

DIN EN 14917:2012-06 (D)

Kompensatoren mit metallischen Bälgen für Druckanwendungen; Deutsche Fassung EN 14917:2009+A1:2012

Inhalt	Seite
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	11
4 Klassifizierung	12
4.1 Klassifizierung von Kompensatoren	12
4.1.1 Axial-Kompensator	12
4.1.2 Angular-Kompensator	13
4.1.3 Lateral-Kompensator	13
4.1.4 Universal-Kompensator	13
4.2 Klassifizierung der Bauteile von Kompensatoren	17
4.2.1 Drucktragende Hauptteile (A)	17
4.2.2 Andere drucktragende Teile (B), die nicht drucktragende Hauptteile sind	17
4.2.3 Anbauteile an drucktragenden Hauptteilen und an anderen drucktragenden Teilen (C)	17
4.2.4 Andere Teile (D)	17
5 Werkstoffe	19
5.1 Allgemeines	19
5.1.1 Werkstoffe für drucktragende Teile	19
5.1.2 Werkstoffe für Anbauteile an drucktragenden Teilen	19
5.1.4 Dokumentation	19
5.2 Drucktragende Teile	19
5.2.1 Bälge	19
5.2.2 Andere drucktragende Teile	20
5.2.3 Duktilität	20
5.2.4 Sprödbruch	21
5.3 Werkstoffdokumentation	21
6 Konstruktion	25
6.1 Allgemeines	25
6.1.1 Symbole und allgemeine Faktoren	25
6.1.2 Grundlegende Auslegungskriterien	33
6.1.3 Zusätzliche Lasten	34
6.2 Bälge	35
6.2.1 Zweck	35
6.2.2 Anwendungsbedingungen	35
6.2.3 Unverstärkter Balg mit U-Profil	40
6.2.4 Ringverstärkter Balg mit U-Profil	55
6.2.5 Torusbälge	62
6.2.6 Spezielle Ermüdungskurven für die Auslegung	70
6.2.7 Bälge mit axialen, lateralen oder angularen Bewegungen	70
6.2.8 Äquivalente axiale Bewegung je Welle	75
6.2.9 Kräfte und Momente an druckbeaufschlagten Kompensatoren	80
6.2.10 Bälge mit Torsionsbeanspruchung (unverstärkt oder verstärkt)	90
6.3 Verankerungen	90
6.3.1 Allgemeines	90
6.3.2 Auslegungsparameter	91
6.3.3 Auslegungstemperatur	94

6.3.4	Teile	95
6.4	Leitrohr	97
6.4.1	Anwendungsbereich	97
6.4.2	Zusätzliche Symbole	97
6.4.3	Strömungsgeschwindigkeit.....	97
6.4.4	Auslegungsbedingungen.....	99
7	Herstellung	101
7.1	Allgemeines	101
7.2	Werkstoffe	101
7.2.1	Allgemeines	101
7.2.2	Rückverfolgbarkeit des Werkstoffes	101
7.3	Dauerhafte Verbindungen	101
7.3.1	Allgemeines	101
7.3.2	Verfahren und Bedienungspersonal.....	101
7.3.3	Reparatur und Nachbesserung bei der Herstellung	102
7.4	Balgformung.....	102
7.4.1	Umformverfahren.....	102
7.4.2	Wärmebehandlung.....	103
7.5	Toleranzen	103
7.5.1	Allgemeines	103
7.5.2	Balg	104
7.5.3	Kompensator.....	105
7.6	Fertigungsbegleitende Prüfungen	105
8	Prüfungen und Dokumentation	105
8.1	Abkürzungen	105
8.2	Allgemeines	106
8.3	Dokumentation.....	106
8.4	Kontrollen und Prüfungen während der Fertigung	106
8.4.1	Allgemeines	106
8.4.2	Werkstoffe	106
8.4.3	Dauerhafte Verbindungen	107
8.4.4	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten	108
8.5	ZfP-Verfahren	113
8.5.1	Allgemeines	113
8.5.2	Annahmekriterien	114
8.5.3	Qualifizierung und Zulassung des ZfP-Personals.....	114
8.5.4	Prüfberichte.....	114
8.6	Endabnahme und Dokumentation	117
8.6.1	Allgemeines	117
8.6.2	Endprüfung.....	118
8.7	Dokumentation.....	120
8.7.1	Schlussdokumentation	120
8.7.2	Konformitätserklärung/Zertifizierung	121
8.7.3	Betriebsanleitung.....	121
9	Kennzeichnung und Beschriftung	122
10	Handhabung und Einbau	123
10.1	Allgemeine Hinweise	123
10.2	Verpackung und Lagerung	123
10.3	Einbau	123
10.4	Unverankerte Kompensatoren	124
10.5	Verankerte Kompensatoren.....	124
Anhang A (informativ) Kategorien von Kompensatoren		125
A.0	Allgemeines	125
A.1	"Bestimmung der Kategorie von Kompensatoren"	125
A.2	Fluidgruppen	125
A.2.1	Allgemeines	125
A.2.2	Gruppe 1	125
A.2.3	Gruppe 2	126
A.3	Technische Anforderungen	126

A.3.1	Kompensatoren für Behälter.....	126
A.3.2	Kompensatoren für Rohrleitungen.....	127
A.3.3	Gute Ingenieurpraxis (GIP).....	127
A.4	Kategorien der Kompensatoren.....	127
Anhang B (normativ)	Spezifikation für die Werkstoffe 1.4828, 1.4876, 2.4360 und 2.4858	136
B.1	Allgemeines	136
Anhang C (informativ)	Einbau von Kompensatoren in Druckbehälter und Rohrleitungen	141
C.1	Einleitung	141
C.2	Besondere Symbole und Begriffe.....	142
C.3	Verwendung der verschiedenen Bauarten von Kompensatoren	142
C.3.1	Allgemeines	142
C.3.2	Verwendung von Axial-Kompensatoren	142
C.3.3	Verwendung von Angular-Kompensatoren	147
C.3.4	Lateral-Kompensatoren mit Zugstangen	150
C.3.5	Verwendung von Universal-Kompensatoren	152
C.4	Unbestimmte Anordnungen	155
C.4.1	Allgemeines	155
C.4.2	Gerader Leitungsabschnitt mit Axial-Kompensatoren.....	155
C.4.3	Ebenes Leitungssystem mit Angular-Kompensatoren	156
C.4.4	Räumliche Leitungssysteme mit drei Kardangelenken.....	156
C.4.5	Räumliches Leitungssystem mit Lateral-Kompensatoren.....	157
C.5	Kompensatoren in Wärmetauschern.....	157
C.5.1	Allgemeines	157
C.5.2	In den Mantel eingebaute Axial-Kompensatoren	157
C.5.3	Axial-Kompensator am Schwimmkopf.....	158
Anhang D (informativ)	Berechnungsverfahren für Rohrleitungssysteme mit Kompensatoren	159
D.1	Allgemeines	159
D.1.1	Einführende Bemerkungen	159
D.1.2	Bestimmen von Bewegungswerten.....	159
D.1.3	Wärmedehnung	159
D.2	Näherungsweise Berechnung von Balgbewegungen	161
D.2.1	Allgemeines	161
D.2.2	Gelenkssysteme	162
D.2.3	Definitionen.....	162
D.3	Genauere Berechnung von Balgbewegungen.....	167
D.3.1	Zwei Einfachgelenke in einem ebenen System (Z-System)	167
D.3.2	Zwei Kardangelenke in einem räumlichen System (räumliches Z-System).....	168
D.3.3	Drei Gelenke in einem U-förmigen ebenen System (U-System)	169
D.3.4	Drei Gelenke in einem ebenen System (L-System).....	170
D.3.5	Drei Gelenke in einem räumlichen System (räumliches Z-System).....	172
D.4	Berechnung von Kräften und Momenten.....	175
Anhang E (informativ)	Betrachtungen zur Auslegung von Kompensatorbälgen	176
E.1	Allgemeines	176
E.2	Balgausführung	177
E.3	Mehrlagige Bälge.....	177
E.4	Druckfestigkeit.....	177
E.5	Erwartete Lebensdauer.....	177
E.6	Instabilität durch Innendruck	178
E.7	Instabilität durch Außendruck	178
E.8	Federrate des Balges	178
Anhang F (informativ)	Vorgehensweise bei der Erstellung einer Ermüdungskurve	181
F.1	Allgemeines	181
F.2	Verfahren für die Erstellung einer Ermüdungskurve für Kompensatorbälge	181
F.2.1	Allgemeines	181
F.2.2	Anzahl an Prüfungen.....	181
F.2.3	Extrapolationsbereich.....	181
F.2.4	Herstellungsverfahren	182
F.2.5	Balgwerkstoff.....	182
F.3	Prüfungen.....	182

F.3.1	Bewegung	182
F.3.2	Prüfdruck	182
F.3.3	Weitere Prüfbedingungen	183
F.3.4	Prüfeinrichtung für die Lastspielprüfung	183
F.4	Auswertung der Prüfergebnisse	184
F.5	Lineare Regression	189
Anhang G (informativ) Polynomische Näherungen für die Koeffizienten C_p, C_f, C_d		
G.1	Koeffizient C_p	190
G.2	Koeffizient C_f	191
G.3	Koeffizient C_d	191
G.4	Lineare Interpolation	192
Anhang H (informativ) Erforderliche Auslegungsdaten und Angaben		
H.1	Erforderliche Auslegungsbedingungen	193
H.2	Zusätzliche Angaben	193
Anhang I (informativ) Risikoanalysen für Kompensatoren		
Anhang J (informativ) Werkstoffeigenschaften und Werkstoffgruppen		
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den		
grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 97/23/EG		
	Literaturhinweise	202
		204