

# DIN EN 1998-1:2006-04 (D)

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

---

Inhalt	Seite
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
Zusatzinformationen für EN 1998-1 .....	9
Nationaler Anhang für EN 1998-1 .....	10
1 Allgemeines .....	13
1.1 Anwendungsbereich .....	13
1.1.1 Anwendungsbereich der Reihe EN 1998.....	13
1.1.2 Anwendungsbereich von EN 1998-1 .....	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 und Definitionen.....	15
1.5.1 Allen Eurocodes gemeinsame Begriffe.....	15
1.5.2 Weitere Begriffe, die in der Reihe EN 1998 verwendet werden .....	15
1.6 Formelzeichen .....	16
1.6.1 Allgemeines .....	16
1.6.2 Weitere in den Abschnitten 2 und 3 verwendete Formelzeichen der EN 1998-1 .....	16
1.6.3 Weitere im Abschnitt 4 verwendete Formelzeichen der EN 1998-1 .....	17
1.6.4 Weitere im Abschnitt 5 verwendete Formelzeichen der EN 1998-1 .....	18
1.6.5 Weitere im Abschnitt 6 verwendete Formelzeichen der EN 1998-1 .....	21
1.6.6 Weitere im Abschnitt 7 verwendete Formelzeichen der EN 1998-1 .....	22
1.6.7 Weitere im Abschnitt 8 verwendete Formelzeichen der EN 1998-1 .....	23
1.6.8 Weitere im Abschnitt 9 verwendete Formelzeichen der EN 1998-1 .....	24
1.6.9 Weitere im Abschnitt 10 verwendete Formelzeichen der EN 1998-1 .....	24
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.....	48
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	Definitionen.....	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	Anwendungsbereich.....	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
		Seite
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
6.3.2	Verhaltensbeiwerte .....	128
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
		Seite

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 .....	162
7.8.1	Besondere Kriterien .....	162
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.....	171
8.5.1	Allgemeines.....	171
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 .....	172
8.7	Kontrolle von Entwurf, Berechnung und Ausführung .....	173
9	Besondere Regeln für Mauerwerksbauten.....	173
9.1	Anwendungsbereich .....	173
9.2	Baustoffe und Ausführung .....	173
		Seite
9.2.1	Mauersteinarten .....	173
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
9.5.2	Zusätzliche Anforderungen für unbewehrtes Mauerwerk nach EN 1998-1 .....	177
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.....	184
10.7	Verhaltensbeiwert.....	185
10.8	Eigenschaften des Isolierungssystems .....	185
10.9	Tragwerksberechnung.....	185
10.9.1	Allgemeines .....	185
10.9.2	Äquivalente lineare Berechnung .....	186
10.9.3	Lineare Näherungsberechnung .....	186
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
<b>Anhang A (informativ) Elastisches Verschiebungsantwortspektrum .....</b>		<b>190</b>
<b>Anhang B (informativ) Ermittlung der Zielverschiebung für nichtlineare statische (pushover) Berechnung.....</b>		<b>192</b>
<b>Anhang C (normativ) Entwurf und Bemessung von Betonplatten in Stahl-Beton-Verbundträgern im Bereich von Riegel-Stützen-Anschlüssen biegesteifer Rahmen .....</b>		<b>196</b>