



# **Rohrformstücke**

## **Anforderungen und Prüfmethode**

Herausgeber und Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH

Amsterdamer Str. 172-174

50735 Köln

Telefon: (0221) 77 66 0; Fax: (0221) 77 66 341

Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

## VdS-Richtlinien für Wasserlöschanlagen

# Rohrformstücke

## Anforderungen und Prüfmethode

### Inhalt

<b>1</b>	<b>Anwendungsbereich</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Normative Verweisungen</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Begriffe</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Anforderungen</b> .....	<b>5</b>
4.2	Spezifikationen und Leistungseigenschaften .....	5
4.2	Technische Dokumentation .....	5
4.3	Kennzeichnung .....	5
4.4	Nennweiten und Anschlüsse .....	6
<b>5</b>	<b>Prüfungen</b> .....	<b>6</b>
5.1	Prüfbedingungen und Prüfmuster .....	6
5.2	Vorprüfung und Identifizierung .....	7
5.3	Montage der Prüfverbindung .....	8
5.4	Prüfung der mechanischen Festigkeit (Prüfmodul B) .....	8
5.5	Sonstige Prüfungen .....	9
<b>Anhang A</b>	<b>Prüfmuster-Aufbau und Prüfeinrichtung für Rohrformstücke</b> .....	<b>10</b>
<b>Anhang B</b>	<b>Abmessungen für Nutanschlüsse</b> .....	<b>13</b>

# 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinien legen Anforderungen und Prüfmethode für Rohrformstücke mit Nutanschluss, aus duktilem Guss, fest. Sie sind anwendbar für Rohrformstücke in den Nennweiten DN 25 bis DN 300 zum Einsatz in Rohrnetzen von Wasserlöschanlagen gemäß VdS CEA 4001, VdS 2109 und VdS 2395-1 mit einem zulässigen Druck bis zu 16 bar.

Diese Richtlinien sind nicht anwendbar für Sonderfittings wie z.B. Anbohrschellen.

*Anmerkung 1: Der Hersteller kann für den zulässigen Druck auch einen Wert >16 bar spezifizieren. In diesem Fall werden die Prüfungen für den spezifizierten Wert durchgeführt und dokumentiert. In der Anerkennung wird der Einsatz jedoch auf 16 bar begrenzt. Die Eignung für den Einsatz bei höheren Drücken wird im Einzelfall beurteilt. Hierbei wird bezogen auf den Einzelfall geprüft, ob zusätzliche Prüfungen und/oder Maßnahmen erforderlich sind.*

*Anmerkung 2: Die Kombination von nach diesen Richtlinien geprüften Rohrformstücken mit mechanisch bearbeiteten Nuten gemäß Anhang B und anerkannten Rohrkupplungen wird auf der Basis einer Herstellererklärung des Formstückherstellers freigegeben.*

*Anmerkung 3: Die Kombination von nach diesen Richtlinien geprüften Rohrformstücken mit gegossenen Nuten und anerkannten Rohrkupplungen anderer Hersteller kann auf der Basis einer auf die Kombination bezogenen Bestätigung des Kupplungsherstellers und gegebenenfalls Prüfung mit Prüfmustern freigegeben werden.*

## 2 Normative Verweisungen

Die vorliegenden Richtlinien enthalten Verweise auf andere Regelwerke, die datiert oder undatiert sein können. Diese Verweise erfolgen grundsätzlich in den entsprechenden Abschnitten, die Titel der Regelwerke werden im Folgenden aufgeführt. Änderungen oder Ergänzungen datierter Regelwerke wirken nur dann auch für die vorliegenden Richtlinien, wenn diese entsprechend geändert wurden und die geänderte Fassung bekannt gegeben bzw. in geeigneter Form veröffentlicht worden ist. Bei Verweisen auf Regelwerke, die nicht datiert sind, gilt jeweils deren letzte bzw. aktuelle Fassung.

VdS CEA 4001	Richtlinien für Sprinkleranlagen – Planung und Einbau
VdS 2109	Richtlinien für Sprühwasserlöschanlagen – Planung und Einbau
VdS 2395-1	Richtlinien für halbstationäre Löschanlagen – Planung und Einbau Teil 1: Halbstationäre Sprühwasser-Löschanlagen

## 3 Begriffe

**Zulässiger Druck:** Vom Auftraggeber spezifizierter Druck, für welchen die Prüfung durchgeführt werden soll. Basierend auf diesem Wert werden die Prüfdrücke berechnet.

**Gegossene Nut:** Nut des Rohrformstückes, welche ohne Nachbearbeitung nach dem Gießprozess verwendet wird.

**Mechanisch bearbeitete Nut:** Nut des Rohrformstückes, welche nach dem Gießprozess durch spanabhebende Bearbeitung definiert wird.

## 4 Anforderungen

### 4.2 Spezifikationen und Leistungseigenschaften

4.1.1 Der Auftraggeber muss den zulässigen Druck spezifizieren. Der zulässige Druck muss mindestens 10 bar betragen.

*Anmerkung: Siehe auch Abschnitt 1.1, Anmerkung 1.*

4.1.2 Die Bauteiloberflächen (innen und außen) müssen mit einem Korrosionsschutz versehen sein.

4.1.3 Der Auftraggeber muss die Kupplungen benennen, welche er für die Kombination mit den Rohrformstücken vorsieht.

Betrifft dies auch Kupplungen von anderen Herstellern, so muss der Auftraggeber

- bei Formstücken mit gegossenen Nuten eine Bestätigung des Kupplungsherstellers zur Kombination Rohrformstück - Kupplung zur Verfügung stellen.
- bei Formstücken mit mechanisch bearbeiteten Nuten nach Anhang B eine entsprechende eigene Herstellererklärung zur Verfügung stellen.

*Anmerkung: Siehe auch Abschnitt 1, Anmerkungen 2 und 3.*

### 4.2 Technische Dokumentation

Die folgenden Dokumente sind erforderlich:

- a) Dokumentenliste (mit eigener Bezeichnung, Zeichnungsnummer, Revisionsstand, Datum), die alle nachfolgend geforderten Dokumente enthält (jeweils mit deren Bezeichnung, Zeichnungsnummer, Revisionsstand und Datum).
- b) Fertigungsunterlagen:
  - Bauteilzeichnung

Die Kennzeichnung gemäß 4.3 muss in den Zeichnungen dokumentiert sein.

Die Bedeutung von codierter Kennzeichnung auf Rohrformstücken muss in den Zeichnungen dokumentiert sein.
- c) Installationsanweisung für die Anwendung der Rohrformstücke in ortsfesten Wasserlöschanlagen, in der alle für den Anwender/Nutzer relevanten Informationen zusammengefasst sind und die mindestens die folgenden Informationen enthält:
  - Beschreibung und Maße der Rohrformstücke
  - Beschreibung der Nutabmessungen
  - einsetzbare Rohrkupplungen

### 4.3 Kennzeichnung

Rohrformstücke müssen mit den folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- Name oder Kennzeichen des Herstellers/Lieferanten
- Nennweite
- Typenbezeichnung

- Produktionsdatum, -zeitraum oder -charge
- Fertigungsstätte, falls das Rohrformstück parallel in mehreren Fertigungsstätten produziert wird oder die Fertigungsstätte geändert wird
- Fertigungsprozess, falls das Rohrformstück parallel in mehreren Fertigungsprozessen/Fertigungstechniken produziert wird oder der Fertigungsprozess/die Fertigungstechnik geändert wird
- Kennzeichnung gemäß VdS 2344 als VdS-anerkannt

#### 4.4 Nennweiten und Anschlüsse

Im Nennweitenbereich DN 25 bis DN 300 sind die Nennweiten (DN) 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250 und 300 zulässig.

## 5 Prüfungen

### 5.1 Prüfbedingungen und Prüfmuster

#### 5.1.1 Prüfbedingungen

Die Prüfungen werden bei einer Temperatur von  $(25 \pm 10)$  °C durchgeführt, wenn nicht für eine bestimmte Prüfung anders angegeben.

Die Toleranz für alle Prüfungsparameter ist  $\pm 5\%$ , wenn nicht anders angegeben.

#### 5.1.2 Prüfmodule und Prüfmuster

**5.1.2.1** Rohrformstücke unterschiedlicher Geometrie (u.a. T-Stück, Kreuzstück, Bogen, Endkappen, Flanschadapter, Reduzierstücke) und Nennweite können als eine Bauteilserie behandelt werden, wenn alle Formstücke aus demselben Material bestehen und innerhalb einer Nennweite gleichwertige Wandstärken aufweisen.

**5.1.2.2** Für die Prüfung von Rohrformstücken werden Prüfmodule (Prüfungen und Prüfreihenfolge für jeweils ein Prüfmuster) gemäß Tabelle 5.1 festgelegt.

Prüfmodul	A	B	C
5.2.1 Übereinstimmung	1	1	1
5.4.1 Druckprüfung		2	2
5.4.2 Druck bei Biegebeanspruchung		3	3
5.4.3 Wasserschlagprüfung		4	
5.4.4 Dichtigkeitsprüfung		5	
<b>Tabelle 5.1:</b> Prüfmodule und Prüfreihenfolge			

**5.1.2.3** Formstücke mit mechanisch bearbeiteten Nuten nach Anhang B werden nach 5.1.2.4 geprüft.

Formstücke mit gegossenen Nuten werden in Kombination mit einer der spezifizierten Kupplungen nach 5.1.2.4 geprüft. Für Kombinationen mit weiteren spezifizierten Kupplungen werden mit dem Hersteller zusätzliche Prüfungen nach Prüfmodul C (siehe Tabelle 5.1) vereinbart.

**5.1.2.4** Bei der Prüfung einer Serie von Rohrformstücken wird ein Prüfplan mit mindestens folgenden Prüfmodulen und Prüfmustern (Ausführung der Prüfmuster siehe 5.1.4.4 und 5.1.4.5) festgelegt:

- a) 1 Prüfmuster je Bauteil für Prüfmodul A
- b) 1 Prüfmuster-Aufbau mit Bögen und/oder T-Stücken der größten Nennweite für Prüfmodul B,
  - wenn die Serie nur Bögen umfasst gemäß Darstellung A.2;
  - wenn die Serie auch T-Stücke umfasst gemäß Darstellung A.1;
- c) 1 Prüfmuster-Aufbau mit Bögen und/oder T-Stücken der kleinsten Nennweite für Prüfmodul B,
  - wenn die Serie nur Bögen umfasst gemäß Darstellung A.2;
  - wenn die Serie auch T-Stücke umfasst gemäß Darstellung A.1;
- d) 1 Prüfmuster-Aufbau mit Bögen und/oder T-Stücken einer mittleren Nennweite (Wahl in Absprache mit dem Hersteller) für Prüfmodul B,
  - wenn die Serie nur Bögen umfasst gemäß Darstellung A.2;
  - wenn die Serie auch T-Stücke umfasst gemäß Darstellung A.1.

Zusätzlich, wenn die Serie auch Flanschadapter umfasst:

- e) 1 Prüfmuster-Aufbau der größten Nennweite für Prüfmodul B gemäß Darstellung A.3.
- f) 1 Prüfmuster-Aufbau der kleinsten Nennweite für Prüfmodul B gemäß Darstellung A.3.
- g) 1 Prüfmuster-Aufbau einer mittleren Nennweite (Wahl in Absprache mit dem Hersteller) für Prüfmodul B gemäß Darstellung A.3.

Zusätzlich, wenn die Serie auch Reduzierstücke umfasst:

- h) 1 Prüfmuster-Aufbau der größten Nennweite (Reduzierstufe in Absprache mit dem Hersteller) für Prüfmodul B gemäß Darstellung A.4.
- i) 1 Prüfmuster-Aufbau der kleinsten Nennweite (Reduzierstufe in Absprache mit dem Hersteller) für Prüfmodul B gemäß Darstellung A.4.
- j) 1 Prüfmuster-Aufbau einer mittleren Nennweite (Wahl der Nennweite und Reduzierstufe in Absprache mit dem Hersteller) für Prüfmodul B gemäß Darstellung A.4.

**5.1.2.5** Die Prüfhohre und Kupplungen müssen die bei den Prüfungen aufzubringenden Drücke und Biegemomente aufnehmen können.

Die Rohrkupplungen zum Erstellen des Prüfmuster-Aufbaus müssen für einen zulässigen Druck  $\geq$  dem zulässigen Druck der Rohrformstücke VdS-angenommen sein.

## **5.2 Vorprüfung und Identifizierung**

### **5.2.1 Prüfung auf Übereinstimmung**

In einer Sicht- und Maßkontrolle wird überprüft, ob die Prüfmuster mit der Beschreibung in den technischen Unterlagen (Zeichnungen, Stücklisten und Einbauanweisung) übereinstimmen und den hierbei überprüfbareren Anforderungen dieser Richtlinien entsprechen.

### **5.2.2 Prüfung auf Korrosions- und Alterungsbeständigkeit**

Anhand von Zeichnungen, Stücklisten und ggf. auch Prüfmustern wird überprüft, ob sich Korrosion und Alterung nachteilig auf die Leistungsmerkmale des Rohrformstücks auswirken können. Gegebenenfalls müssen entsprechende Prüfungen durchgeführt werden.

### **5.3 Montage der Prüfverbindung**

Der Prüfmuster-Aufbau bestehend aus Rohrformstück(en), Rohrkupplungen und Prüfrohren wird gemäß der Montageanweisung des Herstellers montiert.

### **5.4 Prüfung der mechanischen Festigkeit (Prüfmodul B)**

#### **5.4.1 Druckprüfung**

Der Prüfmuster-Aufbau wird gemäß Anhang A, Darstellung A.1, A.2, A.3 oder A4, abhängig vom zu prüfenden Bauteil auf der Prüfeinrichtung fixiert.

Anschließend wird der Prüfmuster-Aufbau vollständig mit Wasser gefüllt und mit einem Prüfdruck in Höhe des 4-fachen des zulässigen Drucks beaufschlagt. Der Prüfdruck wird 10 min gehalten. Anschließend wird der Prüfmuster-Aufbau entlastet.

Der Prüfmuster-Aufbau muss sicher zusammenhalten. Es dürfen keine Anzeichen sichtbar sein für

- Undichtigkeiten,
- plastische Verformungen oder Materialbrüche,
- Rutschen der Kupplungen auf dem Rohr oder Rohrformstück oder
- Herausquellen des Dichtelementes.

#### **5.4.2 Druckprüfung bei Biegebeanspruchung**

Die Kupplungen des Prüfmuster-Aufbaus werden an dem drucklosen, noch mit Wasser befüllten Prüfmuster-Aufbau nachgezogen. Danach wird der Prüfmuster-Aufbau mit einem Prüfdruck in Höhe des 4-fachen zulässigen Druckes beaufschlagt.

Anschließend wird gemäß Anhang A, Darstellung A.5 die Prüfkraft  $F$  durch Ausfahren eines hydraulischen Stempels zur Erzeugung des Biegemomentes, gemäß Tabelle 5.2 aufgebracht.

Der Prüfmuster-Aufbau muss sicher zusammenhalten. Es dürfen keine Anzeichen sichtbar sein für

- Undichtigkeiten,
- plastische Verformungen oder Materialbrüche,
- Rutschen der Kupplungen auf dem Rohr oder Rohrformstück, oder
- Herausquellen des Dichtelementes.



Nennweite [DN]	Biegemoment [Nm]
20	213
25	350
32	644
40	858
50	1.000
65	1.280
80	1.950
100	2.940
125	6.130
150	8.830
200	19.080
250	31.800
300	52.560
<i>Anmerkung: Bei reduzierenden Rohrformstücken gilt das Maß der kleineren Nennweite zur Bestimmung des Biegemomentes.</i>	
<b>Tabelle 5.2</b> Biegemomente	

### 5.4.3 Wasserschlagprüfung

Der mit Wasser gefüllte Prüfmuster-Aufbau wird, wie aus der Prüfung gemäß Abschnitt 5.4.2 vorliegend, schwellend mit Druck (Prüfmedium Wasser) beaufschlagt.

- Anzahl der Zyklen: 3000
- Prüfdruck: 25 bar über zulässigem Druck

Vor jedem Zyklus darf der Druck in dem Prüfmuster-Aufbau höchstens 3,5 bar betragen.

Der Prüfmuster-Aufbau muss sicher zusammenhalten. Es dürfen keine Anzeichen sichtbar sein für

- Undichtigkeiten,
- plastische Verformungen oder Materialbrüche,
- Herausquellen des Dichtelementes.

### 5.4.4 Dichtigkeitsprüfung

Das Wasser wird vollständig aus dem Prüfmuster-Aufbau abgelassen.

Anschließend wird der Prüfmuster-Aufbau für 10 min mit Luft und einem Prüfdruck von 10 bar beaufschlagt und mit Lecksuchspray auf Undichtigkeiten untersucht.

Danach wird der Prüfmuster-Aufbau entlastet.

Der Prüfmuster-Aufbau muss dicht sein.

## 5.5 Sonstige Prüfungen

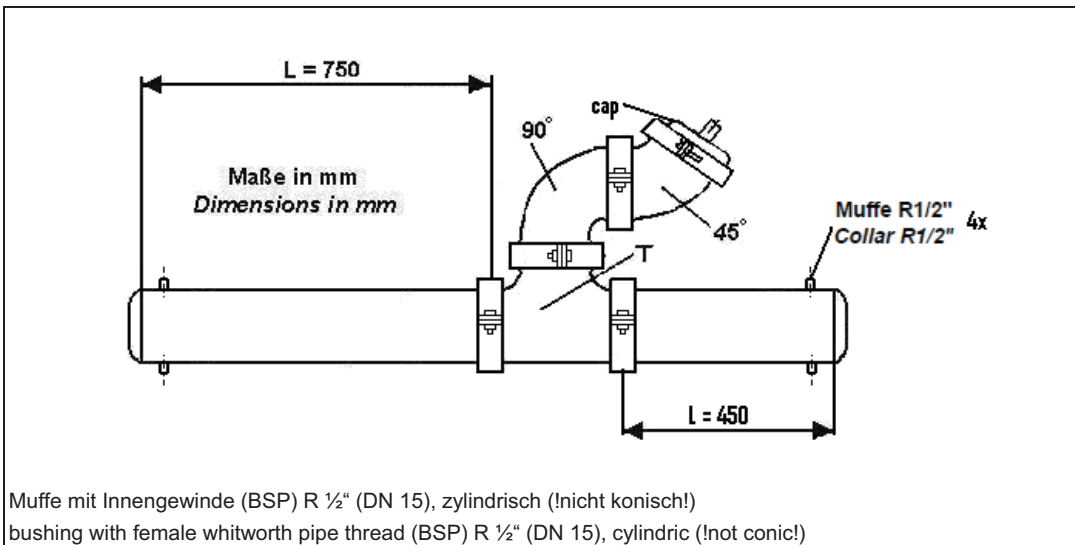
Soweit besondere Konstruktionen, besondere Leistungseigenschaften oder neuartige Fertigungsverfahren dies erfordern, werden in Abstimmung mit dem Hersteller zusätzliche Prüfungen durchgeführt.

## Anhang A Prüfmuster-Aufbau und Prüfeinrichtung für Rohrformstücke

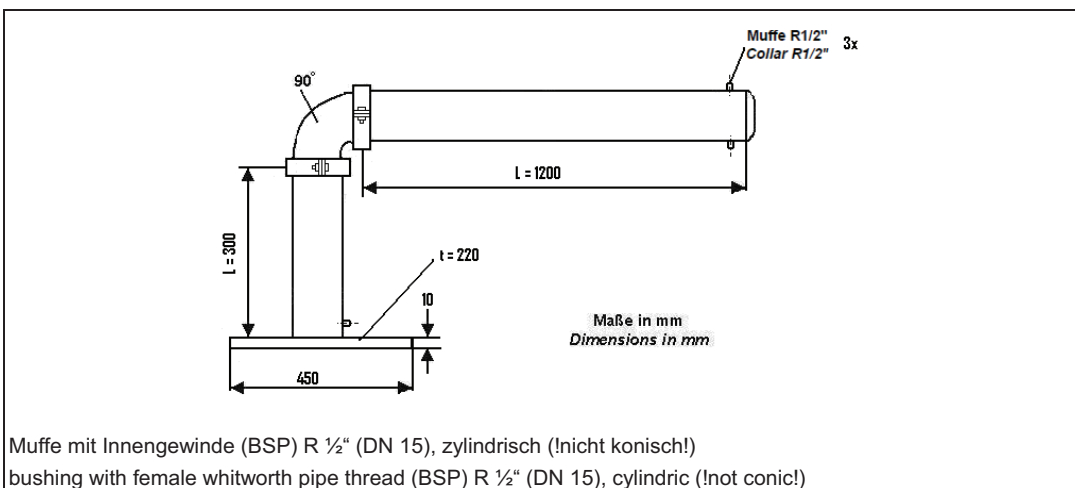
Darstellung A.5 zeigt ein Beispiel für eine Prüfeinrichtung. Andere Prüfeinrichtungen können eingesetzt werden, wenn die Maße in Darstellung A.5 eingehalten werden.

Durch die Bildung von Bauteilfamilien die nicht alle, oder weitere Rohrformstücke enthalten, kann es notwendig sein den Prüfmuster-Aufbau anzupassen. Die Maße in Darstellung A.5 müssen hierbei eingehalten werden.

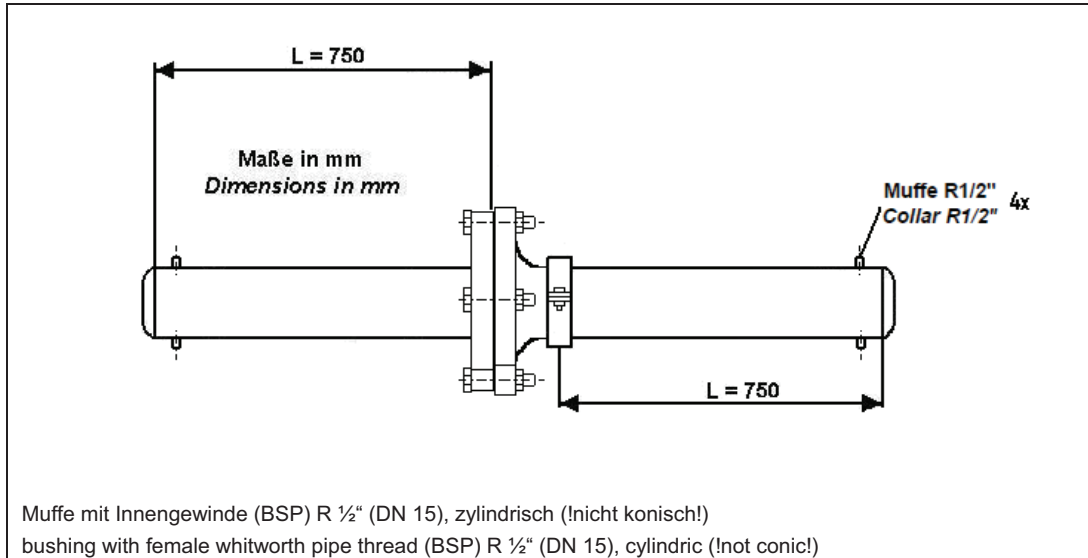
Die Kraft  $F$  kann auch von unten auf die Prüfmuster aufgebracht werden, wenn das Prüfmuster am Gegenlager (Maß 180 mm Darstellung A.5) fest eingespannt wird.



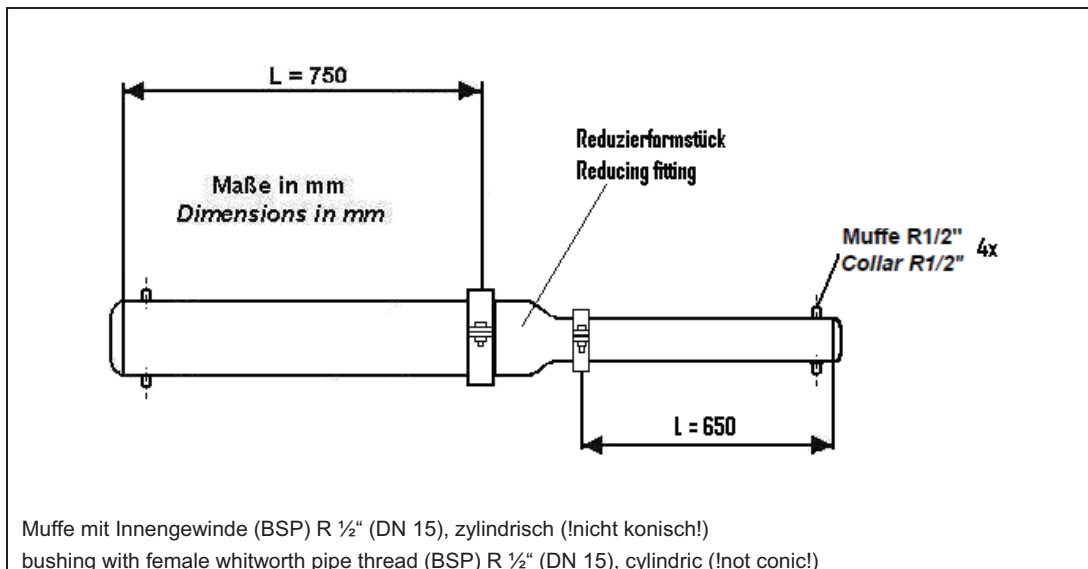
**Darstellung A.1:** Prüfmuster-Aufbau für Rohrformstücke – Familienbildung (T-Stück)



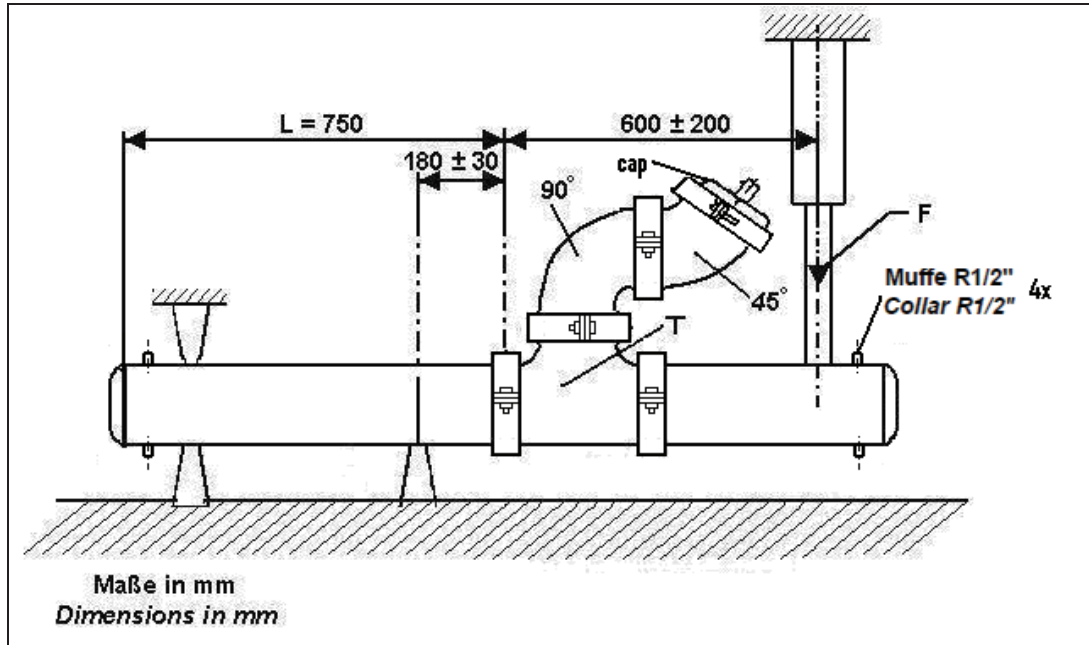
**Darstellung A.2:** Prüfmuster-Aufbau für Rohrformstücke – 90° Bogen



**Darstellung A.3:** Prüfmuster-Aufbau für für Rohrformstücke – Flanschadapter



**Darstellung A.4:** Prüfmuster-Aufbau für für Rohrformstücke – Reduzierstück



Darstellung A.5: Prüfeinrichtung (Maße/Hebelarme/Spannstellen)

## Anhang B Abmessungen für Nutanschlüsse

Dieser Anhang enthält die Abmessungen für Nutanschlüsse, die mit Rohrkupplungen für genutete Rohrenden verbunden werden sollen.

Gültig für spanabhebend bearbeitete Anschlüsse.

Nennweite		Nennaußendurchmesser in mm	Außendurchmesser in mm		Rohrlänge bis zur Nut in mm	Nutbreite in mm	Durchmesser am Nutgrund in mm	
			max.	min.			max.	min.
DN	25	33,7	33,73	33,07	± 0,76	± 0,76	30,23	29,85
DN	32	42,4	42,57	41,76	± 0,76	± 0,76	38,99	38,61
DN	40	48,3	48,74	47,78	± 0,76	± 0,76	45,09	44,70
DN	50	60,3	60,94	59,72	± 0,76	± 0,76	57,15	56,77
DN	65	76,1	76,85	75,35	± 0,76	± 0,76	72,26	71,80
DN	80	88,9	89,79	88,11	± 0,76	± 0,76	84,94	84,48
DN	100	114,3	115,44	113,51	± 0,76	± 0,76	110,08	109,58
DN	125	139,7	141,10	138,91	± 0,76	± 0,76	135,48	134,97
DN	150	168,3	169,85	167,49	± 0,76	± 0,76	163,95	163,40
DN	200	219,1	220,65	218,29	± 0,76	± 0,76	214,40	213,77
DN	250	273	274,62	272,26	± 0,76	± 0,76	268,27	267,59
DN	300	323,9	325,42	323,06	± 0,76	± 0,76	318,29	317,53
Anmerkung 1: Nutschulter gratfrei mit Abtragung bis max. 0,3 mm x 45°.								
Anmerkung 2: Nutgrund mit Radius bis max. 0,8 mm.								
<b>Tabelle B.1:</b> Abmessungen für Nutanschlüsse								

