

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Lattermann

Wasserbau-Praxis

Binnenwasserstraßen
Seewasserstraßen und Seehäfen
Seebau und Küstenschutz

Band 2

 **Bauwerk**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----------|
| 5 Binnenverkehrswasserbau | 1 |
| 5.1 Binnenschiffe und Schiffsverbände..... | 1 |
| 5.2 Schiffahrtskanäle..... | 3 |
| 5.2.1 Kanaltrassierung im Grundriss, Längsschnitt und Querschnitt..... | 3 |
| 5.2.1.1 Allgemeine Gesichtspunkte..... | 3 |
| 5.2.1.2 Die gerade Kanalstrecke..... | 5 |
| 5.2.1.3 Krümmungen mit $R \leq 2000$ m..... | 9 |
| 5.2.1.4 Übergangsbögen..... | 10 |
| 5.2.2 Fahrdynamik im Schiffahrtskanal..... | 12 |
| 5.2.3 Dichtungen und Deckwerke..... | 15 |
| 5.2.3.1 Anforderungen an Kanaldichtungen..... | 15 |
| 5.2.3.2 Ausbildung von Kanaldichtungen..... | 16 |
| 5.2.3.3 Aufgaben und Beanspruchungen einer Sohlenschutzschicht..... | 17 |
| 5.2.3.4 Aufgaben und Beanspruchungen eines Deckwerkes..... | 18 |
| 5.2.4 Kanalbauwerke..... | 20 |
| 5.2.5 Wasserbilanz im Schiffahrtskanal..... | 22 |
| 5.2.6 Sanierung, Modernisierung und Rekonstruktion im Kanalbau..... | 23 |
| 5.3 Schiffbare Flüsse..... | 28 |
| 5.3.1 Flussschifffahrt in Vergangenheit und Zukunft..... | 28 |
| 5.3.2 Flussschifffahrt und Fahrdynamik..... | 29 |
| 5.4 Schleusen..... | 29 |
| 5.4.1 Arten und Abmessungen von Binnenschiffsschleusen..... | 29 |
| 5.4.2 Bau und Funktion einer Kammerschleuse..... | 32 |
| 5.4.2.1 Teile einer Kammerschleuse..... | 32 |
| 5.4.2.2 Ausbildung des Kammerquerschnittes..... | 33 |
| 5.4.2.3 Schleusenhäupter..... | 35 |
| 5.4.2.4 Schleusentore..... | 37 |
| 5.4.2.5 Umläufe und Umlaufverschlüsse..... | 41 |
| 5.4.2.6 Revisionsverschlüsse..... | 42 |
| 5.4.3 Bau und Funktion einer Sparschleuse..... | 43 |
| 5.4.4 Hydromechanik der Schleusen..... | 46 |
| 5.4.4.1 Das Füllen einer Kammerschleuse..... | 46 |
| 5.4.4.2 Das Füllen einer Sparschleuse..... | 49 |
| 5.5 Schiffshebewerke..... | 51 |
| 5.5.1 Gegengewichtshebewerke..... | 51 |
| 5.5.2 Schwimmerhebewerke..... | 53 |
| 5.5.3 Die längsgeneigte Ebene..... | 54 |
| 5.5.4 Die quergeneigte Ebene..... | 55 |
| 5.5.5 Der Wasserkeil..... | 56 |
| 5.6 Vorhäfen..... | 57 |
| 5.7 Binnenhäfen und Umschlagstellen..... | 58 |
| 5.7.1 Einleitung..... | 58 |
| 5.7.2 Umschlagstellen und Häfen an Kanälen..... | 59 |
| 5.7.3 Umschlagstellen und Häfen an Flüssen..... | 60 |
| 5.7.4 Querschnittsgestaltung von Binnenhäfen..... | 60 |
| 5.8 Zusammenfassung..... | 64 |

| | |
|---|-----------|
| 6 Seewasserstraßen und Seehäfen | 66 |
| 6.1 Seeschiffe: Arten, Abmessungen, Entwicklungen..... | 66 |
| 6.2 Hafenaußenanlagen..... | 67 |
| 6.2.1 Die Reede..... | 67 |
| 6.2.2 Hafeneinfahrten..... | 68 |
| 6.2.2.1 Offene Hafeneinfahrten..... | 68 |
| 6.2.2.2 Einfahrten geschlossener Häfen..... | 71 |
| 6.2.3 Hafenaußenwerke..... | 72 |
| 6.2.3.1 Anordnung und konstruktive Gestaltung von Molen und Wellenbrechern..... | 72 |
| 6.2.3.2 Belastung und Bemessung von Hafenaußenwerken..... | 74 |
| 6.2.3.3 Bauausführung und Rekonstruktion von Hafenaußenwerken..... | 75 |
| 6.3 Schiffs Liegeplätze und Hafenbecken..... | 76 |
| 6.3.1 Länge, Breite, Tiefe eines Liegeplatzes..... | 76 |
| 6.3.1.1 Bojen- und Dalbenliegeplätze..... | 76 |
| 6.3.1.2 Liegeplätze an Kai und Pier..... | 77 |
| 6.3.2 Ausrüstung eines Liegeplatzes..... | 81 |
| 6.3.2.1 Poller..... | 81 |
| 6.3.2.2 Fender..... | 81 |
| 6.3.2.3 Leitern, Treppen, Kantenschutz..... | 81 |
| 6.3.2.4 Kranschienen..... | 81 |
| 6.3.2.5 Versorgungstechnische Ausrüstungen..... | 82 |
| 6.3.3 Belastung, Bau und Bemessung von Kaianlagen..... | 82 |
| 6.3.3.1 Querschnittsausbildungen für See- und Binnenhäfen..... | 82 |
| 6.3.3.2 Belastungen und Lastfälle..... | 87 |
| 6.3.4 Gestaltung von Fähranlegern und Ro/Ro - Umschlagstellen..... | 89 |
| 6.3.4.1 Besondere Anforderungen an Fähranleger..... | 89 |
| 6.3.4.2 Konstruktive Ausbildung eines Fähranlegers..... | 89 |
| 6.3.4.3 Ro/Ro - Anlagen..... | 90 |
| 6.4 Funktion und Gestaltung der Hafensflächen..... | 90 |
| 6.4.1 Hafenschuppen und Rampen..... | 90 |
| 6.4.1.1 Größe und Gestaltung der Hafenschuppen..... | 90 |
| 6.4.1.2 Flächenbefestigung im Stückgutschuppen..... | 91 |
| 6.4.1.3 Ausbildung von Rampen..... | 91 |
| 6.4.2 Freilagerflächen..... | 92 |
| 6.4.2.1 Abmessungen von Freilagerflächen..... | 92 |
| 6.4.2.2 Konstruktive Ausbildung der Freilagerflächen..... | 93 |
| 6.4.3 Hafenstraßen..... | 94 |
| 6.4.4 Hafenbahn..... | 95 |
| 6.5 Umschlagbetrieb..... | 96 |
| 6.5.1 Container- und Stückgutumschlag..... | 96 |
| 6.5.1.1 Abmessungen von Containern und Wechselbehältern..... | 96 |
| 6.5.1.2 Geräte für Container- und Stückgutumschlag..... | 96 |
| 6.5.1.3 Flurfördergeräte für Stückgut und Container..... | 98 |
| 6.5.1.4 Umschlagbetrieb und Kaigestaltung..... | 98 |
| 6.5.2 Anlagen für den Schüttgutumschlag..... | 100 |
| 6.5.2.1 Schiffsbe- und -entlader..... | 100 |
| 6.5.2.2 Aufhaldung, Flurförderung, Umschlag von/auf Binnenverkehrsmittel(n)..... | 101 |
| 6.5.3 Anlagen für den Tankgutumschlag..... | 102 |
| 6.6 Zusammenfassung..... | 103 |

| | |
|---|-----|
| 7 Seebau, Küstenschutz, Nassbaggerung | 104 |
| 7.1 Einführung..... | 104 |
| 7.2 Küstenschutzbauwerke..... | 106 |
| 7.2.1 Buhnen und Wellenbrecher..... | 106 |
| 7.2.2 Aufspülungen..... | 107 |
| 7.2.3 Dünen, Schutzwald, Deiche..... | 108 |
| 7.2.4 Deckwerke..... | 108 |
| 7.2.5 Steilküstensicherungen..... | 110 |
| 7.3 Sperrwerke und Seeschleusen..... | 110 |
| 7.3.1 Aufgaben und Definition der Sperrwerke..... | 110 |
| 7.3.2 Konstruktive Gestaltung von Sperrwerken..... | 111 |
| 7.3.3 Spezielle Probleme beim Sperrwerksbau..... | 114 |
| 7.3.4 Seeschleusen..... | 115 |
| 7.4 Bauwerke im Meer..... | 116 |
| 7.4.1 Arten und Konstruktionen..... | 116 |
| 7.4.2 Belastungen der Bauwerke im Onshore- und Offshorebereich..... | 117 |
| 7.4.3 Kolkbildung und Kolkchutzmaßnahmen..... | 118 |
| 7.5 Nassbaggerung..... | 120 |
| 7.5.1 Einleitung..... | 120 |
| 7.5.2 Das Baggergut..... | 121 |
| 7.5.3 Gewinnung und Transport des Baggergutes..... | 122 |
| 7.5.3.1 Aufgaben in der Nassbaggerei..... | 122 |
| 7.5.3.2 Eimerkettenschwimmbagger und Schuten..... | 123 |
| 7.5.3.3 Schneidkopfsaugbagger und Rohrleitungen..... | 126 |
| 7.5.3.4 Laderaumsaugbagger..... | 132 |
| 7.5.4 Aufbereitung von Baggergut..... | 133 |
| 7.5.4.1 Einleitung..... | 133 |
| 7.5.4.2 Schadstoffe im Baggergut..... | 133 |
| 7.5.4.3 Geräte und Anlagen zur Aufbereitung von Nassbaggergut..... | 134 |
| 7.5.5 Endlagerung von Nassbaggergut..... | 136 |
| 7.5.5.1 Verklappen von Nassbaggergut..... | 136 |
| 7.5.5.2 Spülfelder und Sedimentationsbecken..... | 138 |
| 7.5.5.3 Endlagerung in alten Kiesgruben..... | 139 |
| 7.5.5.4 Einbau in Schlickhügeln..... | 141 |
| 7.6 Zusammenfassung..... | 142 |
| | |
| Verzeichnis verwendeter und weiterführender Literatur | 144 |
| Symbolverzeichnis | 147 |
| Sachwortverzeichnis | 149 |