

DIN EN 1759-3



ICS 23.040.60

Entwurf

Einsprüche bis 2022-03-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1759-3:2004-10

**Flansche und ihre Verbindungen –
Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach
Class bezeichnet –
Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1759-3:2021**

Flanges and their joints –

Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, Class designated –

Part 3: Copper alloy flanges;

German and English version prEN 1759-3:2021

Brides et leurs assemblages –

Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées

Class –

Partie 3: Brides en alliages de cuivre;

Version allemande et anglaise prEN 1759-3:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-01-07 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 nard@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 Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 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 84 Seiten

DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1759-3:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 74 „Flansche und Flanschverbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 082-00-16 AA „Flansche und ihre Verbindungen; Spiegelausschuss zu CEN/TC 74“ im DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD).

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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1759-3:2004-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung von Anhang ZA;
- b) Normative Verweisungen aktualisiert;
- c) Norm redaktionell überarbeitet.

<i>Titel de:</i>	Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen
<i>Titel en:</i>	Flanges and their joints — Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, Class designated — Part 3: Copper alloy flanges
<i>Titel fr:</i>	Brides et leurs assemblages — Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées Class — Partie 3: Brides en alliages de cuivre

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Bezeichnung	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Normbezeichnung	9
4.3 Angaben des Druckgeräteherstellers	9
5 Allgemeine Anforderungen	10
5.1 Werkstoffe	10
5.2 Reparaturen	10
5.3 Schrauben und Muttern	10
5.4 Dichtungen	10
5.5 Druck/Temperatur-Zuordnungen	11
5.5.1 Allgemeines	11
5.5.2 Druck/Temperatur-Zuordnungen von Flanschverbindungen	11
5.6 Maße	11
5.6.1 Flansche	11
5.6.2 Schraubenlöcher	12
5.7 Dichtflächen	12
5.7.1 Formen von Dichtflächen	12
5.7.2 Oberflächenbeschaffenheit der Dichtflächen	12
5.7.3 Umfangsfläche	12
5.7.4 Bunde und lose Flansche	13
5.8 Bearbeitung der Mutterauflageflächen und der Flanschrückseite	13
5.9 Grenzabmaße/Toleranzen	13
5.10 Kennzeichnung	13
5.10.1 Flansche, ausgenommen Flansche Typ 21	13
5.10.2 Kennzeichnungsmethode	14
5.10.3 Eingeschränkte Kennzeichnung	14
5.10.4 Konformitätserklärung	14
Anhang A (informativ) Angaben des Druckgeräteherstellers	31
Anhang B (informativ) Anwendung und Montage	32
Anhang C (informativ) Verwendung von metrischen Schrauben anstelle von Zoll-Schrauben	33
C.1 Allgemeines	33
C.2 Dichtungen	33
C.3 Vergleichbare Nenngrößen von Schrauben	33
C.4 Vergleich zwischen Zoll- und metrischen Schrauben	33
Anhang D (informativ) Gewichte (Massen) der Flansche und Bunde (Anhaltswerte)	35
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 2014/68/EU	39
Literaturhinweise	41

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1759-3:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 74 „Flansche und Flanschverbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1759-3:2003 und EN 1759-3:2003/AC:2004 ersetzen.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zu EN 1759-3:2003 und EN 1759-3:2003/AC:2004 sind folgende:

— Aktualisierung von Anhang ZA.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien¹.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

EN 1759 besteht aus folgenden Teilen:

- *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche (Entwurfsstufe)*
- *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen (Entwurfsstufe)*
- *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 4: Flansche aus Aluminiumlegierungen (Entwurfsstufe)*

Die Anhänge A, B, C, D und ZA sind informativ.

¹ Richtlinie 97/23/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Mai 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte; OIEC L 181.

Einleitung

Dieses Dokument bezieht sich auf ISO 7005-3 im Hinblick auf Flansche der Class-Stufen Class 150 und Class 300, ist jedoch nicht mit ihr identisch. Außendurchmesser und Anschlussmaße stimmen mit ANSI B16.24 überein.

Information über die Verwendung von metrischen Schrauben anstelle von Zoll-Schrauben, die in Verbindung mit diesen Flanschen verwendet werden können, ist in einem informativen Anhang angegeben.

Die Anschlussmaße der Flansche nach dieser Norm sind mit Class-bezeichneten Flanschen aus anderen Werkstoffen, die den anderen Teilen der EN 1759 entsprechen, kompatibel.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument Norm legt Anforderungen fest für runde Flansche aus Kupferlegierungen und glatte Losflansche aus Stahl kombiniert mit Bunden aus Kupferlegierungen mit den Class-Stufen Class 150 und Class 300 und den Nennweiten DN 10 bis DN 900 (NPS 1/2 bis NPS 36) der Typen nach Tabelle 1.

Dieses Dokument legt auch Maße und Toleranzen, Werkstoffe und zugehörige Druck/Temperatur-Zuordnungen, Flanschdichtflächen und deren Oberflächenbeschaffenheit, Reparatur durch Schweißen, Kennzeichnung und Qualitätssicherung fest und enthält Angaben zu Schrauben und Muttern, Dichtungen, Anwendung, Montage und ungefähre Flanschgewichte.

Die festgelegten Flansche, ausgenommen Integralflansche (Typ 21), werden zur Befestigung an Rohren aus Kupfer oder Kupferlegierungen nach EN 12449 verwendet.

ANMERKUNG 1 Die Größe von Rohren aus Kupfer und Kupferlegierungen wird durch Angabe des Außendurchmessers in Millimeter bezeichnet.

ANMERKUNG 2 Siehe auch Anhang B.

ANMERKUNG 3 Rohrleitungsverbindungen ohne Dichtung liegen nicht im Anwendungsbereich dieses Dokuments.

Tabelle 1 — Typen von Flanschen und Bunden

Nummer des Flanschtyps	Beschreibung
01	Glatter Flansch aus Kupferlegierung zum Hartlöten oder Schweißen
04	Glatter Losflansch aus Stahl für Vorschweißbund (Typ 34) aus Kupferlegierung zum Schweißen
05	Blindflansch aus Kupferlegierung
05C	Blindflansch aus plattiertem Stahl mit Dichtfläche aus Kupferlegierung
07	Glatter Losflansch aus Stahl für Überschieb-Bund (Typ 37) aus Kupferlegierung zum Weichlöten, Hartlöten oder Schweißen
11	Vorschweißflansch aus Kupferlegierung zum Schweißen
12	Überschiebflansch mit Ansatz aus Kupferlegierung zum Weichlöten, Hartlöten oder Schweißen
14	Überschiebflansch mit Ansatz aus Kupferlegierung zum Weichlöten, Hartlöten oder Schweißen, mit Rohranschlag
21	Integralflansch aus Kupferlegierung als Bestandteil eines anderen Anlagenteils oder Bauteils
34	Vorschweißbund auf Kupferlegierung
37	Überschieb-Bund aus Kupferlegierung



Typ 01

Glatter Flansch aus
Kupferlegierung zum Hartlöten
oder Schweißen



Typ 04, 34

Glatter Losflansch aus Stahl für
Vorschweißbund (Typ 34) aus
Kupferlegierung zum Schweißen



Typ 05, 05C

05 Blindflansch aus
Kupferlegierung,
05C Blindflansch aus plattiertem
Stahl mit Dichtfläche aus
Kupferlegierung



Typ 07, 37

Glatter Losflansch aus Stahl für
Überschieb-Bund (Typ 37) aus
Kupferlegierung zum Weichlöten,
Hartlöten oder Schweißen



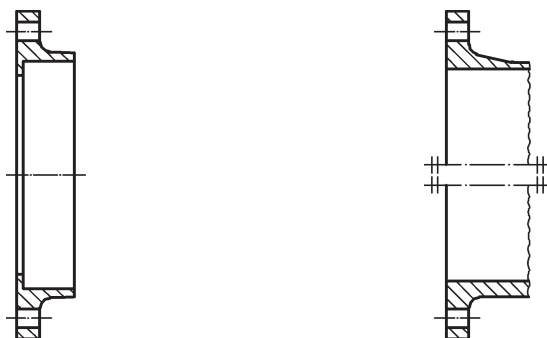
Typ 11

Vorschweißflansch aus
Kupferlegierung zum Schweißen



Typ 12

Überschiebflansch mit Ansatz aus
Kupferlegierung zum Weichlöten,
Hartlöten oder Schweißen



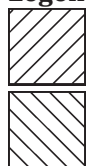
Typ 14

Überschiebflansch mit Ansatz aus Kupferlegierung zum Weichlöten, Hartlöten oder Schweißen, mit Rohranschlag

Typ 21

Integralflansch aus Kupferlegierung als Bestandteil eines anderen Anlagenteils oder Bauteils

Legende



Bauteil aus Stahl

Bauteil aus Kupferlegierung

Bild 1 — Typen der Flansche und Bunde

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 1652, *Kupfer- und Kupferlegierungen — Platten, Bleche, Bänder, Streifen und Ronden zur allgemeinen Verwendung*

EN 10028-2, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 2: Unlegierte und legierte Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 10222-2, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 2: Ferritische und martensitische Stähle mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN 12420, *Kupfer und Kupferlegierungen — Schmiedestücke*

EN 12449, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre zur allgemeinen Verwendung*

EN ISO 887, *Flache Scheiben für metrische Schrauben und Muttern für allgemeine Anwendungen — Allgemeine Übersicht (ISO 887:2000)*

EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4287:1997)*

EN ISO 6708:1995, *Rohrleitungsteile — Definition und Auswahl von DN (Nennweite) (ISO 6708:1995)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Class

alphanumerische Bezeichnung für Referenzzwecke, bezogen auf eine Kombination von mechanischen und maßlichen Eigenschaften eines Bauteiles eines Rohrleitungssystems. Sie umfasst das Wort Class gefolgt von einer dimensionslosen ganzen Zahl

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zahl hinter dem Wort Class ist kein messbarer Wert und sollte nicht in Berechnungen verwendet werden, außer wenn es in den entsprechenden Normen angegeben ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Kenngröße Class hat keine Bedeutung, außer wenn sie auf die entsprechende Bauteilnorm bezogen wird.

Anmerkung 3 zum Begriff: Es ist beabsichtigt, dass alle Bauteile mit gleichen Class- und NPS-Stufen (siehe unten) gleiche Anschlussmaße für kompatible Flanschtypen haben.

3.2

DN

siehe EN ISO 6708:1995

3.3

NPS

alphanumerische Bezeichnung der Größe für Bauteile in einem Rohrleitungssystem, die für Referenzzwecke verwendet wird. Sie umfasst im Sinne von nach Class bezeichneten Flanschen nach diesem Dokument die Buchstaben NPS, gefolgt von einer dimensionslosen Zahl, die indirekt mit der physikalischen Größe der Bohrung oder des Außendurchmessers der Endanschlüsse in Beziehung steht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zahl hinter den Buchstaben NPS ist kein messbarer Wert und sollte nicht in Berechnungen verwendet werden, außer wenn es in den entsprechenden Normen angegeben ist. Siehe EN ISO 6708.

4 Bezeichnung

4.1 Allgemeines

Die Flanschtypen und deren Nummern sind in Tabelle 1 angegeben. Der für jeden Flanschtyp und jede Class-Stufe geltende DN-Bereich ist in Tabelle 3 festgelegt.

ANMERKUNG 1 Flansche, die zusätzlich zur und/oder anstelle der DN (Nennweite) mit NPS gekennzeichnet werden, müssen diesem Dokument entsprechen.

ANMERKUNG 2 Die Beziehung zwischen DN (Nennweite) und NPS ist zu Referenzzwecken in den Tabellen 3, 4, 5 und 6 angegeben.

4.2 Normbezeichnung

Flansche und Bunde nach dieser Norm sind mit folgenden Angaben zu bezeichnen:

- a) Benennung, z. B. Flansch oder Bund;
- b) Nummer dieser Norm, EN 1759-3;
- c) Nummer des Flanschtyps nach Bild 1;
- d) Class-Bezeichnung, Class ... (das Wort „Class“ darf weggelassen werden);
- e) Nennweite, DN ... (und/oder NPS ...);
- f) Werkstoffnummer oder Kurzzeichen (siehe Tabellen 7 und 8) (für Flansche Typ 05C ist es notwendig, den Flanschwerkstoff und den Plattierungswerkstoff anzugeben).

BEISPIEL 1 Bezeichnung eines glatten Flansches Typ 01 von Class-Stufe Class 150 und Nennweite DN 600 (NPS 24), aus Werkstoff CuAl8Fe3:

Flansch EN 1759-3/01/Class 150/DN 600/CW303G

oder

Flansch EN 1759-3/01/150/NPS 24/CW303G

BEISPIEL 2 Bezeichnung eines glatten Losflansches Typ 07 von Class-Stufe Class 150 und Nennweite DN 50 (NPS 2), aus Werkstoff S235JR:

Flansch EN 1759-3/07/Class 150/DN 50/S235JR

oder

Flansch EN 1759-3/07/150/NPS 6/S235JR

BEISPIEL 3 Bezeichnung eines Überschieb-Bundes Typ 37 von Class-Stufe Class 150 und Nennweite DN 50 (NPS 2), aus Werkstoff CuZn20Al2As:

Bund EN 1759-3/37/Class 150/DN 50/CW702R

oder

Bund EN 1759-3/37/150/NPS 2/CW702R

BEISPIEL 4 Bezeichnung eines Blindflansches Typ 05C mit plattierter Dichtfläche von Class-Stufe Class 300 und Nennweite DN 150 (NPS 6), aus Werkstoff S235JR (für den Blindflansch) und CuNi30Mn1Fe (für die Plattierung):

Flansch EN 1759-3/05C/Class 300/DN 150/S235JR-CW354H

oder

Flansch EN 1759-3/05C/300/NPS 6/S235JR-CW354H

4.3 Angaben des Druckgeräteherstellers

Angaben des Druckgeräteherstellers siehe Anhang A.

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Werkstoffe

Flansche und Bunde sind aus den in Tabelle 7 und Tabelle 8 festgelegten Werkstoffen herzustellen, ausgenommen Flansche Typ 21, bei denen der Flanschhersteller nach Vereinbarung mit dem Druckgerätehersteller andere Werkstoffe verwenden darf.

Der Hersteller des Flansches muss Mittel zur Verfügung stellen, mit denen der Werkstoff des Flansches identifiziert werden kann. Ein Druckgerätehersteller darf bei Bedarf ein Zertifikat nach EN 10204 anfordern, welches für die entsprechende Kategorie der Anlage anwendbar ist.

ANMERKUNG Wird ein Schutzüberzug, z. B. ein Zinküberzug oder Zinkanstrich, für Bauteile aus Stahl verlangt, sollte der Druckgerätehersteller dies bei der Anfrage und/oder Bestellung angeben.

5.2 Reparaturen

5.2.1 Sind Reparaturen durch Schweißen in der zutreffenden Werkstoffnorm nicht untersagt, so sind sie zulässig, wenn ein anerkanntes Verfahren besteht. Alle Schweißarbeiten müssen in Übereinstimmung mit einem schriftlich festgelegten Verfahren durchgeführt werden.

ANMERKUNG Anerkennung von Schweißverfahren siehe EN 288-1. Prüfung von Schweißern siehe EN 287-1.

5.2.2 Schweißstäbe, die bei der Reparatur durch Schweißen verwendet werden, müssen so sein, dass die entstehende Schweißnaht mindestens die Eigenschaften des Grundwerkstoffes aufweist. Wird in der Werkstoffnorm eine Wärmebehandlung gefordert, so muss diese nach dem Schweißen an den Flanschen durchgeführt werden.

5.3 Schrauben und Muttern

Flansche müssen für die Verwendung mit Schrauben und Muttern, deren Nenngröße und Anzahl in den Tabelle 4 und Tabelle 5 entsprechend festgelegt sind, geeignet sein.

Der Werkstoff für Schrauben und Muttern muss vom Druckgerätehersteller in Abhängigkeit von Druck, Temperatur, Flanschwerkstoff und der verwendeten Dichtung so gewählt werden, dass die Flanschverbindung unter den erwarteten Betriebsbedingungen dicht bleibt.

ANMERKUNG 1 Angaben über Schrauben und Muttern siehe EN 1515-1 und EN 1515-2 sowie die Anhänge B und C.

ANMERKUNG 2 Für die Flansche der Typen 01, 05, 11, 12, 14 und 21, bei denen Schrauben und Muttern aus Kupferlegierung verwendet werden, werden als Schraubenwerkstoffe die Legierungen CW306G oder CW307G nach EN 12420 für Temperaturen bis einschließlich 120 C empfohlen.

Für die Flansche der Typen 04, 05C und 07 sollten Schrauben und Muttern aus Stahl verwendet und auf EN 1515-1, EN 1515-2 und Anhang C verwiesen werden.

5.4 Dichtungen

Die verschiedenen Dichtungsarten, Maße, Konstruktionsmerkmale und Werkstoffe, die verwendet werden, fallen nicht in den Geltungsbereich dieses Dokuments. Maße von Dichtungen sind in den entsprechenden Teilen von EN 12560 festgelegt.

5.5 Druck/Temperatur-Zuordnungen

5.5.1 Allgemeines

Die Druck/Temperatur-Zuordnungen der Flansche, die aus den in den Tabelle 7 und Tabelle 8 festgelegten Werkstoffen hergestellt sind, werden in den Tabelle 9, Tabelle 10 und Tabelle 11 angegeben.

Die Druck/Temperatur-Zuordnungen geben die Abhängigkeit des maximal zulässigen Druckes PS von der maximal zulässigen Temperatur TS an.

Für Zwischentemperaturen ist lineare Interpolation zulässig.

ANMERKUNG 1 Terminologie siehe EN 764.

ANMERKUNG 2 Wenn Flansche Typ 21 als Teil eines anderen Bauteils (z. B. einer Armatur oder Pumpe) in einem anderen als den in Tabelle 7 aufgeführten Werkstoffen geliefert werden, sollte auf die entsprechende Produktnorm oder Anwendungsnorm bezüglich der vorgesehenen Druck/Temperatur-Zuordnungen hingewiesen werden.

ANMERKUNG 3 Die Druck/Temperatur-Zuordnung eines Flansches entspricht nicht unbedingt der Zuordnung des gesamten Rohrleitungssystems. Durch die Dichtungswerkstoffe kann ebenfalls eine Begrenzung für die Druck/Temperatur-Zuordnung einer Flanschverbindung gegeben sein und bei der Wahl des Dichtungswerkstoffes sollte zuerst der Hersteller der Dichtung befragt werden.

5.5.2 Druck/Temperatur-Zuordnungen von Flanschverbindungen

Wenn zwei Flansche in einer Flanschverbindung nicht die gleichen Druck/Temperatur-Zuordnungen haben, dann gilt die niedrigere der beiden Druck/Temperatur-Zuordnungen bei der entsprechenden Temperatur.

ANMERKUNG 1 Die einer Druck/Temperatur-Zuordnung zugeordnete Temperatur wird als gleich der Temperatur des beförderten Mediums angenommen. Die Verwendung eines zulässigen Drucks, der einer anderen Temperatur als der des beförderten Mediums entspricht, unterliegt der Verantwortung des Anwenders.

ANMERKUNG 2 Bei der Anwendung der in diesem Dokument angegebenen Druck/Temperatur-Zuordnungen für Flanschverbindungen ist die Gefahr von Undichtigkeiten durch Kräfte und Momente im angeschlossenen Rohrleitungssystem zu berücksichtigen, siehe Anhang B.

ANMERKUNG 3 Diese Anmerkungen, die den praktischen Einsatz betreffen, erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

5.6 Maße

5.6.1 Flansche

Die Maße der Flansche müssen den folgenden Tabellen und Bildern entsprechen:

- Flansche Class 150: Tabelle 4 und Bild 2;
- Flansche Class 300: Tabelle 5 und Bild 3.

ANMERKUNG 1 Die Bohrungsdurchmesser der Flansche Typ 21 entsprechen üblicherweise der Nennweite des zugehörigen Rohres, der Armatur oder des Formstückes und die tatsächlichen Bohrungsdurchmesser sind in der Regel in den jeweiligen Normen für Rohre, Armaturen oder Formstücke angegeben.

ANMERKUNG 2 Werden Flansche der Typen 07, 12 und 14 nur für Weichlöttechniken verwendet, dann sollte hinsichtlich der Einstecklänge auf EN 1254-1 verwiesen werden.

ANMERKUNG 3 Bei Bunden Typ 34 und Flanschen Typ 11 ist der empfohlene Winkel für die Schweißnahtvorbereitung $37,5 \pm 2,5^\circ$ bei Stumpfschweißung an Rohren mit Dicken von 3 mm und mehr.

5.6.2 Schraubenlöcher

Die Schraubenlöcher müssen in gleichmäßigem Abstand auf dem Lochkreisdurchmesser angeordnet sein. Bei Flanschen Typ 21 müssen die Schraubenlöcher so angeordnet sein, dass sie symmetrisch außerhalb der Hauptachsen liegen und dass auf diese keine Löcher fallen, siehe Bild 2 und Bild 3.

5.7 Dichtflächen

5.7.1 Formen von Dichtflächen

Flansche der Typen 01, 05, 11, 12, 14 und 21 aus Kupferlegierung sind mit glatter Dichtfläche zu liefern.

ANMERKUNG 1 Flansche mit glatter Dichtfläche sind geeignet für die Verbindung mit Gegenflanschen mit glatter Dichtfläche unter Verwendung einer Flachdichtung mit Schraubenlöchern.

Flansche der Typen 04, 05C und 07 haben Dichtleisten, wobei die Dichtleiste durch die Fläche des Bundes oder der Plattierung geformt wird, für die Verbindung mit Gegenflanschen mit Dichtleiste unter Verwendung einer Dichtung innerhalb des Lochkreisdurchmessers.

ANMERKUNG 2 Verbindungen dieser Flansche mit Gegenflanschen aus Gusseisen oder Stahl mit glatter Dichtfläche unter Verwendung von Flachdichtungen mit Schraubenlöchern oder Dichtungen innerhalb des Lochkreisdurchmessers sind zulässig.

5.7.2 Oberflächenbeschaffenheit der Dichtflächen

Alle Dichtflächen müssen maschinell bearbeitet sein und eine Oberflächenbeschaffenheit haben, die bei einem Vergleich mit Bezugsproben durch Besichtigen oder Tasten den in Tabelle 2 angegebenen Werten entspricht.

ANMERKUNG 1 Es ist nicht beabsichtigt, auf den Dichtflächen selbst Messungen mit Messgeräten durchzuführen; die in EN ISO 4287 festgelegten R_a - und R_z -Werte beziehen sich auf die Bezugsproben.

ANMERKUNG 2 Andere Oberflächenbearbeitungen können zwischen dem Flanschhersteller und dem Druckgerätehersteller vereinbart werden.

Tabelle 2 — Oberflächenbeschaffenheit der Dichtflächen

Bearbeitungsverfahren	R_a^a µm		R_z^a µm	
	min.	max.	min.	max.
Drehen ^b	3,2	12,5	12,5	50
Andere Bearbeitungsverfahren als Drehen sind zulässig, vorausgesetzt, die Oberflächenbeschaffenheit entspricht den festgelegten R_a - und R_z -Werten.				
^a R_a und R_z sind in EN ISO 4287 festgelegt.				
^b „Drehen“ umfasst jedes Bearbeitungsverfahren, bei dem entweder konzentrische oder spiralförmige Rillen entstehen.				

5.7.3 Umfangsfläche

Die Umfangsfläche von Flanschen und Bunden darf bearbeitet oder unbearbeitet sein.

5.7.4 Bunde und lose Flansche

Bunde und lose Flansche müssen an allen Aufnahmedurchmessern, Bohrungen und Stoßflächen maschinell bearbeitet sein oder eine gleichwertige Oberflächenbeschaffenheit aufweisen, wie sie durch maschinelle Bearbeitung erreicht wird. Die Stoßflächen müssen eben und im rechten Winkel zur Bohrungsachse sein.

5.8 Bearbeitung der Mutterauflageflächen und der Flanschrückseite

Jede gewünschte Bearbeitung der Mutterauflageflächen oder der Flanschrückseite darf die Flanschdicke nur soweit verringern, dass die festgelegte Mindestdicke nicht unterschritten wird.

Bei der Bearbeitung der Mutterauflageflächen muss der Durchmesser so groß sein, dass er den Außendurchmesser der entsprechenden Unterlegscheiben der normalen Reihe nach EN ISO 887 für die verwendete Schraubengröße aufnimmt.

Bei der Bearbeitung der Flanschrückseite darf der Übergangsradius reduziert werden, jedoch nicht vollständig entfallen. Die Mutterauflageflächen müssen zur Flanschdichtfläche innerhalb der in Tabelle 6 angegebenen Grenzwerte parallel sein.

5.9 Grenzabmaße/Toleranzen

Die Grenzabmaße und Maßtoleranzen sind in Tabelle 6 festgelegt.

5.10 Kennzeichnung

5.10.1 Flansche, ausgenommen Flansche Typ 21

Alle Flansche und Bunde sind wie folgt zu kennzeichnen:

- a) Nummer dieser Norm, d. h. EN 1759-3;
- b) Nummer des Flanschtyps, z. B. 05;
- c) Class-Stufe, z. B. Class 150 oder 150;
- d) DN und/oder NPS, z. B. DN 100 und/oder NPS 4;
- e) Werkstoffbezeichnung. Es sind die in den Tabelle 7 und Tabelle 8 angegebenen Nummern der Legierungsbezeichnungen entsprechend zu verwenden;
- f) Name oder Zeichen des Flanschherstellers.

BEISPIEL 1 Flansch aus Kupferlegierung:

EN 1759-3 — 12 — 150 — DN 300 (und/oder NPS 12) — CW352H — XYZ

BEISPIEL 2 Bund aus Kupferlegierung:

EN 1759-3 — 37 — 300 — DN 50 (und/oder NPS 2) — CC491K — XYZ

BEISPIEL 3 Bauteil aus Stahl:

EN 1759-3 — 07 — 300 — DN 50 (und/oder NPS 2) — A105 — XYZ

5.10.2 Kennzeichnungsmethode

Flansche aus Kupferlegierung sind deutlich und dauerhaft mit einem anderen Verfahren als durch Stempeln mit Stahlstempeln zu kennzeichnen.

ANMERKUNG 1 Bei Bauteilen aus Kupferlegierung und aus Stahl kann der Name oder das Zeichen des Flanschherstellers zusammen mit anderen Kennzeichnungen während des Gieß- oder Schmiedevorganges aufgebracht werden.

ANMERKUNG 2 Flansche aus Stahl können auf der Umfangsfläche mit Rundstahlstempeln gekennzeichnet werden.

5.10.3 Eingeschränkte Kennzeichnung

Ist der Flansch zu klein, um alle in 5.10.1 aufgeführten Kennzeichnungen aufzunehmen, dürfen einige Bestandteile der Kennzeichnung in folgender Reihenfolge weggelassen werden:

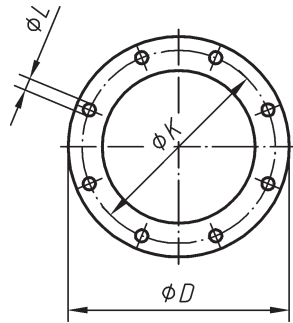
- a) Nummer des Flanschtyps;
- b) DN (und/oder NPS).

5.10.4 Konformitätserklärung

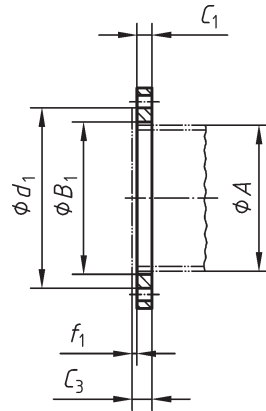
Die Kennzeichnung EN 1759-3 zusammen mit dem Namen oder Zeichen des Flanschherstellers auf einem Erzeugnis oder bezogen auf ein Erzeugnis ist eine Konformitätserklärung des Flanschherstellers, d. h. eine Erklärung des Flanschherstellers selbst oder im Namen des Flanschherstellers, dass das Erzeugnis den Anforderungen dieses Dokuments entspricht.

Tabelle 3 — Übersichtstabelle für Flansche

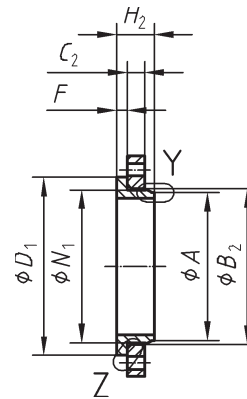
Typ Nr.	Tabelle Nr.	Class	Nennweite																						
			(1/2)	(3/4)	(1)	(1 1/4)	(1 1/2)	(2)	(2 1/2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(10)	(12)	(14)	(16)	(18)	(20)	(24)	(28)	(32)	(36)	
			10	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	
11	4	150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
04, 34	4	150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	5	300	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	
05, 05C	4	150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	5	300	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	
07, 37	4	150	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	5	300	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	4	150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	5	300	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	
12	4	150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	5	300	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	
14	4	150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	5	300	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	
21	4	150	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	5	300	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
ANMERKUNG			Die Nennweiten, in denen Flansche eines bestimmten Typs und einer bestimmten Class-Stufe nach dieser Norm bestellt werden dürfen, sind durch Punkte angegeben.																						



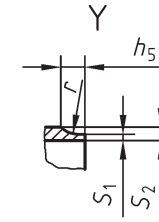
Dieses Bild zeigt nur die Anordnung, aber nicht notwendigerweise die genaue Anzahl der Schraubenlöcher; bezüglich der tatsächlichen Anzahl wird auf Tabelle 4 „Anzahl der Schrauben“ verwiesen.



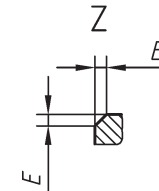
Typ 01



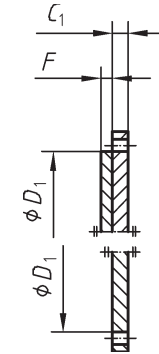
Typ 04, 34



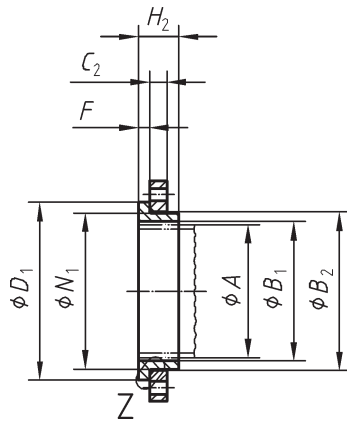
Einzelheit Y



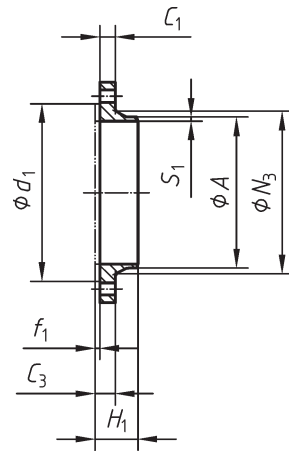
Einzelheit Z



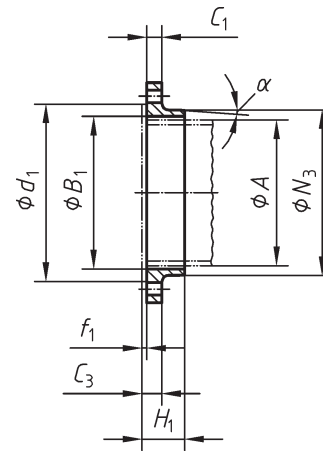
Typ 05, 05C



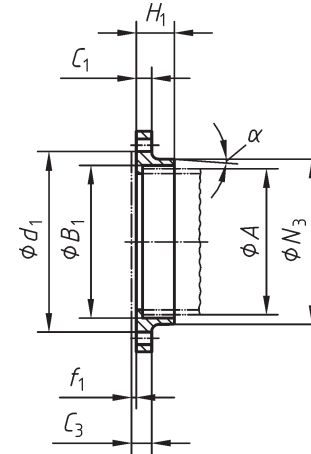
Typ 07, 37



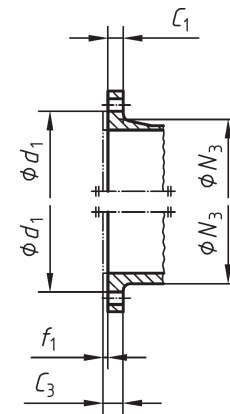
Typ 11



Typ 12



Typ 14



Typ 21

Zusätzliche Maße für Bunde Typ 34

Maße in Millimeter

DN	(NPS)	h_5	r
100 oder kleiner	4 oder kleiner	15	3
125 bis 250	5 bis 10	15	5
300 bis 350	12 bis 14	16	5
400 bis 450	16 bis 18	16	7
500 bis 600	20 bis 24	20	7
700 bis 800	28 bis 32	24	7
900	36	32	7

Legende



Kupferlegierung



Stahl

ANMERKUNG 1 Bei Flanschen Typ 12 und Typ 14 aller Nennweiten, $\alpha = 4^\circ$ max.

ANMERKUNG 2 Das Maß N_3 wird im Schnittpunkt der Verlängerungen des Schrägungswinkels des Ansatzes und der Rückseite des Flansches gemessen.

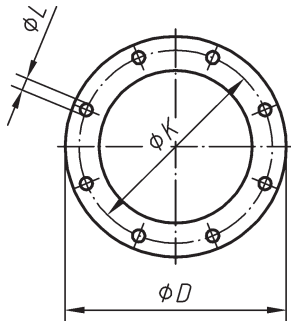
Bild 2 — Maße für Flansche Class 150 (siehe Tabelle 4)

Tabelle 4 — Maße für Flansche Class 150 (siehe Bild 2)

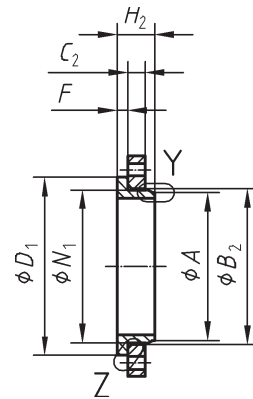
Maße in Millimeter außer Nenngröße der Schrauben in Zoll

Nenngröße		Rohr-Außendurchmesser	Anschlussmaße					Flanschdicke				Ansatz-Durchmesser	Ansatz-Durchmesser (min.)	Bund-durchmesser	Gesamthöhe				Bund-flanschdicke	Dicke der Plattierung	Bunddicke		Durchmesser des Bundes oder der Plattierung	Bohrungsdurchmesser des Flansches oder Bundes	Bohrungsdurchmesser des Flansches	Abschrägung					
			Flansch-Außendurchmesser	Lochkreisdurchmesser	Schraubenloch-Durchmesser	Schrauben																									
						Anzahl	Nenngröße	C ₂	C ₁	N ₃	N ₁	H ₁	H ₂		H ₂	H ₁	F	S ₁ min.	S ₂ min.	D ₁	B ₁	B ₂	E								
DN	(NPS)	Flanschttyp																													
		Alle Typen							04 05	07	01	11 12 14	21	11 12 14	21	34	37	12 14	34	37	11	34	37	05C	11 34	34	05C 34 37	01 07 12 14	04	07	04 07
10 ^a	(1/2)	16,0	89	60,3	15,9	4	1/2	11,1	11,1	8	8	8	21	30	18,0	21	21	35	16	48	5,0	5	5	1,0	2,0	40	16,07	19	23	2	
20	(3/4)	25,0	98	69,8	15,9	4	1/2	12,7	12,7	8	8	9	31	38	27,0	31	24	40	16	52	5,0	5	5	1,0	2,5	53	25,08	28	33	2	
25	(1)	30,0	108	79,4	15,9	4	1/2	14,3	14,3	9	9	10	36	49	32,0	36	24	40	18	56	5,0	5	5	1,5	2,5	60	30,08	33	38	3	
32	(1 1/4)	38,0	117	88,9	15,9	4	1/2	15,4	15,4	10	10	10	45	59	40,0	45	26	40	18	57	5,0	5	5	1,5	2,5	70	38,08	41	47	3	
40	(1 1/2)	44,5	127	98,4	15,9	4	1/2	17,5	17,5	11	11	11	51	65	46,5	51	26	45	19	62	5,0	5	5	1,5	2,5	80	44,60	48	53	3	
50	(2)	57,0	152	120,6	19,0	4	5/8	19,0	19,0	13	13	13	67	78	59,0	67	28	45	19	64	6,0	6	5	1,5	2,5	99	57,23	62	69	3	
65	(2 1/2)	76,1	178	139,7	19,0	4	5/8	23,8	23,8	20	20	14	85	90	78,0	87	32	45	19	70	6,0	6	5	2,0	3,0	120	76,33	81	89	3	
80	(3)	88,9	190	152,4	19,0	4	5/8	24,0	—	20	20	16	103	108	91,0	—	34	50	—	70	7,0	—	5	2,5	3,5	130	89,18	94	—	3	
100	(4)	108,0	229	190,5	19,0	8	5/8	24,0	—	20	20	17	134	135	110,0	—	40	50	—	76	7,0	—	5	2,5	3,5	158	108,38	113	—	3	
125	(5)	133,0	254	215,9	22,2	8	3/4	24,4	—	22	22	19	159	164	135,5	—	44	50	—	89	7,0	—	5	2,5	3,5	188	133,63	138	—	4	
150	(6)	159,0	279	241,3	22,2	8	3/4	25,5	—	22	22	21	183	192	161,5	—	44	50	—	89	9,0	—	5	2,5	3,5	212	159,63	164	—	4	
200	(8)	219,1	343	298,4	22,2	8	3/4	29,0	—	26	26	24	238	246	222,0	—	46	50	—	102	9,0	—	5	3,5	5,0	268	220,03	225	—	5	

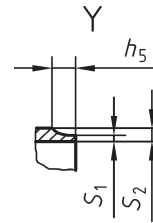
Nenngröße		Rohr-Außendurchmesser	Anschlussmaße					Flanschdicke				Ansatz-Durchmesser	Ansatz-Durchmesser (min.)	Bund-durchmesser	Gesamthöhe				Bund-flansch-dicke	Dicke der Plattierung	Bund-dicke		Durchmesser des Bundes oder der Plattierung	Bohrungsdurchmesser des Flansches oder Bundes	Bohrungs-durchmesser des Flansches	Abschrägung									
			Flansch-Außendurchmesser	Lochkreisdurchmesser	Schraubenloch-Durchmesser	Schrauben																													
						Anzahl	Nenngröße	C_2	C_1		N_3				N_1	H_1	H_2	H_2			H_1	F					S_1 min.	S_2 min.	D_1	B_1	B_2	E			
DN	(NPS)	A	D	K	L			Flanschtyp																											
		Alle Typen							04 05	07	01	11 12 14	21	11 12 14	21	34	37	12 14	34	37	11	34	37	05C	11 34	34	05C 34 37	01 07 12 14	04	07	04 07				
250	(10)	267,0	406	362,0	25,4	12	7/8	30,5	—	—	28	25	287	305	269,0	—	48	50	—	102	9,0	—	5	4,0	5,5	320	268,13	278	—	5					
250	(10)	273,0	406	362,0	25,4	12	7/8	30,5	—	—	28	25	287	305	275,0	—	48	50	—	102	9,0	—	5	4,0	5,5	320	274,13	278	—	7					
300	(12)	323,9	483	431,8	25,4	12	7/8	32,0	—	—	40	27	344	365	327,0	—	66	50	—	114	11,0	—	5	5,0	6,5	370	325,03	330	—	7					
350	(14)	368,0	533	476,2	28,6	12	1	35,0	—	—	41	—	395	—	371,0	—	67	50	—	127	11,0	—	5	5,5	7,0	430	369,13	374	—	7					
400	(16)	419,0	597	539,8	28,6	16	1	37,0	—	—	45	—	446	—	422,0	—	73	50	—	127	12,0	—	5	6,0	7,5	482	420,13	426	—	7					
450	(18)	457,2	635	577,8	31,8	16	1 1/8	40,0	—	—	48	—	508	—	460,0	—	77	50	—	140	12,0	—	5	7,0	8,5	530	458,33	465	—	7					
500	(20)	508,0	698	635,0	31,8	20	1 1/8	45,0	—	—	49	—	559	—	511,0	—	80	50	—	144	12,0	—	5	7,5	9,0	585	509,13	517	—	7					
600	(24)	610,0	813	749,3	34,9	20	1 1/4	48,0	—	—	50	—	665	—	613,0	—	86	60	—	152	14,0	—	5	9,0	10,5	685	611,13	618	—	9					
700	(28)	711,0	927	863,6	34,9	28	1 1/4	72,0	—	—	52	—	775	—	719,0	—	94	60	—	152	19,0	—	5	10,5	14,5	800	712,13	727	—	9					
800	(32)	813,0	1060	977,9	41,3	28	1 1/2	81,0	—	—	56	—	879	—	821,0	—	98	60	—	154	20,5	—	5	12,0	16,0	905	814,13	829	—	9					
900	(36)	914,0	1168	1086,0	41,3	32	1 1/2	90,5	—	—	60	—	988	—	921,0	—	105	60	—	157	22,0	—	5	13,5	17,5	1000	915,13	921	—	9					
^a Für Rohre aus Kupfer und Kupferlegierungen ist die handelsübliche Bezeichnung NPS 1/2 DN 10, aber für Rohre aus Stahl ist die handelsübliche Bezeichnung DN 15.																																			



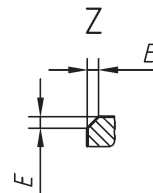
Dieses Bild zeigt nur die Anordnung, aber nicht notwendigerweise die genaue Anzahl der Schraubenlöcher; bezüglich der tatsächlichen Anzahl wird auf Tabelle 5 „Anzahl der Schrauben“ verwiesen.



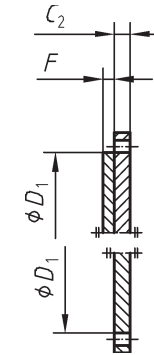
Typ 04, 34



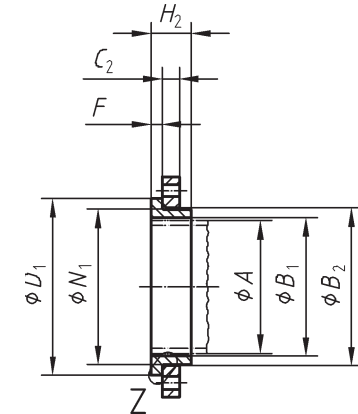
Einzelheit Y



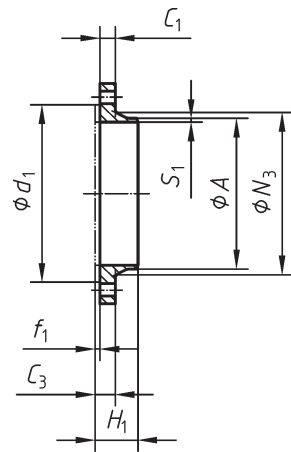
Einzelheit Z



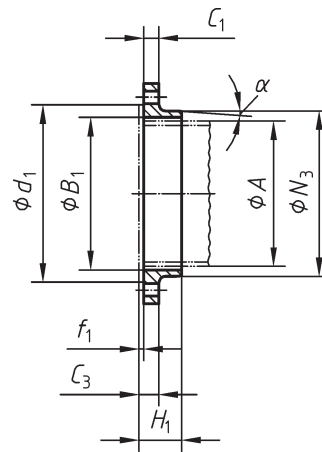
Typ 05, 05C



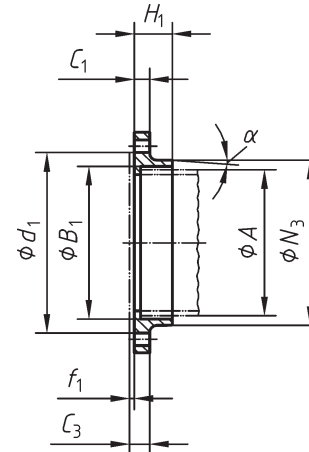
Typ 07, 37



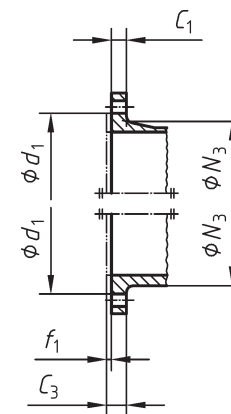
Typ 11



Typ 12



Typ 14



Typ 21

Zusätzliche Maße für Bunde Typ 34

Maße in Millimeter

DN	(NPS)	h_5	r
100 oder kleiner	4 oder kleiner	15	3
125 bis 250	5 bis 10	15	5
300 bis 350	12 bis 14	16	5
400 bis 450	16 bis 18	16	7
500 bis 600	20 bis 24	20	7
700 bis 800	28 bis 32	24	7
900	26	32	7

Legende



Kupferlegierung



Stahl

ANMERKUNG 1 Bei Flanschen Typ 12 und Typ 14 aller Nennweiten, $\alpha = 4^\circ$ max.

ANMERKUNG 2 Das Maß N_3 wird im Schnittpunkt der Verlängerungen des Schrägungswinkels des Ansatzes und der Rückseite des Flansches gemessen.

Bild 3 — Maße für Flansche Class 300 (siehe Tabelle 5)

Tabelle 5 — Maße für Flansche Class 300 (siehe Bild 3)

Maße in Millimeter außer Nenngröße der Schrauben in Zoll

Nenngröße		Rohr-Außendurchmesser	Anschlussmaße						Flanschdicke				Ansatz-Durchmesser	Ansatz-Durchmesser (min.)	Bund-durchmesser	Gesamthöhe				Bundflanschdicke	Dicke der Plattierung	Bunddicke		Durchmesser des Bundes oder der Plattierung	Bohrungsdurchmesser des Flansches oder Bundes	Bohrungs-durchmesser des Flansches	Abschrägung	
			Flansch-Außendurchmesser	Lochkreisdurchmesser	Schraubenloch-Durchmesser	Schrauben																						
						Anzahl	Nenngröße	C_2	C_1	N_3	N_1	H_1				H_2	H_2	H_1	F			S_1 min.	S_2 min.					D_1
DN	(NPS)	A	D	K	L			Flanschttyp																				
		Alle Typen							04 05	07	11 12 14	21	11 12 14	21	34	37	12 14	34	37	11	34 37	05C	11 34	34	05C 34 37	07 12 14	04	07
10 ^a	(1/2)	16,0	95	66,7	15,9	4	1/2	14,5	14,5	9	13	21	30	18,0	21	21	35	16	52	5	5	1,5	2,0	40	16,07	19,0	23	2
20	(3/4)	25,0	117	82,6	19,0	4	5/8	16,0	16,0	11	13	31	38	27,0	31	21	40	16	57	5	5	1,5	2,5	58	25,08	28,0	33	2
25	(1)	30,0	124	88,9	19,0	4	5/8	17,5	17,5	11	15	36	49	32,0	36	27	40	18	62	5	5	1,5	2,5	68	30,08	33,0	38	3
32	(1 1/4)	38,0	133	98,4	19,0	4	5/8	19,5	19,5	12	16	45	59	40,0	45	28	40	20	65	5	5	1,5	2,5	78	38,08	41,5	47	3
40	(1 1/2)	44,5	156	114,3	22,2	4	3/4	21,0	21,0	13	18	51	65	46,5	51	28	45	22	68	6	5	1,5	2,5	88	44,60	48,0	53	3
50	(2)	57,0	165	127,0	19,0	8	5/8	22,5	22,5	13	19	67	78	59,0	67	28	45	23	70	6	5	2,0	3,0	102	57,23	62,0	69	3
65	(2 1/2)	76,1	190	149,2	22,2	8	3/4	25,5	25,5	22	21	103	90	78,0	86	32	45	25	76	6	5	2,5	3,5	122	76,33	81,0	89	3
80	(3)	88,9	210	168,3	22,2	8	3/4	29,0	—	24	23	114	108	91,0	—	36	50	—	79	7	5	2,5	3,5	138	89,18	94,0	—	3
100	(4)	108,0	254	200,0	22,2	8	3/4	32,0	—	26	27	137	135	110,0	—	40	50	—	86	7	5	3,0	4,0	158	108,38	113,0	—	3
125	(5)	133,0	279	235,0	22,2	8	3/4	35,0	—	26	28	160	164	135,5	—	44	50	—	98	7	5	3,0	4,0	188	133,63	138,5	—	3
150	(6)	159,0	318	269,9	22,2	12	3/4	37,0	—	28	30	186	192	161,5	—	48	50	—	98	9	5	3,5	4,5	212	159,63	164,0	—	4
200	(8)	219,1	381	330,2	25,4	12	7/8	41,5	—	30	35	246	246	222,0	—	50	50	—	111	9	5	4,5	6,0	268	220,03	225,0	—	4