

DIN EN 13555

ICS 23.040.60; 23.040.80

Einsprüche bis 2012-01-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13555:2005-02**Entwurf**

**Flansche und ihre Verbindungen –
Dichtungskennwerte und Prüfverfahren für die Anwendung der Regeln
für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und
Dichtungen;
Deutsche Fassung prEN 13555:2011**

Flanges and their joints –

Gasket parameters and test procedures relevant to the design rules for gasketed circular flange connections;

German version prEN 13555:2011

Brides et leurs assemblages –

Paramètres de joints et procédures d'essai relatives aux règles de calcul des assemblages à brides circulaires avec joint;

Version allemande prEN 13555:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-11-07 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 oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

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

Gesamtumfang 35 Seiten

Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13555:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 74 „Flansche und ihre Verbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 082-00-16 AA „Flansche und ihre Verbindungen“ im Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) verantwortlich.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13555:2005-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- b) in 6.2 und 6.3 wurden die Anforderungen an Prüfplatten und deren Oberflächenbeschaffenheit überarbeitet;
- c) in Abschnitt 7 wurden Anforderungen zur Lagerung und Lagerungszeit von Dichtungen und Dichtungsplatten aufgenommen, die Angaben zur relativen Luftfeuchte bei der Vorkonditionierung der Dichtungsprobekörper präzisiert und Dichtungsabmessungen für Plattenwerkstoffe ergänzt;
- d) in 8.4.4 wurden die Angaben zur Ermittlung von Q_{smax} präzisiert;
- e) in 8.7.4 wurden Anforderungen für die Ermittlung von $Q_{min(L)}$ und $Q_{smin(L)}$ überarbeitet;
- f) in 8.7.5 wurden Anforderungen an das Dichtheitsdiagramm aufgenommen;
- g) in 8.8 wurden zusätzliche Angaben zur Ermittlung von $Q_{smin(L)}$ bei erhöhten Temperaturen aufgenommen;
- h) in Abschnitt 9 wurden die Anforderungen zu den Angaben im Bericht überarbeitet;
- i) der Anhang E zum Vergleich der Dichtungskennwerte mit der Methode des PVRC wurde entfernt;
- j) ein neuer Anhang G „Bestimmung der Dichtungseigenschaften von Werkstoffen für Dichtungsbänder auf Rolle“ wurde aufgenommen;
- k) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungskennwerte und Prüfverfahren für die Anwendung der Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtungen

Brides et leurs assemblages — Paramètres de joints et procédures d'essai relatives aux règles de calcul des assemblages à brides circulaires avec joint

Flanges and their joints — Gasket parameters and test procedures relevant to the design rules for gasketed circular flange connections

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.4c

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Formelzeichen.....	7
4 Liste der Dichtungskennwerte	8
5 Begriffe	8
6 Prüfgeräte	10
6.1 Ausführung.....	10
6.2 Prüfplatten	10
6.3 Oberflächenbeschaffenheit	10
6.4 Messung der Dichtungsdicke.....	11
6.5 Belastung.....	11
6.6 Temperatur	11
6.7 Leckagemessung.....	11
7 Probekörper.....	11
7.1 Anzahl der Probekörper	11
7.2 Probenahme und Kennzeichnung der Probekörper	11
7.3 Vorkonditionierung der Dichtungsprobekörper	12
7.4 Abmessungen der Prüfdichtungen.....	12
7.5 Messung der Prüfdichtungen im Lieferzustand	12
7.6 Einfluss der Abmessungen der Probekörper	13
8 Durchführung der Prüfung	13
8.1 Prüfkonzent	13
8.2 Bezugsdicke der Dichtung.....	13
8.3 Stauchkurve	13
8.4 Ermittlung von Q_{smax}	14
8.4.1 Erforderliches Prüfgerät	14
8.4.2 Abmessungen der Prüfdichtung	14
8.4.3 Vorkonditionierung der Prüfdichtungen	14
8.4.4 Ermittlung von Q_{smax}	14
8.4.5 Gültigkeit der Prüfergebnisse	17
8.5 Ermittlung der Werte für E_G	17
8.5.1 Erforderliches Prüfgerät	17
8.5.2 Abmessungen der Prüfdichtung	17
8.5.3 Vorkonditionierung der Prüfdichtungen	17
8.5.4 Ermittlung der Werte für E_G aus den bei der Q_{smax} -Ermittlung bestimmten Daten.....	18
8.6 Ermittlung von P_{QR}	19
8.6.1 Erforderliches Prüfgerät	19
8.6.2 Abmessungen der Prüfdichtung	19
8.6.3 Vorkonditionierung der Prüfdichtungen	19
8.6.4 Ermittlung von P_{QR}	19
8.7 Ermittlung von Q_{min} (L) und Q_{smin} (L)	20
8.7.1 Erforderliches Prüfgerät	20
8.7.2 Abmessungen der Prüfdichtungen.....	20
8.7.3 Vorkonditionierung der Dichtungen	20
8.7.4 Ermittlung von Q_{min} (L) und Q_{smin} (L)	20

8.7.5	Dichtheitsdiagramm	23
8.8	Ermittlung von $Q_{smin(L)}$ bei erhöhten Temperaturen.....	23
8.9	Ermittlung des axialen Temperatúrausdehnungskoeffizienten.....	23
9	Einzelheiten zu den Angaben im Prüfbericht	23
Anhang A	(informativ) Verallgemeinerte schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung	25
Anhang B	(informativ) Schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung für Stauch- und Druck-Kriech-Prüfungen.....	26
Anhang C	(informativ) Schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung für die Leckagemessung bei Raumtemperatur.....	27
Anhang D	(informativ) Schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung für die Leckagemessung mit austauschbaren Druckprüfplatten	28
Anhang E	(informativ) Übertragbarkeit der gemessenen Leckageraten auf Betriebsbedingungen	29
Anhang F	(informativ) Ermittlung des Dichtungskennwertes $Q_{smin(L)}$ nach Langzeitbetrieb unter nachgestellten Betriebsbedingungen bei erhöhter Temperatur	30
Anhang G	(informativ) Bestimmung der Dichtungseigenschaften von Werkstoffen für Dichtungsbänder auf Rolle.....	32
Literaturhinweise		33

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13555:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 74 „Flansche und Flanschverbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13555:2004 ersetzen.

Einleitung

Dieses Dokument legt die Prüfverfahren zur Ermittlung der Dichtungskennwerte fest, damit die in EN 1591-1 festgelegten Gleichungen für die Auslegung angewendet werden können. Die gleichen Prüfverfahren dürfen für die „Typprüfung“ von Dichtungen und Dichtungswerkstoffen angewendet werden. Diese Verfahren gelten nicht für regelmäßige Qualitätsprüfungen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Kennwerte für die Auslegung von Dichtungen und Dichtungswerkstoffen nach den Anforderungen in EN 1591-1 fest und enthält Prüfverfahren zur Festlegung der entsprechenden Zahlenwerte dieser Kennwerte.

Diese enthaltenen Prüfverfahren können auch für andere Dichtungsformen und -Maße angewendet werden, jedoch muss dies im Prüfbericht angegeben werden.

Dichtungen, die gänzlich auf Elastomeren basieren oder die auf Elastomeren mit lediglich dem Einschluss feinteiliger Füllstoffe oder feinteiliger Verstärkungen basieren, liegen im Gegensatz zu Dichtungen, in denen Elastomere, Füllstoffe und Faserverstärkungen miteinander kombiniert werden, nicht im Anwendungsbereich dieses Dokumentes.

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 1092-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche*

EN 1514-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung — Teil 1: Flachdichtungen aus nichtmetallischem Werkstoff mit oder ohne Einlagen*

EN 1514-2, *Flansche und ihre Verbindungen — Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung — Teil 2: Spiraldichtungen für Stahlflansche*

EN 1514-3, *Flansche und ihre Verbindungen — Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung — Teil 3: Nichtmetallische Weichstoffdichtungen mit PTFE-Mantel*

EN 1514-4, *Flansche und ihre Verbindungen — Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung — Teil 4: Dichtungen aus Metall mit gewelltem, flachem oder gekerbtem Profil für Stahlflansche*

EN 1514-6, *Flansche und ihre Verbindungen — Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung — Teil 6: Kammprofildichtungen für Stahlflansche*

EN 1514-7, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung — Teil 7: Metallummantelte Dichtungen mit Auflage für Stahlflansche*

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

EN 1591-2, *Flansche und ihre Verbindungen — Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung — Teil 2: Dichtungskennwerte*

EN 1759-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche, NPS ½ bis 24*

EN 1779, *Zerstörungsfreie Prüfung — Dichtheitsprüfung — Kriterien zur Auswahl von Prüfmethoden und Verfahren*

EN 12560-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 1: Flachdichtungen aus nichtmetallischem Werkstoff mit oder ohne Einlagen*

EN 12560-2, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 2: Spiraldichtungen für Stahlflansche*

EN 12560-3, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 3: Nichtmetallische Weichstoffdichtungen mit PTFE-Mantel*

EN 12560-4, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 4: Dichtungen aus Metall mit gewelltem, flachem oder gekerbtem Profil für Stahlflansche*

EN 12560-5, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 5: RTJ-Dichtungen aus Metall für Stahlflansche*

EN 12560-6, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 6: Kammprofilabdichtungen für Stahlflansche*

EN 12560-7, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung — Teil 7: Metallummantelte Dichtungen mit Auflage für Stahlflansche*

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

3 Formelzeichen

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Formelzeichen.

Wenn Einheiten gelten, sind diese in Klammern angegeben. Sind keine Einheiten anwendbar, ist nichts angegeben.

α_G	axialer Temperatúrausdehnungskoeffizient der Dichtung	[K ⁻¹]
e_G	Dicke der Dichtung oder des Dichtelementes	[mm]
Δe_G	Dickenänderung der Dichtung oder des Dichtelementes	[mm]
A_G	Verpresste Dichtungsfläche	[mm ²]
d	Innendurchmesser der Dichtung	[mm]
d_s	Innendurchmesser der verpressten Dichtungsfläche	[mm]
D	Außendurchmesser der Dichtung	[mm]
D_s	Außendurchmesser der verpressten Dichtungsfläche	[mm]
E_G	Sekantenmodul der Dichtung (Entlastung)	[MPa]
L_N	Dichtheitsklasse entsprechend der Leckagerate — N im Index bezeichnet die maximale spezifische Leckagerate für die entsprechende Dichtheitsklasse	[mg s ⁻¹ m ⁻¹]
P_{QR}	Verhältnis der Flächenpressung der Dichtung vor und nach der Relaxation	—
Q	Flächenpressung	[MPa]
Q_A	Flächenpressung der Dichtung bei Montage	[MPa]
$Q_{\min}(L)$	erforderliche Mindest-Flächenpressung für Dichtheitsklasse L bei Montage	[MPa]
$Q_{s\min}(L)$	erforderliche Mindest-Flächenpressung für Dichtheitsklasse L nach Entlastung (Betrieb)	[MPa]
$Q_{s\max}$	maximale Flächenpressung, mit der die Dichtung bei Betriebstemperatur belastet werden darf, ohne dass eine Beschädigung erfolgt	[MPa]

Übereinstimmung mit EN 1591-1 und EN 1591-2:

Q_A , die Flächenpressung der Dichtung bei Montage ist die Flächenpressung im Belastungszustand 0 und ist in EN 1591-1 und EN 1591-2 als Q_0 festgelegt.

Q_{smax} , die maximale Flächenpressung, mit der die Dichtung bei der angegebenen Temperatur belastet werden darf, ohne dass eine Beschädigung erfolgt, ist in EN 1591-2 als $Q_{\text{max.ref}}$ festgelegt.

$Q_{\text{smin (L)}}$ entspricht Q_1 nach EN 1591-1 und EN 1591-2.

4 Liste der Dichtungskennwerte

Die Dichtungskennwerte für die Berechnungsverfahren für die Auslegung von Flanschverbindungen in EN 1591-2 sind zusammen mit den Prüfverfahren zur Ermittlung des Zahlenwertes für den jeweiligen Kennwert in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Dichtungskennwerte und Prüfverfahren

Dichtungskennwert	Definition Unterabschnitt	Prüfverfahren Unterabschnitt
Q_{smax}	5.1	8.4
$Q_{\text{min (L)}}$	5.2	8.7
$Q_{\text{smin (L)}}$	5.4	8.7 und 8.8
P_{QR}	5.5	8.6
E_{G}	5.6	8.5
α_{G}	5.7	8.9

5 Begriffe

5.1

Dichtungskennwert

Q_{smax}

maximale Flächenpressung, mit der die Dichtung bei den angegebenen Temperaturen belastet werden darf, ohne dass ein Kollaps oder „mechanisches Versagen“, eine Bruchstauchung, eine unzulässige Intrusion der Dichtung in die Bohrung oder eine Beschädigung der verpressten Dichtungsfläche auftritt, so dass die Dichtung zu versagen droht

5.2

Dichtungskennwert

$Q_{\text{min (L)}}$

erforderliche Mindest-Flächenpressung auf der Dichtung bei Montage bei Raumtemperatur, damit durch Anpassung der Dichtung an die Rauheit der Flanschdichtflächen und Abdichten der inneren Leckagewege die geforderte Dichtheitsklasse L für den gegebenen Innendruck erreicht wird

5.3

Dichtheitsklasse

L_{N}

die Dichtheitsklassen sind in Tabelle 2 in Form von spezifischen Leckageraten festgelegt. Höhere Dichtheitsklassen können, falls erforderlich, durch Fortsetzen der Reihe zusätzlich angegeben werden

Tabelle 2 — Dichtheitsklassen

Dichtheitsklassen	$L_{1,0}$	$L_{0,1}$	$L_{0,01}$
Spezifische Leckagerate [$\text{mg s}^{-1} \text{m}^{-1}$]	$\leq 1,0$	$\leq 0,1$	$\leq 0,01$

Die spezifische Leckagerate ist zu ermitteln, indem die gemessene Leckagerate durch das arithmetische Mittel aus dem inneren und äußeren Dichtungsumfang der verpressten Dichtungsfläche geteilt wird, $\pi d (D_{\text{S}} + d_{\text{S}})$.

5.4

Dichtungskennwert

$Q_{\text{smin}} (L)$

erforderliche Mindest-Flächenpressung auf der Dichtung unter Betriebsbedingungen, d. h. nach Entlastung im Betrieb bei Betriebstemperatur, damit die erforderliche Dichtheitsklasse L für den gegebenen Innendruck gehalten wird

5.5

Dichtungskennwert

P_{QR}

Faktor zur Berücksichtigung des Relaxationseinflusses auf die Dichtungsbelastung nach dem Anziehen der Schrauben und der Langzeiteinwirkung der Betriebstemperatur

5.6

Dichtungskennwert

E_G

Sekantenmodul, abgeleitet aus der Rückverformung der Dichtung zwischen Anfangs-Flächenpressung und der Entlastung auf ein Drittel der ursprünglichen Flächenpressung

5.7

Kennwert axialer Temperatúrausdehnungskoeffizient

α_G

Temperatúrausdehnungskoeffizient der Dichtung in axialer Richtung unter Betriebsbedingungen (Temperatur und Flächenpressung)

5.8

Dichtungsfläche unter Flächenpressung

A_G

durch Pressung der Flanschdichtleiste beanspruchte Dichtungsfläche, berechnet aus:

$$A_G = \frac{\pi}{4} (D_s^2 - d_s^2) \quad (2)$$

Wird die gepresste Dichtungsfläche durch Dichtleisten der Prüfplatten entsprechend der Flanschform bestimmt, oder geht die Dichtung über die Dichtfläche der Prüfplatten hinaus, so wird die gepresste Fläche mit der oben genannten Gleichung errechnet, wobei für D_s der Dichtungsaußendurchmesser D , der Außendurchmesser der Dichtfläche der Prüfplatten oder gegebenenfalls der Außendurchmesser der Dichtleiste eingesetzt wird, je nachdem, welcher Wert kleiner ist, und für d_s der Dichtungsinnendurchmesser d , der Innendurchmesser der Dichtfläche der Prüfplatten oder gegebenenfalls der Innendurchmesser der Dichtleiste eingesetzt wird, je nachdem, welcher Wert größer ist

5.9

Umgebungstemperatur

die Umgebungstemperatur im Prüflabor während der in dieser Norm beschriebenen Prüfung muss nach den Empfehlungen in ISO 554 (23 ± 5) °C betragen, die Temperatur der Prüfplatten muss jedoch zu Beginn aller Prüfungen (23 ± 2) °C betragen

5.10

Prüftemperaturen

wird die Prüfung bei erhöhten Temperaturen durchgeführt, wird aus Gründen der Einheitlichkeit empfohlen, die Prüftemperaturen aus nachstehenden Werten zu wählen

Tabelle 3 — Empfohlene erhöhte Temperaturen

T [°C]	50	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500	550	600
T [K]	323	373	398	423	448	473	498	523	548	573	623	673	723	773	823	873

Der Temperaturanstieg muss in allen Fällen mit einer Geschwindigkeit von 2 °C je Minute erfolgen.