

Inhalt

Vorwort	V
Normen, Richtlinien und Empfehlungen	VII
Die Autoren in alphabetischer Reihenfolge	IX
Teil A	
Einführung	
A 1 Die Entwicklung der Eurocodes und des EC 7-1	3
1.1 Die Eurocodes	3
1.2 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik....	6
1.3 Die Einführung der Eurocodes in Deutschland.....	6
1.4 Pflege und Weiterentwicklung der Eurocodes.....	8
Literatur	10
A 2 Die Entwicklung von DIN 1054	11
2.1 Globalsicherheitskonzept nach DIN 1054: 1976	11
2.2 Die Entwicklung von DIN 1054: 1990 (Blaudruck)	13
2.3 Die Entwicklung von DIN V 1054-100: 1996	17
2.4 Die Entwicklung von DIN 1054: 2005	22
2.5 Die Entwicklung von DIN 1054: 2010	25
Literatur	26
A 3 Weitere europäische geotechnische Normen	27
3.1 Einleitung	27
3.2 Normen zur Erkundung und Untersuchung des Baugrunds.....	27
3.2.1 Allgemeines.....	27
3.2.2 Benennung und Klassifizierung von Boden und Fels	28
3.2.3 Normen für Bohrungen, Probenentnahmen und Grundwassermessungen	28
3.2.4 Normen für Feldversuche.....	30
3.2.5 Normen für Versuche zur Prüfung von geotechnischen Bauwerken und Bauwerksteilen.....	30
3.2.6 Normen für bodenmechanische Laborversuche	31
3.3 Normen für die Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau	32
Literatur	33
Teil B	
Kommentare zu den Abschnitten des Handbuchs EC 7-1	
B 1 Allgemeines	37
1.5 Begriffe	37

1.5.1	Einheitliche Begriffe in allen Eurocodes	37
A 1.5.3	Weitere Begriffe.....	37
1.6	Symbole	37
A 1.7	Ergänzende Symbole.....	37
B 2	Grundlagen der geotechnischen Bemessung	39
2.1	Anforderungen an Entwurf, Berechnung und Bemessung	39
A 2.1.1	Vorgaben zu Bemessungssituationen und Grenzzuständen.....	39
A 2.1.2	Geotechnische Kategorien	39
2.2	Bemessungssituationen	41
2.3	Dauerhaftigkeit.....	42
2.4	Geotechnische Bemessung aufgrund von Berechnungen	43
2.4.1	Allgemeines.....	43
2.4.2	Einwirkungen	45
2.4.3	Baugrundeigenschaften	46
2.4.5	Charakteristische Werte	46
2.4.6	Bemessungswerte.....	49
2.4.7	Grenzzustände der Tragfähigkeit.....	51
2.4.8	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit.....	65
2.4.9	Grenzwerte für Fundamentbewegungen	66
2.5	Entwurf und Bemessung aufgrund von anerkannten Tabellenwerten	66
2.6	Probebelastungen und Modellversuche	67
2.7	Beobachtungsmethode	67
2.8	Geotechnischer Entwurfsbericht	67
	Anhang A	67
	Anhang B	68
	Literatur	68
B 3	Geotechnische Unterlagen	71
3.1	Allgemeines	71
3.2	Geotechnische Untersuchungen.....	73
3.2.1	Allgemeines.....	73
3.2.2	Voruntersuchungen	74
3.2.3	Hauptuntersuchungen.....	75
3.3	Ableitung geotechnischer Kenngrößen.....	77
3.3.1	Allgemeines.....	78
3.3.2	Ansprache der Boden- und Felsart	78
3.3.3	Wichte	80
3.3.4	Lagerungsdichte	81
3.3.5	Verdichtungsgrad	81
3.3.6	Scherfestigkeit.....	81
3.3.7	Bodensteifigkeit	82
3.3.8	Güte und Eigenschaften von Gestein und Fels (Gebirge).....	82
3.3.9	Kenngrößen für die Durchlässigkeit und Konsolidation von Boden und Fels.....	83
3.3.10	Geotechnische Kenngrößen aus Feldversuchen.....	83
3.4	Geotechnischer Untersuchungsbericht.....	87
3.4.1	Anforderungen	88

	Inhalt	XIII
3.4.2	Darstellung der geotechnischen Befunde	90
3.4.3	Bewertung der geotechnischen Befunde	90
Literatur	.....	90
B 4	Bauüberwachung, Kontrollmessungen und Instandhaltung	93
B 5	Schüttungen, Wasserhaltung, Bodenverbesserung und Bodenbewehrung	95
5.2	Grundsätzliche Anforderungen	95
5.3	Ausführung von Schüttungen.....	95
5.4	Wasserhaltung	95
5.5	Bodenverbesserung und Bodenbewehrung.....	96
Literatur	.....	96
B 6	Flächengründungen	99
6.1	Allgemeines.....	99
A 6.1.2	Einstufung in die Geotechnischen Kategorien	99
6.2	Grenzzustände	99
6.4	Gesichtspunkte bei Bemessung und Ausführung.....	99
6.5	Nachweise für den Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	100
6.5.1	Gesamtstandsicherheit.....	100
6.5.2	Grundbruchwiderstand	100
6.5.3	Gleitwiderstand	102
6.5.4	Stark exzentrische Belastung.....	104
6.6	Bemessung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	104
6.6.1	Allgemeines.....	104
6.6.2	Setzungen	105
6.6.3	Hebung	105
6.6.4	Schwingungsberechnung.....	105
A 6.6.5	Fundamentverdrehung und Begrenzung einer klaffenden Fuge.....	105
A 6.6.6	Verschiebungen in der Sohlfläche.....	106
6.7	Gründungen auf Fels; ergänzende Gesichtspunkte bei Entwurf und Bemessung	107
6.8	Bemessung der Bauteile von Flächengründungen	107
A 6.10	Vereinfachter Nachweis in Regelfällen.....	107
Anhang D	.....	108
Anhang E	.....	108
Anhang F	.....	108
Anhang G	.....	108
Literatur	.....	108
B 7	Pfahlgründungen	111
7.1	Allgemeines.....	111
7.1.1	Geltungsbereich und allgemeine Anforderungen.....	111
7.1.2	Einstufung in die geotechnischen Kategorien	112
7.2	Grenzzustände	112
7.3	Einwirkungen und Bemessungssituationen	113

7.3.1	Allgemeines.....	113
7.3.2	Einwirkungen durch Bodenverschiebungen	113
7.4	Verfahren und Gesichtspunkte bei Entwurf und Bemessung	115
7.5	Pfahlprobelastungen.....	116
7.5.1	Allgemeines.....	116
7.5.2	Statische Probelastungen.....	116
7.5.3	Dynamische Probelastungen	116
7.6	Axial beanspruchte Pfähle	116
7.6.1	Allgemeines.....	116
7.6.2	Widerstand bei Druck	117
7.6.3	Widerstand bei Zug	120
7.6.4	Vertikalverschiebungen von Pfahlgründungen.....	123
	(Gebrauchstauglichkeit des gestützten Bauwerks)	123
7.7	Quer beanspruchte Pfähle	123
7.7.1	Allgemeines.....	123
7.8	Innere Bemessung des Pfahls.....	123
	Literatur	124
B 8	Verankerungen	125
8.1	Allgemeines	125
8.1.1	Geltungsbereich.....	126
8.2	Grenzzustände.....	127
8.3	Bemessungssituationen und Einwirkungen	128
8.4	Gesichtspunkte bei Bemessung und Ausführung	129
8.5	Nachweis für den Grenzzustand der Tragfähigkeit	133
8.5.1	Bemessung der Anker	133
8.5.2	Bemessungswerte des Herauszieh-Widerstands aufgrund von Versuchsergebnissen	134
8.5.3	Bemessungswerte des Herauszieh-Widerstands aufgrund von Berechnungen.....	135
8.5.4	Bemessungswert des Materialwiderstandes der Anker.....	135
8.5.5	Bemessungswert der Ankerbeanspruchung	136
8.6	Bemessung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	137
8.7	Eignungsprüfungen	138
8.8	Abnahmeprüfungen.....	139
8.9	Bauüberwachung und Kontrollmessungen	140
B 9	Stützbauwerke	141
9.1	Allgemeines	141
9.1.1	Geltungsbereich.....	141
9.1.3	Einstufung in die Geotechnischen Kategorien.....	141
9.2	Grenzzustände.....	142
9.3	Einwirkungen, geometrische Angaben und Bemessungssituationen	142
9.3.1	Einwirkungen	142
9.3.2	Geometrische Vorgaben.....	143
9.4	Gesichtspunkte bei Bemessung und Ausführung	143
9.4.1	Allgemeines.....	143
9.5	Erddruckermittlung	144

9.5.1	Allgemeines.....	144
9.5.2	Werte des Erdrhedrucks	147
9.5.3	Grenzwerte des Erddrucks.....	148
9.5.5	Verdichtungswirkung	148
A 9.5.6	Erdwiderstand (passiver Erddruck).....	148
9.7.2	Gesamtstandsicherheit.....	150
A 9.7.3	Fundamentversagen bei Gewichtsstützwänden.....	151
9.7.4	Versagen bodengestützter Wände durch Drehung	151
9.7.5	Versagen bodengestützter Wände durch Vertikalbewegung	152
9.7.8	Nachweis der Vertikalkomponente des mobilisierten Erdwiderstands	153
9.8	Bemessung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	154
9.8.1	Allgemeines.....	154
Literatur		155
B 10	Hydraulisch verursachtes Versagen	157
10.1	Allgemeines.....	157
A 10.1.1	Geltungsbereich und allgemeine Anforderungen.....	157
10.2	Versagen durch Aufschwimmen	159
A 10.2.1	Allgemeines.....	159
A 10.2.2	Nachweis bei Mitwirkung von Scherkräften.....	159
10.3	Hydraulischer Grundbruch.....	160
10.4	Innere Erosion	161
10.5	Versagen durch Piping.....	161
Literatur		162
B 11	Gesamtstandsicherheit	163
11.1	Allgemeines.....	163
A 11.1.1	Anwendungsbereich und allgemeine Anforderungen	163
A 11.1.2	Einstufung in Geotechnische Kategorien.....	163
11.2	Grenzzustände	164
11.3	Einwirkungen und Bemessungssituationen	164
11.4	Gesichtspunkte bei Berechnung und Ausführung.....	164
11.5	Berechnung im Grenzzustand der Tragfähigkeit	165
11.5.1	Nachweis der Gesamtstandsicherheit.....	165
11.5.2	Felsböschungen und Einschnitte	166
11.5.3	Standicherheit von Baugruben.....	166
A 11.5.4	Konstruktive Böschungssicherungen	167
11.6	Berechnung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	171
Literatur		171
B 12	Erddämme	173
12.1	Allgemeines.....	173
A 12.1.1	Geltungsbereich und allgemeine Anforderungen.....	173
A 12.1.2	Einstufung in die Geotechnischen Kategorien	173
12.2	Grenzzustände	174
12.3	Einwirkungen und Bemessungssituation	176
12.4	Gesichtspunkte bei Entwurf und Ausführung	176

12.5	Bemessung und Grenzzustand der Tragfähigkeit	176
12.6	Bemessung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit.....	176
12.7	Bauüberwachung und Kontrollmessungen	176
	Literatur	177
Teil C		
Berechnungsbeispiele		
C 2	Ermittlung charakteristischer Werte $c_{u,k}$ der Scherfestigkeit des undrÄnirten Bodens	181
	Literatur	183
C 3	Beispiel für die Auswirkungen fester Zuschläge auf einen Messwert bei der Festlegung des charakteristischen Grundwasserstandes	185
C 6	Beispiele zu Abschnitt 6: Flächengründungen	187
C 6.1	Einzelfundament auf einem Geschiebemergel.....	187
6.1.1	Aufgabenstellung und europÄischer Vergleich	187
6.1.2	Ausschluss des Grenzzustands EQU.....	189
6.1.3	Ausschluss des Grenzzustands der Tragfähigkeit (GEO-2).....	190
6.1.4	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit.....	195
	Literatur	196
C 6.2	Gründung eines Brückenpfeilers.....	196
	Literatur	201
C 6.3	Betrachtungen zur Exzentrizität.....	201
C 7	Beispiele zu Abschnitt 7: Pfahlgründungen	205
	Vorbemerkungen.....	205
C 7.1	Pfahlgründung im nichtbindigen Boden	205
7.1.1	Aufgabenstellung	205
7.1.2	Ermittlung der Pfahllänge	206
7.1.3	Ergebnisse der europÄischen Evaluierung	210
C 7.2	Pfahlgründung im bindigem Boden	212
7.2.1	Aufgabenstellung	212
7.2.2	Ermittlung der Pfahllänge im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit für Variante 1	213
7.2.3	Ermittlung der Pfahllänge im Grenzzustand der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit für Variante 2	217
C 7.3	Berechnungsbeispiele EA-Pfähle.....	219
7.3.1	Allgemeines.....	219
7.3.2	Berechnungsbeispiele Pfahlwiderstände und Nachweise – Anhang B zu EA-Pfähle.....	219
7.3.3	Beispiele zur dynamischen Pfahlprobelastungen und IntegritÄtsprüfung – Anhang C zu EA-Pfähle.....	220
	Literatur	220
C 8	Beispiele zu Abschnitt 8: Verankerungen	221

C 8.1	Bemessung der Verankerung einer einmal verankerten im Boden frei aufgelagerten Wand als Dauerbauwerk mit Verpressankern	221
8.1.1	Aufgabenstellung.....	221
8.1.2	Berechnungsgrundlagen (nach Beispiel C 9.2)	221
8.1.3	Ermittlung des Bemessungswertes der Ankerbeanspruchung ..	221
8.1.4	Ermittlung der Prüfkraft für die Eignungs- und Abnahmeprüfungen	222
8.1.5	Nachweis der Tragfähigkeit des Zuggliedes (Nachweis der inneren Tragfähigkeit).....	222
8.1.6	Ermittlung des Bemessungswertes des Herauszieh- Widerstands aufgrund von Versuchsergebnissen.....	223
8.1.7	Nachweis der äußeren Tragfähigkeit der Anker	223
C 8.2	Bemessung einer Ankerwand für eine einmal verankerte, im Boden frei aufgelagerte Wand als Dauerbauwerk.....	224
8.2.1	Aufgabenstellung.....	224
8.2.2	Berechnungsgrundlagen	224
8.2.3	Ermittlung des Bemessungswertes der Ankerbeanspruchung ..	225
8.2.4	Nachweis des Herauszieh-Widerstands der Ankerwand aufgrund von Berechnungen	226
8.2.5	Nachweis der Tragfähigkeit des Zuggliedes (Nachweis der inneren Tragfähigkeit).....	227
C 9	Beispiele zu Abschnitt 9: Stützbauwerke	229
C 9.1	Winkelstützwand mit geneigtem Gelände	229
9.1.1	Aufgabenstellung und Annahmen.....	229
9.1.2	Einwirkungen	230
9.1.3	Bemessungssituation BS-P.....	233
9.1.3.1	Grundbruchnachweis.....	233
9.1.3.2	Gleitsicherheitsnachweis.....	234
9.1.4	Bemessungssituation BS-T	235
9.1.4.1	Grundbruchnachweis.....	235
9.1.4.2	Gleitsicherheitsnachweis für die Bemessungssituation BS-T...	237
9.1.5	Zusammenfassung.....	237
Literatur	.....	237
C 9.2	Einmal verankerte, im Boden frei aufgelagerte Stützwand als Dauerbauwerk	239
9.2.1	Aufgabenstellung.....	239
9.2.2	Ermittlung des charakteristischen Erddrucks.....	240
9.2.3	Ermittlung der charakteristischen Schnittgrößen	242
9.2.4	Nachweis des Erdauflegers	243
9.2.5	Nachweis der Vertikalkraftabtragung	243
9.2.6	Nachweis der Vertikalkomponente des mobilisierten Erdwiderstands	246
9.2.7	Nachweis der Ankertragfähigkeit.....	246
9.2.8	Nachweis der Spundwandtragfähigkeit.....	246
9.2.9	Nachweis der Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge.....	247
9.2.10	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit	250
Literatur	.....	254

C 9.3	Einmal ausgesteifte, im Boden eingespannte Baugrubenwand	255
9.3.1	Aufgabenstellung	255
9.3.2	Ermittlung des charakteristischen Erddrucks	256
9.3.3	Ermittlung der erforderlichen Einbindetiefe	256
9.3.4	Ermittlung der charakteristischen Beanspruchung des Bodens	258
9.3.5	Ermittlung der charakteristischen Schnittgrößen	259
9.3.6	Ermittlung der charakteristischen Widerstände	260
9.3.7	Nachweis der Tragfähigkeit	260
9.2.8	Nachweis der Vertikalkomponente des mobilisierten Erdwiderstands	261
9.3.9	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit	262
Literatur	.....	263
C 10	Beispiele zu Abschnitt 10: Hydraulisch verursachtes Versagen	265
C 10.1	Verankerte Baugrubensohle im Grundwasser	265
10.1.1	Aufgabenstellung	265
10.1.2	Berechnungsannahmen	266
10.1.3	Nachweis der Sicherheit gegen Herausziehen eines Einzelpfahls	267
10.1.4	Nachweis der Sicherheit gegen Aufschwimmen des Bauwerks mit dem die Zugpfähle enthaltenden Bodenblock ...	267
10.1.5	Nachweis der Sicherheit gegen Herausziehen eines Einzelpfahls mit einem Pfahlraster von $a = 2,44$ m	269
10.1.6	Schlussfolgerungen und Bemessung	270
Literatur	.....	271
C 10.2	Nachweis des hydraulischen Grundbruchs an einer Baugrubenspundwand	273
10.2.1	Aufgabenstellung und Annahmen	273
10.2.2	Nachweis	274
Literatur	.....	275
C 11	Beispiele zu Abschnitt 11: Gesamtstandsicherheit	277
C 11.1	Gesamtstandsicherheit einer Gewichtsstützwand	277
11.1.1	Aufgabenstellung	277
11.1.2	Berechnung	277
C 11.2	Gesamtstandsicherheit einer vernagelten Wand	282
11.2.1	Ausgangssitutaion	282
11.2.2	Berechnung	282
C 12	Beispiel zu Abschnitt 12: Erddämme – Nachweis des Grundbruchs unter einem Damm	289
C 12.1	Aufgabenstellung und Berechnungsannahmen	289
C 12.2	Lösung	289
12.2.1	Vereinfachte Annahme, Spannungsbetrachtung	289
12.2.2	Grundbruchsicherheit eines äquivalenten Fundamentes	290
Register	.....	293