

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Einführung | 1 |
| 1 Gravitation, Coriolis- und Gezeitenkräfte | 13 |
| 1.1 Die Gravitationskraft | 13 |
| 1.2 Die Corioliskraft | 19 |
| 1.3 Gezeiterzeugende Kräfte | 22 |
| 1.4 Zusammenfassung | 31 |
| 2 Die Vorhersage des Tidewasserstands | 33 |
| 2.1 Pegelmessungen des Wasserstands | 33 |
| 2.2 Die Partialtidenanalyse | 35 |
| 2.3 Der Partialtidenzoo | 38 |
| 2.4 Partialtidenamplituden in der Deutschen Bucht | 43 |
| 2.5 Die Partialtidsynthese | 43 |
| 2.6 Zusammenfassung | 53 |
| 3 Gezeitenwellen | 55 |
| 3.1 Das tiefengemittelte Modell der Hydromechanik | 56 |
| 3.2 Die Dichte von Meerwasser | 65 |
| 3.3 Wellenfunktion und Wellengleichung | 67 |
| 3.4 Die Flachwassertheorie der Tidewellen | 68 |
| 3.5 Partialtidewellen in der Deutschen Bucht | 74 |
| 3.6 Die Entstehung von Flachwassertiden | 74 |
| 3.7 Die Entstehung von Tidewellen | 78 |
| 3.8 Zusammenfassung | 80 |
| 4 Tidedynamik in Ästuaren | 81 |
| 4.1 Die Dämpfung von Tidewellen | 82 |
| 4.2 Reflektion von Tidewellen | 88 |
| 4.3 Sedimenttransport unter Tidewellen | 95 |
| 4.4 Der Einfluss von Querschnittsänderungen | 97 |
| 4.5 Tidekennwerte und ihre Analyse | 98 |
| 4.6 Der Ausbau der Tideästuare | 103 |
| 4.7 Zusammenfassung | 109 |

| | |
|---|------------|
| 5 Die Theorie idealer Wellen | 111 |
| 5.1 Die ideale rotationsfreie Strömung | 111 |
| 5.2 Lineare Theorie langer Wellen kleiner Amplitude | 117 |
| 5.3 Wellenausbreitung in beliebige Richtungen | 126 |
| 5.4 Advektion, Orbitalbahnen und Driftbewegungen | 129 |
| 5.5 Stokeswellen | 134 |
| 5.6 Hydromechanische Belastungen von Offshore-Anlagen | 136 |
| 5.7 Die Tide als ideale Welle | 143 |
| 5.8 Zusammenfassung | 143 |
| 6 Die Transformation der Welleneigenschaften | 145 |
| 6.1 Die Veränderung von Wellenzahl und Wellenlänge | 145 |
| 6.2 Die Energie von Oberflächenwellen | 147 |
| 6.3 Die Bilanzierung der Wellenenergie | 150 |
| 6.4 Die Propagation der Tidewellenenergie | 158 |
| 6.5 Das Brechen der Wellen | 159 |
| 6.6 Zusammenfassung | 163 |
| 7 Windinduzierte Strömungen in Küstengewässern | 165 |
| 7.1 Die atmosphärischen Zirkulationen | 165 |
| 7.2 Windschubspannungen | 171 |
| 7.3 Der Windstau | 178 |
| 7.4 Sturmfluten | 183 |
| 7.5 Der Bemessungswasserstand | 185 |
| 7.6 Zusammenfassung | 187 |
| 8 Seegang | 189 |
| 8.1 Die Erfassung des Seegangs | 190 |
| 8.2 Die Stochastik des Seegangs | 192 |
| 8.3 Die spektrale Verteilung der Seegangssenergie | 195 |
| 8.4 Modellfunktionen für Seegangsspektren | 199 |
| 8.5 Numerische Seegangssimulation | 211 |
| 8.6 Zusammenfassung | 222 |
| 9 Turbulente Strömungen in Küstengewässern | 225 |
| 9.1 Messung und Auswertung turbulenter Geschwindigkeitsfelder | 225 |
| 9.2 Navier-Stokes- und Reynoldsgleichungen | 228 |
| 9.3 Das logarithmische Grenzschichtprofil | 233 |
| 9.4 Die Rauheit der Sohle | 240 |
| 9.5 Das Querprofil der Tidegeschwindigkeit | 245 |
| 9.6 Zusammenfassung | 248 |

| | |
|--|------------|
| 10 Die Grenzschicht unter Wellen | 249 |
| 10.1 Die Grenzschichtgleichung für Wellen | 249 |
| 10.2 Die oszillierende laminare Grenzschichtströmung | 254 |
| 10.3 Die oszillierende turbulente Grenzschicht | 255 |
| 10.4 Die Kombination von Strömung und Welle | 264 |
| 10.5 Zusammenfassung | 270 |
| 11 Strömungen, Turbulenz und Wellen | 271 |
| 11.1 Die Zerlegung des Strömungsfeldes | 272 |
| 11.2 Die Wellenwirkung auf die vertikale Strömungsstruktur | 277 |
| 11.3 Das Wirbelviskositätsprinzip für die Wellengleichung | 281 |
| 11.4 Welleninduzierte Strömungen am Strand | 288 |
| 11.5 Zusammenfassung | 292 |
| Anhang | 293 |
| Literaturverzeichnis | 295 |
| Sachverzeichnis | 299 |