

# Inhaltsverzeichnis

**Mitglieder des Arbeitskreises „Baugruben“** V

**Vorwort** VII

**Benutzerhinweise** XI

## **1 Allgemeines** 1

- 1.1 Bautechnische Voraussetzungen für die Anwendung der Empfehlungen (EB 1) 1
- 1.2 Maßgebende Vorschriften (EB 76) 2
- 1.3 Sicherheitskonzept (EB 77) 3
- 1.4 Grenzzustände (EB 78) 5
- 1.5 Stützung von Baugrubenwänden (EB 67) 8
- 1.6 Planung und Prüfung von Baugruben (EB 106) 9

## **2 Grundlagen für die Berechnung** 11

- 2.1 Einwirkungen (EB 24) 11
- 2.2 Bodenkenngrößen (EB 2) 13
- 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) 24

## **3 Größe und Verteilung des Erddrucks** 27

- 3.1 Abhängigkeit der Erddrucklast von der gewählten Bauweise (EB 8) 27
- 3.2 Größe des aktiven Erddrucks bei unbelasteter Geländeoberfläche (EB 4) 28
- 3.3 Verteilung des aktiven Erddrucks bei unbelasteter Geländeoberfläche (EB 5) 31
- 3.4 Größe des aktiven Erddrucks aus Nutzlasten (EB 6) 35
- 3.5 Verteilung des aktiven Erddrucks aus Nutzlasten (EB 7) 37

- 3.6 Überlagerung von Erddruckanteilen bei belasteter Geländeoberfläche (EB 71) 39
- 3.7 Ermittlung des Erdruhedrucks (EB 18) 42
- 3.8 Erddruckansatz in Rückbauzuständen (EB 68) 44
  
- 4 Allgemeine Festlegungen für die Berechnung 47**
- 4.1 Nachweis der Standsicherheit (EB 81) 47
- 4.2 Allgemeines zu den Berechnungsverfahren (EB 11) 49
- 4.3 Ermittlung und Nachweis der Einbindetiefe (EB 80) 53
- 4.4 Ermittlung der Schnittgrößen (EB 82) 56
- 4.5 Anwendung des Bettungsmodulverfahrens (EB 102) 58
- 4.6 Anwendung der Finite-Elemente-Methode (EB 103) 64
- 4.7 Nachweis der Vertikalkomponente des mobilisierten Erdwiderstands (EB 9) 69
- 4.8 Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EB 84) 71
- 4.9 Standsicherheitsnachweise für ausgesteifte Baugruben in Sonderfällen (EB 10) 73
- 4.10 Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (EB 83) 75
- 4.11 Zulässige Vereinfachungen im Grenzzustand GEO-2 bzw. STR (EB 104) 79
  
- 5 Berechnungsansätze für Trägerbohlwände 81**
- 5.1 Lastbildermittlung für Trägerbohlwände (EB 12) 81
- 5.2 Lastfiguren für gestützte Trägerbohlwände (EB 69) 83
- 5.3 Bodenreaktionen und Erdwiderstand bei im Boden frei aufgelagerten Trägerbohlwänden (EB 14) 85
- 5.4 Fußeinspannung bei Trägerbohlwänden (EB 25) 87
- 5.5 Gleichgewicht der Horizontalkräfte bei Trägerbohlwänden (EB 15) 90
  
- 6 Berechnungsansätze für Spundwände und Ortbetonwände 95**
- 6.1 Lastbildermittlung für Spundwände und Ortbetonwände (EB 16) 95
- 6.2 Lastfiguren für gestützte Spundwände und Ortbetonwände (EB 70) 97
- 6.3 Bodenreaktionen und Erdwiderstand bei im Boden frei aufgelagerten Spundwänden und Ortbetonwänden (EB 19) 99
- 6.4 Fußeinspannung bei Spundwänden und Ortbetonwänden (EB 26) 101
  
- 7 Verankerte Baugrubenwände 107**
- 7.1 Verankerungen (EB 107) 107
- 7.2 Größe und Verteilung des Erddrucks bei verankerten Baugrubenwänden (EB 42) 107
- 7.3 Nachweis der Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge (EB 44) 109
- 7.4 Nachweis der Geländebruchsicherheit (EB 45) 115
- 7.5 Maßnahmen gegen mögliche Bewegungen von verankerten Baugrubenwänden (EB 46) 118

- 8 Baugruben mit besonderem Grundriss 121**
  - 8.1 Baugruben mit kreisförmigem Grundriss (EB 73) 121
  - 8.2 Baugruben mit ovalem Grundriss (EB 74) 126
  - 8.3 Baugruben mit rechteckigem Grundriss (EB 75) 132
  
- 9 Baugruben neben Bauwerken 139**
  - 9.1 Bautechnische Voraussetzungen und Maßnahmen (EB 20) 139
  - 9.2 Berechnung der Baugrubenwand mit aktivem Erddruck bei Baugruben neben Bauwerken (EB 21) 141
  - 9.3 Ansatz des aktiven Erddrucks bei großem Abstand der Baugrubenwand zum Bauwerk (EB 28) 143
  - 9.4 Ansatz des aktiven Erddrucks bei kleinem Abstand der Baugrubenwand zum Bauwerk (EB 29) 145
  - 9.5 Berechnung der Baugrubenwand mit erhöhtem aktivem Erddruck (EB 22) 147
  - 9.6 Berechnung der Baugrubenwand mit Erdruhedruck (EB 23) 151
  - 9.7 Gegenseitige Beeinflussung gegeneinander ausgesteifter Baugrubenwände bei Baugruben neben Bauwerken (EB 30) 155
  
- 10 Baugruben im Wasser 159**
  - 10.1 Allgemeines zu Baugruben im Wasser (EB 58) 159
  - 10.2 Strömungskräfte (EB 59) 161
  - 10.3 Baugruben mit abgesenktem Grundwasser (EB 60) 162
  - 10.4 Nachweis der Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch (EB 61) 164
  - 10.5 Nachweis der Sicherheit gegen Aufschwimmen (EB 62) 168
  - 10.6 Standsicherheitsnachweis für Baugrubenwände im Wasser (EB 63) 175
  - 10.7 Konstruktion und Bauausführung bei Baugruben im Wasser (EB 64) 179
  - 10.8 Wasserhaltung (EB 65) 182
  - 10.9 Überwachungsmaßnahmen bei Baugruben im Wasser (EB 66) 184
  
- 11 Baugruben in nicht standfestem Gebirge 185**
  - 11.1 Allgemeine Festlegungen für Baugruben in nicht standfestem Gebirge (EB 38) 185
  - 11.2 Größe des Gebirgsdrucks (EB 39) 188
  - 11.3 Verteilung des Gebirgsdrucks (EB 40) 191
  - 11.4 Belastbarkeit des Gebirges durch Auflagerkräfte am Wandfuß (EB 41) 191
  
- 12 Baugruben in weichen Böden 193**
  - 12.1 Anwendungsbereich der Empfehlungen EB 91 bis EB 101 (EB 90) 193
  - 12.2 Baugrunduntersuchungen bei weichen Böden (EB 94) 194
  - 12.3 Böschungen in weichen Böden (EB 91) 194
  - 12.4 Verbaukonstruktionen in weichen Böden (EB 92) 195
  - 12.5 Bauvorgang bei weichen Böden (EB 93) 196

- 12.6 Erddruck auf Baugrubenwände in weichen Böden (EB 95) 199
- 12.7 Bodenreaktionen bei Baugrubenwänden in weichen Böden (EB 96) 201
- 12.8 Berücksichtigung des Wasserdrucks bei weichen Böden (EB 97) 205
- 12.9 Berücksichtigung der Bauzustände bei Baugruben in weichen Böden (EB 98) 206
- 12.10 Weitere Standsicherheitsnachweise bei Baugruben in weichen Böden (EB 99) 206
- 12.11 Wasserabsenkungen bei Baugruben in weichen Böden (EB 100) 209
- 12.12 Gebrauchstauglichkeit von Baugrubenkonstruktionen in weichen Böden (EB 101) 210
  
- 13 Unterfangungen 213**
- 13.1 Bautechnische Voraussetzungen und Maßnahmen bei Unterfangungen (EB 108) 213
- 13.2 Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Unterfangungen (EB 109) 214
- 13.3 Erddruck bei Unterfangungen (EB 110) 217
- 13.4 Hinweise zur Bauausführung bei Unterfangungen (EB 111) 218
  
- 14 Nachweis der Tragfähigkeit der Einzelteile 221**
- 14.1 Materialkenngrößen und Teilsicherheitsbeiwerte für Bauteilwiderstände (EB 88) 221
- 14.2 Tragfähigkeit der Ausfachung von Trägerbohlwänden (EB 47) 222
- 14.3 Tragfähigkeit von Bohlträgern (EB 48) 225
- 14.4 Tragfähigkeit von Spundbohlen (EB 49) 228
- 14.5 Tragfähigkeit von Ortbetonwänden (EB 50) 230
- 14.6 Tragfähigkeit von Gurten (EB 51) 231
- 14.7 Tragfähigkeit von Steifen (EB 52) 233
- 14.8 Tragfähigkeit des Grabenverbaus (EB 53) 235
- 14.9 Tragfähigkeit von Hilfsbrücken und Baugrubenabdeckungen (EB 54) 236
- 14.10 Äußere Tragfähigkeit von Bohlträgern, Spundwänden und Ortbetonwänden (EB 85) 238
- 14.11 Tragfähigkeit von Zugpfählen und Verpressankern (EB 86) 239
- 14.12 Nachweis der Kraftübertragung von der Verankerung auf das Erdreich (EB 43) 241
- 14.13 Bemessung von Bodenverfestigungen für Unterfangungskörper (EB 112) 242
  
- 15 Messtechnische Überprüfung und Überwachung von Baugrubenkonstruktionen 245**
- 15.1 Erfordernis und Zweck von Messungen und Überprüfungen (EB 31) 245
- 15.2 Messgrößen und Messverfahren (EB 32) 246
- 15.3 Planung von Messungen (EB 33) 248
- 15.4 Anordnung der Messstellen (EB 34) 250

15.5	Durchführung der Messungen und Weitergabe der Mess- ergebnisse (EB 35)	251
15.6	Auswertung und Dokumentation der Messergebnisse (EB 36)	252
<b>Anhang</b> 255		
A 1	Lagerungsdichte nichtbindiger Böden	255
A 2	Konsistenz bindiger Böden	256
A 3	Bodenkenngrößen nichtbindiger Böden	258
A 4	Bodenkenngrößen bindiger Böden	260
A 5	Geotechnische Kategorien für Baugruben	262
A 6	Teilsicherheitsbeiwerte für geotechnische Größen	263
A 7	Materialkennwerte und Teilsicherheitsbeiwerte für Bauteile aus Beton und Stahlbeton	265
A 8	Materialkennwerte und Teilsicherheitsbeiwerte für Bauteile aus Stahl	267
A 9	Materialkennwerte und Teilsicherheitsbeiwerte für Bauteile aus Holz	268
A 10	Erfahrungswerte für Mantelreibung und Spitzendruck von Spundwänden und Bohlträgern	269
A 11	Verankerungen	271
A 12	Scherfestigkeit weicher Böden	272
<b>Literatur</b> 277		
<b>Kurzzeichen und Benennungen</b> 289		
Geometrische Größen 289		
Baugrund- und Bodenparameter 289		
Erddruck 290		
Sonstige Lasten, Kräfte und Schnittgrößen 290		
Nachweise nach dem Teilsicherheitskonzept 291		
Verschiedenes 291		
<b>Empfehlungen nach Nummern geordnet</b> 293		
<b>Inserentenverzeichnis</b> 297		