

E DIN EN 1591-1:2021-05 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2021-04-16

**Flansche und ihre Verbindungen - Regeln für die Auslegung von
Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung - Teil 1: Berechnung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1591-1:2021**

**Flanges and their joints - Design rules for gasketed circular flange connections - Part
1: Calculation; German and English version prEN 1591-1:2021**

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Indizes, Sonderzeichen und Symbole	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Indizes und Sonderzeichen	16
3.2.1 Indizes.....	16
3.2.2 Sonderzeichen	17
3.3 Symbole	17
4 Anforderungen an die Anwendung der Berechnungsmethode.....	23
4.1 Allgemeines.....	23
4.2 Geometrie	24
4.3 Werkstoffe	24
4.4 Belastungen.....	25
5 Berechnungskennwerte.....	25
5.1 Allgemeines.....	25
5.2 Flanschkenwerte.....	25
5.2.1 Allgemeines.....	25
5.2.2 Flanschring.....	26
5.2.3 Angeschlossene Schale	27
5.2.4 Elastizitätsbezogene Flanschkenwerte	28
5.3 Schrauben- und Scheibenkenwerte	29
5.3.1 Allgemeines.....	29
5.3.2 Effektive Querschnittsfläche der Schrauben	29
5.3.3 Axialer Elastizitätsmodul der Schrauben.....	29
5.3.4 Geometrische Kennwerte für Scheiben und Kontaktflächen.....	30
5.3.5 Axialer Elastizitätsmodul der Scheiben	30
5.4 Dichtungskennwerte.....	30
5.4.1 Allgemeines.....	30
5.4.2 Theoretische Maße	31
5.4.3 Effektive Maße.....	31
5.4.4 Axialer Elastizitätsmodul der Dichtung.....	32
5.4.5 Hebelarme	33
6 Kräfte.....	35
6.1 Allgemeines.....	35
6.2 Aufgebrachte Belastungen	35
6.2.1 Montagezustand ($I = 0$)	35
6.2.2 Folgezustände ($I = 1, 2 \dots$).....	35
6.3 Nachgiebigkeit der Verbindung.....	36
6.4 Erforderliche Mindestkräfte für die Dichtung.....	37

6.4.1	Montagezustand ($I = 0$)	37
6.4.2	Folgezustände ($I = 1, 2, \dots$)	37
6.5	Innere Kräfte im Montagezustand ($I = 0$).....	38
6.5.1	Erforderliche Kräfte	38
6.5.2	Berücksichtigung der Streuung der Schraubenkraft bei Montage.....	39
6.6	Innere Kräfte in Folgezuständen ($I = 1, 2, \dots$).....	40
7	Belastungsgrenzen.....	41
7.1	Allgemeines.....	41
7.2	Schrauben	41
7.3	Dichtung	42
7.4	Integrierter Flansch und Bund/Bördel	42
7.5	Blindflansch	44
7.6	Looser Flansch mit Bund/Bördel	44
Anhang A (informativ) Maße für genormte metrische Schrauben		46
Anhang B (informativ) Anziehen der Schrauben.....		48
B.1	Streuung der Einbau-Schraubenkraft einer einzelnen Schraube — Richtwerte ε_{1-} und ε_{1+} für eine einzelne Schraube.....	48
B.2	Streuung der Gesamt-Schraubenkraft aller Schrauben.....	49
B.3	Unkontrolliertes Anziehen von Hand	49
B.4	Montage mittels Drehmomentschlüssel	49
B.5	Montage mittels Schraubenspannvorrichtung.....	51
Anhang C (informativ) Drehungen des Flansches		52
C.1	Allgemeines.....	52
C.2	Anwendung der Flanschdrehung	52
C.3	Berechnung der Flanschdrehung.....	52
Anhang D (informativ) Anwendung der Berechnungsmethode		54
D.1	Grundsatz der Berechnungsmethode	54
D.2	Mechanisches Modell	55
D.3	Erforderliche Prüfungen	56
D.4	Berechnungsschritte	57
Anhang E (informativ) Beispiele für Reibungskoeffizienten zwischen Dichtungs- und Flanschdichtfläche		59
Anhang F (informativ) Prüfen einer festgelegten Montage-Schraubenkraft		60
Anhang G (informativ) Dichtungskennwerte, wenn keine Leckagerate festgelegt ist		61
Anhang H (informativ) Alternative Berechnung mit Berücksichtigung der plastischen Verformung der Dichtung in nachfolgenden Belastungszuständen (nach dem Montagezustand).....		63
H.1	Einleitung.....	63
H.2	Durchführung der Berechnung.....	63
H.2.1	Allgemeine Beschreibung.....	63
H.2.2	Keine zusätzliche plastische Verformung	64
H.2.3	Zusätzliche plastische Verformung.....	64
H.3	Flachdichtungen	64
H.3.1	Flachdichtungen mit geringen oder mittleren Verformungen.....	64
H.3.2	Flachdichtungen mit größeren Verformungen	66
H.4	Metalldichtung mit gekrümmten Oberflächen (Bilder 4 b, c, e, f).....	67
H.5	Metalldichtungen mit achteckigem Querschnitt (Bild 4 d)	67
Anhang I (informativ) Verfügbare, noch unvollständige Modelle zur Umrechnung der Leckagerate für unterschiedliche Bedingungen (basierend auf bestimmten Strömungsmodellen)		68
I.1	Einleitung und Warnhinweis.....	68
I.2	Grundlagen der Strömungslehre.....	68
I.2.1	Transportarten	68

I.2.2	Gase.....	69
I.2.3	Flüssigkeiten: Parallelkapillarenmodell	70
I.3	Einflussfaktoren der Leckagerate von Dichtungen und Verbindungen mit Dichtungen	70
I.3.1	Liste der ermittelten Faktoren.....	70
I.3.2	Grenzen und Einschränkungen der vorgeschlagenen Modelle	70
I.3.3	Abhängigkeit vom Druck	71
I.3.4	Abhängigkeit von der Temperatur	72
I.3.5	Abhängigkeit von der Art des Mediums.....	73
I.3.6	Einfluss der Dichtungsdicke	74
I.3.7	Einfluss der Dichtungsbreite	74
I.3.8	Einfluss der Dichtungsspannung.....	74
I.3.9	Einfluss sonstiger Faktoren	75
I.3.10	Zusammenfassung zu den Einflussfaktoren	75
I.4	Praktische Anwendung für Berechnungen nach EN 1591-1	76
I.4.1	Allgemeines	76
I.4.2	Bestimmung einer Leckageraten-Tendenz für die Flanschverbindung bei „tatsächlichen“ Bedingungen anhand von „Bezugs“-Bedingungen.....	77
I.4.3	Bestimmung einer Leckageraten-Tendenz für die Flanschverbindung bei „Bezugs“- Bedingungen anhand von „tatsächlichen“ Bedingungen.....	78
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU über Druckgeräte		80
Literaturhinweise		81