

Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB

4. Auflage

Herausgegeben von der
Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

Inhaltsverzeichnis

Mitglieder des Arbeitskreises „Baugruben“	V
Vorwort	VII
Benutzerhinweise	XVI
1 Allgemeines	1
1.1 Bautechnische Voraussetzungen für die Anwendung der Empfehlungen (EB 1)	1
1.2 Maßgebende Vorschriften (EB 76).....	2
1.3 Neues Sicherheitskonzept (EB 77).....	3
1.4 Grenzzustände (EB 78).....	5
1.5 Stützung von Baugrubenwänden (EB 67).....	7
1.6 Anwendung der EAB im Zusammenhang mit dem Eurocode EC 7-1 (EB 105, Entwurf).....	8
2 Grundlagen für die Berechnung	11
2.1 Einwirkungen (EB 24).....	11
2.2 Bodenkenngrößen (EB 2).....	12
2.3 Erddruckneigungswinkel (EB 89).....	15
2.4 Teilsicherheitsbeiwerte (EB 79).....	17
2.5 Allgemeine Festlegungen für den Ansatz von Nutzlasten (EB 3)	18
2.6 Nutzlasten aus Straßen- und Schienenverkehr (EB 55).....	20
2.7 Nutzlasten aus Baustellenverkehr und Baubetrieb (EB 56).....	22
2.8 Nutzlasten aus Baggern und Hebezeugen (EB 57).....	23
3 Größe und Verteilung des Erddruckes	27
3.1 Abhängigkeit der Erddrucklast von der gewählten Bauweise (EB 8).....	27
3.2 Größe der Gesamtlast des aktiven Erddruckes bei unbelasteter Geländeoberfläche (EB 4).....	28
3.3 Verteilung des aktiven Erddruckes bei unbelasteter Geländeoberfläche (EB 5).....	31
3.4 Größe der Gesamtlast des aktiven Erddruckes aus Nutzlasten (EB 6).....	35
3.5 Verteilung des aktiven Erddruckes aus Nutzlasten (EB 7).....	36
3.6 Überlagerung von Erddruckanteilen bei belasteter Geländeoberfläche (EB 71).....	39
3.7 Ermittlung des Erdruhedruckes (EB 18).....	42
3.8 Erddruckansatz in Rückbauzuständen (EB 68).....	44

4	Allgemeine Festlegungen für die Berechnung	46
4.1	Nachweis der Standsicherheit (EB 81).	46
4.2	Allgemeines zu den Berechnungsverfahren (EB 11).	47
4.3	Ermittlung und Nachweis der Einbindetiefe (EB 80).	51
4.4	Ermittlung der Schnittgrößen (EB 82).	54
4.5	Anwendung des Traglastverfahrens (EB 27).	57
4.6	Anwendung des Bettungsmodulverfahrens (EB 102).	58
4.7	Anwendung der Finite-Elemente-Methode (EB 103).	64
4.8	Nachweis der Vertikalkomponente des mobilisierten Erdwiderstandes (EB 9).	69
4.9	Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EB 84).	71
4.10	Standsicherheitsnachweise für ausgesteifte Baugruben in Sonderfällen (EB 10).	73
4.11	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (EB 83).	76
4.12	Zulässige Vereinfachungen im Grenzzustand GZ 1B (EB 104, Entwurf).	80
5	Berechnungsansätze für Trägerbohlwände	83
5.1	Lastbildermittlung für Trägerbohlwände (EB 12).	83
5.2	Lastfiguren für gestützte Trägerbohlwände (EB 69).	85
5.3	Bodenreaktionen und Erdwiderstand bei im Boden frei aufgelagerten Trägerbohlwänden (EB 14).	87
5.4	Fußbeanspruchung bei Trägerbohlwänden (EB 25).	89
5.5	Gleichgewicht der Horizontalkräfte bei Trägerbohlwänden (EB 15).	92
6	Berechnungsansätze für Spundwände und Ortbetonwände	97
6.1	Lastbildermittlung für Spundwände und Ortbetonwände (EB 16).	97
6.2	Lastfiguren für gestützte Spundwände und Ortbetonwände (EB 70).	99
6.3	Bodenreaktionen und Erdwiderstand bei im Boden frei aufgelagerten Spundwänden und Ortbetonwänden (EB 19).	101
6.4	Fußbeanspruchung bei Spundwänden und Ortbetonwänden (EB 26) ..	103
7	Verankerte Baugrubenwände	108
7.1	Größe und Verteilung des Erddruckes bei verankerten Baugrubenwänden (EB 42).	108
7.2	Nachweis der Kraftübertragung von der Verankerung auf das Erdreich (EB 43).	109
7.3	Nachweis der Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge (EB 44).	110
7.4	Nachweis der Geländebruchsicherheit (EB 45).	116
7.5	Maßnahmen gegen mögliche Bewegungen von verankerten Baugrubenwänden (EB 46).	120

8	Baugruben mit besonderem Grundriss	123
8.1	Baugruben mit kreisförmigem Grundriss (EB 73)	123
8.2	Baugruben mit ovalem Grundriss (EB 74)	128
8.3	Baugruben mit rechteckigem Grundriss (EB 75)	135
9	Baugruben neben Bauwerken	140
9.1	Bautechnische Maßnahmen bei Baugruben neben bestehenden Bauwerken (EB 20)	140
9.2	Berechnung der Baugrubenumschließung mit aktivem Erddruck bei Baugruben neben Bauwerken (EB 21)	143
9.3	Ansatz des aktiven Erddruckes bei großem Abstand der Bebauung (EB 28)	145
9.4	Ansatz des aktiven Erddruckes bei kleinem Abstand der Bebauung (EB 29)	147
9.5	Berechnung der Baugrubenumschließung mit erhöhtem aktivem Erddruck (EB 22)	149
9.6	Berechnung der Baugrubenumschließung mit Erdruchdruck (EB 23)	154
9.7	Gegenseitige Beeinflussung gegenüberliegender Baugrubenwände bei Baugruben neben Bauwerken (EB 30)	158
10	Baugruben im Wasser	162
10.1	Allgemeines zu Baugruben im Wasser (EB 58)	162
10.2	Strömungsdruck (EB 59)	164
10.3	Baugruben mit abgesenktem Grundwasser (EB 60)	165
10.4	Nachweis der Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch (EB 61)	167
10.5	Nachweis der Sicherheit gegen Aufschwimmen (EB 62)	172
10.6	Stand sicherheitsnachweis für Baugrubenwände im Wasser (EB 63)	179
10.7	Konstruktion und Bauausführung bei Baugruben im Wasser (EB 64)	184
10.8	Wasserhaltung (EB 65)	187
10.9	Überwachungsmaßnahmen bei Baugruben im Wasser (EB 66)	188
11	Baugruben in nicht standfestem Fels	190
11.1	Allgemeine Festlegungen für Baugruben in nicht standfestem Fels (EB 38)	190
11.2	Größe des Gebirgsdruckes (EB 39)	193
11.3	Verteilung des Gebirgsdruckes (EB 40)	196
11.4	Belastbarkeit des Gesteins durch Auflagerkräfte am Wandfuß (EB 41)	196

12	Baugruben in weichen Böden	198
12.1	Anwendungsbereich der Empfehlungen EB 91 bis EB 101 (EB 90).	198
12.2	Böschungen in weichen Böden (EB 91).	199
12.3	Verbaukonstruktionen in weichen Böden (EB 92).	201
12.4	Bauvorgang bei weichen Böden (EB 93).	205
12.5	Scherfestigkeit weicher Böden (EB 94).	209
12.6	Erddruck auf Baugrubenwände in weichen Böden (EB 95).	215
12.7	Bodenreaktionen bei Baugrubenwänden in weichen Böden (EB 96)	219
12.8	Berücksichtigung des Wasserdruckes bei weichen Böden (EB 97)..	225
12.9	Ermittlung von Einbindetiefen und Schnittgrößen bei Baugruben in weichen Böden (EB 98).	230
12.10	Weitere Standsicherheitsnachweise bei Baugruben in weichen Böden (EB 99).	232
12.11	Wasserhaltungsmaßnahmen bei Baugruben in weichen Böden (EB 100).	236
12.12	Gebrauchstauglichkeit von Baugrubenkonstruktionen in weichen Böden (EB 101).	237
13	Nachweis der Tragfähigkeit der Einzelteile	241
13.1	Materialkenngrößen und Teilsicherheitsbeiwerte für Bauteilwiderstände (EB 88).	241
13.2	Tragfähigkeit der Ausfachung von Trägerbohlwänden (EB 47).	242
13.3	Tragfähigkeit von Bohlträgern (EB 48).	246
13.4	Tragfähigkeit von Spundbohlen (EB 49).	248
13.5	Tragfähigkeit von Ortbetonwänden (EB 50).	250
13.6	Tragfähigkeit von Gurten (EB 51).	252
13.7	Tragfähigkeit von Steifen (EB 52).	254
13.8	Tragfähigkeit des Grabenverbaues (EB 53).	256
13.9	Tragfähigkeit von Hilfsbrücken und Baugrubenabdeckungen (EB 54).	257
13.10	Äußere Tragfähigkeit von Bohlträgern, Spundwänden und Ortbetonwänden (EB 85).	259
13.11	Tragfähigkeit von Zugpfählen und Verpressankern (EB 86).	262
14	Messtechnische Überprüfung und Überwachung von Baugrubenkonstruktionen	264
14.1	Zweck von Messungen und Überprüfungen (EB 31).	264
14.2	Planung, Durchführung und Auswertung von Messungen (EB 32)..	265
14.3	Messgrößen (EB 33).	267
14.4	Messverfahren und Messsysteme (EB 34).	268
14.5	Anordnung der Messpunkte (EB 35).	270
14.6	Zeitpunkt der Messungen (EB 36).	271
14.7	Weitergabe und Weiterverarbeitung der Messergebnisse (EB 37)...	271

Anhang	273
A 1: Lagerungsdichte nichtbindiger Böden	273
A 2: Konsistenz bindiger Böden	274
A 3: Bodenkenngrößen nichtbindiger Böden	275
A 4: Bodenkenngrößen bindiger Böden	277
A 5: Anhaltswerte für den Bettungsmodul $k_{s,h}$ für feuchten Boden.	280
A 6: Teilsicherheitsbeiwerte für geotechnische Größen	281
A 7: Materialkenngrößen und Teilsicherheitsbeiwerte für Bauteile aus Beton und Stahlbeton.	283
A 8: Materialkenngrößen und Teilsicherheitsbeiwerte für Bauteile aus Stahl	285
A 9: Materialkenngrößen und Teilsicherheitsbeiwerte für Bauteile aus Holz	286
A 10: Erfahrungswerte für Mantelreibung und Spitzenwiderstand von Spundwänden und Bohlträgem.	288
Literatur	289
Kurzzeichen und Benennungen	298
Geometrische Größen	298
Baugrund- und Bodenparameter	298
Erddruck und Erdwiderstand	299
Sonstige Lasten, Kräfte und Schnittgrößen	300
Nachweise nach dem Teilsicherheitskonzept	300
Verschiedenes	301
Empfehlungen nach Nummern geordnet	302