

# 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	<b>Funktionelle Anforderungen</b> .....	34
5.4.2	<b>Werkstoffeigenschaften</b> .....	35
5.4.3	<b>Bemessungsanforderungen</b> .....	36
5.4.4	<b>Typprüfungen</b> .....	36
5.4.5	<b>Prüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle</b> .....	39
6	<b>Verschiebungsabhängige Vorrichtungen (en: Displacement Dependent Devices, DDD)</b> .....	40
6.1	<b>Allgemeines</b> .....	40
6.2	<b>Leistungsanforderungen</b> .....	40
6.3	<b>Werkstoffe</b> .....	43
6.3.1	<b>Allgemeines</b> .....	43
6.3.2	<b>Elastomer</b> .....	43
6.3.3	<b>Stahl</b> .....	43
6.3.4	<b>Andere Werkstoffe (Spezialstahl, nichtrostender Stahl, Formgedächtnislegierungen, visko-elastische Polymerwerkstoffe)</b> .....	43
6.4	<b>Prüfung</b> .....	44
6.4.1	<b>Allgemeines</b> .....	44
6.4.2	<b>Typprüfungen der Werkstoffe</b> .....	44
6.4.3	<b>Prüfungen der Werkstoffe im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle</b> .....	46
6.4.4	<b>Typprüfungen von Vorrichtungen</b> .....	47
6.4.5	<b>Prüfungen an Vorrichtungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle</b> .....	48
7	<b>Geschwindigkeitsabhängige Vorrichtungen (en: Velocity Dependent Devices)</b> .....	48
7.1	<b>Funktionelle Anforderungen</b> .....	48
7.2	<b>Werkstoffeigenschaften</b> .....	49
7.2.1	<b>Allgemeines</b> .....	49
7.2.2	<b>Werkstoffe</b> .....	49
7.2.3	<b>Beanspruchte Oberflächen</b> .....	49
7.2.4	<b>Viskose Flüssigkeit</b> .....	50
7.3	<b>Bemessungsanforderungen</b> .....	50
7.3.1	<b>Allgemeines</b> .....	50
7.3.2	<b>Übergeschwindigkeit</b> .....	51
7.3.3	<b>Knicken</b> .....	52
7.4	<b>Prüfung</b> .....	52
7.4.1	<b>Allgemeines</b> .....	52
7.4.2	<b>Typprüfungen</b> .....	52
7.4.3	<b>Werkseigene Produktionskontrolle</b> .....	56
8	<b>Isolatoren</b> .....	57
8.1	<b>Allgemeine Anforderungen</b> .....	57
8.2	<b>Elastomere Isolatoren</b> .....	58
8.2.1	<b>Anforderungen</b> .....	58
8.2.2	<b>Werkstoffe</b> .....	66
8.2.3	<b>Bemessung</b> .....	73
8.2.4	<b>Prüfung</b> .....	78
8.2.5	<b>Herstellungstoleranzen</b> .....	89
8.2.6	<b>Kennzeichnung und Beschilderung</b> .....	90
8.3	<b>Pendelleiter</b> .....	90
8.3.1	<b>Anforderungen</b> .....	90
8.3.2	<b>Werkstoffe</b> .....	95
8.3.3	<b>Bemessung</b> .....	96
8.3.4	<b>Prüfung</b> .....	98
8.3.5	<b>Fertigung, Zusammenbau und Toleranzen</b> .....	106
8.4	<b>Flachleiter</b> .....	108
8.4.1	<b>Anforderungen</b> .....	108
8.4.2	<b>Werkstoffe</b> .....	108
8.4.3	<b>Bemessung</b> .....	108
8.4.4	<b>Prüfung</b> .....	108
8.4.5	<b>Fertigung, Zusammenbau und Toleranzen</b> .....	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

<b>Anhang D (informativ) Erläuterungen zu Abschnitt 6: Verschiebungsabhängige Vorrichtungen</b>	
(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
<b>Anhang E (informativ) Erläuterungen zu Abschnitt 7: Geschwindigkeitsabhängige Vorrichtungen (en: Velocity Dependent Devices, VDD).....</b>	<b>146</b>
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
<b>Anhang F (informativ) Erläuterungen zu Abschnitt 8: Isolatoren .....</b>	<b>154</b>
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
<b>Anhang G (normativ) Ausrüstung für die kombinierte Druck- und Schubprüfung sowie die Datenanalyse .....</b>	<b>161</b>
G.1 Allgemeine Anforderungen.....	161
G.2 Datenerfassung .....	161
G.3 Kombinierte Druck- und Schubeinrichtung .....	161
G.4 Krafteinleitungsplatten.....	162
G.5 Datenauswertung.....	163
<b>Anhang H (informativ) Bemessung der Verbindungen für Vorrichtungen.....</b>	<b>164</b>
H.1 Elastomere Isolatoren .....	164
H.2 Gleiter .....	164
<b>Anhang I (informativ) Verfahren zur Berechnung der Druckverteilung auf gekrümmten Gleitflächen .....</b>	<b>166</b>
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

<b>I.5</b>	<b>Kombinierte Lasten .....</b>	<b>172</b>
	<b>Anhang J (informativ) <math>\lambda</math>-Faktoren für übliche Isolatortypen.....</b>	<b>174</b>
<b>J.1</b>	<b><math>\lambda_{\max}</math>-Werte für elastomere Isolatoren.....</b>	<b>174</b>
<b>J.2</b>	<b><math>\lambda_{\max}</math>-Werte für gleitende Isolatoreinheiten.....</b>	<b>175</b>
	<b>Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 .....</b>	<b>177</b>
<b>ZA.1</b>	<b>Anwendungsbereich und maßgebende Merkmale.....</b>	<b>177</b>
<b>ZA.2</b>	<b>System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (en: Assessment and Verification of Constancy of Performance, AVCP) .....</b>	<b>184</b>
<b>ZA.3</b>	<b>Zuordnung der Aufgaben zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) .....</b>	<b>184</b>
	<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>187</b>