

E DIN EN 14917:2020-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2020-02-21

Kompensatoren mit metallischen Bälgen für Druckanwendungen; Deutsche und Englische Fassung prEN 14917:2020, nur auf CD-ROM

Metal bellows expansion joints for pressure applications; German and English version prEN 14917:2020, only on CD-ROM

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	12
4 Klassifizierung	14
4.1 Klassifizierung von Kompensatoren	14
4.1.1 Allgemeines	14
4.1.2 Axial-Kompensator	14
4.1.3 Angular-Kompensator	15
4.1.4 Lateral-Kompensator	15
4.1.5 Universal-Kompensator	15
4.1.6 Druckentlastete Ausführungen (Axial- oder Universal-Kompensatoren)	15
4.2 Klassifizierung der Bauteile von Kompensatoren	18
4.2.1 Drucktragende Hauptteile (A)	18
4.2.2 Andere drucktragende Teile (B), die nicht drucktragende Hauptteile sind	18
4.2.3 Anbauteile an drucktragenden Hauptteilen und an anderen drucktragenden Teilen (C)	18
4.2.4 Andere Teile (D)	18
5 Werkstoffe	20
5.1 Allgemeines	20
5.1.1 Werkstoffe für drucktragende Teile	20
5.1.2 Werkstoffe für Anbauteile an drucktragenden Teilen	20
5.1.3 Werkstoffe für nicht drucktragende Teile	20
5.1.4 Dokumentation	20
5.2 Drucktragende Teile	20
5.2.1 Balg	20
5.2.2 Andere drucktragende Teile	21
5.2.3 Duktilität	21
5.2.4 Sprödbbruch	22
5.3 Werkstoffdokumentation	25
6 Auslegung	26
6.1 Allgemeines	26
6.1.1 Symbole	26
6.1.2 Grundlegende Auslegungskriterien	32
6.1.3 Zulässige Spannungen	32
6.1.4 Zusätzliche Lasten	35
6.2 Balgausführung	36
6.2.1 Zweck	36
6.2.2 Anwendungsbedingungen	36
6.2.3 Auslegung von unverstärktem Balg mit U-Profil	52
6.2.4 Ausführung von verstärktem Balg mit U-Profil	66

6.2.5	Ausführung von Torusbälgen	69
6.2.6	Ermüdung	76
6.2.7	Bälge unter Einfluss von Bewegungen	81
6.2.8	Äquivalente axiale Bewegung je Welle	85
6.2.9	Kräfte und Momente an druckbeaufschlagten Kompensatoren	90
6.2.10	Bälge mit Torsionsbeanspruchung (unverstärkt oder verstärkt)	100
6.3	Leitrohr	101
6.3.1	Anwendungsbereich	101
6.3.2	Zusätzliche Symbole	101
6.3.3	Strömungsgeschwindigkeit	101
6.3.4	Auslegungsbedingungen	104
6.4	Verankerungen	105
6.4.1	Allgemeines	105
6.4.2	Auslegungsparameter	105
6.4.3	Verankerungsteile	106
6.4.4	Dauerhafte Verbindungen	108
7	Herstellung	111
7.1	Allgemeines	111
7.2	Werkstoffe	111
7.2.1	Allgemeines	111
7.2.2	Rückverfolgbarkeit des Werkstoffes	111
7.3	Dauerhafte Verbindungen	111
7.3.1	Allgemeines	111
7.3.2	Verfahren und Bedienungspersonal	111
7.3.3	Reparatur und Nachbesserung bei der Herstellung	112
7.4	Balgformung	112
7.4.1	Umformverfahren	112
7.4.2	Wärmebehandlung	114
7.5	Toleranzen	114
7.5.1	Allgemeines	114
7.5.2	Balg	114
7.5.3	Kompensator	115
7.6	Fertigungsbegleitende Prüfungen	116
8	Prüfungen und Dokumentation	116
8.1	Allgemeines	116
8.2	Abkürzungen	116
8.3	Dokumentation	117
8.4	Kontrollen und Prüfungen während der Fertigung	117
8.4.1	Allgemeines	117
8.4.2	Werkstoffe	117
8.4.3	Dauerhafte Verbindungen	118
8.4.4	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten	119
8.5	ZfP-Verfahren	126
8.5.1	Bewertungsgruppe	126
8.5.2	Zulässigkeitsgrenzen und Prüfverfahren	126
8.5.3	Qualifizierung und Zulassung des ZfP-Personals	126
8.5.4	Dokumentation der zerstörungsfreien Prüfung	127
8.6	Abnahme und Dokumentation	130
8.6.1	Allgemeines	130
8.6.2	Endprüfung	130
8.7	Dokumentation	133
8.7.1	Schlussdokumentation	133
8.7.2	Konformitätserklärung/Zertifizierung	133
8.7.3	Betriebsanleitung	133
9	Kennzeichnung und Beschriftung	134
10	Handhabung und Einbau	134

10.1	Allgemeine Hinweise.....	134
10.2	Verpackung und Lagerung	135
10.3	Einbau	135
10.4	Unverankerte Kompensatoren	135
10.5	Verankerte Kompensatoren	136
Anhang A (informativ) Kategorien von Kompensatoren		137
A.1	Allgemeines	137
A.2	Bestimmung der Kategorie von Kompensatoren.....	137
A.3	Fluidgruppen	137
A.3.1	Allgemeines	137
A.3.2	Gruppe 1	138
A.3.3	Gruppe 2	138
A.4	Technische Anforderungen.....	138
A.4.1	Kompensatoren für Behälter.....	138
A.4.2	Kompensatoren für Rohrleitungen	139
A.4.3	Gute Ingenieurpraxis (GIP)	139
A.5	Kompensatorkategorie	139
Anhang B (normativ) Spezifikation für die Werkstoffe 1.4828, 1.4876, 2.4360 und 2.4858		141
Anhang C (informativ) Einbau von Kompensatoren in Rohrleitungen oder Druckbehälter		148
C.1	Einleitung.....	148
C.2	Besondere Symbole und Begriffe	149
C.3	Anwendungskriterien für Kompensatoren in Rohrleitungen	150
C.3.1	Allgemeines	150
C.3.2	Verwendung von Axial-Kompensatoren	150
C.3.3	Verwendung von verankerten Kompensatoren.....	157
C.3.4	Verwendung von Universal-Kompensatoren.....	163
C.3.5	Unbestimmte Anordnungen von Kompensatoren.....	165
C.4	Anwendungskriterien für Kompensatoren in Druckbehältern	168
C.4.1	Allgemeines	168
C.4.2	In den Mantel eingebaute Axial-Kompensatoren	168
C.4.3	Axial-Kompensator am Schwimmkopf.....	168
Anhang D (informativ) Berechnungsverfahren für Rohrleitungssysteme mit Kompensatoren.....		170
D.1	Allgemeines	170
D.1.1	Einführende Bemerkungen.....	170
D.1.2	Bestimmen von Bewegungswerten	170
D.1.3	Wärmedehnung	170
D.2	Näherungsweise Berechnung von Balgbewegungen	172
D.2.1	Allgemeines	172
D.2.2	Gelenksysteme	172
D.2.3	Definitionen	172
D.3	Genaue Berechnung von Balgbewegungen	177
D.3.1	Zwei Einfachgelenke in einem ebenen System (Z-System)	177
D.3.2	Zwei Kardangelenke in einem räumlichen System (räumliches Z-System).....	178
D.3.3	Drei Gelenke in einem U-förmigen ebenen System (U-System)	179
D.3.4	Drei Gelenke in einem ebenen System (L-System)	180
D.3.5	Drei Gelenke in einem räumlichen System (räumliches Z-System).....	183
D.4	Berechnung von Kräften und Momenten.....	185
Anhang E (informativ) Erläuterungen zur Auslegung von Kompensatorbälgen.....		186
E.1	Allgemeines	186
E.2	Auslegung durch Berechnung	186
E.3	Balgausführungen	187
E.3.1	Wellenform.....	187
E.3.2	Anzahl der Lagen	187
E.4	Erwartete Lebensdauer	188
E.5	Instabilität	188

E.5.1	Allgemeines.....	188
E.5.2	Säuleninstabilität.....	188
E.5.3	Welleninstabilität	189
E.5.4	Ausknicken.....	189
E.6	Federrate des Balges	189
Anhang F (informativ) Vorgehensweise bei der Erstellung einer Ermüdungskurve		192
F.1	Allgemeines.....	192
F.2	Verfahren für die Erstellung einer Ermüdungskurve für Kompensatorbälge	192
F.2.1	Allgemeines.....	192
F.2.2	Anzahl an Prüfungen	192
F.2.3	Extrapolationsbereich	192
F.2.4	Herstellungsverfahren	193
F.2.5	Balgwerkstoff	193
F.3	Prüfungen	193
F.3.1	Bewegung.....	193
F.3.2	Prüfdruck.....	193
F.3.3	Weitere Prüfbedingungen	194
F.3.4	Prüfeinrichtung für die Lastspielprüfung	194
F.4	Auswertung der Prüfergebnisse.....	195
F.5	Lineare Regression	199
Anhang G (informativ) Polynomische Näherungen für die Koeffizienten C_p , C_f , C_d		201
G.1	Koeffizient C_p	201
G.2	Koeffizient C_f	202
G.3	Koeffizient C_d	203
G.4	Lineare Interpolation.....	204
Anhang H (informativ) Erforderliche Auslegungsdaten und Angaben		206
H.1	Erforderliche Auslegungsbedingungen	206
H.2	Zusätzliche Angaben	206
Anhang I (informativ) Risikoanalysen für Kompensatoren.....		207
Anhang J (informativ) Zusätzliche Werkstoffeigenschaften.....		208
Anhang K (normativ) Berechnung der Verankerungen		212
K.1	Allgemeines.....	212
K.2	Zusätzliche Symbole	212
K.3	Kraft aus Druck	216
K.4	Zugstange.....	216
K.4.1	Allgemeines.....	216
K.4.2	Zugstange unter Zugbeanspruchung	216
K.4.3	Zugstange unter Druckbeanspruchung	217
K.5	Bolzen	218
K.6	Zuglasche mit Bohrung.....	220
K.6.1	Allgemeines.....	220
K.6.2	Kräfte aus Druck.....	220
K.6.3	Spannungen aus Reaktionskraft	221
K.7	Kardankasten und -ring	222
K.7.1	Allgemeines.....	222
K.7.2	Spannungen in gebohrtem Querschnitt.....	222
K.7.3	Kardankasten	223
K.7.4	Kardanring	226
K.8	Ankerplatte	228
K.8.1	Ankerplatte (offen/geschlossen) mit zwei Verankerungen.....	228
K.8.2	Kreisförmige Ankerplatte mit 3 oder mehr Zugstangen, gültig bis DN 800	235
K.9	Zuglaschenplattenverbindung (Einfachgelenk/Kardankasten/-ring)	238
K.9.1	Allgemeines.....	238
K.9.2	Zuglaschenplatte für formschlüssige Verbindung.....	239

K.9.3	Zuglaschenplatte für geschweißte Knopflochverbindung.....	242
K.10	Zugstangen- und Zuglaschenverankerung auf Flanschen.....	243
K.10.1	Einteiliger Flansch	243
K.10.2	An den Flansch geschweißte Platte	247
K.11	Steg/Stützblech	250
K.12	Steg/Stützblech mit Verstärkungsringen	250
K.12.1	Allgemeines	250
K.12.2	Grundlegende Definitionen.....	252
K.12.3	Spannungen in den Stegen/Stützblechen	252
K.12.4	Spannungen in Ring und Rohr.....	253
K.12.5	Spannungen in Schweißnähten a ₇ , a ₈ und a ₉	254
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/68/EU		255
Literaturhinweise		257