

DIN EN 1759-1

ICS 23.040.60

**Flansche und ihre Verbindungen –
Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile,
nach Class bezeichnet –
Teil 1: Stahlflansche, NPS 1/2 bis 24;
Deutsche Fassung EN 1759-1:2004**

Flanges and their joints –
Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, Class designated –
Part 1: Steel flanges, NPS 1/2 to 24;
German version EN 1759-1:2004

Brides et leurs assemblages –
Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires,
désignées Class –
Partie 1: Brides en acier, NPS 1/2 à 24;
Version allemande EN 1759-1:2004

Gesamtumfang 78 Seiten

Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1759-1:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 74 „Flansche und ihre Verbindungen“ (Sekretariat: DIN) ausgearbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NARD-74 „Flansche und ihre Verbindungen“ im Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) verantwortlich.

Für die im Abschnitt 2 zitierte Internationale Norm wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 887 siehe DIN ISO 887

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 887, *Flache Scheiben für metrische Schrauben und Muttern für allgemeine Anwendungen — Allgemeine Übersicht*

Deutsche Fassung

**Flansche und ihre Verbindungen
Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und
Zubehörteile, nach Class bezeichnet
Teil 1: Stahlflansche, NPS 1/2 bis 24**

Flanges and their joints —
Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories,
Class designated —
Part 1: Steel flanges, NPS 1/2 to 24

Brides et leurs assemblages —
Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie,
raccords et accessoires, désignées Class —
Partie 1: Brides en acier NPS 1/2 à 24

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. September 2004 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe.....	7
4 Bezeichnungen.....	8
4.1 Allgemeines.....	8
4.2 Bestellangaben.....	8
5 Allgemeine Anforderungen.....	9
5.1 Flanschwerkstoffe.....	9
5.2 Reparaturen.....	9
5.3 Schrauben und Muttern.....	9
5.4 Dichtungen.....	10
5.5 Druck/Temperatur-Zuordnungen.....	10
5.6 Maße.....	10
5.7 Dichtflächen.....	11
5.8 Bearbeitung der Mutterauflageflächen oder der Flanschrückseite.....	12
5.9 Grenzabmaße.....	12
5.10 Kennzeichnung.....	12
Anhang A (informativ) Empfehlungen für die Anschweißenden von Vorschweißflanschen.....	67
Anhang B (informativ) Klassifizierung von Schraubenwerkstoffen.....	68
Anhang C (informativ) Verwendung von metrischen Schrauben anstelle von Imperial-Schrauben.....	69
Anhang D (informativ) Berechnung der Druck/Temperatur-Zuordnungen für Flansche aus EN-Werkstoffen.....	71
Anhang E (informativ) Gewichte (Massen) der Flansche und Bunde (Anhaltswerte).....	72
Literaturhinweise.....	76

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1759-1:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 74 „Flansche und ihre Verbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2005 zurückgezogen werden.

EN 1759 besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Stahlflansche*
- *Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*
- *Teil 4: Flansche aus Aluminiumlegierungen*

Diese Norm enthält Literaturhinweise.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Als das Technische Komitee CEN/TC 74 die Arbeiten an dieser Europäischen Norm aufnahm, hat man sich als Basis auf die Internationale Norm ISO 7005-1 über Stahlflansche bezogen.

Bei diesem Beschluss hat man vereinbart, dass die vorliegende Norm von der Internationalen Norm in folgenden Punkten erheblich abweichen würde:

- a) Während bei ISO 7005-1 sowohl die Flansche mit DIN-Ursprung als auch die Flansche mit ANSI/ASME-Ursprung im Anwendungsbereich enthalten sind, enthält die EN 1759-1 ausschließlich die Flansche mit ANSI/ASME-Ursprung (ASME B16.5). CEN/TC 74 hat mit EN 1092-1, EN 1092-2, EN 1092-3 und EN 1092-4 separate Normen erstellt, die die Flansche mit DIN-Ursprung mit PN-Bezeichnung enthalten.
- b) In dieser Norm sind die Flansche Class-bezeichnet (nicht PN-bezeichnet wie in der ISO-Norm), diejenigen aus ASME B 16.5 übernommenen Maße sind genau ins metrische System umgerechnet.

Die Anschlussmaße, Flanschtypen und Dichtflächenformen sowie Bezeichnungen sind kompatibel mit denen in ISO 7005-1. Es wird jedoch auf folgende Unterschiede in EN 1759-1 zu ISO 7005-1 hingewiesen:

- 1) Die Verwendung von Inch-Schrauben erfordert geeignete Dichtungen, die nicht unbedingt austauschbar sind mit Dichtungen, die bei ISO 7005-1, Flanschen für metrische Schrauben, verwendet werden.
- 2) Diese Norm legt Werkstoffsorten von ASTM-Stählen fest, ähnlich zu denen in ISO 7005-1. Zusätzlich dürfen Europäische Stähle entsprechend EN 1092-1 verwendet werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm für ein einheitliches System von Flanschen legt Anforderungen fest für runde Stahlflansche, in den Class-Stufen Class 150 bis Class 2 500 und den Nennweiten NPS 1/2 bis NPS 24.

ANMERKUNG Die Beziehung zwischen Nennweite (DN) und Nennweite (NPS) ist für Referenzzwecke angegeben in den Tabellen 9 bis 14.

Diese Norm legt Typen für Stahlflansche und ihre Dichtflächenformen, Maße, Toleranzen, Gewinde, Schraubengrößen, Oberflächenbeschaffenheit der Dichtflächen, Kennzeichnung, Werkstoffe und Druck/Temperatur-Zuordnungen fest.

Diese Norm gilt nicht für Flansche, die aus Stangenmaterial gedreht werden und nicht für Flanschtypen 11, 12, 13, 14 und 15 die aus Blech gefertigt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokumentes 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).

EN 1515-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Schrauben und Muttern — Teil 1: Auswahl von Schrauben und Muttern*

prEN 1515-3, *Flansche und ihre Verbindungen — Schrauben und Muttern — Teil 2: Klassifizierung von Schraubenwerkstoffen für Stahlflansche, nach Class bezeichnet*

DIN EN 10025, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen; Technische Lieferbedingungen*

EN 10028-2, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 2: Unlegierte und legierte warmfeste Stähle*

EN 10028-3, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 3: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle, normalgeglüht*

EN 10028-4, *Flacherzeugnisse aus Druckbehälterstählen — Teil 4: Nickellegierte kaltzähe Stähle*

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

EN 10213-2, *Technische Lieferbedingungen für Stahlguss für Druckbehälter — Teil 2: Stahlsorten für die Verwendung bei Raumtemperatur und erhöhten Temperaturen*

EN 10213-3, *Technische Lieferbedingungen für Stahlguss für Druckbehälter — Teil 3: Stahlsorten für die Verwendung bei tiefen Temperaturen*

EN 10213-4, *Technische Lieferbedingungen für Stahlguss für Druckbehälter — Teil 4: Austenitische und austenitisch-ferritische Stahlsorten*

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

EN 10222-3, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 3: Nickelstähle mit festgelegten Eigenschaften bei tiefen Temperaturen*

EN 10222-4, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 4: Schweißgeeignete Feinkornbaustähle mit hoher Dehngrenze*

EN 10222-5, *Schmiedestücke aus Stahl für Druckbehälter — Teil 5: Martensitische, austenitische und austenitisch-ferritische nichtrostende Stähle*

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

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

ISO 4955, *Heat-resisting steels and alloys*

ISO 4991, *Steel castings for pressure purposes*

ISO 9327-1, *Steel forgings and rolled or forged bars for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 1: General requirements*

ISO 9327-2, *Steel forgings and rolled or forged bars for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Non-alloy and alloy (Mo, Cr and CrMo) steels with specified elevated temperature properties*

ISO 9328-2, *Steel flat products for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties*

ISO 9328-3, *Steel plates and strips for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 3: nickel-alloyed steels with specified low temperature properties*

ISO 9328-5, *Steel plates and strips for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 5: austenitic steels*

ASME B16.5:1996, *Pipe flanges and flanged fittings — NPS 1/2 through NPS 24*

ASME/ANSI B1.20.1, *Pipe threads, general purpose (inch)*

ASTM A105/A105M, *Forgings, Carbon Steel, for Piping Component*

ASTM A182/A182M, *Forged or Rolled Alloy-Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service*

ASTM A203/A203M, *Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Nickel*

ASTM A204/A204M, *Specification for pressure vessel plates, alloy steel, molybdenum*

ASTM A216/A216M, *Steel Castings, Carbon Suitable for Fusion Welding for High-Temperature Service*

ASTM A217/A217M, *Steel Castings, Martensitic Stainless and Alloy, for Pressure-Containing Parts Suitable for High-Temperature Service*

ASTM A240/A240M, *Heat-Resisting Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels*

ASTM A325, *High-Strength Bolts for Structural Steel Joints*

ASTM A350/A350M, *Forgings, Carbon and Low-Alloy Steel, Requiring Notch Toughness Testing for Piping Components*

ASTM A351/A351M, *Castings, Austenitic, Austenitic-Ferritic (Duplex) for Pressure-Containing Parts*

ASTM A352/A352M, *Steel Castings, Ferritic and Martensitic, for Pressure-Containing Parts Suitable for Low-Temperature Service*

ASTM A387/A387M, *Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Chromium-Molybdenum*

ASTM A515/A515M, *Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and Higher-Temperature Service*

ASTM A516/A516M, *Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate and Lower-Temperature Service*

ASTM A537/A537M, *Pressure Vessel Plates, Heat-Treated, Carbon-Manganese-Silicon Steel*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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 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 Die Bedeutung der Kenngröße Class ergibt sich nur im Zusammenhang mit der entsprechenden Bauteilnorm.

ANMERKUNG 3 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

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 dieser Norm die Buchstaben NPS, gefolgt von einer dimensionslosen Zahl, die indirekt mit dem Durchmesser der Bohrung oder des Außendurchmessers des Rohranschlusses in Beziehung steht

ANMERKUNG 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.

3.4

maximal zulässiger Druck

PS

der vom Druckgerätehersteller festgelegte maximale Druck, für den das Anlagenteil ausgelegt ist

3.5

maximal zulässige Temperatur

TS

die vom Druckgerätehersteller festgelegte maximale Temperatur, für die das Anlagenteil ausgelegt ist

4 Bezeichnungen

4.1 Allgemeines

Tabelle 1 und Bild 1 zeigen Flanschtypen mit den entsprechenden Flanschtyp-Nummern. Flansche müssen mit „Flanschtyp“ und der „Typnummer“ benannt werden.

Bild 2 zeigt Dichtflächenformen, die mit den Flanschen nach Bild 1 kombiniert werden können. Flanschdichtflächen müssen mit „Form“ und dem entsprechenden Formbuchstaben benannt werden.

Der für jeden Flanschtyp und Class-Stufe genormte NPS-Bereich muss Tabelle 2 entsprechen.

4.2 Bestellangaben

Die folgenden Angaben sollten dem Hersteller in der Anfrage und/oder Bestellung gegeben werden.

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

- a) Benennung, z. B. Flansch, Bördel oder Bund;
- b) Nummer dieser Norm, EN 1759;
- c) Nummer des Flanschtyps (siehe Tabelle 1);
- d) Form der Dichtfläche (siehe Bild 2);
- e) Nennweite (NPS oder DN);
- f) Class-Stufe;
- g) Die Bohrungen für Vorschweißflansche (Typ 11) und Überschieb-Schweißflansche (Typ 12), falls sie von den in dieser Norm festgelegten Maßen abweichen (siehe Anmerkungen zu den Tabellen der Flanschmaße);
- h) Gewünschte Schweißnahtvorbereitung (siehe Anhang A);
- i) Symbol oder Nummer oder Sorte des Werkstoffes (siehe 5.1 und Tabellen 3a und 3b);
- j) gewünschte Wärmebehandlung;
- k) Werkstoffbescheinigung, falls gewünscht (siehe 5.1.1);

BEISPIEL 1 Bezeichnung eines Flansches Typ 01 mit Dichtflächenform A, Nennweite DN 400, Class 150, aus Werkstoff der Gruppe 1.1

Flansch EN 1759-1 / 01 / A / DN 400 / Class 150 / Werkstoffgruppe 1.1

BEISPIEL 2 Bezeichnung eines Flansches Typ 05 mit Dichtflächenform C, Nennweite NPS 6, Class 600, aus Werkstoff ASTM A 105 mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1B

Flansch EN 1759-1 / 05 / C / NPS 6 / Class 600 / A 105 / 3.1B

BEISPIEL 3 Bezeichnung eines Flansches Typ 11 mit Dichtflächenform B, Nennweite DN 300, Class 900, Bohrung B3 = 298 mm, aus Werkstoff der Gruppe 6E0

Flansch EN 1759-1 / 11 / B / DN 300 / Class 900 / 298 / Werkstoffgruppe 6E0

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Flanschwerkstoffe

5.1.1 Allgemeines

Flansche sind aus den in den Tabellen 3a und 3b angegebenen Werkstoffen herzustellen. Flansche der Typen 11, 12, 13, 14, 15 und 21 sind aus Schmiedestücken herzustellen. Flansche Typ 21 sind aus Schmiedestücken oder Stahlguss herzustellen.

ANMERKUNG Die in den Tabellen 3a und 3b enthaltenen Werkstoffe sind zusammengefasst in Gruppen mit gleichen Druck/Temperatur-Zuordnungen wie in den Tabellen 16 bis 22 angegeben.

Der Hersteller des Flansches muss Unterlagen zur Verfügung stellen, die die Rückverfolgbarkeit des Werkstoffes sicherstellen. Ein Druckgerätehersteller kann eine Werkstoffbescheinigung nach EN 10204 anfordern, die der Kategorie des Gerätes entspricht, an dem der Flansch befestigt wird.

5.1.2 Unlegierte Stähle

Der bei einer Schmelzenanalyse gemessene Kohlenstoffgehalt der Werkstoffe nach den Tabellen 3a und 3b darf für Bleche und Schmiedestücke 0,23 % und für Gussstücke 0,25 % nicht überschreiten.

Der Stahlhersteller muss durch regelmäßige Fertigungskontrollen sicherstellen, dass das Kohlenstoffäquivalent (CEV) bei der Schmelzenanalyse 0,45 % nicht überschreitet. Dabei gilt:

$$\text{CEV} = \text{C} + \frac{\text{Mn}}{6} + \frac{\text{Cr} + \text{Mo} + \text{V}}{5} + \frac{\text{Ni} + \text{Cu}}{15}$$

ANMERKUNG Das obige Kohlenstoffäquivalent gilt nicht für Flansche Typ 01, Typ 05 und Typ 21, die aus Blechwerkstoff hergestellt werden.

5.2 Reparaturen

Reparaturen durch Schweißen sind nur nach vorheriger Zustimmung des Druckgeräteherstellers zulässig und sofern sie in der zutreffenden Werkstoffnorm nicht ausgeschlossen werden.

Sofern zulässig, muss die Reparaturschweißung nach einem anerkannten Verfahren und einem schriftlich festgelegten Verfahrensablauf durchgeführt werden.

Durch Schweißen ausgebesserte Teile müssen mit dem Buchstaben W hinter der Schmelzennummer gekennzeichnet werden.

ANMERKUNG Anerkennung von Schweißverfahren, siehe EN ISO 15607. Prüfung von Schweißern, siehe EN 287-1.

5.3 Schrauben und Muttern

5.3.1 Allgemeines

Flansche müssen für die Verwendung mit Schrauben und Muttern mit der in den Tabellen 9 bis 14 entsprechend festgelegten Nenngröße und Anzahl geeignet sein.

Die Schrauben und Muttern müssen in Abhängigkeit von Druck, Temperatur, Flanschwerkstoff und Dichtung so gewählt werden, dass die Flanschverbindung unter den zu erwartenden Betriebsbedingungen dicht bleibt.

5.3.2 Auswahl der Schrauben und Muttern

Auswahl von metrischen Schrauben und Muttern siehe EN 1515-1.

Klassifizierung von Schraubenwerkstoffen, siehe prEN 1515-3 und Anhang B.

Schrauben und Muttern aus anderen Werkstoffen sollten nach den vorgenannten Kriterien ausgewählt werden.

ANMERKUNG Verwendung von metrischen Schrauben, siehe Anhang C.

5.4 Dichtungen

Die verschiedenen Dichtungsarten, Maße, Konstruktionsmerkmale und Werkstoffe, die verwendet werden, liegen nicht im Anwendungsbereich dieser Norm. Maße von Dichtungen sind in EN 12560-1 bis EN 12560-7 festgelegt.

5.5 Druck/Temperatur-Zuordnungen

Die Druck/Temperatur-Zuordnungen der Flansche, die aus den in den Tabellen 3a und 3b festgelegten Werkstoffen hergestellt sind, müssen für die jeweiligen Werkstoffe den Tabellen 16 bis 22 entsprechen und dürfen die angegebenen Werte der jeweiligen Class-Stufe nicht überschreiten.

ANMERKUNG 1 Für Zwischentemperaturen ist lineare Interpolation zulässig.

ANMERKUNG 2 Die Druck/Temperatur-Zuordnungen von Flanschen sind abhängig von den Eigenschaften der in den Tabellen 3a und 3b angegebenen Werkstoffe.

Berechnung der Druck/Temperatur-Zuordnungen für EN-Werkstoffe, siehe Anhang D.

5.6 Maße

5.6.1 Flanschmaße

Die Maße der Flansche sind in Tabellen 9 bis 14 angegeben. Die Flansche müssen auch den Festlegungen in 5.8 und den Anmerkungen zu den Tabellen 9 bis 14 entsprechen, falls anwendbar. Der Durchmesser G des Absatzes darf von dem angegebenen Höchstwert abweichen (siehe Anmerkung 2).

ANMERKUNG 1 Der Druckgerätehersteller sollte in der Anfrage und/oder Bestellung angeben, ob die Flanschmaße nach den Festlegungen in 5.8 und/oder den Anmerkungen zu den Tabellen 9 bis 14 verändert werden müssen.

ANMERKUNG 2 Der Mittelteil der Dichtfläche eines Blindflansches (Typ 05) muss nicht bearbeitet werden, vorausgesetzt, der Durchmesser dieses unbearbeiteten Teiles ist nicht größer als der empfohlene Absatz-Durchmesser G, der in den Tabellen 9 bis 14 angegeben ist.

ANMERKUNG 3 Eine Übersicht über die verschiedenen festgelegten Flanschtypen und die für jeden Typ und jede Class-Stufe geltenden NPS-Stufen ist in Tabelle 2 enthalten.

5.6.2 Ansätze

Die Ansätze von Überschieb-Schweißflanschen (Typ 12) und Gewindeflanschen (Typ 13) müssen entweder:

- a) parallel sein; oder
- b) zu Schmiede- oder Gießzwecken eine Konizität von maximal 7° auf der Außenfläche haben.

Einzelheiten über die Schweißnahtvorbereitung für Vorschweißflansche (Typ 11), siehe Anhang A.

5.6.3 Gewindeflansche

5.6.3.1 Die Gewinde von Gewindeflanschen mit Ansatz (Typ 13) müssen kegelig sein nach ASME/ANSI B1.20.1.

5.6.3.2 Das Gewinde muss mit der Achse des Flansches konzentrisch sein und die Axialitätsabweichung darf 5 mm je Meter nicht überschreiten.

Flansche Class 150 müssen ohne zylindrische Senkung hergestellt werden. Zum Schutz des Gewindes müssen die Flansche jedoch an der Ansatzseite in einem Winkel zwischen 30° und 50° zur Gewindeachse mit einer Fase bis zum Gewindeaußendurchmesser versehen sein. Die Fase muss konzentrisch zum Gewinde sein und ist bei der Messung der Gewindelänge mit einzubeziehen, vorausgesetzt, die Länge der Fase beträgt nicht mehr als 1 Steigung.

Flansche Class 300, 600, 900, 1 500 und 2 500 müssen mit einer zylindrischen Senkung, wie in den Tabellen 10 bis 14 angegeben, hergestellt sein. Das Gewinde muss am Ende der Senkung mit einer Fase in einem Winkel zwischen 30° und 50° versehen sein. Die Fase muss konzentrisch mit dem Gewinde sein und ihr Außendurchmesser muss gleich dem der Senkung sein.

5.6.4 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 zu den Hauptachsen liegen und dass auf diese keine Löcher fallen, siehe Bilder 5 bis 12.

5.7 Dichtflächen

5.7.1 Dichtflächenformen

Dichtflächenformen und Bezeichnungen müssen den Angaben in Bild 2 entsprechen. Maße von Dichtflächen müssen den Angaben in den Bildern 4, 5, 6 und 7 sowie in den Tabellen 5 und 6 entsprechen.

Für Dichtflächen Form B, D und F muss der Übergang von der Kante der Dichtleiste zur Flanschfläche:

a) gerundet oder

b) angefast

sein.

5.7.2 Vorschweißbördel

Dichtflächen für Vorschweißbördel (Bild 6) müssen einer der Formen B, C, D, E, F oder J entsprechen.

Die Dichtflächen müssen 5.7.1 entsprechen. Das in Bild 6 angegebene Maß t darf nicht kleiner als die Mindestwanddicke des Anschweißendes sein, außer bei Dichtflächenform Vorsprung, bei der das Maß t nicht kleiner als 6,4 mm sein darf.

5.7.3 Oberflächenbeschaffenheit der Dichtflächen

5.7.3.1 Alle Dichtflächen müssen maschinell bearbeitet sein und eine Oberflächenbeschaffenheit haben, die bei einem Vergleich mit Bezugsproben durch Sichtprüfung oder Tasten den in den Tabellen 7 und 8 angegebenen Werten entspricht.

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

5.7.3.2 Bei Flanschen mit Dichtflächen Form A, B, E oder F muss das Drehen mit einem Drehmeißel mit abgerundeter Nase nach Tabelle 7 erfolgen.

5.7.3.3 Bei Feder, Nut oder RTJ-Dichtflächen der Formen C, D oder J muss die Berührungsfläche mit der Dichtung maschinell bearbeitet sein, um eine Oberflächenbeschaffenheit nach Tabelle 8 zu erhalten.

5.8 Bearbeitung der Mutterauflageflächen oder der Flanschrückseite

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

Bei der Bearbeitung der Mutterauflageflächen muss der Durchmesser so groß sein, dass er den Außendurchmesser der entsprechenden Scheiben der normalen Reihe nach ISO 887 für die verwendete Schraubengröße aufnimmt. Jede Mutterauflagefläche muss innerhalb der in Tabelle 15 angegebenen Grenzwerte parallel zur Flanschdichtfläche sein.

Bei der Bearbeitung der Flanschrückseite muss der Übergangsradius R_2 am Ansatz (siehe Bild 14), wie in Tabelle 23 angegeben, erhalten bleiben.

5.9 Grenzabmaße

Die Grenzabmaße für die Flanschmaße müssen den Festlegungen in Tabelle 15 entsprechen.

5.10 Kennzeichnung

5.10.1 Kennzeichnung von Flanschen, ausgenommen Integralflansche

Alle Flansche, ausgenommen Integralflansche, sind wie folgt zu kennzeichnen:

- a) Name oder Zeichen des Flanschherstellers, z. B. X;
- b) Nummer dieser Norm, d. h. EN 1759-1;
- c) Nummer des Flanschtyps, z. B. 11;
- d) Nennweite DN oder NPS, z. B. DN 150;
- e) Class-Stufe, z. B. Class 150;
- f) Nennweite (DN) oder NPS, z. B. DN 150 oder 6; Bohrungsdurchmesser B, falls erforderlich, z. B. 146 mm;
- g) Werkstoffkürzzeichen oder Werkstoffnummer oder Werkstoffgruppe (siehe Tabellen 3a und 3b), z. B. A105;
- h) Guss-Nummer oder Schmelzenummer oder eine geeignete Qualitätskontroll-Nummer, anhand der die Guss-Nummer festgestellt werden kann, z. B. 12345;
- i) Flansch mit Dichtfläche Form J müssen mit dem Buchstaben „R“ und der zugehörigen Ring Nummer gekennzeichnet werden.

BEISPIEL xxx/EN 1759-1/11/DN 150/Class 150/146/A105/12345.

Durch Schweißen ausgebesserte Teile, siehe 5.2.

5.10.2 Stempelung

Werden Stahlstempel verwendet, dann ist die Kennzeichnung auf der äußeren Umfangsfläche des Flansches aufzubringen.

ANMERKUNG Es muss sichergestellt sein, dass durch die Kennzeichnung mit Stahlstempeln keine Risse im Flansch verursacht werden.

5.10.3 Wegfall von Kennzeichnungen

Falls ein Flansch zu klein ist, um alle erforderlichen Kennzeichnungen aufzubringen, dann sind mindestens die folgenden Kennzeichnungen aufzubringen:

- a) Name oder Zeichen des Flanschherstellers;
- b) Zeichen „EN“;
- c) Class-Stufe;
- d) Werkstoffkurzzeichen oder Werkstoffnummer oder die Werkstoffsorte oder Werkstoffgruppe;
- e) Guss-Nummer oder Schmelzenummer oder eine geeignete Kontrollnummer.

5.10.4 Konformitätserklärung zu dieser Norm

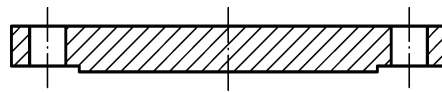
Die Kennzeichnung EN 1759-1 zusammen mit dem Namen oder Zeichen des Herstellers auf einem Erzeugnis oder bezogen auf ein Erzeugnis ist eine Erklärung des Herstellers selbst oder im Namen des Herstellers, dass das Erzeugnis den Anforderungen dieser Norm entspricht.

Tabelle 1 — Flanschtypen

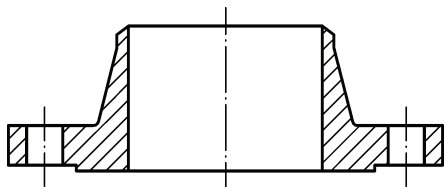
Typ-Nr ^a	Benennung
01	Glatter Flansch zum Schweißen
05	Blindflansch
11	Vorschweißflansch
12	Überschieb-Schweißflansch
13	Gewindeflansch
14	Einsteck-Schweißflansch
15	Loser Flansch für Vorschweißbördel ^b
21	Integralflansch
ANMERKUNG Flansche und Dichtflächen dürfen mit Typnummer und dem Buchstaben der Dichtflächenform oder durch Beschreibung, wie in den Bildern 1 und 2 entsprechend angegeben, benannt werden.	
^a Die Typ-Nummern sind nicht fortlaufend, um die künftige Aufnahme weiterer Typen zu ermöglichen.	
^b Wird gelegentlich im englischen Sprachgebrauch als „lapped flange“ bezeichnet.	



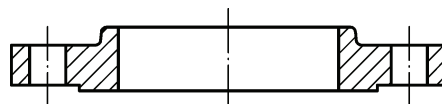
Typ 01, glatter Flansch zum Schweißen



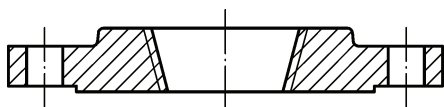
Typ 05, Blindflansch



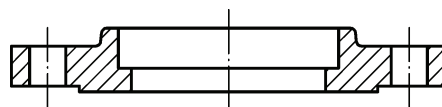
Typ 11, Vorschweißflansch



Typ 12, Überschieb-Schweißflansch mit Ansatz



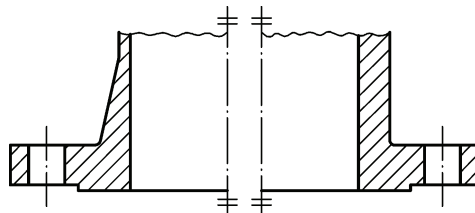
Typ 13, Gewindeflansch mit Ansatz



Typ 14, Einsteck-Schweißflansch mit Ansatz



**Typ 15, Loser Flansch mit Ansatz
für Vorschweißbödel**



Typ 21, Integralflansch

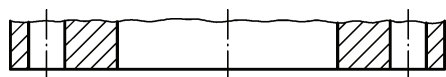
ANMERKUNG 1 Typ 01 und Typ 05 sind Flansche, die keinen Ansatz oder Vorschweißbund haben.

ANMERKUNG 2 Typ 11 bis Typ 15 sind Flansche, die einen Ansatz oder Vorschweißbund haben und aus Schmiede- oder Gussstücken hergestellt werden.

ANMERKUNG 3 Typ 21 ist integraler Bestandteil eines anderen Bauteils.

ANMERKUNG 4 Flansche werden mit Nummern bezeichnet.

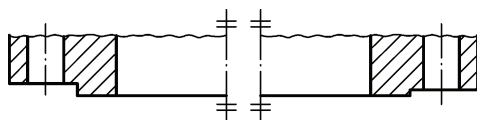
Bild 1 — Flanschtypen



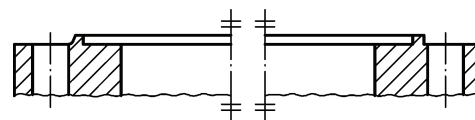
Form A, Glatte Dichtfläche



Form E, Vorsprung



Form B, Dichtleiste



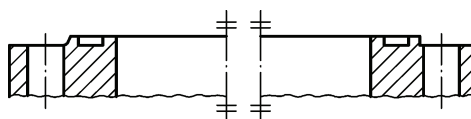
Form F, Rücksprung



Form CL, Große Feder und Form CS, kleine Feder



Form J, RTJ-Dichtfläche



Form DL, Große Nut und Form DS, kleine Nut

ANMERKUNG 1 Wenn die Dichtleiste 6,4 mm erhaben ist, ist Form B identisch mit Form E.

ANMERKUNG 2 Die Zeichnungen zeigen die verschiedenen Dichtflächenformen, die in Verbindung mit den Flanschen in Bild 1 benutzt werden können.

ANMERKUNG 3 Dichtflächen werden mit Buchstaben bezeichnet.

Bild 2 — Dichtflächenformen A bis F und J

Tabelle 2 — Übersicht über Flansche

Flansch	Typ- Nummer	Class	Nennweite, NPS (DN)																		
			½	¾	1	1¼ ^a	1½	2	2½ ^a	3	4	5 ^a	6	8	10	12	14	16	18	20	24
			(15)	(20)	(25)	(32)	(40)	(50)	(65)	(80)	(100)	(125)	(150)	(200)	(250)	(300)	(350)	(400)	(450)	(500)	(600)
glatter Flansch zum Schweißen	01																				
		150	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Blindflansch	05	150	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		300	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		600	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		900	Class 1500 verwenden							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		1500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		2500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Vorschweiß- flansch	11	150	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		300	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		600	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		900	Class 1 500 verwenden							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		1 500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		2 500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Überschieb- Schweiß- flansch	12	150	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		300	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		600	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		900	Class 1 500 verwenden							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		1 500	X	X	X	X	X	X	X												

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Flansch	Typ- Nummer	Class	Nennweite, NPS (DN)																		
			½	¾	1	1¼ ^a	1½	2	2½ ^a	3	4	5 ^a	6	8	10	12	14	16	18	20	24
			(15)	(20)	(25)	(32)	(40)	(50)	(65)	(80)	(100)	(125)	(150)	(200)	(250)	(300)	(350)	(400)	(450)	(500)	(600)
Gewinde- flansch	13	150	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
		300	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
		600	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
		900	Class 1 500 verwenden								X	X	X								
		1 500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
		2 500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Einsteck- Schweiß- flansch	14	150	X	X	X	X	X	X	X	X											
		300	X	X	X	X	X	X	X	X											
		600	X	X	X	X	X	X	X	X											
		1 500	X	X	X	X	X	X	X												
Loser Flansch mit Ansatz für Vorschweiß- bördel	15	150	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		300	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		600	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		900	Class 1 500 verwenden							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		1 500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		2 500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Integral- flansch	21	150	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		300	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		600	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		900	Class 1 500 verwenden							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		1 500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		2 500	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
^a Nicht bei Neukonstruktionen zu verwenden.																					

^a Nicht bei Neukonstruktionen zu verwenden.

Tabelle 3a — Normen für Flansche aus ASTM-Werkstoffen

Werkstoffgruppe	Beschreibung	ASTM-Spezifikation und Güte	Be-merkung	ISO-Norm und Güte	Be-merkung
1.1	Gussstück	ASTM A216 WCB	a, b	ISO 4991 C26-52H	a, b
	Schmiedestück	ASTM A105 ASTM A350 LF2	a, b c	ISO 9327-1 F22 F13 F18	a, b c c
	Blech	ASTM A515 70 ASTM A516 70 ASTM A537 CL1	a, b a, d c	ISO 9328-2 PH315 PH355	a, d a, d c
1.2	Gussstück	ASTM A216 WCC ASTM A352 LC2 LC3 LCC	a, b c c c	ISO 4991 C26-52H, N (+T) C26-52L C43L	a, b c c
	Schmiedestück	ASTM A350 LF3	c	ISO 9327-1 F44	c
	Blech	ASTM A203 B E	a, b a, b	ISO 9328-3 12 Ni 14 G1	a, b
1.3	Gussstück	ASTM A352 LCB	a	ISO 4991 C23-46BL	a
	Blech	ASTM A203 A D ASTM A515 65 ASTM A516 65	a, b a, b a, b a, d	ISO 9328-2 PH290 PH315 ISO 9328-3 12 Ni 14 G1	a, d a, d a, b
1.4	Schmiedestück	ASTM A350 LF1	c	ISO 9327-1 F9	c
	Blech	ASTM A515 60 ASTM A516 60	a, b a, d	ISO 9328-2 PH235 PH265 PH290	a, d a, d a, d
1.5	Gussstück	ASTM A217 WC1 ASTM A325 LC1	b, e c	ISO 4991 C28H	b, e
	Schmiedestück	ASTM A182 F1	b, e	ISO 9327-1 F28	b, e
	Blech	ASTM A204 A B	b, e b, e	ISO 9328-2 16 Mo 3	b, e

Tabelle 3a (fortgesetzt)

Werkstoffgruppe	Beschreibung	ASTM-Spezifikation und Güte	Be-merkung	ISO-Norm und Güte	Be-merkung
1.7	Gussstück	ASTM A217 WC4 WC5	b f	—	—
	Schmiedestück	ASTM A182 F2	b	—	—
	Blech	ASTM A204 C	d	—	—
1.9	Gussstück	ASTM A217 WC6	g	ISO 4991 C32H	g
	Schmiedestück	ASTM A182 F11 F12	h h	—	—
	Blech	ASTM A387 11 CL2	h	—	—
1.10	Gussstück	ASTM A217 WC9	g	ISO 4991 C34AH	g
	Schmiedestück	ASTM A182 F22	g	ISO 9327-2 F34Q	h
	Blech	ASTM A387 22 CL2	h	ISO 9328-2 13 CrMo 9 10 T2	h
1.13	Gussstück	ASTM A217 C5	—	ISO 4991 C37H	—
	Schmiedestück	ASTM A182 F5 F5a	— —	ISO 9327-2 F37	—
1.14	Gussstück	ASTM A217 C12	—	ISO 4991 C38H	—
	Schmiedestück	ASTM A182 F9	—	—	—
2.1	Gussstück	ASTM A351 CF8 CF3	— j	ISO 4991 C46 C47	j —
	Schmiedestück	ASTM A182 F304 F304H	— —	ISO 9327-2 F49	—
	Blech	ASTM A240 304 304H	— j	ISO 9328-5 X 5 CrNi 18 9	—

Tabelle 3a (fortgesetzt)

Werkstoffgruppe	Beschreibung	ASTM-Spezifikation und Güte	Be-merkung	ISO-Norm und Güte	Be-merkung
2.2	Gussstück	ASTM A351 CF8M CF3M	— d	ISO 4991 C57 C61LC C60 C61	d d d d
	Schmiedestück	ASTM A182 F316 F316H	— —	ISO 9327-2 F62 F64	— —
	Blech	ASTM A240 316 317 316H	— — d	ISO 9328-5 X 5 CrNiMo 17 12 — X 7 CrNiMo 17 12	d
2.3	Schmiedestück	ASTM A182 F304L F316L	j d	ISO 9327-2 F46 F59	— —
	Blech	ASTM A240 304L 316L	j d	ISO 9328-5 X 2 CrNi 18 10 X 2 CrNiMo 17 12 X 2 CrNiMo 17 13	j d d
2.4	Schmiedestück	ASTM A182 F321 F321H	b —	ISO 9327-2 F53 F54B	b —
	Blech	ASTM A240 321 321H	b —	ISO 9328-5 X 6 CrNiTi 18 10 X 7 CrNiTi 18 10	b —
2.5	Schmiedestück	ASTM A182 F347 F347H F348 F348H	b — b —	ISO 9327-2 F50 F51 — —	b — — —
	Blech	ASTM A240 347 347H 348 348H	b — b —	ISO 9328-5 X 6 CrNiNb 18 10 X 7 CrNiNb 18 10 — —	b — — —
2.6	Gussstück	ASTM A351 CH8 CH20	— —	— —	— —
	Blech	ASTM A240 309S	—	ISO 4955 H14	—

Tabelle 3a (fortgesetzt)

Werkstoffgruppe	Beschreibung	ASTM-Spezifikation und Güte	Be-merkung	ISO-Norm und Güte	Be-merkung
2.7	Gussstück	ASTM A351 CK20	—	—	—
	Schmiedestück	ASTM A182 F310	k	ISO 9327-2 F68	k
	Blech	ASTM A240 310S	k	ISO 4955 H15	k
a Zulässig, aber nicht empfohlen für längeren Einsatz oberhalb 425 °C. b Nicht einzusetzen oberhalb 540 °C. c Nicht einzusetzen oberhalb 345 °C. d Nicht einzusetzen oberhalb 455 °C. e Zulässig, aber nicht empfohlen für längeren Einsatz oberhalb 455 °C. f Nicht einzusetzen oberhalb 565 °C. g Nicht einzusetzen oberhalb 590 °C. h Zulässig, aber nicht empfohlen für längeren Einsatz oberhalb 590 °C. j Nicht einzusetzen oberhalb 425 °C. k Für Betriebstemperaturen 565 °C und größer; sollte nur eingesetzt werden, wenn sichergestellt wird, dass die Korngröße nicht feiner als ASTM Nr. 6 ist.					

Tabelle 3b — Normen für Flansche aus EN-Werkstoffen

Gruppe	Schmiedestücke			Gussstücke			Warmgewalzte Erzeugnisse		
	Werkstoff-Kurzzeichen	Norm	Werkstoff-nummer	Werkstoff-Kurzzeichen	Norm	Werkstoff-nummer	Werkstoff-Kurzzeichen	Norm	Werkstoff-nummer
1E0	S235JR	EN 10025	1.0037	—	—	—	S235JR	EN 10025	1.0037
1E1	S235JRG2	EN 10025	1.0038	—	—	—	S235JRG2	EN 10025	1.0038
2E0	—	—	—	GP240GR	EN 10213-2	1.0621	—	—	—
3E0	P245GH	EN 10222-2	1.0352	GP240GH	EN 10213-2	1.0619	P265GH	EN 10028-2	1.0425
3E1	P280GH	EN 10222-2	1.0426	—	—	—	P295GH	EN 10028-2	1.0481
4E0	16Mo3	EN 10222-2	1.5445	G20Mo5	EN 10213-2	1.5419	16Mo3	EN 10028-2	1.5415
5E0	13CrMo4-5	EN 10222-2	1.7335	G17CrMo5-5	EN 10213-2	1.7357	13CrMo4-5	EN 10028-2	1.7335
6E0	11CrMo9-10	EN 10222-2	1.7383	G17CrMo9-10	EN 10213-2	1.7379	11CrMo9-10	EN 10028-2	1.7383
6E1	X16CrMo5-1+NT	EN 10222-2	1.7366	GX15CrMo5	EN 10213-2	1.7365	—	—	—
7E0	13MnNi6-3	EN 10222-3	1.6217	G17Mn5	EN 10213-3	1.1131	P275NL1	EN 10028-3	1.0488
	—	—	—	G20Mn5	EN 10213-3	1.6220	P275NL2	EN 10028-3	1.1104
	—	—	—	—	—	—	11MnNi5-3	EN 10028-4	1.6212
	—	—	—	—	—	—	P355NL1	EN 10028-3	1.0566
7E1	15NiMn6	EN 10222-3	1.6228	—	—	—	P355NL2	EN 10028-3	1.1106
	12Ni14	EN 10222-3	1.5637	G9Ni14	EN 10213-3	1.5638	15NiMn6	EN 10028-4	1.6228
	12Ni19	EN 10222-3	1.5680	—	—	—	12Ni14	EN 10028-4	1.5637
	X8Ni9	EN 10222-3	1.5662	—	—	—	12Ni19	EN 10028-4	1.5680
7E2	13MnNi6-3	EN 10222-3	1.6217	—	—	—	X8Ni9	EN 10028-4	1.5662
7E3	12Ni14	EN 10222-3	1.5637	—	—	—	11MnNi5-3	EN 10028-4	1.6212
	—	EN 10222-3	1.5680	—	—	—	12Ni14	EN 10028-4	1.5637
	X8Ni9	EN 10222-3	1.5662	—	—	—	12Ni19	EN 10028-4	1.5680
	—	EN 10222-3	1.5662	—	—	—	X8Ni9	EN 10028-4	1.5662
8E0	—	—	—	—	—	—	P275N	EN 10028-3	1.0486
8E1	—	—	—	—	—	—	P355N	EN 10028-3	1.0562
8E2	P285NH	EN 10224-4	1.0487	—	—	—	P275NH	EN 10028-3	1.0487
8E3	P355NH	EN 10224-4	1.0565	—	—	—	P355NH	EN 10028-3	1.0565
9E0	X20CrMoV11-1	EN 10222-2	1.4922	GX23CrMoV12-1	EN 10213-2	1.4931	—	—	—
10E0	X2CrNi18-9	EN 10222-5	1.4307	GX2CrNi19-11	EN 10213-4	1.4309	X2CrNi18-9	EN 10028-7	1.4306
10E1	X2CrNiN18-10	EN 10222-5	1.4311	—	—	—	X2CrNiN18-10	EN 10028-7	1.4311
11E0	X5CrNi18-10	EN 10222-5	1.4301	GX5CrNi19-10	EN 10213-4	1.4308	X5CrNi18-10	EN 10028-7	1.4301
12E0	X6CrNiTi18-10	EN 10222-5	1.4541	—	—	—	X6CrNiTi18-10	EN 10028-7	1.4541
—	—	—	—	GX5CrNiNb19-11	EN 10213-4	1.4552	X6CrNiNb18-10	EN 10028-7	1.4550
13E0	X2CrNiMo17-12-2	EN 10222-5	1.4404	GX2CrNiMo19-11-2	EN 10213-4	1.4409	X2CrNiMo17-12-2	EN 10028-7	1.4404
13E1	X2CrNiMoN17-11-2	EN 10222-5	1.4406	—	—	—	—	—	—
14E0	X5CrNiMo17-12-2	EN 10222-5	1.4401	GX5CrNiMo19-11-2	EN 10213-4	1.4408	X5CrNiMo17-12-2	EN 10028-7	1.4401
15E0	X6CrNiMoTi17-12-2	EN 10222-5	1.4571	—	—	—	X6CrNiMoTi17-12-2	EN 10028-7	1.4571
—	—	—	—	GX5CrNiMoNb19-11-2	EN 10213-4	1.4581	X6CrNiMoNb17-12-2	EN 10028-7	1.4580