DIN EN 15129:2018-07 (D)

Erdbebenvorrichtungen; Deutsche Fassung EN 15129:2018

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen 10
3.1 Begriffe 10
3.2 Symbole 20
3.2.1 Lateinische Großbuchstaben 20
3.2.2 Lateinische Kleinbuchstaben 20
3.2.3 Griechische Buchstaben 21
3.2.4 Indizes 21
3.3 Abkürzungen 22
3.4 Liste der Vorrichtungen 23

4 Allgemeine Bemessungsregelungen 24
4.1 Allgemeines 24
4.2 Leistung von Erdbebenvorrichtungen 24
4.2.1 Allgemeines 24
4.2.2 Erhöhte Zuverlässigkeit des Tragwerks 25
4.2.3 Funktionelle Anforderungen 25
4.2.4 Bauliche und mechanische Anforderungen 25
4.2.5 Übereinstimmung der Leistungsanforderungen 26
4.3 Einwirkungen auf Vorrichtungen 26
4.3.1 Bemessungserdbeben und Einwirkungskombinationen im Lastfall Erdbeben 26
4.3.2 Beanspruchungen 26
4.4 Konzeptioneller Entwurf der Vorrichtungen 26
4.4.1 Zuverlässigkeit des Verhaltens der Vorrichtungen 26
4.4.2 Auslastungsbemessung 27
4.4.3 Instandhaltung 27
4.4.4 Veränderung und Austausch von Vorrichtungen 27
4.4.5 Dokumentation der Vorrichtung 27
4.5 Allgemeine Eigenschaften 28
4.5.1 Werkstoffeigenschaften 28
4.5.2 In der Berechnung verwendete Eigenschaften der Vorrichtung 28
4.5.3 Rückzentrierungsvermögen 30
4.6 Arbeitsgesetze 30
4.7 Bewertung von Erdbebenvorrichtungen 30
4.8 Gefährliche Stoffe 31

5 Starre Verbindungsvorrichtungen 31
5.1 Allgemeines 31
5.2 Ständige Verbindungsvorrichtungen (PCD) 31
5.3 Festhaltungen mit Sollbruchstelle (FR) 32
5.3.1 Leistungsanforderungen 32
5.3.2 Werkstoffeigenschaften 32
5.3.3 Bemessungsanforderungen 32
5.3.4 Typprüfungen 33
5.3.5 Prüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle 34
5.4 Temporäre (dynamische) Verbindungsvorrichtungen (TCD) 34

5.4.1 Funktionelle Anforderungen 34
5.4.2 Werkstoffeigenschaften 35
5.4.3 Bemessungsanforderungen 36
5.4.4 Typprüfungen 36
5.4.5 Prüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle 39

6 Verschiebungsabhängige Vorrichtungen (en: Displacement Dependent Devices, DDD) 40
6.1 Allgemeines 40
6.2 Leistungsanforderungen 40
6.3 Werkstoffe 43
6.3.1 Allgemeines 43
6.3.2 Elastomer 43
6.3.3 Stahl 43
6.3.4 Andere Werkstoffe (Spezialstahl, nichtrostender Stahl, Formgedächtnislegierungen, visko-elastische Polymerwerkstoffe) 43
6.4 Prüfung 44
6.4.1 Allgemeines 44
6.4.2 Typprüfungen der Werkstoffe 44
6.4.3 Prüfungen der Werkstoffe im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle 46
6.4.4 Typprüfungen von Vorrichtungen 47
6.4.5 Prüfungen an Vorrichtungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle 48

7 Geschwindigkeitsabhängige Vorrichtungen (en: Velocity Dependent Devices) 48
7.1 Funktionelle Anforderungen 48
7.2 Werkstoffeigenschaften 49
7.2.1 Allgemeines 49
7.2.2 Werkstoffe 49
7.2.3 Beanspruchte Oberflächen 49
7.2.4 Viskose Flüssigkeit 50
7.3 Bemessungsanforderungen 50
7.3.1 Allgemeines 50
7.3.2 Übergeschwindigkeit 51
7.3.3 Knicken 52
7.4 Prüfung 52
7.4.1 Allgemeines 52
7.4.2 Typprüfungen 52
7.4.3 Werkseigene Produktionskontrolle 56

8 Isolatoren 57
8.1 Allgemeine Anforderungen 57
8.2 Elastomere Isolatoren 58
8.2.1 Anforderungen 58
8.2.2 Werkstoffe 66
8.2.3 Bemessung 73
8.2.4 Prüfung 78
8.2.5 Herstellungstoleranzen 89
8.2.6 Kennzeichnung und Beschilderung 90
8.3 Pendelgleiter 90
8.3.1 Anforderungen 90
8.3.2 Werkstoffe 95
8.3.3 Bemessung 96
8.3.4 Prüfung 98
8.3.5 Fertigung, Zusammenbau und Toleranzen 106
8.4 Flachgleiter 108
8.4.1 Anforderungen 108
8.4.2 Werkstoffe 108
8.4.3 Bemessung 108
8.4.4 Prüfung 108
8.4.5 Fertigung, Zusammenbau und Toleranzen 108

9 Kombinationen von Vorrichtungen ... 109
9.1 Anforderungen ... 109
9.1.1 Allgemeines ... 109
9.1.2 Besondere Anforderungen ... 109
9.2 Werkstoffe ... 109
9.3 Bemessung ... 110
9.4 Prüfung ... 110
9.4.1 Allgemeines ... 110
9.4.2 Typprüfungen ... 110
9.4.3 Prüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle ... 110

10 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit — AVCP ... 111
10.1 Allgemeines ... 111
10.2 Typprüfung ... 111
10.2.1 Allgemeines ... 111
10.2.2 Prüfproben, Prüfung und Konformitätskriterien ... 113
10.2.3 Prüfberichte ... 116
10.2.4 Gemeinsam genutzte Ergebnisse anderer Parteien ... 117
10.2.5 Ergebnisse der stufenweisen Bestimmung des Produkttyps ... 117
10.2.6 Kombinierte Vorrichtungen ... 119
10.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) ... 119
10.3.1 Allgemeines ... 119
10.3.2 Anforderungen ... 119
10.3.3 Produktspezifische Anforderungen ... 125
10.3.4 Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle ... 126
10.3.5 Laufende Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle ... 126
10.3.6 Vorgehensweise bei Änderungen ... 127
10.3.7 Sonderanfertigungen, Vorserienprodukte (z. B. Prototypen) ... 127

11 Installation ... 128

12 Inspektion während des Betriebes ... 128
12.1 Allgemeine Anforderungen ... 128
12.2 Regelmäßige Kontrolle ... 128
12.3 Hauptprüfung ... 129

Anhang A (informativ) Erläuterungen zu Abschnitt 1: Anwendungsbereich ... 130

Anhang B (informativ) Erläuterungen zu Abschnitt 4: Allgemeine Bemessungsregelungen ... 131
B.1 Nutzungsdauer einer Vorrichtung ... 131
B.2 Eigenschaften ... 131
B.3 Zuverlässigkeitsunterscheidung ... 131
B.4 Erhöhte Zuverlässigkeit ... 131
B.5 Anforderungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) ... 132
B.6 Anforderungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) ... 132
B.7 Tragwerksberechnung ... 132
B.8 Werkstoffeigenschaften ... 133
B.9 Rückzentrierungsvermögen ... 133

Anhang C (informativ) Erläuterungen zu Abschnitt 5: Starre Verbindungsvorrichtungen ... 135
C.1 Funktionelle Anforderungen ... 135
C.2 Werkstoffeigenschaften ... 136
C.3 Bemessungsanforderungen ... 136
C.4 Prüfung ... 137
C.4.1 Allgemeines ... 137
C.4.2 Prüfung bei geringer Geschwindigkeit ... 137
C.4.3 Dichtungsverschleißprüfung ... 138
C.4.4 Stoßbelastungsprüfung ... 138
C.4.5 Überlastungsprüfung ... 140
C.4.6 Zyklische Belastungsprüfung ... 140

Anhang D (informativ) Erläuterungen zu Abschnitt 6: Verschiebungsabhängige Vorrichtungen (en: Displacement Dependent Devices, DDD) 141
D.1 Kategorien von nichtlinearen Vorrichtungen (NLD) 141
D.2 Beispiele linearer Vorrichtungen — Elastomere schubgedehnte Vorrichtungen 144
D.3 Beispiele nichtlinearer Vorrichtungen 144
D.3.1 Puffer 144
D.3.2 Hysteretische Energie dissipierende Vorrichtungen aus Stahl 144
D.3.3 Gegen Beulen ausgesteifte Aussteifungen 144
D.3.4 Rückzentrierende Vorrichtungen aus Formgedächtnislegierung 145

Anhang E (informativ) Erläuterungen zu Abschnitt 7: Geschwindigkeitsabhängige Vorrichtungen (en: Velocity Dependent Devices, VDD) 146
E.1 Funktionelle Anforderungen 146
E.2 Bemessungsanforderungen 148
E.2.1 Allgemeines 148
E.3 Prüfung 149
E.3.1 Allgemeines 149
E.3.2 Prüfung mit geringer Geschwindigkeit für viskose Flüssigkeitsdämpfer 150
E.3.3 Prüfung mit geringer Geschwindigkeit für Feder-Flüssigkeitsdämpfer 151
E.3.4 Prüfung des Arbeitsgesetzes für viskose Flüssigkeitsdämpfer 151
E.3.5 Prüfung des Arbeitsgesetzes für Feder-Flüssigkeitsdämpfer 151
E.3.6 Prüfung des Wirkungsgrades der Dämpfung 153

Anhang F (informativ) Erläuterungen zu Abschnitt 8: Isolatoren 154
F.1 Alterungsbedingungen für elastomere Isolatoren 154
F.2 Kristallisation bei niedriger Temperatur 154
F.3 Erläuterungen zu den Bemessungsgrundlagen 155
F.3.1 Formfaktor 155
F.3.2 Bemessungsschubdehnung infolge Druck aus vertikalen Lasten 156
F.3.3 Isolatorsteifigkeiten 156
F.4 Pendelgleiterkraft 158
F.5 Bestimmung der Rückstellsteifigkeit durch Prüfungen der Pendelgleiter 159
F.6 Gleichzeitige Aufbringung einer sinusförmigen Verschiebung in zwei zueinander rechtwinkligen Richtungen in der Ebene 160

Anhang G (normativ) Ausrüstung für die kombinierte Druck- und Schubprüfung sowie die Datenanalyse 161
G.1 Allgemeine Anforderungen 161
G.2 Datenerfassung 161
G.3 Kombinierte Druck- und Schubeinrichtung 161
G.4 Krafteinleitungsplatten 162
G.5 Datenauswertung 163

Anhang H (informativ) Bemessung der Verbindungen für Vorrichtungen 164
H.1 Elastomere Isolatoren 164
H.2 Gleiter 164

Anhang I (informativ) Verfahren zur Berechnung der Druckverteilung auf gekrümmten Gleitflächen 166
I.1 Allgemeines 166
I.2 Modellannahmen 166
I.3 Zylindrische Oberflächen 166
I.3.1 Allgemeines 166
I.3.2 Vertikale Lasten 167
I.3.3 Horizontale Lasten 169
I.3.4 Kombinierte Lasten 169
I.4 Kugelkalottenförmige Oberflächen 170
I.4.1 Allgemeines 170
I.4.2 Auswirkungen vertikaler Lasten 171
I.4.3 Auswirkungen horizontaler Lasten 172

I.5 Kombinierte Lasten **172**

Anhang J (informativ) λ-Faktoren für übliche Isolatorentypen **174**
J.1 λ_{max}-Werte für elastomere Isolatoren **174**
J.2 λ_{max}-Werte für gleitende Isolatoreinheiten **175**

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ..... **177**
ZA.1 Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale **177**
ZA.2 System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (en: Assessment and Verification of Constancy of Performance, AVCP) **184**
ZA.3 Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) **184**

Literaturhinweise **187**