

DIN EN 1514-2

ICS 21.140

Ersatz für
DIN EN 1514-2:1997-08**Flansche und ihre Verbindungen –
Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung –
Teil 2: Spiraldichtungen für Stahlflansche;
Deutsche Fassung EN 1514-2:2005**

Flanges and their joints –
Gaskets for PN-designated flanges –
Part 2: Spiral wound gaskets for use with steel flanges;
German version EN 1514-2:2005

Brides et leurs assemblages –
Joints pour les brides désignées PN –
Partie 2: Joints spiralés pour utilisation avec des brides en acier;
Version allemande EN 1514-2:2005

Gesamtumfang 16 Seiten

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1514-2:2005) 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.

Warnhinweis: Diese Europäische Norm schließt die Verwendung von asbestfaserhaltigen Dichtungswerkstoffen nicht ausdrücklich aus. In Deutschland gilt jedoch ein allgemeines Anwendungsverbot für asbesthaltige Werkstoffe.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1514-2:1997-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen an die Praxis der deutschen chemischen Industrie angepasst;
- b) Überstand des Zentrierrings in die Bohrung der abzudichtenden Rohrleitung begrenzt;
- c) Leckagerate und Flächenpressung berücksichtigt;
- d) Bestellangaben aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1514-2: 1997-08

Deutsche Fassung

**Flansche und ihre Verbindungen —
Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung —
Teil 2: Spiraldichtungen für Stahlflansche**

Flanges and their joints —
Gaskets for PN-designated flanges —
Part 2: Spiral wound gaskets for use with steel flanges

Brides et leurs assemblages —
Joints pour les brides désignées PN —
Partie 2: Joints spirales pour utilisation avec des brides
en acier

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. März 2005 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	5
4 Bezeichnungen	5
5 Ausführung der Dichtungen	7
6 Dichtungsformen	8
7 Maße	9
8 Kennzeichnung	11
Anhang A (informativ) Bestellangaben	13
Literaturhinweise	14

Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 1514-2:2005) 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 November 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2005 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 1514-2:1997.

EN 1514 besteht aus den folgenden Teilen, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung*:

- Teil 1: *Flachdichtungen aus nichtmetallischem Werkstoff mit oder ohne Einlagen*
- Teil 2: *Spiraldichtungen für Stahlflansche*
- Teil 3: *Nichtmetallische Weichstoffdichtungen mit PTFE-Mantel*
- Teil 4: *Dichtungen aus Metall mit gewelltem, flachem oder gekerbtem Profil für Stahlflansche*
- Teil 6: *Kammprofil-dichtungen für Stahlflansche*
- Teil 7: *Metallummantelte Dichtungen mit Auflage für Stahlflansche*
- Teil 8: *Rund-dichtringe aus Gummi für Nutflansche*

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

Diese Europäische Norm ersetzt die frühere Ausgabe von 1997. Grund der Überarbeitung ist es, sicherzustellen, dass die Norm die in der deutschen chemischen Industrie gegenwärtig angewandte Praxis widerspiegelt. Die Maße der verschiedenen Bauteile der hier beschriebenen Spiraldichtungen und ihre Toleranzen wurden festgelegt, um einen möglichen Überstand des Führungsrings in die Bohrung der abzudichtenden Rohrleitung zu begrenzen. Die anderen Merkmale der Norm wurden festgelegt, um die einwandfreie Funktionsfähigkeit von nach dieser Norm hergestellten Spiraldichtungen sicherzustellen.

Die Maße von Spiraldichtungen für Flansche mit Nut und Feder und Flansche mit Vor- und Rücksprung nach EN 1092-1 sind in dieser Norm nicht enthalten. Jedoch können solche Dichtungen für diese Flanschtypen erhältlich sein und dem Besteller wird empfohlen, mit dem Hersteller diesbezüglich Rücksprache zu halten.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Maße und Kennzeichnung von Spiraldichtungen zur Verwendung mit Flanschen mit glatter Dichtfläche (ohne Dichtleiste) und Flanschen mit Dichtleiste nach EN 1092-1 für PN 10, PN 16, PN 25, PN 40, PN 63, PN 100 und PN 160 und Nennweiten bis einschließlich DN 1000 fest.

ANMERKUNG 1 Die Maße für andere Dichtungsformen für die Verwendung mit Flanschen nach EN 1092-1, EN 1092-2, EN 1092-3 und EN 1092-4 sind in EN 1514-1, EN 1514-3, EN 1514-4, EN 1514-6, EN 1514-7 und EN 1514-8 enthalten.

ANMERKUNG 2 Anhang A enthält Angaben, die der Anwender bei der Bestellung von Dichtungen machen sollte, wenn die Auswahl der für den Anwendungsfall geeigneten Dichtungswerkstoffe dem Lieferer überlassen bleibt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

DN

siehe EN ISO 6708

3.2

PN

siehe EN 1333

4 Bezeichnungen

4.1 Wesentliche Merkmale und Maße

4.1.1 Allgemeines

Ein Hauptmerkmal bei der Ausführung von Spiraldichtungen nach den Anforderungen dieser Europäischen Norm ist, einen Überstand des Innenringes in die Bohrung des mit dem Flansch verbundenen Rohres möglichst zu vermeiden. Die maximale Exzentrizität von Innenring, Dichtungselement und Außenring (Führungsring) wurde unter Berücksichtigung dieser Zielsetzung gewählt.

EN 1514-2:2005 (D)

Die wesentlichen Merkmale einer Spiraldichtung nach dieser Norm sind in den Bildern 1 und 2 angegeben und/oder nachstehend aufgeführt.

Exzentrizität von Innenring und Führungsring	bis DN 200 maximal 0,2 mm über DN 200 maximal 0,4 mm
Dicke des Führungsringes	3 mm ± 0,25
Die Aufnahmenut des Führungsringes für das Dichtungselement muss mittig auf dem Führungsring angebracht werden	Mitte ± 0,1 mm
Anzahl der Leerwindungen am Außendurchmesser des Dichtungselementes	3 bis 5
Anzahl der Leerwindungen am Innendurchmesser des Dichtungselementes	2 bis 3
Anzahl der Schweißstellen am Innen- und Außendurchmesser des Dichtungselementes, i.e. auf den Leerwindungen	mindestens 4
Dicke des Werkstoffes für die Spirale des Dichtungselementes	0,2 mm ± 0,02 mm
Dicke der metallischen Spirale des Dichtungselementes	4,5 mm $^{+0,3}_0$
Dicke des Füllstoffes, je nach Füllstoffart	
Überstand des Füllstoffes über die metallische Spirale des Dichtungselementes	0,3 mm ± 0,1 mm
Bei Flächenpressung des Dichtungselementes darf keine Berührung zwischen Flansch und Führungsring erfolgen, siehe auch 4.1.2	
Aschegehalt des Graphits	höchstens 2 %
Der PTFE-Füllstoff darf keinen Recycling-Werkstoff enthalten und kann gesintert oder ungesintert sein	

Kanten an Innenring und Führungsring sind zu entgraten.

Die Maße müssen Tabelle 1 entsprechen.

4.1.2 Maximale Flächenpressung

Die durch Schraubenkraft erzeugte maximale Belastung der Dichtung darf nicht zu einem Metallkontakt zwischen Führungsring und Flansch führen.

4.1.3 Verwendung eines Innenrings

Bei allen Dichtungen mit PTFE als Füllstoff und allen Dichtungen für die Druckstufen PN 63, PN 100 und PN 160 ist ein Innenring zu verwenden.

Außerdem wird dringend empfohlen, bei allen Dichtungen einen Innenring zu verwenden; dies sollte daher für alle Dichtungen der Druckstufen PN 10, PN 25 und PN 40 bei der Bestellung festgelegt werden.

4.2 PN-Stufen

Die Dichtungen müssen für die Anwendung mit einer oder mehrerer der folgenden PN-Stufen für Flansche geeignet sein:

PN 10	PN 63
PN 25	PN 100
PN 40	PN 160

4.3 DN-Stufen (Nennweiten)

Die Nennweiten der Dichtungen sind nach den in Tabelle 1 festgelegten Bereichen zu bezeichnen.

4.4 Dichtungsformen

Die in Abschnitt 6 festgelegten Dichtungsformen sind in Bild 3 dargestellt und wie folgt zu bezeichnen:

- Form C/I: Dichtungselement mit Zentrierring und Innenring;
- Form C/O: Dichtungselement mit Zentrierring.

4.5 Bestellangaben

ANMERKUNG Wenn der Besteller die Festlegung der Dichtungswerkstoffe dem Hersteller überlassen möchte, sind die Bestellangaben nach Anhang A bereitzustellen.

5 Ausführung der Dichtungen

Dichtungen, für die Maße festgelegt sind, müssen einer der in Bild 1 dargestellten Ausführungen entsprechen.

Das Spiel zwischen Dichtungselement und Zentrierring muss der Darstellung in Bild 2 entsprechen.

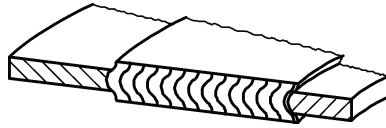
ANMERKUNG 1 Bild 1 zeigt eine typische Ausführung einer Spiraldichtung für Flansche Typ A oder Typ B.

ANMERKUNG 2 Die Dichtflächen der Flansche Form A und Form B sind in EN 1092-1 dargestellt.

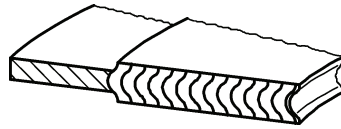
ANMERKUNG 3 Das Profil der Metallwindung des Dichtungselementes bleibt dem Hersteller überlassen.

ANMERKUNG 4 Die Werkstoffe für die Dichtung können vom Besteller festgelegt werden oder, falls der Besteller dies verlangt, vom Hersteller unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen ausgewählt werden. Im letzteren Fall sollte der Besteller die Betriebsbedingungen bei der Anfrage und/oder Bestellung angeben (siehe Anhang A).

ANMERKUNG 5 Der Besteller wird auf die zum Vorverformen von Spiraldichtungen erforderliche Kraft hingewiesen. Vor dem Einsatz dieser Dichtungen sollte daher die bei Flanschen PN 10 gegebene Kraft im Hinblick auf die für die Verformung erforderliche Kraft überprüft werden.



a) Form C/I



b) Form C/O

Bild 1 — Spiraldichtungen

6 Dichtungsformen

Die Dichtungen müssen einer der folgenden Formen entsprechen:

- a) Form C/I, Dichtungselement mit Zentrierring und Innenring;
- b) Form C/O, Dichtungselement mit Zentrierring.

Alle Dichtungen müssen einen Zentrierring haben. Alle Dichtungen PN 63, PN 100 und PN 160 müssen einen Innenring haben. Alle Dichtungen, die PTFE-Füllstoff enthalten, müssen einen Innenring haben.

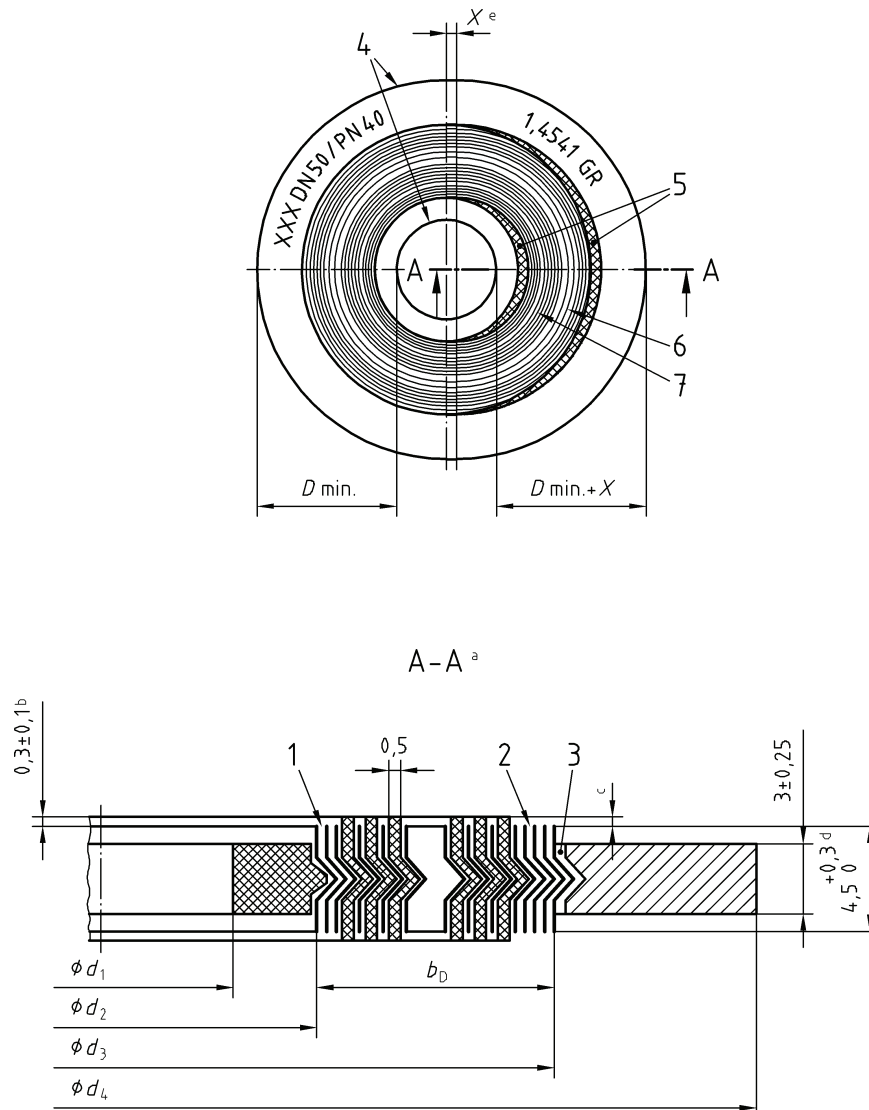
ANMERKUNG 1 Die Verwendung eines Innenringes wird für alle PN-Stufen empfohlen und der Besteller sollte bei der Anfrage und/oder Bestellung angeben, falls ein Innenring bei Dichtungen PN 10, PN 25 und PN 40 gefordert wird (siehe Anhang A).

ANMERKUNG 2 Bei der Wahl der Dichtungsform sollten das Medium, die Betriebsbedingungen, die Eigenschaften der Dichtungswerkstoffe, die Form und Oberflächenbeschaffenheit der Flanschdichtfläche und die Belastung der Flanschverbindung berücksichtigt werden. Es wird empfohlen, bei der Wahl von Dichtungen für besondere Anwendungsfälle mit dem Lieferer der Dichtung Rücksprache zu halten (siehe Anhang A).

7 Maße

Die Maße von Spiraldichtungen für Flanschdichtflächen Form A und Form B müssen den Werten in Tabelle 1 und die Gesamtdicke, einschließlich Füllstoff, muss Bild 2 entsprechen.

Maße in Millimeter



Legende

- | | | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a | Einzelheiten siehe Tabelle 1 | 1 | 2 bis 3 Leerwindungen |
| b | Überstand mindestens 0,2 mm | 2 | 3 bis 5 Leerwindungen |
| c | Bei Flächenpressung der Dichtung darf keine Berührung zwischen Flanschen und Führungerring erfolgen | 3 | Eindrehung, mittig, $\pm 0,1$ mm |
| d | Dicke (der metallischen Spirale des Dichtungselementes) | 4 | Kanten entgraten |
| e | Toleranz:
Bis DN 200 max. 0,2 mm, > DN 200 max. 0,4 mm | 5 | Jeweils mindestens 4 Schweißpunkte |
| | Dadurch wird der mögliche Überstand des Innenringes in die Bohrung des Rohres bestimmt. | 6 | Dicke des Metallbandes $0,2 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$ |
| | | 7 | Dicke des Füllstoffbandes je nach Art des Füllstoffes
Aschegehalt des Graphits < 2 %, PTFE-Füllstoff darf keinen Recycling-Werkstoff enthalten und kann gesintert oder ungesintert sein. |

Bild 2 — Einzelheiten von Spiraldichtungen

Tabelle 1 — Maße

DN	Innendurchmesser des Innenringes d_1	Breite des Innenringes $b_{IR \min}$	Innendurchmesser des Dichtungselementes $d_2 \min$	Breite des Dichtungselementes $b_D \min$ PN 10, PN 25, PN 40	Innendurchmesser des Führungsrings $d_3 \min$	Breite des Dichtungselementes $b_D \min$ PN 63, PN 100, PN 160	Innendurchmesser des Führungsrings $d_3 \min$	Außendurchmesser des Führungsringes für jede Druckstufe					
								d_4					
								PN 10	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160
10	18	3	24	5	34	5	34	46			56		
15	23	3	29	5	39	5	39	51			61		
20	28	3	34	6	46	—	—	61			—		
25	35	3	41	6	53	6	53	71			82		
32	43	3	49	6	61	—	—	82			—		
40	50	3	56	6	68	6	68	92			103		
50	61	4,5	70	8	86	8	86	107			113	119	
65	77	4,5	86	8	102	10	106	127			137	143	
80	90	4,5	99	8	115	10	119	142			148	154	
100	115	6	127	8	143	10	147	162	168		174	180	
125	140	6	152	10	172	12	176	192	194		210	217	
150	167	6	179	10	199	12	203	217	224		247	257	
200	216	6	228	10	248	12	252	272	284	290	309	324	
250	267	6	279	12	303	14	307	327	340	352	364	391	388
300	318	6	330	12	354	14	358	377	400	417	424	458	458
350	360	8	376	12	400	14	404	437	457	474	486	512	
400	410	6	422	14	450	17	456	488	514	546	543	572	
500	510	6	522	14	550	17	556	593	624	628	657	704	
600	610	6	622	14	650	17	656	695	731	747	764	813	
700	710	6	722	17	756	20	762	810	833	852	879	950	
800	810	10	830	17	864	20	870	917	942	974	988		
900	910	10	930	17	964	20	970	1 017	1 042	1 084	1 108		
1 000	1 010	10	1 030	22	1 074	25	1 080	1 124	1 154	1 194			

Bei diesen Maßen ergibt sich kein Überstand des Innenringes in die Bohrung des abzudichtenden Rohres.

8 Kennzeichnung

8.1 Allgemeines

Der Führungsring ist mit den folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- a) Name oder Handelszeichen des Herstellers;
- b) Nennweite DN;
- c) PN-Stufe;
- d) Zeichen des Herstellers oder Farbkennzeichnung nach 8.2 für die Werkstoffe der Metallwicklung, des Füllstoffes und des Zentrierringes, außer bei unlegiertem Stahl, sowie des Innenringes, außer bei nicht-rostendem Stahl 304.

BEISPIEL Für die Kennzeichnung des Führungsringes: AAA/BBB, DN 300, PN 25, XXX

Die Dichtungen sind entweder einzeln oder auf ihrer Verpackung mit der Nummer dieser Europäischen Norm zu kennzeichnen, d. h. EN 1514-2.

8.2 Farbkennzeichnung

Spiraldichtungen müssen farblich mit Angaben über das Metallband und den Werkstoff des Füllstoffes gekennzeichnet werden.

Ein durchgehender Farbstreifen auf dem Rand des Zentrierringes muss den Werkstoff des Metallbandes kennzeichnen.

Unterbrochene Streifen auf dem Rand des Zentrierringes müssen den Werkstoff des Füllstoffes kennzeichnen. Für Nennweiten unter DN 40 werden die Dichtungen mit mindestens zwei um ca. 180° versetzten Streifen versehen. Für Nennweiten ab DN 40 werden die Dichtungen mit mindestens vier um etwa 90° versetzten Streifen versehen.

Die Farbkennzeichnungen müssen den Angaben in Tabelle 2 entsprechen, für nicht in Tabelle 2 angegebene Werkstoffe muss die Farbkennzeichnung zwischen Besteller und Hersteller vereinbart werden.

Tabelle 2 — Farbkennzeichnung und Abkürzungen für Werkstoffe für Spiraldichtungen

Werkstoff (Werkstoffnummer)	Abkürzung	Farbkennzeichnung
Metallische Werkstoffe		
Unlegierter Stahl	CRS	silber
X4CrNi 18-10 (1.4301)	304	gelb
X2CrNi 19-11 (1.4306)	304 L	farblos ^a
X15CrNiSi 20-12 (1.4828)	309	farblos ^a
X15CrNiSi 25-20 (1.4841)	310	farblos ^a
X5CrNiMo17-12-2 (1.4401)	316	grün
X2CrNiMo 17-12-2 (1.4404)	316 L	grün
X6CrNiNb 18-10 (1.4550)	347	blau
X6CrNiTi 18-10 (1.4541)	321	türkis
X6Cr 17 (1.4016)	430	farblos ^a
NiCu30Fe (2.4360)	MON	orange
Ni99.2 (2.4066)	NI	rot
Titan	TI	purpur
NiCr20CuMo (2.4660)	A-20	schwarz
NiMo28 (2.4617)	HAST B	braun
NiMo16Cr15W (2.4819)	HAST C	beige
NiCr15Fe (2.4816)	INC 600	gold
NiCr22Mo9Nb (2.4856)	INC 625	gold
NiCr15Fe7TiAl (2.4669)	INX	farblos ^a
X10NiCrAlTi32-20 (1.4876)	IN 800	weiß
NiCr21Mo (2.4858)	IN 825	weiß
Zirkonium	ZIRC	farblos ^a
Nichtmetallische Füllstoffe		
Chrysotilasbest	ASB	kein Streifen
Polytetrafluorethylen	PTFE	weißer Streifen
Glimmergraphit	Herstellerbezeichnung	pinkfarbener Streifen
Flexibler Graphit	F.G.	grauer Streifen
Keramik	CER	hellgrüner Streifen

^a Zur Vermeidung von Verwechslungen von Dichtungen derselben Dichtungsform jedoch unterschiedlichem Werkstoff, wird empfohlen eine Farbkennzeichnung zwischen Dichtungslieferant und Besteller zu vereinbaren.

Anhang A (informativ)

Bestellangaben

Es wird empfohlen, vor der Bestellung einer Dichtung mit dem Lieferer hinsichtlich der Wahl der Dichtungsform Rücksprache zu halten. Bei der Wahl der Dichtungsform sollten das Medium, die Betriebsbedingungen, die Eigenschaften der Dichtungswerkstoffe, die Form und Oberflächenbeschaffenheit der Flanschdichtfläche und die Belastung der Flanschverbindung berücksichtigt werden.

Der Anwender sollte bei der Bestellung von Dichtungen folgende Angaben machen:

- a) Bezug auf diese Europäische Norm, d. h. EN 1514-2;
- b) Dichtungsform (siehe 4.3);
- c) Nennweite DN (siehe Tabelle 1) und eventuell Anforderung für einen speziellen Innendurchmesser des Innenringes;
- d) PN-Stufe (siehe Tabelle 1);
- e) ob ein Innenring benötigt wird (siehe Anmerkungen 1 und 2 zu Abschnitt 6);
- f) voraussichtliche Betriebsbedingungen, unter denen die Dichtung verwendet wird.

Literaturhinweise

- [1] EN 1092-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*
- [2] EN 1092-2, *Flansche und ihrer Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gusseisenflansche*
- [3] EN 1092-3, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen*
- [4] EN 1092-4, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Fittings und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 4: Flansche aus Aluminiumlegierungen*
- [5] EN 13555, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungskennwerte und Prüfverfahren bezogen auf die Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtungen*