

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

Arbeitsweise und Systemaufbau	3
Gerätearchitektur	3
Modulares Design	3
Montage	3
Montageort	3
Einbaulage	3
Einbauhinweise	3
Prozess	4
Prozesstemperaturbereich	4
Prozessdruckbereich	4
Konstruktiver Aufbau	5
Bauform, Maße	5
Gewicht	10
Werkstoffe	10
Thermometeranschluss	12
Prozessanschlüsse	12
Geometrie mediumberührende Teile	17
Oberflächenrauigkeit	17
Zertifikate und Zulassungen	17
Bestellinformationen	17
Zubehör	18
Gerätespezifisches Zubehör	18
Onlinetools	18
Dokumentation	18

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, insbesondere, wenn ein Flansch verwendet wird. Zudem kann sie den Anschlusskopf und das Elektronikmodul vor der Prozesswärme schützen.
	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 durch die Prozessbedingungen hervorgerufen wird, 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, kann eine reduzierte oder verjüngte Schutzrohrspitze ausgewählt werden, um den Strömungswiderstand zu reduzieren. Reduzierte Spitzen bedeuten auch ein schnelleres Ansprechen, während eine speziell konzipierte Spitze die kürzeste Ansprechzeit überhaupt gewährleistet.

Montage

Montageort

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

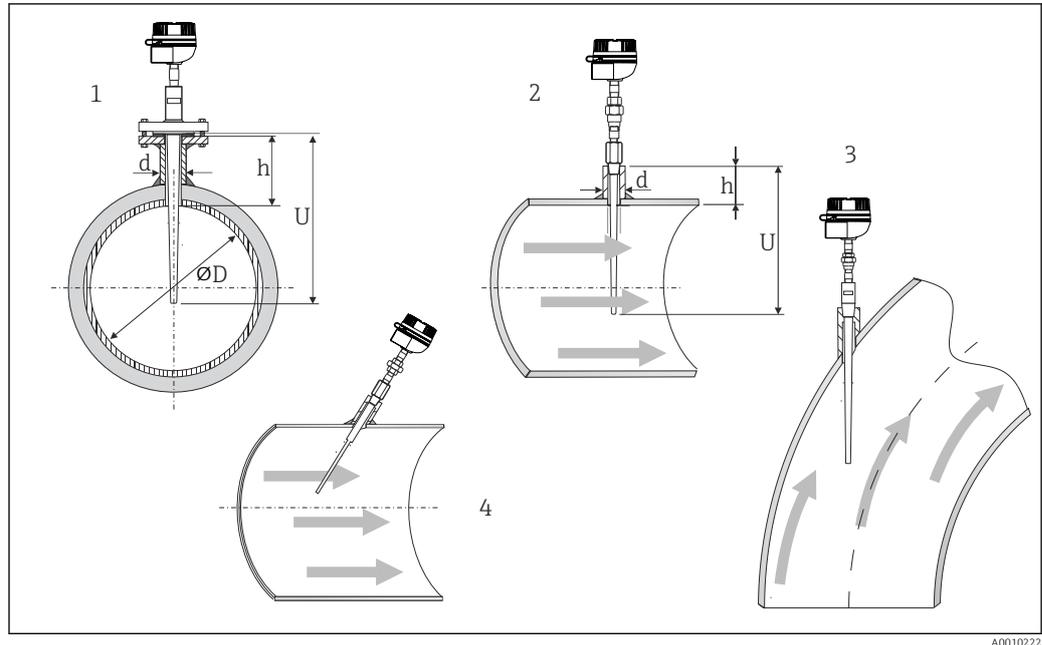
Einbaulage

Keine Einschränkungen. Allerdings sollte die Selbstentleerung im Prozess je nach Anwendung gewährleistet sein.

Einbauhinweise

Die Eintauchlänge des Thermometers kann sich auf die Messgenauigkeit auswirken. Wenn die Eintauchlänge zu kurz ist, kann dies zu Messfehlern führen, die durch die Wärmeleitung des Prozessanschlusses verursacht werden. Beim Einbau in ein Rohr sollte die Eintauchlänge idealerweise der

Hälfte des Rohrdurchmessers entsprechen. Zwar kann die Einbausituation je nach Anforderungen variieren, allerdings muss das Messelement immer vollständig dem Medium ausgesetzt sein und darf nicht durch den Stutzen abgeschirmt werden. In Rohren mit kleinem Durchmesser kann ein Rohrexpanser an der Messstelle montiert werden, um eine ausreichende Eintauchlänge zu gewährleisten.



1 Einbaubeispiele

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

3 - 4 Schräger Einbau.

i Bei Rohrleitungen mit kleinen Nenndurchmessern empfiehlt es sich, dass die Spitze des Thermometers weit genug in den Prozess ragt, um über die Achse der Rohrleitung hinaus zu reichen. Eine andere Möglichkeit ist, das Thermometer schräg einzubauen (4). Bei der Bestimmung der Eintauchlänge bzw. Einbautiefe müssen alle Parameter des Thermometers und des zu messenden Mediums berücksichtigt werden (z. B. Anströmgeschwindigkeit, Prozessdruck).

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

Es empfiehlt sich die Verwendung von iTHERM QuickSens-Messeinsätzen für Eintauchlängen $U < 70 \text{ mm}$ (27,6 in).

i 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. $-200 \dots +1100 \text{ °C}$ ($-328 \dots +2012 \text{ °F}$).

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

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

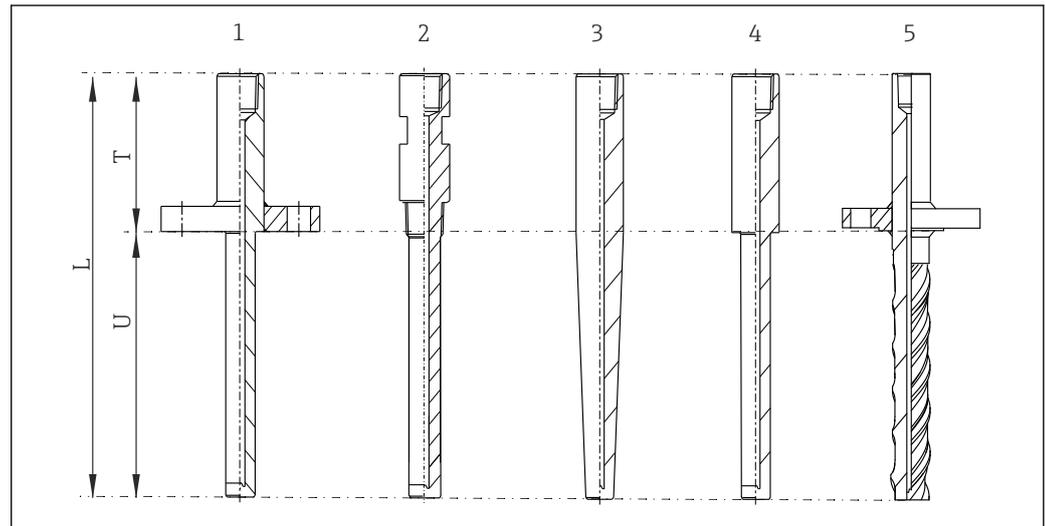
Zulässige Anströmgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Eintauchlänge und dem Prozessmedium

Die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit, der das Schutzrohr ausgesetzt werden kann, nimmt mit zunehmender Eintauchtiefe des Schutzrohres in das strömende Messmedium ab. Sie ist zudem von der Geometrie des Schutzrohres, dem Prozessanschluss, der Art des Mediums, der Prozess-temperatur und vom Prozessdruck abhängig.

Prozessanschluss	Norm	max. Prozessdruck
Einschweißversion/ 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 ISO 228-1 ANSI B1.20.1 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:

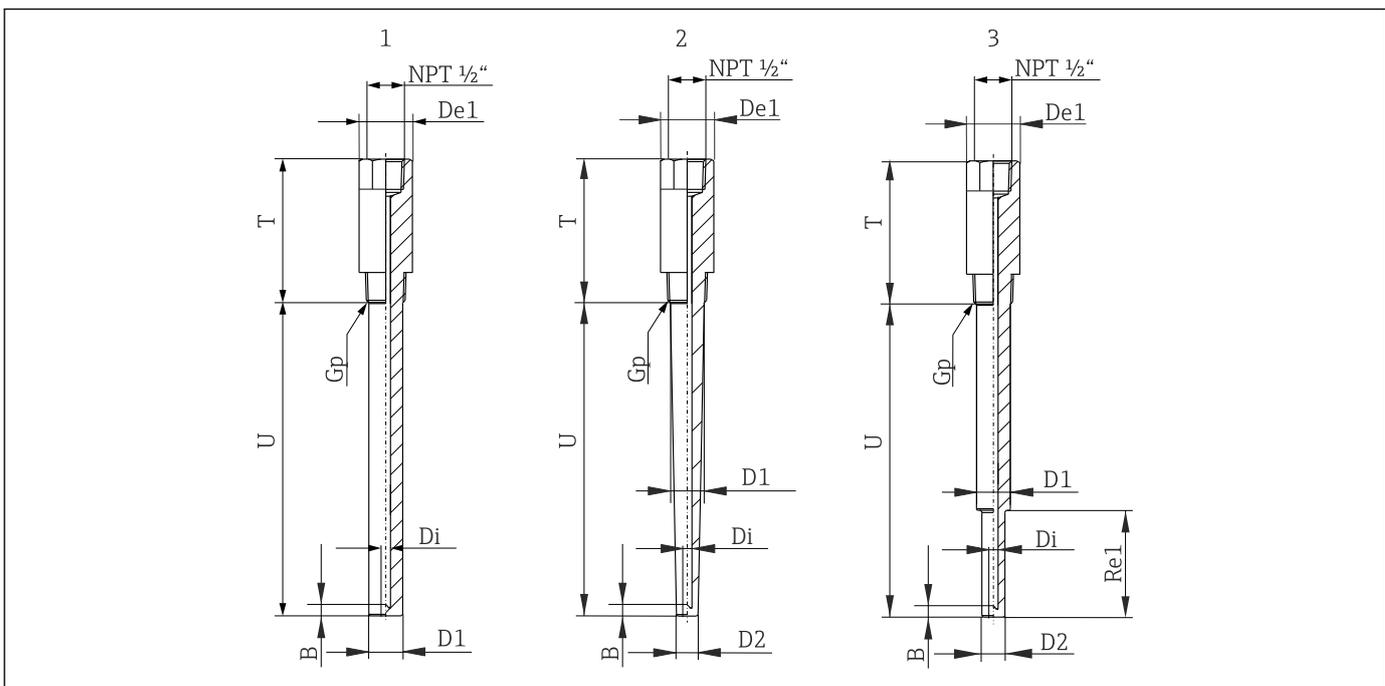
- ANSI-Flansche
- NPT-Gewinde
- Schweißstutzen und Einschweißversion

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
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

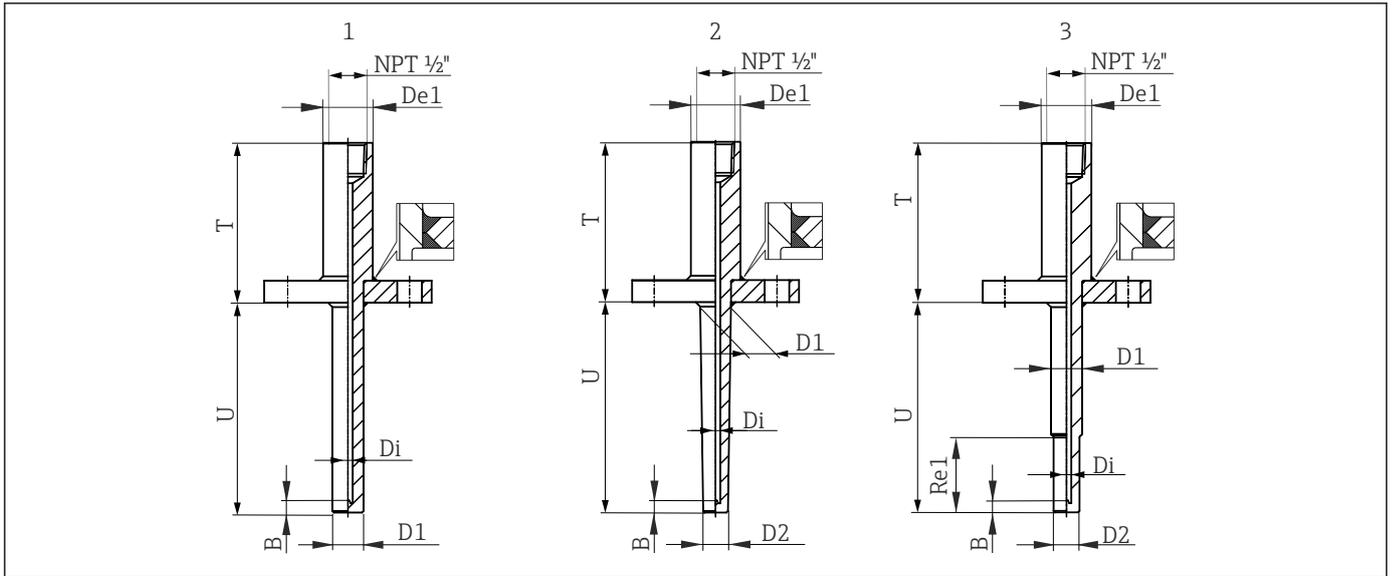
Schutzrohre basierend auf ASME B40.9



A0040910

3 Schutzrohre basierend auf ASME B40.9

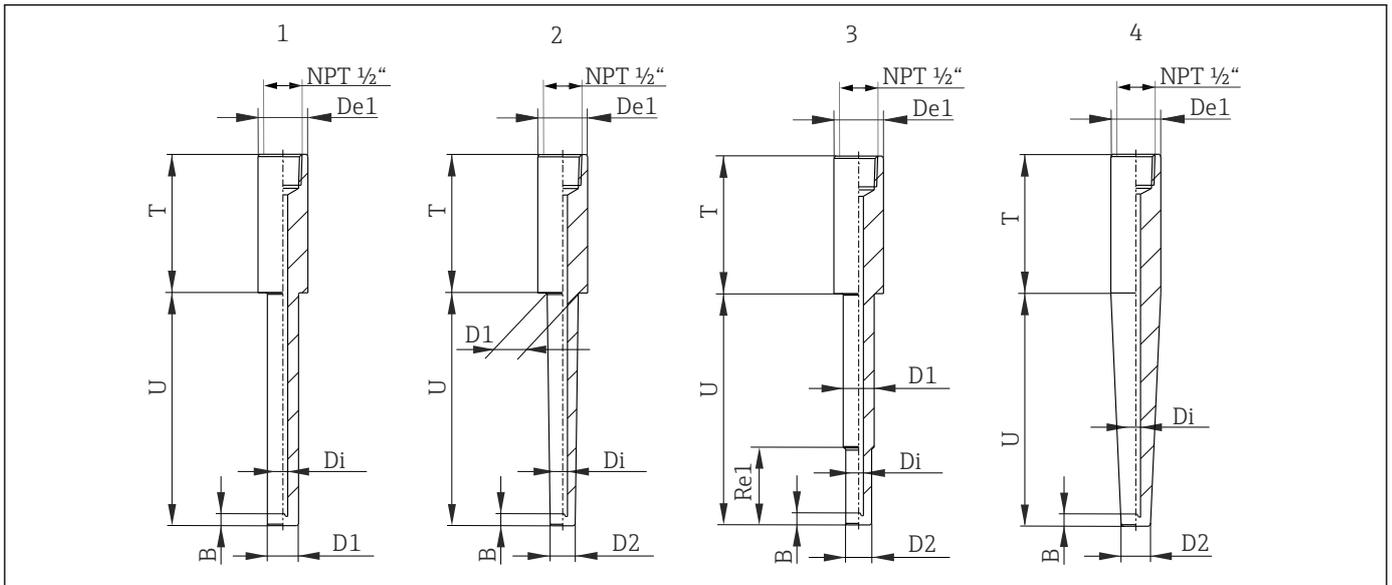
- 1 Gerades Schutzrohr zum Einschrauben; Mit hexagonalem Schaft (optional Schaft mit Schlüsselflächen)
- 2 Verjüngtes Schutzrohr zum Einschrauben; Mit hexagonalem Schaft (optional Schaft mit Schlüsselflächen)
- 3 Gestuftes Schutzrohr zum Einschrauben; Mit hexagonalem Schaft (optional Schaft mit Schlüsselflächen)



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
Größe des Prozessanschlusses	<ul style="list-style-type: none"> ■ NPT 1/2" ■ NPT 3/4" ■ NPT 1" ■ NPT 1 1/4" ■ NPT 1 1/2" ■ G 1/2" ■ G 3/4" 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ANSI 1" von Cl. 150 bis Cl. 600 ■ ANSI 1 - 1/2" von Cl. 150 bis Cl. 900/1500 ■ ANSI 2" von Cl. 150 bis Cl. 900/1500 ■ ANSI 3" von Cl. 150 bis Cl. 600 	<ul style="list-style-type: none"> ■ (NPS 3/4"), Ø26,7 mm ■ (NPS 1"), Ø33,4 mm ■ (NPS 1 1/4"), Ø42,2 mm ■ (NPS 1 1/2"), Ø48,3 mm ■ (1 3/8", hygienisch), Ø34,93 mm
Werkstoff Prozessanschluss	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316/316L ■ 304/304L ■ Alloy 600 ■ Alloy C276 ■ AISI A182 F11 ■ AISI A182 F22 ■ AISI A182 F91 ■ A105 ■ Duplex S32205 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316/316L ■ 304/304L ■ Alloy C276 ■ Alloy 600 ■ 316/316L + PTFE (Teflon) beschichtet ■ 316/316L + Tantal Hülse ■ A105 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316/316L ■ 304/304L ■ Alloy 600 ■ Alloy C276 ■ AISI A182 F11 ■ AISI A182 F22 ■ AISI A182 F91 ■ A105 ■ Duplex S32205

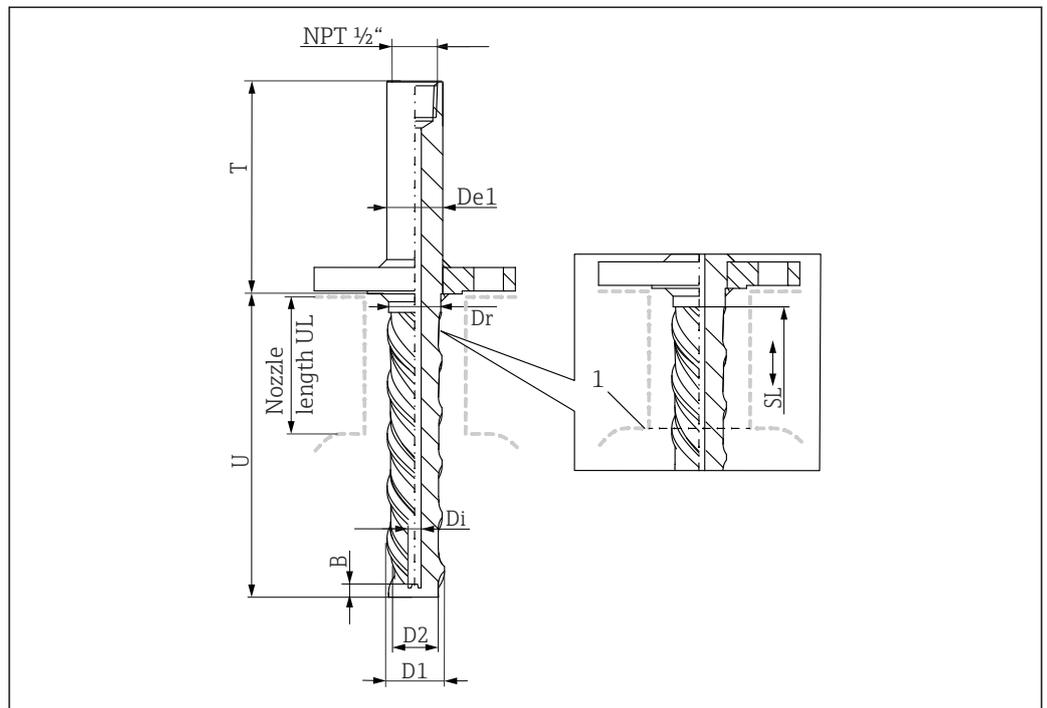
Abmessungen		
	Gerade & verjüngte Schutzrohre	Gestufte Schutzrohre
Eintauchlänge U	25,4 ... 2 133,6 mm (1 ... 84 in)	76,2 ... 304,8 mm (3 ... 12 in)
Schaftlänge T	44,5 ... 209,6 mm (1,75 ... 8,25 in)	
Wurzeldurchmesser D1	15,88 ... 38,1 mm (5/8 ... 1 1/2 in)	19,05 ... 34,93 mm (3/4 ... 1 3/8 in)
Durchmesser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

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

Schutzrohr iTHERM TwistWell

Ausführung in Wendelform. Diese Form verringert wirbelinduzierte Schwingungen bei Prozessanwendungen mit hoher Durchflussgeschwindigkeit.



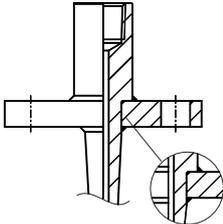
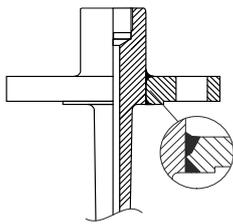
A0052378



Für die Stabilität des Schutzrohres 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ ANSI 1" von 150 lbs bis 900/1500 lbs ■ ANSI 1 1/2" von 150 lbs bis 900/1500 lbs ■ 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; font-size: small;">A0052792</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0052794</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Für einen Großteil der Anwendungen geeignet ■ Erfüllt die Anforderungen zu einem angemessenen Kosten-Nutzen-Verhältnis 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Für raue Anwendungsumgebungen geeignet ■ Stärkere Schweißverbindung ■ Höhere Kosten

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

Werkstoffe Schutzrohr und Prozessanschlüsse.



Bitte beachten: Die maximale Temperatur hängt außerdem immer auch vom eingesetzten Temperatursensor ab!

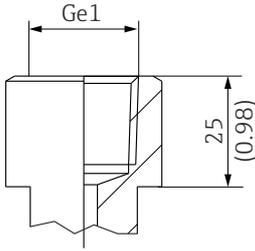
Die in der nachfolgenden Tabelle für den Dauerbetrieb angegebenen Temperaturen sind nur als Referenzwerte für die Verwendung der verschiedenen Materialien in Luft und ohne nennenswerte mechanische Belastung gedacht. In einem abweichenden Einsatzfall, insbesondere beim Auftreten hoher mechanischer Belastungen 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 (1 202 °F) ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Austenitischer, nicht rostender Stahl ■ Im Allgemeinen hohe Korrosionsbeständigkeit ■ Besonders hohe Korrosionsbeständigkeit in chlorhaltigen und säurehaltigen nicht oxidierenden Atmosphären durch Hinzufügen von Molybdän (z. B. phosphorhaltige und schwefelhaltige Säuren, Essig- und Weinsäure mit geringer Konzentration)
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eine Nickel-Chrom-Legierung mit sehr guter Beständigkeit selbst bei hohen Temperaturen gegenüber aggressiven, oxidierenden und reduzierenden Atmosphären ■ Beständigkeit gegenüber Korrosion, die durch Chlorgase und chlorhaltige Medien sowie durch viele oxidierende Mineral- und organische Säuren, Seewasser etc. verursacht wird ■ Korrosion durch Reinstwasser ■ Darf nicht in schwefelhaltigen Atmosphären verwendet werden
AlloyC276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eine nickelbasierte Legierung mit guter Beständigkeit gegen oxidierende und reduzierende Umgebungen selbst noch bei hohen Temperaturen ■ Besonders resistent gegen Chlorgas und Chlorid sowie gegen viele oxidierende mineralische und organische Säuren

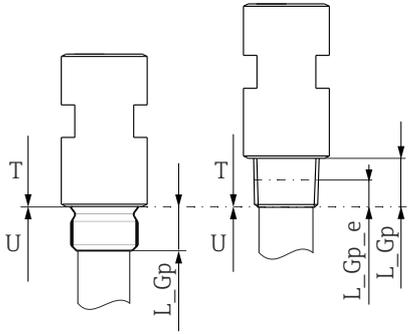
Materialbezeichnung	Kurze Form	Empfohlene max. Temperatur für den Dauerbetrieb in Luft	Eigenschaften
AISI 304/1.4301 AISI 304L/1.4307	X5CrNi18-10 X2CrNi18-9	550 °C (1022 °F)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austenitischer, nicht rostender Stahl ▪ Gute Einsetzbarkeit in Wasser und gering verschmutzten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

- 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

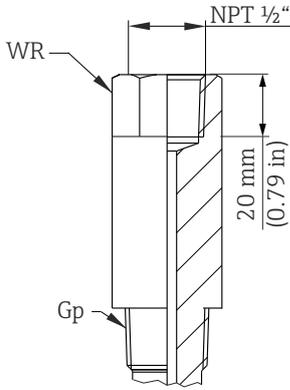
Thermometeranschluss	Ge1	L_1	L_2	Norm/Klasse
 <p>6 Innengewinde</p>	NPT 1/2"	17 mm (0,67 in)	20 mm (0,79 in)	ANSI B1.20.1

Prozessanschlüsse Gewinde

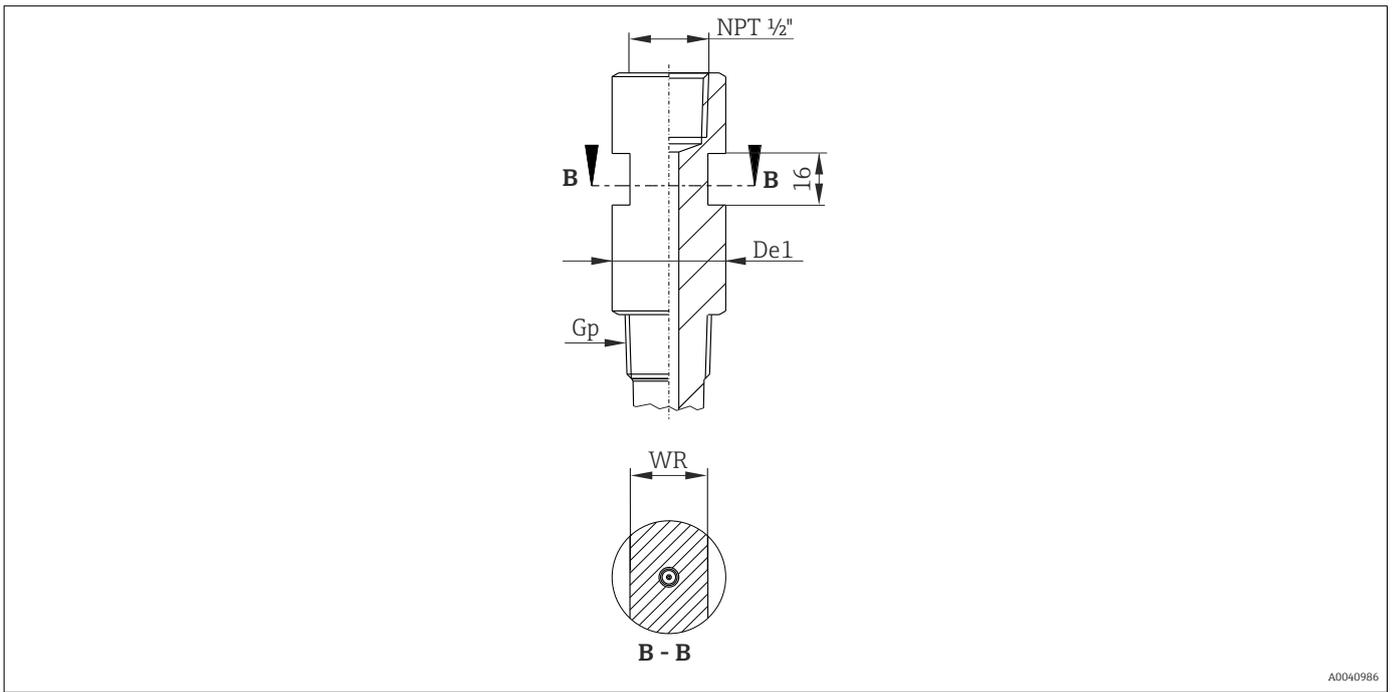
Gewindeprozessanschluss	Ausführung	Gewindelänge L_Gp	Norm	Max. Prozessdruck	
 <p>7 Zylindrische (links) und konische (rechts) Ausführung</p>	G	G 1/2"	ISO 228-1 A	Maximaler statischer Prozessdruck für Gewindeprozessanschluss: ¹⁾ 400 bar (5 802 psi) bei +400 °C (+752 °F)	
		G 3/4"			16 mm (0,63 in)
	NPT	NPT 1/2"	20 mm (0,79 in) L_Gp_e: 8 mm (0,32 in)		ANSI B1.20.1
		NPT 3/4"	20 mm (0,79 in) L_Gp_e: 8 mm (0,32 in)		
		NPT 1"	25 mm (0,98 in) L_Gp_e: 10 mm (0,39 in)		
		NPT 1 1/4"	25,6 mm (1,01 in) L_Gp_e: 10 mm (0,39 in)		
	NPT 1 1/2"	26 mm (1,025 in) L_Gp_e: 10 mm (0,39 in)			

1) Maximale Druckangabe 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)

						
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"

De1 Größenmatrix für Einschraubschutzrohre in mm (in)

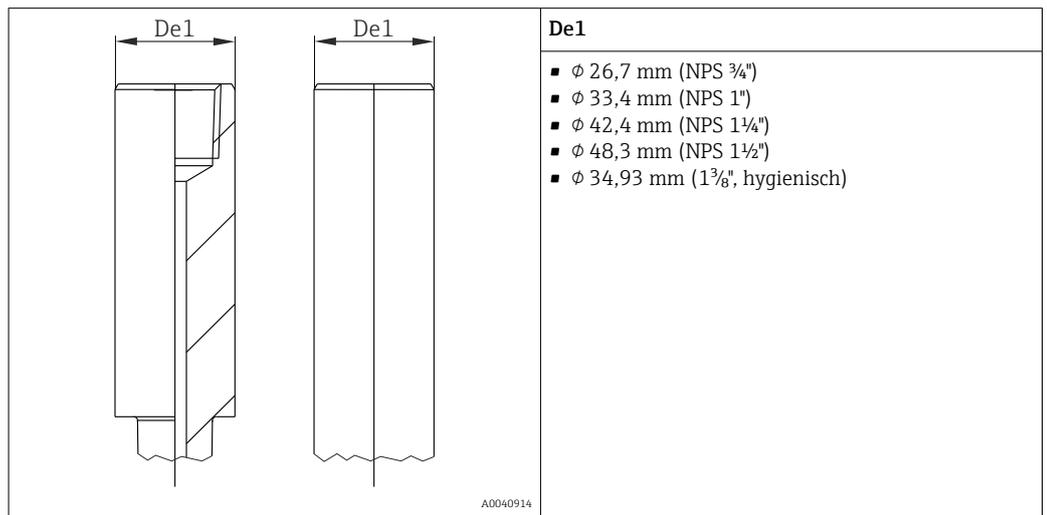


A0040986

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"
1 1/4"	1 1/2"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/2"	1 2/3"	1.90 "
Schlüsselgröße						
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"

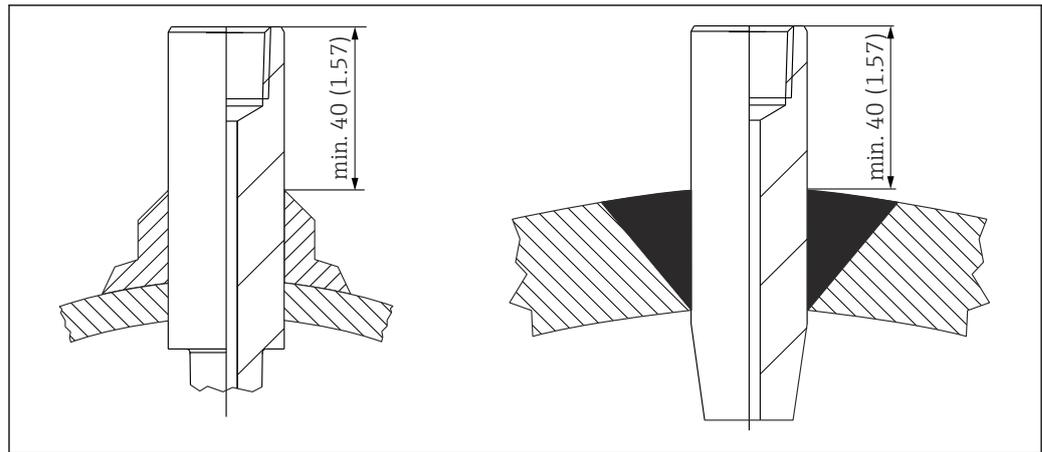
Einschweißen, Einschweißstutzen

Einschweißversion/Schweißstutzen



A0040914

i Schweißempfehlung: Der Abstand zwischen der Schweißnaht und dem Ende des Schutzrohres sollte mindestens 40 mm (1,57 in) betragen. Um eine Verformung des Gewindes zu vermeiden, empfiehlt sich die Verwendung einer Blindverschraubung.



A0040915

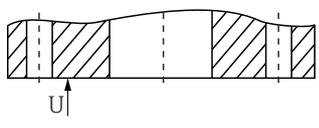
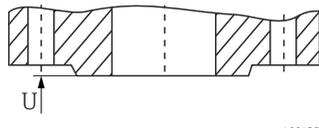
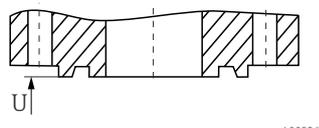
Flansche

i Die unterschiedlichen Werkstoffe sind in ihrer Festigkeit-Temperatur-Eigenschaft 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 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		Form	Rz (µm)	Form	Rz (µm)	Ra (µm)	Form	Ra (µm)
ohne Dichtleiste	 A0043514	A B	- 40 ... 160	A ²⁾	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5	Flat face (FF)	3,2 ... 6,3 (AARH 125 ... 250 µin)
mit Dichtleiste	 A0043516	C D E	40 ... 160 40 16	B1 ³⁾ B2	12,5 ... 50 3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5 0,8 ... 3,2	Raised face (RF)	
mit Ringnut	 A0052680	-	-	-	-	-	Ring-type joint (RTJ)	1,6

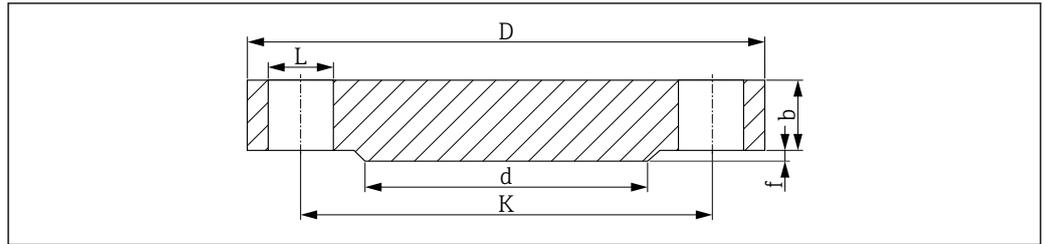
- 1) Enthalten in DIN 2527
 2) Typisch PN2.5 bis PN40
 3) Typisch ab PN63

Dichtleistenhöhe ¹⁾

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

8 Dichtleiste RF

L Bohrungsdurchmesser

d Durchmesser der Dichtleiste

K Lochkreisdurchmesser

D Flanschdurchmesser

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 μin).

Class 150¹⁾

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)
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)

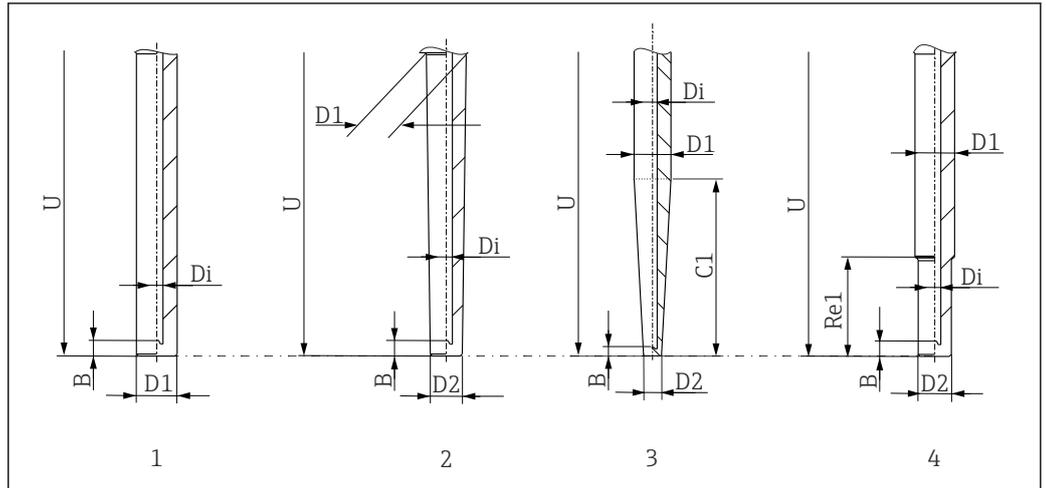
Class 900

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)
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 mediumberührende 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)

Oberflächenrauigkeit

Spezifikationen für mediumsberührende Oberflächen

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

Zertifikate und Zulassungen

Aktuelle Zertifikate und Zulassungen zum Produkt stehen unter www.endress.com auf der jeweiligen Produktseite zur Verfügung:

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

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind bei der nächstgelegenen Vertriebsorganisation www.addresses.endress.com oder im Produktkonfigurator unter www.endress.com auswählbar:

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



Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

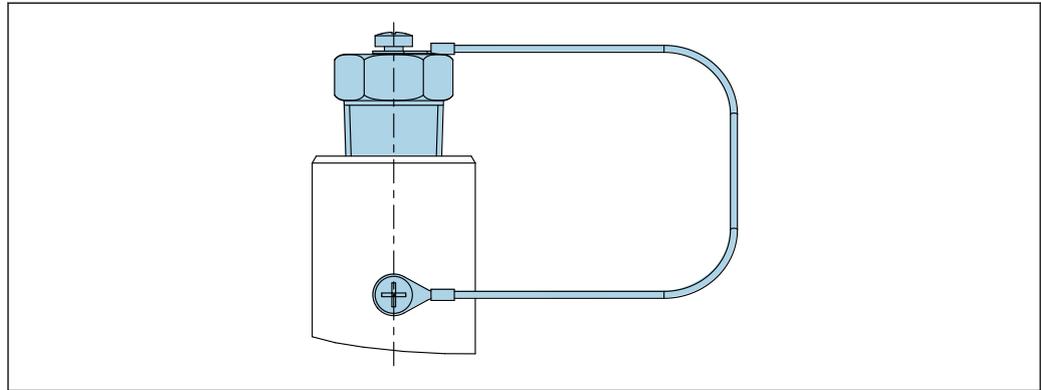
- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte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

Zubehör

Aktuell verfügbares Zubehör zum Produkt ist über www.endress.com auswählbar:

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

Gerätespezifisches Zubehör



A0053784

9 Blindstopfen für Schutzrohr + Kette

Onlinetools

Produktinformationen über den gesamten Lebenszyklus des Geräts: www.endress.com/onlinetools

Dokumentation

Auf den jeweiligen Produktseiten sowie im Download-Bereich der Endress+Hauser Internetseite (www.endress.com/downloads) sind folgende Dokumenttypen verfügbar (abhängig der gewählten Geräteausführung):

Dokument	Zweck und Inhalt des Dokuments
Technische Information (TI)	Planungshilfe für Ihr Gerät Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.
Kurzanleitung (KA)	Schnell zum 1. Messwert Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.
Betriebsanleitung (BA)	Ihr Nachschlagewerk Die Anleitung liefert alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus vom Gerät benötigt werden: Von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienungsgrundlagen und Inbetriebnahme bis hin zur Störungsbeseitigung, Wartung und Entsorgung.
Sicherheitshinweise (XA)	Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.  Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.



71667228

www.addresses.endress.com
