

DIN EN 1591-1:2014-04 (D)

Flansche und ihre Verbindungen - Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung - Teil 1: Berechnung; Deutsche Fassung EN 1591-1:2013

Inhalt	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Nomenklatur	7
3.1 Anwendung der Bilder	7
3.2 Indizes und Sonderzeichen	8
3.2.1 Indizes	8
3.2.2 Sonderzeichen	9
3.3 Formelzeichen	9
3.4 Terminologie	14
3.4.1 Flansche	14
3.4.2 Belastungen	14
3.4.3 Belastungszustände	15
3.4.4 Nachgiebigkeit	15
4 Anforderungen an die Anwendung der Berechnungsmethode	22
4.1 Allgemeines	22
4.2 Geometrie	22
4.3 Werkstoffe	23
4.4 Belastungen	23
5 Überprüfung der Baugruppe im Hinblick auf eine festgelegte Einbau-Anziehungskraft (bzw. auf ein Einbau-Drehmoment)	24
6 Berechnungskennwerte	24
6.1 Allgemeines	24
6.2 Flanschennwerte	24
6.2.1 Allgemeines	24
6.2.2 Flanschring	25
6.2.3 Angeschlossene Schale	26
6.2.4 Elastizitätsbezogene Flanschennwerte	27
6.3 Schrauben- und Scheibenennwerte	28
6.3.1 Allgemeines	28
6.3.2 Effektive Querschnittsfläche der Schrauben	28
6.3.3 Axialer Elastizitätsmodul der Schrauben	28
6.3.4 Geometrische Kennwerte für Scheiben und Kontaktflächen	29
6.3.5 Axialer Elastizitätsmodul der Scheiben	29
6.4 Dichtungskennwerte	29
6.4.1 Allgemeines	29
6.4.2 Theoretische Maße	29
6.4.3 Effektive Maße	30
6.4.4 Axialer Elastizitätsmodul der Dichtung	31
6.4.5 Hebelarme	33
7 Kräfte	34
7.1 Allgemeines	34

7.2	Aufgebrachte Belastungen	34
7.2.1	Montagezustand ($I = 0$)	34
7.2.2	Folgezustände ($I = 1, 2$))	34
7.3	Nachgiebigkeit der Verbindung	35
7.4	Erforderliche Mindestkräfte für die Dichtung	36
7.4.1	Montagezustand ($I = 0$)	36
7.4.2	Folgezustände ($I = 1, 2$,))	36
7.5	Innere Kräfte im Montagezustand ($I = 0$)	37
7.5.1	Erforderliche Kräfte	37
7.5.2	Berücksichtigung der Streuung der Schraubenkraft bei Montage	38
7.6	Innere Kräfte in Folgezuständen ($I = 1, 2$,))	39
8	Belastungsgrenzen	40
8.1	Allgemeines	40
8.2	Schrauben	40
8.3	Dichtung	41
8.4	Integrierter Flansch und Bund/Bördel	41
8.5	Blindflansch	43
8.6	Loser Flansch mit Bund/Bördel	43
Anhang A (informativ) Maße für genormte metrische Schrauben		44
Anhang B (informativ) Anziehen der Schrauben		45
B.1	Streuung der Einbau-Schraubenkraft einer einzelnen Schraube -- Richtwerte 1- und 1+ für eine einzelne Schraube	45
B.2	Streuung der Gesamt-Schraubenkraft aller Schrauben	46
B.3	Unkontrolliertes Anziehen von Hand	46
B.4	Montage mittels Drehmomentschlüssel	46
B.5	Montage mittels Schraubenspannvorrichtung	48
Anhang C (informativ) Drehungen des Flansches		49
C.1	Allgemeines	49
C.2	Anwendung der Flanschdrehung	49
C.3	Berechnung der Flanschdrehung	49
Anhang D (informativ) Anwendung der Berechnungsmethode		51
D.1	Grundsatz der Berechnungsmethode	51
D.2	Mechanisches Modell	52
D.3	Erforderliche Prüfungen	53
D.4	Berechnungsschritte	54
Anhang E (informativ) Beispiele für Reibungskoeffizienten zwischen Dichtungs- und Flanschdichtfläche		56
Anhang F (normativ) Bestimmung von $e_{Gc,I}$ auf der Grundlage eines gegebenen Kriechfaktors PQR		57
F.1	Bestimmung der Durchbiegung während einer PQR-Prüfung	57
F.2	Bestimmung der in der Berechnung zu berücksichtigenden Durchbiegung	58
Anhang G (informativ) Dichtungskennwerte, wenn keine Leckagerate festgelegt ist		59
Anhang H (informativ) Alternative Berechnung mit Berücksichtigung der plastischen Verformung der Dichtung in nachfolgenden Belastungszuständen (nach dem Montagezustand)		60
H.1	Einleitung	60
H.2	Durchführung der Berechnung	60
H.2.1	Allgemeine Beschreibung	60
H.2.2	Keine zusätzliche plastische Verformung	61

H.2.3	Zusätzliche plastische Verformung	61
H.3	Flachdichtungen	61
H.3.1	Flachdichtungen mit geringen oder mittleren Verformungen	61
H.3.2	Flachdichtungen mit größeren Verformungen	63
H.4	Metалldichtung mit gekrümmten Oberflächen (Bild 3b), c), e), f))	64
H.5	Metалldichtungen mit achteckigem Querschnitt (Bild 3d))	64
Anhang I (informativ) Verfügbare, noch unvollständige Modelle zur Umrechnung der Leckagerate für unterschiedliche Bedingungen (basierend auf bestimmten Strömungsmodellen)		65
I.1	Einleitung und Warnhinweis	65
I.2	Grundlagen der Strömungslehre	65
I.2.1	Transportarten	65
I.2.2	Gase	66
I.2.3	Flüssigkeiten: Parallelkapillarenmodell	67
I.3	Einflussfaktoren der Leckagerate von Dichtungen und Verbindungen mit Dichtungen	67
I.3.1	Liste der ermittelten Faktoren	67
I.3.2	Grenzen und Einschränkungen der vorgeschlagenen Modelle	67
I.3.3	Abhängigkeit vom Druck	68
I.3.4	Abhängigkeit von der Temperatur	69
I.3.5	Abhängigkeit von der Art des Mediums	70
I.3.6	Einfluss der Dichtungsdicke	70
I.3.7	Einfluss der Dichtungsbreite	71
I.3.8	Einfluss der Dichtungsspannung	71
I.3.9	Einfluss sonstiger Faktoren	72
I.3.10	Zusammenfassung zu den Einflussfaktoren	72
I.4.1	Allgemeines	72
I.4.2	Bestimmung einer Leckageraten-Tendenz für die Flanschverbindung bei „tatsächlichen“ Bedingungen anhand von „Bezugs“-Bedingungen	73
I.4.3	Bestimmung einer Leckageraten-Tendenz für die Flanschverbindung bei „Bezugs“-Bedingungen anhand von „tatsächlichen“ Bedingungen	74
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG		76
Literaturhinweise		77