

DIN EN 1092-1

ICS 23.040.60

Einsprüche bis 2005-05-31

Ersatzvermerk siehe Seite 2

Entwurf

**Flansche und ihre Verbindungen –
Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile,
nach PN bezeichnet –
Teil 1: Stahlflansche;
Deutsche Fassung prEN 1092-1:2005**

Flanges and their joints –
Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN-designated –
Part 1: Steel flanges;
German version prEN 1092-1:2005

Brides et leurs assemblages –
Brides circulaires pour tubes, appareils robinetterie, raccords et accessoires,
désignées PN –
Partie 1: Brides en acier;
Version allemande prEN 1092-1:2005

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nard@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) im DIN (Hausanschrift: Kamekestr. 8, 50672 Köln).

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

Gesamtumfang 124 Seiten

Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) im DIN

Ersatzvermerk

Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 1092-1:2002-06;
vorgesehen mit E DIN 2512:2003-05 als Ersatz für DIN 2512:1999-08;
vorgesehen mit E DIN 2548:2003-05 als Ersatz für DIN 2548:1969-04;
vorgesehen mit E DIN 2549:2003-05 als Ersatz für DIN 2549:1969-04;
vorgesehen mit E DIN 2550:2003-05 als Ersatz für DIN 2550:1969-04;
vorgesehen mit E DIN 2551:2003-05 als Ersatz für DIN 2551:1969-04;
vorgesehen mit E DIN 2627:2003-05 als Ersatz für DIN 2627:1975-03;
vorgesehen mit E DIN 2628:2003-05 als Ersatz für DIN 2628:1975-03;
vorgesehen mit E DIN 2629:2003-05 als Ersatz für DIN 2629:1975-03;
vorgesehen mit E DIN 2638:2003-05 als Ersatz für DIN 2638:1975-03

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1092-1rev:2005) ist vom Technischen Komitee CEN/TC 74 „Flansche und ihre Verbindungen“ (Sekretariat: DIN) unter deutscher Mitwirkung ausgearbeitet worden.

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

Für die in Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 887	siehe DIN EN ISO 887
ISO 2768-1	siehe DIN ISO 2768-1

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1092-1:2002-06, DIN 2512:1999-08, DIN 2548:1969-04, DIN 2549:1969-04, DIN 2550:1969-04, DIN 2551:1969-04, DIN 2627:1975-03, DIN 2628:1975-03, DIN 2629:1975-03 und DIN 2638:1975-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Flansche PN 160, PN 250, PN 320 und PN 400 wurden aufgenommen durch Übernahme der Inhalte der Normen DIN 2512:1999-08, DIN 2548:1969-04, DIN 2549:1969-04, DIN 2550:1969-04, DIN 2551:1969-04, DIN 2627:1975-03, DIN 2628:1975-03, DIN 2629:1975-03 und DIN 2638:1975-03;
- b) weitere Herstellverfahren wurden aufgenommen;
- c) Schweißbedingungen und Prüfungen wurden aufgenommen;
- d) die Höhe der Dichtleiste f_1 wurde auf die früheren DN-bezogenen Maße zurückgeändert,
- e) weitere Bund- bzw. Bördeltypen wurden aufgenommen;
- f) die Werkstoffe wurden angepasst,
- g) neue Druck/Temperatur-Zuordnungen sind auf den Flanschwerkstoff bezogen;
- h) für Flansche mit Feder und Nut wurden Ringe aufgenommen.

- i) Die folgenden Flanschtypen wurden nach dem Berechnungsverfahren in EN 1591-1 und den in Anhang E dieser Norm beschriebenen Regeln neu berechnet:
- Flansch Typ 11 für PN 2,5 bis PN 400. Flansche Typ 12 und Typ 13 wurden den Ergebnissen zu Typ 11 angepasst. Dadurch musste die Dicke einiger Flansche über DN 500 erhöht und die Ansatzdicke angepasst werden.
 - Flansche Typ 05: Wo das Ergebnis der Neuberechnung zeigte, dass eine Anpassung der Flanschdicke erforderlich ist, die zu einer für den Markt unrealistischen Flanschdicke führen würde, wurde aus diesem Grunde auf eine Maßangabe für C_4 verzichtet. Eine individuelle Berechnung in Abhängigkeit vom Anwendungsfall ist in diesen Fällen erforderlich.
 - Flansche Typ 35, Typ 36 und Typ 37 für PN 10 bis PN 40.
 - Für die Typen 01, 21 und 04 mit 34 wurde noch keine Neuberechnung nach EN 1591-1 durchgeführt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

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

— Leerseite —

Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche

Brides et leurs assemblages — Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires désignées PN — Partie 1: Brides en acier

Flanges and their joints — Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated — Part 1: Steel flanges

ICS:

Deskriptoren

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

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Bezeichnung	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Normbezeichnung	9
5 Allgemeine Anforderungen	10
5.1 Werkstoffe	10
5.2 Reparaturen durch Schweißen	11
5.3 Schrauben und Muttern	11
5.4 Dichtungen.....	11
5.5 Bestimmung der Druck/Temperatur-Zuordnungen für Flansche aus EN-Werkstoffen	11
5.6 Maße	11
5.6.1 Flansche und Bunde bzw. Bördel.....	11
5.6.2 Ansätze.....	12
5.6.3 Gewindeflansche.....	12
5.6.4 Schraubenlöcher	12
5.6.5 Bördel und Bunde	13
5.6.6 Bund- bzw. Bördeltypen	13
5.7 Dichtflächen.....	13
5.7.1 Formen von Dichtflächen	13
5.7.2 Oberflächenbeschaffenheit der Dichtflächen	13
5.8 Oberflächenbeschaffenheit der Flansche und Bunde bzw. Bördel	14
5.8.1 Oberflächenbeschaffenheit.....	14
5.8.2 Bearbeitung der Mutterauflageflächen oder der Flanschrückseite	15
5.9 Grenzabmaße/Toleranzen	15
5.10 Kennzeichnung.....	15
5.10.1 Allgemeine Anforderungen an die Kennzeichnung.....	15
5.10.2 Stempeln	16
5.10.3 Konformitätserklärung zu dieser Norm	16
5.11 Schweißbedingungen	16
5.12 Prüfungen	16
5.12.1 Prüfung von Schmelzschweißverbindungen	16
5.12.2 Überwachung und Prüfung von Schweißverbindungen für Flansche oder Bunde bzw. Bördel, hergestellt durch Biegen aus Formstahl, Stabstahl oder Bandmaterial und Abbrennstumpfschweißen	17
5.12.3 Prüfung umgeformter Teile aus anderen Grundwerkstoffen als Schmiedestücken.....	18
5.12.4 Prüfung anderer Werkstoffe.....	19
5.13 Bescheinigungen	19

Anhang A (normativ) Schweißnahtvorbereitung	69
Anhang B (informativ) Werkstoffgruppen	74
Anhang C (informativ) Gewichte (Massen) der Flansche und Bunde bzw. Bördel	75
Anhang D (informativ) Zusätzliche Werkstoffe	83
Anhang E (normativ) Flanschberechnung	85
Anhang F (normativ) Bestimmung der Druck/Temperatur-Zuordnungen	88
Anhang G (informativ) Druck/Temperatur-Zuordnungen für eine Auswahl von EN-Werkstoffen	91
Anhang H (informativ) Ringe für Flansche mit Nut und Feder	114
Anhang I (informativ) Flansche für metrische Systeme	115
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG	118
Literaturhinweise	120

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1092-1:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 74 „Flansche und ihre Verbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird nach Veröffentlichung als Europäische Norm EN 1092-1: 2001 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit der Europäischen Richtlinie 97/23/EG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

EN 1092 besteht aus den folgenden 4 Teilen:

Teil 1: Stahlflansche

Teil 2: Gusseisenflansche

Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen

Teil 4: Flansche aus Aluminiumlegierungen

Diese Norm enthält 2 normative und 7 informative Anhänge.

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 1092-1 ausschließlich die Flansche mit PN-Bezeichnung. CEN/TC 74 hat mit EN 1759-1, EN 1759-3 und EN 1759-4 eine separate Normenreihe erstellt, die die Flansche mit ANSI/ASME-Ursprung mit unveränderter Class Bezeichnung enthält.
- b) Bei dieser Gelegenheit wurden eine Reihe von technischen Anforderungen der Flansche mit DIN-Ursprung geändert.

Die Anschlussmaße, Flanschtypen und Dichtflächenformen sowie Bezeichnungen sind kompatibel mit denen in ISO 7005-1. Es wird jedoch auf folgende Unterschiede in EN 1092-1 zu ISO 7005-1 hingewiesen:

- 1) Die Druck/Temperatur-Zuordnungen dieser Norm wurden in vielen Fällen reduziert, entweder durch Begrenzung der Zuordnungen bei geringerer Temperatur, die den Wert der PN-Stufe nicht mehr überschreiten dürfen, oder durch Erhöhen der Rate, mit der der zulässige Druck mit anwachsender Temperatur absinkt.
- 2) Zusätzlich zum Bereich PN 2,5 bis PN 40 der Flansche mit DIN-Ursprung, der in ISO 7005-1 festgelegt ist, enthält die EN 1092-1 zusätzlich Flansche bis PN 100;
- 3) Diese Norm legt Werkstoffsorten Europäischer Stähle fest ähnlich zu denen in ISO 7005-1.

Wesentliche Änderungen gegenüber der Ausgabe 2001:

- a) Die Flansche PN 160, PN 250, PN 320 und PN 400 wurden aufgenommen,
- b) weitere Herstellverfahren wurden aufgenommen,
- c) Schweißbedingungen und Prüfungen wurden aufgenommen,
- d) die Höhe der Dichtleiste f_1 wurde auf die früheren DN-bezogenen Maße zurückgeändert,
- e) weitere Bund- bzw. Bördeltypen wurden aufgenommen,
- f) die Werkstoffe wurden angepasst,
- g) neue Druck/Temperatur-Zuordnungen sind auf den Flanschwerkstoff bezogen,
- h) für Flansche mit Feder und Nut wurden Ringe aufgenommen.
- i) Die folgenden Flanschtypen wurden nach dem Berechnungsverfahren in EN 1591-1 und den in Anhang E dieser Norm beschriebenen Regeln neu berechnet:
 - Flansch Typ 11 für PN 2,5 bis PN 400. Flansche Typ 12 und Typ 13 wurden den Ergebnissen zu Typ 11 angepasst. Dadurch musste die Dicke einiger Flansche über DN 500 erhöht und die Ansatzdicke angepasst werden.
 - Flansche Typ 05: Wo das Ergebnis der Neuberechnung zeigte, dass eine Anpassung der Flanschdicke erforderlich ist, die zu einer für den Markt unrealistischen Flanschdicke führen würde, wurde aus diesem Grunde auf eine Maßangabe für C_4 verzichtet. Eine individuelle Berechnung in Abhängigkeit vom Anwendungsfall ist in diesen Fällen erforderlich.
 - Flansche Typ 35, Typ 36 und Typ 37 für PN 10 bis PN 40.
 - Für die Typen 01, 21 und 04 mit 34 wurde noch keine Neuberechnung nach EN 1591-1 durchgeführt.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm über eine einzelne Flanschenreihe legt Anforderungen fest für runde Stahlflansche mit den PN-Stufen PN 2,5 bis PN 400 und den Nennweiten DN 10 bis DN 4 000.

Diese Norm legt die Flanschtypen und ihre Dichtflächenformen, Maße, Toleranzen, Gewinde, Schrauben-
größen, Oberflächenbeschaffenheit der Dichtflächen der Flanschverbindung, Kennzeichnung, Werkstoffe,
Druck/Temperatur-Zuordnungen und ungefähre Flanschgewichte fest.

Diese Norm gilt für Flansche, die nach den in Tabelle 1 beschriebenen Verfahren hergestellt werden.

Diese Norm gilt nicht für Flansche, die aus Stäben nach EN 10272 gedreht werden.

Rohrverbindungen ohne Dichtungen fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

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 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 287-1/A1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle; Änderung A1*

EN 288-1, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 1: Allgemeine Regeln für das Schmelzschweißen*

EN 288-1/A1, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 1: Allgemeine Regeln für das Schmelzschweißen; Änderung A1*

EN 288-3, *Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 3: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Stählen*

EN 473, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen*

EN 571-1:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

EN 729-2, *Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen*

EN 764, *Druckgeräte — Terminologie und Symbole — Druck, Temperatur, Volumen*

EN 970:1997, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung*

EN 1289, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Eindringprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*

EN 1290, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen*

EN 1291, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*

EN 1333, *Rohrleitungsteile — Definition und Auswahl von PN*

EN 1435, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen*

EN 1591-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung — Teil 1: Berechnungsmethode*

EN 1708-1, *Schweißen — Verbindungselemente beim Schweißen von Stahl — Teil 1: Druckbeanspruchte Bauteile*

EN 1714, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen*

EN 12517, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*

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

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 10204, *Metallische Erzeugnisse; Arten von Prüfbescheinigungen*

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 10216-1, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

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

EN 10216-3, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 3: Rohre aus legierten Feinkornbaustählen*

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

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

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

EN 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Allgemeine Tabellen für Maße und längenbezogene Masse*

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 10272, *Nichtrostende Stäbe für Druckbehälter*

EN 10273, *Warmgewalzte schweißgeeignete Stäbe für Druckbehälter mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen*

EN ISO 1127, *Nichtrostende Stahlrohre — Maße, Grenzabmaße und längenbezogene Masse*

EN ISO 5817:2003, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2003)*

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

EN ISO 9692-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Empfehlungen für Fugenformen — Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen und Gasschweißen von Stählen (ISO/DIS 9692-1:2000)*

EN ISO 9692-2, *Schweißen und verwandte Verfahren — Schweißnahtvorbereitung — Teil 2: Unterpulverschweißen von Stahl (ISO 9692-2:1998)*

ISO 7-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

ISO 7-2, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 2: Verification by means of limit gauges*

ISO 887, *Plain washers for metric bolts, screws and nuts for general purposes — General plan*

ISO 2768-1, *General tolerances — Part 1: tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe:

3.1 DN

siehe EN ISO 6708

3.2 PN

siehe EN 1333

3.3 maximal zulässiger Druck, PS

der vom Druckgerätehersteller festgelegte maximale Druck, für den die Anlage ausgelegt ist

3.4 maximal zulässige Temperatur, TS

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

3.5 Referenztemperatur, RT (siehe Anhang F)

– 10 °C bis 50 °C

4 Bezeichnung

4.1 Allgemeines

Tabelle 6 legt die Flanschtypen und die Bund- bzw. Bördeltypen fest.

Die Bilder 1 und 2 zeigen Flanschtypen und Bund- bzw. Bördeltypen mit den entsprechenden Flanschtyp-Nummern. Flansche müssen mit „Flanschtyp“ und der „Flanschbezeichnung“ benannt werden. Bund- bzw. Bördelteile müssen mit dem Bund- bzw. Bördeltyp und der „Bund- bzw. Bördelbezeichnung“ benannt werden.

Bild 3 zeigt Flanschdichtflächenformen, die mit den Flanschen oder Bauteilen der Bilder 1 und 2 kombiniert werden können. Dichtflächen müssen mit „Form“ und dem entsprechenden Formbuchstaben benannt werden.

Der für jeden Flanschtyp, jeden Bund- bzw. Bördeltyp und jede PN-Stufe geltende DN-Bereich ist in Tabelle 7 festgelegt.

4.2 Normbezeichnung

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

- a) Benennung, z. B. Flansch, Bördel oder Bund;
- b) Nummer dieser Norm EN 1092-1;
- c) Nummer des Flanschtyps oder des Bund- bzw. Bördeltyps nach Bild 1 und Bild 2;
- d) Form der Dichtfläche nach Bild 3;
- e) DN (Nennweite);
- f) Bohrungsdurchmesser: nur falls nicht dieser Norm entsprechend (für Nennweiten größer DN 600);
 - B_1 (nur für Typen 01, 12 und 32);
 - B_2 (nur für Typ 02);
 - B_3 (nur für Typ 04);
- g) Wanddicke S nur falls nicht dieser Norm entsprechend (für Typen 11 und 34, 35, 36 und 37);
- h) PN-Stufe;
- i) Form des Gewindes für Flansche Typ 13 (R_p oder R_c);
- j) entweder Werkstoff-Kurzname oder Werkstoffnummer (Beispiele siehe Tabelle 9 und Anhang D);
- k) Wärmebehandlung, wenn erforderlich;
- l) Art der Werkstoffbescheinigung, wenn erforderlich (siehe 5.13).

BEISPIEL 1 Bezeichnung eines Flansches Typ 01, Nennweite DN 800, mit Bohrungsdurchmesser $B_1 = 818$ mm, PN-Stufe PN 6, aus Werkstoff mit dem Kurznamen P265GH nach EN 10028-2:

Flansch EN 1092-1/01/DN 800/818/PN 6/P265GH/EN 10028-2

BEISPIEL 2 Bezeichnung eines Bundes Typ 32, Nennweite DN 400, PN-Stufe PN 10, aus Werkstoff mit dem Kurznamen P265GH nach EN 10028-2:

Bund EN 1092-1/32/DN 400/PN 10/P265GH/EN 10028-2

BEISPIEL 3 Bezeichnung eines Flansches Typ 02, Nennweite DN 400, PN-Stufe PN 10, aus Werkstoff mit der Werkstoffnummer 1.0425 nach EN 10028-2:

Flansch EN 1092-1/02/DN 400/PN 10/1.0425/EN 10028-2

BEISPIEL 4 Bezeichnung eines Flansches Typ 11 mit Dichtflächenform B2, Nennweite DN 200, Ansatzdicke 9 mm, PN-Stufe PN 100, aus Werkstoff mit dem Kurznamen 13CrMo4-5 nach EN 10222-2:

Flansch EN 1092-1/11/B2/DN 200 × 9/PN 100/13CrMo4-5/EN 10222-2

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Werkstoffe

Flansche und Bunde bzw. Bördel für die Verwendung in Druckgeräten sind aus Werkstoffen herzustellen, die die grundlegenden Sicherheitsanforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG erfüllen. Eine Auswahl der Werkstoffe ist in Tabelle 9 angegeben (siehe auch Anhang D). Herstellverfahren siehe Tabelle 1.

Bördel Typ 35 bis Typ 37 dürfen nur aus austenitischem/austenitisch-ferritischem Stahl hergestellt werden.

Die fertigen Flansche müssen den Anforderungen der Werkstoff-Grundnorm entsprechen.

WARNHINWEIS — Die Einschränkungen in den jeweiligen Werkstoffnormen sind zu beachten.

ANMERKUNG 1 Die in Tabelle 9 enthaltenen Werkstoffe (siehe auch Anhang D) sind in Gruppen zusammengefasst.

ANMERKUNG 2 Die Werkstoffe der zugehörigen Bauteile (zum Beispiel Ringe nach Anhang H) fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

Tabelle 1 — Herstellverfahren

Flansch-/Bund- bzw. Bördeltyp	ge- schmiedet	gegossen	nahtlos gewalzt ^a	ge- presst ^f	hergestellt aus Flach- erzeugnissen (Bleche)	hergestellt aus gewalzten oder geschmiedeten Stäben und geschmiedetem Profilstahl	elektrisch geschweißt aus geschmiedeten oder gewalzten Stäben oder Flach- erzeugnissen ^{b, c, d, e}	gepresst aus geschweißten oder nahtlosen Rohren oder Flach- erzeugnissen
01 (Glatter Flansch zum Schweißen)	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein
02 (Loser Flansch für Typen 32–37)	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein
04 (Loser Flansch für Typ 34)	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein
05 (Blindflansch)	ja	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein
11 (Vorschweißflansch)	ja	nein	ja	ja	nein	ja	ja, bei ≥ DN 700	nein
12 (Überschieb-Schweiß- flansch mit Ansatz)	ja	nein	ja	ja	nein	ja	nein	nein
13 (Gewindeflansch mit Ansatz)	ja	nein	ja	ja	nein	ja	nein	nein
21 (Integralflansch)	ja	ja	ja	ja	nein	ja	nein	nein
32 (Glatter Bund)	ja	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja
33 (Vorschweißbördel)	ja	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja
34 (Vorschweißbund)	ja	nein	ja	ja	nein	nein	ja	ja
35 (Vorschweißring)	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja
36 (Pressbördel mit langem Ansatz)	ja	nein	ja	ja	nein	nein	ja	ja
37 (Pressbördel)	ja	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja
^a Bei Bestellung zu vereinbaren ^b Bei DN 1800 ist nur eine Schweißnaht zulässig ^c Schweißen siehe 5.11 ^d Geschweißte Flansche sind nach EN 13480-3, Anhang D.4.4, nur bis 370 °C zulässig. ^e Bei Flanschen, die durch Kaltumformen eines Grundwerkstoffes, z. B. eines Flacherzeugnisses, hergestellt werden, dürfen die mechanischen Eigenschaften aufgrund der Kaltverformung ohne Wärmenachbehandlung festgelegt werden. ^f Warmverformung in einem Schritt unter Verwendung von geschlossenen Gesenken.								

5.2 Reparaturen durch Schweißen

Reparaturen durch Schweißen sind nur nach schriftlicher Genehmigung des Druckgeräteherstellers zulässig.

In der Bescheinigung ist für den Werkstoff bzw. das Bauteil (siehe 5.12) eine entsprechende Erklärung erforderlich, dass anerkannte Schweißverfahren und geprüfte Schweißer eingesetzt wurden. Die Regeln nach der Richtlinie 97/23/EG sind verbindlich vorgeschrieben.

5.3 Schrauben und Muttern

Flansche müssen für die Verwendung von Schrauben und Muttern, deren Anzahl und Größe in den Tabellen 6 bis 13 entsprechend festgelegt ist, geeignet sein. Schrauben und Muttern müssen vom Druckgerätehersteller in Abhängigkeit von Druck, Temperatur, Flanschwerkstoff und der Dichtung so gewählt werden, dass die Flanschverbindung unter den zu erwartenden Betriebsbedingungen dicht bleibt. Schrauben und Muttern siehe zur Information EN 1515-1, Kombinationen von Flansch- und Schraubenwerkstoffen siehe EN 1515-2.

ANMERKUNG Unterlegscheiben sollten wie folgt verwendet werden: $\leq M20$ 1 Unterlegscheibe, $> M20$ 2 Unterlegscheiben.

5.4 Dichtungen

Die verschiedenen Dichtungsarten, Maße, Konstruktionsmerkmale und Werkstoffe, die verwendet werden, fallen nicht in den Geltungsbereich dieser Norm. Maße von Dichtungen sind in der Normenreihe EN 1514 festgelegt.

5.5 Bestimmung der Druck/Temperatur-Zuordnungen für Flansche aus EN-Werkstoffen

Druck/Temperatur-Zuordnungen für Flansche nach dieser Norm müssen nach den in Anhang F festgelegten Regeln berechnet werden.

Druck/Temperatur-Zuordnungen für eine Reihe von EN-Werkstoffen sind in Anhang G enthalten.

5.6 Maße

5.6.1 Flansche und Bunde bzw. Bördel

Die Maße der Flansche und Bunde bzw. Bördel müssen den in den Tabellen 8 und 10 bis 22 je nach PN-Stufe angegebenen Werten entsprechen. Das Maß $G_{\max}$ muss den angegebenen Werten nicht entsprechen (siehe ANMERKUNG 1), nur ein Höchstwert ist angegeben. Die Wanddicke, S , ist ein Mindestwert, gewählt in Abhängigkeit von der Rohrwanddicke T nach ISO 4200 (siehe ANMERKUNG 2). Der Außendurchmesser des Ansatzes (A) wird nach EN 10220 gewählt. Die reduzierte Wanddicke S_p wird bei unterschiedlichen S und T eingesetzt (siehe Tabelle 12 bis 15 und Anhang A).

Die folgenden Flanschtypen wurden nach dem Berechnungsverfahren in EN 1591-1 mit den in Anhang E dieser Norm beschriebenen Grundregeln neu berechnet:

- Flansch Typ 11 für PN 2,5 bis PN 400. Flansche Typ 12 und Typ 13 wurden den Ergebnissen zu Typ 11 angepasst. Dadurch musste die Dicke einiger Flansche über DN 500 erhöht und die Ansatzdicke angepasst werden.
- Flansche Typ 05: Wo das Ergebnis der Neuberechnung zeigte, dass eine Anpassung der Flanschdicke erforderlich ist, die zu einer für den Markt unrealistischen Flanschdicke führen würde, wurde aus diesem Grunde auf eine Maßangabe für C_4 verzichtet. Eine individuelle Berechnung in Abhängigkeit vom Anwendungsfall ist in diesen Fällen erforderlich.
- Flansche Typ 35, Typ 36 und Typ 37 für PN 10 bis PN 40.

— Für die Typen 01, 21 und 04 mit 34 wurde noch keine Neuberechnung nach EN 1591-1 durchgeführt.

ANMERKUNG 1 Der Mittelteil der Dichtfläche eines Flansches Typ 05 muss nicht bearbeitet werden, vorausgesetzt der Durchmesser des unbearbeiteten Abschnitts ist nicht größer als der empfohlene Durchmesser für $G_{\max}$, der in den Tabellen 10 bis 21 angegeben ist.

ANMERKUNG 2 Der Druckgerätehersteller darf nach Absprache mit dem Flanschhersteller von den in den Tabellen angegebenen Maßen für die Wanddicke (S) abweichende Festlegungen treffen.

ANMERKUNG 3 Eine Übersicht über die verschiedenen festgelegten Flanschtypen mit den für jeden Typ und jede PN-Stufe geltenden Nennweiten ist in Tabelle 7 enthalten.

ANMERKUNG 4 Die Durchmesser N_1 , N_2 und N_3 der Flansch- und Bund- bzw. Bördeltypen 11, 12, 13, 21 und 34 sind die theoretischen Werte, die die Verwendung von Ringschlüsseln oder den Einsatz von Unterlegscheiben der normalen Reihe ohne irgendeine zusätzliche Bearbeitung, z. B. der Mutterauflageflächen (siehe 5.8), zulassen.

ANMERKUNG 5 Die Bohrungsdurchmesser der Flansche Typ 21 sind in dieser Norm nicht festgelegt, die tatsächlichen Bohrungsdurchmesser sind in der Regel in der oder den jeweiligen Normen für das entsprechende Bauteil enthalten.

ANMERKUNG 6 Die ungefähren Gewichte der Flansche und Bunde bzw. Bördel sind in Anhang C angegeben.

ANMERKUNG 7 Bei Flanschen Typ 21 sind die Maße für A , N_3 und R_1 Nennwerte, die nur als Richtwerte dienen.

5.6.2 Ansätze

Die Ansätze von Flanschen Typ 12 und 14 müssen entweder:

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

Einzelheiten über die Schweißnahtvorbereitung für Flansche Typ 11 und Bördel Typ 33 sind in Anhang A angegeben.

5.6.3 Gewindeflansche

5.6.3.1 Die Gewinde von Flanschen Typ 13 müssen zylindrisch (Kurzzeichen R_p) oder konisch (Kurzzeichen R_c) nach ISO 7-1 sein. Die Lehrung muss nach ISO 7-2 erfolgen.

ANMERKUNG Zylindrisches Gewinde wird geliefert, wenn nichts anderes vom Anlagenhersteller festgelegt wurde.

5.6.3.2 Das Gewinde muss mit der Achse des Flansches konzentrisch sein und die Neigung zwischen Flanschachse und Achse des Gewindes darf 5 mm/m, nicht überschreiten.

Flansche Typ 13 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 eine Steigung.

5.6.4 Schraubenlöcher

Die Schraubenlöcher müssen in gleichmäßigem Abstand auf dem Lochkreisdurchmesser angeordnet sein. Bei Flanschen Typ 21 müssen sie so angeordnet sein, dass sie symmetrisch außerhalb der Hauptachsen liegen und dass auf diese keine Löcher fallen (siehe Bilder 5 bis 16).

5.6.5 Bördel und Bunde

Maße für Bördel und Bunde für die Verwendung mit Flanschen Typ 02 sind in den Tabellen 8 und 10 bis 14 festgelegt.

5.6.6 Bund- bzw. Bördeltypen

Bei den Bund- bzw. Bördeltypen 33, 36 und 37 darf die Dicke des Bördels an der Flanschdichtfläche die festgelegte Wanddicke des verwendeten Rohres nicht unterschreiten.

Die Maße der Bund- bzw. Bördeltypen 35, 36 und 37, die mit Flanschen Typ 02 zu verwenden sind, sind in den Tabellen 10 bis 14 angegeben.

5.7 Dichtflächen

5.7.1 Formen von Dichtflächen

Formen von Dichtflächen sind in Bild 3 und deren Maße in Bild 4 und Tabelle 7 angegeben.

Für die Dichtflächenformen B, D, F und G muss der Übergang von der Kante der Dichtleiste zur Flanschfläche:

- a) gerundet oder
- b) angefast

nach Wahl des Herstellers sein.

5.7.2 Oberflächenbeschaffenheit der Dichtflächen

5.7.2.1 Alle Dichtflächen der Flansche und Bunde bzw. Bördel, ausgenommen die Typen 33, 36 und 37, müssen maschinell bearbeitet sein und eine Oberflächenbeschaffenheit haben, die bei einem Vergleich mit Referenzprüflingen durch Besichtigen oder Tasten den in Tabelle 2 angegebenen Werten entspricht.

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

5.7.2.2 Bei Flanschen und Bunden bzw. Bördeln (ausgenommen die Typen 33, 36 und 37) mit Dichtflächenformen A, B1, E und F muss das Drehen mit einem Rundstahlmeißel nach Tabelle 2 erfolgen.

5.7.2.3 Bei Flanschen Typ 05 bis PN 40 und Bunden bzw. Bördeln (ausgenommen die Typen 33, 36 und 37) wird die Dichtflächenform A, bei Flanschen $\leq$ PN 40 die Dichtflächenform B1 und bei Flanschen $\geq$ PN 63 die Dichtflächenform B2 verwendet, sofern bei der Bestellung nichts anders vereinbart wird.

Tabelle 2 — Oberflächenbeschaffenheit der Dichtflächen

Dichtflächenformen	Bearbeitungs- verfahren	Radius des Rundstahlmeißels mm	R_a^a µm		R_z^a µm	
		min.	min.	max.	min.	max.
A, B1 ^b , E, F	Drehen ^c	1,0	3,2	12,5	12,5	50
B2 ^b , C, D, G, H	Drehen ^c	—	0,8	3,2	3,2	12,5
ANMERKUNG In bestimmten Anwendungsfällen, z. B. bei Tieftemperaturgasen, kann es erforderlich sein, eine genauere Prüfung der Oberflächenbeschaffenheit festzulegen.						
^a R_a und R_z sind in EN ISO 4287 festgelegt.						
^b B1 und B2 sind Dichtflächenformen mit Dichtleiste (Form B) mit unterschiedlicher Oberflächenrauheit für folgende Anwendungsfälle: B1 für PN 2,5 bis PN 40; B2 für PN 63 und PN 400.						
^c „Drehen“ umfasst jedes Bearbeitungsverfahren, bei dem entweder konzentrische oder spiralförmige Rillen entstehen.						

5.8 Oberflächenbeschaffenheit der Flansche und Bunde bzw. Bördel

5.8.1 Oberflächenbeschaffenheit

Die Oberflächenbeschaffenheit der Flansche und Bunde bzw. Bördel muss den Angaben in Tabelle 3 entsprechen. Die angegebenen Werte für die Oberflächenrauheit gelten für den Lieferzustand, sofern vom Druckgerätehersteller nichts anderes festgelegt ist.

Tabelle 3 — Oberflächenbeschaffenheit

Flanschtyp	Außendurchmesser		Durchmesser der Mittelbohrung		Schraubenlö- cher	Bearbeitung der Mutterauf- lagefläche
	Ra max	Rz max	Ra max	Rz max		
01 (Glatter Flansch zum Schweißen)	25	160	25	160	b	
02 (Loser Flansch für Typen 32-37)	25	160	25	160	b	
04 (Loser Flansch für Typ 34)	25	160	25	160	b	
05 (Blindflansch)	25	160	ohne Mittelbohrung		b	c
11 (Vorschweißflansch)	25 ^a	160 ^a	25 ^a	160 ^a	b	c
12 (Überschieb-Schweißflansch mit Ansatz)	25 ^a	160 ^a	25 ^a	160 ^a	b	
13 (Gewindeflansch mit Ansatz)	25 ^a	160 ^a			b	
21 (Integralflansch)	25 ^a	160 ^a	25 ^a	160 ^a		
32 (Glatter Bund)	25	160	25	160		
33 (Vorschweißbördel)	25	160	25	160		
34 (Vorschweißbund)	25 ^a	160 ^a	25 ^a	160 ^a		
35 (Vorschweißring)	25 ^a	160 ^a	25 ^a	160 ^a		
36 (Pressbördel mit langem Ansatz)	25 ^a	160 ^a	25 ^a	160 ^a		
37 (Pressbördel)	25 ^a	160 ^a	25 ^a	160 ^a		
^a oder unbearbeitet bis PN 40.						
^b Schraubenlöcher bis PN 40 gestanzt oder gebohrt, > PN 40 nur gebohrt.						
^c Bearbeitung der Mutterauflagefläche nach 5.8.						

5.8.2 Bearbeitung der Mutterauflageflächen oder der Flanschrückseite

Jede gewünschte Bearbeitung der Mutterauflageflächen oder der Flanschrückseite darf die Flanschdicke nur soweit 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 Unterlegscheiben der normalen Reihe nach ISO 887 für die verwendete Schraubengröße aufnimmt. Die Mutterauflageflächen müssen zur Flanschdichtfläche innerhalb der in Tabelle 20 angegebenen Grenzwerte parallel sein. Bei der Bearbeitung der Flanschrückseite muss am Ansatz ein Mindestübergangsradius R_2 (siehe Bild 17) nach Tabelle 23 erhalten bleiben.

5.9 Grenzabmaße/Toleranzen

Die Grenzabmaße und Maßtoleranzen für Flansche und Bunde bzw. Bördel sind in Tabelle 22 angegeben.

Allgemeine Maßtoleranzen ohne Festlegung: nach ISO 2768-c.

5.10 Kennzeichnung

5.10.1 Allgemeine Anforderungen an die Kennzeichnung

Alle Flansche und Bunde bzw. Bördel, ausgenommen Flansche Typ 21, sind wie folgt zu kennzeichnen:

- a) Name oder Zeichen des Flansch/Bund- bzw. Bördelherstellers, z. B. XXX;
- b) Nummer dieser Norm, d. h. EN 1092-1;
- c) Nummer des Flansch/Bund- bzw. Bördeltyps, z. B. 11;
- d) DN, z. B. DN 150;
- e) PN-Stufe, z. B. PN 40;
- f) Wanddicke S , falls abweichend von dieser Norm;
- g) Bei EN-Werkstoffen: Werkstoffbezeichnung oder Werkstoffnummer oder die Werkstoffsorte, z. B. P265GH;
- h) Guss-Nummer oder Schmelzenummer oder eine geeignete Kenn-Nummer für die Rückverfolgbarkeit des Gussstückes, z. B. A2345, wenn eine Prüfbescheinigung benötigt wird.

BEISPIEL XXX EN 1092-1/11/DN 150/PN 40/P265GH/A2345

- i) Zusätzliche Kennzeichnung (M) für Flansche nach Anhang I:

BEISPIEL XXX/EN 1092-1/34M/...

Falls ein Flansch zu klein ist, um alle erforderlichen Kennzeichnungen aufzubringen, dann sind wenigstens folgende Kennzeichnungen aufzubringen:

- a) Name oder Zeichen des Flansch/Bund- bzw. Bördelherstellers;
- b) Zeichen "EN";
- c) PN Bezeichnung, z. B. PN 40;
- d) Entweder Werkstoffbezeichnung oder Werkstoffnummer oder die Werkstoffsorte;
- e) Guss-Nummer oder Schmelzenummer oder eine geeignete Kenn-Nummer für die Rückverfolgbarkeit des Gussstückes.

5.10.2 Stempeln

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

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

5.10.3 Konformitätserklärung zu dieser Norm

Die Kennzeichnung EN 1092-1 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 dieser Norm entspricht.

5.11 Schweißbedingungen

Bei der Herstellung von Flanschen oder Bunden bzw. Bördeln durch Schmelzschweißen oder durch Biegen aus Formstahl, Stabstahl, Bandmaterial und Abtrennstumpfschweißen gelten die folgenden Bedingungen:

- Schweißprozesse/Schweißverfahren müssen nach EN 288-3 geprüft und anerkannt sein;
- Schweißer und/oder Bediener von Schweißeinrichtungen müssen nach EN 287-1 und/oder EN 1418 geprüft und anerkannt sein.

Alle Schweißnähte müssen durchgeschweißt sein.

Örtliche Ausbesserungen von Schweißnähten, die mit Schweißzusatzwerkstoffen hergestellt wurden, sind zulässig, sofern das Ausbesserungsverfahren bzw. die Schweißer nach dem entsprechenden Teil der vorgenannten Normen geprüft sind.

Wird eine Wärmebehandlung verlangt, muss die Ausbesserung der Schweißnähte zuvor erfolgen.

5.12 Prüfungen

5.12.1 Prüfung von Schmelzschweißverbindungen

- a) Schweißverbindungen sind vor der Durchführung einer anderen zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) einer Sichtprüfung nach EN 970 zu unterziehen;
- b) der Prüfbereich muss das Schweißgut und die Wärmeeinflusszonen umfassen;
- c) die erforderliche Oberflächenprüfung muss an allen Oberflächen durchgeführt werden;
- d) wenn eine Wärmebehandlung oder Umformung der Schweißverbindung nach dem Schweißen vorgesehen ist, muss die erforderliche zerstörungsfreie Prüfung der Schweißnaht entweder vor oder nach dem Umformen durchgeführt werden. Die zerstörungsfreie Prüfung muss nach der Wärmenachbehandlung (PWHT) erfolgen. Wenn ein Werkstoff unempfindlich gegen Rissbildung infolge der Wärmenachbehandlung ist, z. B. Werkstoffgruppen 1.1 und 8.1 (siehe CR ISO 15608), darf die zerstörungsfreie Prüfung auch vor der Wärmenachbehandlung durchgeführt werden.
- e) bei austenitischem Grund- oder Zusatzwerkstoff muss die Oberflächenprüfung mit dem Eindringverfahren (PT) erfolgen;
- f) geschweißte Rohre als Grundwerkstoff müssen der einschlägigen Produkt-(Rohr-)Norm entsprechen;

- g) alle anderen Längsnähte von Ansätzen sind einer 100 % volumetrischen Prüfung (RT/UT) zu unterziehen. Bei Wanddicken bis höchstens 6 mm darf eine Wirbelstromprüfung durchgeführt werden;
- h) bei Schweißverbindungen zwischen Ansatz und Ring bzw. Verschweißen von Ringenden (Radialnähten) muss jeder 10. Flansch einer 100 % volumetrischen Prüfung sowie einer Oberflächenprüfung unterzogen werden. In den Werkstoffgruppen (siehe ISO CR 15608) 3, 5, 6, 7 und 11 müssen alle Flansche geprüft werden.

Tabelle 4 — ZfP-Prüfverfahren, -Techniken, Klassifizierung und Zulässigkeitskriterien für schmelzgeschweißte Flansche oder Bunde bzw. Bördel

ZfP-Verfahren (Abkürzung)	Prüftechnik	Zulässigkeitskriterien
Sichtprüfung (VT)	EN 970	EN ISO 5817:2002, (Oberflächenfehler Bewertungsgruppe C)
Durchstrahlungsprüfung (RT)	EN 1435:1997 Prüfklasse B	EN 12517:1998, Bewertungsgruppe 2
Ultraschallprüfung (UT)	EN 1714:1998 Prüfklasse B	EN 1712:1997, Bewertungsgruppe 2 + Flächenfehler nicht zulässig
Eindringprüfung (PT)	EN 571-1	EN 1289:1998, Bewertungsgruppe 1
Magnetpulverprüfung (MT)	EN 1290	EN 1291:1998, Bewertungsgruppe 1

ZfP-Personal (Stufe 1) und ZfP-Personal für die Überwachung (Stufe 2) muss nach EN 473 qualifiziert und zertifiziert sein.

5.12.2 Überwachung und Prüfung von Schweißverbindungen für Flansche oder Bunde bzw. Bördel, hergestellt durch Biegen aus Formstahl, Stabstahl oder Bandmaterial und Abbrennstumpfschweißen

- a) Schweißverbindungen sind vor der Durchführung einer anderen zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) einer Sichtprüfung nach EN 970 zu unterziehen. Zulässigkeitskriterien nach EN 25817, Oberflächenfehler Bewertungsgruppe C;
- b) der Prüfbereich muss das Schweißgut und die Wärmeeinflusszonen umfassen;
- c) alle Grundwerkstoffe für diese Flansche, z. B. Blech oder Band müssen einer Ultraschallprüfung nach EN 10160 unterzogen werden. Prüfumfang siehe Tabelle 3, Zulässigkeitskriterien Qualitätsklasse S₂ und Tabelle 5 Qualitätsklasse E₃;
- d) Flansche aus Stählen der Werkstoffgruppen 1E0, 1E1, 2E0 und 3E1 werden vom Hersteller nach den Angaben in Tabelle 5 einer Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung unterzogen. In der Regel werden durchlaufend mit der gleichen Maschineneinstellung geschweißte Flansche für ein Prüflos zusammengestellt;
- e) fertig bearbeitete Flansche aus Werkstoffen aller anderen Werkstoffgruppen werden einzeln vom Hersteller einer Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung im Schweißbereich nach den Angaben in Tabelle 5 unterzogen;
- f) Flansche mit Stückgewichten > 300 kg sind in allen Werkstoffgruppen einer Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung nach Tabelle 5 zu unterziehen;
- g) der Hersteller muss alle Schweißnähte mit einem geeigneten Verfahren, z. B. der Eindringprüfung bei austenitischem Grund- oder Zusatzwerkstoff und der Magnetpulverprüfung bei ferritischem Werkstoff nach den Angaben in Tabelle 5 einer Prüfung unterziehen. Ausnahmen bilden die folgenden Werkstoffe: P235GH, P265GH, P250GH, C22.8 und C21;

- h) die zerstörungsfreie Prüfung muss nach einer eventuellen Wärmenachbehandlung (PWHT) durchgeführt werden. Wenn ein Werkstoff unempfindlich gegen Rissbildung infolge der Wärmenachbehandlung (PWHT) ist, z. B. Werkstoffgruppen 1.1 und 8.1 (siehe CR ISO 15608), darf die zerstörungsfreie Prüfung auch vor der Wärmenachbehandlung durchgeführt werden.

Tabelle 5 — Umfang der zerstörungsfreien Prüfung für Flansche oder Bunde bzw. Bördel, hergestellt durch Biegen aus Formstahl, Stabstahl oder Bandmaterial und Abbrennstumpfschweißen

Anzahl der Flansche je Prüfeinheit	Umfang der zerstörungsfreien Prüfung	Mindestanzahl
> = 1 bis <= 20	100 %	—
> 20 bis <= 50	50 %	20 Flansche
> 50 bis <= 200	25 %	25 Flansche
> 200 bis <= 1 000	15 %	50 Flansche
> 1 000	10 %	150 Flansche

5.12.3 Prüfung umgeformter Teile aus anderen Grundwerkstoffen als Schmiedestücken

5.12.3.1 Zerstörungsfreie Prüfung

Die Prüfung von umgeformten Teilen beinhaltet für jedes Bauteil bzw. jede Charge identischer Bauteile (je nach Werkstoff und Größe des Flansches), soweit zutreffend, die folgenden Prüfungen:

- Wanddickenmessungen;
- Maßprüfungen;
- Härteprüfungen (z. B. unlegierte und niedrig legierte Stähle);
- Ultraschallprüfung auf volumetrische (innenliegende) Fehler in Längs- und Querrichtung (z. B. bei Dicken über 8 mm);
- Prüfung auf Oberflächenfehler oder oberflächennahe Fehler (MT oder PT).

Werkstoff, Wärmebehandlung, Wärmebehandlungslos und Verformungsgrad müssen bei der Festlegung des Loses berücksichtigt werden (siehe z. B. Normen der Reihe EN 10253).

5.12.3.2 Zerstörende Prüfung für wärmebehandelte oder warmumgeformte Bauteile

Die Prüfung ist als Nachweis der Wärmebehandlung der umgeformten Teile durchzuführen und muss die in der Spezifikation des Grundwerkstoffes verlangten Prüfungen umfassen, z. B.

- Zugversuch;
- Kerbschlagbiegeversuch;
- Mikroschliffe (z. B. Cr-Stähle 9 % bzw. 12 %);

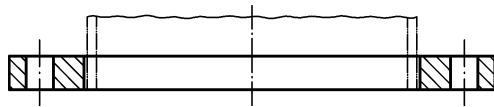
An Flanschen und Bunden bzw. Bördeln mit $PN \times DN > 1\,000$ bar und $DN > 25$ ist eine Prüfreihe je Schmelze, Wanddickenbereich und Wärmebehandlungslos durchzuführen. Die Prüfungen müssen an Prüfstücken durchgeführt werden, die aus dem Bauteil selbst oder aus zusammen mit den Bauteilen in die Wärmebehandlungsöfen eingebrachten Prüfstücken bestehen. Die Prüfergebnisse müssen den Anforderungen der Spezifikation für den Grundwerkstoff entsprechen.

5.12.4 Prüfung anderer Werkstoffe

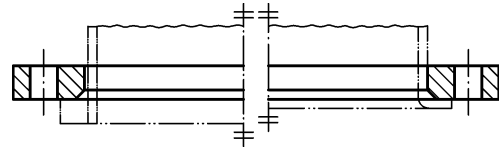
Flansche aus Schmiedestücken, Gussstücken, Stäben, gepressten und nahtlos gewalzten Werkstoffen müssen vom Werkstoffhersteller einer Prüfung nach der entsprechenden Werkstoffnorm unterzogen werden.

5.13 Bescheinigungen

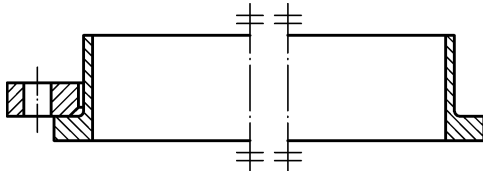
Der Hersteller des Flansches muss Unterlagen zur Verfügung stellen, die die Rückverfolgbarkeit des Werkstoffes sicherstellen. Eine Bescheinigung des Herstellers nach EN 10204 für den Grundwerkstoff muss beim Flanschhersteller zur Verfügung stehen. Der Besteller des Flansches kann eine für die jeweilige Druckgerätekategorie, für die der Flansch vorgesehen ist, geeignete Bescheinigung nach EN 10204 verlangen. Wird ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B verlangt, muss das Qualitätsmanagementsystem des Werkstoffherstellers nach der Richtlinie 97/23/EG, Abschnitt 4.3, zertifiziert sein.



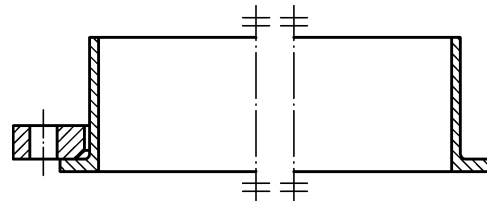
Typ 01
glatter Flansch zum Schweißen



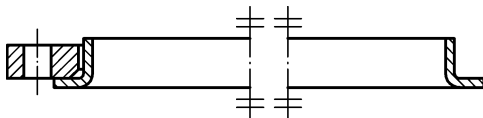
Typ 02
Loser Flansch für glatten Bund (siehe Typ 32) oder für Vorschweißbördel (siehe Typ 33)



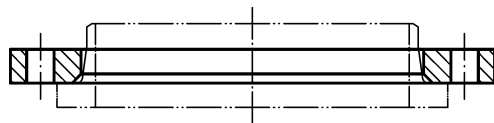
Typ 02
Loser Flansch für Vorschweißring (siehe Typ 35)



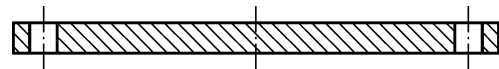
Typ 02
Loser Flansch für Pressbördel mit langem Ansatz (siehe Typ 36)



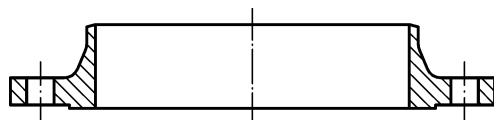
Typ 02
Loser Flansch für Pressbördel (siehe Typ 37)



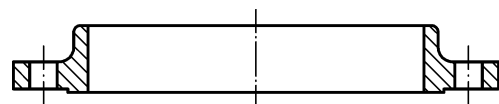
Typ 04
Loser Flansch für Vorschweißbund (siehe Typ 34)



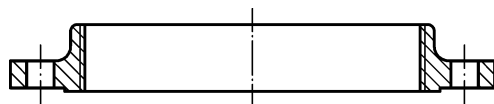
Typ 05
Blindflansch



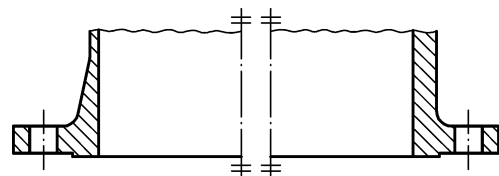
Typ 11
Vorschweißflansch



Typ 12
Überschieb-Schweißflansch mit Ansatz



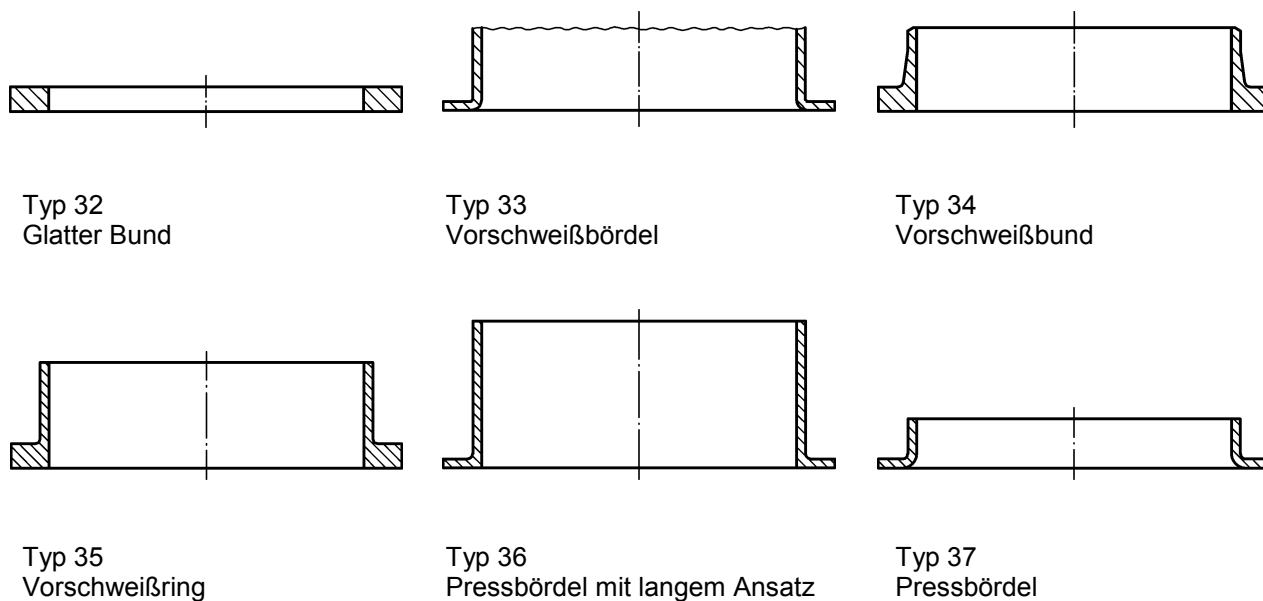
Typ 13
Gewindeflansch mit Ansatz



Typ 21
Integralflansch

ANMERKUNG Diese Zeichnungen sind nicht maßstäblich, insbesondere die Dichtflächen sind nur angedeutet (siehe Bild 3).

Bild 1 — Flanschtypen

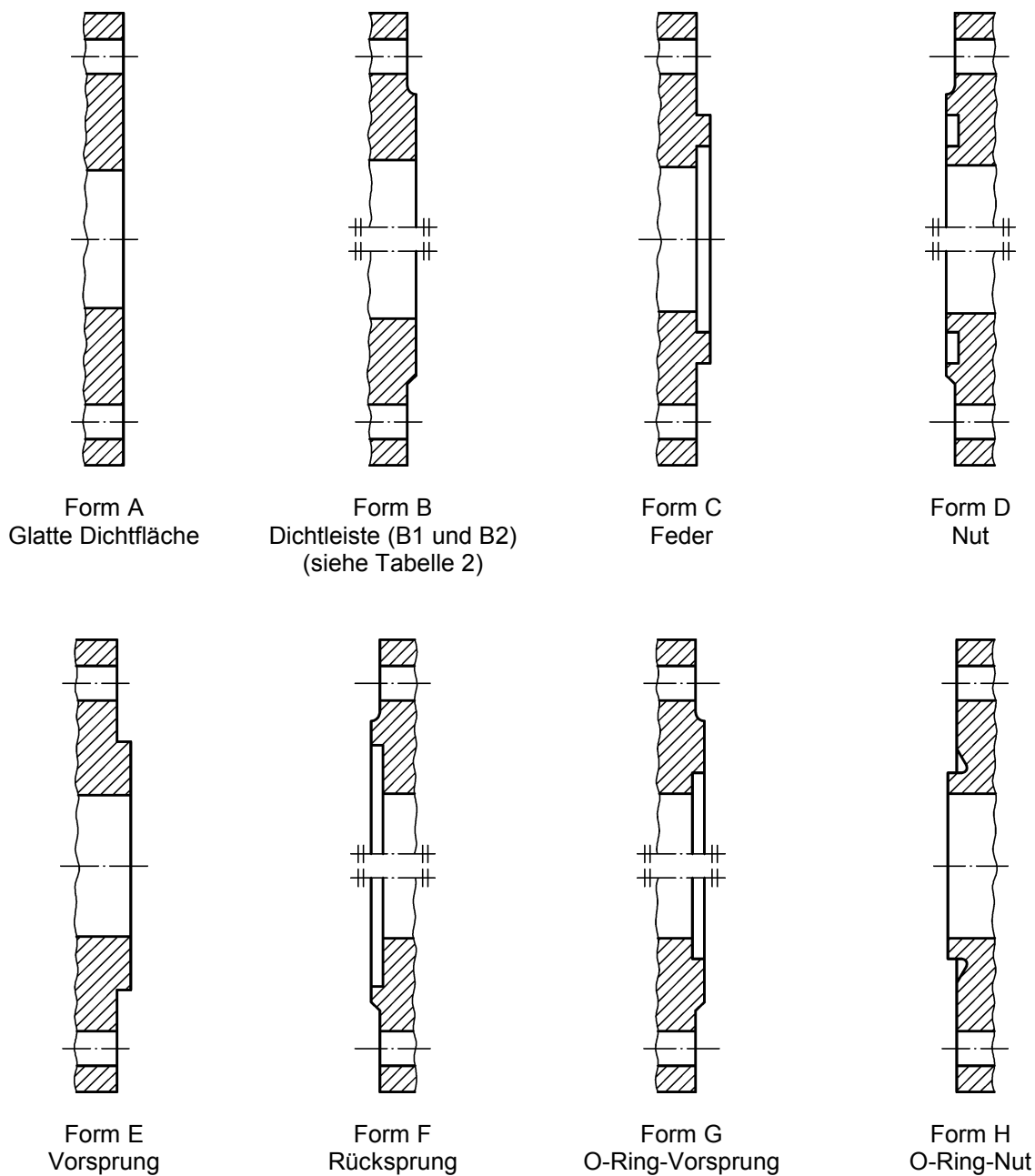


ANMERKUNG Diese Zeichnungen sind nicht maßstäblich.

Bild 2 — Bund bzw. Bördel Typen 32 bis 37

Tabelle 6 — Flanschtypen und Bund- bzw. Bördeltypen aus Stahl

Typ Nr	Benennung
01	Glatter Flansch zum Schweißen
02	Loser Flansch für glatten Bund oder für Vorschweißbördel
04	Loser Flansch für Vorschweißbund
05	Blindflansch
11	Vorschweißflansch
12	Überschieb-Schweißflansch mit Ansatz
13	Gewindeflansch mit Ansatz
21 ^a	Integralflansch
32 ^b	Glatter Bund
33 ^{a, b}	Vorschweißbördel
34 ^b	Vorschweißbund
35 ^b	Vorschweißring
36 ^b	Pressbördel mit langem Ansatz
37 ^b	Pressbördel
ANMERKUNG Die Typ-Nummern sind nicht fortlaufend, um die künftige Aufnahme weiterer Typen zu ermöglichen.	
^a Integraler Bestandteil eines Druckgerätes oder eines Bauteils. ^b Die Typen-Nummern 32, 33, 35, 36 und 37 werden mit Flanschen Typ 02 und die Typen-Nummer 34 mit Flanschen Typ 04 verwendet.	



ANMERKUNG 1 Nur bei den Formen B, D, F und G darf der Übergang der Dichtleiste zum Flanschblatt entweder ein Radius oder eine Fase sein (siehe 5.7.1).

ANMERKUNG 2 B1 und B2 sind Dichtleisten der Form B für verschiedene Anwendungsfälle (siehe 5.7.2.2, 5.7.2.3 und Tabelle 2).

ANMERKUNG 3 Für die Maße der Flanschdichtflächen siehe Bild 4 und Tabelle 8.

Bild 3 — Formen von Flanschdichtflächen

Tabelle 7 — Übersicht

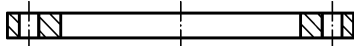
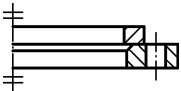
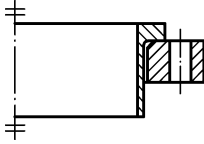
Flansch- oder Bund- bzw. Bördeltyp	Tabelle	DN PN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200	3 400	3 600	3 800	4 000															
 Typ 01	8	2,5	←PN 6 verw.→																							X	X	X	X	X																										
	9	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																														
	10	10	←PN 40 verw.→						←PN 16 verw.→						X	X	X	X	X	X	X	X																																		
	11	16	←PN 40 verw.→						X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X																																		
	12	25	←PN 40 verw.→												X	X	X	X	X	X	X	X	X																																	
	13	40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																	
	14	63	←PN 100 verw.→						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																						
	15	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																		
 Typen 02 und 32	9	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																		
	10	10	←PN 40 verw.→						←PN 16 verw.→						X	X	X	X	X	X	X	X																																		
	11	16	←PN 40 verw.→						X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X																																		
	12	25	←PN 40 verw.→												X	X	X	X	X	X	X	X																																		
	13	40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																		
 Typen 02 und 35	8	2,5	←PN 6 verw.→																							X																														
	9	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																													
	10	10	←PN 40 verw.→						←PN 16 verw.→						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																													
	11	16	←PN 40 verw.→						X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																													
	12	25	←PN 40 verw.→						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																
	13	40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																						

Tabelle 7 (fortgesetzt)

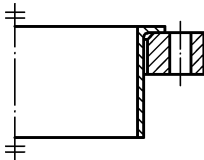
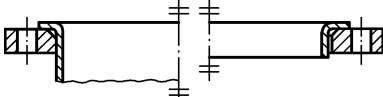
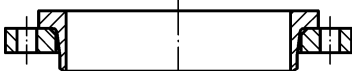
Flansch- oder Bund- bzw. Bördeltyp	Tabelle	DN PN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200	3 400	3 600	3 800	4 000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
 Typen 02 und 36	8	2,5	←PN 10 verw.→																	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	9	6	←PN 10 verw.→																	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	10	10	←PN 16 verw.→												X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	11	16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
 Typen 02 und 33/37	8	2,5	←PN 10 verw.→																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	9	6	←PN 10 verw.→																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	10	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	11	16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
 Typen 04 und 34	8	10	←PN 40 verw.→							←PN 16 verw.→							X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</

Tabelle 7 (fortgesetzt)

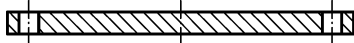
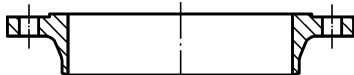
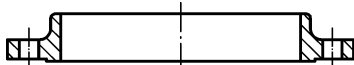
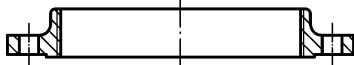
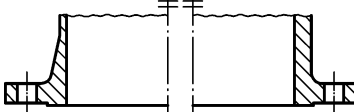
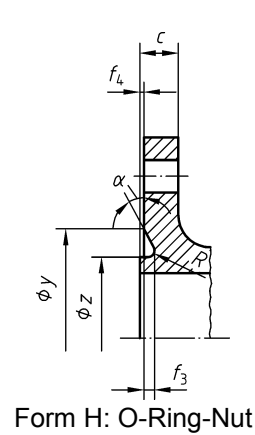
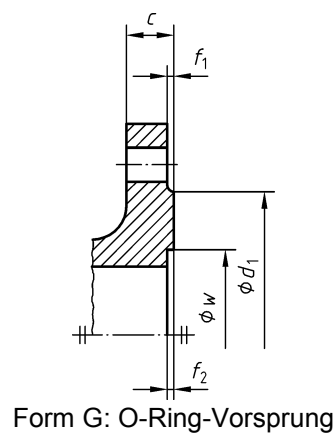
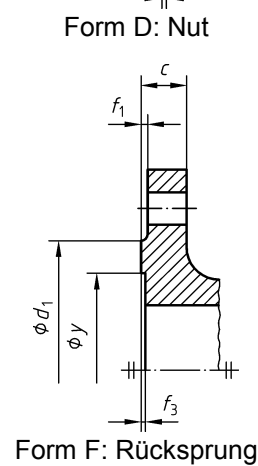
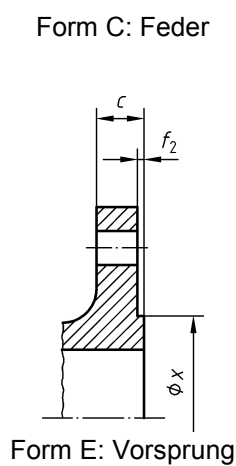
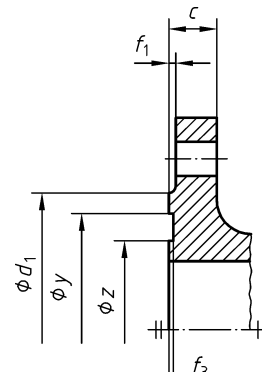
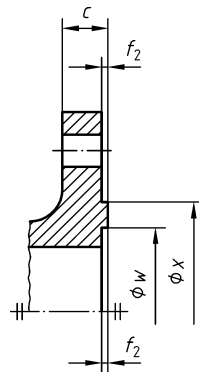
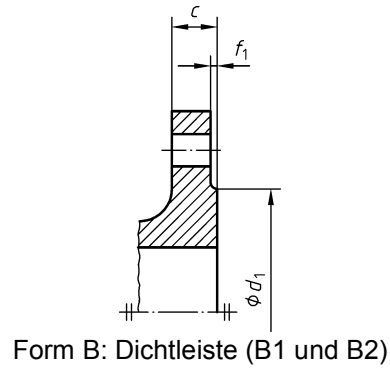
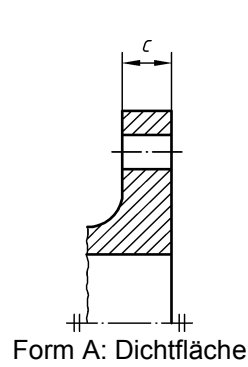
Flansch- oder Bund- bzw. Bördeltyp	Tabelle	DN PN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200	3 400	3 600	3 800	4 000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
 Typ 05	8	2,5	← PN 6 verw. →																							X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	9	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	10	10	← PN 40 verw. →			← PN 16 verw. →			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	11	16	← PN 40 verw. →				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	12	25	← PN 40 verw. →									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	13	40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	14	63	← PN 100 verw. →				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	15	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
 Typ 11	8	2,5	← PN 6 verw. →																							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Flansch- oder Bund- bzw. Bördeltyp	Tabelle	DN PN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200	3 400	3 600	3 800	4 000						
 Typ 12	9	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																														
	10	10	←PN 40 verw.→					←PN 16 verw.→					X	X	X	X	X	X	X	X																											
	11	16	←PN 40 verw.→					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																										
	12	25	←PN 40 verw.→										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																					
	13	40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																								
	14	63	←PN 100 verw.→					X	X	X	X	X	X																																		
	15	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																	
 Typ 13	9	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																														
	10	10	←PN 40 verw.→					←PN 16 verw.→																																							
	11	16	←PN 40 verw.→					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
	12	25	←PN 40 verw.→										X	X	X	X	X	X	X	X																											
	13	40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																									
	14	63	←PN 100 verw.→					X	X	X	X	X	X																																		
	15	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																	
 Typ 21	9	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X															
	10	10	←PN 40 verw.→					←PN 16 verw.→					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
	11	16	←PN 40 verw.→					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
	12	25	←PN 40 verw.→										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																	
	13	40	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																									
	14	63	←PN 100 verw.→					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																				
	15	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																										
	16	160	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																														
	17	250	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																														
	18	320	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X																															
	19	400	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X																																



- ANMERKUNG 1 Das Maß C schließt die Höhe der Dichtleiste mit ein.
 ANMERKUNG 2 Der Querschnittsdurchmesser des O-Ringes beträgt $2 \times R$.

Bild 4 — Flanschdichtflächen (Maße siehe Tabellen 6 und 8 bis 19)

Tabelle 8 — Maße für Flanschdichtflächen

DN	d_1												f_1	f_2	f_3	f_4	w^b	x	y	z^b	$\alpha \approx$	R
	PN 2,5 ^a	PN 6 ^a	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400										
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	
10	35	35	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	2	4,5	4,0	2,0	24	34	35	23	—	2,5
15	40	40	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45					29	39	40	28	—	
20	50	50	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58					36	50	51	35	41°	
25	60	60	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68					43	57	58	42		
32	70	70	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78					51	65	66	50		
40	80	80	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	61	75	76	60						
50	90	90	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	3	5,0	4,5	2,5	73	87	88	72	32°	3
65	110	110	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122					95	109	110	94		
80	128	128	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138					106	120	121	105		
100	148	148	158	158	162	162	162	162	162	162	162	162					129	149	150	128		
125	178	178	188	188	188	188	188	188	188	188	188	188					155	175	176	154		
150	202	202	212	212	218	218	218	218	218	218	218	218	4	5,5	5,0	3,0	183	203	204	182	27°	3,5
200	258	258	268	268	278	285	285	285	285	285	285	285					239	259	260	238		
250	312	312	320	320	335	345	345	345	345	345	345	—					292	312	313	291		
300	365	365	370	378	395	410	410	410	410	—	—	—					343	363	364	342		
350	415	415	430	438	450	465	465	465	—	—	—	—					395	421	422	394		
400	465	465	482	490	505	535	535	535	—	—	—	—	447				473	474	446	27°	3,5	
450	520	520	532	550	555	560	560	560	—	—	—	—	497				523	524	496			
500	570	570	585	610	615	615	615	615	—	—	—	—	549				575	576	548			
600	670	670	685	725	720	735	735	—	—	—	—	—	649				675	676	648			
700	775	775	800	795	820	840	840	—	—	—	—	—	751				777	778	750			
800	880	880	905	900	930	960	960	—	—	—	—	—	5							856	882	883
900	980	980	1 005	1 000	1 030	1 070	1 070	—	—	—	—	—		961	987	988				960		

Tabelle 8 (fortgesetzt)

DN	d_1												f_1	f_2	f_3	f_4	w^b	x	y	z^b	$\alpha \approx$	R
	PN 2,5 ^a	PN 6 ^a	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400										
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	
1 000	1 080	1 080	1 110	1 115	1 140	1 180	1 180	—	—	—	—	—	6,5	6,5	6,0	4,0	1 062	1 092	1 094	1 060	28°	4
1 200	1 280	1 295	1 330	1 330	1 350	1 380	1 380	—	—	—	—	—					1 262	1 292	1 294	1 260		
1 400	1 480	1 510	1 535	1 530	1 560	1 600	—	—	—	—	—	—					1 462	1 492	1 494	1 460		
1 600	1 690	1 710	1 760	1 750	1 780	1 815	—	—	—	—	—	—					1 662	1 692	1 694	1 660		
1 800	1 890	1 920	1 960	1 950	1 985	—	—	—	—	—	—	—					1 862	1 892	1 894	1 860		
2 000	2 090	2 125	2 170	2 150	2 210	—	—	—	—	—	—	—					2 062	2 092	2 094	2 060		
2 200	2 295	2 335	2 370	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 400	2 495	2 545	2 570	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 600	2 695	2 750	2 780	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 800	2 910	2 960	3 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 000	3 110	3 160	3 210	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 200	3 310	3 370	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 400	3 510	3 580	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 600	3 720	3 790	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 800	3 920	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 000	4 120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—

a

Flanschdichtflächen der Formen C, D, E, F, G und H nach Bild 4 werden nicht für PN 2,5 und 6 verwendet.

b

Flanschdichtflächen der Formen G und H nach Bild 4 werden nur für PN 10 bis PN 40 verwendet.

Tabelle 9 — Werkstoffe

Gruppe	Schmiedestücke ^a			Flacherzeugnisse ^a			Gussstücke ^a			Stäbe ^a		
	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer
2E0	—	—	—	—	—	—	GP240GR	EN 10213-2	1.0621			
3E0	P245GH	EN 10222-2	1.0352	P265GH	EN 10028-2	1.0425	GP240GH	EN 10213-2	1.0619	P250GH	EN 10273	1.0460
3E1	P280GH	EN 10222-2	1.0426	P295GH	EN 10028-2	1.0481	—	—	—	P295GH	EN 10273	1.0481
4E0	16Mo3	EN 10222-2	1.5415	16Mo3	EN 10028-2	1.5415	G20Mo5	EN 10213-2	1.5419	16Mo3	EN 10273	1.5415
5E0	13CrMo4-5	EN 10222-2	1.7335	13CrMo4-5	EN 10028-2	1.7335	G17CrMo5-5	EN 10213-2	1.7357	13CrMo4-5	EN 10273	1.7335
6E0	12CrMo9-10	EN 10222-2	1.7375	11CrMo9-10	EN 10028-2	1.7383	G17CrMo9-10	EN 10213-2	1.7379	11CrMo9-10	EN 10273	1.7383
	10CrMo9-10	EN 10222-2	1.7380									
6E1	X16CrMo5-1+NT	EN 10222-2	1.7366	—	—	—	GX15CrMo5	EN 10213-2	1.7365	—	—	—
7E0	13MnNi6-3	EN 10222-3	1.6217	P275NL1	EN 10028-3	1.0488	G17Mn5	EN 10213-3	1.1131	—	—	—
	—	—	—	P275NL2	EN 10028-3	1.1104	G20Mn5	EN 10213-3	1.6220	—	—	—
	—	—	—	11MnNi5-3	EN 10028-4	1.6212	—	—	—	—	—	—
7E1	—	—	—	P355NL1	EN 10028-3	1.0566	—	—	—			
	—	—	—	P355NL2	EN 10028-3	1.1106	—	—	—			
7E2	15NiMn6	EN 10222-3	1.6228	15NiMn6	EN 10028-4	1.6228	—	—	—			
	—	—	—	12Ni14	EN 10028-4	1.5637	—	—	—			
	—	—	—	12Ni19	EN 10028-4	1.5680	—	—	—			
	13MnNi6-3	EN 10222-3	1.6217	X8Ni9	EN 10028-4	1.5662	—	—	—			
7E3	—	—	—	11MnNi5-3	EN 10028-4	1.6212	—	—	—			
	12Ni14	EN 10222-3	1.5637	12Ni14	EN 10028-4	1.5637	G9Ni14	EN 10213-3	1.5638			
	12Ni19	EN 10222-3	1.5680									
	X12Ni5	EN 10222-3	1.5680	12Ni19	EN 10028-4	1.5680	—	—	—			
	X8Ni9	EN 10222-3	1.5662	X8Ni9	EN 10028-4	1.5662	—	—	—			

Tabelle 9 (fortgesetzt)

Gruppe	Schmiedestücke ^a			Flacherzeugnisse ^a			Gussstücke ^a			Stäbe ^a		
	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer
8E0	—	—	—	P275N	EN 10028-3	1.0486	—	—	—	—	—	—
8E2	P285NH	EN 10222-4	1.0477	P275NH	EN 10028-3	1.0487	—	—	—	P275NH	EN 10273	1.0487
	P285QH	EN 10222-4	1.0478									
8E3	P355NH	EN 10222-4	1.0565	P355N	EN 10028-3	1.0565	—	—	—	P355NH	EN 10273	1.0565
	P355QH+1	EN 10222-4	1.0571	P355NH	EN 10028-3	1.0502						
9E0	X20CrMoV11-1	EN 10222-2	1.4922				GX23CrMoV12-1	EN 10213-2	1.4931	—	—	—
10E0	X2CrNi18-9	EN 10222-5	1.4307	X2CrNi18-9	EN 10028-7	1.4307	GX2CrNi19-11	EN 10213-4	1.4309	X2CrNi18-9	EN 10272	1.4307
	X2CrNi19-11	—	1.4306	X2CrNi19-11	EN 10028-7	1.4306	—	—	—	X2CrNi19-11	EN 10272	1.4306
10E1	X2CrNiN18-10	EN 10222-5	1.4311	X2CrNiN18-10	EN 10028-7	1.4311	—	—	—	X2CrNiN18-10	EN 10272	1.4311
11E0	X5CrNi18-10	EN 10222-5	1.4301	X5CrNi18-10	EN 10028-7	1.4301	GX5CrNi19-10	EN 10213-4	1.4308	X5CrNi18-10	EN 10272	1.4301
12E0	X6CrNiTi18-10	EN 10222-5	1.4541	X6CrNiTi18-10	EN 10028-7	1.4541	—	—	—	X6CrNiTi18-10	EN 10272	1.4541
	X6CrNiNb18-10	EN 10222-5	1.4550	X6CrNiNb18-10	EN 10028-7	1.4550	GX5CrNiNb19-11	EN 10213-4	1.4552	X6CrNiNb18-10	EN 10272	1.4550
13E0	X2CrNiMo17-12-2	EN 10222-5	1.4404	X2CrNiMo17-12-2	EN 10028-7	1.4404	GX2CrNiMo19-11-2	EN 10213-4	1.4409	X2CrNiMo17-12-2	EN 10272	1.4404
	X2CrNiMo17-12-3	EN 10222-5	1.4432	X2CrNiMo17-12-3	EN 10028-7	1.4432	—	—	—	X2CrNiMo17-12-3	EN 10272	1.4432
	X2CrNiMo18-14-3	EN 10222-5	1.4435	X2CrNiMo18-14-3	EN 10028-7	1.4435	—	—	—	X2CrNiMo18-14-3	EN 10272	1.4435
	X1NiCrMoCu25-20-5	EN 10222-5	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	EN 10028-7	1.4539	—	—	—	X1NiCrMoCu25-20-5	EN 10272	1.4539
	X1NiCrMoCu31-27-4	—	1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4	EN 10028-7	1.4563	—	—	—	X1NiCrMoCu31-27-4	EN 10272	1.4563
13E1	X2CrNiMoN17-11-2	EN 10222-5	1.4406	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	X1CrNiMoCuN20-18-7	—	1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7	EN 10028-7	1.4547	—	—	—	X1CrNiMoCuN20-18-7	EN 10272	1.4547

Tabelle 9 (fortgesetzt)

Gruppe	Schmiedestücke ^a			Flacherzeugnisse ^a			Gussstücke ^a			Stäbe ^a		
	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoff-nummer	WerkstoffKurzname	Norm	Werkstoff-nummer	WerkstoffKurzname	Norm	Werkstoff-nummer	WerkstoffKurzname	Norm	Werkstoff-nummer
14E0	X5CrNiMo17-12-2	EN 10222-5	1.4401	X5CrNiMo17-12-2	EN 10028-7	1.4401	GX5CrNiMo19-11-2	EN 10213-4	1.4408	X5CrNiMo17-12-2	EN 10272	1.4401
14E0	X3CrNiMo17-13-3	EN 10222-5	1.4436	X3CrNiMo17-13-3	EN 10028-7	1.4436				X3CrNiMo17-13-3	EN 10272	1.4436
15E0	X6CrNiMoTi17-12-2	EN 10222-5	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	EN 10028-7	1.4571	—	—	—	X6CrNiMoTi17-12-2	EN 10272	1.4571
	X6CrNiMoNb17-12-2	—	1.4580	X6CrNiMoNb17-12-2	EN 10028-7	1.4580	GX5CrNiMoNb19-11-2	EN 10213-4	1.4581	X6CrNiMoNb17-12-2	EN 10272	1.4580
16E0	—	—	—	—	—	—	GX2CrNiMoCuN25-6-3-3	EN 10213-4	1.4517	—	—	—
	X2CrNiN23-4	—	1.4362	X2CrNiN23-4	EN 10028-7	1.4362				X2CrNiN23-4	EN 10272	1.4362
	X2CrNiMoN22-5-3	EN 10222-5	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	EN 10028-7	1.4462				X2CrNiMoN22-5-3	EN 10272	1.4462
	X2CrNiMoN25-7-4	EN 10222-5	1.4410	X2CrNiMoN25-7-4	EN 10028-7	1.4410				X2CrNiMoN25-7-4	EN 10272	1.4410
	—	—	—	—	—	—	GX2CrNiMoN26-7-4	EN 10213-4	1.4469	—	—	—
^a Grundwerkstoff für die Herstellung von Flanschen.												

Tabelle 9 (fortgesetzt)

Gruppe	Nahtlose Rohre ^a			geschweißte Rohre ^a		
	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer
2E0	—	—	—	—	—	—
3E0	P235GH	EN 10216-2	1.0345			
	P265GH	EN 10216-2	1.0425			
3E1	—	—	—			
4E0	16Mo3	EN 10216-2	1.5415			
5E0	13CrMo4-5	EN 10216-2	1.7335			
6E0	10CrMo9-10	EN 10216-2	1.7380			
6E1	X11CrMo5-1+NT1	EN 10216-2	1.7362+NT1			
7E0	P275NL1	EN 10216-3	1.0488			
	P275NL2	EN 10216-3	1.1104			
7E1	P355NL1	EN 10216-3	1.0566			
	P355NL2	EN 10216-3	1.1106			
7E2	12Ni14	EN 10216-4	1.5637			
	X10Ni9	EN 10216-4	1.5682			
7E3	13MnNi6-3	EN 10216-4	1.6217			
8E0	P275NL1	EN 10216-3	1.0488			
8E1	P355NL1	EN 10216-3	1.0566			
8E2	—	—	—			
8E3	P355NH	EN 10216-3	1.0565			
9E0	X20CrMoV11-1	EN 10216-2	1.4922			
10E0	X2CrNi18-9	EN 10216-5	1.4307			
	X2CrNi19-11	EN 10216-5	1.4306			
	X1CrNi25-21	EN 10216-5	1.4335			
	—	—	—	X2CrNi18-9	prEN 10217-7	1.4307
10E1	—	—	—	X2CrNi19-11	prEN 10217-7	1.4306
	X2CrNi18-10	EN 10216-5	1.4311	—	—	—
	—	—	—	X5CrNi18-10	prEN 10217-7	1.4301
11E0	X5CrNi18-10	EN 10216-5	1.4301	—	—	—
12E0	X6CrNiTi18-10	EN 10216-5	1.4541	—	—	—
	X6CrNiNb18-10	EN 10216-5	1.4550	—	—	—
	—	—	—	X6CrNiTi18-10	prEN 10217-7	1.4541
	—	—	—	X6CrNiNb18-10	prEN 10217-7	1.4550

Tabelle 9 (fortgesetzt)

Gruppe	Nahtlose Rohre ^a			geschweißte Rohre ^a		
	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer	Werkstoff-Kurzname	Norm	Werkstoffnummer
13E0	X2CrNiMo17-12-2	EN 10216-5	1.4404	—	—	—
	X2CrNiMo17-12-3	EN 10216-5	1.4432	—	—	—
	X2CrNiMo18-14-3	EN 10216-5	1.4435	—	—	—
	X1NiCrMoCu25-20-5	EN 10216-5	1.4539	—	—	—
	X1NiCrMoCu31-27-4	EN 10216-5	1.4563	—	—	—
	—	—	—	X2CrNiMo17-12-2	prEN 10217-7	1.4404
	—	—	—	X2CrNiMo17-12-3	...	1.4432
	—	—	—	...	...	1.4535
	—	—	—	X1NiCrMoCu25-20-5	prEN 10217-7	1.4539
	—	—	—	?	?	1.4567
13E1	—	—	—	X2CrNiMoN17-13-3	prEN 10217-7	1.4429
	X2CrNiMoN17-13-3	EN 10216-5	1.4429	—	—	—
	X1CrNiMoN25-22-2	EN 10216-5	1.4466	—	—	—
	X1CrNiMoCuN20-18-7	EN 10216-5	1.4547	—	—	—
	—	—	—	X1CrNiMoCuN20-18-7	prEN 10217-7	1.4547
	—	—	—	X2CrNiMoN17-13-3	prEN 10217-7	1.4429
14E0	X5CrNiMo17-12-2	EN 10216-5	1.4401	—	—	—
	X3CrNiMo17-13-3	EN 10216-5	1.4436	—	—	—
	—	—	—	X5CrNiMo17-12-2	prEN 10217-7	1.4401
	—	—	—	X3CrNiMo17-13-3	prEN 10217-7	1.4436
15E0	X6CrNiMoTi17-12-2	EN 10216-5	1.4571	—	—	—
	X6CrNiMoNb17-12-2	EN 10216-5	1.4580	—	—	—
16E0	X2CrNiMoN22-5-3	EN 10216-5	1.4462	—	—	—
	X2CrNiN23-4	EN 10216-5	1.4362	—	—	—
	X2CrNiMoN25-7-4	EN 10216-5	1.4410	—	—	—
	—	—	—	X6CrNiMoTi17-12-2	prEN 10217-7	1.4571
	—	—	—	X2CrNiMoN18-15-4	prEN 10217-7	1.4438
	—	—	—	X1NiCrMoCuN25-20-7	prEN 10217-7	1.4529
	—	—	—	X2CrNiMoN17-13-5	prEN 10217-7	1.4439

^a Ausgangswerkstoff für die Herstellung von Flanschen