

DIN 11865**DIN**

ICS 23.040.40

Ersatz für
DIN 11865:2003-01**Formstücke aus nichtrostendem Stahl für Aseptik, Chemie und Pharmazie –
T-Stücke, Bogen, Reduzierstücke zum Anschweißen**Stainless steels fittings for aseptic, chemical and pharmaceutical industry –
Tees, elbows and reducers for welding onRaccords en acier inoxydable les industries aseptique, chimique et pharmaceutique –
Raccords en T, coudés, raccords réducteurs à souder

Gesamtumfang 26 Seiten

Normenausschuss Armaturen (NAA) im DIN
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort 3

1 Anwendungsbereich 4

2 Normative Verweisungen 4

3 Maße, Bezeichnungen 5

3.1 Formstücke 5

3.1.1 T-Stücke 5

3.1.2 Bogen 9

3.1.3 Reduzierstücke 11

4 Werkstoff 15

5 Toleranzen 15

6 Oberflächen 17

6.1 Innere und äußere Oberflächenbeschaffenheit 17

6.2 Akzeptanzkriterien 18

7 Kennzeichnung 19

8 Reinheit 19

9 Prüfung und Dokumentation 20

9.1 Prüfung 20

9.2 Dokumentation 20

10 Verpackung 20

Anhang A (normativ) Ausführung der Bogen und T-Stücke 21

Anhang B (informativ) Ausführung der Rohrbogen 22

Anhang C (informativ) Ausführung der T-Stücke 23

Anhang D (informativ) δ -Ferritgehalt 24

Anhang E (informativ) Werkstoffvergleich 25

Literaturhinweise 26

Vorwort

Dieses Dokument wurde im Arbeitsausschuss NA 003-01-14 AA „Armaturen für die Lebensmittelindustrie“ im Normenausschuss Armaturen (NAA) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 11865:2003-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Maße für die Formstücke der Reihe C (Tabellen 3, 6 und 9) an ASME BPE;
- b) Anpassung der Akzeptanzkriterien (Tabellen 14 und 15) an ASME BPE;
- c) Aufnahme des normativen Anhang A (Ausführung der Bogen und T-Stücke);
- d) Überarbeitung der Angaben der zulässigen Betriebsdrücke (Tabellen 1 bis 9);
- e) Toleranzen für das Schenkelmaß I_3 bei Bogen eingefügt;
- f) Anpassung des Kontrollmaßes L1 (früher L) und Aufnahme des Kontrollmaßes L2 (Tabelle 12).

Frühere Ausgaben

DIN 11865: 2003-01

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Maße, Ausführung und Werkstoffe von Formstücken für Außendurchmesser 6,35 mm bis 219,10 mm aus nichtrostendem Stahl für Aseptik, Chemie und Pharmazie. Die Enden sind zum Orbital-schweißen geeignet.

Die zulässigen Drücke in den Tabellen wurden nach DIN EN 13480-3 in Verbindung mit dem AD 2000-Regelwerk für eine Temperatur von 150 °C berechnet.

Alle Maße, die auf die ASME BPE verweisen, wurden in metrische Einheiten umgerechnet und auf zwei Dezimalstellen gerundet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

DIN 11866, *Rohre aus nichtrostendem Stahl für Aseptik, Chemie und Pharmazie — Maße, Werkstoffe*

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

DIN EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

DIN EN 13480-3, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung*

DIN EN ISO 1101, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf*

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

DIN EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

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

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

AD 2000-Regelwerk¹⁾

ASME BPE-2009, *Bioprocessing Equipment*²⁾

1) Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin und <http://www.ad-2000-online.de>.

2) Zu beziehen bei: ASME Europe Office, Avenue de Tervueren, 300 B-1150 Brussels, Belgium und <http://www.asme.org>

3 Maße, Bezeichnungen

3.1 Formstücke

3.1.1 T-Stücke

Die T-Stücke brauchen der bildlichen Darstellung (siehe Bild 1) nicht zu entsprechen, nur die angegebenen Maße sind einzuhalten (siehe Tabelle 1 bis 3). Die entsprechenden Toleranzen sind in Abschnitt 5 angegeben.

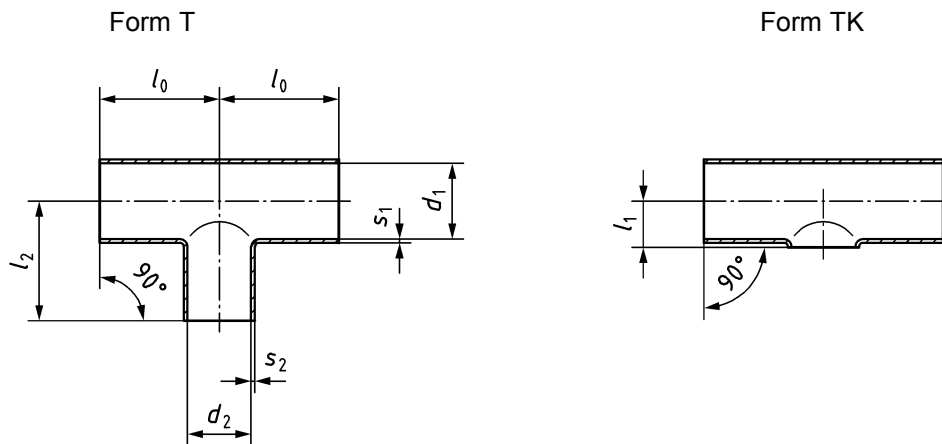


Bild 1 — T-Stücke

Bezeichnung eines T-Stückes Form T, Rohrreihe A nach DIN 11866, von Außendurchmesser = 41 mm und Wanddicke = 1,5 mm, aus nichtrostendem Stahl der Werkstoffnummer 1.4435 und Oberflächenbeschaffenheit H1:

T-Stück DIN 11865 — T — A — 41 x 1,5 — 1.4435 — H1

Tabelle 1 — Maße der egalten und reduzierten T-Stücke aus Rohr Reihe A nach DIN 11866

Maße in Millimeter

Nennweite DN	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe A nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_0	l_2	l_1	Kragenhöhe (informativ)
		Durchgang	Abzweig								Abgeleitet aus l_1
6	2,5 (25)	8 × 1	8 × 1	6	1	6	1	30	30	—	—
8 / 6			8 × 1	8		8					—
8		10 × 1	10 × 1	8		8					—
10 / 6			8 × 1			6					—
10 / 8		13 × 1,5	10 × 1	10	8	1,5	35	35	11 ± 0,50	—	
10			13 × 1,5		10						—
15 / 8		19 × 1,5	10 × 1	1,5	8	1	40	40	13 ± 0,50	1,5	
15 / 10			13 × 1,5		16						10
15		19 × 1,5	16		16						
20 / 10		13 × 1,5	20		20						
20 / 15		23 × 1,5	19 × 1,5	20	16	1,5	50	50	16 ± 0,75	—	
20			23 × 1,5		20						
25 / 15		29 × 1,5	19 × 1,5	26	16	1,5	50	50	16 ± 0,75	—	
25 / 20			23 × 1,5		20						
25			29 × 1,5		26						
25			29 × 1,5		26						

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Nennweite DN	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe A nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_0	l_2	l_1	Kragenhöhe (informativ) Abgeleitet aus l_1		
		Durchgang	Abzweig										
32 / 15	2,5 (25)	35 × 1,5	19 × 1,5	32	1,5	16	1,5	55	55	19 ± 0,75	1,5		
32 / 20			23 × 1,5			20							
32 / 25			29 × 1,5			26							
32			35 × 1,5			32							
40 / 20		41 × 1,5	23 × 1,5	38		20							
40 / 25			29 × 1,5			26							
40 / 32			35 × 1,5			32							
40		53 × 1,5	41 × 1,5	50		38		2	1,5	80	80	23 ± 1	2,5
50 / 25			29 × 1,5			26							
50 / 32			35 × 1,5			32							
50 / 40			41 × 1,5			38							
50		70 × 2	53 × 1,5	66		50		2	2	105	105	28 ± 0,75	1,5
65 / 32	35 × 1,5		32										
65 / 40	41 × 1,5		38										
65 / 50	53 × 1,5		50										
65	1,6 (16)	85 × 2	70 × 2	81	68	2	130	105	40 ± 1,50	5			
80 / 40			41 × 1,5		38								
80 / 50			53 × 1,5		50								
80 / 65			70 × 2		66								
80		85 × 2	81										
100 / 50	1,2 (12)	104 × 2	53 × 1,5	100	50	1,5	155	130	47,5 ± 1,50	5			
100 / 65			70 × 2		66								
100 / 80			85 × 2		81								
100			104 × 2		100								
125 / 65	1,0 (10)	129 × 2	70 × 2	125	66	2	187,5	155	55,5 ± 1	3,5			
125 / 80			85 × 2		81								
125 / 100			104 × 2		100								
125			129 × 2		125								
150 / 80	0,8 (8)	154 × 2	85 × 2	150	81	2	225	187,5	58 ± 1,50	6			
150 / 100			104 × 2		100								
150 / 125			129 × 2		125								
150			154 × 2		150								
200 / 100	0,6 (6)	204 × 2	104 × 2	200	100	2	300	225	74 ± 3	9,5			
200 / 125			129 × 2		125								
200 / 150			154 × 2		150								
200			204 × 2		200								
								300	115 ± 3	13			

Tabelle 2 — Maße der egalen und reduzierten T-Stücke aus Rohr Reihe B nach DIN 11866

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe B nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_0	l_2	l_1	Kragenhöhe (informativ)	
		Durchgang	Abzweig								Abgeleitet aus l_1	
10,2	2,5 (25)	10,2 × 1,6	10,2 × 1,6	7	1,6	7	1,6	30	30	—	—	
13,5 / 10,2		13,5 × 1,6	10,2 × 1,6	10,3		10,3		32	32	—	—	
13,5		13,5 × 1,6	13,5 × 1,6			14		7	34	34	10,1 ± 0,5	—
17,2 / 10,2		17,2 × 1,6	10,2 × 1,6	10,3								
17,2 / 13,5			13,5 × 1,6	14								
17,2			17,2 × 1,6	7								
21,3 / 10,2		21,3 × 1,6	10,2 × 1,6	18,1		23,7		10,3	36	36	12,2 ± 0,5	—
21,3 / 13,5			13,5 × 1,6					14				
21,3 / 17,2			17,2 × 1,6					18,1				
21,3			21,3 × 1,6					10,3				
26,9 / 13,5		26,9 × 1,6	13,5 × 1,6	29,7		44,3		14	55	55	15 ± 0,5	1,5
26,9 / 17,2			17,2 × 1,6					18,1				
26,9 / 21,3			21,3 × 1,6					23,7				
26,9			26,9 × 1,6					14				
33,7 / 17,2		33,7 × 2	17,2 × 1,6	38,4		56,3		14	60	60	18,4 ± 0,5	—
33,7 / 21,3			21,3 × 1,6					18,1				
33,7 / 26,9			26,9 × 1,6					23,7				
33,7			33,7 × 2					29,7				
42,4 / 21,3		42,4 × 2	21,3 × 1,6	44,3		72,1		18,1	65	65	22,7 ± 0,5	—
42,4 / 26,9			26,9 × 1,6					23,7				
42,4 / 33,7			33,7 × 2					29,7				
42,4			42,4 × 2					38,4				
48,3 / 26,9		48,3 × 2	26,9 × 1,6	56,3		88,9		23,7	90	90	25,7 ± 0,5	—
48,3 / 33,7			33,7 × 2					29,7				
48,3 / 42,4			42,4 × 2					38,4				
48,3	48,3 × 2		44,3									
60,3 / 33,7	60,3 × 2	33,7 × 2	72,1	109,7	29,7	110	110	31,7 ± 0,75	1,5			
60,3 / 42,4		42,4 × 2			38,4							
60,3 / 48,3		48,3 × 2			44,3							
60,3		60,3 × 2			56,3							
76,1 / 42,4	76,1 × 2	42,4 × 2	84,3	130	38,4	130	110	40,1 ± 0,75	2			
76,1 / 48,3		48,3 × 2			44,3							
76,1 / 60,3		60,3 × 2			56,3							
76,1		76,1 × 2			72,1							
88,9 / 48,3	88,9 × 2,3	48,3 × 2	109,7	160	44,3	160	110	43,1 ± 1,5	5			
88,9 / 60,3		60,3 × 2			56,3							
88,9 / 76,1		76,1 × 2			72,1							
88,9		88,9 × 2,3			84,3							
114,3 / 60,3	114,3 × 2,3	60,3 × 2	134,5	200	56,3	200	130	49,5 ± 1,5	5			
114,3 / 76,1		76,1 × 2			72,1							
114,3 / 88,9		88,9 × 2,3			84,3							
114,3		114,3 × 2,3			109,7							
139,7 / 76,1	139,7 × 2,6	76,1 × 2	109,7	160	72,1	200	160	63,2 ± 1,5	6			
139,7 / 88,9		88,9 × 2,3			84,3							
139,7 / 114,3		114,3 × 2,3			109,7							
139,7		139,7 × 2,6			134,5							
							200	74,9 ± 1,5	5			
								75,9 ± 1,5	6			
							200	79,9 ± 3	10			

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe B nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_0	l_2	l_1	Kragenhöhe (informativ) Abgeleitet aus l_1
		Durchgang	Abzweig								
168,3 / 88,9	1,0 (10)	168,3 × 2,6	88,9 × 2,3	163,1	2,6	84,3	2,3	250	200	89,2 ± 1,5	5
168,3 / 114,3			114,3 × 2,3			109,7				90,2 ± 1,5	6
168,3 / 139,7			139,7 × 2,6			134,5	94,2 ± 3			10	
168,3			168,3 × 2,6			163,1	97,2 ± 3			13	
219,1 / 114,3	0,8 (8)	219,1 × 2,6	114,3 × 2,3	213,9		109,7	2,3	300	250	115,6 ± 1,5	6
219,1 / 139,7			139,7 × 2,6			134,5				119,6 ± 3	10
219,1 / 168,3			168,3 × 2,6			163,1	122,6 ± 3			13	
219,1			219,1 × 2,6			213,9	123,6 ± 4			14	

Tabelle 3 — Maße der egalten und reduzierten T-Stücke aus Rohr Reihe C nach DIN 11866 (Maße nach ASME BPE-2009)

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe C nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_0	l_2	l_1	Kragenhöhe (informativ) Abgeleitet aus l_1
		Durchgang	Abzweig								
1/4"	2,5 (25)	6,35 × 0,89	6,35 × 0,89	4,57	0,89	4,57	0,89	44,5	44,5	—	—
3/8" / 1/4"			6,35 × 0,89	7,75		7,75				—	—
3/8"		9,53 × 0,89	9,53 × 0,89	7,75	1,65	0,89	47,6	47,6	—	—	
1/2" / 1/4"			6,35 × 0,89						4,53	—	—
1/2" / 3/8"		12,7 × 1,65	9,53 × 0,89	9,4	1,65	0,89	50,8	50,8	11 ± 0,5	1,5	
1/2"			12,7 × 1,65						9,4		—
3/4" / 3/8"		19,05 × 1,65	9,53 × 0,89	15,75	1,65	0,89	54	54	14,2 ± 0,5		
3/4" / 1/2"			12,7 × 1,65						9,4		—
3/4"		25,4 × 1,65	19,05 × 1,65	22,1	1,65	0,89	60,3	60,3	20,6 ± 0,5		
1" / 1/2"			12,7 × 1,65						9,4		—
1" / 3/4"		38,1 × 1,65	19,05 × 1,65	34,8	1,65	0,89	66,7	66,7	26,9 ± 0,5		
1"			25,4 × 1,65						22,1		—
1 1/2" / 3/4"		50,8 × 1,65	19,05 × 1,65	47,5	1,65	0,89	73	73	27,4 ± 0,75		
1 1/2" / 1"			25,4 × 1,65						34,8		—
1 1/2"		63,5 × 1,65	38,1 × 1,65	60,2	1,65	0,89	79,4	79,4	28,9 ± 1		
2" / 1"			25,4 × 1,65						22,1		—
2" / 1 1/2"	76,2 × 1,65	38,1 × 1,65	72,9	1,65	0,89	85,7	85,7	33,8 ± 0,75			
2"		50,8 × 1,65						47,5	—		—
2 1/2" / 1 1/2"	63,5 × 1,65	38,1 × 1,65	60,2	1,65	0,89	79,4	79,4	35,3 ± 1			
2 1/2" / 2"		50,8 × 1,65						47,5	—		—
2 1/2"	76,2 × 1,65	63,5 × 1,65	72,9	1,65	0,89	85,7	85,7	40,1 ± 0,75			
3" / 1 1/2"		38,1 × 1,65						34,8	—	—	
3" / 2"	63,5 × 1,65	50,8 × 1,65	72,9	1,65	0,89	85,7	85,7	41,6 ± 1			
3" / 2 1/2"		63,5 × 1,65						60,2	—	—	
3"	76,2 × 1,65	72,9	—	—	—	—	—	43,1 ± 1,5	5		

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe C nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_0	l_2	l_1	Kragenhöhe (informativ) Abgeleitet aus l_1	
		Durchgang	Abzweig									
4" / 2"	1,6 (16)	101,6 × 2,11	50,8 × 1,65	97,38	2,11	47,5	1,65	104,8	98,4	54,3 ± 1	3,5	
4" / 2½"			63,5 × 1,65			60,2						
4" / 3"			76,2 × 1,65			72,9						
4"			101,6 × 2,11			97,38						2,11
6" / 3"	1,2 (12)	152,4 × 2,77	76,2 × 1,65	146,86	2,77	72,9	1,65	142,9	123,8	83,1 ± 1,5	6	
6" / 4"			101,6 × 2,11			97,38						2,11
6"			152,4 × 2,77			146,86						2,77

3.1.2 Bogen

Die Bogen brauchen der bildlichen Darstellung (siehe Bild 2) nicht zu entsprechen, nur die angegebenen Maße sind einzuhalten (siehe Tabelle 4 bis 6). Die entsprechenden Toleranzen sind in Abschnitt 5 angegeben.

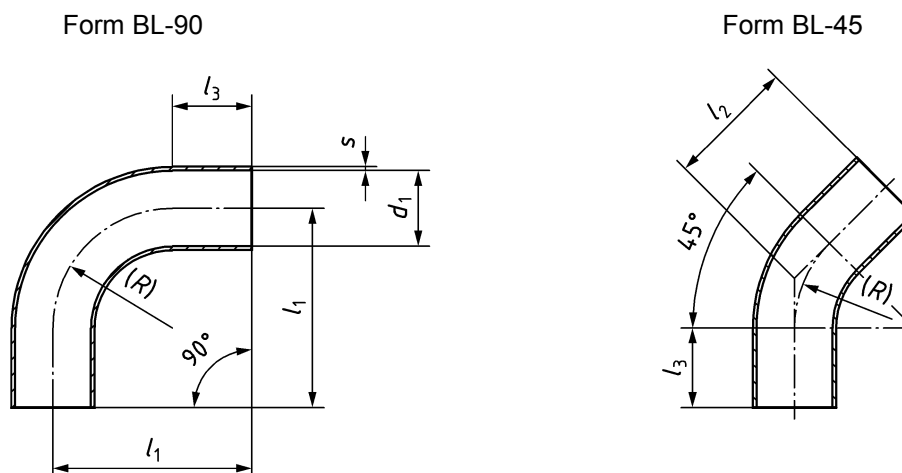


Bild 2 — Bogen

Bezeichnung eines Bogens Form BL — 90, Nennweite DN 40 Rohrreihe A nach DIN 11866 von Außendurchmesser = 41 mm und Wanddicke = 1,5 mm, aus nichtrostendem Stahl der Werkstoffnummer 1.4435 und Oberflächenbeschaffenheit H1:

Bogen DIN 11865 — BL — 90 A — 41 x 1,5 — 1.4435 — H1

Tabelle 4 — Maße der Bogen aus Rohr Reihe A nach DIN 11866

Maße in Millimeter

Nennweite DN	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe A nach DIN 11866	d_1	s	R	l_1	l_2	l_3	
6	2,5 (25)	8 × 1	6	1	20	45	33,3	25	
8		10 × 1	8		25	50	35,4		
10		13 × 1,5	10		26	51	35,8		
15		1,5	19 × 1,5	16	1,5	35	60	39,5	40
20			23 × 1,5	20		40	65	41,6	
25			29 × 1,5	26		50	90	60,7	
32			35 × 1,5	32		55	95	62,8	
40			41 × 1,5	38		60	100	64,9	
50			53 × 1,5	50		70	110	69,0	
65	1,6 (16)	70 × 2	66	2	80	120	73,1	55	
80		85 × 2	81		90	145	92,3		
100	1,2 (12)	104 × 2	100		100	155	96,4		
125	1,0 (10)	129 × 2	125		187,5	270	160,2	82,5	
150	0,8 (8)	154 × 2	150		225	325	193,2	100,0	
200	0,6 (6)	204 × 2	200		300	400	224,3		

Tabelle 5 — Maße der Bogen aus Rohr Reihe B nach DIN 11866

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe B nach DIN 11866	d_1	s	R	l_1	l_2	l_3
10,2	2,5 (25)	10,2 × 1,6	7,0	1,6	20,0	45,0	33,3	25
13,5		13,5 × 1,6	10,3					
17,2		17,2 × 1,6	14,0					
21,3		21,3 × 1,6	18,1					
26,9		26,9 × 1,6	23,7					
33,7	1,6 (16)	33,7 × 2	29,7	2	38,0	78,0	55,7	40
42,4		42,4 × 2	38,4		47,5	87,5	59,7	
48,3		48,3 × 2	44,3		57,0	97,0	63,6	
60,3		60,3 × 2	56,3		76,0	116,0	71,5	
76,1	1,6 (16)	76,1 × 2	72,1	2,3	95,0	150,0	94,4	55
88,9		88,9 × 2,3	84,3		114,5	169,5	102,4	
114,3		114,3 × 2,3	109,7		152,5	207,5	118,2	

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe B nach DIN 11866	d_1	s	R	l_1	l_2	l_3
139,7	1,0 (10)	139,7 × 2,6	134,5	2,6	190,5	245,5	133,9	55
168,3		168,3 × 2,6	163,1		228,5	283,5	149,7	
219,1	0,8 (8)	219,1 × 2,6	213,9		305,0	385,0	206,3	80

Tabelle 6 — Maße der Bogen aus Rohr Reihe C nach DIN 11866 (Maße nach ASME BPE-2009)

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe C nach DIN 11866	d_1	s	R	l_1	l_2	l_3 90°	l_3 45°	
1/4"	2,5 (25)	6,35 × 0,89	4,57	0,89	14,3	66,7	50,8	52,4	44,9	
3/8"		9,53 × 0,89	7,75						38,1	39,0
1/2"		12,7 × 1,65	9,40	1,65	28,6	76,2	57,2	47,6	45,4	
3/4"		19,05 × 1,65	15,75							
1"		25,4 × 1,65	22,10		38,1				38,1	41,4
1 1/2"		38,1 × 1,65	34,80		57,2	95,3	63,5	39,8		
2"		50,8 × 1,65	47,50		76,2	120,7	76,2	44,5	44,6	
2 1/2"	1,6 (16)	63,5 × 1,65	60,20	95,3	139,7	85,7	44,4	46,2		
3"		76,2 × 1,65	72,90	114,3	158,8	92,1	44,5	44,8		
4"		101,6 × 2,11	97,38	2,11	152,4	203,2	114,3	50,8	51,2	
6"	1,0 (10)	152,4 × 2,77	146,86	2,77	228,6	292,1	158,8	63,5	64,1	

3.1.3 Reduzierstücke

Die Reduzierstücke brauchen der bildlichen Darstellung (siehe Bild 3) nicht zu entsprechen, nur die angegebenen Maße sind einzuhalten (siehe Tabelle 7 bis 9). Die entsprechenden Toleranzen sind in Abschnitt 5 angegeben.

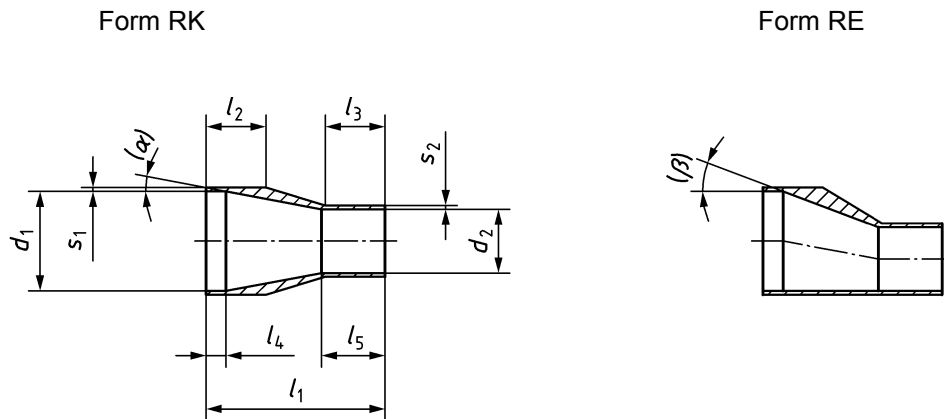


Bild 3 — Reduzierstücke

Bezeichnung eines Reduzierstückes Form RK, von Außendurchmesser 41 × 1,5 und 29 × 1,5, Rohrreihe A nach DIN 11866, aus nichtrostendem Stahl der Werkstoffnummer 1.4435 und Oberflächenbeschaffenheit H1:

Reduzierstück DIN 11865 — RK — A — 41 x 1,5/29 x 1,5 — 1.4435 — H1

Tabelle 7 — Maße der Reduzierstücke für Rohre Reihe A nach DIN 11866

Maße in Millimeter

Nennweite DN	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe A nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	α°	β°	
		Rohr- messung 1	Rohr- messung 2												
8 / 6	4,0 (40)	10 × 1	8 × 1	8	1	6	1	38	19	19	21	21	6,3	12,5	
10 / 6		13 × 1,5	10 × 1	10	8								60	25	27
10 / 8				16		10	6,3	12,5							
15 / 8		19 × 1,5	13 × 1,5	16	10	60	25	27	9,9	19,2					
15 / 10				20	16	7,4	14,6								
20 / 10		23 × 1,5	19 × 1,5	20	16	70	25	27	12,3	23,5					
20 / 15	26			20	5	9,9									
25 / 15	2,5 (25)	29 × 1,5	23 × 1,5	26	20	80	30	10	30	25	32	27	8,6	16,9	
25 / 20				32									26	5,2	10,3
32 / 20		35 × 1,5	29 × 1,5	32	26	90	30	10	30	25	32	27	7,9	15,6	
32 / 25				50	26								4	7,9	
40 / 20		41 × 1,5	29 × 1,5	38	20	1,5	90	30	10	30	25	32	27	9,6	18,8
40 / 25					26									26	6,5
40 / 32		35 × 1,5	29 × 1,5	32	32	1,5	90	30	10	30	25	32	27	3,6	7,1
50 / 25					50									26	27
50 / 32		53 × 1,5	35 × 1,5	50	32	1,5	90	30	10	30	25	32	27	10,6	20,6
50 / 40					38									26	7,1
65 / 40	70 × 2	41 × 1,5	66	38	1,5	110	40	10	30	25	32	27	11,6	22,4	
65 / 50				50									26	6,7	13,2
80 / 50	85 × 2	53 × 1,5	81	50	2	135	40	10	40	25	32	27	12,8	24,5	
80 / 65				66									26	7,4	14,5
100 / 65	104 × 2	70 × 2	100	66	2	135	40	10	40	25	32	27	11,6	22,3	
100 / 80				81									26	6,5	12,9

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Nennweite DN	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe A nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	α°	β°		
		Rohr- messung 1	Rohr- messung 2													
125 / 80	1,6 (16)	129 × 2	85 × 2	125	2	81	2	150	55	40	10	42	12,7	24,2		
125 / 100			104 × 2			100							7,3	14,3		
150 / 100		154 × 2	129 × 2	150		170		55					10	57	12	22,7
150 / 125						125									6,9	13,6
200 / 125		204 × 2	154 × 2	200		230		55					10	57	13	24,7
200 / 150															150	8,7

Tabelle 8 — Maße der Reduzierstücke für Rohre Reihe B nach DIN 11866

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe B nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	α°	β°											
		Rohr- messung 1	Rohr- messung 2																						
13,5 / 10,2	4,0 (40)	13,5 × 1,6	10,2 × 1,6	10,3	1,6	7	1,6	38	19	19	10	21	10,4	20,1											
17,2 / 10,2		17,2 × 1,6	14	8,7									16,9												
17,2 / 13,5		13,5 × 1,6	18,1	4,6									9,1												
21,3 / 13,5		21,3 × 1,6	17,2 × 1,6	23,7									18,1	25	25	27	9,6	18,7							
21,3 / 17,2																	5,1	10,1							
26,9 / 17,2	2,5 (25)	26,9 × 1,6	21,3 × 1,6	29,7	2	1,6	70	25	30	10	27	32	11,9	22,9											
26,9 / 21,3													6,9	13,7											
33,7 / 21,3		33,7 × 2	26,9 × 1,6	38,4									23,7	90	30	30	25	10	32	32	5,8	11,4			
33,7 / 26,9																					10	19,4			
42,4 / 26,9		42,4 × 2	33,7 × 2	44,3									29,7	90	30	30	25	10	32	32	32	5,2	10,3		
42,4 / 33,7																						9,7	18,9		
48,3 / 26,9		2,5 (25)	48,3 × 2	33,7 × 2									56,3	2	1,6	90	30	30	10	27	32	32	23,7	11	21,2
48,3 / 33,7																							7,8	15,4	
48,3 / 42,4			42,4 × 2	72,1									3,5										7		
60,3 / 33,7			60,3 × 2	48,3 × 2									72,1										29,7	100	30
60,3 / 42,4	38,4				8,8	17,1																			
60,3 / 48,3	76,1 × 2		60,3 × 2	84,3	56,3	110	40	40	30	10	32	32	32										44,3	5,9	11,7
76,1 / 48,3																							29,7	10,3	22,9
76,1 / 60,3	1,6 (16)		88,9 × 2,3	76,1 × 2	84,3	2,3	1,6	110	40	30	10	27	32										32	29,7	11,3
88,9 / 60,3		38,4												6,4	12,6										
88,9 / 76,1		72,1												11,6	22,4										

Tabelle 8 (fortgesetzt)

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Zulässiger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe B nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	α°	β°
		Rohr- messung 1	Rohr- messung 2											
114,3 / 76,1	1,6 (16)	114,3 x 2,3	76,1 x 2	109,7	2,3	72,1	2	135	40	40	10	42	13	24,7
114,3 / 88,9			88,9 x 2,3			84,3	2,3						8,7	17
139,7 / 88,9		139,7 x 2,6	134,5	109,7	2,3	150	55	55	10	57	14,4	27,1		
139,7 / 114,3											7,2	14,2		
168,3 / 114,3		168,3 x 2,6	163,1	2,6	134,5	2,6	170	230	55	57	14,5	27,4		
168,3 / 139,7											7,9	15,5		
219,1 / 139,7		219,1 x 2,6	213,9	2,6	163,1	2,6	230	55	57	13,5	25,6			
219,1 / 168,3										8,7	16,9			

Tabelle 9 — Maße der Reduzierstücke für Rohre Reihe C nach DIN 11866

Maße in Millimeter

Nennweite DN/OD	Zuläs- siger Druck MPa (bar)	Rohrmaße Reihe C nach DIN 11866		d_1	s_1	d_2	s_2	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	α°	β°
		Rohr- messung 1	Rohr- messung 2											
3/8" / 1/4"	4,0 (40)	9,53 x 0,89	6,35 x 0,89	7,75	0,89	4,57	0,89	41,28	19,05	19,05	25,40	22,23	15	30
1/2" / 1/4"			12,7 x 1,65	9,40										
1/2" / 3/8"		19,05 x 1,65	15,75	22,10	15,75	9,40	15,75	53,98	25,40	25,40	9,53	28,58	15	30
3/4" / 3/8"														
3/4" / 1/2"		25,4 x 1,65	19,05 x 1,65	22,10	15,75	9,40	15,75	53,98	25,40	25,40	9,53	28,58	15	30
1" / 1/2"														
1" / 3/4"	2,5 (25)	38,1 x 1,65	25,4 x 1,65	34,80	1,65	22,10	34,80	63,50	25,40	25,40	9,53	28,58	15	30
1 1/2" / 3/4"														
1 1/2" / 1"		50,8 x 1,65	60,20	47,50	34,80	1,65	47,50	63,50	38,10	38,10	9,53	28,58	15	30
2" / 1"														
2" / 1 1/2"		63,5 x 1,65	72,90	60,20	47,50	1,65	47,50	63,50	38,10	38,10	9,53	28,58	15	30
2 1/2" / 1 1/2"														
2 1/2" / 2"	76,2 x 1,65	72,90	60,20	47,50	1,65	47,50	63,50	38,10	38,10	9,53	28,58	15	30	
3" / 1 1/2"														50,8 x 1,65
3" / 2"	101,6 x 2,11	146,86	2,77	97,38	2,11	60,20	72,90	107,95	38,10	38,10	41,28	15	30	
3" / 2 1/2"														50,8 x 1,65
4" / 2"	1,6 (16)	152,4 x 2,77	101,6 x 2,11	146,86	2,77	97,38	2,11	142,88	50,80	38,10	38,10	41,28	15	30
4" / 2 1/2"														
4" / 3"		76,2 x 1,65	72,90	60,20	47,50	1,65	47,50	63,50	38,10	38,10	9,53	28,58	15	30
6" / 3"														
6" / 4"	152,4 x 2,77	101,6 x 2,11	146,86	2,77	97,38	2,11	142,88	50,80	38,10	38,10	41,28	15	30	
6" / 4"														50,8 x 1,65

Im Bereich der Innenoberfläche der Reduzierstücke sind alle Übergänge vom konischen Bereich in den zylindrischen mit einem Radius von mind. 6,35 mm auszuführen.

Außen sind alle Übergänge vom konischen Bereich in den zylindrischen mit einem Radius von mind. 0,79 mm auszuführen.

4 Werkstoff

Je nach Anwendungsgebiet ist aus den in Tabelle 10 aufgelisteten Werkstoffen auszuwählen. Alternative Werkstoffe nach DIN EN 10088-1 können gesondert vereinbart werden.

Tabelle 10 — Stahlsorten

Stahlbezeichnung nach DIN EN 10088-1	
Kurzname	Werkstoffnummer
X2CrNiMo17-12-2	1.4404
X2CrNiMo18-14-3	1.4435 ^a
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539
^a Standardwerkstoff	

Für Formstücke aus den Werkstoffen 1.4404 oder 1.4435 kann der maximal zulässige δ -Ferritgehalt im Grundwerkstoff und in Schweißnähten nach Tabelle 11 angegeben werden. Unter δ -Ferrit werden hier alle mit einem magnetinduktiven Ferrit-Messgerät erfassbaren Phasen im austenitischen Gefüge verstanden.

Tabelle 11 — δ -Ferritklassen für die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 (DF-Klassen)

DF-Klasse	δ -Ferritgehalt
1	$\leq 3,0$ % im Lieferzustand
2	$\leq 1,0$ % im Lieferzustand
3	$\leq 0,5$ % im Lieferzustand

Weiterführende Informationen zum δ -Ferritgehalt siehe Anhang D (informativ).

Zur Vergleichbarkeit der Werkstoffe in Tabelle 10 mit Werkstoffen nach ausgewählten ASTM- und ASME-Normen siehe Anhang E (informativ).

5 Toleranzen

- a) Allgemeintoleranzen: ISO 2768-c für Längenmaße
- b) Die Zylinderformtoleranz (innenseitig) (Begriff nach DIN EN ISO 1101) bezogen auf den Ist-Innendurchmesser darf maximal betragen:
 - bis Innendurchmesser 50 mm: 1,0 mm
 - bis Innendurchmesser 100 mm: 1,5 mm
 - über Innendurchmesser 100 mm: 2,0 mm
- c) Für Außendurchmesser und Wanddicke der Anschweißenden im Bereich der Kontrollmaße L1 und L2 nach Tabelle 12 dieser Norm gelten die Werte nach DIN 11866 einschließlich der dort genannten Toleranzen.
- d) Der innenliegende Versatz bei Schweißnähten in T-Stücken darf max. 10 % der Nominalwanddicke nicht überschreiten. Bei Wanddickenübergängen ist das Bezugsmaß die jeweils kleine Wanddicke.
- e) Für das T-Stück TK gilt für den Abzweig abweichend von den Toleranzklassen des Außendurchmessers ausschließlich die Grenzabweichungen des Innendurchmessers d_2 von $\pm 0,5$ % des Nominalwertes, jedoch mindestens $\pm 0,3$ mm.

- f) Winkligkeit nach Tabelle 12
- g) Die Grenzabweichungen für das Schenkelmaß l_3 in den Tabellen 4, 5 und 6 betragen:
 - bei Außendurchmesser $\leq 29 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ mm}$;
 - bei $29 \text{ mm} < \text{Außendurchmesser} \leq 100 \text{ mm} \pm 2,5 \text{ mm}$;
 - bei Außendurchmesser $> 100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$.

h) Werkstückkanten nach DIN ISO 13715: $\pm 0,05$

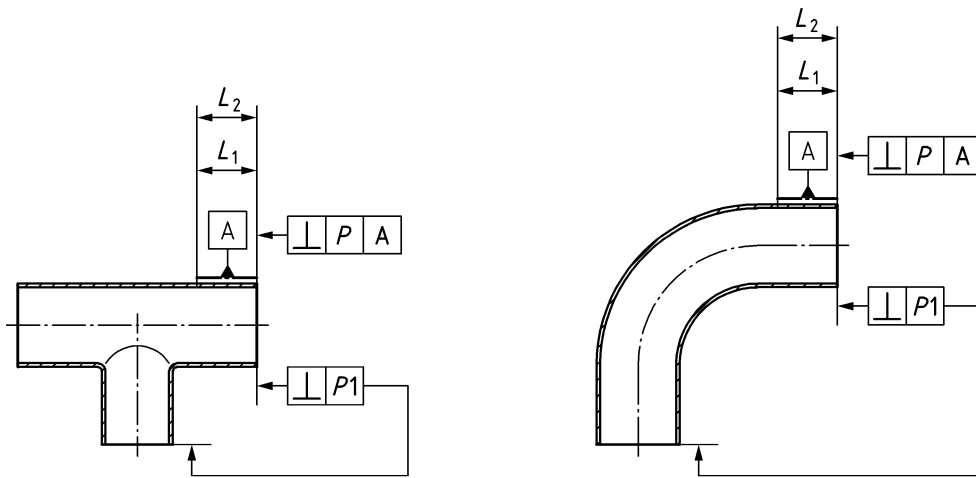


Bild 4 — Toleranzen

Für nicht dargestellte Formstücke (z. B. Bogen 45°) und Reduzierstücke gelten die Toleranzen analog.

Tabelle 12 — Toleranzen für Kontrollmaße

Abmessung Rohre nach DIN 11866			Kontrolllänge für den Aussendurchmesser der Orbitalschweißenden L1	Kontrolllänge für die Wanddicke der Orbitalschweißenden L2	P		P1			
Reihe A	Reihe B	Reihe C			mm	Grad	mm	Grad		
—	—	6,35 × 0,89	19	8	0,1	1	0,2	2		
8 × 1	—	—				0,8		1,4		
10 × 1	10,2 × 1,6	9,35 × 0,89				0,7		1,2		
13 × 1,5	13,5 × 1,6	12,7 × 1,65				0,5		0,9		
19 × 1,5	17,2 × 1,6	19,05 × 1,65			0,2	0,7	0,4	1,3		
23 × 1,5	21,3 × 1,6	—				0,5		1,1		
29 × 1,5	26,9 × 1,6	25,4 × 1,65			30	8	0,3	0,6	0,6	1
35 × 1,5	33,7 × 1,6	38,1 × 1,65						0,4		
41 × 1,5	42,4 × 2	—					0,5		0,6	1
53 × 1,5	48,3 × 2	50,8 × 1,65						0,4		
—	60,3 × 2	63,5 × 1,65	0,5	0,6			1		0,9	
70 × 2	76,1 × 2	76,2 × 1,65						0,6	0,7	1,2
85 × 2	88,9 × 2,3	—	0,7	0,8	1,3	0,7				
104 × 2	114,3 × 2,3	101,6 × 2,11				0,8	1	1,5	0,6	
129 × 2	139,7 × 2,6	—	1	2	0,6					0,6
154 × 2	168,3 × 2,6	152,4 × 2,77				1,4	2	0,6	0,6	
204 × 2	219,1 × 2,6	—	55	8	0,6					0,7

6 Oberflächen

6.1 Innere und äußere Oberflächenbeschaffenheit

Je nach Anwendungsgebiet ist aus den in Tabelle 13 aufgelisteten Oberflächenbeschaffenheiten auszuwählen.

Tabelle 13 — Innere und äußere Oberflächenbeschaffenheit

Hygieneklasse		Oberflächenbeschaffenheit		
		Innenfläche	Längsnahtbereich / Umformbereich innen	Außenfläche
H1	HE1 ^b	$Ra < 1,60 \mu\text{m}$	$Ra < 3,20 \mu\text{m}$	wie hergestellt ohne besondere Rauheitsvorgaben oder geschliffen $Ra < 1,0 \mu\text{m}^a$ oder gedreht $Ra < 1,0 \mu\text{m}^a$
H2	HE2 ^b	$Ra < 0,80 \mu\text{m}$	$Ra < 1,60 \mu\text{m}$	
H3	HE3 ^b	$Ra < 0,80 \mu\text{m}$	$Ra < 0,80 \mu\text{m}$	
H4	HE4 ^b	$Ra < 0,40 \mu\text{m}$	$Ra < 0,40 \mu\text{m}$	
H5	HE5 ^b	$Ra < 0,25 \mu\text{m}$	$Ra < 0,25 \mu\text{m}$	
Rauheit ermittelt nach DIN EN ISO 4288				
^a Bei Formstücken mit Außenoberfläche $Ra < 1,0 \mu\text{m}$ wird an die Kennzeichnung für die Ausführung zusätzlich ein "o" angehängt (z. B. H3o). Die Rauheitsanforderung gilt nicht im Bereich der Kennzeichnung.				
^b Elektropoliert nach definiertem Verfahren mit einem Abtrag von mindestens 20 μm .				

6.2 Akzeptanzkriterien

Die in Tabelle 14 und 15 aufgelisteten Akzeptanzkriterien sind einzuhalten.

Tabelle 14 — Akzeptanzkriterien für die Innenoberfläche

Indikation	Akzeptanzkriterium (in Anlehnung an ASME BPE-2009)
Krater/Mulden	Durchmesser < 0,5 mm und Grund glänzend ^a Krater/Mulden mit einem Durchmesser < 0,08 mm sind ohne Bedeutung und akzeptabel.
Anhäufung von Kratern/Mulden	Nicht mehr als 4 Krater/Mulden auf einer Fläche von 12,7 × 12,7 mm. Die Summe der Durchmesser aller Krater/Mulden auf dieser Fläche darf max. 1,0 mm betragen.
Eindrücke	Nicht zulässig
Schleifriefen	Ra-Wert gemäß Tab. 13 eingehalten
Schweißnähte	DIN EN ISO 5817, Bewertungsgruppe B Schweißnähte, die nach dem Schweißen verschliffen werden, müssen blecheben mit den Oberflächen der angrenzenden Komponenten sein und die Anforderungen der DIN EN ISO 5817, Bewertungsgruppe B, bezüglich Überhöhung, Decklagenunterwölbung und Wurzelrückfall erfüllen. Der Ra-Wert gemäß Tab. 13 ist einzuhalten.
Kerben	Nicht zulässig
Kratzer	Länge < 6,35 mm, Tiefe < 0,8 mm, Ra-Wert gemäß Tab. 13 eingehalten.
Oberflächenrisse	Nicht zulässig
Oberflächeneinschlüsse	Ra-Wert gemäß Tab. 13 eingehalten
Oberflächenrückstände	Nicht zulässig, Sichtprüfung mit dem unbewaffneten Auge
Oberflächenbeschaffenheit	Siehe Tab. 13
Poren	Mit Öffnung zur Oberfläche nicht zulässig
^a Dunkler Grund in Kratern/Mulden ist unabhängig von deren Ausmaßen nicht zulässig.	

Tabelle 15 — Zusätzliche Akzeptanzkriterien für elektropolierte Innenoberflächen

Indikation	Akzeptanzkriterium (in Anlehnung an ASME BPE-2009)
Materialdopplungen	Nicht zulässig
Bürsten oder mech. Polieren	Nicht zulässig im Anschluss an das Elektropolieren
Milchig weiße Oberflächenbereiche	Nicht zulässig
Erhöhte Oberflächenrauheit auf Stirnflächen von Komponenten aus Stabstahl	R_a -Wert gemäß Tab. 13 eingehalten
Spannmarken	Im Anschluss elektropoliert und R_a -Wert gemäß Tab. 13 eingehalten
Matte Oberfläche	Nicht zulässig
Orangenhaut	R_a -Wert gemäß Tab. 13 eingehalten
Anzeichen metallurgischer Einschlusszeilen	R_a -Wert gemäß Tab. 13 eingehalten
Visuelle Unterscheidung von Schweißnahtoberflächen zu Grundwerkstoff	R_a -Wert gemäß Tab. 13 eingehalten ^a

^a Gilt nur für Schweißnähte, die nach Tabelle 14 vor dem Elektropolieren blecheben verschliffen wurden sowie für Längsschweißnähte. Übrige Schweißnähte sind ausschließlich nach DIN EN ISO 5817, Bewertungsgruppe B zu prüfen.

7 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung der Formstücke muss mit einem geeigneten lösungsmittelbeständigen Verfahren vorgenommen werden.

Auf dem Formstück sind anzugeben:

- Schmelznummer oder Kurzzeichen und Herstellername, -kennzeichen oder -logo;
- Werkstoffangabe;
- Rohranschlussmaße;
- DIN 11865.

Sollte aus Platzgründen nicht der gesamte oben genannte Umfang der Kennzeichnung auf dem Bauteil anzubringen sein, so können mit umgekehrter Reihenfolge beginnend Inhalte entfallen. In jedem Fall muss die Schmelznummer oder Kurzzeichen und Herstellername, -kennzeichen oder -logo auf dem jeweiligen Teil erkennbar sein. Weitere Kennzeichnungen können zusätzlich vereinbart werden.

8 Reinheit

Die Formstücke müssen frei sein von Fett- und Ölrückständen, metallisch blank und ohne angetrocknete Fleckschubstanzen.

Weiter gehende Akzeptanzkriterien sind gegebenenfalls mit dem Lieferanten zu vereinbaren.

9 Prüfung und Dokumentation

9.1 Prüfung

Prüfungsumfang für spezifikations- und bestellkonforme Bewertung durch Formstückhersteller:

	Stichprobe
— visuelle Oberflächenprüfung	100 %
— Rauheitswerte	3 %
— Warenkennzeichnung	3 %
— Reinheitszustand	100 %
— Verpackung	100 %
— Maßkontrolle	3 %

Weitere Prüfanforderungen können vereinbart werden.

9.2 Dokumentation

Folgende Dokumente sind falls gefordert mit den Erzeugnissen mitzuliefern:

- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 für das Vormaterial;
- Werksbescheinigung 2.2 nach DIN EN 10204;
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 des Formstückherstellers;
- Umstempelungsbescheinigung des Formstückherstellers.

10 Verpackung

Formstücke müssen in geeigneter Weise verpackt werden, um folgende Anforderungen bis zur Verwendung zu erfüllen:

- Schutz vor Beschädigung der Anschweißenden;
- Schutz vor Beschädigung der Innenoberfläche;
- Schutz vor Verschmutzung.

Beispielsweise können Formstücke mit Kunststoffendkappen versehen und einzeln in Kunststoff-Folie verpackt werden.

Anhang A (normativ)

Ausführung der Bogen und T-Stücke

Für die Herstellung von Bogen und T-Stücken sollten nur wärmebehandelte Rohre nach DIN 11866 Verwendung finden. Sofern ungeglühte Rohre verwendet werden, können durch die Kaltumformung Bereiche mit einem martensitischen Gefüge im austenitischen Werkstoff entstehen (siehe Anhang D *δ -Ferritgehalt*). Martensit (Verformungsmartensit) im austenitischen Gefüge zeichnet sich durch seine magnetischen Eigenschaften sowie hohen Eigenspannungen aus und birgt besonders bei Anwesenheit von Chloridionen das Risiko für Lochfraßkorrosion. Daher müssen Bogen und T-Stücke aus nicht wärmebehandelten Rohren nach der Kaltverformung bei Lösungsglüh­temperatur von 1 020 °C bis 1 150 °C wärmebehandelt werden.

Anhang B (informativ)

Ausführung der Rohrbogen

Die Wanddickenverschwächung im Bogenbereich ist abhängig vom Verhältnis Rohraußendurchmesser zu mittlerem Biegeradius. Ebenso beeinflusst die IST-Wanddicke des Einsatzrohres die Verschwächung. Der Abtrag durch nachträgliches Schleifen und Polieren muss zusätzlich berücksichtigt werden.

Als Richtwert bei 90° gilt eine Wanddickenverschwächung von maximal 35 % bezogen auf die Nominalwanddicke. Dieser Wert wurde auch bei allen betreffenden Druckberechnungen in dieser Norm zugrunde gelegt.

Für molchbare Anlagen siehe DIN 11867.

Anhang C (informativ)

Ausführung der T-Stücke

Die Wanddickenverschwächung im Aushalsbereich der T-Stücke ist abhängig vom Durchmesser des Durchgangsrohres und dessen Durchmesser/Wanddickenverhältnis sowie vom Verhältnis Durchgang/Abzweig. Der Abtrag durch nachträgliches Schleifen und Polieren muss zusätzlich berücksichtigt werden.

Als Richtwert gilt eine Wanddickenverschwächung von maximal 25 % bezogen auf die Nominalwanddicke. Dieser Wert wurde auch bei allen betreffenden Druckberechnungen in dieser Norm zugrunde gelegt.

Anhang D (informativ)

δ -Ferritgehalt

Formstücke aus den Werkstoffen 1.4404 oder 1.4435 können geringe Anteile von δ -Ferrit und Martensit (Verformungsmartensit) im austenitischen Gefüge enthalten. In Tabelle D.1 sind typische Bereiche für die Ausbildung dieser Gefügeformen in Formstücken nach dieser Norm aufgeführt. Beide Gefügeformen weisen magnetische Eigenschaften auf, welche bei der magnetinduktiven Ferritmessung einen erhöhten δ -Ferritgehalt anzeigen können.

Tabelle D.1 — Typische Bereiche für die Ausbildung von δ -Ferrit und Martensit

Formstück	Bereich	Gefüge
T-Stück	Rundschweißnaht	δ -Ferrit
	Umformbereich	Martensit
	Längsschweißnaht	δ -Ferrit
Bogen	Umformbereich	Martensit
	Längsschweißnaht	δ -Ferrit
Reduzierstück	Grundwerkstoff	δ -Ferrit und Martensit

Die Anteile an δ -Ferrit und Martensit können durch eine Wärmebehandlung reduziert werden. Ist eine Wärmebehandlung vorgesehen, sollten Formstücke lösungsgeglüht werden. Das Lösungsglühen erfolgt für die Werkstoffe 1.4404 und 1.4435 bei Temperaturen zwischen 1 020 °C und 1 150 °C.

Anhang E (informativ)

Werkstoffvergleich

Siehe Tabelle E.1

Tabelle E.1 — Vergleich von Werkstoffen nach DIN-, EN-, ASTM- und ASME-Normen

Werkstoff- nummer	Norm	C % ≤	Si % ≤	Mn % ≤	P % ≤	S % ≤	N % ≤	Cr %	Mo %	NI %	Cu %		
1.4404	DIN EN 10088-1	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015 ^a	0,11	16,5 bis 18,5	2,0 bis 2,5	10,0 bis 14,5	—		
UNS S31603	ASTM A269 ASME SA-213 ASME SA-249	0,035						0,030	—	16,0 bis 18,0	2,00 bis 3,00	10,0 bis 14,0	—
UNS S31603	ASTM A270, S.2												
1.4435	DIN EN 10088-1	0,030						0,030	—	17,0 bis 19,0	2,50 bis 3,00	12,5 bis 15,0	—
UNS S31703	ASME SA-213 ASME SA-249												
1.4539	DIN EN 10088-1	0,020	0,70	0,030	0,010	0,15	19,0 bis 21,0	4,0 bis 5,0	24,0 bis 26,0	1,20 bis 2,00			
UNS N08904	ASTM B674 ASTM B677 ASME SB-674 ASME SB-677		1,00						0,045	0,035	—	19,0 bis 23,0	23,0 bis 28,0

^a Für Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile, Blankstahlerzeugnisse und das entsprechende Halbzeug gilt ein Höchstanteil von 0,030% S.

Literaturhinweise

DIN 11867, Rohrbogen für Molchanlagen aus nichtrostendem Stahl für Aseptik, Chemie und Pharmazie, zum Anschweißen

ASME SA-213, Specification for Seamless Ferritic and Austenitic Alloy-Steel Boiler, Superheater, and Heat-Exchanger Tubes

ASME SA-249, Specification for Welded and Austenitic Steel Boiler, Superheater, Heat-Exchanger, and Condenser Tubes

ASME SB-674, Specification for UNS N08904, UNS N08925, and UNS N08926 Welded Tube

ASME SB-677, Specification for UNS N08904, UNS N08925, and UNS N08926 Seamless Pipe and Tube

ASTM A269, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service

ASTM A270, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Sanitary Tubing

ASTM B674, Standard Specification for UNS N08904, UNS N08925, and UNS N08926 Welded Tube

ASTM B677, Standard Specification for UNS N08925, UNS N08354, and UNS N08926 Seamless Pipe and Tube