

DIN EN 14917:2026-11 (D)

Kompensatoren mit metallischen Bälgen für Druckanwendungen; Deutsche Fassung EN 14917:2021+A1:2026+AC:2026

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	15
Einleitung	17
1 Anwendungsbereich.....	18
2 Normative Verweisungen	18
3 Begriffe	22
4 Klassifizierung.....	25
4.1 Klassifizierung von Kompensatoren.....	25
4.1.1 Allgemeines.....	25
4.1.2 Axial-Kompensator	25
4.1.3 Angular-Kompensator	25
4.1.4 Lateral-Kompensator.....	25
4.1.5 Universal-Kompensator.....	25
4.1.6 Druckentlastete Ausführungen (Axial- oder Universal-Kompensatoren).....	25
4.2 Klassifizierung der Bauteile von Kompensatoren.....	29
4.2.1 Drucktragende Hauptteile (A)	29
4.2.2 Andere drucktragende Teile (B), die nicht drucktragende Hauptteile sind	29
4.2.3 Anbauteile an drucktragenden Hauptteilen und an anderen drucktragenden Teilen (C)	29
4.2.4 Andere Teile (D)	29
5 Werkstoffe	31
5.1 Allgemeines.....	31
5.1.1 Werkstoffe für drucktragende Teile	31
5.1.2 Werkstoffe für Anbauteile an drucktragenden Teilen.....	31
5.1.3 Werkstoffe für nicht drucktragende Teile	31
5.2 Drucktragende Teile	31
5.2.1 Balg	31
5.2.2 Andere drucktragende Teile.....	32
5.2.3 Duktilität.....	32
5.2.4 Sprödbbruch.....	33
5.3 Werkstoffdokumentation	36
6 Auslegung.....	37
6.1 Allgemeines.....	37
6.1.1 Symbole	37
6.1.2 Grundlegende Auslegungskriterien.....	43
6.1.3 Zulässige Spannungen	43
6.1.4 Zusätzliche Lasten.....	46
6.2 Balgausführung.....	47
6.2.1 Zweck	47
6.2.2 Anwendungsbedingungen.....	47
6.2.3 Auslegung von unverstärktem Balg mit U-Profil	67
6.2.4 Ausführung von verstärktem Balg mit U-Profil.....	83
6.2.5 Ausführung von Torusbälgen.....	87
6.2.6 Ermüdung	94
6.2.7 Bälge unter Einfluss von Bewegungen.....	99
6.2.8 Äquivalente axiale Bewegung je Welle.....	104

6.2.9	Kräfte und Momente an druckbeaufschlagten Kompensatoren.....	110
6.2.10	Bälge mit Torsionsbeanspruchung (unverstärkt oder verstärkt)	121
6.3	Leitrohr	122
6.3.1	Anwendungsbereich.....	122
6.3.2	Zusätzliche Symbole.....	123
6.3.3	Strömungsgeschwindigkeit.....	123
6.3.4	Auslegungsbedingungen.....	125
6.4	Verankerungen	126
6.4.1	Allgemeines.....	126
6.4.2	Auslegungsparameter.....	127
6.4.3	Verankerungsteile	128
6.4.4	Dauerhafte Verbindungen.....	129
7	Herstellung.....	132
7.1	Allgemeines.....	132
7.2	Werkstoffe	132
7.2.1	Allgemeines.....	132
7.2.2	Rückverfolgbarkeit des Werkstoffes	132
7.3	Dauerhafte Verbindungen.....	132
7.3.1	Allgemeines.....	132
7.3.2	Verfahren und Bedienungspersonal	133
7.3.3	Reparatur und Nachbesserung bei der Herstellung	133
7.4	Balgformung	134
7.4.1	Umformverfahren	134
7.4.2	Wärmebehandlung.....	135
7.5	Toleranzen	136
7.5.1	Allgemeines.....	136
7.5.2	Balg	136
7.5.3	Kompensator	137
7.6	Fertigungsbegleitende Prüfungen	138
8	Prüfungen, Kontrollen und Dokumentation	138
8.1	Allgemeines.....	138
8.2	Abkürzungen	138
8.3	Dokumentation.....	138
8.4	Kontrollen und Prüfungen während der Fertigung	139
8.4.1	Allgemeines.....	139
8.4.2	Werkstoffe	139
8.4.3	Dauerhafte Verbindungen.....	140
8.4.4	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißnähten	141
8.5	ZfP-Verfahren	147
8.5.1	Bewertungsgruppe	147
8.5.2	Zulässigkeitsgrenzen und Prüfverfahren.....	148
8.5.3	Qualifizierung und Zulassung des ZfP-Personals	148
8.5.4	Dokumentation der zerstörungsfreien Prüfung	148
8.6	Abnahme und Dokumentation.....	152
8.6.1	Allgemeines.....	152
8.6.2	Endprüfung.....	152
8.7	Dokumentation	154
8.7.1	Schlussdokumentation	154
8.7.2	Konformitätserklärung/Zertifizierung.....	155
8.7.3	Betriebsanleitung.....	155
9	Kennzeichnung und Beschriftung.....	155
10	Handhabung und Einbau	156
10.1	Allgemeine Hinweise.....	156
10.2	Verpackung und Lagerung	156
10.3	Einbau	156
10.4	Unverankerte Kompensatoren	157

10.5	Verankerte Kompensatoren	157
Anhang A (informativ) Kategorien von Kompensatoren		
A.1	Allgemeines	158
A.2	Bestimmung der Kategorie von Kompensatoren.....	158
A.3	Fluidgruppen	158
A.3.1	Allgemeines	158
A.3.2	Gruppe 1.....	159
A.3.3	Gruppe 2.....	159
A.4	Technische Anforderungen.....	159
A.4.1	Kompensatoren für Behälter.....	159
A.4.2	Kompensatoren für Rohrleitungen	160
A.4.3	Gute Ingenieurpraxis (GIP)	160
A.5	Kompensatorkategorie	160
Anhang B (informativ) Spezifikation für die Werkstoffe 1.4828, 1.4876, 2.4360 und 2.4858		
Anhang C (informativ) Einbau von Kompensatoren in Rohrleitungen oder Druckbehälter		
C.1	Allgemeines	169
C.2	Besondere Symbole und Begriffe	170
C.3	Anwendungskriterien für Kompensatoren in Rohrleitungen	171
C.3.1	Allgemeines	171
C.3.2	Verwendung von Axial-Kompensatoren.....	171
C.3.3	Verwendung von verankerten Kompensatoren.....	178
C.3.4	Verwendung von Universal-Kompensatoren.....	183
C.3.5	Unbestimmte Anordnungen von Kompensatoren.....	186
C.4	Anwendungskriterien für Kompensatoren in Druckbehältern	189
C.4.1	Allgemeines	189
C.4.2	In den Mantel eingebaute Axial-Kompensatoren	189
C.4.3	Axial-Kompensator am Schwimmkopf.....	190
Anhang D (informativ) Berechnungsverfahren für Rohrleitungssysteme mit Kompensatoren.....		
D.1	Allgemeines	191
D.1.1	Einführende Bemerkungen.....	191
D.1.2	Bestimmen von Bewegungswerten	191
D.1.3	Wärmedehnung	191
D.2	Näherungsweise Berechnung von Balgbewegungen	193
D.2.1	Allgemeines	193
D.2.2	Gelenksysteme	193
D.2.3	Definitionen	193
D.3	Genaue Berechnung von Balgbewegungen	198
D.3.1	Zwei Einfachgelenke in einem ebenen System (Z-System).....	198
D.3.2	Zwei Kardangelenke in einem räumlichen System (räumliches Z-System).....	199
D.3.3	Drei Gelenke in einem U-förmigen ebenen System (U-System)	200
D.3.4	Drei Gelenke in einem ebenen System (L-System).....	202
D.3.5	Drei Gelenke in einem räumlichen System (räumliches Z-System).....	204
D.4	Berechnung von Kräften und Momenten.....	207
Anhang E (informativ) Erläuterungen zur Auslegung von Kompensatorbälgen.....		
E.1	Allgemeines	208
E.2	Auslegung durch Berechnung	208
E.3	Balgausführungen	209
E.3.1	Wellenform.....	209
E.3.2	Anzahl der Lagen	209
E.4	Erwartete Lebensdauer	210
E.5	Instabilität	210
E.5.1	Allgemeines	210
E.5.2	Säuleninstabilität	210
E.5.3	Welleninstabilität.....	211
E.5.4	Ausknicken.....	211

E.6	Federrate des Balges	211
Anhang F (informativ) Vorgehensweise bei der Erstellung einer Ermüdungskurve		214
F.1	Allgemeines	214
F.2	Verfahren für die Erstellung einer Ermüdungskurve für Kompensatorbälge	214
F.2.1	Allgemeines	214
F.2.2	Anzahl an Prüfungen	214
F.2.3	Extrapolationsbereich	214
F.2.4	Herstellungsverfahren	214
F.2.5	Balgwerkstoff	215
F.3	Prüfungen	215
F.3.1	Bewegung	215
F.3.2	Prüfdruck	215
F.3.3	Weitere Prüfbedingungen	216
F.3.4	Prüfeinrichtung für die Lastspielprüfung	216
F.4	Auswertung der Prüfergebnisse	217
F.5	Lineare Regression	221
Anhang G (informativ) Polynomische Näherungen für die Koeffizienten C_p , C_f , C_d		223
G.1	Koeffizient C_p	223
G.2	Koeffizient C_f	224
G.3	Koeffizient C_d	225
G.4	Lineare Interpolation	226
Anhang H (informativ) Erforderliche Auslegungsdaten und Angaben		228
H.1	Erforderliche Auslegungsbedingungen	228
H.2	Zusätzliche Angaben	228
Anhang I (informativ) Risikoanalysen für Kompensatoren		229
Anhang J (informativ) Zusätzliche Werkstoffeigenschaften		231
Anhang K (normativ) Berechnung der Anbauteile		235
K.1	Allgemeines	235
K.2	Zusätzliche Symbole	235
K.3	Kraft aus Druck	239
K.4	Zugstange	239
K.4.1	Allgemeines	239
K.4.2	Zugstange unter Zugbeanspruchung	240
K.4.3	Zugstange unter Druckbeanspruchung	241
K.5	Bolzen	241
K.6	Zuglasche mit Bohrung	244
K.6.1	Allgemeines	244
K.6.2	Kräfte aus Druck	244
K.6.3	Spannungen aus Reaktionskraft	245
K.7	Kardankasten und -ring	246
K.7.1	Allgemeines	246
K.7.2	Spannungen in gebohrtem Querschnitt	246
K.7.3	Kardankasten	247
K.7.4	Kardanring	251
K.8	Ankerplatte	252
K.8.1	Ankerplatte (offen/geschlossen) mit zwei Verankerungen	252
K.8.2	Kreisförmige Ankerplatte mit 3 oder mehr Zugstangen, gültig bis DN 800	261
K.9	Zuglaschenplattenverbindung (Einfachgelenk/Kardankasten/-ring)	264
K.9.1	Allgemeines	264
K.9.2	Zuglaschenplatte für formschlüssige Verbindung	264
K.9.3	Zuglaschenplatte für geschweißte Knopflochverbindung	268
K.10	Zugstangen- und Zuglaschenverankerung auf Flanschen	269
K.10.1	Einteiliger Flansch	269
K.10.2	An den Flansch geschweißte Platte	273
K.11	Steg/Stützblech	276

K.12	Steg/Stützblech mit Verstärkungsringen	276
K.12.1	Allgemeines	276
K.12.2	Grundlegende Definitionen.....	278
K.12.3	Spannungen in den Stegen/Stützblechen	279
K.12.4	Spannungen in Ring und Rohr.....	280
K.12.5	Spannungen in Schweißnähten a_7 , a_8 und a_9	280
Anhang L (informativ)	Benchmark-Berechnungen	282
Anhang ZA (informativ) 	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/68/EU.....	302
Literaturhinweise		304

Bilder

Bild 1	— Klassifizierung der Bauteile von Kompensatoren.....	30
Bild 2	— Erforderliche Werkstoffdokumentation.....	37
Bild 3	— Zulässige Spannungen bei hohen Temperaturen	45
Bild 4	— Innen- und Außenkrempe einer Halbwelle	62
Bild 5	— Biegespannungskoeffizient C_p	65
Bild 6	— Federratenkoeffizient C_f	66
Bild 7	— Bewegungskoeffizient C_d	67
Bild 8	— Unverstärkter Balg mit U-Profil.....	68
Bild 9	— Mögliche Wellenformen in der neutralen Balgstellung	69
Bild 10	— Gewellter Teil der Balglänge und axiale Bewegungen, dargestellt für einen Balg ($n_B = 1$)	72
Bild 11	— Querschnitt für das Trägheitsmoment I_{xx}	77
Bild 12	— Bälge mit U-Profil und mit Umfangsnähten.....	79
Bild 13	— U-förmige Wellen mit zylindrischen Übergängen	80
Bild 14	— Verstärkter Balg mit U-Profil	84
Bild 15	— Verstärkungselement mit spezifischem Querschnitt.....	85
Bild 16	— Torusbalg.....	88
Bild 17	— Koeffizienten B_1 , B_2 , B_3 für die Berechnung.....	90
Bild 18	— Wirksame Länge und Fläche	91
Bild 19	— Ermüdungskurven, welche die zulässige Lastspielzahl für die verschiedenen Werkstoffklassen angeben	97
Bild 20	— Prinzipielle Bewegungen, Kräfte und Momente am Balg.....	99

Bild 21 — Balg mit axialer Bewegung x	100
Bild 22 — Einzelbalg mit lateraler Bewegung y	101
Bild 23 — Lateral-/Universal-Kompensator mit zwei Bälgen und einem Zwischenrohr	102
Bild 24 — Balg mit angularer Bewegung θ	103
Bild 25 — Δq nur aus Stauchung, ohne Vorspannung	104
Bild 26 — Δq aus Streckung und Stauchung, mit Vorspannung Δq_e	105
Bild 27 — Δq nur aus Streckung, mit Vorspannung Δq_e (Betriebsbedingungen)	105
Bild 28 — Δq nur aus Stauchung, mit Vorspannung Δq_c (Betriebsbedingungen)	105
Bild 29 — Kraft-Weg-Kennlinie eines Balges mit axialer Bewegung	110
Bild 30 — Kompensator mit geführtem Zwischenrohr	118
Bild 31 — Typische Schweißnähte von Bälgen und Balganschlüssen	140
Bild 32 — Typische Schweißverbindungen von Bälgen mit Umfangsnaht	141
Bild C.1 — Anwendungsgrenzen für Axial-Kompensatoren	173
Bild C.2 — Axial-Kompensatoren, die keine axiale Druckkraft aufnehmen	173
Bild C.3 — Einzelner Axial-Kompensator neben einem Reduzierstück in der Strecke mit dem großen Durchmesser	174
Bild C.4 — Einzelner Axial-Kompensator an einer Rohrleitung mit Versatz	174
Bild C.5 — Höchstzulässige Abstände der Rohrführungen	177
Bild C.6 — Druckentlasteter Axial-Kompensator in einem geraden Leitungsabschnitt	177
Bild C.7 — Druckentlasteter Axial-Kompensator (eckentlastet)	178
Bild C.8 — Druckentlasteter Axial-Kompensator (mit T-Stück)	178
Bild C.9 — Angular-Kompensatoren mit zwei Einfachgelenken in einem ebenen System	179
Bild C.10 — Angular-Kompensatoren mit drei Einfachgelenken in einem ebenen System	180
Bild C.11 — Angular-Kompensatoren mit zwei Kardangelenken in einem räumlichen System	180
Bild C.12 — Angular-Kompensatoren mit zwei Kardangelenken und einem Einfachgelenk in einem räumlichen System	181
Bild C.13 — Lateral-Kompensator mit zwei Zugstangen in einem räumlichen System	182
Bild C.14 — Lateral-Kompensator mit drei oder mehr Zugstangen in einem räumlichen System	182
Bild C.15 — Lateral-Kompensator mit zwei Zugstangen und einem Angular-Kompensator mit Einfachgelenk	183
Bild C.16 — Unverankerter Universal-Kompensator (Bewegungsmöglichkeiten)	184

Bild C.17 — Druckentlasteter Universal-Kompensator an einem Prozessbehälter.....	185
Bild C.18 — Druckentlasteter Universal-Kompensator an einer Turbine	185
Bild C.19 — Druckentlasteter Universal-Kompensator zwischen zwei Prozessbehältern	186
Bild C.20 — Unbestimmte Leitungssysteme mit Axial-Kompensatoren (unzulässige Anordnung!) ..	186
Bild C.21 — Vier Angular-Kompensatoren in einem System mit U-Bogen	187
Bild C.22 — Angular-Kompensator mit Kardangelenke in einem räumlichen System (unzulässige Anordnung!)	188
Bild C.23 — Lateral-Kompensator mit gelenkig gelagerten Zugstangen in einem räumlichen System	189
Bild C.24 — Axial-Kompensator im Behältermantel	189
Bild C.25 — Axial-Kompensator am Schwimmkopf.....	190
Bild D.1 — Wärmedehnung von metallischen Werkstoffen.....	192
Bild D.2 — Angulare Bewegung in Gelenksystemen.....	198
Bild D.3 — Zwei Einfachgelenke in einem ebenen System (Z-System)	199
Bild D.4 — Zwei Kardangelenke in einem räumlichen System (räumliches Z-System).....	200
Bild D.5 — U-System.....	201
Bild D.6 — L-System	202
Bild D.7 — Räumliches System (Z-System)	205
Bild E.1 — Säuleninstabilität.....	211
Bild E.2 — Welleninstabilität	211
Bild E.3 — Hystereseschleife der Axial-Federrate eines Balges	212
Bild F.1 — Anordnung für die axiale Lastspielprüfung.....	217
Bild F.2 — Ausgleichskurve	219
Bild F.3 — Bestimmung der Schritt 4-Kurve	220
Bild F.4 — Bestimmung der Schritt 5-Kurve (Ermüdungskurve)	221
Bild G.1 — Werte für die lineare Interpolation	227
Bild K.1 — Kraftverteilung auf Bolzen	242
Bild K.2 — Bolzen zum Verbinden von Zuglaschen	242
Bild K.3 — Zuglasche mit Bohrung.....	244
Bild K.4 — Bauarten von Zuglaschen.....	245

Bild K.5 — Kardankasten $\langle A_1 \rangle$	248
Bild K.6 — Kardanring	251
Bild K.7 — Ankerplatte mit 2 Verankerungen.....	253
Bild K.8 — Querschnitte für formschlüssige Verbindung $\langle A_1 \rangle$	256
Bild K.9 — Querschnitte für geschweißte Knopflochverbindung	259
Bild K.10 — Kreisplatte mit 3 oder mehr Zugstangen	262
Bild K.11 — Zuglaschenplatte für formschlüssige Verbindung $\langle A_1 \rangle$	265
Bild K.12 — Zuglaschenplatte für geschweißte Knopflochverbindung	268
Bild K.13 — Flansch mit 2 Zugstangen.....	270
Bild K.14 — Kreisförmiger Flansch mit mehr als 2 Zugstangen	272
Bild K.15 — An den Flansch geschweißte Platte.....	274
Bild K.16 — Stege/Stützbleche mit Verstärkungsringen $\langle A_1 \rangle$	277

Tabellen

Tabelle 1 — Bauarten von Kompensatoren	26
Tabelle 2 — Bevorzugte Werkstoffe für Balgelemente und andere drucktragende Teile und deren Temperaturgrenzen (siehe auch Tabelle 3).....	33
Tabelle 3 — Werkstoffnormen für andere drucktragende Teile	35
Tabelle 4 — Symbole	37
Tabelle 5 — Zulässige Spannungen.....	44
Tabelle 6 — Auf die Lebensdauer bezogener Sicherheitsbeiwert	46
Tabelle 7 — Balg-Anschlussnähte	49
Tabelle 8 — Werkstoffabhängige Parameter zur Berechnung der Kaltverfestigung.....	53
Tabelle 9 — Typische Werte für den Umformfaktor η (informativ)	56
Tabelle 10 — Versteifungswirkung unterschiedlicher Anbauteile.....	57
Tabelle 11 — Zusätzliche Symbole.....	90
Tabelle 12 — Parameter der Ermüdungsgleichungen.....	95
Tabelle 13 — Bevorzugte Werkstoffe für Bälge (siehe Tabelle 2 und Tabelle 8) bezogen auf die vier Werkstoffklassen	97
Tabelle 14 — Werkstoffabhängige Parameter für die Spannung/Dehnung-Kennlinie (geringe Dehnung)	111

Tabelle 15 — Zusätzliche Symbole.....	123
Tabelle 16 — Zulässige Strömungsgeschwindigkeit	124
Tabelle 17 — Mindestwanddicke des Leitrohres $t_{S, min}$	126
Tabelle 18 — Lastfälle für Verankerungsteile.....	129
Tabelle 19 — Sicherheitsbeiwert k_r	135
Tabelle 20 — Toleranzen für die Nenndicke t_n des Materials	136
Tabelle 21 — Toleranzen für die Gesamtlänge	137
Tabelle 22 — Liste der Dokumente.....	139
Tabelle 23 — ZfP für stumpfgeschweißte Längsnähte W1 von Bälgen ohne Umfangsnähte	142
Tabelle 24 — Grenzen des Schweißnahtfaktors für stumpfgeschweißte Längsnähte W2.....	143
Tabelle 25 — Umfang der ZfP für stumpfgeschweißte Längsnähte W2 in Rohrabschnitten und in Bälgen mit Umfangsnähten	144
Tabelle 26 — Umfang der ZfP für Umfangsnähte — W3.....	144
Tabelle 27 — Umfang der ZfP für Anschlussnähte am Balg — W4.....	145
Tabelle 28 — Umfang der ZfP für Kehlnähte — W5 und W6.....	146
Tabelle 29a — Bewertungsgruppe für Bälge nach EN ISO 5817:2014 in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen und Prüfverfahren	147
Tabelle 29b — Bewertungsgruppe andere Teile außer Bälge nach EN ISO 5817:2014 in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen und Prüfverfahren.....	148
Tabelle 30 — Annahmekriterien und Verfahren der Dichtheitsprüfung	148
Tabelle 31 — Zusätzliche Annahmekriterien für Oberflächenunregelmäßigkeiten.....	149
Tabelle 32 — Zusätzliche Anforderungen an Annahmekriterien für innere Unregelmäßigkeiten, die bei einer RT-Prüfung festgestellt werden	151
Tabelle 33 — Schlussdokumentation.....	155
Tabelle A.1 — Einstufung von Kompensatoren.....	161
Tabelle B.1 — Werkstoffbezeichnung und chemische Zusammensetzung	163
Tabelle B.2 — Anforderungen an die Herstellung.....	164
Tabelle B.3 — Temperaturabhängige Werkstoffeigenschaften.....	166
Tabelle B.4 — Prüfanforderungen und Materialdokumentation.....	168
Tabelle C.1 — Auswahlkriterien für Kompensatorbauarten.....	170
Tabelle D.1 — Mittlerer Wärmeausdehnungskoeffizient α , in mm/mK.....	192

Tabelle D.2 — Berechnung der Biegewinkel in Gelenkssystemen	195
Tabelle E.1 — Umrechnung der elastischen Federraten.....	213
Tabelle F.1 — Geprüfte (Index t) und zulässige (Index d) Konstruktionsmaße	214
Tabelle G.1 — Polynomische Koeffizienten α_i für die Ermittlung von C_p mit $C_1 \leq 0,3$	223
Tabelle G.2 — Polynomische Koeffizienten α_i für die Ermittlung von C_p mit $C_1 > 0,3$	224
Tabelle G.3 — Polynomische Koeffizienten β_i für die Ermittlung von C_f	225
Tabelle G.4 — Polynomische Koeffizienten γ_i für die Ermittlung von C_d	226
Tabelle H.1 — Erforderliche Auslegungsdaten	228
Tabelle I.1 — Auflistung für Risikoanalyse	229
Tabelle J.1 — Werkstoffnummern und Bezeichnungen	231
Tabelle J.2 — Temperaturabhängige Werkstoffeigenschaften.....	232
Tabelle J.3 — Zeitstandfestigkeit (100 000 h).....	233
Tabelle J.4 — Dehngrenze bei Tieftemperaturen Angenäherter temperaturabhängiger Erhöhungsfaktor K_{LT}^a	234
Tabelle K.1 — Zusätzliche Symbole	235
Tabelle L.1 — Unverstärkte und verstärkte Bälge.....	283
Tabelle L.2 — Torusförmige Bälge	299
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/68/EU	302