# E DIN EN 1998-3:2023-09 (D/E)

**Erscheinungsdatum: 2023-08-11**

## Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden und Brücken; Deutsche und Englische Fassung prEN 1998-3:2023

## Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 3: Assessment and retrofitting of buildings and bridges; German and English version prEN 1998-3:2023

## Inhalt

**Seite**


**Europäisches Vorwort** ..... 7

**Einleitung** ..... 8
**0.1 Einleitung zu den Eurocodes** ..... 8
**0.2 Einleitung zu EN 1998 (alle Teile)** ..... 8
**0.3 Einleitung zu prEN 1998-3** ..... 9
**0.4 In den Eurocodes verwendete Verbformen** ..... 11
**0.5 Nationaler Anhang zu prEN 1998-3** ..... 11

**1 Anwendungsbereich** ..... 12
**1.1 Anwendungsbereich von prEN 1998-3** ..... 12
**1.2 Voraussetzungen** ..... 13

**2 Normative Verweisungen** ..... 13

**3 Begriffe und Symbole** ..... 13
**3.1 Begriffe** ..... 13
**3.2 Symbole und Abkürzungen** ..... 14
**3.2.1 Symbole** ..... 15
**3.2.2 Abkürzungen** ..... 30
**3.3 SI-Einheiten** ..... 31

**4 Bemessungsgrundlagen** ..... 31
**4.1 Leistungsanforderungen** ..... 31
**4.2 Konformitätskriterien für bestehende Bauwerke** ..... 32
**4.2.1 Spezifizität von bestehenden Bauwerken** ..... 32
**4.2.2 Nachweisregeln** ..... 32
**4.2.3 Grenzzustandsnachweise** ..... 34
**4.3 Allgemeine Verfahrensweise für die Planung der Beurteilung und Ertüchtigung** ..... 35
**4.3.1 Seismische Beurteilung im aktuellen Zustand** ..... 35
**4.3.2 Planung der Ertüchtigung** ..... 36

**5 Informationen zur Beurteilung der Konstruktion** ..... 36
**5.1 Allgemeine Informationen und Vorgeschichte** ..... 36
**5.2 Erforderliche Eingangsdaten** ..... 37
**5.3 Kenntnisstände: Definitionen** ..... 38
**5.4 Kenntnisstände: Ermittlung** ..... 38
**5.4.1 Geometrie** ..... 38
**5.4.2 Vorläufige Berechnung** ..... 40
**5.4.3 Konstruktive Einzelheiten** ..... 40
**5.4.4 Baustoffe** ..... 41
**5.5 Repräsentative Werte für Baustoffeigenschaften** ..... 42

**6 Modellierung, statische Berechnung und Nachweis** ..... 43
**6.1 Allgemeines** ..... 43
**6.2 Modellierung** ..... 43
**6.3 Berechnung: Kräftebasierter Ansatz** ..... 45

6.3.1 Reduziertes Spektrum für den kräftebasierten Ansatz ... 45
6.4 Berechnung: Verschiebungsbasierter Ansatz ... 46
6.4.1 Linear-elastische Berechnung ... 46
6.4.2 Nichtlineare statische Berechnung ... 46
6.4.3 Nichtlineare Antwortverlaufsberechnung ... 47
6.5 Sicherheitsnachweise ... 47
6.5.1 Allgemeines ... 47
6.5.2 Nachweise bezüglich des Grenzzustands des Quasiversagens ... 47
6.5.3 Nachweise für zusätzliche Grenzzustände ... 49

7 Planung von konstruktiven Eingriffen ... 49
7.1 Kriterien für einen baulichen Eingriff ... 49
7.1.1 Allgemeines ... 49
7.1.2 Allgemeine technische Kriterien ... 49
7.1.3 Arten von Eingriffen ... 50
7.1.4 Nichttragende Bauteile ... 51
7.1.5 Begründung der Wahl der Eingriffsart ... 51
7.2 Entwurfsvorgehen für nachträgliche Ertüchtigung ... 51

8 Spezifische Regeln für Stahlbetonbauwerke ... 52
8.1 Anwendungsbereich ... 52
8.2 Ermittlung der Geometrie, der konstruktiven Einzelheiten und der Baustoffe ... 52
8.2.1 Allgemeines ... 52
8.2.2 Geometrie ... 53
8.2.3 Einzelheiten ... 53
8.2.4 Baustoffe ... 53
8.3 Erstellung des Tragwerksmodells ... 56
8.4 Beanspruchbarkeitsmodelle für die Beurteilung ... 57
8.4.1 Einleitung ... 57
8.4.2 Balken, Stützen und Wände bei Biegung mit oder ohne Längskraft ... 57
8.4.3 Balken, Stützen und Wände: Schubnachweis in kritischen Zonen ... 65
8.4.4 Balken-Stützen-Knoten ... 65
8.5 Grenzzustandsnachweise ... 65
8.5.1 Balken, Stützen und Wände bei Biegung mit und ohne Längskraft ... 65
8.5.2 Schub bei Balken, Stützen und Wänden ... 67
8.5.3 Balken-Stützen-Knoten ... 68
8.6 Beanspruchbarkeitsmodelle für die Ertüchtigung ... 69
8.6.1 Allgemeines ... 69
8.6.2 Betonummantelungen ... 70
8.6.3 Stahlummantelungen ... 71
8.6.4 FRP-Tafeln und Umwicklungen ... 73

9 Spezifische Regeln für Stahl- und Verbundtragwerke ... 78
9.1 Anwendungsbereich ... 78
9.2 Ermittlung der Geometrie, der konstruktiven Einzelheiten und der Baustoffe ... 79
9.2.1 Allgemeines ... 79
9.2.2 Geometrie ... 79
9.2.3 Einzelheiten ... 79
9.2.4 Baustoffe ... 81
9.3 Erstellung des Tragwerksmodells ... 87
9.4 Beanspruchbarkeitsmodelle für die Beurteilung ... 90
9.4.1 Allgemeines ... 90
9.4.2 Balken und Stützen bei Biegung mit oder ohne Längslast ... 91
9.4.3 Stahlverbände ... 102
9.4.4 Verbinder in Rahmen mit exzentrischen Verbänden ... 102
9.4.5 Gegen Knicken ausgesteifte Verbände ... 102
9.4.6 Stahlstützen- und Balken-Stoßverbindungen ... 102
9.4.7 Balken-Stützenstegfeld-Anschluss ... 104
9.4.8 Verband-Endverbindungen ... 104

9.5 Grenzzustandsnachweise ..... 106
9.5.1 Allgemeines ..... 106
9.5.2 Balken und Stützen bei Biegung mit oder ohne Längslast ..... 107
9.5.3 Aussteifende Verbände ..... 109
9.5.4 Verbinder in Rahmen mit exzentrischen Verbänden ..... 110
9.5.5 Stahlstützen- und Balken-Stoßverbindungen ..... 110
9.5.6 Balken-Stützenstegfeld-Anschluss ..... 111
9.5.7 Verband-Endverbindungen ..... 111
9.6 Beanspruchbarkeitsmodelle für die Ertüchtigung ..... 112
9.6.1 Allgemeines ..... 112
9.6.2 Schweißverbindungsertüchtigungen ..... 112
9.6.3 Ertüchtigung mit Steifen oder Verstärkungsblechen ..... 113
9.6.4 Ertüchtigung von Balken-Stützen-Knoten mit betonummantelten Steifen ..... 113
9.6.5 Ertüchtigung mit einbetonierten Verbundstützen ..... 114
9.6.6 Ertüchtigung genieteter oder geschraubter Verbindungen und Anschlüsse ..... 114

10 Spezifische Regeln für Holzgebäude ..... 115
10.1 Anwendungsbereich ..... 115
10.2 Ermittlung der Geometrie, der konstruktiven Einzelheiten und der Baustoffe ..... 115
10.2.1 Allgemeines ..... 115
10.2.2 Geometrie ..... 116
10.2.3 Einzelheiten ..... 116
10.2.4 Baustoffe ..... 116
10.3 Klassifizierung von tragenden Holzbauteilen ..... 121
10.3.1 Holzscheiben ..... 121
10.3.2 Holzrahmen ..... 123
10.4 Erstellung des Tragwerksmodells ..... 125
10.4.1 Allgemeines ..... 125
10.4.2 Scheiben ..... 125
10.4.3 Rahmen ..... 126
10.5 Statische Berechnung ..... 127
10.5.1 Allgemeines ..... 127
10.5.2 Ortsbezogene Berechnung von Scheiben nach einem kräftebasierten Ansatz ..... 127
10.6 Beanspruchbarkeitsmodelle für die Beurteilung ..... 128
10.6.1 Allgemeines ..... 128
10.6.2 Holzscheiben ..... 129
10.6.3 Zimmermannsverbindungen ..... 129
10.6.4 Verbindungen mit dübelartigen Verbindungsmitteln ..... 133
10.7 Grenzzustandsnachweise ..... 133
10.7.1 Holzscheiben ..... 133
10.7.2 Holzrahmen ..... 134
10.7.3 Zimmermannsverbindungen ..... 134
10.7.4 Dübelverbindungen ..... 135
10.8 Beanspruchbarkeitsmodelle für die Ertüchtigung ..... 135
10.8.1 Bemessungswert der Beanspruchbarkeit des Baustoffs ..... 135
10.8.2 Scheiben ..... 135
10.8.3 Holzrahmen ..... 139
10.8.4 Zimmermannsverbindungen ..... 140
10.8.5 Dübelverbindungen ..... 141

11 Spezifische Regeln für gemauerte Gebäude ..... 142
11.1 Anwendungsbereich ..... 142
11.2 Identifizierung der Geometrie, der konstruktiven Einzelheiten und der Baustoffe ..... 143
11.2.1 Allgemeines ..... 143
11.2.2 Geometrie ..... 143
11.2.3 Konstruktive Einzelheiten ..... 143
11.2.4 Baustoffe ..... 144
11.3 Erstellung des Tragwerksmodells und statische Berechnung ..... 146
11.3.1 Allgemeines ..... 146

11.3.2 Modellierung und Berechnung der Gesamtantwort von Mauern in Plattenebene ..... 148
11.3.3 Modellierung und Berechnung von aus ihrer Ebene heraus wirkenden Teilmechanismen und Traglastberechnung ..... 152
11.3.4 Modellierung der Antwort von Mauerwerkausfachungen in Rahmengebäuden in Plattenebene ..... 157
11.4 Beanspruchbarkeitsmodelle für die Beurteilung ..... 159
11.4.1 Beanspruchbarkeitsmodelle für in Plattenebene belastete Mauerwerkbauteile ..... 159
11.4.2 Beanspruchbarkeitsmodelle für die Beurteilung von teilweise aus ihrer Ebene heraus wirkenden Mechanismen ..... 170
11.5 Grenzzustandsnachweise ..... 172
11.5.1 Nachweis der Gesamtantwort von Mauern in Plattenebene ..... 172
11.5.2 Nachweis von teilweise aus ihrer Ebene heraus wirkenden Mechanismen ..... 180
11.6 Berechnung und Beanspruchbarkeitsmodelle für die Ertüchtigung ..... 186
11.6.1 Allgemeines ..... 186
11.6.2 Erstellung des Tragwerksmodells des verstärkten Gebäudes ..... 187
11.6.3 Beanspruchbarkeitsmodelle für verstärkte Mauerwerkbauteile ..... 188

12 Spezifische Regeln für Brücken ..... 188
12.1 Anwendungsbereich ..... 188
12.2 Anforderungen an die Leistungsfähigkeit ..... 189
12.3 Übereinstimmungskriterien ..... 189
12.3.1 Unterscheidung zwischen „duktilen“ und „spröden“ Mechanismen ..... 189
12.3.2 Unterscheidung zwischen primären und sekundären seismischen Bauteilen ..... 189
12.4 Informationen zur Beurteilung der Konstruktion ..... 189
12.4.1 Allgemeines ..... 189
12.4.2 Verfahrensweise der Untersuchungen ..... 190
12.4.3 Beurteilung des Kenntnisstandes ..... 191
12.5 Verfahrensweisen der Beurteilung ..... 192
12.5.1 Allgemeines ..... 192
12.5.2 Brücken, bei denen die Trägheitserdbebeneinwirkung dominiert ..... 192
12.5.3 Hinterfüllte Brücken, bei denen die kinematische Erdbebeneinwirkung dominiert ..... 192
12.6 Planung von konstruktiven Eingriffen ..... 193
12.6.1 Eingriffe an Pfeilern ..... 194
12.6.2 Eingriffe an Gründungen ..... 194
12.6.3 Eingriffe an Widerlagern und Stützwandkonstruktionen ..... 194
12.6.4 Eingriffe an Lagern ..... 195
12.6.5 Eingriffe an Decks ..... 195

Anhang A (informativ) Vorläufige Berechnung ..... 196
A.1 Anwendung dieses Anhangs ..... 196
A.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ..... 196
A.3 Stahlbetonbauwerke ..... 196
A.4 Mauerwerksbauten ..... 198

Anhang B (informativ) Ergänzende Informationen zu Betonbauwerken ..... 200
B.1 Anwendung dieses informativen Anhangs ..... 200
B.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ..... 200
B.3 Vorhersage der Sehnenrotation im Grenzzustand am Ende einer Stütze mit durchgehenden oder mit Übergreifungsstoß angeordneten Glattstählen, wobei der Querschnitt aus rechteckigen Teilen und/oder FRP besteht ..... 200

Anhang C (informativ) Ergänzende Informationen zu Holzbauten ..... 203
C.1 Anwendung dieses Anhangs ..... 203
C.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ..... 203

Anhang D (informativ) Ergänzende Informationen zu gemauerten Gebäuden ..... 206
D.1 Anwendung dieses Anhangs ..... 206
D.2 Anwendungsbereich und Anwendungsgrenzen ..... 206
D.3 Klassifizierung von nicht nach EN 1996-1-1 ausgeführten Mauerwerkstypen und Bezugswerte für die Baustoffeigenschaften ..... 206

**D.4 Bezugswerte für die äquivalente Steifigkeit von verschiedenen Arten von horizontalen Scheiben in Plattenebene ..... 210**
**D.5 Seitliche Verschiebungskapazität von Mauerwerkbauteilen im Falle hybrider Versagensarten ..... 211**
**D.6 Bezugswerte für die Baustoffeigenschaften verschiedener Arten von verstärktem Mauerwerk ..... 212**
**D.7 Sanierungs- und Ertüchtigungsverfahren ..... 213**
**D.7.1 Sanierung von Rissen ..... 213**
**D.7.2 Sanierung und Ertüchtigung von Wandkreuzungen ..... 214**
**D.7.3 Verstärkung und Versteifung horizontaler Deckenscheiben ..... 214**
**D.7.4 Zerr- und Verbindungsbalken ..... 214**
**D.7.5 Ertüchtigung von Gebäuden mit Hilfe von Stahlzugbändern ..... 215**
**D.7.6 Ertüchtigung von Mauerwerk mit einem Kern aus Bauschutt oder Gesteinstrümmern (mehrschaliges Mauerwerk) ..... 215**
**D.7.7 Ertüchtigung von Wänden mit Hilfe von Ummantelungen aus Stahlbeton oder Stahlprofilen ..... 215**
**D.7.8 Ertüchtigung von Wänden mit Hilfe von Ummantelungen mit Polymernetzen ..... 215**
**D.8 Deckenspektralbeschleunigungen für gemauerte Gebäude ..... 215**

**Anhang E (informativ) Ablaufdiagramme für die Anwendung dieser Norm ..... 217**
**E.1 Anwendung dieses Anhangs ..... 217**

**Literaturhinweise ..... 222**