

DIN EN 10374

ICS 23.040.40

Einsprüche bis 2020-01-22

Entwurf**Anschweißarmaturen in der Lebensmittel- und chemischen Industrie –
T-Stücke, Bogen und Reduzierstücke zum Anschweißen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 10374:2019**

Welded fittings for the food and chemical industries –
Tees, bends and reducers for welding;
German and English version prEN 10374:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-11-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naa@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 78 Seiten

DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10374:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459 „ECISS — Europäisches Komitee für Eisen- und Stahlnormung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 003-01-14 AA „Armaturen für die Lebensmittelindustrie“ im DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 13715	siehe	DIN EN ISO 13715
ISO 2768-1	siehe	DIN ISO 2768-1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 13715, *Technische Zeichnungen — Werkstückkanten mit unbestimmter Form — Begriffe und Zeichnungsangaben*

DIN ISO 2768-1, *Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung*

Anschweißarmaturen in der Lebensmittel- und chemischen Industrie — T-Stücke, Bogen und Reduzierstücke zum Anschweißen

Welded fittings for the food and chemical industries — Tees, bends and reducers for welding

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Bezeichnung der Formstücke und Stahlsorten	7
5.1 Bezeichnung der Formstücke	7
5.2 Ellbogen	7
5.3 Reduzierstück	7
5.4 T-Stück	7
5.4.1 T-Stück Form TL und TS	7
5.4.2 T-Stück Form TRL und TRS	7
5.5 Bezeichnung der Stahlsorten	7
6 Bestellangaben	8
6.1 Verbindliche Angaben	8
6.2 Optionen	8
6.3 Bestellbeispiele	8
7 Anforderungen	9
7.1 Werkstoff	9
7.2 Herstellungsverfahren	9
7.2.1 Allgemeines	9
7.2.2 Schweißen	9
7.2.3 Wärmebehandlung	11
7.2.4 Oberflächenbeschaffenheit und -reinheit	11
8 Maße und Toleranzen	11
8.1 Maße	11
8.1.1 Allgemeines	11
8.1.2 Rohrbogen	12
8.1.3 Reduzierstück	18
8.1.4 T-Stück (Maße)	22
8.2 Toleranzen	29
8.2.1 Maßtoleranzen	29
8.2.2 Formtoleranzen	31
9 Untersuchung	35
9.1 Untersuchungskriterien	35
9.2 Prüfdokumente	35
10 Kennzeichnung	36
11 Verpackung und Transport	36
Anhang A (informativ) Ergänzende Informationen bezüglich zusätzlichen Bestellinformationen über Herstellungsmöglichkeiten	37
Anhang B (informativ) Liste der Edelstahlsorten für Formstücke	38
Literaturhinweise	39

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 10374:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 459/SC 10 „Stahlrohre und Fittings aus Eisen und Stahl“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Abmessungen, Toleranzen, Eigenschaften der Innen- und Außenflächen sowie die Kennzeichnung von geschweißten Formstücken für die Lebensmittel- und chemische Industrie fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 10027-1, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 1: Kurznamen*

EN 10027-2, *Bezeichnungssysteme für Stähle — Teil 2: Nummernsystem*

EN 10028-7, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 7: Nichtrostende Stähle*

EN 10088-1, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

EN 10088-2, *Nichtrostende Stähle — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für Blech und Band aus korrosionsbeständigen Stählen für allgemeine Verwendung*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10216-5, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Rohre aus nichtrostendem Stahl*

EN 10217-7, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 7: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

EN 10253-4, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 4: Austenitische und austenitisch-ferritische (Duplex-)Stähle mit besonderen Prüfanforderungen*

EN 13480 (alle Teile), *Metallische industrielle Rohrleitungen*

EN 10357, *Austenitische, austenitisch-ferritische und ferritische längsnahtgeschweißte Rohre aus nichtrostendem Stahl für die Lebensmittel- und chemische Industrie*

EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4287)*

EN ISO 4288, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Regeln und Verfahren für die Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4288)*

EN ISO 6520-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 1 Schmelzschweißen (ISO 6520-1)*

ISO 13715, *Technical product documentation — Edges of undefined shape — Indication and dimensioning*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 6520-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Rohrbogen

gebogene Armatur, um eine Richtungsänderung der Rohrleitung mit einem Radius von 45°, 90° oder 180° zu ermöglichen

3.1.1

Rohrbogenform BS (kurze Ausführung)

Rohrbögen mit standardmäßigen Schweißenden

3.1.2

Rohrbogenform BL (lange Ausführung)

Rohrbögen mit verlängerten Schweißenden

3.2

Reduzierstück

Armatur, mit der die Größe der Rohrleitung von einem größeren zu einem kleineren Durchmesser geändert werden kann

3.2.1

Reduzierstückform RCS (kurze Bauart)

Reduzierstück mit konzentrischen Durchmessern und kurzer Länge

3.2.2

Reduzierstückform RCL (lange Bauart)

Reduzierstück mit konzentrischen Durchmessern und großer Länge

3.2.3

Reduzierstückform RES (kurze Bauart)

Reduzierstück mit exzentrischen Durchmessern und kurzer Länge

3.2.4

Reduzierstückform REL (lange Bauart)

Reduzierstück mit exzentrischen Durchmessern und großer Länge

3.3

T-Stück

Armatur mit T-Form mit geradem Durchgang und einem Abzweig senkrecht zum Durchgang

3.3.1

T-Stück-Form TL

T-Stück mit gleichmäßigen Rohrdurchmesseranschlüssen

3.3.2

T-Stück-Form TS

T-Stück mit kurzem Abzweig und gleichmäßigen Rohrdurchmesseranschlüssen

3.3.3

T-Stück-Form TRL

T-Stück mit einem Rohrdurchmesseranschluss des Abzweigs, der kleiner ist als die Rohrdurchmesseranschlüsse des Durchgangs

3.3.4

T-Stück-Form TRS

T-Stück mit einem Abzweig mit kurzer Länge und einem Rohrdurchmesseranschluss des Abzweigs, der kleiner ist als die Rohrdurchmesseranschlüsse des Durchgangs

4 Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in Tabelle 1 angegebenen Symbole und Abkürzungen.

Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen

Symbol	Einheit	Beschreibung
d_1, d_2	mm	angegebener Innendurchmesser von Reduzierstücken
D, OD	mm	angegebener Außendurchmesser von T-Stücken und Rohrbögen
l_0	mm	— Abstand von der Achse des Abzweigausgangs bis zum Anschweißende des Mittelkörpers des T-Stücks — Abstand von der Mitte eines Schweißendes bis zur Mitte einer Rohrbogenform BS mit 90°, gemessen an den Schweißenden — Abstand von einem Schweißende bis zur Achse der Mittellinie bei Rohrbogenformen BS-180
$l_{0\text{ BS5}}$	mm	Abstand von der Mitte eines Schweißendes bis zur Mitte einer Rohrbogenform BS5 mit 90°, gemessen an den Schweißenden
l_1	mm	— Abstand von der Mitte eines Schweißendes bis zur Mitte einer Rohrbogenform BL mit 90°, gemessen an den Schweißenden — Abstand von einem Schweißende bis zur Achse der Mittellinie bei Rohrbogenformen BL-180 — Baulänge bei der Reduzierstückform RK
l_2	mm	— Abstand von der Achse der Mittellinie des Durchgangs bis zum Anschweißende des Abzweigausgangs von T-Stücken — Abstand von einem Schweißende bis zur Mitte bei Rohrbogenformen BL-45 — Baulänge bei der Reduzierstückform RE
l_3	mm	— Unterschied zwischen den Rohrbogenformen BL5-90 und BS5-90, BL-45 und BS-45, BL-90 und BS-90, BL-180 und BS-180 an den Schweißenden, auch Tangentenlänge genannt
l_4	mm	Mittelpunktabstand bei Rohrbögen 180°
$l_{1\text{ BL5}}$	mm	Abstand von der Mitte eines Schweißendes bis zur Mitte einer Rohrbogenform BL5 mit 90°, gemessen an den Schweißenden
l_5	mm	Abstand von der Bogenaußenseite eines Rohrbogens BS-45, oder einer BL-45-Biegung zum Anschweißende
O	%	Abweichung der Rundheit
$R, R_{\text{BS5}}, R_{\text{BL5}}$	mm	Biegeradius von Rohrbögen
s, s_1, s_2	mm	angegebene Wanddicke am Schweißende bei T-Stücken, Rohrbögen und Reduzierstücken
WT	mm	Wanddicke des T-Stücks

5 Bezeichnung der Formstücke und Stahlsorten

5.1 Bezeichnung der Formstücke

Formstücke werden mit ihrem Namen und den folgenden Parametern bezeichnet:

5.2 Ellbogen

Die Rohrbögen werden mit den folgenden Parametern bezeichnet:

- a) Form (BS, BL, BS5, BL5);
- b) Winkel (45°, 90°, 180°);
- c) Rohrmaße (Außendurchmesser und Wanddicke).

5.3 Reduzierstück

Die Reduzierstücke werden mit den folgenden Parametern bezeichnet:

- a) Form (RCS, RCL, RES oder REL);
- b) Rohrmaße mit großem Durchmesser (Außendurchmesser und Wanddicke);
- c) Rohrmaße mit kleinem Durchmesser (Außendurchmesser und Wanddicke).

5.4 T-Stück

5.4.1 T-Stück Form TL und TS

Die T-Stücke der gleichen Ausführung werden mit den folgenden Parametern bezeichnet:

- a) Form (TL oder TS);
- b) Rohrmaße (Außendurchmesser und Wanddicke).

5.4.2 T-Stück Form TRL und TRS

Die T-Stücke in reduzierter Ausführung werden mit den folgenden Parametern bezeichnet:

- a) Form (TRL oder TRS);
- b) Rohrmaße mit großem Durchmesser (Außendurchmesser und Wanddicke);
- c) Rohrmaße mit kleinem Durchmesser (Außendurchmesser und Wanddicke).

5.5 Bezeichnung der Stahlsorten

Für Formstücke, für die dieses Dokument gilt, besteht die Stahlbezeichnung aus den Kurznamen nach EN 10027-1 oder der nach EN 10027-2 zugewiesenen Stahlnummer.

6 Bestellangaben

6.1 Verbindliche Angaben

Bei Anfrage und Bestellung muss der Besteller folgende Angaben machen:

- a) verlangte Menge (Stückzahl);
- b) Bezugnahme auf dieses Dokument;
- c) Bezeichnung der Formstücke (siehe 5.1);
- d) Kurzname des Stahls nach EN 10088-1;
- e) Wärmebehandlung (siehe 7.2.3).

6.2 Optionen

Diese Norm legt eine Reihe weiterer zusätzlicher Angaben fest, die nachstehend aufgeführt sind. Falls der Besteller davon keinen Gebrauch macht und die Anfrage und Bestellung keine entsprechenden Anforderungen enthält, sind die Produkte nach den grundsätzlichen Festlegungen (siehe 6.1) zu liefern.

- a) Die Schweißnähte sind durch Schleifen und/oder mechanischem Polieren endzubearbeiten (siehe Unterabschnitt 7.2.2);
- b) Prüfbescheinigung nach EN 10204 (siehe Unterabschnitt 9.2).

6.3 Bestellbeispiele

Beispiel 1

500 Rohrbögen nach diesem Dokument, Form BS-90, für Rohrleitungen mit einem Außendurchmesser 41 mm, Wanddicke 1,5 mm, Stahlsorte 1.4301, Wärmebehandlung „a“

500 Rohrbögen — EN 10374 — BS-90 41x1,5 — 1.4301 — a.

Beispiel 2

100 Reduzierstücke nach diesem Dokument, Form REL, für Rohrleitungen mit einem Außendurchmesser 85 und 70 mm, Wanddicke 2 mm, Stahlsorte 1.4301, Wärmebehandlung „a“

100 Reduzierstücke — EN 10374 — REL 85x2/70x2 — 1.4301 — a.

Beispiel 3

300 T-Stücke nach diesem Dokument, Form TS, für Rohrleitungen mit einem Außendurchmesser 29 mm, Wanddicke 1,5 mm, Stahlsorte 1.4301, Wärmebehandlung „u“

300 T-Stücke — EN 10374 — TL 29x1,5 — 1.4301 — u — Option 7.2.2 (f) — Option 9.2 (a).

7 Anforderungen

7.1 Werkstoff

Die nach diesem Dokument hergestellten Formstücke müssen aus Edelstahl bestehen.

Die chemische Zusammensetzung der Edelstahlformstücke muss EN 10088-1 entsprechen.

Als Anleitung sind in Anhang B (Tabelle B.1) die am häufigsten verwendeten Werkstoffe aufgeführt.

7.2 Herstellungsverfahren

7.2.1 Allgemeines

Das Herstellungsverfahren und die entsprechenden Formen des Ausgangsprodukts liegen im Ermessen des Herstellers. Bei der Herstellung von Formstücken aus geschweißten Rohren sind die Rohre entsprechend EN 10357 oder EN 10217-7 bereitzustellen und zu liefern. Bei der Herstellung von Formstücken aus nahtlosen Rohren sind die Rohre entsprechend EN 10216-5 bereitzustellen und zu liefern. Bei der Herstellung verwendete Bleche und Bänder sind entsprechend EN 10088-2 oder EN 10028-7 bereitzustellen und zu liefern.

7.2.2 Schweißen

Schweißverfahren, die bei der Herstellung von Formstücken verwendet werden, können Gas-Wolfram-Lichtbogenschweißen (GTAW), Laserstrahlschweißen oder Elektronenstrahlschweißen sein. Die Schweißnähte sind im geschweißten Zustand zu belassen (Kennung w) oder nach dem Schweißen endzubearbeiten (Kennung f) (Unterabschnitt 6.2, Option a). Wenn zum Zeitpunkt der Anfrage und Bestellung nicht angegeben, liegt der Zustand der Schweißnähte im Ermessen des Herstellers. Schweißnähte, die im geschweißten Zustand verwendet werden, müssen die Abnahmekriterien nach Tabelle 2 erfüllen. Die nach dem Schweißen endbearbeiteten Schweißnähte müssen bündig mit dem Grundwerkstoff abschließen und die Abnahmekriterien nach Tabelle 2 erfüllen. Die nach dem Schweißen endbearbeiteten Schweißnähte müssen den R_a -Anforderungen nach Unterabschnitt 7.2.4 entsprechen.

Tabelle 2 — Abnahmekriterien für die Sichtprüfung von Fugenschweißnähten an Stoßverbindungen^a

Klassifizierung von Unregelmäßigkeiten nach EN ISO 6520-1		Anforderungen an Formstücke
Ref. Nr.	Bezeichnung	
100	Riss	Keine zulässig
104	Kraterisse	Keine zulässig
2017	Oberflächenporen	Keine zulässig
2025	Endkraterrohr (Kraterschrumpfung, Schrumpfungsloch)	Keine zulässig
301	Oxidinsel (Schlackeneinschluss)	Oxidinseln sind zulässig, solange sie an der Oberfläche haften
401	Nicht vorhandene Verschmelzung	Keine zulässig
4021	Unvollständige Durchwurzelung	Keine zulässig
5011	Kontinuierliche Abtragung	Keine zulässig ^b
5012	Intermittierende Abtragung	Keine zulässig ^b
5013	Wurzelkerbe (Abtragungen, die an jeder Seite der Wurzellage sichtbar sind)	Keine zulässig ^b
502	Schweißnahtüberhöhung (Konvexität, Stumpfnah)	$\leq 0,15 t^{b,c}$
504	Zu große Wurzelüberhöhung (Konvexität, Stumpfnah)	$\leq 0,15 t^{b,c}$
5072	Lineare Fehlausrichtung zwischen Rohrleitungen	$\leq 0,15 t^{b,c}$
509	Einsinken (durch die Schwerkraft ausgelöster Einbruch des Schweißgutes)	$\leq 0,15 t^{b,c}$
511	Unvollständig gefüllte Kerben (Hohlkehle, Stumpfnah)	$\leq 0,15 t^{b,c}$
515	Wurzelrückfall (Hohlkehle, Stumpfnah)	$\leq 0,15 t^{b,c}$
516	Wurzelporosität	Keine zulässig
601	Zündstelle (unerwünschte Lichtbögen)	Keine zulässig
602	Spritzer	Keine zulässig
610	Temperaturfarbe (sichtbare Oxidschicht)	Keine zulässig
^a Die Untersuchung von Schweißnähten beschränkt sich auf die Sichtprüfung von Oberflächenunregelmäßigkeiten und die Messung von geometrischen Unregelmäßigkeiten. Die Untersuchung von inneren Unregelmäßigkeiten liegt außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments. ^b Abnahmekriterien gelten nur für die i/d-Oberfläche. ^c t = Nennwanddicke, bei unterschiedlichen Nennwanddicken gilt die geringere Wanddicke.		

7.2.3 Wärmebehandlung

Formstücke aus geschweißten Rohrleitungen oder Blechen sind entsprechend einer der folgenden Optionen bereitzustellen:

Option I: Formstücke ohne Wärmebehandlung, die aus einem nicht wärmebehandelten (harten) Rohr hergestellt sind und bei denen Wärmebehandlung nach der Herstellung stattfindet.

Option II: Formstücke mit Wärmebehandlung entsprechend einem der nachfolgenden Fälle:

- a) aus wärmebehandelter Rohrleitung mit oder ohne Wärmebehandlung nach der Herstellung der Formstücke;
- b) aus nicht wärmebehandelter Rohrleitung mit Wärmebehandlung nach der Herstellung der Formstücke.

Die Bezeichnung „u“ (ungeglüht) ist für Option I zu verwenden, die Bezeichnung „a“ (geglüht) für Option II.

Die Auswahl der Optionen muss in der Bestellung vereinbart werden.

7.2.4 Oberflächenbeschaffenheit und -reinheit

Oberflächenrauheit (R_a) nach EN ISO 4287 für die Innen- und Außenflächen:

- Innenfläche $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$
- Innenfläche der Längsrohrschweißnaht $R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$
- Außenfläche $R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$

Oberflächenrauheit (R_a) nach EN ISO 4287 der Innen- und Außenflächen in kaltgeformten Bereich von Rohrbögen und T-Stücken:

- Innenfläche $R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$
- Innenfläche der Längsrohrschweißnaht $R_a \leq 3,2 \mu\text{m}$
- Außenfläche $R_a \leq 3,2 \mu\text{m}$

Oberflächenrauheit (R_a) nach EN ISO 4287 von nach dem Schweißen endbearbeiteten Schweißnähten (Unterabschnitt 6.2, Option a):

- Nahtfläche und Nahtwurzel: $R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$

Die Sichtprüfung und Messung der Oberflächenrauheit (R_a) ist nach EN ISO 4288 durchzuführen. Die Formstücke müssen frei von sichtbarem Öl und Schmierfett bereitgestellt werden.

8 Maße und Toleranzen

8.1 Maße

8.1.1 Allgemeines

Es ist nicht erforderlich, dass die Bauteile den Darstellungen in den Bildern exakt entsprechen. Es müssen nur die in den Tabellen für die Formstücke angegebenen Maße eingehalten werden. Sofern nicht in den Tabellen oder Bildern angegeben, beziehen sich die Toleranzen auf Unterabschnitt 8.2.

8.1.2 Rohrbogen

Rohrbögen mit einem Biegeradius von 45°, Form BS-45 (kurze Ausführung) und BL-45 (lange Ausführung), werden in Übereinstimmung mit Bild 1 bzw. Bild 2 hergestellt.

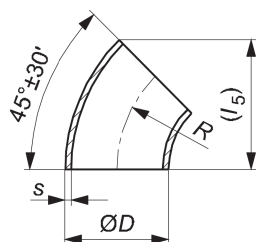


Bild 1 — Rohrbogenform BS-45

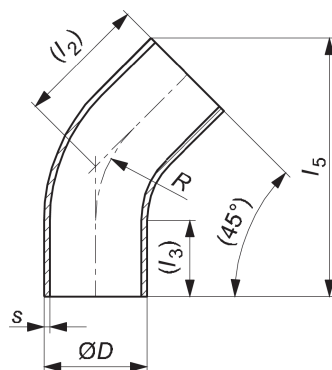


Bild 2 — Rohrbogenform BL-45

Rohrbögen mit einem Biegeradius von 90°, Form BS-90 (kurze Ausführung) und BL-90 (lange Ausführung) in Übereinstimmung mit Bild 3 bzw. Bild 4 hergestellt.

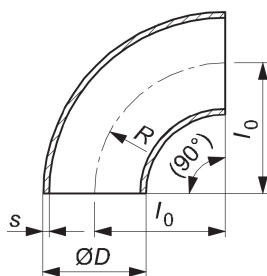


Bild 3 — Rohrbogenform BS-90

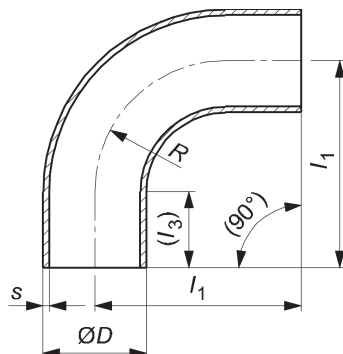


Bild 4 — Rohrbogenform BL-90

Rohrbögen mit einem Biegeradius von 180° (Rohrbiegungen), Form BS-180 (kurze Ausführung) und BL-180 (lange Ausführung) in Übereinstimmung mit Bild 5 bzw. Bild 6 hergestellt.

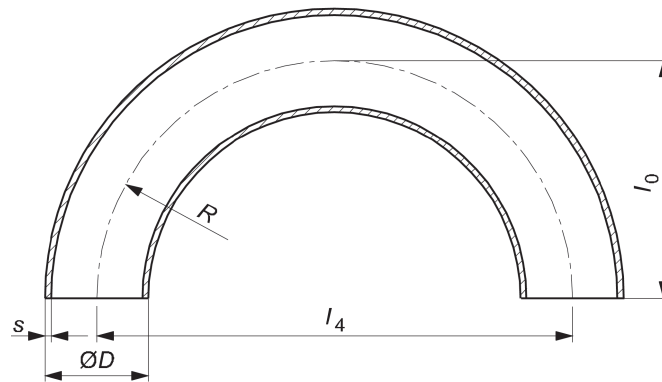


Bild 5 — Rohrbogenform BS-180

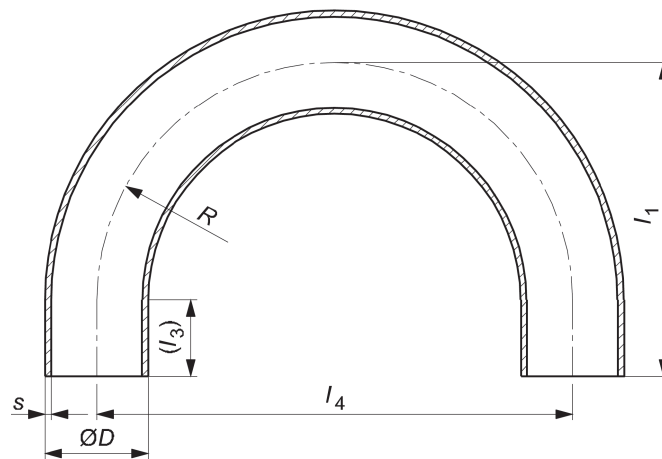


Bild 6 — Rohrbogenform BL-180

Rohrbögen mit einem Biegeradius von 90°, Form BS5-90 (kurze Ausführung) und BL5-90 (lange Ausführung) in Übereinstimmung mit Bild 7 bzw. Bild 8 hergestellt.

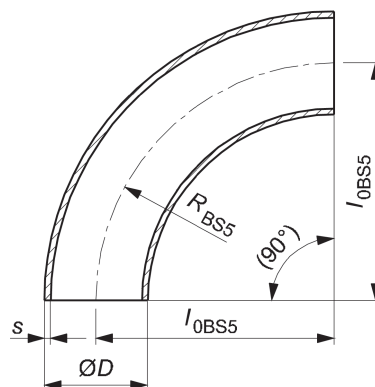


Bild 7 — Rohrbogenform BL-180

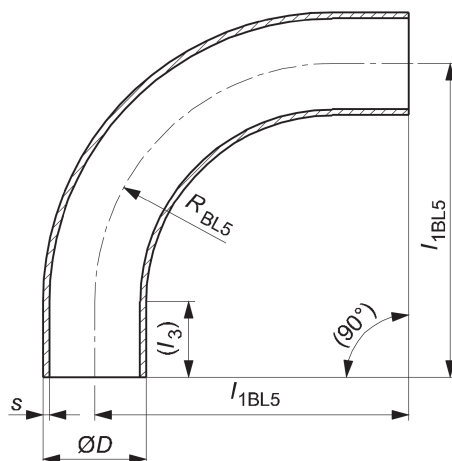


Bild 8 — Rohrbogenform BL5-90

Für die Maße gelten die Angaben in den Tabellen 3, 4 und 5.

Tabelle 3 — Spezifische Maße für Rohrbögen, Reihe A

Maße mm																					Druck- stufe ^b MPa	
Rohr- maß	D	s	BS-45-90-180 ^a			BL-45				BL-90			BL-180				BS5-90	BL5-90				
			R = l ₀	l ₄	(l ₅)	R	(l ₂)	(l ₃)	l ₅	R	l ₁	(l ₃)	R	l ₁	l ₄	(l ₃)	R _{BS5} = l _{0BS5}	R _{BL5}	l _{1BL5}	(l ₃)		
13 × 1,5	13	1,5	26	52 ± 1,5	23,0	26	35,8	25	65,7	26	51	25	26	51	52 ± 1,5	25	40	40	65	25	2,5	
19 × 1,5	19	1,5	35	70 ± 1,5	31,5	35	39,5	25	74,1	35	60	25	35	60	70 ± 1,5	25	50	50	75	25		
23 × 1,5	23	1,5	40	80 ± 1,5	36,4	40	41,6	25	79,1	40	65	25	40	65	80 ± 1,5	25	55	55	80	25		
29 × 1,5	29	1,5	50	100 ± 1,5	45,6	50	60,7	40	113,9	50	90	40	50	90	100 ± 1,5	40	65	65	105	40		
35 × 1,5	35	1,5	55	110 ± 2	51,3	55	62,8	40	119,6	55	95	40	55	95	110 ± 2	40	75	75	115	40		
41 × 1,5	41	1,5	60	120 ± 2	56,9	60	64,9	40	125,3	60	100	40	60	100	120 ± 2	40	95	95	135	40		
53 × 1,5	53	1,5	70	140 ± 2	68,2	70	69	40	136,5	70	110	40	70	110	140 ± 2	40	125	125	165	40		
70 × 2,0	70	2	80	160 ± 2,5	81,3	80	73,1	40	149,5	80	120	40	80	120	160 ± 2,5	40	160	160	200	40	1,6	
85 × 2,0	85	2	90	180 ± 2,5	93,7	90	92,3	55	187,6	90	145	55	90	145	180 ± 2,5	55	200	200	255	55		
104 × 2,0	104	2	100	200 ± 3	107,5	100	96,4	55	201,3	100	155	55	100	155	200 ± 3	55	250	250	305	55		
129 × 2,0	129	2	187,5	375 ± 3	178,2	187,5	135,2	57,5	276,4	187,5	245	57,5	187,5	245	375 ± 3	57,5	312,5	312,5	370	57,5	1	
154 × 2,0	154	2	225	450 ± 3,5	213,5	225	178,2	85	358,7	225	310	85	225	310	450 ± 3,5	85	375	375	460	85		
204 × 2,0	204	2	300	c	284,3	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c		
254 × 2,0	254	2	375	c	355,0	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	0,8	

^a bis DN 150.

^b Die Druckstufen gelten nur für die in Tabelle B.1 (siehe Anhang B) aufgeführten Werkstoffarten und wurden bei einer Temperatur von 20 °C berechnet.

^c Nicht genormt.

Tabelle 4 — Spezifische Maße für Rohrbögen, Reihe C

Maße mm																			Druck- stufe ^b MPa	
Rohrmaß	D	s	BS-45-90 ^a		BL-45				BL-90			BL-180				BS5-90	BL5-90			
			R = l ₀	(l ₅)	R	(l ₂)	(l ₃)	l ₅	R	l ₁	(l ₃)	R	l ₁	l ₄	(l ₃)	R _{BS5} = l _{0BS5}	R _{BL5}	l _{1BL5}		(l ₃)
12,7 × 1,65	12,7	1,65	c	c	28,58	57,15	45,4	102,1	28,58	76,2	47,6	57,15	76,2	114,3 ± 1,5	19,05	40	40	120	80	2,5
19,05 × 1,65	19,05	1,65	c	c	28,58	57,15	45,4	104,3	28,58	76,2	47,6	57,15	76,2	114,3 ± 1,5	19,05	50	50	150	100	
25,4 × 1,65	25,4	1,65	38,1	35,9	38,1	57,15	41,4	106,5	38,1	76,2	38,1	38,1	76,2	76,2 ± 1,5	38,1	52,5	52,5	152,5	100	
38,1 × 1,65	38,1	1,65	57,15	53,9	57,15	63,5	39,8	121,9	57,15	95,25	38,2	57,15	114,3	114,3 ± 1,5	57,15	82,5	82,5	232,5	150	
50,8 × 1,65	50,8	1,65	76,2	71,8	76,2	76,2	44,6	148,0	76,2	120,7	44,5	76,2	127	152,4 ± 2	50,8	115	115	265	150	
63,5 × 1,65	63,5	1,65	95,25	89,8	95,25	85,73	46,2	168,8	95,25	139,7	44,5	95,25	146,05	190,5 ± 2	50,8	142,5	142,5	292,5	150	1,6
76,2 × 1,65	76,2	1,65	114,3	107,8	114,3	92,08	44,8	184,1	114,3	158,8	44,5	114,3	165,1	228,6 ± 2,5	50,8	175	175	325	150	
101,6 × 2,11	101,6	2,11	152,4	143,7	152,4	114,3	51,2	231,0	152,4	203,2	50,8	152,4	215,9	304,8 ± 3	63,5	237,5	237,5	387,5	150	
152,4 × 2,77	152,4	2,77	228,6	215,5	228,6	158,8	64,1	324,9	228,6	292,1	63,5	228,6	292,1	457,2 ± 3,5	63,5	357,5	357,5	557,5	200	1
^a BS-180 ist nicht genormt.																				
^b Die Druckstufen gelten nur für die in Tabelle B.1 (siehe Anhang B) aufgeführten Werkstoffarten und wurden bei einer Temperatur von 20 °C berechnet.																				
^c Nicht genormt.																				

Tabelle 5 — Spezifische Maße für Rohrbögen, Reihe D

Maße mm																					Druck- stufe ^a MPa
Rohrmaß	D	s	BS-45-90-180			BL-45				BL-90			BL-180				BS5-90	BL5-90			
			R = l ₀	l ₄	(l ₅)	R	(l ₂)	(l ₃)	l ₅	R	l ₁	(l ₃)	R	l ₁	l ₄	(l ₃)	R _{BS5} = l _{0BS5}	R _{BL5}	l _{1BL5}	(l ₃)	
25 × 1,2	25	1,2	37,5	75 ± 1,5	35,4	37,5	30,2	14,7	60,4	37,5	65	27,5	37,5	65	75 ± 1,5	27,5	75	75	115	40	2,5
38 × 1,2	38	1,2	57	114 ± 1,5	53,7	57	41,3	17,7	83,9	57	85	28	57	85	114 ± 1,5	28	82	82	138	56	
51 × 1,2	51	1,2	76,5	153 ± 2	72,1	76,5	58,7	27	118,2	76,5	110	33,5	76,5	110	153 ± 2	33,5	150	150	180	30	
63,5 × 1,6	63,5	1,6	95,25	190,5 ± 2	89,8	95,25	76,2	36,7	152,5	95,25	135	39,75	95,3	135	190,5 ± 2	39,8	180	180	230	50	1,6
76,1 × 1,6	76,1	1,6	114,15	228,3 ± 2,5	107,6	114,15	93,7	46,4	186,9	114,15	155	40,85	114	155	228,3 ± 2,5	40,9	170	170	220	50	
101,6 × 2	101,6	2	152,4	304,8 ± 3	143,7	152,4	122,2	59,1	244,5	152,4	195	42,6	152	195	304,8 ± 3	42,6	304	304	354	50	
^a Die Druckstufen gelten nur für die in Tabelle B.1 (siehe Anhang B) aufgeführten Werkstoffarten und wurden bei einer Temperatur von 20 °C berechnet.																					

8.1.3 Reduzierstück

Die Reduzierstückformen RCS oder RCL (konzentrisch) werden nach Bild 9 hergestellt.

Die Reduzierstückformen RES oder REL (exzentrisch) werden nach Bild 10 hergestellt.

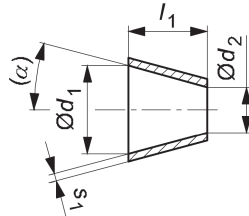


Bild 9 — Reduzierstückform RCS oder RCL

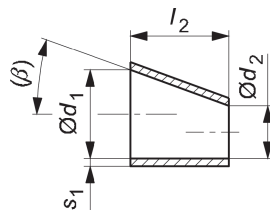


Bild 10 — Reduzierstückform RES oder REL

Für die Maße von Reduzierstücken gelten die Angaben in den Tabellen 6, 7 und 8.

Tabelle 6 — Spezifische Maße für Reduzierstücke, Reihe A

Maße											Druckstufe ^d
OD_1 / OD_2	d_1	d_2	s_1	Kurze Bauart				Lange Bauart			
				l_1	α^b	l_2	β^b	l_1 und l_2^c	α^b	β^b	
mm	mm	mm	mm	mm	°	mm	°	mm	°	°	MPa
19/13	16,0	10,0	1,5	11,0	15,0	16,5	20,0	18,0	9,5	18,4	2,5
23/13	20,0	10,0	1,5	18,0		27,5		30,0			
23/19	20,0	16,0	1,5	7,0		11,0		12,0			
29/19	26,0	16,0	1,5	18,0		27,5		30,0			
29/23	26,0	20,0	1,5	11,0		16,5		18,0			
35/19	32,0	16,0	1,5	28,0		44,0		48,0			
35/23	32,0	20,0	1,5	22,0		33,0		36,0			
35/29	32,0	26,0	1,5	11,0		16,5		18,0			
41/23	38,0	20,0	1,5	33,0		49,5		54,0			
41/29	38,0	26,0	1,5	22,0		33,0		36,0			
41/35	38,0	32,0	1,5	11,0		16,5		18,0			
53/29	50,0	26,0	1,5	44,0		66,0		72,0			
53/35	50,0	32,0	1,5	33,0		49,5		54,0			
53/41	50,0	38,0	1,5	22,0		33,0		36,0			

Maße											Druckstufe ^d
OD_1 / OD_2	d_1	d_2	s_1	Kurze Bauart				Lange Bauart			
				l_1	α^b	l_2	β^b	l_1 und l_2^c	α^b	β^b	
mm	mm	mm	mm	mm	°	mm	°	mm	°	°	MPa
70/35	66,0	32,0	2,0	62,0		a		105,0			1,6
70/41	66,0	38,0	2,0	51,0		77,0		87,0			
70/53	66,0	50,0	2,0	29,0		44,0		51,0			
85/41	81,0	38,0	2,0	78,0		a		132,0			
85/53	81,0	50,0	2,0	56,0		85,0		96,0			
85/70	81,0	66,0	2,0	27,0		41,2		45,0			
104/53	100,0	50,0	2,0	90,0		137,5		153,0			
104/70	100,0	66,0	2,0	61,0		93,5		102,0			
104/85	100,0	81,0	2,0	34,0		52,5		57,0			
129/70	125,0	66,0	2,0	106,0		a		177,0			
129/85	125,0	81,0	2,0	79,0		121,0		132,0			
129/104	125,0	100,0	2,0	45,0		68,5		75,0			
154/85	150,0	81,0	2,0	124,0		a		207,0			
154/104	150,0	100,0	2,0	90,0		137,5		150,0			
154/129	150,0	125,0	2,0	45,0		68,5		75,0			
204/104	200,0	100,0	2,0	180,0		a		300,0			
204/129	200,0	125,0	2,0	145,0		206,3		225,0			
204/154	200,0	150,0	2,0	90,0		137,5		150,0			
254/129	250,0	125,0	2,0	225,0		a		375,0			
254/154	250,0	150,0	2,0	180,0		a		300,0			
254/204	250,0	200,0	2,0	90,0	a	150,0					
^a nicht genormt.											
^b Winkel α und β sind nur zur Information angegeben.											
^c l_1 und $l_2 = (OD_1 - OD_2) \times 3$.											
^d Die Druckstufen gelten nur für die in Tabelle B.1 (siehe Anhang B) aufgeführten Werkstoffarten und wurden bei einer Temperatur von 20 °C berechnet.											

Tabelle 7 — Spezifische Maße für Reduzierstücke, Reihe C

Maße											Druck- stufe ^c MPa
OD_1 / OD_2 mm	d_1 mm	d_2 mm	s_1 mm	Kurze Bauart				Lange Bauart			
				l_1 mm	α^a °	l_2 mm	β^a °	l_1 und l_2^b mm	α^a °	β^a °	
19,05/12,7	15,75	9,4	1,65	11,8	15,0	17,4	20,0	19,1	9,5	18,4	2,5
25,4/12,7	22,1	9,4	1,65	23,7		34,9		38,1			
25,4/19,05	22,1	15,75	1,65	11,8		17,4		19,1			
38,1/19,05	34,8	15,75	1,65	35,5		52,3		57,2			
38,1/25,4	34,8	22,1	1,65	23,7		34,9		38,1			
50,8/25,4	47,5	22,1	1,65	47,4		69,8		76,2			
50,8/38,1	47,5	34,8	1,65	23,7		34,9		38,1			
63,5/38,1	60,2	34,8	1,65	47,4		69,8		76,2			
63,5/50,8	60,2	47,5	1,65	23,7		34,9		38,1			
76,2/38,1	72,9	34,8	1,65	71,1		104,7		114,3			1,6
76,2/50,8	72,9	47,5	1,65	47,4		69,8		76,2			
76,2/63,5	72,9	60,2	1,65	23,7		34,9		38,1			
101,6/50,8	97,38	46,58	2,11	93,1		137,0		152,4			1,2
101,6/63,5	97,38	59,28	2,11	69,4		102,2		114,3			
101,6/76,2	97,38	71,98	2,11	45,7		67,3		76,2			
152,4/76,2	146,86	70,66	2,77	138,0		203,2		228,6			1
152,4/101,6	146,86	96,06	2,77	92,3		135,9		152,4			
^a Winkel α und β sind nur zur Information angegeben.											
^b l_1 und $l_2 = (OD_1 - OD_2) \times 3$.											
^c Die Druckstufen gelten nur für die in Tabelle B.1 (siehe Anhang B) aufgeführten Werkstoffarten und wurden bei einer Temperatur von 20 °C berechnet.											

Tabelle 8 — Spezifische Maße für Reduzierstücke, Reihe D

Maße											Druckstufe ^c
OD_1 / OD_2	d_1	d_2	s_1	Kurze Bauart				Lange Bauart			
				l_1	α^a	l_2	β^a	l_1 und l_2^b	α^a	β^a	
mm	mm	mm	mm	mm	°	mm	°	mm	°	°	MPa
$38,0 \times 1,2 - 25,0 \times 1,2$	35,6	22,6	1,2	24,3	15,0	35,7	20,0	39,0	9,5	18,4	2,5
$51,0 \times 1,2 - 25,0 \times 1,2$	48,6	22,6	1,2	48,5		71,4		78,0			
$51,0 \times 1,2 - 38,0 \times 1,2$	48,6	35,6	1,2	24,3		35,7		39,0			
$63,5 \times 1,6 - 38,0 \times 1,2$	60,3	35,6	1,6	46,1		67,9		76,5			
$63,5 \times 1,6 - 51,0 \times 1,2$	60,3	48,6	1,6	21,8		32,1		37,5			
$76,1 \times 1,6 - 51,0 \times 1,2$	72,9	48,6	1,6	45,3		66,8		75,3			1,6
$76,1 \times 1,6 - 63,5 \times 1,6$	72,9	60,3	1,6	23,5		34,6		37,8			
$101,6 \times 2,0 - 63,5 \times 1,6$	97,6	60,3	2,0	69,6		102,5		114,3			
$101,6 \times 2,0 - 76,1 \times 1,6$	97,6	72,9	2,0	46,1		67,9		76,5			
^a Winkel α und β sind nur zur Information angegeben.											
^b l_1 und $l_2 = (OD_1 - OD_2) \times 3$.											
^c Die Druckstufen gelten nur für die in Tabelle B.1 (siehe Anhang B) aufgeführten Werkstoffarten und wurden bei einer Temperatur von 20 °C berechnet.											

8.1.4 T-Stück (Maße)

Die T-Stück-Formen TL oder TRL werden nach Bild 11 hergestellt.

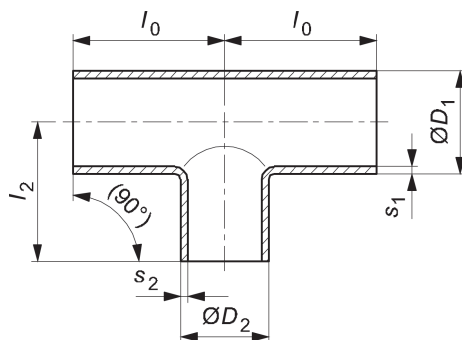


Bild 11 — T-Stück-Form TL oder TRL

Die T-Stück-Formen TS und TRS werden nach Bild 12 hergestellt.

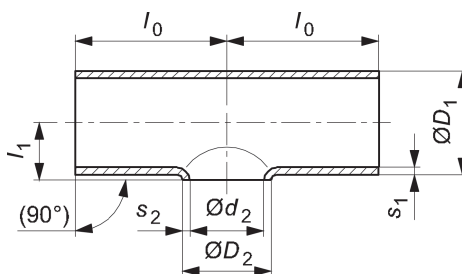


Bild 12 — T-Stück-Form TS oder TRS

Für die Maße von T-Stücken gelten die Angaben in den Tabellen 9, 10 und 11.