

DIN 28179

ICS 23.040.10

Ersatz für
DIN 28179:1989-11**U-Rohre aus Stahl für Rohrbündel-Wärmeaustauscher –
Technische Lieferbedingungen**Steel U-tubes for tubular heat exchangers –
Technical delivery conditionsTubes en U en acier pour échangeurs de chaleur à faisceau tubulaires –
Conditions techniques de livraison

Gesamtumfang 21 Seiten

Normenausschuss Chemischer Apparatebau (FNCA) im DIN
Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Symbole und Abkürzungen	6
4 Anforderungen	6
4.1 Herstellung	6
4.2 Lieferzustand	7
4.3 Maße	7
4.4 Grenzabmaße	9
4.5 Wärmebehandlung	12
4.6 Oberflächenzustand	13
5 Prüfungen	13
5.1 Dichtheitsprüfungen	13
5.2 Maßprüfungen	14
5.3 Sichtprüfungen	14
5.4 Prüfung des freien Durchgangs	14
5.5 Prüfbescheinigungen über Materialprüfungen	15
6 Kennzeichnungen	15
6.1 Kennzeichnung der einzelnen U-Rohre	15
6.2 Kennzeichnung eines Verpackungsloses	15
7 Verpackungen	15
7.1 Allgemeine Anforderungen	15
7.2 Verpackungsarten	15
7.3 Packordnung und Verpackungsplan	16
8 Bezeichnung	16
9 Bestellangaben	17
9.1 Erforderliche Bestellangaben	17
9.2 Zusätzliche Bestellangaben	17
Anhang A (normativ) Festlegung von Biegeradien bei U-Rohren mit rundem Bogen für bestimmte Rohranordnungen	18

Bilder

Bild 1 — Runder Bogen (Form R)	7
Bild 2 — Kastenförmiger Bogen (Form K)	7
Bild A.1 — Rohrspiegel mit Dreieckteilung. Anströmungswinkel 30° (Δ 30).....	18
Bild A.2 — Rohrspiegel mit Dreieckteilung. Anströmungswinkel 60° (Δ 60).....	18
Bild A.3 — Rohrspiegel mit quadratischer Teilung. Anströmungswinkel 45° ($\square$ 45).....	18
Bild A.4 — Rohrspiegel mit quadratischer Teilung. Anströmungswinkel 90° ($\square$ 90).....	18
Bild A.5 — Über Kreuz angeordnetes Paar U-Rohre, ein U-Rohr mit gekürzter Länge	19

Tabellen

Tabelle 1 — Kleinster Biegeradius	8
Tabelle 2 — Biegeradius für U-Rohr mit kastenförmigem Bogen	8
Tabelle 3 — Länge der U-Rohre	9
Tabelle 4 — Zulässige Abweichungen von der Rundheit im Bogen	9
Tabelle 5 — Grenzabmaße für den Biegeradius.....	10
Tabelle 6 — Grenzabmaße für den Schenkelabstand an der Bogentangente	10
Tabelle 7 — Grenzabmaße für den Schenkelabstand.....	11
Tabelle 8 — Grenzabmaße für die Länge	11
Tabelle 9 — Zulässige Differenz der Schenkellängen	11
Tabelle 10 — Ebenheitstoleranz des Bogens	12
Tabelle 11 — Wärmebehandlung bei kaltgebogenen Rohren.....	13
Tabelle A.1 — Bestimmungsformeln für Biegeradien	19
Tabelle A.2 — Biegeradien für bestimmte Anordnungen der Rohre.....	20

Vorwort

Diese Norm wurde vom Unterausschuss NA 012-00-01-02 UA „Anbauteile“ des Normenausschusses Chemischer Apparatebau (FNCA) im DIN erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN 28179:1989-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Stahlsorten St 35.8 (1.0305) und St 37.8 (1.0315) sind entfallen und wurden durch die Sorte P235GH (1.0345) ersetzt;
- b) die Stahlsorte St 37.0 (1.0254) ist entfallen;
- c) der Kurzname 15 Mo 3 (1.5415) wurde in 16Mo3 geändert, wobei die bisherige Werkstoffnummer beibehalten wurde;
- d) die Stahlsorte TTSt 35 N (1.0356) ist entfallen und wurde durch die Sorte P215NL (1.0451) ersetzt;
- e) redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 28179: 1989-11

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für U-Rohre, die aus nahtlosen oder geschweißten Rohren hergestellt werden, mit glatten Enden aus unlegierten, legierten Stählen und nichtrostenden Stählen, mit den in Tabelle 11 genannten Technischen Lieferbedingungen. Die U-Rohre werden bei Rohrbündel-Wärmeaustauschern verwendet, welche vorwiegend in verfahrenstechnischen Anlagen eingesetzt werden.

Die U-Rohre können mit rundem oder kastenförmigem Bogen hergestellt sein, siehe Bild 1 und Bild 2.

Diese Norm gilt nicht für U-Rohre, die Flammen ausgesetzt werden.

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 28180, *Nahtlose Stahlrohre für Rohrbündel-Wärmeaustauscher — Maße und Werkstoffe*

DIN 28181, *Geschweißte Stahlrohre für Rohrbündel-Wärmeaustauscher — Maße und Werkstoffe*

DIN 28182, *Rohrbündel-Wärmeaustauscher — Rohrteilungen, Durchmesser der Bohrungen in Rohrböden, Umlenksegmenten und Stützplatten*

DIN 50104, *Innendruckversuch an Hohlkörpern — Dichtheitsprüfung bis zu einem bestimmten Innendruck — Allgemeine Festlegungen*

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

DIN EN 10216-2, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

DIN EN 10216-4, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 4: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*

DIN EN 10216-5, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 5: Rohre aus nichtrostenden Stählen*

DIN EN 10217-2, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

DIN EN 10217-4, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 4: Elektrisch geschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*

DIN EN 10217-6, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 6: Unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*

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

AD 2000-Merkblatt HP 7/2¹⁾, *Wärmebehandlung — Ferritische Stähle*

AD 2000-Merkblatt HP 7/3¹⁾, *Wärmebehandlung — Austenitische Stähle*

¹⁾ Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

3 Symbole und Abkürzungen

Symbole	Benennung	Einheit
a	Differenz der Schenkellängen	mm
c	Abstand der Schenkel, gemessen an der Bogentangente, siehe Bild 1	mm
d_a	Außendurchmesser des U-Rohres, Nennmaß	mm
$d_{a \max}$	größter gemessener Außendurchmesser des U-Rohres im Bogen	mm
$d_{a \min}$	kleinster gemessener Außendurchmesser des U-Rohres im Bogen	mm
d_k	Durchmesser der Kugel	mm
e	Abstand der Schenkel, gemessen an den Rohraußendurchmessern, siehe Bild 1	mm
f	Schenkelabstand, bezogen auf die Rohrmitten am Schenkelende	mm
k	Schenkelabstand, bezogen auf die Rohrmitten an der Bogentangente, siehe Bild 2	mm
l	Länge des U-Rohres	mm
l_g	Gesamtlänge des U-Rohres, gemessen von Rohrende bis Außenseite des Bogenrückens	mm
r_m	Biegeradius, bezogen auf die Mitte des Rohres, Nennmaß	mm
$r_{m \min}$	kleinster Biegeradius, bezogen auf die Mitte des Rohres	mm
s	Wanddicke des U-Rohres, Nennmaß	mm
$s_{\min}$	Mindestwanddicke im Bogenrücken	mm
s_o	kleinste zulässige Wanddicke des Ausgangsrohres unter Berücksichtigung der Grenzabmaße für die Wanddicke des Ausgangsrohres vor dem Umformen zum U-Rohr	mm
t	Ebenheitstoleranz	mm
R	zulässige Abweichung von der Rundheit	mm
•	erforderliche Bestellangabe	—
••	zusätzliche Bestellangabe	—

4 Anforderungen

4.1 Herstellung

4.1.1 Ausgangsrohre

Als Ausgangsrohre vor dem Umformen zu U-Rohren gelten die nahtlosen Stahlrohre nach DIN 28180 und die geschweißten Stahlrohre nach DIN 28181 mit den jeweils dort festgelegten Maßen für Außendurchmesser und Wanddicke sowie Werkstoffen.

Die in DIN 28180 und DIN 28181 genannten Technischen Lieferbedingungen sowie die Grenzabmaße für die Außendurchmesser und Wanddicken der Rohre sind einzuhalten.

Für geschweißte Rohre nach DIN 28181 aus P235GH nach DIN EN 10217-2 mit Toleranzklasse 3 kann es je nach Wanddicke und Biegeradius zweckmäßig sein, vor dem Umformen zu U-Rohren eine Wärmebehandlung vorzuschreiben, z. B. Normalglühen des ganzen Rohres (Kennzeichen N an den Werkstoff-Kurznamen anfügen). Dies ist bei der Bestellung zu vereinbaren.

Für den Bogen und die bei der Formgebung beeinflussten anschließenden Rohrbereiche gelten für die Außendurchmesser und Wanddicken der Rohre größere Grenzabmaße (siehe 4.4).

Für U-Rohre aus nichtrostenden Stählen dürfen nur lösungsgeglühte Rohre verwendet werden.

4.1.2 Biegeverfahren

Die Formgebung darf kalt oder warm erfolgen (siehe auch 4.2). Die Auswahl des Biegeverfahrens zur Formgebung der U-Rohre bleibt dem Hersteller überlassen.

4.2 Lieferzustand

Die U-Rohre müssen die Anforderungen der Dichtheitsprüfung nach 5.1 erfüllen.

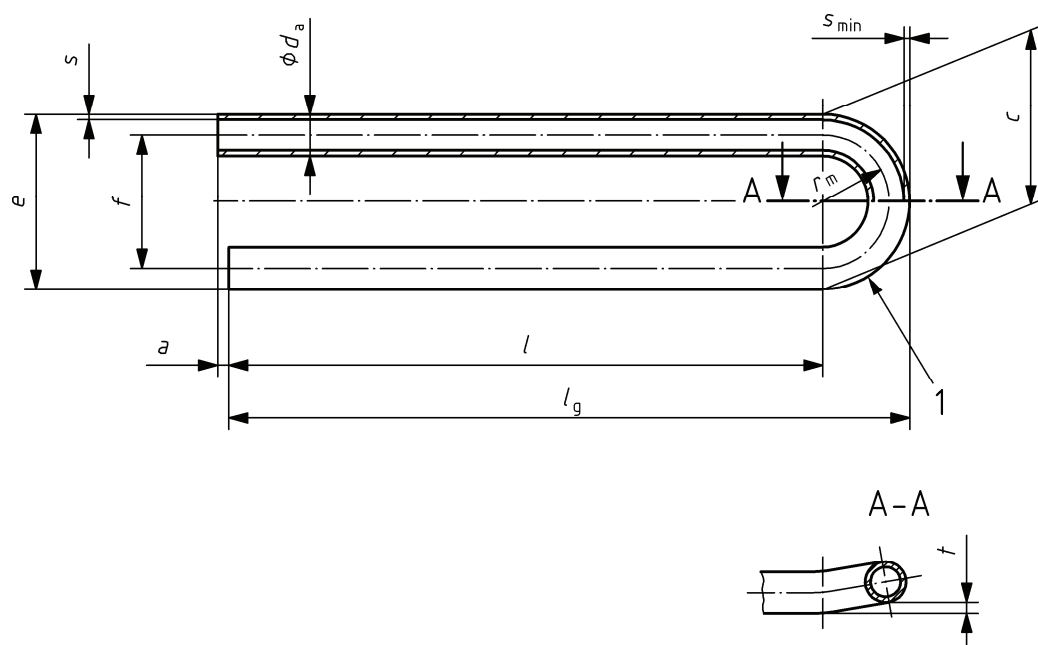
Die U-Rohre werden in derselben Ausführungsart geliefert wie die Ausgangsrohre (siehe 4.1.1).

Die fertigen U-Rohre dürfen keine Rundnähte aufweisen.

Es gelten für die Wärmebehandlung des Bogens die Festlegungen in 4.5 und für den Oberflächenzustand die in 4.6.

4.3 Maße

4.3.1 U-Rohre mit rundem Bogen (Form R)

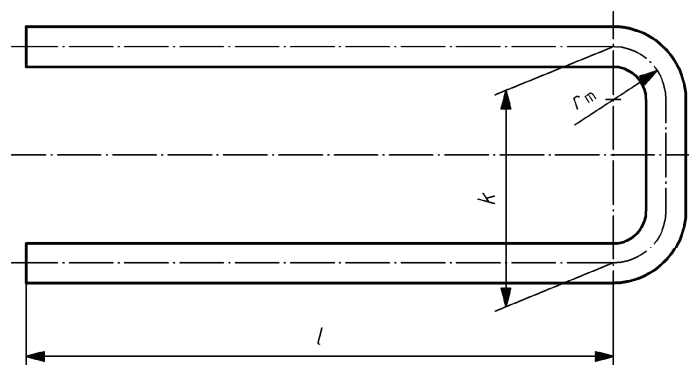


Legende

1 Bogenrücken

Bild 1 — Runder Bogen (Form R)

4.3.2 U-Rohre mit kastenförmigem Bogen (Form K)



Übrige Maße
und Angaben
siehe Bild 1

Bild 2 — Kastenförmiger Bogen (Form K)