

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	Pendelleiter	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	Flachleiter	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 Isolatortypen.....	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