

DIN EN 1591-1:2026-02 (D)

Flansche und ihre Verbindungen - Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung - Teil 1: Berechnungsmethode; Deutsche Fassung EN 1591-1:2024

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	10
1 Anwendungsbereich.....	12
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe und Indizes, Sonderzeichen und Symbole	12
3.1 Begriffe	12
3.2 Indizes und Sonderzeichen	22
3.2.1 Indizes.....	22
3.2.2 Sonderzeichen.....	23
3.3 Symbole	23
4 Anforderungen an die Anwendung der Berechnungsmethode.....	29
4.1 Allgemeines.....	29
4.2 Geometrie	29
4.3 Werkstoffe	30
4.4 Belastungen.....	30
5 Berechnungsparameter	31
5.1 Allgemeines.....	31
5.2 Flanschparameter	31
5.2.1 Allgemeines.....	31
5.2.2 Flanschring.....	31
5.2.3 Angeschlossene Schale	33
5.2.4 Elastizitätsbezogene Flanschparameter.....	34
5.3 Schrauben- und Scheibenkennwerte	36
5.3.1 Allgemeines.....	36
5.3.2 Effektive Querschnittsfläche der Schrauben	36
5.3.3 Axialer Elastizitätsmodul der Schrauben	36
5.3.4 Geometrische Parameter für Scheiben und Kontaktflächen.....	36
5.3.5 Axialer Elastizitätsmodul der Scheiben	37
5.4 Dichtungskennwerte.....	38
5.4.1 Allgemeines.....	38
5.4.2 Theoretische Maße	38
5.4.3 Effektive Maße.....	38
5.4.4 Axialer Elastizitätsmodul der Dichtung.....	40
5.4.5 Hebelarme	42
6 Kräfte.....	44
6.1 Allgemeines.....	44
6.2 Aufgebrachte Belastungen	44
6.2.1 Montagezustand ($I = 0$)	44
6.2.2 Folgezustände ($I = 1, 2, \dots$)	44
6.3 Nachgiebigkeit der Verbindung.....	46
6.4 Erforderliche Mindestkräfte für die Dichtung	46
6.4.1 Montagezustand ($I = 0$)	46
6.4.2 Folgezustände ($I = 1, 2, \dots$)	47
6.5 Innere Kräfte im Montagezustand ($I = 0$).....	47

6.5.1	Erforderliche Kräfte	47
6.5.2	Berücksichtigung der Streuung der Schraubenkraft bei Montage.....	48
6.6	Innere Kräfte in Folgezuständen ($I = 1, 2, \dots$).....	50
7	Belastungsgrenzen.....	51
7.1	Allgemeines.....	51
7.2	Schrauben.....	51
7.3	Dichtung	52
7.4	Integrierter Flansch und Bund oder Bördel.....	52
7.5	Blindflansch	55
7.6	Lose Flansche an Bund oder Bördel.....	56
Anhang A (informativ) Maße für genormte metrische Schrauben		57
Anhang B (informativ) Anziehen der Schrauben.....		59
B.1	Streuung der Montage-Schraubenkraft einer einzelnen Schraube — Richtwerte ε_{1-} und ε_{1+} für eine einzelne Schraube	59
B.2	Streuung der Gesamt-Schraubenkraft aller Schrauben.....	59
B.3	Unkontrolliertes Anziehen von Hand.....	60
B.4	Montage mittels Drehmomentschlüssel	60
B.5	Montage mittels Schraubenspannvorrichtung.....	62
Anhang C (informativ) Drehungen des Flansches		64
C.1	Allgemeines.....	64
C.2	Anwendung der Flanschdrehung.....	64
C.3	Berechnung der Flanschdrehung.....	64
Anhang D (informativ) Anwendung der Berechnungsmethode		66
D.1	Grundsatz der Berechnungsmethode.....	66
D.2	Mechanisches Modell.....	67
D.3	Erforderliche Prüfungen.....	68
D.4	Berechnungsschritte	69
Anhang E (informativ) Beispiele für Reibungskoeffizienten zwischen Dichtungs- und Flanschdichtfläche		71
Anhang F (informativ) Prüfen einer festgelegten Montage-Schraubenkraft		72
Anhang G (informativ) Dichtungskennwerte, wenn keine Leckagerate festgelegt ist.....		73
Anhang H (informativ) Alternative Berechnung mit Berücksichtigung der plastischen Verformung der Dichtung in nachfolgenden Belastungszuständen (nach dem Montagezustand).....		75
H.1	Allgemeines.....	75
H.2	Durchführung der Berechnung.....	75
H.2.1	Allgemeine Beschreibung.....	75
H.2.2	Keine zusätzliche plastische Verformung.....	76
H.2.3	Zusätzliche plastische Verformung.....	76
H.3	Flachdichtungen	76
H.3.1	Flachdichtungen mit geringen oder mittleren Verformungen.....	76
H.3.2	Flachdichtungen mit größeren Verformungen	79
H.4	Metalldichtung mit gekrümmten Oberflächen [Bilder 4 b), c), e), f)]	80
H.5	Metalldichtungen mit achteckigem Querschnitt [Bild 4 d)].....	80
Anhang I (informativ) Verfügbare, noch unvollständige Modelle zur Umrechnung der Leckagerate für unterschiedliche Bedingungen (basierend auf bestimmten Strömungsmodellen)		81
I.1	Einleitung und Warnhinweis.....	81
I.2	Grundlagen der Strömungslehre.....	81
I.2.1	Transportarten	81
I.2.2	Gase.....	82
I.2.3	Flüssigkeiten: Parallelkapillarenmodell.....	83
I.3	Einflussfaktoren der Leckagerate von Dichtungen und Verbindungen mit Dichtungen	83

I.3.1	Liste der ermittelten Faktoren.....	83
I.3.2	Grenzen und Einschränkungen der vorgeschlagenen Modelle	83
I.3.3	Abhängigkeit vom Druck	84
I.3.4	Abhängigkeit von der Temperatur	85
I.3.5	Abhängigkeit von der Art des Mediums.....	86
I.3.6	Einfluss der Dichtungsdicke	87
I.3.7	Einfluss der Dichtungsbreite	87
I.3.8	Einfluss der Dichtungsspannung.....	88
I.3.9	Einfluss sonstiger Faktoren	88
I.3.10	Zusammenfassung zu den Einflussfaktoren	89
I.4	Praktische Anwendung für Berechnungen nach EN 1591-1	89
I.4.1	Allgemeines.....	89
I.4.2	Bestimmung einer Leckageraten-Tendenz für die Flanschverbindung bei „tatsächlichen“ Bedingungen anhand von „Bezugs“-Bedingungen.....	90
I.4.3	Bestimmung einer Leckageraten-Tendenz für die Flanschverbindung bei „Bezugs“- Bedingungen anhand von „tatsächlichen“ Bedingungen.....	91
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU.....		93
Literaturhinweise		94

Bilder

Bild 1	— Belastungen und Hebelarme	14
Bild 2	— Scheibe	15
Bild 3	— Schrauben	15
Bild 4	— Dichtungen	17
Bild 5	— Einzelheiten für Feder- und Nutdichtflächen	17
Bild 6	— Vorschweißflansche mit Zylinderschalen (Beispiel 1)	18
Bild 7	— Vorschweißflansche mit Zylinderschalen (Beispiel 2)	18
Bild 8	— An Kegelschalen angeschweißte Flansche	19
Bild 9	— An Kugelschalen angeschweißte Flansche	19
Bild 10	— Glatter Anschweißflansch	20
Bild 11	— Blindflansch.....	20
Bild 12	— Lose Flansche mit Bund oder Bördel.....	21
Bild 13	— Überschieb-Schweißflansch mit Ansatz	21
Bild 14	— Gewindeflansch mit Ansatz.....	22

Tabellen

Tabelle 1	— Effektive Dichtungsgeometrie	41
-----------	--------------------------------------	----

Tabelle 2 — Bestimmung von Ψ_z	55
Tabelle A.1 — Durchmesser metrischer Schrauben	57
Tabelle B.1 — Streuung der Montage-Schraubkraft einer einzelnen Schraube — Richtwerte ε_{1-} und ε_{1+} für eine einzelne Schraube	59
Tabelle E.1 — Beispiele für Reibungskoeffizienten zwischen Dichtungs- und Flanschdichtfläche	71
Tabelle G.1 — Dichtungskennwerte, wenn keine Leckagerate festgelegt ist	73
Tabelle I.1 — Strömungsart in Abhängigkeit von der Knudsen-Zahl	82
Tabelle I.2 — Bestimmung einer Leckageraten-Tendenz für die Flanschverbindung bei „tatsächlichen“ Bedingungen anhand von „Bezugs“-Bedingungen	90
Tabelle I.3 — Bestimmung einer Leckageraten-Tendenz für die Flanschverbindung bei „Bezugs“-Bedingungen anhand von „tatsächlichen“ Bedingungen	91
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2014/68/EU	93