

DIN EN 13480-3/A1

ICS 23.040.01

Änderung von
DIN EN 13480-3:2017-12

**Metallische industrielle Rohrleitungen –
Teil 3: Konstruktion und Berechnung;
Deutsche Fassung EN 13480-3:2017/A1:2021**

Metallic industrial piping –
Part 3: Design and calculation;
German version EN 13480-3:2017/A1:2021

Tuyauteries industrielles métalliques –
Partie 3: Conception et calcul;
Version allemande EN 13480-3:2017/A1:2021

Gesamtumfang 19 Seiten

DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)



Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13480-3:2017/A1:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 267 „Industrielle Rohrleitungen und Fernrohrleitungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 082-00-17 AA „Industrielle Rohrleitungen und Rohrfernleitungen; Spiegelausschuss zu CEN/TC 267“ im DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD) verantwortlich.

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

Deutsche Fassung

Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung

Metallic industrial piping —
Part 3: Design and calculation

Tuyauteries industrielles métalliques —
Partie 3: Conception et calcul

Diese Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN 13480-3:2017. Sie wurde vom CEN am 25. Januar 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen diese Änderung in der betreffenden nationalen Norm, ohne jede Änderung, einzufügen 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 Änderung 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 CEN-CENELEC-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
1 Änderungen zum <i>Europäischen Vorwort</i>	5
2 Änderungen zu Abschnitt 2, <i>Normative Verweisungen</i>	5
3 Änderungen zu 3.2, <i>Symbole und Einheiten</i>	5
4 Änderungen zu 4.2.3.4, <i>Berechnungsdruck</i>	5
5 Änderungen zu 4.3, <i>Wanddicke</i>	5
6 Änderungen zu 4.6, <i>Dimensionierung von druckbeaufschlagten Rohrleitungsbauteilen</i>	6
7 Änderungen zu 5.2.1, <i>Nichtaustenitische Stähle</i>	6
8 Änderungen zu 5.2.4, <i>Stahlguss</i>	6
9 Änderungen zu 5.2.5.1, <i>Allgemeines</i>	6
10 Änderungen zu 5.3.2.1, <i>Auslegungsbedingungen</i>	7
11 Änderungen zu 6.2, <i>Rohrbiegungen und Rohrbögen</i>	7
12 Änderungen zu 6.4.3, <i>Spezielle Symbole und Abkürzungen</i>	8
13 Änderungen zu 6.4.10, <i>Geschmiedete Spezialreduzierstücke</i>	8
14 Änderungen zu 6.5.2, <i>Kompensatoren</i>	8
15 Änderungen zu 6.6, <i>Verschraubte Flanschverbindungen</i>	9
16 Änderungen zu 6.6.4, <i>Nicht genormter Flansch</i>	9
17 Änderungen zu 7.1, <i>Gewölbte Böden</i>	9
18 Änderungen zu 7.1.3, <i>Torisphärische Böden</i>	9
19 Änderungen zu 7.2, <i>Runde ebene Böden</i>	9
20 Änderungen zu 7.2.3.3, <i>Ungekremppte ebene Böden</i>	10
21 Änderungen zu 7.2.4.1, <i>Allgemeines</i>	10
22 Änderungen zu 7.2.5.2, <i>Ebene Böden mit Ausschnitten</i>	10
23 Änderungen zu 8.4.1, <i>Allgemeines</i>	11
24 Änderungen zu 8.4.4, <i>Verstärkung von Einzelausschnitten mit $0,8 < d/D \leq 1,0$</i>	11
25 Änderungen zu 8.5.2, <i>Verstärkte Ausschnitte mit $d/D \leq 0,8$</i>	11
26 Änderungen zu 8.6.1, <i>Zylindrische Y-Abzweige</i>	11
27 Änderungen zu 10.3.2, <i>Vereinfachte Auslegung für Wechselbeanspruchung</i>	12
28 Änderungen zu 10.3.2.3, <i>Ermittlung der zulässigen Lastspielzahl</i>	12
29 Änderungen zu 10.4.2, <i>Hinweise zur Auslegung</i>	12
30 Änderungen zu 11.3, <i>Symbole</i>	12
31 Änderungen zu 12.2.3, <i>Dehnungen durch aufgeprägte Verschiebungen</i>	12

32	Änderungen zu 12.2.5, <i>Spannungsschwingbreite</i>	12
33	Änderungen zu 12.2.7.1, <i>Wärmeausdehnungsbeiwerte</i>	13
34	Änderungen zu 12.2.10.2, <i>Formelle Elastizitätsanalyse</i>	13
35	Änderungen zu C.1.3, <i>Auslegung von Kompensatoren</i>	13
36	Änderungen zu D.4.1, <i>Einleitung</i>	13
37	Änderungen zu D.4.4, <i>Flanschkonstruktion</i>	13
38	Änderungen zu D.4.6, <i>Dichtungen</i>	13
39	Änderungen zu D.5.2, <i>Schraubenlasten und -flächen</i>	14
40	Änderungen zu D.5.4.2, <i>Spannungsgrenzwerte</i>	14
41	Änderungen zu E.2.1, <i>Winkel und Flächen</i>	14
42	Änderungen zu F.2, <i>Maßnahmen bei Erreichen der berechneten Ermüdungslebensdauer</i>	15
43	Änderungen zu L.2, <i>Symbole</i>	15
44	Änderungen zu L.4, <i>Zulässige Druckspannung</i>	15
45	Änderungen zu Anhang P, <i>Empfohlene Dichtungen für industrielle Rohrleitungen</i>	15
46	Änderungen zu Q.3, <i>Erläuterungen zu Tabelle Q.1</i>	15
47	Änderungen zu den Literaturhinweisen.....	15
	Literaturhinweise.....	16

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13480-3:2017/A1:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 267 „Industrielle Rohrleitungen und Fernrohrleitungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 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 wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Dieses Dokument enthält den Text der Änderung. Die geänderten/korrigierten Seiten von EN 13480-3:2017 werden als 2. Ausgabe der Europäischen Norm veröffentlicht.

1 Änderungen zum Europäischen Vorwort

Im Europäischen Vorwort muss der 8. Absatz wie folgt lauten:

„Dieses Dokument wird von einer Arbeitsgruppe (en: Maintenance Help Desk, MHD) gepflegt, deren Aufgabe darauf beschränkt ist, Korrekturen und Interpretationen vorzunehmen, die im Zusammenhang mit EN 13480 stehen.“.

2 Änderungen zu Abschnitt 2, Normative Verweisungen

In Abschnitt 2 müssen die folgenden normativen Verweisungen hinzugefügt werden:

EN 764-5:2014, Druckgeräte — Teil 5: Prüfbescheinigungen für metallische Werkstoffe und Übereinstimmung mit der Werkstoffspezifikation

In Abschnitt 2 müssen die folgenden normativen Verweisungen gestrichen werden:

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

EN 1591-2:2008, Flansche und ihre Verbindungen — Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung — Teil 2: Dichtungskennwerte

3 Änderungen zu 3.2, Symbole und Einheiten

In Tabelle 3.2-1 müssen die folgenden Zeilen wie folgt lauten:

c_0	Korrosions- bzw. Erosionszuschlag (siehe Bild 4.3-1 und Bild 4.3-2)	mm
c_1	Absolutwert der Minustoleranz aus der zugehörigen Werkstoffnorm (siehe Bild 4.3-1 und Bild 4.3-2)	mm
c_2	Zuschlag für mögliche Wanddickenabnahme bei der Fertigung (siehe Bild 4.3-1 und Bild 4.3-2)	mm
e_a	ermittelte Wanddicke eines Bauteils zur Verwendung für die Festigkeitsüberprüfung (siehe Bild 4.3-1 und Bild 4.3-2)	mm
e_n	Nennwanddicke in Zeichnungen (siehe Bild 4.3-1 und Bild 4.3-2)	mm
e_{ord}	bestellte Wanddicke (siehe Bild 4.3-1 und Bild 4.3-2)	mm

4 Änderungen zu 4.2.3.4, Berechnungsdruck

ANMERKUNG 2 in 4.2.3.4 muss wie folgt lauten:

„ANMERKUNG 2 Gibt es einen Zustand, in dem $p_c = p_s$ und $t_c = t_s$, brauchen die Berechnungen nur für diesen Zustand durchgeführt zu werden.“.

5 Änderungen zu 4.3, Wanddicke

In 4.3 muss die Reihenfolge des 3. und 4. Absatzes vertauscht werden.

6 Änderungen zu 4.6, Dimensionierung von druckbeaufschlagten Rohrleitungsbauteilen

In 4.6 muss der 3. Absatz wie folgt lauten:

„Für Bauteile, bei denen signifikante Schnittmomente durch angeschlossene Rohrleitungen auftreten, müssen die Regeln nach 12.4 angewendet werden.“.

7 Änderungen zu 5.2.1, Nichtaustenitische Stähle

5.2.1.2 muss wie folgt lauten:

„Der Konstrukteur muss sicherstellen, dass der Wert der zulässigen Spannung f_{test} unter den Bedingungen während der Druckprüfung nach EN 13480-5 95 % R_{eH} oder 95 % $R_{\text{p0,2}}$ bei der festgelegten Prüftemperatur nicht überschreitet.“.

8 Änderungen zu 5.2.4, Stahlguss

Die Überschrift von 5.2.4.2 muss wie folgt lauten:

„5.2.4.2 Prüfbedingungen“

9 Änderungen zu 5.2.5.1, Allgemeines

Der erste Satz von 5.2.5.1 muss wie folgt lauten:

„Stähle ohne besondere Qualitätsüberwachung sind solche mit einem Werkszeugnis „2.2“ oder einer Werksbescheinigung „2.1“ nach EN 10204:2004. Diese dürfen nur verwendet werden, wenn dies nach EN 764-5:2014 zulässig ist.“.

10 Änderungen zu 5.3.2.1, Auslegungsbedingungen

Tabelle 5.3.2-1 muss wie folgt lauten:

Tabelle 5.3.2-1 — Sicherheitsbeiwerte als Funktion der mittleren Zeitstandfestigkeit in Abhängigkeit von der Zeit

Auslegungslebensdauer ^a	<u>Ohne</u> Überwachung der Zeitstanderschöpfung ^c		<u>Mit</u> Überwachung der Zeitstanderschöpfung ^c	
T h	Mechanische Eigenschaft	Sf_{cr}	Mechanische Eigenschaft	Sf_{cr}
$10\,000 \leq T \leq 100\,000$	S_{RTt}	1,5	S_{RTt}	1,25
$100\,000 < T < 200\,000$	S_{RTt} ^d	1,5 ^d	S_{RTt}	1,25
$T = 200\,000$	S_{RTt} ^d	1,5 ^d	$S_{R\,200\,000\,h\,t}$	1,25
			$S_{R\,150\,000\,h\,t}$ ^b	1,35
			$S_{R\,100\,000\,h\,t}$ ^b	1,5

^a Ist keine Auslegungslebensdauer festgelegt, muss für die mittlere Zeitstandfestigkeit der für 200 000 h geltende Wert mit dem zugehörigen Sf_{cr} verwendet werden.

^b Nur in Fällen, in denen in den Werkstoffnormen keine Werte für 200 000 h festgelegt sind, sind die Zeitstandfestigkeitswerte für 150 000 h bzw. 100 000 h für eine Auslegungslebensdauer von 200 000 h mit dem zugehörigen Sf_{cr} zu verwenden.

^c Überwachung durch zerstörungsfreie Prüfungen und/oder Berechnungen der Kriechschädigung D_c .

^d Nur erlaubt, wenn $\frac{S_{R200000ht}}{S_{R100000ht}} \geq 0,781$, um sicherzustellen, dass 60 % der theoretischen Zeitstanderschöpfung bei 200 000 h nicht überschritten werden.

11 Änderungen zu 6.2, Rohrbiegungen und Rohrbögen

In 6.2 muss der 1. Absatz wie folgt lauten:

„Für die Berechnung der Wanddicke von Rohrbögen sowie der Wanddicke von Rohrbiegungen stehen zwei Verfahren zur Verfügung (siehe 6.2.3.1 und 6.2.3.2). Das ausgewählte Verfahren muss in seiner Gesamtheit angewendet werden.“

Tabelle 6.2.2-1 muss wie folgt lauten:

Tabelle 6.2.2-1 — Zusätzliche Symbole für die Anwendung von 6.2

Symbol	Beschreibung	Einheit
e_{int}	geforderte Mindestwanddicke ohne Zuschläge und Toleranzen einer Rohrbiegung an der Bogeninnenseite	mm
e_{ext}	geforderte Mindestwanddicke ohne Zuschläge und Toleranzen einer Rohrbiegung an der Bogenaußenseite	mm
R	Biegeradius von Rohrbiegung oder Rohrbogen (Mittellinie)	mm

12 Änderungen zu 6.4.3, *Spezielle Symbole und Abkürzungen*

Tabelle 6.4.3-1 muss wie folgt lauten:

Tabelle 6.4.3-1 — Zusätzliche Symbole für 6.4

Symbole	Beschreibung	Einheit
D_c	mittlerer Durchmesser des Zylinders an der Verbindungsstelle mit dem Kegel	mm
D_e	Außendurchmesser des Kegels	mm
D_i	Innendurchmesser des Kegels	mm
D_K	nach Gleichung (6).4.4-7) berechneter Durchmesser	mm
D_m	mittlerer Durchmesser des Kegels	mm
e_{con}	nach 6.4.4 bestimmte geforderte Wanddicke des Kegels	mm
e_{cyl}	nach 6.1 bestimmte geforderte Wanddicke des Zylinders	mm
e_j	geforderte oder ermittelte Wanddicke an der Verbindung am großen Durchmesserende eines Kegels	mm
e_1	geforderte Wanddicke des Zylinders an der Verbindung	mm
e_{1a}	ermittelte Wanddicke der Verstärkung im Zylinder	mm
e_2	geforderte Wanddicke des Kegels und der Krempe an der Verbindung	mm
e_{2a}	ermittelte Wanddicke der Verstärkung im Kegel	mm
f	Auslegungsspannung. Für die Konstruktion von Verbindungen nach 6.4.6 bis 6.4.9 ist dies der kleinste der für die einzelnen Bauteile ermittelten Werte für die einzelnen Bauteile	MPa (N/mm ²)
l_1	Länge des Zylinders	mm
l_2	Länge des Kegels am großen oder am kleinen Durchmesserende	mm
r_i	Innenradius der Krempe	mm
α	halber Öffnungswinkel des Kegels	° (Grad)
β	ein in 6.4.6 festgelegter Faktor	–
β_H	ein in 6.4.8 festgelegter Faktor	–
γ	ein in 6.4.7 festgelegter Faktor	–
ρ	ein in 6.4.7 festgelegter Faktor	–
τ	ein in 6.4.8 festgelegter Faktor	–

13 Änderungen zu 6.4.10, *Geschmiedete Spezialreduzierstücke*

In Bild 6.4.10-1 und Bild 6.4.10-2, muss " l_i " durch " l " ersetzt werden.

14 Änderungen zu 6.5.2, *Kompensatoren*

Der erste Absatz von 6.5.2 muss wie folgt lauten:

„Die Funktion von Rohrleitungssystemen mit Kompensatoren hängt in hohem Maße von der ordnungsgemäßen Kombination aller Bauteile ab. Dies macht es erforderlich, das System, seine Unterstützungen und Festpunkte sowie deren Wechselwirkung mit den Kompensatoren in allen Einzelheiten zu betrachten.“

15 Änderungen zu 6.6, *Verschraubte Flanschverbindungen*

In 6.6.1 muss der zweite Absatz durch die folgende Anmerkung ersetzt werden:

ANMERKUNG Besteht eine besondere Anforderung an die Dichtigkeit der Flanschverbindung, kann die Berechnung nach [4] und [5] erfolgen; empfohlene Dichtungen werden in Anhang P bestimmt.

16 Änderungen zu 6.6.4, *Nicht genormter Flansch*

6.6.4 muss wie folgt lauten:

„Wird ein nicht genormter Flansch verwendet, muss die Auslegung unter Verwendung des Berechnungsverfahrens nach EN 13445-3:2014 oder durch Anwendung des im Taylor-Forge-Verfahren dargestellten Algorithmus (Anhang D) erfolgen.“

ANMERKUNG 1 Bei Anwendung des Taylor-Forge-Verfahrens ist Dichtigkeit nicht sichergestellt. Besteht eine besondere Anforderung an die Dichtigkeit der Flanschverbindung, kann die Berechnung nach [4] und [5] erfolgen; empfohlene Dichtungen werden in Anhang P bestimmt.

ANMERKUNG 2 Der in [4] oder EN 13445-3:2014 angegebene Algorithmus berücksichtigt Schnittlasten.

Das Anziehmoment der Schrauben sollte vom Konstrukteur festgelegt werden. In derartigen Fällen sollte dem Verfahren, mit dem die Schrauben angezogen werden, besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Literaturhinweis [4] oder EN 13445-3:2014 enthalten Richtwerte für die Streuung der Schraubenkraft bei den verschiedenen Anzugsverfahren.“

17 Änderungen zu 7.1, *Gewölbte Böden*

In Tabelle 7.1.1-1 müssen die folgenden Zeilen wie folgt lauten:

e_{kn}	Wanddicke der Krimpe	mm
e_s	Mindestwanddicke des Bodens zur Begrenzung der Membranspannung im Kalottenteil	mm
h_i	Innenhöhe des elliptischen Bodens	mm
r_i	innerer Krempenradius	mm

18 Änderungen zu 7.1.3, *Torisphärische Böden*

In 7.1.3 muss der Satz vor der Gleichung (7).1.3-6) wie folgt lauten:

„Für eine gegebene Form ist der maximale Druck P_{max} gleich dem niedrigsten der Werte für p_s , p_{kny} und p_{knb} , die wie folgt berechnet werden:“

19 Änderungen zu 7.2, *Runde ebene Böden*

In Tabelle 7.2.2-1 müssen die folgenden Zeilen wie folgt lauten:

b	wirksame Dichtungsbreite	mm
d	Ausschnittdurchmesser oder äquivalenter Durchmesser von Ausschnitten mit Stützen	mm
d_i	Stützeninnendurchmesser	mm
d_o	Stützenaußendurchmesser	mm
e	geforderte Mindestwanddicke des Bodens ohne Ausschnitt	mm
e_{op}	geforderte Mindestwanddicke eines Bodens mit Ausschnittverstärkung	mm
e_{eq}	äquivalente Wanddicke des Zylinderrohrs nahe am Boden	mm
e_{rg}	geforderte Mindestwanddicke eines ebenen Bodens mit Entlastungsnut	mm
e_p	geforderte Mindestwanddicke des Bodens für jeden Druckzustand	mm
h	Abstand des Mittelpunkts eines Ausschnitts vom Rohrrinnendurchmesser	mm
l	mittragende Stützenlänge	mm
l_{cyl}	Länge des zylindrischen Teils des Bodens, gemessen wie in Bild 7.2.3-1	mm
m	Dichtungsbeiwert	–
r_i	Innenradius des ebenen Bodens	mm
y	Dichtungsdruck (siehe Tabelle 7.2.4-1)	MPa (N/mm ²)

20 Änderungen zu 7.2.3.3, *Ungekrempte ebene Böden*

Nach der Gleichung (7).2.3-24) müssen der Satz und die Gleichung (7).2.3-25) wie folgt lauten:

Nach Durchführung der Berechnung nach Gleichung (7).2.3-8) bis Gleichung (7.2.3-24) muss anstelle von Gleichung (7).2.3-6) die folgende Gleichung (7.2.3-25) angewendet werden.

$$e = \max \left(C_1 D_i \sqrt{\frac{p_c}{f_1}}; (D_i + e_{eq}) \left(\frac{N}{S} - S - \frac{a}{3} \right) \right) \quad (7.2.3-25)$$

Nach der Gleichung (7).2.3-25) werden der Satz und die Gleichung (7).2.3-26) gelöscht.

Die Nummerierung der Gleichung (7).2.3-27) und der Gleichung (7.2.3-28) muss zu Gleichung (7.2.3-26) bzw. Gleichung (7.2.3-27) geändert werden.

21 Änderungen zu 7.2.4.1, *Allgemeines*

Der letzte Absatz von 7.2.4.1 muss wie folgt lauten:

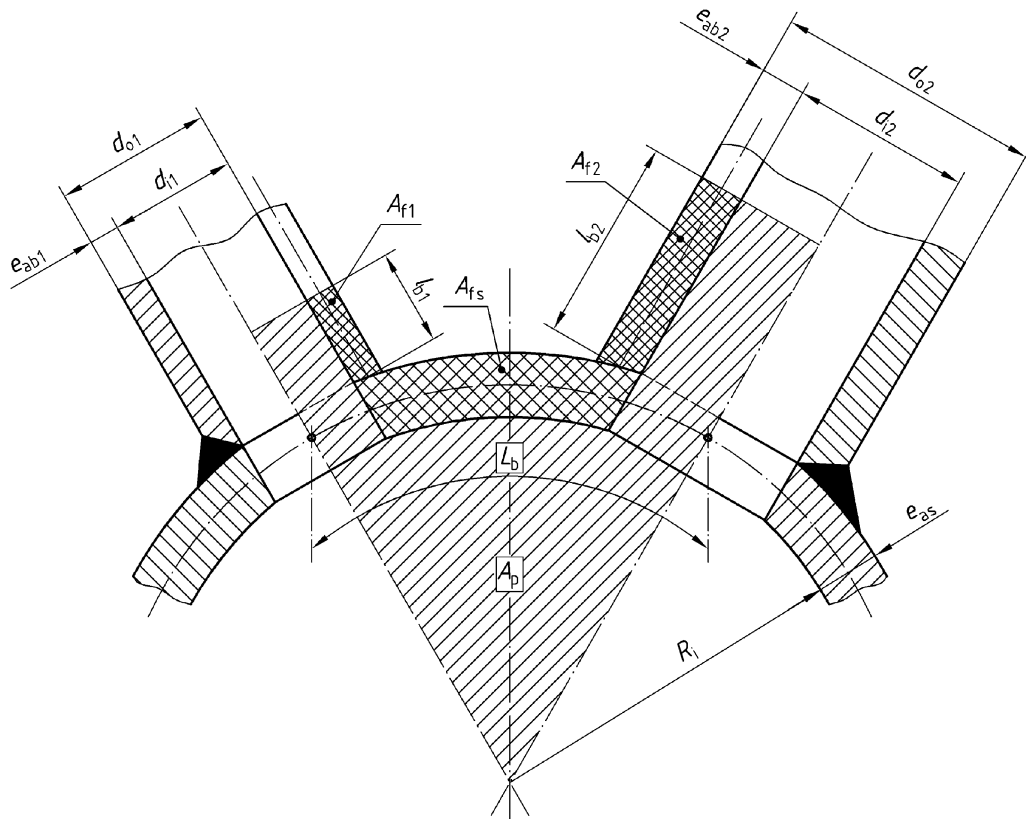
„Böden mit Dichtungen im Kraftnebenschluss (flache Dichtfläche) sind nicht Gegenstand dieses Abschnitts.“.

22 Änderungen zu 7.2.5.2, *Ebene Böden mit Ausschnitten*

In 7.2.5.2, muss der Absatz nach Gleichung (7).2.5-6) und nach der Definition von A_r wie folgt lauten:

„Ist der Wert der Auslegungsspannung für den Stützen niedriger als für den ebenen Boden, so ist die Fläche A_r mit dem Verhältnis der Auslegungsspannung des Stützens zu der des ebenen Bodens zu multiplizieren.“.

Bild 8.4.1-2 wird durch folgendes Bild ersetzt:



24 Änderungen zu 8.4.4, Verstärkung von Einzelausschnitten mit $0,8 < d/D \leq 1,0$

24 Änderungen zu 8.4.4, Verstärkung von Einzelausschnitten mit $0,8 < d/D \leq 1,0$

„8.4.4 Verstärkung von Einzelausschnitten mit $0,8 < d_i/D_i \leq 1,0$ “

„Es gelten die in 8.4.3 angegebenen Gleichungen mit der Einschränkung, dass große Ausschnitte mit $d_i/D_i > 0,8$ für eine Auslegung im Zeitstandbereich des verwendeten Werkstoffs nicht zulässig sind.“

25 Änderungen zu 8.5.2, Verstärkte Ausschnitte mit $d/D \leq 0,8$

„8.5.2 Verstärkte Ausschnitte mit $d_i/D_i \leq 0,8$ “

26 Änderungen zu 8.6.1, Zylindrische Y-Abzweige

„Für Rohre mit $d_i/D_i > 0,8$ ist die Auslegungsspannung auf 90 % des in Abschnitt 5 festgelegten Werts zu reduzieren.“

27 Änderungen zu 10.3.2, Vereinfachte Auslegung für Wechselbeanspruchung

In 10.3.2.1 muss der 5. Anstrich in ANMERKUNG 5 wie folgt lauten:

- die Wanddicke, z. B. kann eine Erhöhung der Wanddicke die Spannungsamplitude und somit auch die Ermüdung verringern;

28 Änderungen zu 10.3.2.3, Ermittlung der zulässigen Lastspielzahl

Gleichung (10).3.2-1) muss wie folgt lauten:

$$2\sigma_a^* = \frac{\eta}{F_d F_t^*} \frac{(\hat{p} - \check{p})}{P_{max}} f_{20}$$

Gleichung (10).3.2-3) muss wie folgt lauten:

$$t^* = 0,75\hat{t} + 0,25\check{t}$$

29 Änderungen zu 10.4.2, Hinweise zur Auslegung

Der erste Satz von 10.4.2 muss wie folgt lauten:

„Für Normalbetrieb wird die Temperaturänderungsgeschwindigkeit innerhalb von Rohrleitungssystemen im Allgemeinen von anderen Überlegungen als der Geometrie der Rohrleitung oder der Bauteile bestimmt.“.

30 Änderungen zu 11.3, Symbole

In Tabelle 11.3-1 müssen die Zeilen für die Symbole Z_{WL} und Z_{WN} wie folgt lauten:

Z_{WL}	Biegezugwiderstandsmoment der Kehlnaht oder der teilweise durchgeschweißten Naht um die Schwerachse parallel zu L_1	mm ³
Z_{WN}	Biegezugwiderstandsmoment der Kehlnaht oder der teilweise durchgeschweißten Naht um die Schwerachse parallel zu L_2	mm ³

31 Änderungen zu 12.2.3, Dehnungen durch aufgeprägte Verschiebungen

In 12.2.3.1 muss unter dem ersten Anstrich der 2. Satz des Absatzes wie folgt lauten:

„Wird die freie Ausdehnung oder Kontraktion einer Rohrleitung durch angeschlossene Maschinen oder Halterungen wie z. B. Rohrführungen und Festpunkte behindert, so werden in der Rohrleitung Spannungen hervorgerufen;“

32 Änderungen zu 12.2.5, Spannungsschwingbreite

In 12.2.5 muss im 3. Absatz der erste Satz wie folgt lauten:

„Während die elastische Spannung im warmen Zustand dazu neigt abzunehmen, bleibt die Summe der Dehnungen aufgrund der Wärmedehnung im warmen und kalten Zustand eines gegebenen Zyklus im Wesentlichen konstant.“

33 Änderungen zu 12.2.7.1, Wärmeausdehnungsbeiwerte

Der 1. Absatz von 12.2.7.1 muss wie folgt lauten:

„Die Schwankungsbreite der Wärmeausdehnung kann in Übereinstimmung mit Anhang G als Differenz der Ausdehnungen bei der höchsten Metalltemperatur und bei der niedrigsten Metalltemperatur nach dem Abfahren bestimmt werden.“.

34 Änderungen zu 12.2.10.2, Formelle Elastizitätsanalyse

Der 3. Absatz von 12.2.10.2 muss wie folgt lauten:

„Annehmbare detaillierte Analyseverfahren arbeiten mit analytischen und graphischen Verfahren, die eine Bewertung der Kräfte, Momente und Spannungen ermöglichen.“.

35 Änderungen zu C.1.3, Auslegung von Kompensatoren

Der 2. Absatz von C.1.3 muss wie folgt lauten:

„Von wesentlicher Bedeutung ist die Auslegung der Bälge, sie sollte nach einem anerkannten Berechnungsverfahren oder durch experimentellen Nachweis erfolgen. Lasttragende Bauteile sollten so ausgelegt werden, dass sie allen zu erwartenden Belastungen standhalten.“.

36 Änderungen zu D.4.1, Einleitung

Der 2. Absatz von D.4.1 muss wie folgt lauten:

„Alternative Regeln für verschraubte Flanschverbindungen sind in Literaturhinweis [3] oder EN 13445-3:2014 beschrieben.“.

Der 3. Absatz von D.4.1 muss wie folgt lauten:

„Beide Flansche eines Flanschaars müssen nach derselben Norm ausgelegt sein oder denselben Anforderungsprofilen entsprechen. Dieses gilt auch, wenn einer der Flansche des Flanschaars ein verschraubter Boden oder Deckel ist.“.

37 Änderungen zu D.4.4, Flanschkonstruktion

Im ersten Absatz von D.4.4 muss der erste Satz wie folgt lauten:

„Es werden zwei Gruppen von Flanschen unterschieden, und zwar zwischen solchen, bei denen die Bohrung mit der Bohrung der Schale bzw. des Rohrs übereinstimmt und solchen, die am Boden der Schale eine Kehlnaht und unterschiedlich ausgeführte Bohrungen aufweisen.“.

38 Änderungen zu D.4.6, Dichtungen

D.4.6 muss wie folgt lauten:

„Die Werte der Dichtungsfaktoren m und y sollten üblicherweise vom Dichtungshersteller zur Verfügung gestellt werden, in Tabelle 7.2.4-1 sind jedoch ebenfalls Werte angegeben, die als Vorschlag zu betrachten sind.“.

ANMERKUNG In den meisten europäischen Ländern ist die Verwendung asbesthaltiger Dichtungen verboten.“.

39 Änderungen zu D.5.2, *Schraubenlasten und -flächen*

Der Text zwischen Gleichung (D.5)-1) und Gleichung (D.5)-2) muss wie folgt formuliert werden:

„mit Ausnahme von Ring-Nuten, für die Folgendes gilt:“

40 Änderungen zu D.5.4.2, *Spannungsgrenzwerte*

Der 2. Absatz von D.5.4.2 muss wie folgt lauten:

„Die Auslegungsspannung f ist nach Abschnitt 5 zu ermitteln, wobei jedoch zu beachten ist, dass die auf $R_m/3$ beruhende Regel für austenitische Stähle hier nicht anwendbar ist.“

41 Änderungen zu E.2.1, *Winkel und Flächen*

Bild E.2.1-1 wird durch folgendes Bild ersetzt:

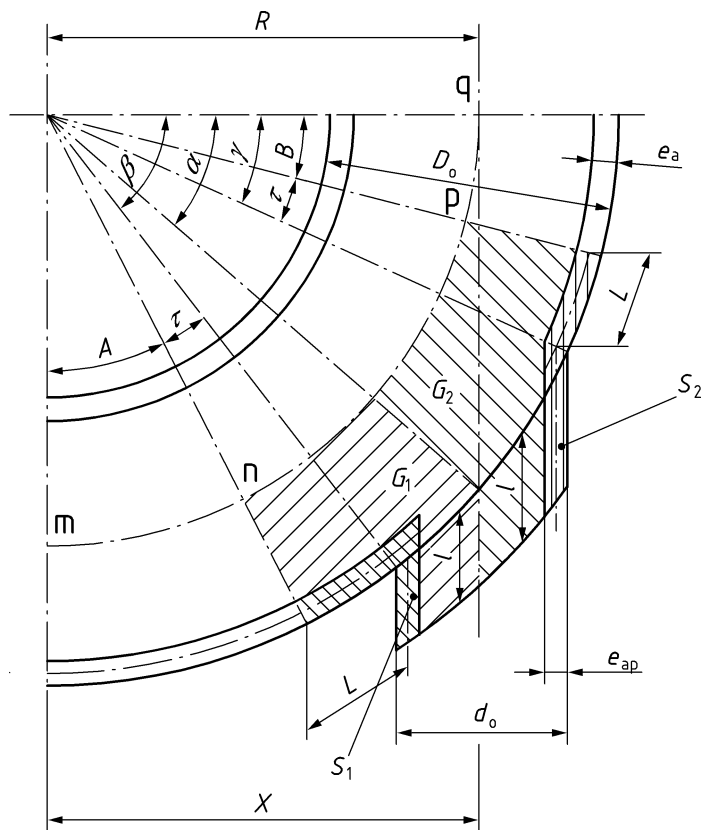


Bild E.2.1-1

42 Änderungen zu F.2, Maßnahmen bei Erreichen der berechneten Ermüdungslebensdauer

In Abschnitt F.2 wird zu Beginn des ersten Absatzes a) hinzugefügt.

In Abschnitt F.2 wird zu Beginn des zweiten Absatzes b) hinzugefügt.

Im zweiten Absatz von Abschnitt F.2 muss der erste Satz wie folgt lauten:

„Werden bei der Prüfung nach a) keine Risse gefunden, so ist der Weiterbetrieb zulässig.“

Der dritte Absatz in Abschnitt F.2 muss wie folgt lauten:

„Sollten bei den Prüfungen Risse oder rissartige Fehler oder noch weiter gehende Schäden festgestellt werden, so sollte das Bauteil oder das betreffende Tragwerkselement ausgetauscht werden, es sei denn, dass durch geeignete zwischen den beteiligten Parteien zu vereinbarende Maßnahmen ein Weiterbetrieb zulässig erscheint.“

43 Änderungen zu L.2, Symbole

In Tabelle L.2-1, müssen die folgenden Zeilen wie folgt lauten:

$\sigma_{a,per}$	zulässige Druckspannung (siehe 13.11.4.3)	MPa (N/mm ²)
$\sigma_{b,per}$	zulässige Biegespannung (siehe 13.11.4.3)	MPa (N/mm ²)

44 Änderungen zu L.4, Zulässige Druckspannung

Der Absatz vor der Gleichung (L.4-2) muss wie folgt lauten:

„Die Druckspannung sollte unterhalb der durch die Gleichungen (L.4-2) und (L.4-3) gegebenen Werte für die zulässige Druckspannung liegen und keinesfalls den Wert für die zulässige Spannung f nach Gleichung (13.11.4.2-2) überschreiten.“

45 Änderungen zu Anhang P, Empfohlene Dichtungen für industrielle Rohrleitungen

In Tabelle P.1, 2. Spalte, muss nach der Überschrift „EN 1514“, der Index c gelöscht werden.

46 Änderungen zu Q.3, Erläuterungen zu Tabelle Q.1

In Tabelle Q.2 muss in den Zeilen L_3 , L_4 und L_6 die Verweisung auf den Anhang wie folgt lauten:

„i nach Anhang H“

47 Änderungen zu den Literaturhinweisen

Die aktualisierten Literaturhinweise müssen wie folgt lauten:

Literaturhinweise

- [1] Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt
- [2] EN 764-2, *Druckgeräte — Teil 2: Größen, Symbole und Einheiten*
- [3] EN 1514 (alle Teile), *Flansche und ihre Verbindungen — Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung*
- [4] EN 1591-1¹, *Flansche und ihre Verbindungen — Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung — Teil 1: Berechnung*
- [5] CEN/TR 1591-2:2020, *Flansche und ihre Verbindungen — Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung — Teil 2: Dichtungskennwerte*
- [6] EN 10253-2:2007, *Formstücke zum Einschweißen — Teil 2: Unlegierte und legierte ferritische Stähle mit besonderen Prüfanforderungen*
- [7] EN 12560 (alle Teile), *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungen für Flansche mit Class-Bezeichnung*
- [8] EN 12952-3, *Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten — Teil 3: Konstruktion und Berechnung für drucktragende Kesselteile*
- [9] EN 13555, *Flansche und ihre Verbindungen — Dichtungskennwerte und Prüfverfahren für die Anwendung der Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtungen*
- [10] EN 14917:2009+A1:2012, *Kompensatoren mit metallischen Bälgen für Druckanwendungen*
- [11] ISO 15348, *Pipework — Metal bellows expansion joints — General*
- [12] BS 903, Part A26, *Physical testing of rubber — Method for determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)*
- [13] BS 3059-2, *Steel boiler and superheater tubes — Part 2: Specification for carbon, alloy and austenitic stainless steel tubes with specified elevated temperature properties*
- [14] PD 5500, *Specification for unfired fusion welded pressure vessels*
- [15] SCHWAIGERER S. *Festigkeitsberechnung von Bauteilen des Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbaus*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2nd revised edition, 1970
- [16] MAKKINJAD N. *Berechnung des Rohrbogens unter Innendruckbeanspruchung*. VGB Kraftwtech. 1989, (9) pp. 944–949
- [17] Welding Research Council Bulletin 107, revised version.

1 Bedingt durch die Entwicklung von EN 1591-1 sind nur begrenzte Validierungsergebnisse vorhanden. Eine qualifizierte technische Validierung ist erforderlich.

- [18] Welding Research Council Bulletin 297, revised version.
- [19] FDBR-Handbuch Methoden der Festigkeitsberechnung.
- [20] PG HODGE, *Yield condition for rotationally symmetric shells under axisymmetric loading* (1960), Trans. ASME. J. Appl. Mech. Series E, vol 82, n°2.
- [21] RODEBAUGH E.C., CLOUD R.L. Assessment of the plastic strength of pressure vessel nozzle. *J. Eng. Ind.* 1968
- [22] COTTAM W.S., GILL S.S. Experimental investigation of the behaviour beyond the elastic limit of flush nozzles in cylindrical pressure vessels. *J. Mech. Eng. Sci.* 1966, **8** (3) pp. 330–350
- [23] DELARE K., GILL S.S. Effect of vessel diameter/thickness ratio on the behaviour beyond the elastic limit on flush nozzles in cylindrical pressure vessel – experimental investigation. *J. Mech. Eng. Sci.* 1966
- [24] J Schroeder, *Upper bounds to limit pressures of branch pipe lateral connections – Part II: Bounds and reliability for branch pipe diameter ratios larger than 0,7*, ASME, paper n°71 PVP 44.
- [25] F Ellyin, N Turkkan, *Limit pressure of nozzles in cylindrical shells* (1972), ASME, paper n°WA PVP 1.
- [26] F Ellyin, *An experimental study of elasto-plastic response of branch-pipe tee connections subjected internal pressure-external couples and combined loadings* (1977), WRC, n°230.
- [27] Code 1969 de Construction des Appareils non soumis à l'Action de la Flamme, règles de calcul.
- [28] A Turbat, *Etude des problèmes d'ouverture et intersection dans les coques* (1977), Rapport CETIM n°1.11.09 14A600.
- [29] Rapport CETIM n°14B091, *A Handtschoewercker* (1986).
- [30] JF Maurel, *Dimensionnement des jonctions de tuyauteries en Té*, Rapports CETIM NTI 02/95, 01/96, 50/96, 63/97, 55/98, 38/99.
- [31] BICKELL H.B., RUIZ C. *Pressure Vessel Design and Analysis*. Macmillan, 1967
- [32] MOFFAT D.G. *Experimental stress analysis of four fabricated equal diameter branch pipe connections subjected to moment loadings and the implications on branch junction design* (1985), Proc.I.Mech.E. Vol.119 n°A4.
- [33] MOFFAT D.G., MISTRY J. *Interaction of external moment loads and internal pressure on a variety of branch pipe intersections* (1988), Proc. 6th Int. Conf. Pressure Vessel technology Beijing Pergamon.
- [34] Stahl im Hochbau (Steel in Building Construction), 14th edition, Vol. 1/Part 2, No. 6.5.1, p. 154, system 13.
- [35] AD2000 Merkblatt HP100R, June 2001 edition.
- [36] KTA 3205.3: Safety Standard of the Nuclear Safety Standards Commission (KTA), Component Support Structures with Non-integral Connections; Part 3: Series-Production Standard Supports.