

# 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
<b>Anhang A (informativ) Abminderung der Erdbebeneinwirkung als Auswirkung der Wandhöhe und der vorherrschenden Wellenlänge .....</b>		
		<b>71</b>
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
<b>Anhang B (informativ) Verfahren für Berechnungen der Verflüssigung.....</b>		
		<b>74</b>
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
<b>Anhang C (informativ) Berechnung von Setzungen von grobkörnigen Böden .....</b>		
		<b>79</b>
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
<b>Anhang D (informativ) Impedanzfunktionen für Oberflächengründungen und tiefe Gründungen ....</b>		
		<b>87</b>
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
<b>Anhang E (informativ) Seismische Grundbruchsicherheit von Flachgründungen .....</b>		
		<b>95</b>
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
<b>Anhang F (informativ) Bewertung der Erddrücke auf Stützbauwerken.....</b>		
		<b>100</b>
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
<b>Anhang G (informativ) Vereinfachte Bewertung von Spitzenwerten der Baugrundparameter für die Erdbenenbemessung von Tiefbauwerken.....</b>		
		<b>103</b>
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
<b>Anhang H (informativ) Vereinfachte rechnerische Angaben für die Erdbenenbemessung von Tunneln .....</b>		
		<b>106</b>
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
<b>Anhang I (informativ) Impedanzfunktionen für Tiefbauwerke .....</b>		
		<b>115</b>
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