

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort V

<b>1</b>	<b>Sicherheits- und Nachweiskonzept</b>	<b>1</b>
1.1	Grundlagen des Sicherheits- und Nachweiskonzepts für Ufereinfassungen	1
1.1.1	Allgemeines	1
1.1.2	Normative Regelungen für Ufereinfassungen	1
1.1.3	Geotechnische Kategorien	2
1.1.4	Bemessungssituationen	3
1.2	Nachweise für Ufereinfassungen	4
1.2.1	Grundlagen für die Nachweisführung	4
1.2.2	Nachweisverfahren	4
1.2.3	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	5
1.2.4	Grenzzustand der Tragfähigkeit	6
	Literatur	10
<b>2</b>	<b>Schiffsabmessungen</b>	<b>13</b>
2.1	Seeschiffe	13
2.1.1	Fahrgast- und Kreuzfahrtschiffe	13
2.1.2	Massengutfrachter – Bulk Carrier	14
2.1.3	Stückgutfrachter – General Cargo	15
2.1.4	Containerschiffe	15
2.1.5	Fäherschiffe	15
2.1.6	RoRo/ConRo-Schiffe	15
2.1.7	Öltanker	16
2.1.8	Gastanker	17
2.2	Binnenschiffe	17
2.3	Offshoreinstallationsschiffe	21
<b>3</b>	<b>Geotechnische Grundlagen</b>	<b>23</b>
3.1	Geotechnischer Bericht	23
3.2	Baugrund	23
3.2.1	Mittlere charakteristische Werte von Bodenkenngrößen	23
3.2.2	Anordnung und Tiefe von Bohrungen und Sondierungen	24
3.2.3	Ermittlung der Scherfestigkeit $c_u$ wassergesättigter, undrännierter, bindiger Böden	31
3.2.4	Beurteilung des Baugrunds für das Einbringen von Spundbohlen und Pfählen und Auswahl des Einbringverfahrens	33

3.2.5	Einteilung des Baugrunds in Homogenbereiche	36
3.3	Wasserdruck	38
3.3.1	Allgemeines	38
3.3.2	Resultierender Wasserdruck in Richtung Wasserseite	38
3.3.3	Resultierender Wasserdruck auf Kaimauern vor überbauten Böschungen im Tidegebiet	41
3.3.4	Berücksichtigung der Grundwasserströmung	42
3.4	Hydraulischer Grundbruch	49
3.5	Erddruck	52
3.5.1	Allgemeines	52
3.5.2	Ansatz der Kohäsion in bindigen Böden	53
3.5.3	Ansatz der scheinbaren Kohäsion (Kapillarkohäsion) im Sand	53
3.5.4	Ermittlung des Erddrucks bei einer gepflasterten steilen Böschung eines teilgeböschten Uferausbaus	53
3.5.5	Ermittlung der Erddruckabschirmung auf eine Wand unter einer Entlastungsplatte bei mittleren Geländeaufasten	56
3.5.6	Erddruckverteilung unter begrenzten Lasten	57
3.5.7	Ermittlung des aktiven Erddrucks bei wassergesättigten nicht bzw. teilkonsolidierten, weichen, bindigen Böden	58
3.5.8	Auswirkung von Wasserüberdruck unter Gewässersohlen	60
3.5.9	Ansatz von Erddruck und resultierendem Wasserdruck und konstruktive Hinweise für Uferneimassungen mit Bodenaustausch und verunreinigter oder gestörter Baggergrubensohle	61
3.5.10	Einfluss des strömenden Grundwassers auf resultierenden Wasserdruck, Erddruck und Erdwiderstand	64
3.5.11	Bestimmung des Verschiebungswegs für die Mobilisierung des Erdwiderstands in nichtbindigen Böden	66
3.5.12	Maßnahmen zur Vergrößerung des Erdwiderstands vor Uferneimassungen	67
3.5.13	Erdwiderstand vor Geländesprüngen in weichen, bindigen Böden bei schneller Belastung auf der Landseite	69
3.5.14	Uferneimassungen in Erdbebengebieten	69
	Literatur	74
<b>4</b>	<b>Belastungen auf Uferneimassungen</b>	<b>77</b>
4.1	Anlegegeschwindigkeit und Anlegedruck von Schiffen	77
4.1.1	Richtwerte	77
4.1.2	Belastung der Uferneimassungen durch Reaktionskräfte aus Fendern	78
4.2	Lotrechte Nutzlasten	78
4.2.1	Allgemeines	78
4.2.2	Grundfall 1	80
4.2.3	Grundfall 2	80
4.2.4	Grundfall 3	80
4.2.5	Lastansätze auf Kaiflächen	80
4.3	Seegang und Wellendruck	81
4.3.1	Allgemeines	81
4.3.2	Beschreibung des Seegangs	81
4.3.3	Ermittlung der Seegangparameter	82

4.3.4	Bemessungskonzepte und Festlegung der Bemessungsparameter	87
4.3.5	Umformung des Seegangs	88
4.3.6	Wellendruck auf senkrechte Uferwände im Küstenbereich	90
4.4	Auswirkungen von Wellen aus Schiffsbewegungen	95
4.4.1	Allgemeines	95
4.4.2	Wellenhöhen	95
4.5	Wahl einer größeren Entwurfstiefe (Kolkzuschlag)	99
4.6	Lasten aus Schwall- und Sunkwellen infolge Wasserein- bzw. -ableitung	99
4.6.1	Allgemeines	99
4.6.2	Ermittlung der Wellenwerte	100
4.6.3	Lastansätze	100
4.7	Wellendruck auf Pfahlbauwerke	101
4.7.1	Allgemeines	101
4.7.2	Berechnungsverfahren nach Morison et al. (1950)	103
4.7.3	Ermittlung der Wellenlasten an einem senkrechten Einzelpfahl	104
4.7.4	Beiwerte $C_D$ und $C_M$	105
4.7.5	Kräfte aus brechenden Wellen	106
4.7.6	Wellenbelastung bei Pfahlgruppen	106
4.7.7	Geneigte Pfähle	107
4.7.8	Sicherheitsbeiwerte	108
4.7.9	Vertikale Wellenbelastung (Wave Slamming)	108
4.8	Vertäute Schiffe und deren Einflüsse auf die Bemessung von Vertäu- und Fendereinrichtungen	113
4.8.1	Allgemeines	113
4.8.2	Maßgebende Windgeschwindigkeit	113
4.8.3	Windlasten auf das vertäute Schiff	114
4.8.4	Belastung von Vertäu- und Fendereinrichtungen	115
4.9	Belastung von Pollern	116
4.9.1	Belastung von Pollern für Seeschiffe	116
4.9.2	Belastung von Pollern für Binnenschiffe	118
4.9.3	Richtung der Pollerzuglast	118
4.9.4	Bemessung für Pollerzuglasten	119
4.10	Kabelbelastung durch Krane und anderes Umschlaggerät	119
4.10.1	Übliche Stückguthafenkrane	119
4.10.2	Containerkrane	119
4.10.3	Lastangaben für Hafenkrane	120
4.10.4	Hinweise	121
4.11	Eisstoß und Eisdruck auf Ufereinfassungen, Fenderungen und Dalben im Küstenbereich	122
4.11.1	Allgemeines	122
4.11.2	Bestimmung der Eisdruckfestigkeit	123
4.11.3	Eislasten auf Ufereinfassungen und andere Bauwerke größerer Ausdehnung	124
4.11.4	Eislast auf lotrechte Pfähle	126
4.11.5	Waagerechte Eislast auf Pfahlgruppen	127
4.11.6	Eisauflast	127
4.11.7	Vertikallasten bei steigendem oder fallendem Wasserspiegel	128

4.12	Eisstoß und Eisdruck auf Ufereinfassungen, Pfeiler und Dalben im Binnenbereich	129
4.12.1	Allgemeines	129
4.12.2	Eisdicken	129
4.12.3	Eisdruckfestigkeit	130
4.12.4	Eislasten auf Ufereinfassungen und andere Bauwerke größerer Ausdehnung	130
4.12.5	Eislasten auf schmale Bauwerke (Pfähle, Dalben, Brücken- und Wehrpfeiler, Eisabweiser)	131
4.12.6	Eislast auf Bauwerksgruppen	131
4.12.7	Vertikallasten bei steigendem oder fallendem Wasserspiegel	131
	Literatur	132
<b>5</b>	<b>Erdarbeiten und Baggerungen</b>	<b>137</b>
5.1	Baggerarbeiten vor Uferwänden in Seehäfen	137
5.2	Bagger- und Aufspültoleranzen	138
5.2.1	Allgemeines	138
5.2.2	Baggertoleranzen	139
5.3	Aufspülen von Hafengelände	141
5.3.1	Allgemeines	141
5.3.2	Aufspülen von Hafengelände über dem Wasserspiegel	142
5.3.3	Aufspülen von Hafengelände unter dem Wasserspiegel	143
5.4	Hinterfüllen von Ufereinfassungen	146
5.4.1	Allgemeines	146
5.4.2	Hinterfüllen im Trockenen	146
5.4.3	Hinterfüllen unter Wasser	146
5.4.4	Ergänzende Hinweise	147
5.5	Lagerungsdichte von aufgespülten, nichtbindigen Böden	147
5.5.1	Allgemeines	147
5.5.2	Erfahrungswerte der Lagerungsdichte	148
5.5.3	Erforderliche Lagerungsdichte für Hafenflächen	148
5.5.4	Überprüfung der Lagerungsdichte	148
5.6	Lagerungsdichte von verklappten, nichtbindigen Böden	149
5.6.1	Allgemeines	149
5.6.2	Einflüsse auf die erzielbare Lagerungsdichte	150
5.7	Baggern von Unterwasserböschungen	150
5.7.1	Allgemeines	150
5.7.2	Baggern von Unterwasserböschungen in lockerem Sand	151
5.7.3	Baggergeräte	151
5.7.4	Ausführung der Baggerarbeiten	151
5.8	Sackungen nichtbindiger Böden	153
5.9	Ausführung von Bodenaustausch in der Rammtrasse von Ufereinfassungen	154
5.9.1	Allgemeines	154
5.9.2	Bodenaushub	155
5.9.3	Säubern der Baggergrubensohle vor dem Sandeinbau	156
5.9.4	Einbau des Sandes	157
5.9.5	Kontrolle des Sandeinbaus	157

- 5.10 Bodenverdichtung mit schweren Fallgewichten (dynamische Intensivverdichtung) 158
- 5.11 Vertikaldräns zur Beschleunigung der Konsolidierung weicher, bindiger Böden 158
  - 5.11.1 Allgemeines 158
  - 5.11.2 Anwendung 159
  - 5.11.3 Entwurf 159
  - 5.11.4 Bemessung von Vertikaldräns aus Kunststoff 160
  - 5.11.5 Ausführung 161
- 5.12 Konsolidierung weicher, bindiger Böden durch Vorbelastung 162
  - 5.12.1 Allgemeines 162
  - 5.12.2 Anwendung 162
  - 5.12.3 Tragfähigkeit des anstehenden Bodens 163
  - 5.12.4 Schüttmaterial 163
  - 5.12.5 Bestimmung der Höhe der Vorbelastungsschüttung 163
  - 5.12.6 Mindestausdehnung der Vorbelastungsschüttung 165
  - 5.12.7 Bodenverbesserungen durch Vakuumverfahren mit Vertikaldräns 165
  - 5.12.8 Ausführung von Bodenverbesserungen durch Vakuumverfahren mit Vertikaldräns 166
  - 5.12.9 Kontrolle der Konsolidierung 167
  - 5.12.10 Sekundärsetzungen 167
- 5.13 Verbesserung der Tragfähigkeit weicher, bindiger Böden durch Vertikalelemente 167
  - 5.13.1 Allgemeines 167
  - 5.13.2 Verfahren 168
  - 5.13.3 Ausführung von pfahlartigen Tragelementen 170
- Literatur 171
- 6 Schutz- und Sicherungsbauwerke 173**
  - 6.1 Böschungs- und Sohlsicherung 173
    - 6.1.1 Böschungssicherungen an Binnenwasserstraßen 173
    - 6.1.2 Böschungen in Seehäfen und in Binnenhäfen mit Tide 178
    - 6.1.3 Anwendung von geotextilen Filtern bei Böschungs- und Sohlsicherungen 182
    - 6.1.4 Kolkbildung und Kolsicherung vor Ufereinfassungen 185
    - 6.1.5 Kolsicherung an Pfeilern und Dalben 193
    - 6.1.6 Einbau mineralischer Sohldichtungen unter Wasser und ihr Anschluss an Ufereinfassungen 194
  - 6.2 Hochwasserschutzwände in Seehäfen 196
    - 6.2.1 Allgemeines 196
    - 6.2.2 Maßgebende Wasserstände 196
    - 6.2.3 Wasserüberdruck und Bodenwichte 197
    - 6.2.4 Mindesteinbindetiefe der HWS-Wand 197
    - 6.2.5 Sonderbeanspruchung einer HWS-Wand 198
    - 6.2.6 Hinweise zur Berechnung von HWS-Wänden in Böschungen 198
    - 6.2.7 Konstruktive Maßnahmen 199
    - 6.2.8 Leitungen im Bereich von HWS-Wänden 200
  - 6.3 Geschüttete Molen und Wellenbrecher 201

6.3.1	Allgemeines	201
6.3.2	Standortsicherheitsnachweise, Setzungen und Sackungen sowie bauliche Hinweise	201
6.3.3	Festlegung der Bauwerksgeometrie	201
6.3.4	Bemessung der Deckschicht	205
6.3.5	Aufbau der Wellenbrecher	207
6.3.6	Bauausführung und Geräteeinsatz	207
6.3.7	Setzungen und Sackungen	210
6.3.8	Abrechnung der eingebauten Mengen	210
	Literatur	210
<b>7</b>	<b>Ausführung von Ufereinfassungen</b>	<b>213</b>
7.1	Querschnittsgestaltung	213
7.1.1	Querschnittsgrundmaße von Ufereinfassungen in Seehäfen	213
7.1.2	Oberkante der Ufereinfassungen in Seehäfen	215
7.1.3	Querschnittsgrundmaße von Ufereinfassungen in Binnenhäfen	216
7.1.4	Ausbau teilgeböschter Ufer in Binnenhäfen mit großen Wasserstandsschwankungen	220
7.1.5	Gestaltung von Uferflächen in Binnenhäfen nach betrieblichen Gesichtspunkten	222
7.1.6	Solltiefe und Entwurfstiefe der Hafensohle (E 36)	223
7.1.7	Verstärkung von Ufereinfassungen zur Vertiefung der Hafensohle in Seehäfen	225
7.1.8	Böschungen unter Ufermauerüberbauten hinter geschlossenen Spundwänden	228
7.1.9	Umgestaltung von Ufereinfassungen in Binnenhäfen	230
7.1.10	Ufereinfassungen in Bergsenkungsgebieten	231
7.2	Ausrüstung	235
7.2.1	Ausrüstung von Großschiffsliegeplätzen mit Sliphaken	235
7.2.2	Anordnung, Ausbildung und Belastung von Steigeleitern	237
7.2.3	Anordnung und Ausbildung von Treppen in Seehäfen	238
7.2.4	Gepanzerte Stahlspundwände	240
7.2.5	Ausrüstung von Ufereinfassungen in Seehäfen mit Ver- und Entsorgungsanlagen	244
7.2.6	Anordnung von Pollern	250
7.2.7	Gründung von Kranbahnen bei Ufereinfassungen	252
7.2.8	Befestigung von Kranschienen auf Beton	254
7.2.9	Anschluss der Dichtung der Bewegungsfuge in einer Stahlbetonsohle an eine tragende Umfassungsspundwand aus Stahl	261
7.2.10	Anschluss einer Stahlspundwand an ein Betonbauwerk	262
7.2.11	Stahlholme für Stahlspundwände bei Ufereinfassungen	263
7.2.12	Stahlbetonholme für Stahlspundwände bei Ufereinfassungen	266
7.2.13	Oberer Stahlkantenschutz für Stahlbetonwände und -holme bei Ufereinfassungen	272
7.2.14	Schwimmende Landeanlagen in Seehäfen	274
7.3	Entwässerung	275
7.3.1	Ausbildung von Durchlaufentwässerungen in Spundwandbauwerken	275
7.3.2	Ausbildung von Entwässerungen bei Uferbauwerken im Tidegebiet	276

7.4	Fenderausrüstung	279
7.4.1	Fenderungen für Großschiffe	279
7.4.2	Fenderungen in Binnenhäfen	294
7.5	Offshorebasishäfen	295
7.5.1	Allgemeines	295
7.5.2	Berechnungsgrundlagen	295
7.5.3	Nautische Anforderungen	296
7.5.4	Ermittlung der Beineindringung von Errichterschiffen	299
7.5.5	Unterhaltung und Monitoring der Jackingflächen	302
7.5.6	Logistische Anforderungen	303
7.6	RoRo-Anleger	309
7.6.1	Allgemeines	309
7.6.2	Lastannahmen für RoRo-Terminals	310
7.6.3	Kinematik	312
7.6.4	Klassifikation der Ship-to-Shore-Anlagen	313
7.6.5	Landseitige Einrichtungen	320
7.7	Anlegebrücken	324
7.7.1	Einleitung	324
7.7.2	Entwurf von Anlegebrücken	326
7.7.3	Entwurf der Anlege- und Vertäueinrichtungen (ship to shore)	327
7.7.4	Bauwerkskomponenten von Anlegern	330
7.7.5	Wechselwirkung Tragstruktur – Deckinstallationen	333
	Literatur	335
<b>8</b>	<b>Spundwandbauwerke</b>	<b>337</b>
8.1	Baustoffe und Ausführung	337
8.1.1	Spundwand Baustoffe	337
8.1.2	Stahlspundwände: Eigenschaften und Ausbildungen	338
8.1.3	Wasserdichtheit von Stahlspundwänden	352
8.1.4	Schweißen von Stahlspundwänden	354
8.1.5	Einbringen von Stahlspundwänden	358
8.1.6	Einbringhilfen	378
8.1.7	Einbringkontrollen	384
8.1.8	Sanierung von Schlossschäden an eingerammten Stahlspundwänden	387
8.1.9	Lärmschutz, schallarmes Rammen	390
8.1.10	Korrosion bei Stahlspundwänden und Gegenmaßnahmen	395
8.1.11	Sandschliffgefahr bei Spundwänden	401
8.2	Berechnung und Bemessung der Spundwand	402
8.2.1	Allgemeines	402
8.2.2	Unverankerte Spundwandbauwerke	405
8.2.3	Berechnung einfach verankerter, im Boden eingespannter Spundwandbauwerke	406
8.2.4	Berechnung zweifach verankerter Spundwände	410
8.2.5	Ansatz der Erddruckneigungswinkel und die Nachweise in vertikaler Richtung	411
8.2.6	Berücksichtigung von ungünstigen Grundwasserströmungen im Erdwiderstandsbereich	422
8.2.7	Tragfähigkeitsnachweis für Uferwände	422

8.2.8	Wahl der Einbindetiefe von Spundwänden	423
8.2.9	Ermittlung der Einbindetiefe für voll bzw. teilweise im Boden eingespannte Spundwände	424
8.2.10	Gestaffelte Einbindetiefe bei Stahlspundwänden	427
8.2.11	Horizontale Einwirkungen auf Stahlspundwände in Längsrichtung des Ufers	429
8.2.12	Berechnung von im Boden eingespannten Ankerwänden	432
8.2.13	Gestaffelte Ausbildung von Ankerwänden	433
8.2.14	Uferspundwände in nicht konsolidierten, weichen, bindigen Böden, insbesondere in Verbindung mit unverschieblichen Bauwerken	433
8.2.15	Ausbildung und Bemessung einfach verankerter Spundwandbauwerke in Erdbebengebieten	434
8.2.16	Spundwandufer an Binnenkanälen	435
8.2.17	Berechnung und Bemessung von Fangedämmen	436
	Literatur	447
<b>9</b>	<b>Verankerungen</b>	<b>451</b>
9.1	Pfähle und Anker	451
9.1.1	Allgemeines	451
9.1.2	Verdrängungspfähle	451
9.1.3	Tragfähigkeit von Verdrängungspfählen	453
9.1.4	Mikropfähle	454
9.1.5	Sonderpfähle	455
9.1.6	Anker	455
9.2	Gurte und Pfahl- bzw. Ankeranschlüsse	462
9.2.1	Ausbildung von Spundwandgurten aus Stahl	462
9.2.2	Nachweise für Spundwandgurte aus Stahl	463
9.2.3	Spundwandgurte aus Stahlbeton bei Verankerung durch Stahlrammpfähle	464
9.2.4	Hilfsverankerung am Kopf von Stahlspundwandbauwerken	467
9.2.5	Spundwandverankerungen in nicht konsolidierten weichen, bindigen Böden	468
9.2.6	Ausbildung und Berechnung vorspringender Kaimauerecken mit Rundstahlverankerung	471
9.2.7	Ausbildung und Berechnung vorspringender Kaimauerecken mit Schrägpfählen	473
9.2.8	Vorspannen von Ankern aus hochfesten Stählen bei Ufereinfassungen	475
9.2.9	Gelenkiger Anschluss gerammter Stahlpfähle an Stahlspundwandbauwerke	477
9.3	Nachweis der Standsicherheit von Verankerungen in der tiefen Gleitfuge	487
9.3.1	Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge bei Verankerungen mit Ankerwänden	487
9.3.2	Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge bei nicht konsolidierten, wassergesättigten bindigen Böden	489
9.3.3	Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge bei wechselnden Bodenschichten	489
9.3.4	Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge bei Einspannung der Uferwand	490
9.3.5	Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge bei eingespannter Ankerwand	490



- 9.3.6 Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge bei Verankerungen mit Ankerplatten 490
- 9.3.7 Nachweis der Sicherheit gegen Aufbruch des Verankerungsbodens 490
- 9.3.8 Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge bei Uferwänden, die mit Pfählen oder Verpressankern in einer Ankerlage verankert sind 491
- 9.3.9 Standsicherheit in der tiefen Gleitfuge bei Uferwänden, die in mehreren Lagen verankert sind 493
- 9.3.10 Sicherheit gegen Geländebruch 494
  - Literatur 494
- 10 Uferwände, Ufermauern und Überbauten aus Beton 499**
  - 10.1 Allgemeines 499
  - 10.2 Baustoffe 500
    - 10.2.1 Beton 500
    - 10.2.2 Betonstahl 502
  - 10.3 Konstruktion und Bauausführung 502
    - 10.3.1 Arbeitsfugen 502
    - 10.3.2 Raumfugen 502
    - 10.3.3 Schalungen 503
    - 10.3.4 Fugenlose Bauweise 503
    - 10.3.5 Rissbreitenbegrenzung 503
  - 10.4 Bauweisen 504
    - 10.4.1 Betonwände 504
    - 10.4.2 Stützmauern 506
    - 10.4.3 Blockbauweise 506
    - 10.4.4 Schwimmkästen 509
    - 10.4.5 Senkkästen 510
  - Literatur 514
- 11 Pfahlrostkonstruktionen 517**
  - 11.1 Allgemeines 517
  - 11.2 Ausbildung und Bemessung ebener Pfahlrostkonstruktionen 517
    - 11.2.1 Allgemeines 517
    - 11.2.2 Belastung durch Erddruck 518
    - 11.2.3 Belastung durch Wasserüberdruck 519
    - 11.2.4 Lastabtrag Pfähle 519
  - 11.3 Ausbildung und Bemessung räumlicher Pfahlrostkonstruktionen 521
    - 11.3.1 Frei stehende Pfahlroste 521
    - 11.3.2 Sonderbauwerke in räumlichen Pfahlrostkonstruktionen 522
    - 11.3.3 Statisches System und Berechnung 523
    - 11.3.4 Konstruktive Hinweise 523
  - 11.4 Ausbildung und Bemessung von Pfahlrostkonstruktionen in Erdbebengebieten 524
    - 11.4.1 Allgemeines 524
    - 11.4.2 Erddruck, Erdwiderstand, Wasserüberdruck, Verkehrslasten 525
    - 11.4.3 Aufnahme der waagrecht gerichteten Massenkkräfte des Überbaus 525
  - Literatur 525

<b>12</b>	<b>Dalben</b>	<b>527</b>
12.1	Entwurf und Ausführung	527
12.1.1	Zweck und Ausführungsformen von Dalben	527
12.1.2	Anordnung der Dalben	527
12.1.3	Ausrüstung der Dalben	528
12.1.4	Hinweise zur Materialwahl	529
12.2	Bemessung	530
12.2.1	Systemsteifigkeit	530
12.2.2	Tragverhalten	530
12.2.3	Einwirkungen	531
12.2.4	Sicherheitskonzept	533
12.2.5	Boden-Bauwerk-Interaktion und daraus resultierende Bemessungsgrößen	533
12.2.6	Erforderliches Arbeitsvermögen von Anlegedalben	538
12.2.7	Weitere Berechnungsgrundlagen	539
	Literatur	540
<b>13</b>	<b>Betrieb, Unterhaltung und Instandsetzung von Ufereinfassungen</b>	<b>543</b>
13.1	Betrieb von Ufereinfassungen	543
13.1.1	Allgemeines	543
13.1.2	Nutzung von BIM	543
13.2	Bauwerksinspektion	544
13.2.1	Dokumentation	545
13.2.2	Durchführung	546
13.2.3	Inspektionsintervalle	547
13.2.4	Messtechnisch gestütztes Bauwerksmonitoring	548
13.3	Tragfähigkeitsbewertungen bestehender Ufereinfassungen	549
13.4	Instandsetzung von Ufereinfassungen aus Beton	551
13.5	Ertüchtigung und Rückbau von bestehenden Ufereinfassungen	551
13.5.1	Ertüchtigungsmaßnahmen	552
13.5.2	Rückbau im Zusammenhang mit Ersatzbaumaßnahmen	553
	Literatur	553
	<b>Anhang A Zeichenerklärung</b>	<b>555</b>
A.1	Kurzzeichen für Rechengrößen	556
A.1.1	Lateinische Kleinbuchstaben	556
A.1.2	Lateinische Großbuchstaben	557
A.1.3	Griechische Buchstaben	559
A.2	Indizes	560
A.3	Abkürzungen	561
A.4	Wasserstände und Wellenhöhen	562

<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>563</b>
-----------------------------	------------

<b>Inserentenverzeichnis</b>	<b>581</b>
------------------------------	------------