

# DIN EN 13480-3:2024-12 (D)

## Metallische industrielle Rohrleitungen - Teil 3: Konstruktion und Berechnung; Deutsche Fassung EN 13480-3:2024

---

| Inhalt   | Seite |
|--|-------|
| Europäisches Vorwort .....   | 10    |
| 1 Anwendungsbereich.....   | 12    |
| 2 Normative Verweisungen .....   | 12    |
| 3 Begriffe, Symbole und Einheiten.....   | 13    |
| 3.1 Begriffe .....   | 13    |
| 3.2 Symbole und Einheiten.....   | 13    |
| 4 Grundlegende Auslegungskriterien .....   | 15    |
| 4.1 Allgemeines .....  | 15    |
| 4.2 Belastungen .....  | 16    |
| 4.2.1 Allgemeines .....  | 16    |
| 4.2.2 Kombination von Lasten .....   | 16    |
| 4.2.3 Bei der Dimensionierung zu berücksichtigende Lasten .....                    | 16    |
| 4.2.4 Weitere zu berücksichtigende Belastungen .....                               | 18    |
| 4.2.5 Auslegungsbedingungen.....   | 19    |
| 4.3 Wanddicke .....  | 22    |
| 4.4 Toleranzen .....   | 25    |
| 4.5 Schweißnahtfaktor .....  | 25    |
| 4.6 Dimensionierung von druckbeaufschlagten Rohrleitungsbauteilen .....            | 26    |
| 5 Zulässige Spannungen .....   | 26    |
| 5.1 Allgemeines .....  | 26    |
| 5.2 Zeitunabhängige zulässige Spannung.....  | 27    |
| 5.2.1 Nichtaustenitische Stähle .....  | 27    |
| 5.2.2 Austenitische Stähle .....   | 27    |
| 5.2.3 Nickel-, Chromnickel- und Chromstähle .....                                  | 28    |
| 5.2.4 Stahlguss .....  | 28    |
| 5.2.5 Zusätzliche Anforderungen an Stähle ohne besondere Qualitätsüberwachung..... | 28    |
| 5.3 Zeitabhängige zulässige Spannung .....   | 29    |
| 5.3.1 Allgemeines .....  | 29    |
| 5.3.2 Stähle.....  | 29    |
| 5.3.3 Nickel-, Chromnickel- und Chromstähle .....                                  | 30    |
| 6 Auslegung von Rohrleitungsbauteilen unter Innendruck.....                        | 30    |
| 6.1 Gerade Rohre .....   | 30    |
| 6.2 Rohrbiegungen und Rohrbögen.....   | 31    |
| 6.2.1 Allgemeines .....  | 31    |
| 6.2.2 Symbole.....   | 31    |
| 6.2.3 Erforderliche Wanddicke .....  | 31    |
| 6.3 Segmentkrümmer.....  | 32    |
| 6.3.1 Allgemeines .....  | 32    |
| 6.3.2 Symbole.....   | 33    |
| 6.3.3 Effektiver Radius des Segmentkrümmers .....                                  | 34    |
| 6.3.4 Segmentkrümmer mit mehr als einem Gehrungsschnitt.....                       | 34    |
| 6.3.5 Segmentkrümmer mit einem Gehrungsschnitt .....                               | 35    |
| 6.3.6 An Segmentkrümmer anschließende gerade Rohrsegmente .....                    | 35    |
| 6.4 Reduzierstücke.....  | 35    |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 6.4.1  | Gültigkeitsbedingungen.....  | 35 |
| 6.4.2  | Spezielle Begriffe .....   | 36 |
| 6.4.3  | Spezielle Symbole und Abkürzungen.....   | 37 |
| 6.4.4  | Kegelschalen .....   | 38 |
| 6.4.5  | Verbindungsstellen - Allgemeines.....  | 39 |
| 6.4.6  | Verbindungsstellen zwischen einem Zylinder ohne Krempe und einem Kegel an dessen<br>großem Durchmesserende ..... | 39 |
| 6.4.7  | Verbindungsstellen zwischen einem Zylinder mit Krempe und einem Kegel an dessen<br>großem Durchmesserende .....  | 41 |
| 6.4.8  | Verbindungsstellen zwischen einem Zylinder und einem Kegel an dessen kleinem<br>Durchmesserende .....            | 43 |
| 6.4.9  | Reduzierstücke mit Mittellinienversatz .....   | 45 |
| 6.4.10 | Geschmiedete Spezialreduzierstücke .....   | 45 |
| 6.5    | Flexible Rohrleitungselemente .....  | 46 |
| 6.5.1  | Allgemeines .....  | 46 |
| 6.5.2  | Kompensatoren.....   | 47 |
| 6.5.3  | Wellschlauchleitungen .....  | 48 |
| 6.6    | Verschraubte Flanschverbindungen .....   | 49 |
| 6.6.1  | Allgemeines .....  | 49 |
| 6.6.2  | Symbole.....   | 49 |
| 6.6.3  | Genormter Flansch.....   | 49 |
| 6.6.4  | Nicht genormter Flansch .....  | 50 |
| 7      | Auslegung von Böden unter Innendruck.....  | 50 |
| 7.1    | Gewölbte Böden .....   | 50 |
| 7.1.1  | Symbole.....   | 50 |
| 7.1.2  | Halbkugelförmige Böden.....  | 51 |
| 7.1.3  | Torisphärische Böden.....  | 52 |
| 7.1.4  | Elliptische Böden .....  | 53 |
| 7.1.5  | Berechnung des Beiwerts $\beta$ .....  | 54 |
| 7.2    | Runde ebene Böden .....  | 58 |
| 7.2.1  | Allgemeines .....  | 58 |
| 7.2.2  | Symbole.....   | 58 |
| 7.2.3  | Mit Zylinderschalen oder Rohren verschweißte ebene runde Böden, nicht verankert.....                             | 60 |
| 7.2.4  | Unverankerte, verschraubte ebene runde Böden .....   | 67 |
| 7.2.5  | Verstärkung von Ausschnitten in unverankerten ebenen Böden .....   | 73 |
| 8      | Ausschnitte und Abzweige .....   | 76 |
| 8.1    | Allgemeines .....  | 76 |
| 8.2    | Symbole.....   | 76 |
| 8.3    | Einschränkungen.....   | 77 |
| 8.3.1  | Wanddickenverhältnis .....   | 77 |
| 8.3.2  | Ausschnitte im Bereich von Störstellen .....   | 79 |
| 8.3.3  | Verfahren zur Verstärkung.....   | 81 |
| 8.3.4  | Berechnungsverfahren.....  | 82 |
| 8.3.5  | Elliptische Ausschnitte und schräge Abzweige .....   | 82 |
| 8.3.6  | Verstärkungsscheiben .....   | 84 |
| 8.3.7  | Unterschiedliche Werkstoffe von Schale und Verstärkung .....   | 84 |
| 8.3.8  | Ausgehalste Abzweige .....   | 84 |
| 8.3.9  | Geschmiedetes T-Stück .....  | 84 |
| 8.3.10 | Abzweige in Rohrbiegungen oder -bögen.....   | 85 |
| 8.3.11 | Eingeschraubte Stützen.....  | 85 |
| 8.4    | Einzel Ausschnitte.....  | 86 |
| 8.4.1  | Allgemeines .....  | 86 |
| 8.4.2  | Unverstärkte Ausschnitte.....  | 89 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 8.4.3  | Verstärkte Ausschnitte mit Durchmesserhältnissen $d_i/D_i < 0,8$ .....   | 89  |
| 8.4.4  | Verstärkung von Einzelausschnitten mit $0,8 < d_i/D_i \leq 1,0$ .....  | 95  |
| 8.5    | Benachbarte Ausschnitte .....  | 95  |
| 8.5.1  | Unverstärkte Ausschnitte.....  | 95  |
| 8.5.2  | Verstärkte Ausschnitte mit $d_i/D_i \leq 0,8$ .....  | 95  |
| 8.6    | Auslegung besonderer Rohrleitungsbauteile .....  | 96  |
| 8.6.1  | Zylindrische Y-Abzweige.....   | 96  |
| 8.6.2  | Kugelförmige Y-Abzweige .....  | 97  |
| 8.6.3  | Abzweige mit rippenförmiger Verstärkung .....  | 98  |
| 9      | Auslegung von Rohrleitungsbauteilen unter Außendruck .....   | 99  |
| 9.1    | Allgemeines .....  | 99  |
| 9.1.1  | Berechnung des Außendrucks.....  | 99  |
| 9.1.2  | Ausnahme von der Überprüfung gegen Außendruck .....  | 100 |
| 9.1.3  | Allgemeine Annahmekriterien .....  | 100 |
| 9.2    | Symbole und Elastizitätsgrenzen.....   | 101 |
| 9.2.1  | Symbole.....   | 101 |
| 9.2.2  | Elastizitätsgrenzen.....   | 103 |
| 9.3    | Zylindrische Rohre, Rohrbiegungen und Rohrbögen.....   | 104 |
| 9.3.1  | Ermittlung der Längen.....   | 104 |
| 9.3.2  | Versagen zwischen Versteifungen.....   | 106 |
| 9.3.3  | Gesamtversagen von versteiften Rohren.....   | 107 |
| 9.3.4  | Stabilität von Versteifungen .....   | 108 |
| 9.3.5  | Heiz- oder Kühlkanäle .....  | 111 |
| 9.4    | Reduzierstücke (kegelförmige Rohre) .....  | 112 |
| 9.5    | Gewölbte Böden .....   | 114 |
| 9.5.1  | Halbkugelförmige Böden .....   | 114 |
| 9.5.2  | Torisphärische Böden.....  | 115 |
| 9.5.3  | Elliptische Böden .....  | 115 |
| 10     | Auslegung für Wechselbeanspruchung .....   | 115 |
| 10.1   | Allgemeines .....  | 115 |
| 10.2   | Ausnahmen von einer Ermüdungsanalyse.....  | 115 |
| 10.3   | Auslegung für Wechselbeanspruchung durch Druckschwankungen.....  | 116 |
| 10.3.1 | Anzahl äquivalenter Volllastspiele .....   | 116 |
| 10.3.2 | Vereinfachte Auslegung für Wechselbeanspruchung .....  | 116 |
| 10.4   | Auslegung gegen Ermüdung durch Wärmebeanspruchung .....  | 131 |
| 10.4.1 | Allgemeines .....  | 131 |
| 10.4.2 | Hinweise zur Auslegung.....  | 131 |
| 10.5   | Auslegung gegen Ermüdung durch Lastkombinationen .....   | 132 |
| 11     | Feste Anbauteile.....  | 132 |
| 11.1   | Allgemeines .....  | 132 |
| 11.2   | Zulässige Spannungen .....   | 132 |
| 11.3   | Symbole .....  | 133 |
| 11.4   | Rohrförmige Anbauteile .....   | 135 |
| 11.4.1 | Einschränkungen.....   | 135 |
| 11.4.2 | Vorausgehende Berechnungen.....  | 135 |
| 11.4.3 | Spannungsberechnung für mit durchgeschweißten Nähten am Rohr angeschweißte Anbauteile .....                          | 137 |
| 11.4.4 | Spannungsberechnung für mit Kehlnähten oder teilweise durchgeschweißten Nähten am Rohr angeschweißte Anbauteile..... | 138 |
| 11.5   | Rechteckige Anbauteile.....  | 138 |
| 11.5.1 | Einschränkungen .....  | 138 |
| 11.5.2 | Vorausgehende Berechnungen.....  | 138 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 11.5.3  | Spannungsberechnung für mit durchgeschweißten Nähten am Rohr angeschweißte Anbauteile.....                           | 140 |
| 11.5.4  | Spannungsberechnung für mit Kehlnähten oder teilweise durchgeschweißten Nähten am Rohr angeschweißte Anbauteile..... | 141 |
| 11.6    | Spannungsberechnung des Grundrohrs .....   | 141 |
| 11.7    | Berechnung der Schubspannung in Anbauteilen .....  | 143 |
| 11.7.1  | Rohrförmige Anbauteile .....   | 143 |
| 11.7.2  | Rechteckige Anbauteile.....  | 143 |
| 11.8    | Alternative Berechnungsverfahren .....   | 143 |
| 12      | Spannungsanalyse und Annahmekriterien .....  | 144 |
| 12.1    | Grundlegende Bedingungen .....   | 144 |
| 12.1.1  | Allgemeines .....  | 144 |
| 12.1.2  | Lastzustände .....   | 144 |
| 12.1.3  | Zulässige Spannungen .....   | 144 |
| 12.2    | Elastizität von Rohrleitungen .....  | 146 |
| 12.2.1  | Allgemeines .....  | 146 |
| 12.2.2  | Grundlegende Bedingungen.....  | 146 |
| 12.2.3  | Dehnungen durch aufgeprägte Verschiebungen .....   | 146 |
| 12.2.4  | Spannungen durch aufgeprägte Verschiebungen.....   | 147 |
| 12.2.5  | Spannungsschwingbreite .....   | 148 |
| 12.2.6  | Kaltvorspannung .....  | 148 |
| 12.2.7  | Parameter für die Elastizitätsanalyse.....   | 149 |
| 12.2.8  | Stützzustände.....   | 149 |
| 12.2.9  | Kompensatoren.....   | 151 |
| 12.2.10 | Elastizitätsanalyse .....  | 151 |
| 12.3    | Elastizitätsanalyse .....  | 153 |
| 12.3.1  | Allgemeines .....  | 153 |
| 12.3.2  | Spannungen aufgrund ständig wirkender Lasten .....   | 154 |
| 12.3.3  | Spannungen aufgrund gelegentlich wirkender oder außergewöhnlicher Lasten .....                                       | 155 |
| 12.3.4  | Spannungsschwingbreite aufgrund von Wärmeausdehnung und Wechselbeanspruchung..                                       | 157 |
| 12.3.5  | Zusätzliche Bedingungen für den Zeitstandbereich.....  | 159 |
| 12.3.6  | Spannungen aufgrund einmaliger Verschiebung von Rohrhalterungen .....  | 160 |
| 12.3.7  | Bestimmung der resultierenden Momente.....   | 161 |
| 12.3.8  | Reaktionskräfte .....  | 162 |
| 12.4    | Ermüdungsanalyse .....   | 162 |
| 12.5    | Schwingungen.....  | 162 |
| 13      | Rohrhalterungen .....  | 163 |
| 13.1    | Allgemeine Anforderungen .....   | 163 |
| 13.1.1  | Allgemeines .....  | 163 |
| 13.1.2  | Klassifizierung der Halterungen.....   | 164 |
| 13.1.3  | Zusätzliche Definitionen.....  | 164 |
| 13.1.4  | Abgrenzung.....  | 166 |
| 13.1.5  | An das Rohr geschweißte Rohrhalterungen.....   | 168 |
| 13.2    | Auswahl der Rohrhalterungen .....  | 169 |
| 13.2.1  | Allgemeines .....  | 169 |
| 13.2.2  | Einzelheiten der Auslegung von Rohrhalterungen .....   | 170 |
| 13.2.3  | Lage der Halterungen.....  | 171 |
| 13.3    | Konstanthänger/ Konstantstützen .....  | 171 |
| 13.3.1  | Allgemeines .....  | 171 |
| 13.3.2  | Lastabweichung von der Einstelllast.....   | 171 |
| 13.3.3  | Verstellung der Einstelllast auf der Baustelle .....   | 171 |
| 13.3.4  | Wegreserve.....  | 171 |
| 13.3.5  | Blockierung .....  | 172 |
| 13.3.6  | Identifikationskennzeichnung/Typenschild .....   | 172 |

|   |   |            |
|---|---|------------|
| 13.4  | Federhänger / Federstützen.....   | 172        |
| 13.4.1  | Allgemeines .....   | 172        |
| 13.4.2  | Toleranzen der Federrate .....  | 173        |
| 13.4.3  | Wegreserve.....   | 173        |
| 13.4.4  | Blockierung.....  | 173        |
| 13.4.5  | Typenschild .....   | 173        |
| 13.5  | Gelenkstreben.....  | 174        |
| 13.6  | Stoßbremsen .....   | 174        |
| 13.7  | Gleitlager .....  | 175        |
| 13.8  | Festpunkte .....  | 175        |
| 13.9  | Dokumentation von Rohrhalterungen .....   | 175        |
| 13.10   | Kennzeichnung von Rohrhalterungen.....  | 175        |
| 13.11   | Konstruktion und Herstellung von Rohrhalterungen.....                             | 175        |
| 13.11.1   | Materialanforderungen.....  | 175        |
| 13.11.2   | Auslegungstemperaturen für Halterungsbauteile .....                               | 176        |
| 13.11.3   | Konstruktionsdetails.....   | 177        |
| 13.11.4   | Bestimmung der Bauteilabmessungen.....  | 177        |
| 13.11.5   | Geschweißte Verbindungen.....   | 179        |
| 13.11.6   | Schraubverbindungen .....   | 181        |
| 13.11.7   | Zusätzliche Anforderungen an Federn .....   | 183        |
| 13.11.8   | Auslegungsdetails für Gelenkstreben .....   | 183        |
| 13.11.9   | Auslegungsdetails für Stoßbremsen.....  | 184        |
| 13.11.10  | Schellen für Stoßbremsen, Gelenkstreben .....                                     | 185        |
| 13.11.11  | Alternative Regeln für die Konstruktion und Herstellung von Rohrhalterungen ..... | 185        |
| <b>Anhang A (informativ) Dynamischer Effekt .....</b>                           |   | <b>187</b> |
| A.1   | Allgemeines .....   | 187        |
| A.1.1   | Einleitung .....  | 187        |
| A.1.2   | Konstruktionsleitlinie bezüglich Schwingungen .....                               | 187        |
| A.2   | Analyse durch Berechnung .....  | 193        |
| A.2.1   | Allgemeines .....   | 193        |
| A.2.2   | Seismische Ereignisse .....   | 194        |
| A.2.3   | Schlagartiges Schließen von Ventilen .....  | 199        |
| A.2.4   | Strömungsinduzierte Schwingungen .....  | 202        |
| A.2.5   | Öffnen von Sicherheitsventilen .....  | 205        |
| A.2.6   | Zulässige Spannungen .....  | 208        |
| A.2.7   | Strukturbedingte Schwingungseigenschaften.....                                    | 208        |
| A.3   | Alternative Nachweisverfahren .....   | 210        |
| A.3.1   | Vergleichende Untersuchungen.....   | 210        |
| A.3.2   | Prüfung am vollmaßstäblichen Modell .....   | 210        |
| A.3.3   | Prüfung am maßstäblich verkleinerten Modell.....                                  | 211        |
| A.4   | Validierung (Messung) .....   | 211        |
| <b>Anhang B (normativ) Genauere Berechnung von Rohrbiegungen und Bögen.....</b> |   | <b>212</b> |
| B.1   | Allgemeines .....   | 212        |
| B.2   | Symbole .....   | 212        |
| B.3   | Geforderte Wanddicke .....  | 213        |
| B.4   | Berechnung.....   | 214        |
| B.4.1   | Berechnung der Wanddicke .....  | 214        |
| B.4.2   | Spannungsberechnung.....  | 216        |
| <b>Anhang C (informativ) Kompensatoren.....</b>                                 |   | <b>220</b> |
| C.1   | Einbau von Kompensatoren in Rohrleitungssysteme.....                              | 220        |
| C.1.1   | Allgemeines .....   | 220        |
| C.1.2   | Kompensatortypen .....  | 221        |
| C.1.3   | Auslegung von Kompensatoren .....   | 221        |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| C.1.4  | Konstruktion von Rohrleitungen unter Verwendung von Kompensatoren .....                          | 222        |
| C.1.5  | Analyse und Berechnung .....   | 224        |
| C.1.6  | Kaltvorspannung .....  | 225        |
| C.2  | Maximale Führungsabstände für gerade Rohrleitungen mit unverspannten<br>Axialkompensatoren ..... | 225        |
| C.2.1  | Allgemeines .....  | 225        |
| C.2.2  | Berechnungsregeln .....  | 225        |
| C.2.3  | Maximale Führungsabstände für festgelegte Bedingungen .....                                      | 226        |
| C.3  | Angaben zur Auslegung von Kompensatoren .....  | 228        |
| C.3.1  | Allgemeines .....  | 228        |
| C.3.2  | Angaben für den Systemanalytiker .....   | 228        |
| <b>Anhang D (normativ) Flansche .....</b>  |  | <b>229</b> |
| D.1  | Zweck .....  | 229        |
| D.2  | Spezielle Begriffe .....   | 229        |
| D.3  | Spezielle Symbole und Abkürzungen .....  | 230        |
| D.4  | Allgemeines .....  | 231        |
| D.4.1  | Einleitung .....   | 231        |
| D.4.2  | Verwendung von genormten Flanschen ohne Berechnung .....   | 231        |
| D.4.3  | Verschraubung .....  | 232        |
| D.4.4  | Flanschkonstruktion .....  | 234        |
| D.4.5  | Maschinelle Bearbeitung .....  | 234        |
| D.4.6  | Dichtungen .....   | 234        |
| D.5  | Schmale Flansche mit Dichtung .....  | 235        |
| D.5.1  | Allgemeines .....  | 235        |
| D.5.2  | Schraubenlasten und -flächen .....   | 238        |
| D.5.3  | Flanschmomente .....   | 239        |
| D.5.4  | Flanschspannungen und Spannungsgrenzwerte .....  | 239        |
| D.5.5  | Schmale Flansche unter Außendruck .....  | 245        |
| D.5.6  | Überlappungsstöße .....  | 245        |
| D.5.7  | Geteilter Losflansch .....   | 248        |
| D.6  | Breite Flansche mit ringförmigen Weichstoffdichtungen .....                                      | 249        |
| D.6.1  | Spezielle Symbole und Abkürzungen .....  | 250        |
| D.6.2  | Schraubenlasten und -flächen .....   | 250        |
| D.6.3  | Flanschauslegung .....   | 251        |
| D.6.4  | Breite Flansche unter Außendruck .....   | 252        |
| D.7  | Dichtgeschweißte Flansche .....  | 252        |
| D.8  | Schmale Gegenflansche .....  | 253        |
| D.8.1  | Innendruck .....   | 253        |
| D.8.2  | Außendruck .....   | 255        |
| D.9  | Gegenflansche mit durchgehender Dichtung .....   | 255        |
| D.9.1  | Allgemeines .....  | 255        |
| D.9.2  | Auslegung nach dem in D.5 angegebenen Verfahren .....  | 255        |
| D.9.3  | Auslegung nach dem in D.6 angegebenen Verfahren .....  | 257        |
| D.10   | Flansche mit Dichtung im Kraft-Nebenschluss .....  | 259        |
| D.10.1   | Allgemeines .....  | 259        |
| D.10.2   | Besondere Symbole und Abkürzung .....  | 259        |
| D.10.3   | Auslegung .....  | 260        |
| <b>Anhang E (normativ) Auslegung von Abzweiganschlüssen in Rohrleitungsanbauteilen .....</b> |  | <b>262</b> |
| E.1  | Anwendungsbereich .....  | 262        |
| E.1.1  | Allgemeines .....  | 262        |
| E.2  | Verstärkung .....  | 264        |
| E.2.1  | Winkel und Flächen .....   | 264        |
| E.2.2  | Die nachstehende Beziehung muss erfüllt sein: .....  | 264        |
| E.3  | Elastizitätsanalyse .....  | 265        |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Anhang F (informativ) Prüfung während des Betriebs unter Wechselbeanspruchung</b> .....  | 267 |
| <b>F.1 Prüfung während des Betriebs</b> .....   | 267 |
| <b>F.2 Maßnahmen bei Erreichen der berechneten Ermüdungslebensdauer</b> .....   | 267 |
| <b>Anhang G (informativ) Physikalische Eigenschaften von Stählen</b> .....  | 269 |
| <b>G.1 Allgemeines</b> .....  | 269 |
| <b>G.2 Physikalische Eigenschaften</b> .....  | 269 |
| <b>G.2.1 Dichte</b> .....   | 269 |
| <b>G.2.2 Differentieller linearer Wärmeausdehnungskoeffizient</b> .....   | 270 |
| <b>G.2.3 Spezifische Wärmekapazität</b> .....   | 270 |
| <b>G.2.4 Temperaturleitzahl</b> .....   | 270 |
| <b>G.2.5 Querkontraktionszahl</b> .....   | 270 |
| <b>G.3 Physikalische Eigenschaften von Stählen</b> .....  | 270 |
| <b>G.4 Werkstoffeigenschaften von Kohlenstoffstahl (Baustahl) bei hohen Temperaturen</b> .....  | 276 |
| <b>Anhang H (normativ) Elastizität, Elastizitäts- und Spannungserhöhungsfaktoren sowie Widerstandsmomente von Rohrleitungsbauteilen und geometrische Diskontinuitäten</b> ..... | 277 |
| <b>Anhang I (informativ) Fertigungsprüfungen von federnden Halterungen und Stoßbremsen</b> .....  | 287 |
| <b>I.1 Konstanthänger/-stützen</b> .....  | 287 |
| <b>I.2 Federhänger/-stützen</b> .....   | 287 |
| <b>I.3 Stoßbremsen</b> .....  | 287 |
| <b>Anhang J (normativ) Baumusterprüfung von Rohrhalterungen/Rohrunterstützungen</b> .....   | 292 |
| <b>Anhang K (informativ) Befestigung von Rohrhalterungen an Tragwerken</b> .....  | 294 |
| <b>K.1 Befestigung von Rohrhalterungen an Betontragwerken</b> .....   | 294 |
| <b>K.2 Befestigung an Stahltragwerken</b> .....   | 295 |
| <b>K.2.1 Standardschrauben</b> .....  | 295 |
| <b>K.2.2 Hochfest vorgespannte Schrauben (HV-Schrauben)</b> .....   | 295 |
| <b>K.2.3 Schweißen</b> .....  | 295 |
| <b>Anhang L (informativ) Knicken von stabförmigen Rohrhalterungen</b> .....   | 296 |
| <b>L.1 Allgemeines</b> .....  | 296 |
| <b>L.2 Symbole</b> .....  | 296 |
| <b>L.3 Grundlegende Gleichungen</b> .....   | 296 |
| <b>L.4 Zulässige Druckspannung</b> .....  | 297 |
| <b>L.5 Knicklänge</b> .....   | 298 |
| <b>Anhang M (informativ) Anleitung für die Auslegung tragender Bauteile</b> .....   | 300 |
| <b>M.1 Stabförmige Bauteile unter Biegebeanspruchung</b> .....  | 300 |
| <b>M.1.1 Allgemeines</b> .....  | 300 |
| <b>M.1.2 Ergänzende Nachweise für stabförmige Rohrhalterungen</b> .....   | 300 |
| <b>M.2 Stabilität plattenförmiger Rohrhalterungen</b> .....   | 302 |
| <b>M.3 Ankerplatten und vergleichbare Verankerungsteile</b> .....   | 302 |
| <b>M.3.1 Allgemeines</b> .....  | 302 |
| <b>M.3.2 Auslegung einfacher Ankerplatten</b> .....   | 302 |
| <b>M.3.3 Ankerplatten mit Versteifungen</b> .....   | 303 |
| <b>M.3.4 Lastberechnungen für in Beton eingelassene Verankerungen</b> .....   | 303 |
| <b>Anhang N (normativ) Dokumentation von Rohrhalterungen</b> .....  | 304 |
| <b>Anhang O (normativ) Alternatives Verfahren für die Prüfung von Abzweigverbindungen</b> .....   | 307 |
| <b>O.1 Anwendungsbereich</b> .....  | 307 |
| <b>O.2 Symbole</b> .....  | 307 |
| <b>O.3 Konstruktion und Prüfung der Abzweigverbindung</b> .....   | 309 |
| <b>O.3.1 Zulässiger Wert für die Belastung ausschließlich durch Druck, für gerade Rohre ohne Ausschnitt</b> .....   | 309 |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| 0.3.2   | Ermittlung der Mindestwanddicken bei ausschließlich durch Druck verursachten Beanspruchungen .....                    | 310 |
| 0.3.3   | Prüfung der für die Kombination aus Druckbelastung und Beanspruchungen durch äußere Lasten gewählten Wanddicken ..... | 310 |
| Anhang P (informativ) Empfohlene Dichtungen für industrielle Rohrleitungen .....  |   | 361 |
| Anhang Q (informativ) Vereinfachte Analyse von Spannungen in Rohrleitungen.....   |   | 363 |
| Q.1   | Allgemeines .....   | 363 |
| Q.2   | Vereinfachtes Verfahren.....  | 363 |
| Q.2.1   | Allgemeines .....   | 363 |
| Q.2.2   | Festlegung der zulässigen Abstände zwischen Rohrhalterungen .....   | 363 |
| Q.2.3   | Elastizitätskontrolle .....   | 363 |
| Q.3   | Erläuterungen zu Tabelle Q.1 .....  | 365 |
| Q.4   | Symbole.....  | 367 |
| Q.5   | Indizes $f_L$ .....   | 367 |
| Q.6   | Erläuterungen zu Q.2.2 .....  | 368 |
| Q.6.1   | Festlegung der zulässigen Stützweiten .....   | 368 |
| Q.7   | Umrechnung der zulässigen Längen.....   | 369 |
| Q.7.1   | Andere Lagerungsbedingungen .....   | 369 |
| Q.7.2   | Sonstige Parameter.....   | 369 |
| Q.8   | Zusätzliche Einzellasten.....   | 370 |
| Q.8.1   | Allgemeines .....   | 370 |
| Q.9   | Erläuterung zu Bild Q.2 .....   | 373 |
| Q.9.1   | Allgemeines .....   | 373 |
| Q.9.2   | Erforderliche Länge der Rohrstrecke $L_1$ für $f_1$ nach Nomogramm.....   | 375 |
| Q.9.3   | Erforderliche Länge der Rohrstrecke $L_2$ für $f_2$ nach Nomogramm.....   | 375 |
| Anhang R (informativ) Überwachung von Bauteilen, die im Zeitstandbereich betrieben werden .....   |   | 380 |
| R.1   | Allgemeines .....   | 380 |
| R.2   | Aufzeichnung von Betriebsdaten.....   | 380 |
| R.3   | Berechnung der Zeitstanderschöpfung oder der theoretischen Restlebensdauer .....                                      | 380 |
| R.4   | Bewertung der aufsummierten Zeitstanddehnung .....  | 381 |
| R.5   | Überprüfung und Reparatur von Rissen.....   | 382 |
| R.6   | Kriechen und Ermüdung.....  | 382 |
| R.7   | Maßnahmen bei Erreichen bestimmter Erschöpfungsgrade .....  | 382 |
| Anhang Y (informativ) Entwicklung der EN 13480-3.....   |   | 383 |
| Y.1   | Unterschiede zwischen EN 13480-3:2017 und EN 13480-3:2024.....  | 383 |
| Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/68/EU..... |   | 386 |
| Literaturhinweise.....  |   | 387 |