DIN EN 1998-1:2010-12 (D)

Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten; Deutsche Fassung EN 1998-1:2004 + AC:2009

Inhalt

Seite

Vorwort 7

Hintergrund des Eurocode-Programms 7

Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes 8

Nationale Fassungen der Eurocodes 9

Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten technischen Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs) 9

1 Allgemeines 13
1.1 Anwendungsbereich 13
1.1.1 Anwendungsbereich der Reihe EN 1998 13
1.1.3 Weitere Teile der Reihe EN 1998 14
1.2 Normative Verweisungen 14
1.2.1 Allgemeine Bezugsnormen 14
1.2.2 Bezugsnormen und Richtlinien 15
1.3 Annahmen 15
1.4 Unterscheidung zwischen Prinzipien und Anwendungsregeln 15
1.5 Begriffe 15
1.5.1 Allen Eurocodes gemeinsame Begriffe 15
1.6 Formelzeichen 16
1.6.1 Allgemeines 16
1.7 SI-Einheiten 25

2 Funktionsanforderungen und Übereinstimmungskriterien 26
2.1 Grundlegende Anforderungen 26
2.2 Übereinstimmungskriterien 27
2.2.1 Allgemeines 27
2.2.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit 27
2.2.3 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit 28
2.2.4 Besondere Maßnahmen 28

3 Baugrundbeschaffenheit und Erdbebeneinwirkung 29
3.1 Baugrundbeschaffenheit 29
3.1.1 Allgemeines 29
3.1.2 Feststellung der Baugrundklassen 30
3.2 Erdbebeneinwirkung 31
3.2.1 Erdbebenzonen 31
3.2.2 Grundlegende Darstellung der Erdbebeneinwirkung 32
3.2.3 Alternative Darstellungen der Erdbebeneinwirkung 38
3.2.4 Kombinationen der Erdbebeneinwirkung mit anderen Einwirkungen 39

4 Auslegung von Hochbauten 40
4.1 Allgemeines 40
4.1.1 Anwendungsbereich 40
4.2 Eigenschaften erdbebensicherer Hochbauten 40
4.2.1 Grundlegende Prinzipien des Entwurfskonzepts 40

4.2.2 Primäre und sekundäre seismische Bauteile ... 42
4.2.3 Kriterien für konstruktive Regelmäßigkeit ... 42
4.2.4 Kombinationsbeiwerte für veränderliche Einwirkungen ... 46
4.2.5 Bedeutungskategorien und Bedeutungsbeiwerte ... 47
4.3 Tragwerksberechnung ... 48
4.3.1 Modellabbildung ... 48
4.3.2 Zufällige Torsionswirkungen ... 49
4.3.3 Berechnungsmethoden ... 49
4.3.4 Berechnung der Verschiebungen ... 59
4.3.5 Nichttragende Bauteile ... 60
4.3.6 Zusätzliche Maßnahmen für Rahmen mit Ausfachungsmauerwerk ... 62
4.4 Sicherheitsnachweise ... 64
4.4.1 Allgemeines ... 64
4.4.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit ... 64
4.4.3 Schadensbegrenzung ... 68

5 Besondere Regeln für Betonbauteile ... 69
5.1 Allgemeines ... 69
5.1.1 Anwendungsbereich ... 69
5.1.2 Begriffe ... 69
5.2 Auslegungskonzepte ... 71
5.2.1 Energiedissipationskapazität und Duktilitätsklassen ... 71
5.2.2 Tragwerkstypen und Verhaltensbeiwerte ... 72
5.2.3 Auslegungskriterien ... 75
5.2.4 Sicherheitsnachweise ... 78
5.3 Auslegung nach EN 1992-1-1 ... 78
5.3.1 Allgemeines ... 78
5.3.2 Baustoffe ... 78
5.3.3 Verhaltensbeiwert ... 78
5.4 Auslegung für DCM ... 78
5.4.1 Geometrische Bedingungen und Baustoffe ... 78
5.4.2 Bemessungsschnittkräfte ... 80
5.4.3 Nachweise und Konstruktionsregeln im Grenzzustand der Tragfähigkeit ... 85
5.5 Auslegung für DCH ... 95
5.5.1 Geometrische Bedingungen und Baustoffe ... 95
5.5.2 Bemessungsschnittkräfte ... 96
5.5.3 Nachweise und konstruktive Durchbildung im Grenzzustand der Tragfähigkeit ... 98
5.6 Vorschriften für Verankerungen und Stöße ... 108
5.6.1 Allgemeines ... 108
5.6.2 Verankerung der Bewehrung ... 108
5.6.3 Stöße von Bewehrungsstäben ... 110
5.7 Auslegung und konstruktive Durchbildung sekundärer seismischer Bauteile ... 111
5.8 Gründungsbauteile aus Beton ... 111
5.8.1 Anwendungsbereich ... 111
5.8.2 Zerrbalken und Gründungsbalken ... 112
5.8.3 Verbindungen vertikaler Bauteile mit Fundamentbalken oder -wänden ... 112
5.8.4 Pfähle in Ortbeton und Pfahlköpfe ... 113
5.9 Örtliche Einflüsse infolge Ausfachungen aus Mauerwerk oder Beton ... 113
5.10 Vorschriften für Beton-Deckenscheiben ... 114
5.11 Tragwerke aus Betonfertigteilen ... 115
5.11.1 Allgemeines ... 115
5.11.2 Verbindungen vorgefertigter Bauteile ... 118
5.11.3 Bauteile ... 119

6 Besondere Regeln für Stahlbauten ... 122
6.1 Allgemeines ... 122
6.1.1 Anwendungsbereich ... 122
6.1.2 Auslegungskonzepte ... 122
6.1.3 Sicherheitsnachweise ... 123
6.2 Werkstoffe ... 124
6.3 Tragwerkstypen und Verhaltensbeiwerte ... 125
6.3.1 Tragwerkstypen ... 125

6.4 Tragwerksberechnung 130
6.5 Gemeinsame Auslegungskriterien und Regeln für die bauliche Durchbildung von allen Tragwerkstypen mit dissipativem Verhalten 130
6.5.1 Allgemeines 130
6.5.2 Auslegungskriterien für dissipative Tragwerke 130
6.5.3 Auslegungsregeln für auf Druck oder Biegung beanspruchte dissipative Bauteile 130
6.5.4 Auslegungsregeln für zugbeanspruchte Bauteile oder Bauteilbereiche 131
6.5.5 Auslegungsregeln für Verbindungen in dissipativen Bereichen 131
6.6 Regeln für die Auslegung und bauliche Durchbildung von biegesteifen Rahmen 132
6.6.1 Auslegungsregeln 132
6.6.2 Träger 132
6.6.3 Stützen 133
6.6.4 Riegel-Stützen-Anschlüsse 134
6.7 Regeln für die Auslegung und bauliche Durchbildung von Rahmen mit konzentrischen Verbänden 135
6.7.1 Auslegungskriterien 135
6.7.2 Berechnung 136
6.7.3 Diagonalstreben 136
6.7.4 Riegel und Stützen 137
6.8 Regeln für die Auslegung und bauliche Durchbildung von Rahmen mit exzentrischen Verbänden 138
6.8.1 Auslegungskriterien 138
6.8.2 Seismische Verbinder 138
6.8.3 Tragwerksteile ohne integrierte Verbinder 141
6.8.4 Anschlüsse von seismischen Verbindern 142
6.9 Auslegungsregeln für umgekehrte Pendel-Systeme 142
6.10 Auslegungskriterien für Stahltragwerke mit Betonkernen oder Betonwänden und für ausgefachte oder mit Diagonalverbänden kombinierte biegesteife Rahmen 143
6.10.1 Tragwerke mit Betonkernen oder Betonwänden 143
6.10.2 Biegesteife Rahmen, kombiniert mit Diagonalverbänden 143
6.10.3 Ausgefachte biegesteife Rahmen 143
6.11 Prüfung des Entwurfs und Ausführungskontrolle 143

7 Besondere Regeln für Verbundbauten aus Stahl und Beton 144
7.1 Allgemeines 144
7.1.1 Anwendungsbereich 144
7.1.2 Auslegungskonzepte 144
7.1.3 Sicherheitsnachweise 145
7.2 Werkstoffe 145
7.2.1 Beton 145
7.2.2 Bewehrungsstahl 146
7.2.3 Baustahl 146
7.3 Tragwerkstypen und Verhaltensbeiwerte 146
7.3.1 Tragwerkstypen 146
7.3.2 Verhaltensbeiwerte 147
7.4 Tragwerksberechnung 148
7.4.1 Anwendungsbereich 148
7.4.2 Querschnittssteifigkeiten 148
7.5 Gemeinsame Auslegungskriterien und Regeln für die bauliche Durchbildung von allen Tragwerkstypen mit dissipativem Verhalten 149
7.5.1 Allgemeines 149
7.5.2 Auslegungskriterien für dissipative Tragwerke 149
7.5.3 Plastische Tragfähigkeit von dissipativen Bereichen 149
7.5.4 Auslegungsregeln für Verbund-Verbindungen in dissipativen Bereichen 150
7.6 Regeln für Bauteile 152
7.6.1 Allgemeines 152
7.6.2 Verbundträger mit Betongurt 154
7.6.3 Mittragende Breite der Betongurte 155
7.6.4 Vollständig einbetonierte Verbundstützen 158
7.6.5 Teilweise einbetonierte Stützen und Träger 160
7.6.6 Betongefüllte Verbundstützen mit Hohlprofilen 161
7.7 Regeln für die Auslegung und bauliche Durchbildung von biegesteifen Rahmen 161

7.7.1 Spezifische Regeln ... 161
7.7.2 Berechnung ... 161
7.7.3 Regeln für Stützen und Träger ... 162
7.7.4 Riegel-Stützen-Anschlüsse ... 162
7.7.5 Bedingungen für Vernachlässigung der Verbundwirkung in Trägern mit Betonplatten ... 162
7.8 Regeln für die Auslegung und bauliche Durchbildung von konzentrischen Verbänden in Verbundbauweise ... 163
7.8.1 Besondere Kriterien ... 163
7.8.2 Berechnung ... 163
7.8.3 Diagonalstreben ... 163
7.8.4 Riegel und Stützen ... 163
7.9 Regeln für die Auslegung und bauliche Durchbildung von Rahmen mit exzentrischen Verbänden in Verbundbauweise ... 163
7.9.1 Besondere Kriterien ... 163
7.9.2 Berechnung ... 163
7.9.3 Verbinder ... 163
7.9.4 Tragwerksteile ohne integrierte Verbinder ... 164
7.10 Auslegungskriterien für Verbundtragsysteme mit Schubwänden aus Stahlbeton in Verbund mit Stahlbauteilen ... 164
7.10.1 Besondere Kriterien ... 164
7.10.2 Berechnung ... 166
7.10.3 Regeln für bauliche Durchbildung von Verbundwänden der Duktilitätsklasse DCM ... 166
7.10.4 Regeln für bauliche Durchbildung von Koppelträgern der Duktilitätsklasse DCM ... 167
7.10.5 Zusätzliche Anforderungen für die Duktilitätsklasse DCH ... 167
7.11 Regeln für die Auslegung und bauliche Durchbildung von Verbundtragwerken mit Schubfeldern aus Stahl ... 167
7.11.1 Besondere Kriterien ... 167
7.11.2 Berechnung ... 167
7.11.3 Regeln für bauliche Durchbildung ... 167
7.12 Prüfung des Entwurfs und Ausführungskontrolle ... 168

8 Besondere Regeln für Holzbauten ... 168
8.1 Allgemeines ... 168
8.1.1 Anwendungsbereich ... 168
8.1.2 Definitionen ... 168
8.1.3 Auslegungskonzepte ... 169
8.2 Baustoffe und Eigenschaften von dissipativen Bereichen ... 169
8.3 Duktilitätsklassen und Verhaltensbeiwerte ... 170
8.4 Tragwerksberechnung ... 171
8.5 Regeln für die bauliche Durchbildung ... 172
8.5.1 Allgemeines ... 172
8.5.2 Regeln für die bauliche Durchbildung von Verbindungen ... 172
8.5.3 Regeln für die bauliche Durchbildung von horizontalen Scheiben ... 172
8.6 Sicherheitsnachweise ... 173
8.7 Kontrolle von Entwurf, Berechnung und Ausführung ... 173

9 Besondere Regeln für Mauerwerksbauten ... 173
9.1 Anwendungsbereich ... 173
9.2 Baustoffe und Ausführung ... 174
9.2.1 Mauersteinarten ... 174
9.2.2 Mindestfestigkeit von Mauersteinen ... 174
9.2.3 Mörtel ... 174
9.2.4 Mauerwerksverbund ... 174
9.3 Bauwerkstypen und Verhaltensbeiwerte ... 174
9.4 Tragwerksberechnung ... 175
9.5 Auslegungskriterien und Konstruktionsregeln ... 176
9.5.1 Allgemeines ... 176
9.5.3 Zusätzliche Anforderungen für eingefasstes Mauerwerk ... 177
9.5.4 Zusätzliche Anforderungen für bewehrtes Mauerwerk ... 178
9.6 Sicherheitsnachweise ... 179
9.7 Regeln für „einfache Mauerwerksbauten" ... 179
9.7.1 Allgemeines ... 179

9.7.2 Regeln 179

10 Basisisolierung 181
10.1 Anwendungsbereich 181
10.2 Definitionen 181
10.3 Grundlegende Anforderungen 183
10.4 Konformitätskriterien 183
10.5 Grundlegende Bemessungsvorgaben 183
10.5.1 Grundlegende Vorgaben für die Isolierungsvorrichtungen 183
10.5.2 Einschränkung unerwünschter Bewegungen 184
10.5.3 Kontrolle relativer Bodenverschiebungen 184
10.5.4 Kontrolle von Verschiebungen relativ zu benachbartem Untergrund und benachbarten Bauwerken 184
10.5.5 Entwurf und Auslegung basisisolierter Bauwerke 184
10.6 Erdbebeneinwirkung 185
10.7 Verhaltensbeiwert 185
10.8 Eigenschaften des Isolierungssystems 185
10.9 Tragwerksberechnung 186
10.9.1 Allgemeines 186
10.9.2 Äquivalente lineare Berechnung 186
10.9.3 Lineare Näherungsberechnung 187
10.9.4 Modale lineare Näherungsberechnung 188
10.9.5 Zeitschrittberechnung 189
10.9.6 Nichttragende Bauteile 189
10.10 Sicherheitsnachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit 189

Anhang A (informativ) Elastisches Verschiebungsantwortspektrum 190

Anhang B (informativ) Ermittlung der Zielverschiebung für nichtlineare statische (pushover) Berechnung 192

Anhang C (normativ) Entwurf und Bemessung von Betonplatten in Stahl-Beton-Verbundträgern im Bereich von Riegel-Stützen-Anschlüssen biegesteifer Rahmen 196