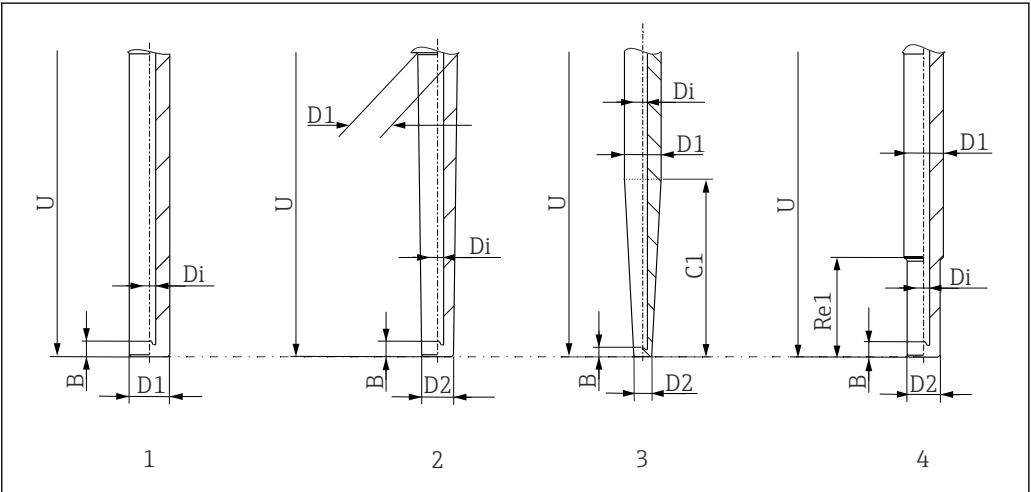
| DN  | D             | b           | K            | d            | L               | ca. kg (lbs) |
|-----|---------------|-------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1"  | 149,4 (5,88)  | 28,4 (1,12) | 101,6 (4,0)  | 50,8 (2,00)  | 4xØ25,4 (1,00)  | 3,57 (7,87)  |
| 1¼" | 158,8 (6,25)  | 28,4 (1,12) | 111,3 (4,38) | 63,5 (2,50)  | 4xØ25,4 (1,00)  | 4,14 (9,13)  |
| 1½" | 177,8 (7,0)   | 31,8 (1,25) | 124,0 (4,88) | 73,2 (2,88)  | 4xØ28,4 (1,12)  | 5,75 (12,68) |
| 2"  | 215,9 (8,50)  | 38,1 (1,50) | 165,1 (6,50) | 91,9 (3,62)  | 8xØ25,4 (1,00)  | 10,1 (22,27) |
| 2½" | 244,4 (9,62)  | 41,1 (1,62) | 190,5 (7,50) | 104,6 (4,12) | 8xØ28,4 (1,12)  | 14,0 (30,87) |
| 3"  | 241,3 (9,50)  | 38,1 (1,50) | 190,5 (7,50) | 127,0 (5,00) | 8xØ25,4 (1,00)  | 13,1 (28,89) |
| 4"  | 292,1 (11,50) | 44,5 (1,75) | 235,0 (9,25) | 157,2 (6,19) | 8xØ31,8 (1,25)  | 26,9 (59,31) |
| 5"  | 349,3 (13,8)  | 50,8 (2,0)  | 279,4 (11,0) | 185,7 (7,31) | 8xØ35,1 (1,38)  | 36,5 (80,48) |
| 6"  | 381,0 (15,0)  | 55,6 (2,19) | 317,5 (12,5) | 215,9 (8,50) | 12xØ31,8 (1,25) | 47,4 (104,5) |
| 8"  | 469,9 (18,5)  | 63,5 (2,50) | 393,7 (15,5) | 269,7 (10,6) | 12xØ38,1 (1,50) | 82,5 (181,9) |
| 10" | 546,1 (21,50) | 69,9 (2,75) | 469,0 (18,5) | 323,8 (12,7) | 16xØ38,1 (1,50) | 122 (269,0)  |

*Class 1500*

| DN  | D            | b           | K            | d            | L              | ca. kg (lbs) |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| 1"  | 149,4 (5,88) | 28,4 (1,12) | 101,6 (4,0)  | 50,8 (2,00)  | 4xØ25,4 (1,00) | 3,57 (7,87)  |
| 1¼" | 158,8 (6,25) | 28,4 (1,12) | 111,3 (4,38) | 63,5 (2,50)  | 4xØ25,4 (1,00) | 4,14 (9,13)  |
| 1½" | 177,8 (7,0)  | 31,8 (1,25) | 124,0 (4,88) | 73,2 (2,88)  | 4xØ28,4 (1,12) | 5,75 (12,68) |
| 2"  | 215,9 (8,50) | 38,1 (1,50) | 165,1 (6,50) | 91,9 (3,62)  | 8xØ25,4 (1,00) | 10,1 (22,27) |
| 2½" | 244,4 (9,62) | 41,1 (1,62) | 190,5 (7,50) | 104,6 (4,12) | 8xØ28,4 (1,12) | 14,0 (30,87) |
| 3"  | 266,7 (10,5) | 47,8 (1,88) | 203,2 (8,00) | 127,0 (5,00) | 8xØ31,8 (1,25) | 19,1 (42,12) |
| 4"  | 311,2 (12,3) | 53,8 (2,12) | 241,3 (9,50) | 157,2 (6,19) | 8xØ35,1 (1,38) | 29,9 (65,93) |
| 5"  | 374,7 (14,8) | 73,2 (2,88) | 292,1 (11,5) | 185,7 (7,31) | 8xØ41,1 (1,62) | 58,4 (128,8) |

| DN  | D             | b            | K            | d            | L               | ca. kg (lbs) |
|-----|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| 6"  | 393,7 (15,50) | 82,6 (3,25)  | 317,5 (12,5) | 215,9 (8,50) | 12xØ38,1 (1,50) | 71,8 (158,3) |
| 8"  | 482,6 (19,0)  | 91,9 (3,62)  | 393,7 (15,5) | 269,7 (10,6) | 12xØ44,5 (1,75) | 122 (269,0)  |
| 10" | 584,2 (23,0)  | 108,0 (4,25) | 482,6 (19,0) | 323,8 (12,7) | 12xØ50,8 (2,00) | 210 (463,0)  |

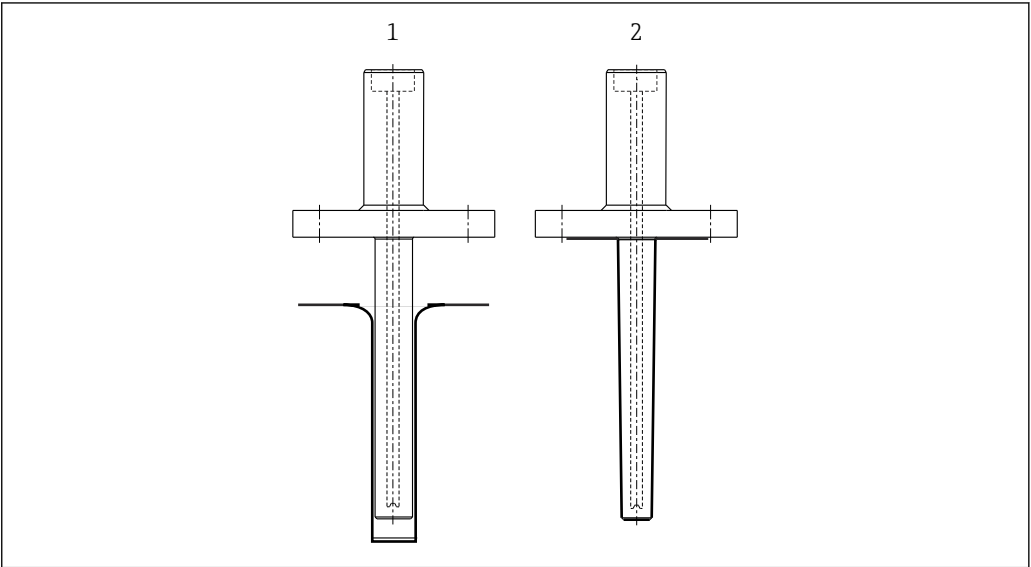
Geometrie medienberührende Teile



A0056216

- 1 Gerade (komplette Länge U)
- 2 Verjüngt (komplette Länge U)
- 3 Verjüngt (über Länge C1)
- 4 Gestuft, Re1 = 63,5 mm (2,5 in)

Schutzmantel aus korrosionsbeständigem Material



A0059962

- 1 Tantalhülse
- 2 PTFE-Beschichtung

Maximale Prozessdruckwerte für die jeweiligen Werkstoffe in Abhängigkeit von der Prozessstemperatur. Angaben in bar (PSI)

| Temperatur in °C (°F) | Tantal       | PTFE        |
|-----------------------|--------------|-------------|
| -251 (-420)           | -            | 80 (1160,3) |
| -200 (-328)           | 130 (1885,5) | 69 (1000,7) |
| -100 (-148)           | 75 (1087,8)  | 46 (667,2)  |
| 0 (+32)               | 60 (870,2)   | 7,5 (108,8) |

| Temperatur in °C (°F) | Tantal       | PTFE        |
|-----------------------|--------------|-------------|
| +20 (+68)             | 57 (826,7)   | 6 (87)      |
| +50 (+122)            | 55 (797,7)   | 3,75 (54,4) |
| +100 (+212)           | 49 (710,7)   | 2,5 (36,3)  |
| +200 (+392)           | 40 (580,2)   | 1,1 (16)    |
| +260 (+500)           | 37 (536,6)   | 0,9 (13,1)  |
| +300 (+572)           | 35 (507,6)   | -           |
| +320 (+608)           | 34 (493,1)   | -           |
| +500 (+932)           | 29 (420,6)   | -           |
| +750 (+1382)          | 23 (333,6)   | -           |
| +1000 (+1832)         | 16,5 (239,3) | -           |

**i** Der Einsatz im Vakuum wird nicht empfohlen.

**i** **Ansprechzeiten**

Die Schutzummantelung beeinträchtigt den Wärmeübergang je nach Werkstoff erheblich und führt zu deutlich erhöhten Ansprechzeiten. Ansprechzeiten  $t_{90}$  von mehreren Minuten sind zu erwarten.

#### Oberflächenrauigkeit

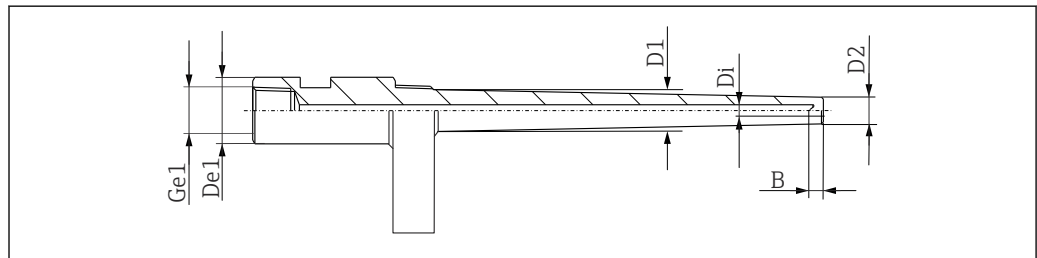
Spezifikationen für mediumsberührende Oberflächen

|                                       |                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Standardoberfläche                    | $R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$ (63 $\mu\text{in}$ )  |
| Fein geschliffene Oberfläche, poliert | $R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 $\mu\text{in}$ ) |

#### Vordefinierte Ausführungen

**i** Sofern keine weiteren Optionen für spezielle Geometrien im Kann-Bereich der Konfiguration ausgewählt werden, gelten vordefinierte Standardgeometrien.

#### Thermometer mit Schutzrohr nach ASME Standard



A0052234

Die vordefinierten Geometrien ergeben sich aus der Kombination: Schutzrohrstandard, Prozessanschluss und Geometrie der mediumberührenden Teile

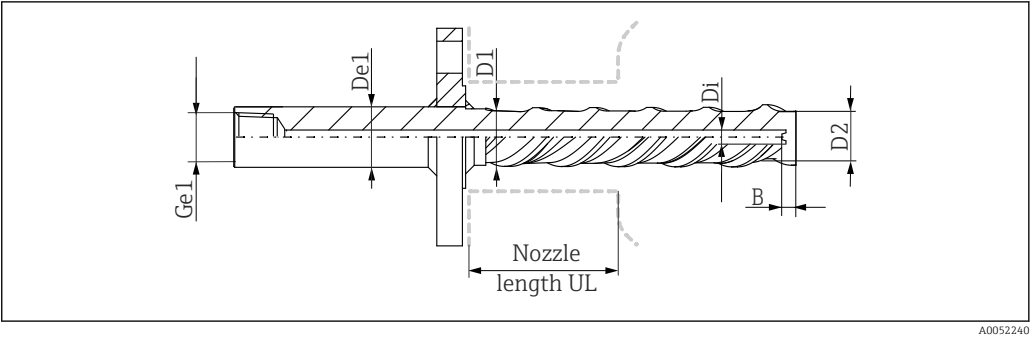
| Schutzrohrs-<br>standard    | Prozessan-<br>schluss | Geometrie der<br>mediumbe-<br>rührenden<br>Teile | Wurzel-Ø D1          | Spitzen-Ø<br>D2      | Bohr-Ø Di           | Bodendi-<br>cke B    | Flansch-<br>stirnseite | Thermo-<br>meteran-<br>schluss<br>Ge1 | Schaft-Ø<br>De1        |
|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Zöllig, ASME<br>mit Flansch | Flansch 1"            | Gerade                                           | 22,23 mm<br>(7/8 in) | 22,23 mm<br>(7/8 in) | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | RF                     | NPT 1/2"                              | 31,75 mm<br>(1 1/4 in) |
|                             |                       | Verjüngt                                         | 22,23 mm<br>(7/8 in) | 15,9 mm<br>(5/8 in)  |                     |                      |                        |                                       |                        |
|                             |                       | Gestuft                                          | 22,23 mm<br>(7/8 in) | 12,7 mm<br>(1/2 in)  |                     |                      |                        |                                       |                        |

| Schutzrohrs-<br>standard    | Prozessan-<br>schluss                | Geometrie der<br>mediumbe-<br>rührenden<br>Teile | Wurzel-Ø D1                 | Spitzen-Ø<br>D2      | Bohr-Ø Di           | Bodendi-<br>cke B    | Flanschs-<br>tirnseite | Thermo-<br>meteran-<br>schluss<br>Ge1 | Schaft-Ø<br>De1       |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
|                             | Flansch 1½"                          | Gerade                                           | 22,23 mm<br>(7/8 in)        | 22,23 mm<br>(7/8 in) | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | RF                     | NPT ½"                                | 31,75 mm<br>(1¼ in)   |
|                             |                                      | Verjüngt                                         | 27 mm (1/16)<br>(1 1/16 in) | 15,9 mm<br>(5/8 in)  |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             |                                      | Gestuft                                          | 22,23 mm<br>(7/8 in)        | 12,7 mm<br>(½ in)    |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             | Flansch 2"                           | Gerade                                           | 22,23 mm<br>(7/8 in)        | 22,23 mm<br>(7/8 in) | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | RF                     | NPT ½"                                | 31,75 mm<br>(1¼ in)   |
|                             |                                      | Verjüngt                                         | 27 mm (1<br>1/16 in)        | 15,9 mm<br>(5/8 in)  |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             |                                      | Gestuft                                          | 22,23 mm<br>(7/8 in)        | 12,7 mm<br>(½ in)    |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             | Flansch 3"                           | Gerade                                           | 22,23 mm<br>(7/8 in)        | 22,23 mm<br>(7/8 in) | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | RF                     | NPT ½"                                | 31,75 mm<br>(1¼ in)   |
|                             |                                      | Verjüngt                                         | 27 mm (1<br>1/16 in)        | 15,9 mm<br>(5/8 in)  |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             |                                      | Gestuft                                          | 22,23 mm<br>(7/8 in)        | 12,7 mm<br>(½ in)    |                     |                      |                        |                                       |                       |
| Zöllig, ASME<br>mit Gewinde | NPT ½" Außen-<br>gewinde             | Gerade                                           | 15,9 mm<br>(5/8 in)         | 15,9 mm<br>(5/8 in)  | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT ½"                                | 31,75 mm<br>(1¼ in)   |
|                             |                                      | Verjüngt                                         | 15,9 mm<br>(5/8 in)         | 15,9 mm<br>(5/8 in)  |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             |                                      | Gestuft                                          | 15,9 mm<br>(5/8 in)         | 12,7 mm<br>(½ in)    |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             | NPT ¾" Außen-<br>gewinde             | Gerade                                           | 19 mm<br>(¾ in)             | 19 mm<br>(¾ in)      | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT ½"                                | 31,75 mm<br>(1¼ in)   |
|                             |                                      | Verjüngt                                         | 22,23 mm<br>(7/8 in)        | 15,9 mm<br>(5/8 in)  |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             |                                      | Gestuft                                          | 19 mm<br>(¾ in)             | 12,7 mm<br>(½ in)    |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             | NPT 1", Außen-<br>gewinde            | Gerade                                           | 22,23 mm<br>(7/8 in)        | 22,23 mm<br>(7/8 in) | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT ½"                                | 38,1 mm<br>(1½ in)    |
|                             |                                      | Verjüngt                                         | 27 mm (1<br>1/16 in)        | 15,9 mm<br>(5/8 in)  |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             |                                      | Gestuft                                          | 22,23 mm<br>(7/8 in)        | 12,7 mm<br>(½ in)    |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             | NPT 1¼", Außen-<br>gewinde           | Gerade                                           | 31,75 mm<br>(1¼ in)         | 31,75 mm<br>(1¼ in)  | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT ½"                                | 42,4 mm (1<br>2/3 in) |
|                             |                                      | Verjüngt                                         | 34,9 mm (1<br>3/8 in)       | 22,23 mm<br>(7/8 in) |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             |                                      | Gestuft                                          | 31,75 mm<br>(1¼ in)         | 22,23 mm<br>(7/8 in) |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             | NPT 1½", Außen-<br>gewinde           | Gerade                                           | 38,1 mm<br>(1½ in)          | 38,1 mm<br>(1½ in)   | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT ½"                                | 48,3 mm<br>(1,90 in)  |
|                             |                                      | Verjüngt                                         | 41,3 mm (1<br>5/8 in)       | 25,4 mm<br>(1 in)    |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             |                                      | Gestuft                                          | 38,1 mm<br>(1½ in)          | 22,23 mm<br>(7/8 in) |                     |                      |                        |                                       |                       |
|                             | G½", Außenge-<br>winde <sup>1)</sup> | Gerade                                           | 15,9 mm<br>(5/8 in)         | 15,9 mm<br>(5/8 in)  | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT ½"                                | 31,75 mm<br>(1¼ in)   |

| Schutzrohrs-<br>tandard                    | Prozessan-<br>schluss                | Geometrie der<br>mediumbe-<br>rührenden<br>Teile | Wurzel-Ø D1                      | Spitzen-Ø<br>D2                  | Bohr-Ø Di           | Bodendi-<br>cke B    | Flanschs-<br>tirnseite | Thermo-<br>meteran-<br>schluss<br>Ge1 | Schaft-Ø<br>De1                 |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
|                                            | G $\frac{3}{4}$ ", Außenge-<br>winde | Gestuft                                          | 15,9 mm<br>( $\frac{5}{8}$ in)   | 12,7 mm<br>( $\frac{1}{2}$ in)   | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT $\frac{1}{2}$ "                   | 38,1 mm<br>(1 $\frac{1}{2}$ in) |
|                                            |                                      | Gerade                                           | 19 mm<br>( $\frac{3}{4}$ in)     | 19 mm<br>( $\frac{3}{4}$ in)     |                     |                      |                        |                                       |                                 |
|                                            |                                      | Verjüngt                                         | 22,23 mm<br>( $\frac{7}{8}$ in)  | 15,9 mm<br>( $\frac{5}{8}$ in)   |                     |                      |                        |                                       |                                 |
|                                            |                                      | Gestuft                                          | 19 mm<br>( $\frac{3}{4}$ in)     | 12,7 mm<br>( $\frac{1}{2}$ in)   |                     |                      |                        |                                       |                                 |
| Zöllig, ASME<br>zum Ein-<br>schweißen      | NPS $\frac{3}{4}$ ",<br>26,7 mm      | Verjüngt                                         | 26,7 mm<br>(1,05 in)             | 15,88 mm<br>(0,625 in)           | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT $\frac{1}{2}$ "                   | 19,05 mm<br>( $\frac{3}{4}$ in) |
|                                            | NPS 1",<br>33,4 mm                   |                                                  | 33,4 mm<br>(1,31 in)             | 15,88 mm<br>(0,625 in)           |                     |                      |                        |                                       | 25,4 mm<br>(1 in)               |
|                                            | NPS 1 $\frac{1}{4}$ ",<br>42,4 mm    |                                                  | 42,2 mm<br>(1,66 in)             | 25,4 mm<br>(1 in)                |                     |                      |                        |                                       | 31,75 (1 $\frac{1}{4}$ in)      |
|                                            | NPS 1 $\frac{1}{2}$ ",<br>48,3 mm    |                                                  | 48,3 mm<br>(1,9 in)              | 28,58 mm<br>(1 $\frac{1}{8}$ in) |                     |                      |                        |                                       | 38,1 mm (1 $\frac{1}{2}$ in)    |
|                                            | 1 $\frac{3}{8}$ ", hygie-<br>nisch   |                                                  | 34,9 mm (1 $\frac{3}{8}$ in)     | 15,9 mm<br>( $\frac{5}{8}$ in)   |                     |                      |                        |                                       | 34,92 mm (1 $\frac{3}{8}$ in)   |
| Zöllig, ASME<br>mit Ein-<br>schweißstutzen | NPS $\frac{3}{4}$ ",<br>26,7 mm      | Gerade                                           | 19 mm<br>( $\frac{3}{4}$ in)     | 19 mm<br>( $\frac{3}{4}$ in)     | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT $\frac{1}{2}$ "                   | 19,05 mm<br>( $\frac{3}{4}$ in) |
|                                            |                                      | Verjüngt                                         | 22,23 mm<br>( $\frac{7}{8}$ in)  | 15,9 mm<br>( $\frac{5}{8}$ in)   |                     |                      |                        |                                       |                                 |
|                                            |                                      | Gestuft                                          | 19 mm<br>( $\frac{3}{4}$ in)     | 12,7 mm<br>( $\frac{1}{2}$ in)   |                     |                      |                        |                                       |                                 |
|                                            | NPS 1",<br>33,4 mm                   | Gerade                                           | 25,4 mm<br>(1 in)                | 25,4 mm<br>(1 in)                | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT $\frac{1}{2}$ "                   | 25,4 mm<br>(1 in)               |
|                                            |                                      | Verjüngt                                         | 25,4 mm<br>(1 in)                | 15,9 mm<br>( $\frac{5}{8}$ in)   |                     |                      |                        |                                       |                                 |
|                                            |                                      | Gestuft                                          | 22,23 mm<br>( $\frac{7}{8}$ in)  | 12,7 mm<br>( $\frac{1}{2}$ in)   |                     |                      |                        |                                       |                                 |
|                                            | NPS 1 $\frac{1}{4}$ ",<br>42,4 mm    | Gerade                                           | 31,75 mm<br>(1 $\frac{1}{4}$ in) | 31,75 mm<br>(1 $\frac{1}{4}$ in) | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT $\frac{1}{2}$ "                   | 31,75 (1 $\frac{1}{4}$ in)      |
|                                            |                                      | Verjüngt                                         | 31,75 mm<br>(1 $\frac{1}{4}$ in) | 22,23 mm<br>( $\frac{7}{8}$ in)  |                     |                      |                        |                                       |                                 |
|                                            |                                      | Gestuft                                          | 31,75 mm<br>(1 $\frac{1}{4}$ in) | 22,23 mm<br>( $\frac{7}{8}$ in)  |                     |                      |                        |                                       |                                 |
|                                            | NPS 1 $\frac{1}{2}$ ",<br>48,3 mm    | Gerade                                           | 38,1 mm<br>(1 $\frac{1}{2}$ in)  | 38,1 mm<br>(1 $\frac{1}{2}$ in)  | 6,6 mm<br>(0,26 in) | 6,35 mm<br>(0,25 in) | -                      | NPT $\frac{1}{2}$ "                   | 38,1 mm (1 $\frac{1}{2}$ in)    |
|                                            |                                      | Verjüngt                                         | 38,1 mm<br>(1 $\frac{1}{2}$ in)  | 22,23 mm<br>( $\frac{7}{8}$ in)  |                     |                      |                        |                                       |                                 |
|                                            |                                      | Gestuft                                          | 38,1 mm<br>(1 $\frac{1}{2}$ in)  | 22,23 mm<br>( $\frac{7}{8}$ in)  |                     |                      |                        |                                       |                                 |

1) Verjüngte Version nicht verfügbar

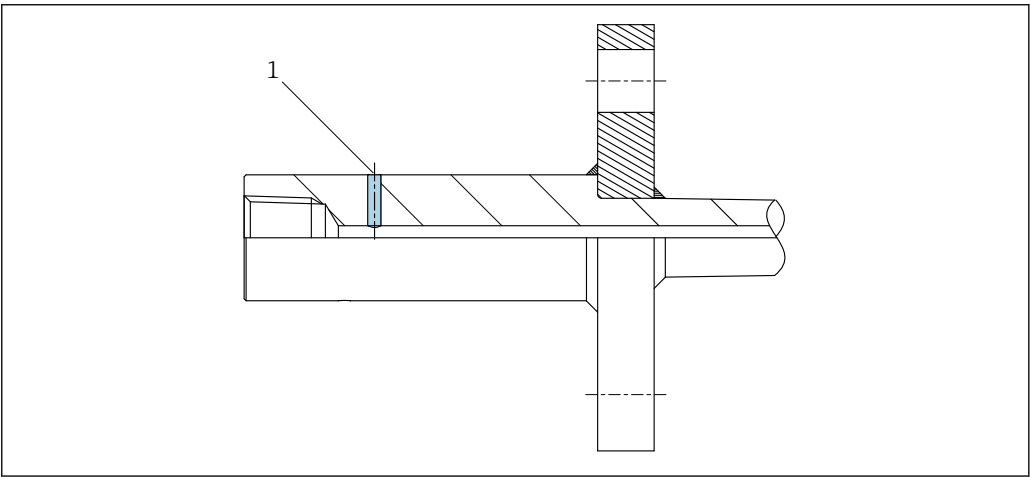
Thermometer mit Schutzrohr iTHERM TwistWell



Die vordefinierte Geometrie ergibt sich aus dem iTHERM TwistWell (Variante: D1 = 30 mm (1,18 in))

| Schutzrohrtyp                        | Prozessan-<br>schlussgröße | Geometrie der<br>mediumbe-<br>rührenden<br>Teile | Wurzel-Ø<br>D1     | Spitzen-Ø<br>D2    | Bohr-Ø Di           | Bodendi-<br>cke B | Flanschs-<br>tirnseite | Thermo-<br>meteran-<br>schluss<br>Ge1 | Schaft-Ø<br>De1    |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| iTHERM Twist-<br>Well,<br>geflanscht | Flansch 1"                 | Unbeströmte<br>Länge                             | 22 mm<br>(0,87 in) | 15 mm<br>(0,59 in) | 6,5 mm<br>(0,26 in) | 6 mm<br>(0,24 in) | B1/RF                  | NPT ½"                                | 25 mm<br>(0,98 in) |
|                                      | Flansche > 1"              |                                                  | 30 mm<br>(1,18 in) | 22 mm<br>(0,87 in) |                     |                   |                        |                                       | 30 mm<br>(1,18 in) |

Entlüftungsloch



1 Entlüftungsloch

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.

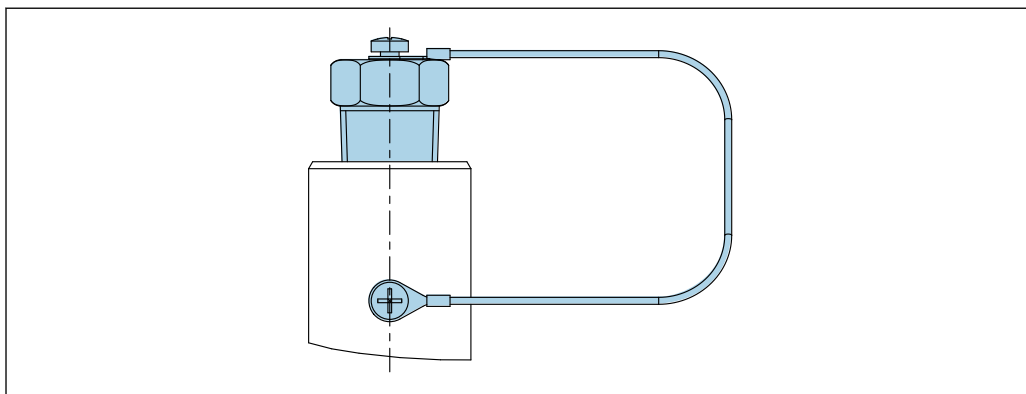
2. Produktseite öffnen.
3. **Konfiguration** auswählen.

## 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



A0053784

10 Blindstopfen für Schutzrohr und Kette

### Onlinetools

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

## Dokumentation

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

| Dokumenttyp                       | Zweck und Inhalt des Dokuments                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Technische Information (TI)       | <b>Planungshilfe</b><br>Das Dokument enthält die technischen Daten zum Produkt und gibt einen Überblick, was rund um das Produkt bestellt werden kann.                                                                                                                                                                                |
| Kurzanleitung (KA)                | <b>Schnell zum 1. Messwert</b><br>Die Anleitung enthält die wesentlichen Informationen zum Produkt, von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.                                                                                                                                                                                  |
| Betriebsanleitung (BA)            | <b>Nachschlagewerk</b><br>Die Anleitung enthält die Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus des Produkts 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>Referenz für Parameter</b><br>Das Dokument enthält detaillierte Erläuterungen zu lesbaren oder konfigurierbaren Parametern im Produkt. Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Produkt arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.                                   |

| Dokumenttyp                                 | Zweck und Inhalt des Dokuments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sicherheitshinweise (XA)                    | <p>Abhängig von der Zulassung liegen dem Produkt 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 Produkt relevant sind.</p> |
| Geräteabhängige Zusatzdokumentation (SD/FY) | Anweisungen der entsprechenden Zusatzdokumentation konsequent beachten. Die Zusatzdokumentation ist fester Bestandteil der Dokumentation zum Produkt.                                                                                                                                                                                                                                                                          |



71769018

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

---