

DIN EN 13480-3/A1

ICS 23.040.01

Entwurf

Einsprüche bis 2016-10-05
Vorgesehen als Änderung von
DIN EN 13480-3:2014-12

**Metallische industrielle Rohrleitungen –
Teil 3: Konstruktion und Berechnung;
Deutsche und Englische Fassung EN 13480-3:2012/prA1:2016**

Metallic industrial piping –
Part 3: Design and calculation;
German and English version EN 13480-3:2012/prA1:2016

Tuyauteries industrielles métalliques –
Partie 3: Conception et calcul;
Version allemande et anglaise EN 13480-3:2012/prA1:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-08-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nard@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 105 Seiten

DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13480-3:2012/prA1:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 267 „Industrielle Rohrleitungen und Fernrohrleitungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 082-00-17 AA im DIN-Normenausschuss Rohrleitungen und Dampfkesselanlagen (NARD).

Dieses Dokument (EN 13480-3:2016/prA1) enthält Änderungen zu EN 13480-3:2012.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der EN 13480-3/prA1 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 3: Konstruktion und Berechnung

Tuyauteries industrielles métalliques — Partie 3 : Conception et calcul

Metallic industrial piping — Part 3: Design and calculation

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp: Änderung
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Änderung von Abschnitt 2	5
2 Änderung von Abschnitt 3	5
3 Änderung von 4.1.....	5
4 Änderung von 4.2.3.4	5
5 Änderung von 4.3.....	6
6 Änderung von 4.6.....	8
7 Änderung von 5.2.2	8
8 Änderung von 5.2.2.2	8
9 Änderung von 5.2.5.1	8
10 Änderung von 5.3.1	9
11 Änderung von 5.3.2.1	9
12 Änderung von 6.2.3.2	10
13 Änderung von 6.3.1	10
14 Änderung von 6.3.2	11
15 Änderung von 6.4.1	11
16 Änderung von 6.4.4	11
17 Änderung von 6.4.6.2	12
18 Änderung von 6.4.6.3	13
19 Änderung von 6.4.7.3	13
20 Änderung von 6.4.8.3	13
21 Änderung von 6.6.1	13
22 Änderung von 6.6.2	13
23 Änderung von 6.6.3	14
24 Änderung von 6.6.4	14
25 Änderung von 7.1.2	14
26 Änderung von 7.2.3.2	14
27 Änderung von 7.2.3.3	16
28 Änderung von 7.2.4.3	16
29 Änderung von 7.2.5.2	19
30 Änderung von 8.3.1	19
31 Änderung von 8.3.2	19

32	Änderung von 8.3.9.....	19
33	Änderung von 8.4.4.....	20
34	Änderung von 8.6.1.....	20
35	Änderung von 8.6.3.....	21
36	Änderung von 10.2.....	21
37	Änderung von 10.3.1.....	21
38	Änderung von 10.3.2.2.....	21
39	Änderung von 10.3.2.3.....	21
40	Änderung von 10.5.....	22
41	Änderung von 12.1.3.2.....	22
42	Änderung von 12.2.2.....	22
43	Änderung von 12.2.10.3.....	22
44	Änderung von 12.3.1.....	22
45	Änderung von 12.3.2.....	22
46	Änderung von 12.3.4.....	23
47	Änderung von 12.3.6.....	23
48	Änderung von 12.3.8.....	23
49	Änderung von Abschnitt 13.....	24
13	Rohrhalterungen.....	24
50	Änderung von Anhang C.....	45
51	Änderung von Anhang D.....	45
52	Änderung von Anhang E.....	45
53	Änderung von Abschnitt I.3.....	45
54	Änderung von K.1.....	50
55	Änderung von Anhang N.....	50
56	Änderung von Anhang P.....	52
57	Änderung von Anhang ZA.....	52
58	Änderung der Literaturhinweise.....	52

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13480-3:2012/prA1:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 267 „Industrielle Rohrleitungen und Fernrohrleitungen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil von EN 13480-3:2012 ist.

Dieses Dokument enthält den Text der Änderung selbst. Die geänderten/korrigierten Seiten der EN 13480-3:2012 werden in der neuen Ausgabe 2017 der Europäischen Norm veröffentlicht.

1 Änderung von Abschnitt 2

Die Liste der normativen Verweisungen wird wie folgt aktualisiert:

Der Verweis EN 1591-1:2001+A1:2009+AC:2011 wird durch EN 1591-1:2013, „Flansche und ihre Verbindungen — Regeln für die Auslegung von Flanschverbindungen mit runden Flanschen und Dichtung — Teil 1: Berechnung“ ersetzt

Hinzufügen des Verweises EN 10216-2:2013, Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen

Löschen des Verweises EN 12953-3:2002, Großwasserraumkessel — Teil 3: Konstruktion und Berechnung für drucktragende Teile

2 Änderung von Abschnitt 3

In der Tabelle 3.2-1 wird die folgende Definition im oberen Teil der Tabelle hinzugefügt:

Symbol	Beschreibung	Einheit
$P_{\max}$	Höchstdruck der im Rahmen der Planung durch Formeln oder relevante Verfahrensweisen für eine bestimmte Komponente erhalten wird	MPa (N/mm ²)

3 Änderung von 4.1

Hinzufügen des folgenden neuen Textes als letzten Absatz von 4.1:

Rohrleitungen für Fluide, die wahrscheinlich eine Kondenswasserbildung verursachen, müssen mit ausreichenden Gefällen und Versenkungen ausgestattet werden.

4 Änderung von 4.2.3.4

Der Unterabschnitt 4.2.3.4 muss wie folgt lauten:

Für alle in 4.2.3.3 festgelegten Druck- und Temperaturbedingungen (p_o , t_o) sind Berechnungsdrücke p_c zu bestimmen.

Der Berechnungsdruck p_c darf nicht kleiner sein als der zugehörige Betriebsdruck p_o , wobei die Einstellungen der Sicherheitsvorrichtungen zu berücksichtigen sind. Die Bedingungen (p_o , t_o), die die größte Wanddicke ergeben, müssen berücksichtigt werden.

Das Druckgerät kann mit einer Auslegungsdruck/Temperatur-Kombination (p_c , t_c) ausgelegt sein, welche zur höchsten berechneten Wanddicke oder der stärksten Belastung führt und welche auf der Druck/Temperatur-Kombination (p_o , t_o) unter normalen Betriebsbedingungen basiert (siehe EN 764-1:2015, Bild A.1). In diesem Falle kann der Auslegungsdruck p_c in Verbindung mit der Auslegungstemperatur t_c niedriger sein als PS.

ANMERKUNG 1 Die Bezeichnungen von p_c und t_c entsprechen p_d und t_d in EN 764-1:2015, Bild A.1.

Die Auslegung der Druckgeräte sollte PS und $TS_{\max}$ entsprechen, das heißt:

- kompatibel mit der Kombination von PS mit der Temperatur $T(p_{\max})$, wobei $p_{\max}$ der Höchstdruck unter normalen Betriebsbedingungen ist;
- kompatibel mit der Kombination $TS_{\max}$ beim Druck $P(t_{\max})$, wobei $t_{\max}$ die Höchsttemperatur unter normalen Betriebsbedingungen ist.

ANMERKUNG 2 Gibt es einen Zustand, in dem $p_o = PS$ und $t_o = TS$, brauchen die Berechnungen nur für diesen Zustand durchgeführt zu werden.

Liegt die Berechnungstemperatur t_c in einem Bereich, in dem das Zeitstandverhalten für die Bestimmung der Nenn-Auslegungsspannung von Bedeutung ist, muss der Berechnungsdruck als gleich dem bei der Betriebstemperatur (t_o) herrschenden Betriebsdruck (p_o) angenommen werden.

5 Änderung von 4.3

Der Unterabschnitt 4.3 muss wie folgt lauten:

Die Mindestwanddicke ist unter Berücksichtigung der Fertigungsverfahren für Rohre und Formstücke zu ermitteln.

Korrosion kann im Rohrinnen oder außen oder gleichzeitig sowohl innen wie außen auftreten (die Benennung „Korrosion“ umfasst auch die Erosion).

Der Wert des Korrosionszuschlags c_0 (der, falls keine Korrosion zu erwarten ist, auch Null sein kann) ist in jedem Falle vom Besteller anzugeben oder im Einvernehmen zwischen den beteiligten Parteien unter Berücksichtigung der Art, Temperatur, Druck, Strömungsgeschwindigkeit usw. der mit den Wänden in Kontakt stehenden Produkte festzulegen, allerdings nur, wenn alle diese Informationen vom Käufer vorgegeben sind.

Ein Korrosionszuschlag sollte vom Käufer festgelegt werden. Falls nicht, müssen vernünftige Werte vom Hersteller vorgeschlagen und in der Dokumentation angegeben werden.

Sämtliche Wanddicken, der Korrosionszuschlag c_0 , die Toleranz c_1 und die Wanddickenabnahme c_2 sind in den Bildern 4.3-1 und 4.3-2. dargestellt.

Hinzufügen des folgenden neuen Textes als sechsten Absatz von 4.3:

Rohrleitungen, welche korrodierenden externen Einflüssen ausgesetzt und aus Werkstoffen gefertigt sind, welche nicht ausreichend korrosionsgeschützt sind, müssen gegen Korrosion geschützt werden, falls kein geeigneter Korrosionszuschlag gewährt wurde.

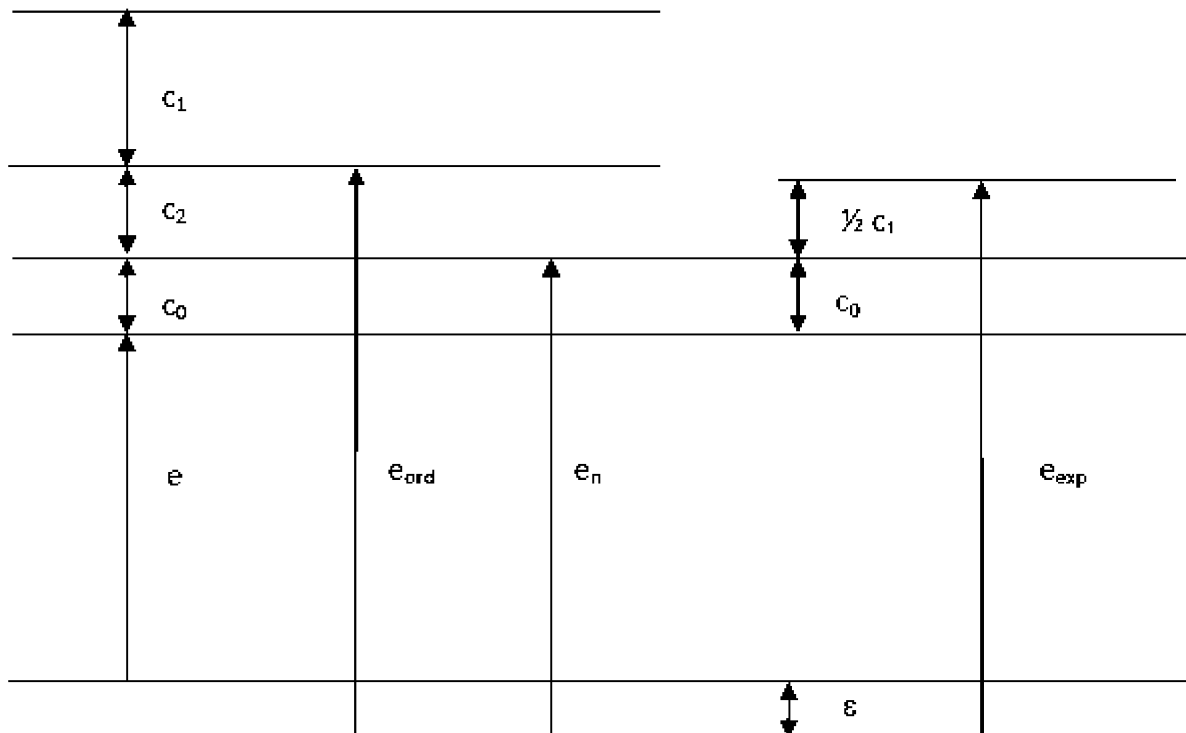
In der Legende unterhalb des Bildes 4.3-1, muss c_2 wie folgt definiert sein:

c_2 Zuschlag für mögliche Wanddickenabnahme bei der Fertigung (z. B. aufgrund von Biegen, mit Aufdachungen versehen, Eindellen, Gewindeschneiden, Eindrehen, usw.);

Der Titel des Bildes 4.3-1 muss wie folgt lauten:

Bild 4.3-1 — Wanddicke (für gerade Rohre und Rohrbiegungen) bei Bestellung mit mittlerer Wanddicke

Nach dem Bild 4.3-1 ist ein neues Bild 4.3-2 hinzuzufügen und der Text unterhalb des Bildes 4.3-2 muss wie folgt lauten:



Dabei ist

- e siehe Bild 4.3-1;
- c_0 siehe Bild 4.3-1;
- c_1 die positive Toleranz des Rohrlieferanten, siehe auch EN 10216-2, Tabelle 9 oder Tabelle 10;
- c_2 siehe Bild 4.3-1;
- ε Wanddickenzuschlag aufgrund der bestellten Wanddicke e_{ord} ;
- e_{ord} siehe Bild 4.3-1;
- e_n siehe Bild 4.3-1;
- e_{exp} die erwartete (mittlere) Wanddicke.

Bild 4.3-2 — Wanddicke (für gerade Rohre und Rohrbiegungen) bei Bestellung mit Mindestwanddicke und ausschließlich positiven Toleranzen

Das Bild 4.3-1 zeigt die Situation, wenn Rohre mit mittlerer Wanddicke und +/- Toleranzen bestellt werden, siehe auch EN 10216 - 2:2013, Tabelle 7 oder Tabelle 8.

Bei Rohren die mit Mindestwanddicke oder nur positiven Toleranzen bestellt werden, siehe Tabelle 9 oder Tabelle 10 in EN 10216 - 2:2013, muss das Bild 4.3-2 verwendet werden. In diesem Falle ist für die Flexibilitäts- und Spannungsberechnung der Rohrleitung die erwartete Wanddicke $e_{exp} = e_{ord} + \frac{1}{2} c_1$ anstelle von e_n in den Gleichungen des Abschnittes 12 zu verwenden.

Die ermittelte Wanddicke e_a ist die geringste Wanddicke nach Abzug von Korrosion und wird wie folgt berechnet:

$$e_a = e + \varepsilon \quad (4.3-1)$$

oder

$$e_a = e_{\text{ord}} - c_0 - c_1 - c_2 \quad (4.3-2)$$

wenn Rohre mit mittlerer Wanddicke bestellt werden, siehe Bild 4.3-1.

Wenn Rohre mit Mindestwanddicke und positiven Toleranzen bestellt werden, siehe Bild 4.3-2, muss die berechnete Dicke e_a :

$$e_a = e_{\text{ord}} - c_0 - c_2 \quad (4.3-3)$$

Die Reihenfolge der Nummerierung der Gleichungen muss aktualisiert werden. Die aktuelle Gleichung (4.3-3) muss als (4.3-4) und die aktuelle Gleichung (4.3-4) als (4.3-5) bezeichnet werden.

Am Ende des Unterabschnitts 4.3 muss die folgende ANMERKUNG hinzugefügt werden:

ANMERKUNG Wenn Rohre mit Mindestwanddicke und positiven Toleranzen bestellt werden, siehe Bild 4.3-2, muss der Wert der Toleranz in der Gleichung (4.3-4) auf $c_1 = 0$ oder in der Gleichung (4.3-5) auf $x = 0$ gesetzt werden.

6 Änderung von 4.6

Im Abschnitt 4.6 muss der zweite Satz des ersten Absatzes wie folgt lauten:

Dies kann durch „Auslegung mit Analyseverfahren“ nach EN 13445-3, Anhang B und Anhang C, sofern zutreffend, fertiggestellt oder ersetzt werden.

In Abschnitt 4.6 muss der folgende Absatz gelöscht werden:

Die Abschnitte 6, 7, 8, 9, 10 und 11 beschreiben die „Konstruktion nach Regeln“ von Rohrleitungsbauteilen für ruhende und wechselnde Beanspruchungen. Die „Auslegung nach Regeln“ kann ergänzt oder ersetzt werden durch „Auslegung mit Analyseverfahren“ nach EN 13445-3, Anhang B und Anhang C, sofern zutreffend.

7 Änderung von 5.2.2

Am Ende des Unterabschnitts 5.2.21 muss der folgende Satz hinzugefügt werden:

Wenn verschiedene Werte für die Bruchdehnung in Längs- und Querrichtung in der Werkstoffnorm angegeben werden, dann muss der niedrigste Wert verwendet werden.

8 Änderung von 5.2.2.2

Der Unterabschnitt 5.2.2.2 muss wie folgt lauten:

Für $A \geq 35 \%$ muss der Konstrukteur sicherstellen, dass der Wert der Spannung unter den Bedingungen während der Druckprüfung nach EN 13480-5 den größeren der folgenden beiden Werte nicht überschreitet:

- $95 \% R_{p1,0}$ bei der festgelegten Prüftemperatur;
- $45 \% R_m$ bei der festgelegten Prüftemperatur.

Für $A < 35 \%$, siehe 5.2.1.2.

9 Änderung von 5.2.5.1

Nach dem ersten Absatz von 5.2.5.1 muss der folgende Satz hinzugefügt werden:

Diese Stähle müssen vor der Verwendung einer positiven Materialinspektion unterliegen, um ihre Schweißbarkeit sicherzustellen.

10 Änderung von 5.3.1

Der Unterabschnitt 5.3.1 muss wie folgt lauten:

Für nicht in Umfangsrichtung verlaufende Stumpfnähte in geschweißten Rohren und Formstücken sind die Zeitstandfestigkeitswerte der Schweißungen zu berücksichtigen, wenn nachgewiesene Werte verfügbar sind. Andernfalls muss entweder das Minimum der Zeitstandfestigkeitswerte des Basismaterials oder das Füllstoffmaterials um 20 % reduziert werden.

Für in Umfangsrichtung verlaufende Stumpfnähte hängt die Notwendigkeit der Berücksichtigung der reduzierten Zeitstandfestigkeitswerte von der Spannungsverteilung des Querschnitts ab. Detaillierte Spannungsanalysen können herangezogen werden.

11 Änderung von 5.3.2.1

Der Unterabschnitt 5.3.2.1 muss wie folgt lauten:

5.3.2.1 Auslegungszustände

Die Dimensionierungsspannung im Zeitstandbereich f_{cr} für die Auslegung für ruhende Belastung muss die nachstehende Gleichung erfüllen:

$$f_{cr} = \frac{S_{RTt}}{Sf_{cr}} \quad (5.3.2-1)$$

Dabei ist

Sf_{cr} ein zeitabhängiger Sicherheitsbeiwert nach Tabelle 5.3.21, der von der Auslegungsliebendauer abhängt.

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

Auslegungsliebendauer ^{a)}	<u>Ohne</u> Überwachung der Zeitstandfestigkeit ^{c)}		<u>Mit</u> Überwachung der Zeitstandfestigkeit ^{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)}	$S_{RT/200\,000\,h}$ $S_{RT/150\,000\,h}$ ^{b)} $S_{RT/100\,000\,h}$ ^{b)}	1,25 1,35 1,5

^a Ist keine Auslegungsliebendauer festgelegt, ist für die mittlere Zeitstandfestigkeit der für 200 000 h geltende Wert mit der verbundenen Sf_{cr} zu verwenden.

^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 Auslegungsliebendauer von 200 000 h mit der verbundenen Sf_{cr} zu verwenden.

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

^d Nur erlaubt, wenn $\frac{S_{RT/200000h}}{S_{RT/100000h}} \geq 0,781$, um sicherzustellen, dass 60 % der theoretischen Kriechschädigung bei 200 000 h nicht überschritten werden.

In Fällen, in denen eine vorgesehene Lebensdauer unter 100 000 h festgelegt ist, ist nach einem der folgenden Verfahren vorzugehen:

- Ist kein Lebensdauerüberwachungssystem vorhanden, ist ein Sicherheitsbeiwert Sf_{cr} von 1,5 auf die mittlere Zeitstandfestigkeit bei der entsprechenden Lebensdauer von mindestens 10 000 h anzuwenden;
- Ist ein Lebensdauerüberwachungssystem vorhanden, darf ein Sicherheitsbeiwert $Sf_{cr} = 1,25$ unter Berücksichtigung der mittleren Zeitstandfestigkeit bei einer entsprechenden Lebensdauer von mindestens 10 000 h festgelegt werden. Die 1-%-Zeitdehngrenze (Mittelwert) bei Auslegungslbensdauer darf keinesfalls überschritten werden.

Die Zeitstandfestigkeit für die festgelegte Lebensdauer ist auf der Grundlage einer logarithmischen Zeitachse und einer logarithmischen Spannungsachse zu interpolieren (doppelt logarithmisches Interpolationsschema).

12 Änderung von 6.2.3.2

Der bestehende Unterabschnitt 6.2.3.2 „Alternativverfahren“ muss gelöscht werden. Der aktuelle Unterabschnitt 6.2.3.3 „Genaueres Verfahren“ muss neu als 6.2.3.2 bezeichnet und die Tabelle 6.2.3-1 wie folgt modifiziert werden:

Tabelle 6.2.3-1 — Mindestwanddicke vor dem Biegen

Biegeradius	Standardverfahren 6.2.3.1
10 D_o	1,02 e
8 D_o	1,03 e
6 D_o	1,04 e
5 D_o	1,04 e
4 D_o	1,05 e
3 D_o	1,06 e
2,5 D_o	1,08 e
2 D_o	1,10 e
1,5 D_o	1,15 e

13 Änderung von 6.3.1

Der Unterabschnitt 6.3.1 muss wie folgt lauten:

6.3.1 Allgemeines

Die folgenden Regeln für die Berechnung von Segmentkrümmern (siehe Bild 6.3.2-1) gelten nur, wenn die nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

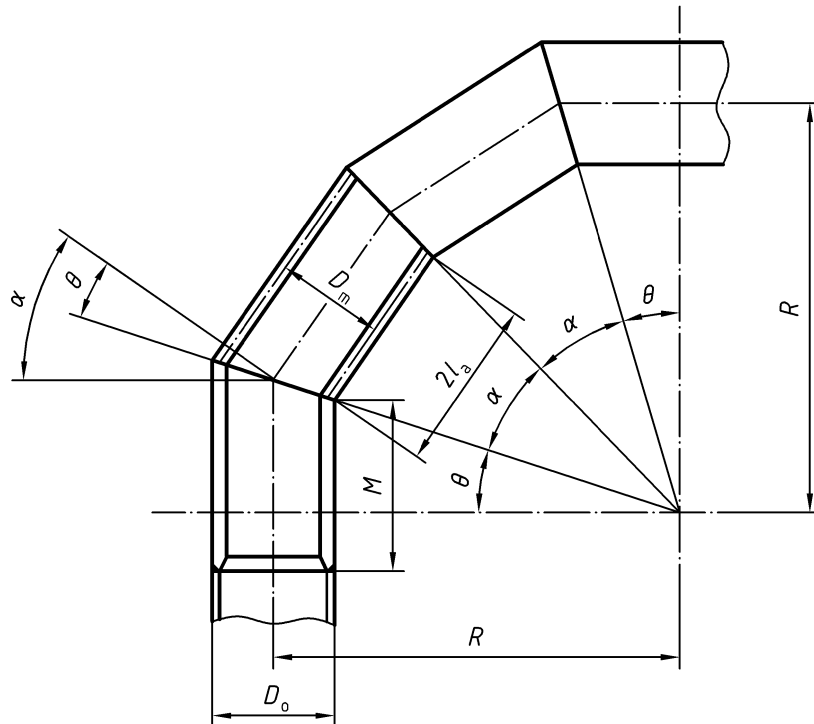
Segmentkrümmer mit Gehrungswinkeln an einem Segmentschnitt von mehr als 22,5° (siehe Winkel α auf Bild 6.3.2-1) dürfen bei Wechselbeanspruchung (>7 000 Zyklen) nicht verwendet werden.

Zusätzlich müssen bei zeitabhängigen Dimensionierungsspannungen hohe Temperaturschwankungen berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Segmentkrümmen mit Gehrungswinkeln bis zu 3° an einem Segmentschnitt können nach dem in 6.1 angegebenen Verfahren berechnet werden.

14 Änderung von 6.3.2

Das überarbeitete Bild 6.3.2-1 muss wie folgt lauten:



ANMERKUNG $\alpha = 2 \theta$

Bild 6.3.2-1 — Schematische Darstellung eines Segmentkrümmers

15 Änderung von 6.4.1

Die erste Einrückung des Unterabschnitts 6.4.1 muss wie folgt lauten:

— Kegel, bei denen der halbe Öffnungswinkel größer als 60° ist;

16 Änderung von 6.4.4

Die Gleichung (6.4.4-1) muss wie folgt lauten:

$$e_{con} = \frac{p_c D_i}{2fz - p_c} \frac{1}{\cos \alpha} \quad (6.4.4-1)$$

Die Gleichung (6.4.4-2) muss wie folgt lauten:

$$e_{con} = \frac{p_c D_e}{2fz + p_c} \frac{1}{\cos \alpha} \quad (6.4.4-2)$$

Dabei sind D_i und D_e die Innen- und Außendurchmesser an dem betrachteten Punkt.

Die Gleichung (6.4.4-3) muss wie folgt lauten:

Bei gegebener geometrischer Gestalt gilt:

$$P_{\max} = \frac{2 f z e_{\text{con}} \cos \alpha}{D_m} \quad (6.4.4-3)$$

Dabei ist D_m der mittlere Durchmesser am betrachteten Punkt.

Die Gleichung (6.4.4-7) muss wie folgt lauten:

Dabei ist

$$D_K = D_c - e_1 - 2r_i (1 - \cos \alpha) - l_2 \sin \alpha \quad (6.4.4-7)$$

Für r_i , siehe Bild 6.4.2-2.

17 Änderung von 6.4.6.2

Das überarbeitete Bild 6.4.6-1 muss wie folgt lauten:

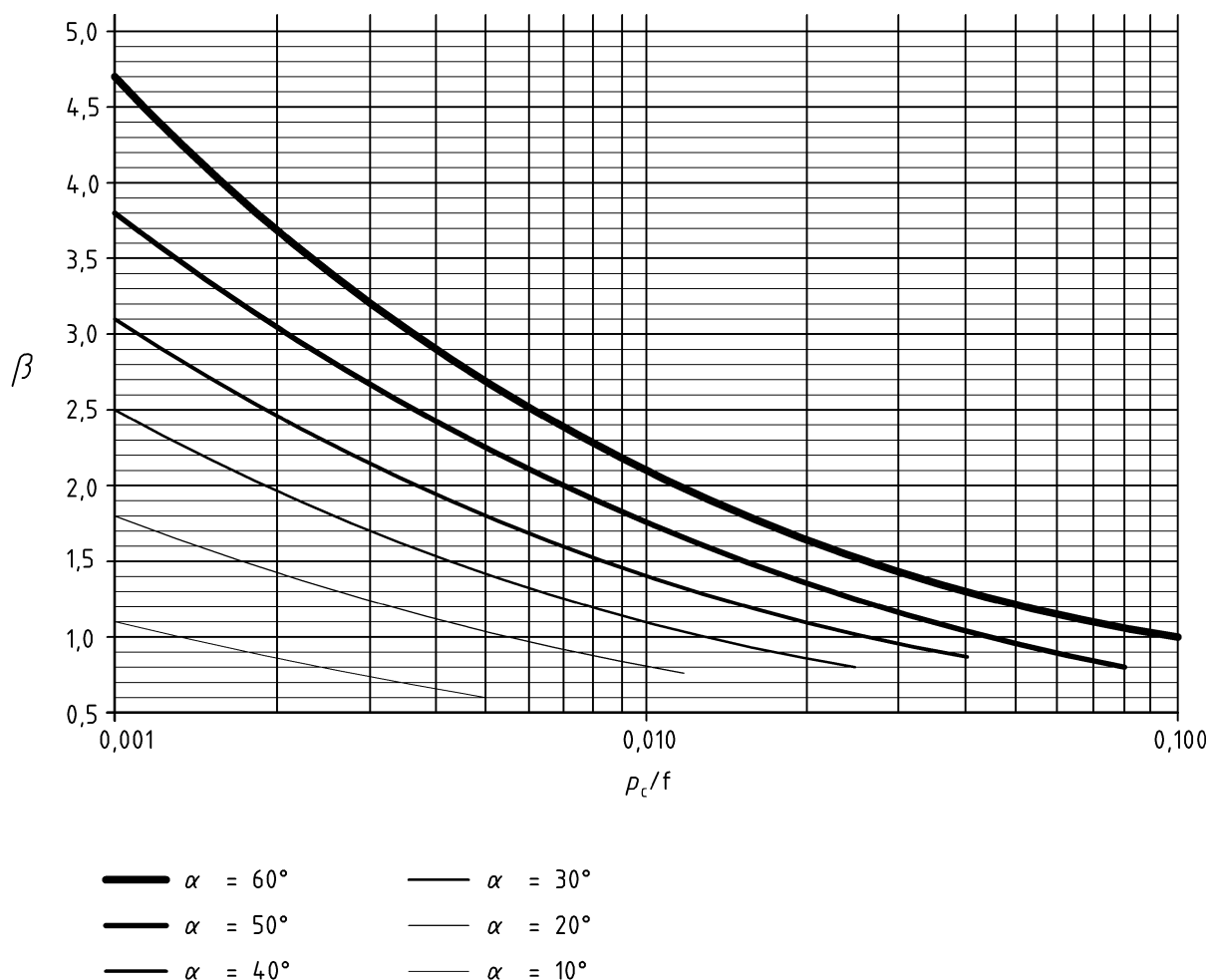


Bild 6.4.6-1 — Werte des Beiwerts β für Verbindungsstellen von Kegel und Zylinder ohne Krimpe

18 Änderung von 6.4.6.3

In Einrückung a) muss die Gleichung (6.4.6-3) wie folgt lauten:

a) Bei Zylindern ist Gleichung (6.4.6-3) anzuwenden;

$$P_{\max} = \frac{2 f_z e_a}{D_c} \quad (6.4.6-3)$$

19 Änderung von 6.4.7.3

In Einrückung f) muss die Gleichung (6.4.7-5) wie folgt lauten:

$$P_{\max} = \frac{2 f \gamma e_j}{\beta D_c} \quad (6.4.7-5)$$

20 Änderung von 6.4.8.3

Die Gleichung (6.4.8-6) muss wie folgt lauten:

$$P_{\max} = \frac{2 f_z e_{1a}}{D_c \beta_H} \quad (6.4.8-6)$$

21 Änderung von 6.6.1

Der zweite Absatz des Abschnitts 6.6.1 muss wie folgt lauten:

Besteht eine besondere Anforderung an die Dichtigkeit der Flanschverbindung, muss die Berechnung nach EN 1591-1 und EN 1591-2 erfolgen. Empfohlene Dichtungen werden im Anhang P bestimmt.

Der zweite Satz des vierten Absatzes des Abschnitts 6.6.1 muss wie folgt lauten:

Die Auswahl der Verbindung muss Anhang D und EN 1515-4 entsprechen.

Am Ende des Abschnitts 6.6.1, muss ein fünfter Absatz hinzugefügt werden, welcher wie folgt lautet:

Anhang P enthält Informationen zu den Einschränkungen von Dichtungen (Druck, Temperatur, chemische Kompatibilität, usw.).

22 Änderung von 6.6.2

Die überarbeitete Tabelle 6.6.2-1 muss wie folgt lauten:

Tabelle 6.6.2-1 — Zusätzliche Symbole für die Anwendung von 6.6

Symbol	Beschreibung	Einheit
P_{eq}	Äquivalenter Auslegungsdruck	MPa (N/mm ²)
P	Berechnungsinnendruck	MPa (N/mm ²)
F	Axialzugkraft (muss in der Gleichung ein positiver Wert sein)	N
M	Äußeres Biegemoment	N mm
G	Durchmesser der wirksamen Dichtungsfläche	mm
C	Lochkreisdurchmesser	mm

23 Änderung von 6.6.3

In Einrückung b) muss die Gleichung (6.6.2-1) wie folgt lauten:

$$P_{eq} = P + \frac{4F}{\pi G^2} + \frac{16|M|}{\pi C G^2} \quad (6.6.2-1)$$

Unterhalb der Gleichung (6.6.2-1) ist der folgende Satz zu löschen:
Dabei ist

- G der Durchmesser des Kreises, auf den die Druckkraft der Dichtung einwirkt (i. A. der mittlere Dichtungsdurchmesser).

24 Änderung von 6.6.4

Der erste Absatz des Abschnitts 6.6.4 muss wie folgt lauten:

Wird ein nicht genormter Flansch verwendet, muss die Auslegung unter Verwendung des Berechnungsverfahrens nach EN 1591-1 oder durch Anwendung des im Taylor-Forge-Verfahren dargestellten Algorithmus (Anhang D) erfolgen.

25 Änderung von 7.1.2

Das überarbeitete Bild 7.1.2-1 (a) muss wie folgt lauten:

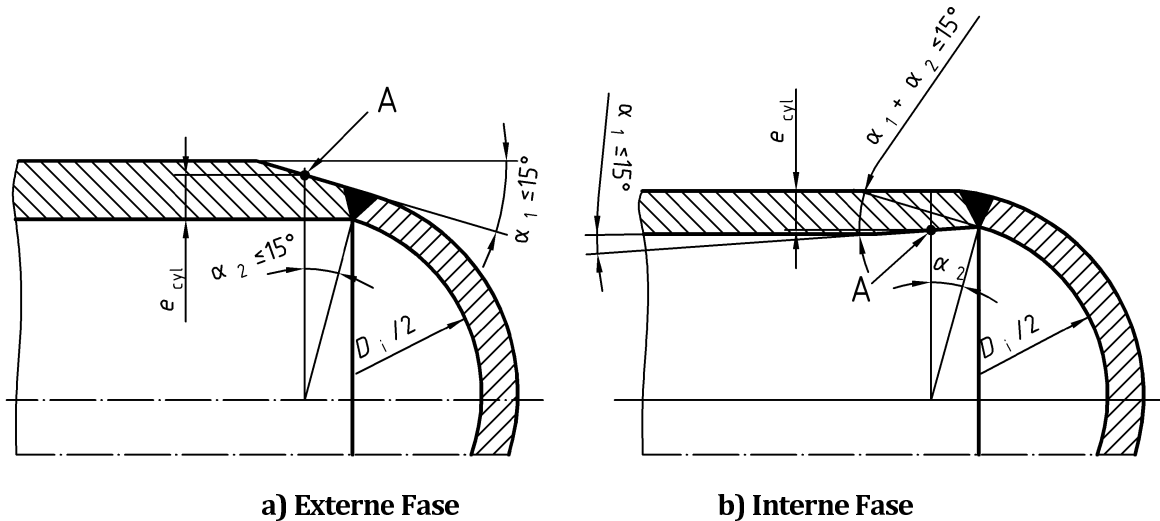


Bild 7.1.2-1 — Halbkugelförmige Böden

26 Änderung von 7.2.3.2

Im Unterabschnitt 7.2.3.2 muss die Gleichung (7.2.3-4) wie folgt lauten:

$$B_1 = 1 - \frac{3f_1}{p_c} \left(\frac{e_{eq}}{(D_i + e_{eq})} \right)^2 + \frac{3}{16} \left(\frac{D_i}{(D_i + e_{eq})} \right)^4 \frac{p_c}{f_1} - \frac{3(2D_i + e_{eq})e_{eq}^2}{4(D_i + e_{eq})^3} \quad (7.2.3-4)$$

Das überarbeitete Bild 7.2.3-2 muss wie folgt lauten:

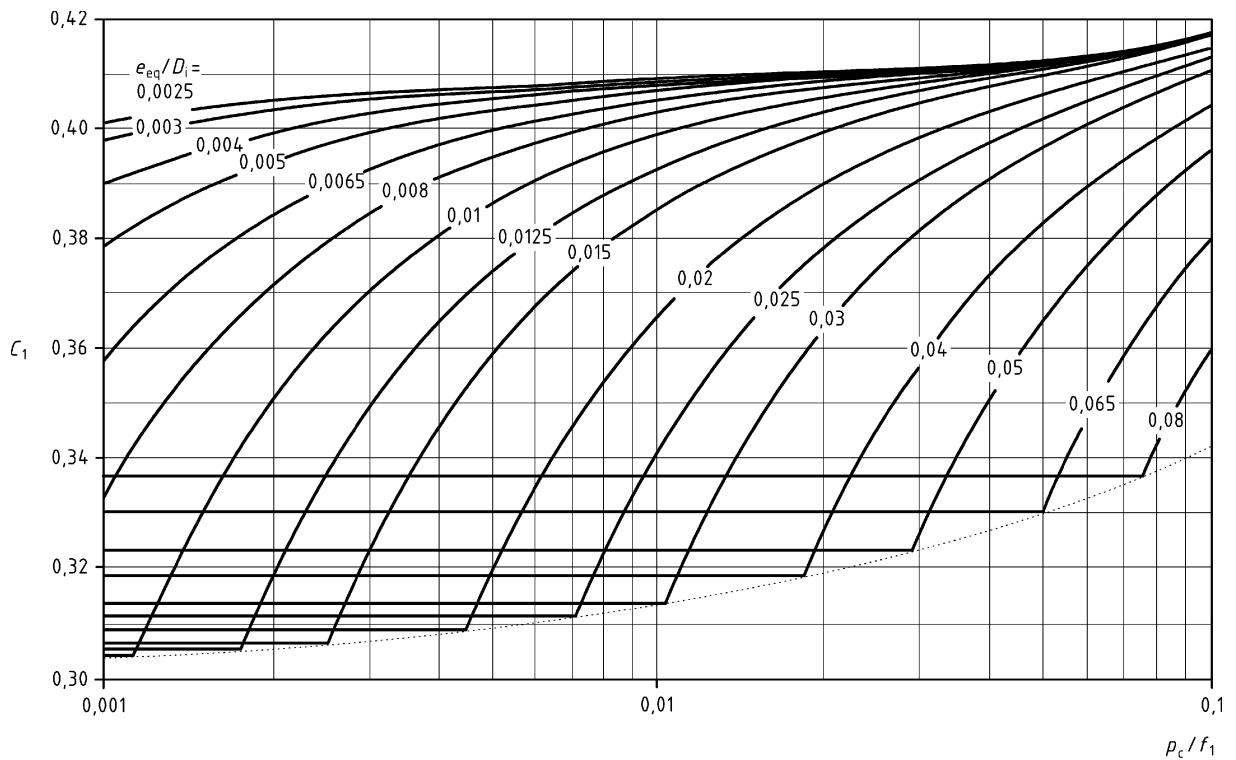


Bild 7.2.3-2 — Beiwert C_1

Die ANMERKUNG unterhalb des Bildes 7.2.3-2 muss wie folgt lauten:

ANMERKUNG Schneidet die Gerade für einen konstanten Wert p_c/f_1 nicht die entsprechende Kurve für ein konstantes e_{eq}/D_i , so ist C_1 an der unteren Kurve für das entsprechende p_c/f_1 gegeben.

27 Änderung von 7.2.3.3

Das überarbeitete Bild 7.2.3-4 muss wie folgt lauten:

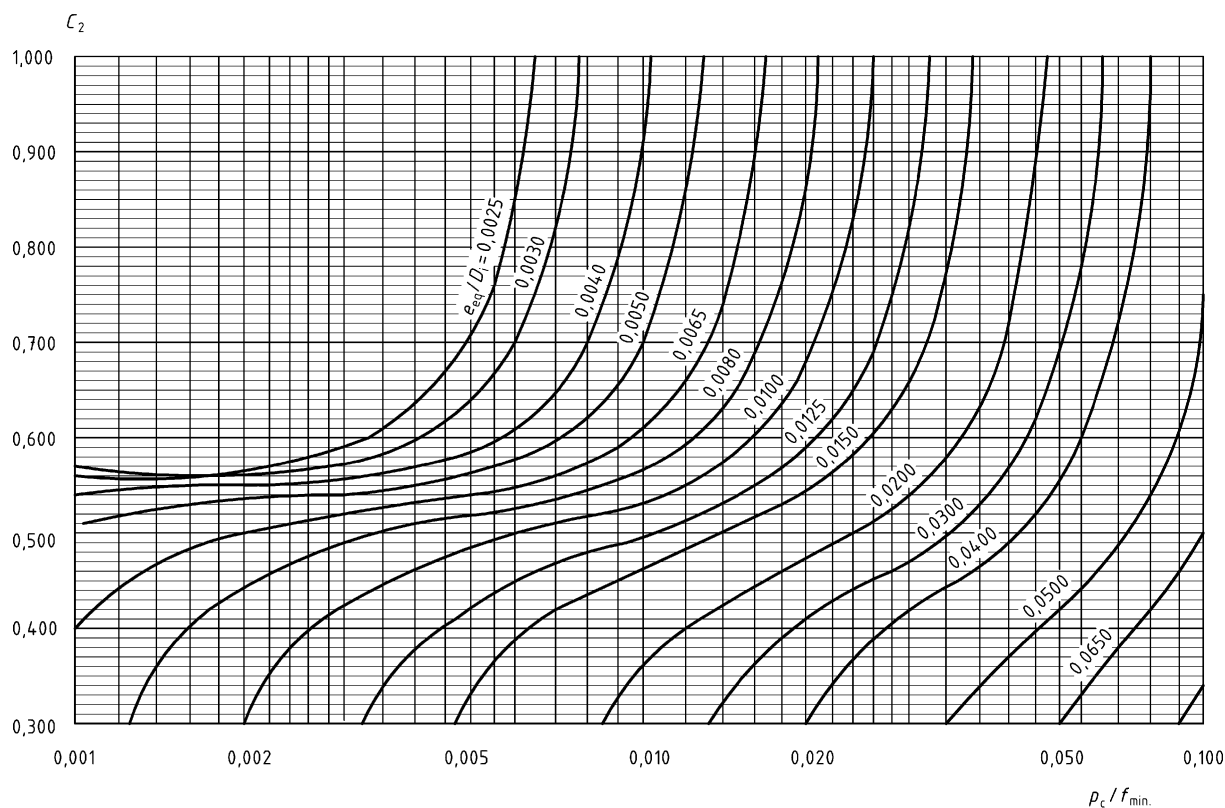
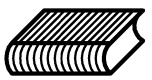
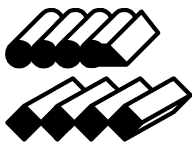
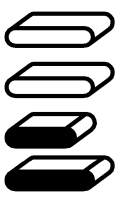


Bild 7.2.3-4 — Beiwert C_2

28 Änderung von 7.2.4.3

Die bestehende Tabelle 7.2.4-1 ist mit dem Folgenden zu ersetzen:

Tabelle 7.2.4-1 — Empfohlene Dichtungsbeiwerte (m) und Werte für die Mindestflächenpressung (y)

Dichtungswerkstoff		Dichtungs- beiwert <i>m</i>	Mindest- flächen- pressung <i>y</i> N/mm ²	Darstellung
Gummi ohne Gewebe oder hohen Asbestfaseranteil ^a : unter ^b 75° BS und IRH 75° BS und IRH oder darüber		0,50 1,00	0 1,4	
Gummi mit Baumwollgewebeeinlage		1,25	2,8	
faserbasierte Scheibendichtung ohne Asbest	• Wanddicke: 2 mm	2,3	40	
	• Wanddicke: 3 mm	2,4	20	
Scheibendichtung auf PTFE-Basis ^d	• Wanddicke: 2 mm	1,6	15	
	• Wanddicke: 3 mm	1,4	10	
Scheibendichtung auf Graphitbasis		1,5	20	
Spiralförmig gewundenes Metall (externer und interner Ring) ^d	Standard mit Graphitfüllstoff	2,5	60	
	Standard mit PTFE-Füllstoff	2,4	60	
	Niedrige Spannung mit Graphitfüllstoff	1,2	20	
Mit Rillen oder Nuten versehene Metalldichtung ^d	Graphitbelag	2,5	60	
metallummantelte Dichtung mit Auflage ^d	Graphitbelag	2,9	20	
gewelltes Metall oder Dichtung mit Auflage aus gewelltem Metall	Weichaluminium	2,50	20,0	
	Weichkupfer oder -messing	2,75	25,5	
	Eisen oder Weichstahl	3,00	31,0	
	Monelstahl oder Stahl mit 4 % bis 6 % Chromgehalt	3,25	37,9	
	Nichtrostender Stahl	3,50	44,8	
Wellmetal mit Auflage	Weichaluminium	3,25	37,9	
	Weichkupfer oder -messing	3,5	44,8	
	Eisen oder Weichstahl	3,75	52,4	
	Monelstahl oder Stahl mit 4 % bis 6 % Chromgehalt	3,5	55,1	
	Nichtrostender Stahl	3,75	62,0	
		3,75	62	
Gewelltes Metall	Weichaluminium	20,0	25,5	
	Weichkupfer oder -messing	3,00	31,0	

Dichtungswerkstoff		Dichtungs- -beiwert <i>m</i>	Mindest- flächen- -pressung <i>y</i> N/mm ²	Darstellung
	Eisen oder Weichstahl Monelstahl oder Stahl mit 4 % bis 6 % Chromgehalt Nichtrostender Stahl	3,25 3,5 3,75	37,9 44,8 52,4	
Mit Rillen oder Nuten versehenes Metall	Weichaluminium Weichkupfer oder -messing Eisen oder Weichstahl Monelstahl oder Stahl mit 4 % bis 6 % Chromgehalt Nichtrostender Stahl	3,25 3,5 3,75 3,75 4,25	37,9 44,8 52,4 62 69,5	
Massives Flachmetall	Weichaluminium Weichkupfer oder -messing Eisen oder Weichstahl Monelstahl oder Stahl mit 4 % bis 6 % Chromgehalt Nichtrostender Stahl	4,00 4,75 5,5 6,0 6,5	60,6 89,5 124 150 179	
Ringverbindung	Eisen oder Weichstahl Monelstahl oder Stahl mit 4 % bis 6 % Chromgehalt Nichtrostender Stahl	5,50 6,00 6,50	124 150 179	
Gummi-O-Ringe: unter 75° BS 75° BS und 85° BS und darüber		0 bis 0,25	0,7 1,4	
Gummidichtung mit recht- eckigem Querschnitt : unter 75° BS und IRH 75° BS und 85° BS und IRH		0 bis 0,25	1,0 2,8 ^c	
Gummidichtring mit T-Profil-Querschnitt : unter 75° BS und IRH 75° und 85° BS und IRH		0 bis 0,25	1,0 2,8	
ANMERKUNG 1 Bei der Auswahl von Dichtungswerkstoffen für Flansche aus Aluminiumlegierungen sollten die relativen Härte- und Flanschwerkstoff berücksichtigt werden.				
^a Neue nicht asbesthaltige Verbundfaserdichtungen sind nicht notwendigerweise unmittelbare Ersatzmaterialien für asbesthaltige Dichtungswerkstoffe. Insbesondere Beschränkungen hinsichtlich Druck, Temperatur und Schraubkraft sind zu beachten. Diese Werkstoffe sind unter Beachtung der aktuellen Herstellerempfehlungen einzusetzen. ^b Siehe BS 903-A26. ^c Dieser Wert ist berechnet. ^d Diese Werte werden als Indikation angeführt. Diese Werte werden für repräsentative Verbindungsprüfungen unter Standardfestigkeitsbedingungen angegeben und gelten für Betriebsbedingungen bei Raumtemperatur. Bei hohen Temperaturen muss sichergestellt werden, dass die maximal erlaubte Belastung der Dichtung nicht überschritten wird.				

29 Änderung von 7.2.5.2

Gleichung (7.2.5-5) muss wie folgt lauten:

d ist der äquivalente Durchmesser erhalten durch:

— für Aufschweißstutzen

$$d = d_i - \frac{2 A_r}{e_{op}} \quad (7.2.5-5)$$

Nach der Gleichung (7.2.5-6) muss der folgende Satz hinzugefügt werden:

Wenn $d < 0$ aus der Gleichung folgt, dürfen (7.2.5-5) oder (7.2.5-6) nicht verwendet werden.

Nach den Bildern 7.2.5-3 und 7.2.5-4 ist eine neue Gleichung (7.2.5-7) wie folgt hinzuzufügen:

Die Verstärkungslänge l muss wie folgt definiert werden:

$$l = \sqrt{0,5 (d_o + d_i) e_{rb}} \quad (7.2.5-7)$$

30 Änderung von 8.3.1

In 8.3.1 ist vor dem ersten Absatz der folgende Satz hinzuzufügen:

Diese Einschränkungen gelten nicht für eine Auslegung nach 8.6.

31 Änderung von 8.3.2

In 8.3.2 b) muss die Gleichung (8.3.2-4) wie folgt lauten:

— für die kleine Grundfläche:

$$x_s \geq \max \left(\sqrt{\frac{D_{ms} e_{as}}{\cos \alpha}} ; 3,0 e_{as} \right) \quad (8.3.2-4)$$

32 Änderung von 8.3.9

In 8.3 ist ein neuer Unterabschnitt 8.3.9 hinzuzufügen und die Nummerierung der darauffolgenden Unterabschnitte zu ändern. Der aktuelle Abschnitt 8.3.9 „Abzweige in Bögen oder Winkeln“ wird zu 8.3.10, der aktuelle Abschnitt 8.3.10 „Eingeschraubte Abzweige“ wird zu 8.3.11 und das aktuelle Bild 8.3.10-1 „Eingeschraubte Abzweige“ wird zu Bild 8.3.11-1.

8.3.9 Geschmiedetes, eingeschweißtes T-Stück

Die Einschränkungen von 8.3.8 gelten nicht für geschweißte T-Stücke, unter der Voraussetzung, dass die angenommene Wanddicke am Schnittpunkt garantiert werden kann, siehe Bilder 8.3.9-1 und 8.3.9-2.

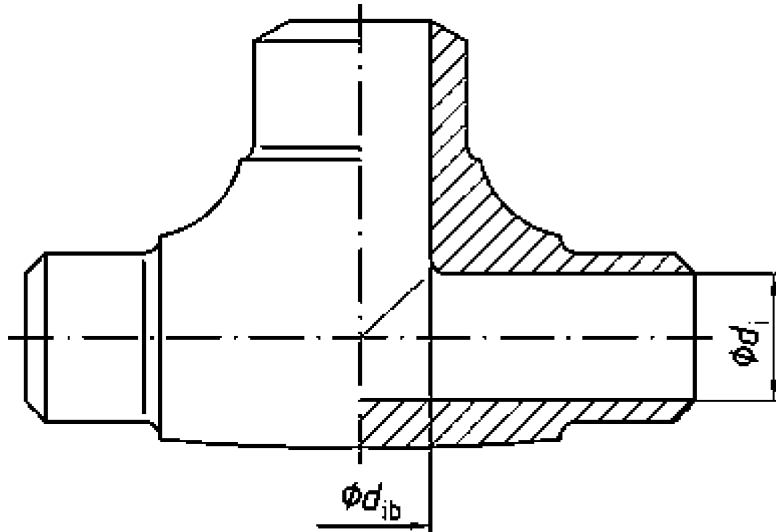


Bild 8.3.9-1 — Geschmiedetes T-Stück aus Feststoff

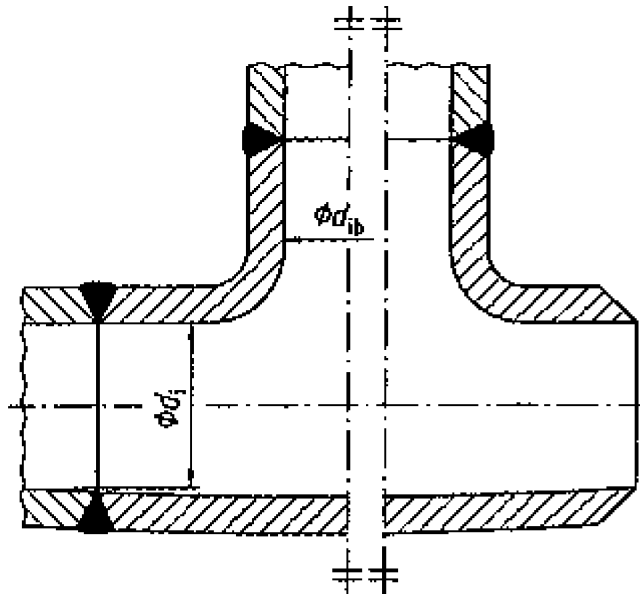


Bild 8.3.9-2 — Gesenkgeschmiedetes T-Stück

33 Änderung von 8.4.4

Nach dem ersten Satz des Unterabschnitts 8.4.4 ist ein zweiter Satz wie folgt hinzuzufügen:

Diese Einschränkung darf nicht für geschmiedete T-Stücke aus Feststoff (Bild 8.3.9-1) und gesenkgeschmiedete T-Stücke gelten.

34 Änderung von 8.6.1

Im Unterabschnitt 8.6.1 ist die folgende ANMERKUNG zu löschen:

ANMERKUNG Es wird empfohlen, derartige Abzweige nicht im Zeitstandbereich zu verwenden. Dem Schweißverfahren sollte besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

35 Änderung von 8.6.3

Im Unterabschnitt 8.6.3 müssen die Gleichungen (8.6.-2-2) und (8.6.3-3) wie folgt lauten:

$$W = 2 R_{p0,2t}^{branch} e_{as} \frac{d_i^2}{D_i} (1-0,7 \sin \alpha) \quad (8.6.3-2)$$

$$W_j = \frac{e_{rf}(3,7 R_{p0,2t}^{reinf}) b_j^2}{4 b_j + 3 x_j} \quad (8.6.3-3)$$

Im Unterabschnitt 8.6.3 sind unterhalb der Gleichung (8.6.3-3) in der Legende vor dem Punkt b_j die folgenden Elemente hinzuzufügen:

Dabei ist

$R_{p0,2t}^{reinf}$ die Streckgrenze der externen Verstärkung bei Berechnungstemperatur;

$R_{p0,2t}^{branch}$ die Streckgrenze des Abzweigs bei Berechnungstemperatur;

36 Änderung von 10.2

Die dritte Einrückung der Einrückung e) von 10.2 muss wie folgt lauten:

3) die Wanddicke beträgt maximal 125 mm bei ferritischen und 60 mm bei austenitischen Stählen und die Anzahl der äquivalenten Volllastspiele auf Temperatur weniger als 7 000.

37 Änderung von 10.3.1

Im Unterabschnitt 10.3.1 ist unterhalb der Legende der Gleichung (10.3.1-1) der folgende Satz hinzuzufügen:

In der Gleichung (10.3.1-1), darf p_c für die Analyse der einzelnen Komponente durch $P_{\max}$ ersetzt werden.

38 Änderung von 10.3.2.2

In der Tabelle 10.3.2-1 muss die Zeile p_r für den angenommenen Druck gelöscht werden.

In der Tabelle 10.3.2-1 muss die Zeile bezüglich $(\hat{p} - \check{p})$ wie folgt korrigiert werden:

$(\hat{p} - \check{p})$	Druckschwankungsbreite (das Doppelte der Amplitude)	MPa (N/mm ²)
-------------------------	---	--------------------------

39 Änderung von 10.3.2.3

Gleichung (10.3.2-1) muss wie folgt lauten:

$$2 \sigma_a^* = \frac{\eta}{F_d F_{t^*}} \frac{(\hat{p} - \check{p})}{P_{\max}} f_{20} \quad (10.3.2-1)$$

Nach der Gleichung (10.3.2-1) muss der Absatz wie folgt lauten:

Der Druck $P_{\max}$ wird als zulässiger Druck bei voller Ausnutzung der Auslegungsnennspannung f_{20} für ein Rohrleitungsbauteil aus den Gleichungen zur Berechnung der Abmessungen in den Abschnitten 6 bis 9 und 11 ermittelt, die nach p aufgelöst werden.

40 Änderung von 10.5

Der erste Satz des Abschnitts 10.5 muss wie folgt lauten:

In Fällen, in denen eine Auslegung gegen Ermüdung durch eine Kombination aus Wärme- und Druckbeanspruchung erforderlich ist, kann das in EN 12952-3 angegebene Verfahren herangezogen werden.

41 Änderung von 12.1.3.2

Unterhalb der Gleichung 12.1.3-1, muss E_c wie folgt vervollständigt werden:

E_c der Elastizitätsmodul bei der niedrigsten Werkstofftemperatur für den betrachteten Lastfall; In Fällen, wo Betriebszustände mit Temperaturen unterhalb der Montagetemperatur bestehen, darf E_c als Elastizitätsmodul bei Montagetemperatur betrachtet werden;

42 Änderung von 12.2.2

Dieser Satz ist wie folgt am Ende des Unterabschnitts 12.2.2 hinzuzufügen:

Die Schwankungen der Unterstützungswirkung der Federaufhängung und Federhalter dürfen 25 % nicht übersteigen, sofern nicht anderweitig durch eine Analyse der Rohrleitung nach Abschnitt 12 begründet.

43 Änderung von 12.2.10.3

Das Ende des Absatzes 12.2.10.3 muss wie folgt lauten:

12.2.10.3.9 Im Falle von abnormalen Bedingungen, liegt es in der Verantwortung des Planers des Rohrleitungssystems die notwendige zusätzliche Wegreserve für die Feder, konstante Aufhängung und Konstantstütze anzufordern.

12.2.10.3.10 Die Steifigkeiten von Kompensatoren sind als Eigensteifigkeiten zu betrachten (Steifigkeitsmatrizen direkt eingeschlossen).

ANMERKUNG Ermüdung durch Schallwellen kann in einem Rohrleitungssystem besonders dann auftreten, wenn die Eigenfrequenz des Systems mit der der Schallquelle übereinstimmt. Dieses Problem wird in diesem Abschnitt nicht behandelt, und wenn mit seinem Auftreten zu rechnen ist, sollte gegebenenfalls der Rat von Fachleute eingeholt werden.

44 Änderung von 12.3.1

Am Ende des Unterabschnitts 12.3.1 muss der folgende Absatz hinzugefügt werden:

Wenn erhebliche Korrosion/Erosion erwartet wird, dann ist diese in der Flexibilitätsanalyse wie folgt zu berücksichtigen. In den Gleichungen (12.3.2 - 1), (12.3.3 - 1), (12.3.4 - 1), (12.3.4 - 2), (12.3.5 - 1) und (12.3.6 - 1) für die Spannungsberechnung sollte eine Wanddicke ($e_n - c_0$) für das Flächenträgheitsmoment, Abschnittsmodul und den Spannungsintensitätsfaktor verwendet werden, um sicherzustellen, dass die Auslegungsspannungskriterien erfüllt werden. Falls notwendig, sollten zwei Berechnungen mit e_n , sowie mit ($e_n - c_0$) ausgeführt werden. Für die Berechnung der Stützlasten und Reaktionen (siehe 12.3.9) sollten die Nennwanddicken berücksichtigt werden.

45 Änderung von 12.3.2

Am Ende des Unterabschnitts 12.3.2 muss der folgende Absatz hinzugefügt werden:

Zur Berücksichtigung der Prüfdrucklasten in der Gleichung (12.3.2 - 1), sollte der Berechnungsdruck p_c mit dem Prüfdruck p_{ersetzt} werden (siehe EN 13480 - 5). Zusätzlich sollte die Dimensionierungsspannung f_f mit einem Wert von 95 % von R_{eH} bei Prüftemperatur ersetzt werden.

46 Änderung von 12.3.4

Unterhalb der Gleichung (12.3.4-2) muss der Absatz wie folgt lauten:

MC ist die Schwankungsbreite des resultierenden Moments aufgrund von Wärmeausdehnung und Wechselbeanspruchung, die aus der größten Differenz der Momente unter Verwendung der bei den betrachteten Temperaturen geltendem Elastizitätsmodul zu ermitteln ist; Der größte Unterschied der Momente muss aus dieser Kombination der Betriebsbedingungen, die in Abschnitt 4.2.5.1 beschrieben sind, erhalten werden, welcher zum größten Wert für MC führt. Daher muss auch der Nullzustand berücksichtigt werden.

47 Änderung von 12.3.6

Im Unterabschnitt 12.3.6 muss die Gleichung (12.3.6-1) wie folgt lauten:

$$\sigma_6 = \frac{i M_D}{Z} \leq \min (2 R_{p0,2}; R_m) \quad (12.3.6-1)$$

48 Änderung von 12.3.8

Ein neuer Unterabschnitt 12.3.8 muss wie folgt hinzugefügt und der aktuelle Unterabschnitt 12.3.8 „Reaktionskräfte“ zu Unterabschnitt 12.3.9 umnummeriert werden:

12.3.8 Alternative Methode zur Spannungsberechnung

In den Gleichungen 12.3.2-1, 12.3.3-1, 12.3.4-1, 12.3.4-2, 12.3.5-1 und 12.3.6-1 können die mit dem resultierenden Moment bestimmten Spannungen (Gleichung 12.3.7-2 oder 12.3.7-4) auch mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\sigma = \frac{\sqrt{(i_i M_i)^2 + (i_o M_o)^2 + M_t^2}}{Z} \quad (12.3.8-1)$$

Dabei ist

M_i	das Biegemoment in der Ebene
M_o	das Biegemoment außerhalb der Ebene
M_t	das Torsionsmoment
i_i	der Spannungsintensitätsfaktor in der Ebene (Anhang H)
i_o	der Spannungsintensitätsfaktor außerhalb der Ebene (Anhang H)
Z	das Abschnittsmodul des Elements

49 Änderung von Abschnitt 13

Der bestehende Abschnitt 13 ist mit dem Folgenden zu ersetzen:

13 Rohrhalterungen

13.1 Allgemeine Anforderungen

13.1.1 Allgemeines

Abschnitt 13 enthält die Anforderungen an die Unterstützung und Lenkung der Bewegungen von Rohrleitungssystemen, die den Anforderungen nach EN 13480 unterliegen. Abschnitt 13 ist in eine logische Reihenfolge organisiert, um dem Anwender zu helfen: allgemeine Anmerkungen, Auswahl der Rohrhalterungen und Herstellung von Rohrhalterungen.

ANMERKUNG Siehe auch Anhang I, Anhang J, Anhang K, Anhang L, Anhang M und Anhang N.

Dieser Abschnitt gilt weder für Tragwerke, an denen Rohrhalterungen befestigt sind, noch für Betriebsbedingungen, unter denen Korrosion und Erosion auftreten.

Rohrhalterungen sind in drei Kategorien eingeteilt:

- starre Rohrhalterungen;
- bewegliche Rohrhalterungen;
- Zwischen-(Sekundär-)Stahltragwerk.

Rohrhalterungen sind Tragelemente, die die Rohrleitung mit der umgebenden Tragwerkkonstruktion verbinden. Sie müssen:

- das Gewicht der Rohrleitung und der integralen Einrichtungen tragen;
- die Bewegung der Rohrleitung lenken;
- statische (und, falls vorkommend auch dynamische) Lasten von der Rohrleitung auf die umgebenden Strukturen ableiten.

13.1.2 Klassifizierung von Rohrhalterungen

Rohrhalterungen werden nach der Kategorie der von ihnen getragenen Rohrleitung entsprechend DGRL in drei Gruppen eingeteilt, siehe Tabelle 13.1.2-1.

Tabelle 13.1.2-1 — Klassifizierung von Rohrhalterungen

Kategorie nach DGRL	Klasse der Rohrhalterungen
III	S3
II	S2
I / keine ^a	S1
^a Einschließlich einer guten Ingenieurpraxis des Mitgliedslandes nach DGRL, Artikel 3.3.	

Haben Rohrleitungen verschiedener Kategorien nach DGRL gemeinsame Rohrhalterungen, müssen diese den Anforderungen der jeweils höchsten Klasse entsprechen.

ANMERKUNG Aus Gründen der Fertigungsharmonisierung kann es zweckmäßig sein, Rohrhalterungen höherer Klassen zu liefern als nach der Rohrleitungsklasse erforderlich.

13.1.3 Zusätzliche Begriffe

Für die Anwendung von Abschnitt 13 gelten zusätzlich zu den in 3.1 angegebenen die folgenden Begriffe:

13.1.3.1

Festpunkt

starre Vorrichtung, die an der Stützstelle jegliche relative Verdrehung und Verschiebung der Rohrleitung bei Auslegungstemperatur und -belastung verhindert oder begrenzt

13.1.3.2

axialer Stopp

Einrichtung zur Verhinderung der axialen Verschiebung der Rohrleitung

13.1.3.3

Führungslager

Einrichtung, die Bewegungen der Rohrleitung in einer vorbestimmten Richtung zulässt und in einer oder mehreren anderen Richtungen verhindert

13.1.3.4

Gleitaufleger

Einrichtung, die die senkrechte Komponente einer Last aufnimmt und Abwärtsbewegungen verhindert, ohne Verschiebungen oder Verdrehungen in der Horizontalebene nennenswert zu behindern

13.1.3.5

Rollenlager

Rohrunterstützung mit einer oder mehr Rollen mit niedriger Rotationsreibung

13.1.3.6

starre Abstützung, starre Aufhängung

Rrohrhalterung, die in eine Richtung (vertikale, senkrechte Lasten) wirkende Lasten aufnimmt, jedoch Bewegungen in diese Richtung behindert

13.1.3.7

Federaufhängung/-stützen, konstante Aufhängung/Konstantstützen

Rrohrhalterung mit veränderlichen oder konstanten Belastungsvermögen (Federaufhängung, konstante Aufhängung), als Stütze oder Hänger ausgeführt, die vertikal wirkende Lasten aufnimmt, jedoch Verschiebungen in senkrechter Richtung zulässt

13.1.3.8

Federstreben

vorgespannte Einrichtung, die eine Rückstellkraft auf verdrängte und schwingende Rohrleitungen ausübt

13.1.3.9

Gelenkstrebe

Rrohrhalterung, die die Rohrleitung in einer Richtung hält, in den meisten Fällen für dynamische Belastung verwendet

13.1.3.10

Stoßbremse

selbstblockierende oder selbstbremsende Einrichtung, die schnell ablaufende Bewegungen der dynamisch belasteten Rohrleitung in ihrer Wirkungsrichtung begrenzt, während sie langsam ablaufende Bewegungen (z. B. durch Wärmeausdehnung) zulässt

13.1.3.11

Hersteller der Rohrhalterung

Hersteller der Rohrhalterungskomponenten (z. B. Hänger, Schellen, Gewindeteile), verantwortlich für die Auslegung dieser Komponenten

13.1.3.12

Konstrukteur der Halterung

Person oder Unternehmen, welche/welches die gesamte Rohrhalterung plant, bzw. gestaltet und die unterstützenden Zeichnungen erstellt, verantwortlich für die Auswahl der korrekten Standardkomponenten für die Rohrhalterung

13.1.3.13

Konstrukteur des Haupttragwerks

Person oder Unternehmen, welche/welches für das Haupttragwerk des Gebäudes verantwortlich ist (Tiefbauarbeiten)

Anmerkung 1 zum Begriff: Für weitere Einzelheiten, siehe 13.1.4.

13.1.3.14

normale Betriebslast

Last, die aus den in 4.2.5.1 definierten Lastzuständen folgt

13.1.3.15

gelegentlich wirkende Last

Last, die aus den in 4.2.5.2 definierten Lastzuständen folgt

13.1.3.16

Last im Störfallzustand

Last, die aus den in 4.2.5.3 definierten Lastzuständen folgt (beispielsweise Sicherheitsabschaltung unter Erdbebenbedingungen), nach welcher eine Inspektion der Halterungen notwendig ist

13.1.3.17

festgelegte Rohrlast

die vom Käufer/Konstrukteur der Rohrleitung festgelegte Last, um eine kalibrierte Last zu definieren

13.1.3.18

kalibrierte Last

die Last auf welche die konstante/variable Aufhängung oder die als Stütze montierte Halterung vom Hersteller eingestellt ist und welche die festgelegte Rohrlast, plus dem zusätzlichen Gewicht der Hilfsartikel umfasst (z. B. Rohrschelle, Aufhängestange, Trapez)

13.1.3.19

voreingestellte Last (Montagelast)

die Last auf welche die variable Aufhängung oder die als Stütze montierte Halterung bei der Lieferung eingestellt ist

13.1.3.20

voreingestellte Stellung (Montagestellung)

jene Stellung innerhalb des maximalen Federweges auf welche die konstante/variable Aufhängung oder die als Stütze montierte Halterung bei Lieferung blockiert ist

13.1.3.21

normale Betriebsstellung

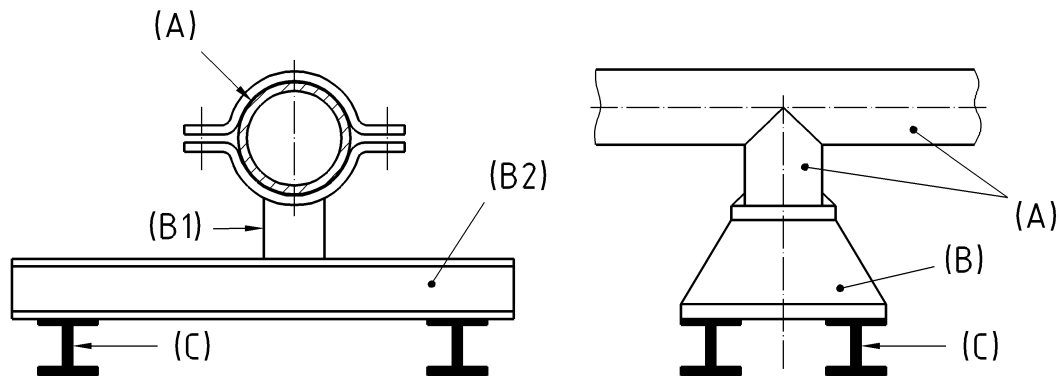
die Stellung auf welche die konstante/variable Aufhängung oder die als Stütze montierte Halterung bewegt wird, wenn sich die Anlage im normalen Betriebszustand befindet

13.1.4 Grenzen

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen für industrielle Rohrleitungssysteme und -halterungen fest.

Die Abgrenzung zwischen Rohrhalterung und umgebendem Tragwerk ist wie in den Bildern 13.1.4-1 bis 13.1.4-3 dargestellt vorzunehmen.

Rrohrhalterungen (B – B1 – B2) müssen in Übereinstimmung mit dem Abschnitt 13 dieses Dokuments, welches mit der DGRL harmonisiert ist, ausgelegt werden.



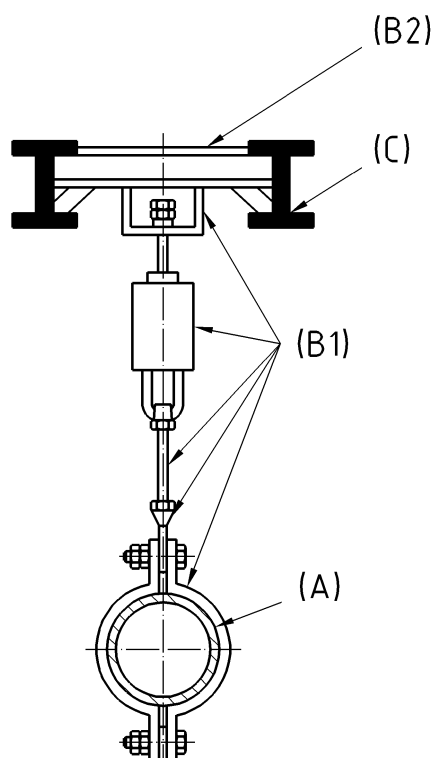
Rrohrhalterungen aus standardisierten Bauteilen

Kundenspezifische Rohrhalterung

Legende

- (A) Rohr
- (B) Rohrhalterung
- (B1) Rohrhalterung (z. B. Rohrlager)
- (B2) Rohrhalterung (z. B. Zwischen-Stahltragwerk)
- (C) Tragwerk

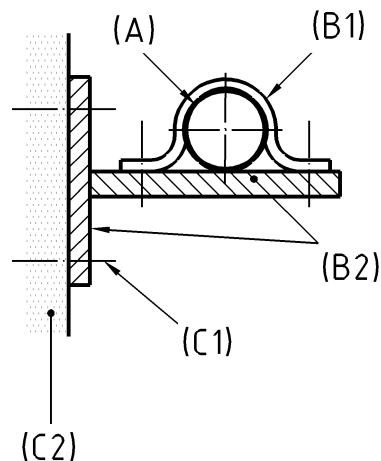
Bild 13.1.4-1 — Verbindungen zu Stahltragwerken



Legende

- (A) Rohr
- (B1) Rohrhalterung (z. B. Rohrschelle, Federaufhängung, Gewindestangen, Verbindungsbauteile)
- (B2) Rohrhalterung (z. B. Zwischen-(Sekundär-)Stahltragwerk)
- (C) Tragwerk

Bild 13.1.4-2 — Beispiel für die Verbindung von Federaufhängung und Tragwerk



Legende

- (A) Rohr
- (B1) Rohrhalterung (z. B. Rohrschelle)
- (B2) Rohrhalterung (z. B. Zwischen-Stahltragwerk)
- (C1) Schrauben als Teil des Tragwerks
- (C2) Tragwerk

Bild 13.1.4-3 — Schraubverbindung einer starren Aufhängung mit Tragwerken

13.1.5 Geschweißte Rohrhalterungsanbauteile

13.1.5.1 Sind Rohrhalterungsanbauteile unmittelbar an die Rohrleitung angeschweißt, so müssen die Schweißungen nach EN 13480-4 ausgeführt sein. Das Rohrhalterungsanbauteil muss die Anforderungen in Abschnitt 11 erfüllen. Spannungen aufgrund unterschiedlicher Ausdehnung von Rohr und angeschweißtem Anbauteil sind bei der Auslegung von Rohrhalterung und Rohrleitung zu berücksichtigen.

13.1.5.2 Ist ein Anbauteil mit einem Stück mit dem Rohr geschmiedet oder gegossen, so muss jede Schweißnaht innerhalb eines Abstandes

$$l = \sqrt{2 d_m e} \quad (13.1.5.2-1)$$

Dabei ist

- e Wanddicke
- d_m durchschnittlicher Durchmesser des Rohres

von der Rohroberfläche den Anforderungen nach EN 13480-4 entsprechen, es sei denn, es kann nachgewiesen werden, dass Schweißnaht und Wärmeeinflußzone keinen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften der Rohrwandung haben.

13.1.5.3 Ist ein Rohrhalterungsbauteil über ein Zwischenelement oder eine Zwischenplatte mit einem Rohr verbunden, so muss der Werkstoff dieser Zwischenplatte mit dem Rohrwerkstoff verträglich sein, und die Schweißnähte zwischen Platte und Rohr müssen den Anforderungen an das Schweißen von Rohren entsprechen. Schweißnähte zwischen Rohrhalterung und Zwischenplatte müssen nach Abschnitt 11 und 13.11.1 ausgeführt sein.

13.2 Auswahl der Rohrhalterungen

13.2.1 Allgemeines

Rohrhalterungen können definiert werden als:

- standardisierte Rohrhalterungen;
- kundenspezifische (speziell ausgelegte) Rohrhalterungen.

Standardisierte Rohrhalterungen sind generische Komponenten, die über erwiesene Lastkapazitäten verfügen und katalogisiert sind.

Kundenspezifische Rohrhalterungen sind so zu konstruieren, dass sie den Anforderungen an die Rohrleitungsauslegung entsprechen. Ihre Auslegung ist durch Berechnung nach diesem Abschnitt oder durch eine Baumusterprüfung (Tragfähigkeit) nachzuweisen. Die Verfahren der Baumusterprüfung müssen Anhang I entsprechen. Wenn bauteilgeprüfte Teile verwendet werden, muss die Betriebstemperatur berücksichtigt werden.

Die Verwendung standardisierter Rohrhalterungstypen ist zulässig, sofern die Eignung ihrer Konstruktion für die gegebenen Bedingungen zuvor durch Berechnung oder Prüfung nachgewiesen wurden.

Der Konstrukteur der Rohrleitung muss für die Auslegung der Rohrhalterungen genaue Angaben zu der Temperatur des Rohres, den Belastungen und Bewegungen an den ausgewiesenen Stützstellen des Rohres liefern.

ANMERKUNG 1 Diese Angaben sind gewöhnlich das Ergebnis einer Elastizitätsanalyse (siehe 12.2.10).

Die folgenden Kriterien müssen bei der Auswahl der Rohrhalterungen angewandt werden:

- die maximale Abwinkelung des Rohrhängergestänges zur Senkrechten darf 4° nicht überschreiten;
- die Rohrhalterungen müssen alle festgelegten Verdrängungen und Rotationen erlauben;
- die Schwankungen der Unterstützungswirkung der Federaufhängung und Federhalter dürfen 25 % nicht übersteigen, sofern nicht anderweitig durch eine Analyse der Rohrleitung nach Abschnitt 12 begründet;
- für Feder- und Konstantstützen müssen mögliche Horizontalkräfte aus seitlicher Verschiebung berücksichtigt werden, damit die Funktionsfähigkeit gewährleistet bleibt: siehe 13.3.;
- eine ausreichende Wegreserve muss bei der Auswahl von Stoßdämpfern, konstanten oder variablen Aufhängungen vorgesehen werden: siehe 13.3.

ANMERKUNG 2 Rohrhalterungen im Nahbereich von empfindlichen Komponenten (z. B. drehenden Maschinen) oder an Punkten, an denen die Rohrleitung unzulässige Belastungen der angeschlossenen Geräte verursachen könnte, können gegebenenfalls besondere Beachtung erfordern.

Bei der Auswahl der Halterungen ist es notwendig, die Umgebungseinwirkungen zusätzlich zu den Prozessanforderungen zu berücksichtigen, beispielsweise Wind-, Schnee- oder Eislast.

Ist die Rohrleitung anderen äußeren Einwirkungen (Schwingungen, strukturellen Verschiebungen, Bodenbewegungen, Erdbeben usw.) ausgesetzt, so muss der Konstrukteur der Rohrleitung diese Auswirkungen in die Daten einfließen lassen, welche an den Konstrukteur der Rohrhalterungen weitergegeben werden.