

DIN EN 13555

ICS 23.040.60; 23.040.80

Ersatz für
DIN EN 13555:2014-07

**Flansche und ihre Verbindungen –
Dichtungskennwerte und Prüfverfahren für die Anwendung der Regeln für
die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und
Dichtungen;
Deutsche Fassung EN 13555:2021**

Flanges and their joints –

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

German version EN 13555:2021

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 EN 13555:2021

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13555:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 74 „Flansche und Flanschverbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13555:2014-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 2 wurde die Liste der normativen Verweisungen überarbeitet;
- b) in Abschnitt 3 wurde die Liste der Definitionen überarbeitet;
- c) in Abschnitt 5 wurde die Liste der Dichtungskennwerte überarbeitet;
- d) in 8.5 wurde die Ermittlung von Q_{Smax} überarbeitet;
- e) ein neuer informativer Anhang I des Leitfadens für die Auswertung der Prüfergebnisse und die zulässige Änderung von gemessenen Eigenschaften wurde hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN V 28090: 1989-01

DIN 28090-1: 1995-09

DIN EN 13555: 2005-02, 2014-07

Deutsche Fassung

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

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

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. Dezember 2020 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 CEN-CENELEC-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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole	8
5 Liste der Dichtungskennwerte	9
6 Prüfeinrichtung	9
6.1 Ausführung	9
6.2 Prüfplatten	10
6.3 Metallfolien	10
6.4 Oberflächenbeschaffenheit	10
6.5 Messung der Dichtungsdicke	10
6.6 Belastung	11
6.7 Temperatur	11
6.8 Leckagemessung	11
7 Prüfdichtungen	11
7.1 Anzahl der Dichtungen	11
7.2 Probenahme und Kennzeichnung der Dichtungen	11
7.3 Vorkonditionierung der Dichtungen	11
7.4 Maße der Prüfdichtungen	12
7.5 Messung der Prüfdichtungen im Lieferzustand	12
7.6 Einfluss der Maße der Dichtung	13
8 Prüfverfahren	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Prüfkonzept	13
8.3 Bezugsdicke der Dichtung	14
8.4 Stauchkurve	14
8.5 Ermittlung von Q_{Smax}	14
8.6 Bestimmung der Werte für E_G	18
8.7 Ermittlung von P_{QR} und Δe_{Gc}	20
8.8 Ermittlung von $Q_{min(L)}$ und $Q_{Smin(L)}$	21
8.8.1 Allgemeines	21
8.8.2 Dichtheitsdiagramm	24
8.9 Ermittlung von $Q_{Smin(L)}$ bei erhöhten Temperaturen	24
8.10 Ermittlung des axialen Wärmeausdehnungskoeffizienten	25
8.11 Ermittlung des Haftreibungskoeffizienten	25
9 Einzelheiten zu den Angaben im Prüfbericht	25
Anhang A (informativ) Verallgemeinerte schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung	26
Anhang B (informativ) Schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung für Stauch- und Kriech-/Relaxationsversuche	27

Anhang C (informativ) Schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung für die Leckagemessung bei Umgebungstemperatur.....	28
Anhang D (informativ) Schematische Darstellung einer Prüfeinrichtung für die Leckagemessung mit austauschbaren Druckprüfplatten.....	29
Anhang E (informativ) Übertragbarkeit der gemessenen Leckageraten auf Betriebsbedingungen.....	30
Anhang F (informativ) Ermittlung des Dichtungskennwertes $Q_{Smin(L)}$ nach Langzeitbetrieb unter simulierten Betriebsbedingungen bei erhöhter Temperatur	31
Anhang G (informativ) Bestimmung der Dichtungseigenschaften von Werkstoffen für Dichtungsbänder auf Rolle.....	33
Anhang H (informativ) Vorschlag eines Verfahrens zur Ermittlung des Haftreibungskoeffizienten μ_G von Dichtungen	34
Anhang I (informativ) Leitfaden für die Auswertung der Prüfergebnisse und die zulässige Änderung von gemessenen Eigenschaften.....	36
Literaturhinweise.....	40

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13555:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 74 „Flansche und Flanschverbindungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13555:2014.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 2 wurde die Liste der normativen Verweisungen überarbeitet;
- b) in Abschnitt 3 wurde die Liste der Definitionen überarbeitet;
- c) in Abschnitt 5 wurde die Liste der Dichtungskennwerte überarbeitet;
- d) in 8.5 wurde die Ermittlung von Q_{Smax} überarbeitet;
- e) ein neuer informativer Anhang I des Leitfadens für die Auswertung der Prüfergebnisse und die zulässige Änderung von gemessenen Eigenschaften wurde hinzugefügt.

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

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 Bauartprüfungen von Dichtungen und Dichtungswerkstoffen angewendet werden. Diese Verfahren gelten nicht für Zwecke der routinemäßigen Qualitätssicherung.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die nach EN 1591-1 geforderten Dichtungskennwerte fest und enthält die Prüfverfahren zur Ermittlung der Zahlenwerte dieser Kennwerte.

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.

ANMERKUNG Die enthaltenen Prüfverfahren können auch für andere Dichtungsformen und -maße angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 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 — 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 1591-1:2013, *Flansche und ihre Verbindungen — Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung — Teil 1: Berechnung*

EN 1759-1, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach Class bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche, NPS 1/2 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 — Maße von 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: Kammprofildichtungen für Stahlflansche*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Q_{Smax}

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

3.2

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

erforderliche Mindestflächenpressung auf der Dichtung bei Montage bei der Umgebungstemperatur, damit durch Anpassung der Dichtung an die Rauheit der Flanschdichtflächen und Abdichten der inneren Leckage- wege die geforderte Dichtheitsklasse L für den gegebenen Innendruck erreicht wird

3.3

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

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

3.4

L_N

Dichtheitsklassen, die die maximale Grenze von spezifischen Leckageraten angeben (siehe Tabelle 1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Höhere Dichtheitsklassen können, falls erforderlich, durch Fortsetzen der Reihe zusätzlich angegeben werden.

Tabelle 1 — Dichtheitsklassen

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

3.5

P_{QR}

Faktor, der den Kriech-/Relaxationseinfluss auf die Dichtungsflächenpressung zwischen dem Anziehen der Schrauben und der Langzeiteinwirkung der Betriebstemperatur berücksichtigt

3.6

E_G

Elastizitätsmodul bei Entlastung, der anhand der Rückverformung der Dicke der Dichtung zwischen Anfangsflächenpressung und der Entlastung auf ein Drittel der ursprünglichen Flächenpressung ermittelt wird

3.7

α_G

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

3.8

Δe_{Gc}

zusätzliche Dickenänderung der Dichtung oder des Dichtelementes, die durch Kriechen/Relaxieren zwischen dem Erreichen der Ausgangsflächenpressung und dem Ende der Prüfdauer hervorgerufen wird

3.9

μ_G

Haftreibungskoeffizient zwischen Dichtung und Flanschdichtfläche unter Betriebsbedingungen und bei äußerer Belastung

3.10

Q_A

Dichtungsflächenpressung im Montagezustand

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die folgenden Symbole.

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

α_G	axialer Wärmeausdehnungskoeffizient der Dichtung	[K ⁻¹]
μ_G	Haftreibungskoeffizient zwischen Dichtung und Flanschdichtfläche	—
e_G	Dicke der Dichtung oder des Dichtelementes	[mm]
Δe_{Gc}	Dickenänderung der Dichtung oder des Dichtelementes aufgrund des Kriechens	[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	Elastizitätsmodul der Dichtung bei Entlastung	[MPa]

L_N	Dichtheitsklasse entsprechend der Leckagerate — N im Index bezeichnet die maximale spezifische Leckagerate für die entsprechende Dichtheitsklasse	$[\text{mg s}^{-1}\text{m}^{-1}]$
P_{QR}	Kriechrelaxationsfaktor, Verhältnis von Rest- und ursprünglicher Flächenpressung der Dichtung	—
Q	Flächenpressung	$[\text{MPa}]$
Q_A	Flächenpressung der Dichtung bei Montage vor der Entlastung	$[\text{MPa}]$
$Q_{\min(L)}$	erforderliche Mindestflächenpressung für Dichtheitsklasse L bei Montage	$[\text{MPa}]$
$Q_{S\min(L)}$	erforderliche Mindestflächenpressung für Dichtheitsklasse L nach Entlastung (Betrieb)	$[\text{MPa}]$
$Q_{S\max}$	maximale Flächenpressung, mit der die Dichtung bei Betriebstemperatur belastet werden kann, ohne dass eine Beschädigung erfolgt	$[\text{MPa}]$

Übereinstimmung mit EN 1591-1:

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

5 Liste der Dichtungskennwerte

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

Tabelle 2 — Dichtungskennwerte und Prüfverfahren

Dichtungskennwert	Definition Unterabschnitt	Prüfverfahren Unterabschnitt
$Q_{S\max}$	3.1	8.5
$Q_{\min(L)}$	3.2	8.8
$Q_{S\min(L)}$	3.3	8.8 und 8.9
P_{QR}	3.5	8.7
E_G	3.6	8.6
α_G	3.7	8.10
Δe_{Gc}	3.8	8.7
μ_G	3.9	8.11

6 Prüfeinrichtung

6.1 Ausführung

Schematische Darstellungen der Prüfvorrichtungen für Stauchprüfungen, Kriech-/Relaxationsprüfungen und Leckagemessungen werden im informativen Anhang A bis informativen Anhang D, Bild A.1, Bild B.1, Bild C.1 und Bild D.1 gezeigt. Anhang A ist eine verallgemeinerte Darstellung, während in den anderen Bildern nähere Einzelheiten zu besonderen Aspekten der einzelnen Prüfungen dargelegt sind.

6.2 Prüfplatten

Die Prüfplatten und gegebenenfalls die Heizplatten müssen hinreichend formsteif sein, damit sie jeder auf die Dichtung ausgeübten Beanspruchung standhalten können und keine Verformung der Platten auftritt, die zu einer Variation in der Flächenpressung der Dichtung führt. Diese Formsteifigkeit kann für die Untersuchung der elastischen Rückverformung der Dichtung ebenfalls von Bedeutung sein.

Die Maße der Dichtleisten der Prüfplatten müssen denen nach EN 1092-1 für eine Dichtung DN 40/PN 40 und denen nach EN 1759-1 für eine Dichtung NPS 4 CLASS 300 entsprechen.

Für Prüfungen mit Nut-und-Feder-Geometrien sollten die Maße der Prüfplatten nach EN 1092-1, Form C und Form D oder nach EN 1759-1 verwendet werden.

6.3 Metallfolien

Erfahrungen haben gezeigt, dass einige Dichtungswerkstoffe bei Verformungsprüfungen bei hohen Temperaturen, d. h. P_{QR} , Q_{Smax} und Dichtheitsprüfungen bei erhöhter Temperatur, während der Prüfung mit hoher Wahrscheinlichkeit stark an den Prüfplatten haften, wodurch es zu Schwierigkeiten bei der Entfernung der Dichtung nach Abschluss der Prüfung und zur Beschädigung der Oberfläche der Platten kommt.

Um eine solche Beschädigung zu verhindern, dürfen bei den P_{QR} - und Q_{Smax} -Prüfungen Folien oder Scheiben aus nichtrostendem Stahl mit einer Dicke von 0,05 mm, angeordnet zwischen der Prüfdichtung und den Platten, verwendet werden.

Die Verwendung von Folien oder Scheiben muss im Prüfbericht angegeben werden.

Folien oder Scheiben dürfen weder erneut verwendet oder bei Dichtheitsprüfungen bei beliebiger Temperatur eingesetzt, noch bei der in 8.11 festgelegten und vorläufig in Anhang H detailliert beschriebenen Bestimmung des Haftreibungskoeffizienten angewendet werden.

6.4 Oberflächenbeschaffenheit

Die Oberflächenbeschaffenheit der Prüfplatten muss innerhalb des Bereichs liegen, der in den maßgeblichen Normen über Flansche der Normenreihe EN 1092 und der Normenreihe EN 1759 festgelegt ist. Die Oberflächenbeschaffenheit von Plattenwerkstoffen, für die die Normen EN 1092-1 und EN 1759-1 gelten, sollte wie nachstehend beschrieben sein.

Für die Oberflächenbeschaffenheit der Prüfplatten gelten folgende Festlegungen:

$$3,2 \mu\text{m} < R_a < 6,3 \mu\text{m}$$

Ausnahmen zu diesem Bereich sind zulässig, wenn die Dichtung für eine Oberflächenbeschaffenheit verwendet werden soll, die nicht in diesem Bereich liegt. In diesem Fall muss die verwendete Oberflächenbeschaffenheit dokumentiert werden.

Vor jeder Prüfung muss durch eine Sichtprüfung sichergestellt werden, dass die Oberflächen der Prüfplatten frei sind von Partikeln der vorherigen Prüfung und Beschädigungen wie Kratzern und Vertiefungen.

6.5 Messung der Dichtungsdicke

Bei den Prüfverfahren, bei denen die Dichtungsdicke während der Prüfung überwacht werden muss, müssen entweder drei Wegaufnehmer im Abstand von jeweils 120° am Kreisumfang der Platten oder ein Wegaufnehmer zentral in der Mittellinie vorhanden sein.

Für die Leckageprüfung wird jedoch die Verwendung eines axialen Aufnehmers nicht empfohlen, da sich dadurch für die Prüfeinrichtung Probleme bei der Abdichtung ergeben.

6.6 Belastung

Es darf jede Belastungsvorrichtung verwendet werden, die ein Belasten und Entlasten der Dichtung mit einer geforderten und konstanten Geschwindigkeit erlaubt. Die anzuwendende Belastungs- und Entlastungsgeschwindigkeit ist wie folgt festgelegt:

0,5 MPa/s für alle Dichtungstypen mit Ausnahme von Dichtungen auf PTFE-Basis, für die 0,1 MPa/s gelten.

Die Belastung muss in Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet werden.

6.7 Temperatur

Bei allen Prüfungen bei erhöhter Temperatur muss der Temperaturanstieg mit einer Geschwindigkeit von 2 K/min erfolgen.

6.8 Leckagemessung

EN 1779 enthält die Grenzwerte, die bei den verschiedenen Verfahren zur Messung der Leckagerate erreicht werden können. Die in diesem Dokument enthaltenen Angaben müssen bei der Auswahl eines Messsystems berücksichtigt werden.

Bei den modernen, leistungsstarken Dichtungswerkstoffen und -ausführungen dürfte das am besten geeignete Messverfahren die Massenspektrometrie sein.

7 Prüfdichtungen

7.1 Anzahl der Dichtungen

Für jede Prüfungsart müssen mindestens zwei Dichtungen geprüft werden.

ANMERKUNG Genauere Festlegungen zur Anzahl der für jede Prüfungsart erforderlichen Wiederholungsprüfungen werden bei der nächsten Überarbeitung dieses Dokumentes zur Verfügung stehen.

7.2 Probenahme und Kennzeichnung der Dichtungen

Die Dichtungen für die Prüfung müssen stichprobenweise während der Fertigung der Dichtungen ausgewählt werden oder aus Dichtungsplatten geschnitten werden, die für die übliche Herstellung repräsentativ sind. Vor der Auswahl für die Prüfung müssen die Dichtungen oder Dichtungsplatten nach den Empfehlungen des Herstellers gelagert worden sein und die Zeit seit ihrer Herstellung sollte innerhalb der vom Hersteller festgelegten zeitlichen Grenzen liegen.

Es müssen einige grundlegende Überprüfungen vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass die Dichtungen oder die Dichtungsplatte die üblichen Qualitätssicherungskriterien erfüllen, bevor die Prüfungen nach diesem Dokument durchgeführt werden. Die Ergebnisse dieser Überprüfungen müssen aufgezeichnet werden.

In allen Fällen muss eine vollständige Rückverfolgbarkeit bis zur Fertigung gegeben sein.

7.3 Vorkonditionierung der Dichtungen

Bei jeder Dichtungsart, bei der das Dichtelement nicht aus massivem Metall besteht, muss die Dichtung vor Durchführung der Prüfungen nach dieser Norm wie nachstehend angegeben konditioniert werden.

Die Prüfdichtung muss mindestens 48 h in Luft mit einer relativen Feuchte von $(50 \pm 6) \%$ bei Umgebungstemperatur gelagert werden.