E DIN EN 1998-5:2022-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2022-09-02

Eurocode 8 - Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 5: Geotechnische Aspekte, Gründungen, Stütz- und Untertagebauwerke; Deutsche und Englische Fassung prEN 1998-5:2022

Eurocode 8 - Design of structures for earthquake resistance - Part 5: Geotechnical aspects, foundations, retaining and underground structures; German and English version prEN 1998-5:2022

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 6

0 Einleitung 7

1 Anwendungsbereich 10
1.1 Anwendungsbereich von prEN 1998-5 10
1.2 Voraussetzungen 10

2 Normative Verweisungen 10

3 Begriffe und Symbole 11
3.1 Begriffe 11
3.1.1 Allgemeines 11
3.2 Symbole und Abkürzungen 13
3.2.1 Allgemeines 13
3.2.2 Symbole 14
3.2.3 Abkürzungen 22
3.3 SI-Einheiten 22

4 Bemessungsgrundlage 23
4.1 Leistungsanforderungen 23
4.2 Versagensfolgeklassen 23
4.3 Grenzzustände und damit einhergehende Erdbebeneinwirkung 24
4.4 Konformitätskriterien 25
4.5 Berechnungsverfahren 26
4.6 Nachweis des Erdbebenverhaltens 26

5 Erdbebeneinwirkung 27
5.1 Definition der Erdbebeneinwirkung 27
5.2 Erdbebeneinwirkung für geotechnische Systeme und geotechnische Bauwerke 27

6 Baugrundeigenschaften 28
6.1 Baugrunderkundung 28
6.2 Wasserstände 29
6.3 Festigkeitsparameter 29
6.4 Steifigkeit und Energiedissipationseigenschaften 30
6.5 Teilsicherheitsbeiwerte und Bemessungsfälle 31

7 Bewertung des Erdbebenverhaltens der Baustelle 31
7.1 Standortwahl 31
7.1.1 Allgemeines 31
7.1.2 Potenziell seismisch aktive Verwerfungen 32
7.2 Standsicherheit von Böschungen 33
7.2.1 Allgemeines 33
7.2.2 Berechnungsverfahren 33
7.3 Potenziell verflüssigbare Böden 35

7.3.1 Allgemeines ... 35
7.3.2 Betrachtung der Standortbedingungen ... 35
7.3.3 Bewertung des zyklischen Widerstandsverhältnisses (CRR) ... 36
7.3.4 Bewertung des zyklischen Spannungsverhältnisses (CSR) ... 37
7.3.5 Beurteilung der Verflüssigung ... 37
7.3.6 Sanierung im Fall von Verflüssigung ... 38
7.4 Setzungen von Böden unter zyklischer Beanspruchung ... 38
7.5 Berechnungen des standortspezifischen Verhaltens ... 39
7.5.1 Allgemeines ... 39
7.5.2 Berechnung des Baugrundverhaltens ... 39

8 Boden-Bauwerk-Interaktion ... 40
8.1 Allgemeines ... 40
8.2 Berechnung der Trägheitswirkungen ... 41
8.2.1 Allgemeines ... 41
8.2.2 Kraftbasierter Ansatz ... 42
8.2.3 Verschiebungsbasierter Ansatz ... 42
8.3 Modellierung kinematischer Auswirkungen ... 43
8.4 Kombination von Trägheits- und kinematischen Wirkungen bei Schnittkräften ... 44
8.5 Gleichzeitige Modellierung von kinematischen und Trägheitswirkungen ... 44

9 Gründungssystem ... 45
9.1 Allgemeine Anforderungen ... 45
9.2 Bemessungswerte der Auswirkungen der Einwirkungen ... 45
9.3 Horizontale Verbindungen zwischen Gründungskörpern ... 47
9.4 Oberflächengründungen und eingebettete Flachgründungen ... 48
9.4.1 Allgemeines ... 48
9.4.2 Nachweise ... 48
9.4.3 Tragwerksplanung ... 51
9.5 Pfahlgründungen ... 52
9.5.1 Allgemeines ... 52
9.5.2 Allgemeine Bemessungsanforderungen ... 52
9.5.3 Berechnungsverfahren ... 53
9.5.4 Bemessungsnachweise ... 55
9.5.5 Bauliche Durchbildung und Mindestbewehrungsgrad für Stahlbetonpfähle ... 57

10 Stützbauwerke ... 58
10.1 Allgemeines ... 58
10.2 Allgemeine Gesichtspunkte bei der Bemessung ... 58
10.3 Berechnung und Nachweis der Leistung ... 58
10.3.1 Allgemeine Grundsätze ... 58
10.3.2 Erddrücke für aktive und passive Grenzzustände ... 59
10.3.3 Berechnung der hydrodynamischen Drücke ... 60
10.3.4 Nachweis des Erdbebenverhaltens ... 60
10.3.5 Spezifische Regeln für verformbare Stützbauwerke ... 61
10.3.6 Spezifische Regeln für Gewichtsstützwände ... 63
10.3.7 Spezifische Regeln für Stützwände mit Pfahlgründung ... 63
10.3.8 Spezifische Regeln für verankerte Stützwände ... 63
10.3.9 Spezifische Regeln für nicht verformbare Stützsysteme ... 64
10.3.10 Spezifische Regeln für Brückenwiderlager ... 64

11 Tiefbauwerke ... 64
11.1 Allgemeines ... 64
11.2 Erdbebeneinwirkungen ... 65
11.2.1 Allgemeines ... 65
11.2.2 Parameter für Baugrundbewegungen ... 65
11.2.3 Parameter für Baugrundbewegungen ... 66
11.3 Berechnungsverfahren ... 66
11.3.1 Erdbebeneinwirkung bei Tiefbauwerken ... 66
11.3.2 Vorübergehende Erdbebeneinwirkung ... 66

11.3.3 Bleibende Baugrundverformung ... 68
11.4 Erdbebenbelastung bei großräumigen Tiefbauwerken ... 69
11.4.1 Baugrunderschütterung ... 69
11.4.2 Bleibende Baugrundverschiebungen ... 70
11.5 Durchlässe ... 70

Anhang A (informativ) Abminderung der Erdbebeneinwirkung als Auswirkung der Wandhöhe und der vorherrschenden Wellenlänge ... 71
A.1 Anwendung dieses Anhangs ... 71
A.2 Anwendungsbereich und Geltungsbereich ... 71
A.3 Vereinfachte Bewertung ... 71
A.4 Anwendung von Berechnungen des standortspezifischen Baugrundverhaltens ... 72

Anhang B (informativ) Verfahren für Berechnungen der Verflüssigung ... 74
B.1 Anwendung dieses informativen Anhangs ... 74
B.2 Anwendungsbereich und Geltungsbereich ... 74
B.3 Allgemeines ... 74
B.4 Beurteilung der Anfälligkeit für Verflüssigung ... 74
B.5 In-situ-Bewertung des CRR ... 75
B.5.1 Allgemeines ... 75
B.5.2 SPT-basiertes Verfahren ... 75
B.5.3 CPT-basiertes Verfahren ... 77
B.6 Bewertung des Spannungsabminderungsfaktors ... 78
B.7 Vereinfachter Verflüssigungsindex ... 78

Anhang C (informativ) Berechnung von Setzungen von grobkörnigen Böden ... 79
C.1 Anwendung dieses Anhangs ... 79
C.2 Anwendungsbereich und Geltungsbereich ... 79
C.3 Setzung im Freifeld ... 79
C.4 Volumetrische Dehnung in gesättigten Sanden ... 79
C.4.1 Verfahren auf Grundlage des Sicherheitsbeiwerts (FS) gegen Verflüssigung ... 79
C.4.2 Verfahren auf Grundlage von SPT-Daten ... 80
C.4.3 Verfahren auf Grundlage von CPT ... 81
C.5 Volumetrische Dehnung in trockenem Sand ... 82
C.6 Setzung unter einem Hochbau ... 83
C.7 Horizontaler Versatz infolge Verflüssigung ... 85

Anhang D (informativ) Impedanzfunktionen für Oberflächengründungen und tiefe Gründungen ... 87
D.1 Anwendung dieses Anhangs ... 87
D.2 Anwendungsbereich und Geltungsbereich ... 87
D.3 Impedanz einer rechteckigen Gründung auf einem homogenen Halbraum ... 87
D.3.1 Steifigkeitsbeiwert ... 87
D.3.2 Dämpferbeiwert ... 88
D.4 Statische Impedanz von eingebetteten Einzelfundamenten in einem homogenen Halbraum ... 91
D.5 Seitliche statische Impedanz eines Einzelpfahls in einer homogenen Schicht ... 92
D.6 Seitliche statische Impedanz eines Einzelpfahls in einer linear nicht homogenen Schicht ... 93
D.7 Seitliche Impedanz einer Pfahlgruppe ... 93

Anhang E (informativ) Seismische Grundbruchsicherheit von Flachgründungen ... 95
E.1 Anwendung dieses Anhangs ... 95
E.2 Anwendungsbereich und Geltungsbereich ... 95
E.3 Oberflächen-Streifenfundament ... 95
E.4 Kreisförmige Oberflächengründung auf feinkörnigen Böden ... 97
E.5 Eingebettete rechteckige Flachgründungen in feinkörnigen Böden ... 97
E.6 Eingebettete rechteckige Flachgründungen in grobkörnigen Böden ... 98
E.7 Anwendung eines globalen Sicherheitsbeiwerts auf den Widerstand ... 98

Anhang F (informativ) Bewertung der Erddrücke auf Stützbauwerken ... 100
F.1 Anwendung dieses Anhangs ... 100
F.2 Anwendungsbereich und Geltungsbereich ... 100

F.3 Koeffizienten des aktiven und passiven Erddrucks 100
F.4 Erddruck auf nicht verformbare Stützbauwerke 101

Anhang G (informativ) Vereinfachte Bewertung von Spitzenwerten der Baugrundparameter für die Erdebenbemessung von Tiefbauwerken 103
G.1 Anwendung dieses Anhangs 103
G.2 Anwendungsbereich und Geltungsbereich 103
G.3 Erdbebeneinwirkung 103
G.4 Auswirkungen der Erdbebeneinwirkung auf Tiefbauwerke 104
G.5 Veränderlichkeit der Baugrundbewegung 105

Anhang H (informativ) Vereinfachte rechnerische Angaben für die Erdbebenbemessung von Tunneln 106
H.1 Anwendung dieses Anhangs 106
H.2 Anwendungsbereich und Geltungsbereich 106
H.3 Kreisförmige Tunnel — Verhalten in Querrichtung 106
H.4 Rechteckige Tunnel — Verhalten in Querrichtung 109
H.5 Verhalten in Längsrichtung 111

Anhang I (informativ) Impedanzfunktionen für Tiefbauwerke 115
I.1 Anwendung dieses Anhangs 115
I.2 Anwendungsbereich und Geltungsbereich 115
I.3 Verhalten in Querrichtung 115
I.4 Verhalten in Längsrichtung 116

Literaturhinweise 118