

# SCHUTZROHRE NACH DIN 43772

## FORM 4 zum Einschweissen - einteilig

SR

### ANWENDUNG

Die Schutzrohre Form 4 werden für Thermometer (mechanische Thermometer, Widerstandsthermometer, Thermoelemente etc.) mit Aussengewinde verwendet und in den Prozess eingeschweisst. Der Einsatz erfolgt bevorzugt in Rohrleitungen und Druckkesseln mit hohem Druck und Strömungsgeschwindigkeiten meist für flüssige und gasförmige Medien. Zwischen dem Schutzrohr und dem Thermometerkopf kann ein Halsrohr installiert werden.

Die Schutzrohre der Form 4 sind für Drücke bis ca. 400bar, abhängig von den anliegenden Prozessbedingungen und der Werkstoffwahl, ausgelegt. Bei kritischen Einsatzbedingungen wird eine gesonderte Berechnung empfohlen.



### STANDARDAUSFÜHRUNGEN FORM 4

#### Schutzrohrwerkstoff

- CrNi-Stahl bzw. Stahl

#### Prozessanschluss F2

- Schutzrohraußendurchmesser Ø 18 mm, Ø 24 mm, Ø 26 mm, Ø 32 mm

#### Anschluss zum Thermometer N

- Innengewinde M14x1,5 | M18x1,5 | G ½ | G ¾

#### Bohrungsdurchmesser d1

- Ø 3,5 mm, Ø 7 mm, Ø 9 mm, Ø 11 mm

#### Optionen

- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 bzw. 3.2 (TÜV-Abnahme)
- Umstempelbescheinigungen
- Hydrostatische Drucktest (als Innendruckprüfung) bei 500bar/3min
- Sonderausführungen und –längen bis 1000mm nach Kundenwunsch auf Anfrage (1/2NPT, 3/4NPT)
- Schweißmuffen bzw. Temperaturstutzen nach Kundenwunsch auf Anfrage

Die max. Prozesstemperatur und der max. Prozessdruck ist abhängig von

- Belastungsdiagramm nach DIN 43772
- Schutzrohrausführung
  - Abmessungen
  - Werkstoff
- Strömungsgeschwindigkeit
- Mediumsdichte

## TECHNISCHE DATEN

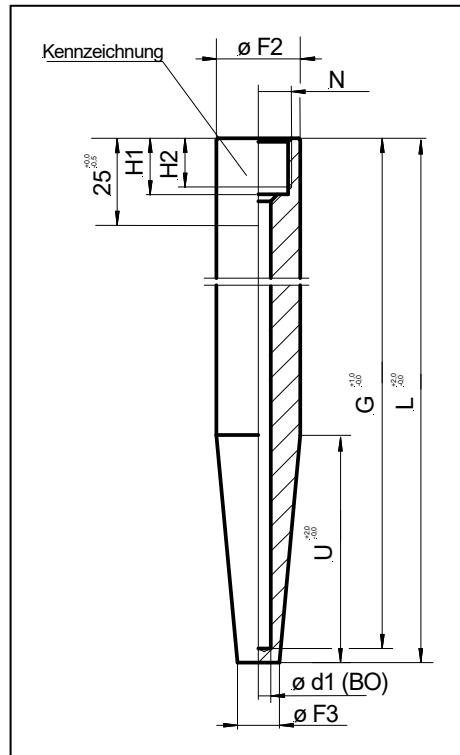
## WERKSTOFFE

warmfester Stahl	rostfreier Edelstahl	Sonderwerkstoffe
Stahl C22.8/P250GH	Werkstoff-Nr. 1.0460	Edelstahl - Werkstoff-Nr. 1.4571
Stahl 16Mo3	Werkstoff-Nr. 1.5415	Edelstahl - Werkstoff-Nr. 1.4541
Stahl 13CrMo4-5	Werkstoff-Nr. 1.7335	Edelstahl - Werkstoff-Nr. 1.4404
Stahl 10CrMo9-10	Werkstoff-Nr. 1.7380 / 1.7383	Edelstahl - Werkstoff-Nr. 1.4922 Edelstahl - Werkstoff-Nr. 1.4903
Stahl P355NH	Werkstoff-Nr. 1.0565	Edelstahl - Werkstoff-Nr. 1.4841
		Alloy 2.4602, 2.4610, 2.4819 Hastelloy Titan

## Ausführungsformen und Maße für die Schutzrohre Form 4

Bohrung* BO d1	Durchmesser F2	Gewinde N	Durchmesser F3
3,5	18h7	M14x1,5	9
7	24h7	M18x1,5	12,5
	26h7	G1/2	
9			15
11	32h11	G3/4	17
13			19

Länge L	Konuslänge U	Bohrungstiefe G	Masse [kg]
110	65	105	0,240
110	73	105	0,230
140	65	135	0,340
170	133	165	0,340
200	65	195	0,540
200	125	195	0,450
260	125	255	0,650
410	275	405	0,920



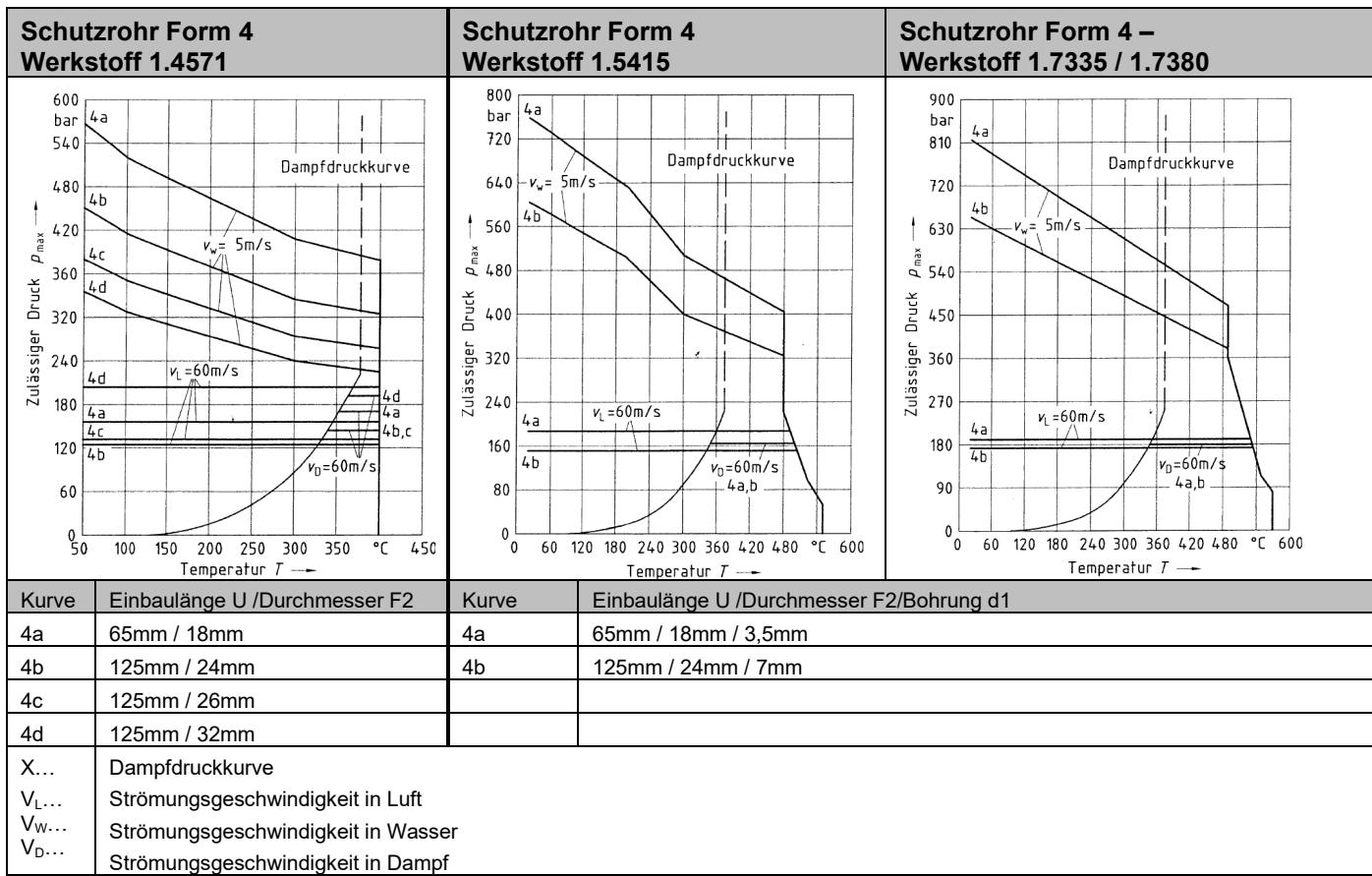
Die Bezeichnung Form D1 bis D5 entsprechen der alten Norm nach DIN 43763:

Maße in mm

Mäuse in mm						
FORM 4 Art.-Nr.	Länge L	Konus U	Durchmesser F2	Durchmesser F3	Bohrung* Ø d1	Gewicht [kg]
Anschlussgewinde N = M18x1,5						
SR D1	140	65				0,340
SR D2	200	125	24mmh7	12,5	7,0	0,450
SR D4	200	65				0,540
SR D5	260	125				0,650
Anschlussgewinde N = M14x1,5						
SR D1S	140	65				0,195
SR D2S	200	125	18mmh7	9,0	3,5	0,265
SR D4S	200	65				0,320
SR D5S	260	125				0,330

**Druck- und Vibrationsfestigkeit des Schutzrohres**

Die zulässige Druckbelastung der Schutzrohre bei verschiedenen Temperaturen ist für Schutzrohre nach DIN 43772 (Werkstoffe 1.4571, 1.5415, 1.7335, 1.7380) in den folgenden Abbildungen dargestellt.



Die Diagramme sind der DIN 43772 entnommen. Sie basieren auf dem Berechnungsmodell nach Dittrich/Kottler. In diesen Diagrammen sind mögliche Schwingungsbelastungen durch Wirbelanregung des strömenden Mediums nicht berücksichtigt. Die Schutzrohre der Form 4 bieten für die meisten industriellen Anwendungen ausreichende Festigkeit, sofern Auslegung, Material und Einbaulänge für die Betriebsbedingungen richtig gewählt sind.

Die meisten Schutzrohrausfälle werden durch strömungsbedingte Vibration verursacht. Das Schutzrohr-Analyseverfahren nach ASME PTC 19.3 – TW 2016 basiert auf anerkannten theoretischen Methoden und dient bei kritischen Anwendungsfällen als Hilfsmittel bei der Schutzrohrauswahl. Es ist jedoch keine Garantie gegen Ausfälle des Schutzrohres. Weitere Informationen zu Schutzrohrbelastung und Berechnungsverfahren können der DIN 43772 entnommen werden.

Der Endanwender ist dafür verantwortlich, dass die reellen Prozessdaten mit denen der Berechnung zugrunde liegenden übereinstimmen. Generell kann die Firma Hensel keine Gewährleistung für die Berechnung der Ergebnisse gemäß ASME PTC 19.3 TW-2016 übernehmen. Die Ergebnisse haben informativen Charakter.

**Hydrostatischer Drucktest für Schutzrohr Form4**

Der Hydrostatiktest ist eine Druck- und Festigkeitsprüfung der Bauteile.

Standard: Innendrucktest bei 500bar / Testzeit 3min / 100% der Bauteile (oder nach Kundenvorgabe)

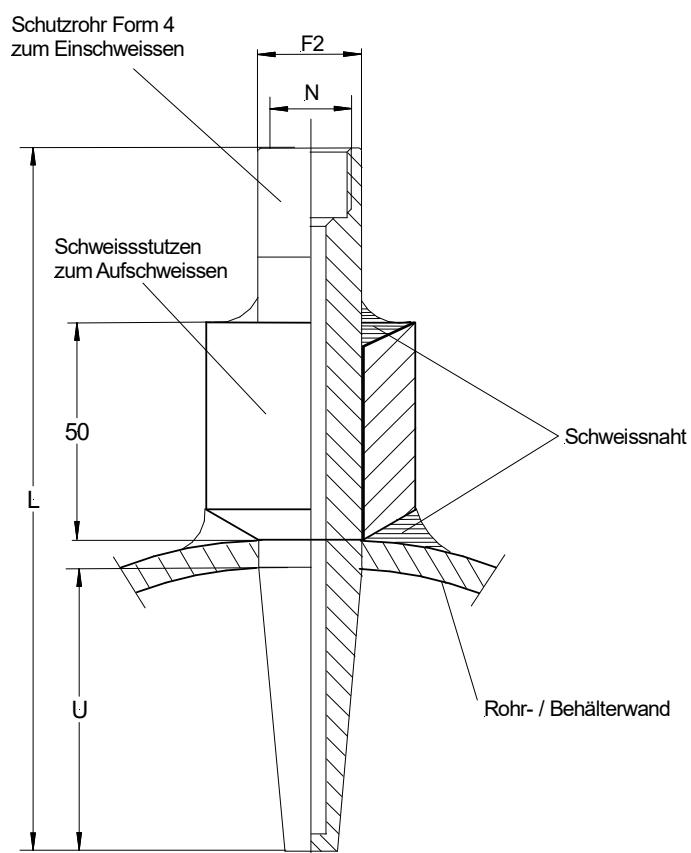
(Dokumentation – Zeugnis Hydrostatischer Drucktest)

In Anlehnung an AD 2000 – Merkblatt HP30

**Einbauempfehlung**

Einbau in Kombination mit aufgeschweißter Hochdruckmuffe. Die Bohrung der Muffe wird an die Außenpassung des Schutzrohres angepasst.

Ausführung der Hochdruckschweissmuffe entsprechend Standardausführung Typ 01 ... Typ 04 oder Kundenanforderung.

**Bezeichnungsbeispiel für Schutzrohr Form4**

Schutzrohr DIN 43772 – 4 – 7 – M18x1,5 – 200 - 65 – 16Mo3

Benennung	_____
Form	_____
Bohrungsdurchmesser d1	_____
Anschlussgewinde für Thermometer N	_____
Gesamtlänge L	_____
Einbaulänge U	_____
Werkstoff/ Werkstoffnummer	_____