

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Problemstellung	1
2	Stand der Forschung	6
3	Beschreibung der Umweltfaktoren	9
3.1	Beschreibung des Seegangs	9
3.1.1	Lineare Wellentheorie	9
3.1.2	Superpositionsmodell	11
3.1.3	Signifikante Wellenhöhe und charakteristische Wellenperiode	12
3.1.4	Energiedichtespektrum	12
3.1.5	Pierson-Moskowitz-Spektrum	12
3.2	Wechselwirkung Struktur-Seegang	15
3.2.1	Wellenkräfte auf hydrodynamisch transparente Konstruktionen	15
3.2.2	Wellenkräfte auf kompakte Konstruktionen	21
3.2.3	Wellenkräfte auf Hybridkonstruktionen (transparent/kompakt)	21
3.3	Wechselwirkung Pfahl-Boden	24
4	Analyse bodengestützter meerestechnischer Konstruktionen	29
4.1	Aufstellung der Bewegungsdifferentialgleichung	29
4.2	Analytische Lösung des Problems am einfachen Modell sowie Näherungsansätze	31
4.2.1	Eigenschwingungsanalyse	34
4.2.2	Allgemeine Betrachtungen: Flexible Konstruktionen im Vergleich zu feststehenden Konstruktionen in Tiefwasser	36
4.2.3	Dynamische Antworten	37
4.2.4	Berücksichtigung von Relativgeschwindigkeiten und -beschleunigungen .	40
4.2.5	Berücksichtigung der Auftriebskörper und P- δ -Effekt (geometrische Steifigkeit)	40
4.2.6	Dynamische Entwurfsmethode	41
4.3	Numerische Lösung der komplexen Struktur	42
4.3.1	Software	43
4.3.2	Aufbau und Dimensionierung der Konstruktion	45
4.3.3	Eigenschwingungsanalyse flexibler Konstruktionen	48
4.3.3.1	Abhängigkeit der Eigenperioden von der Dimensionierung . . .	49
4.3.3.2	Abhängigkeit der Eigenperioden von Rückstellkräften der Auftriebskörper und Steifigkeit der Pfahlgründung	53
4.3.4	Simulation der Pfahlgründung der flexiblen Strukturen	53
4.3.5	Strukturanalyse unter Seegangsbelastung	58
4.3.5.1	Programmaufbau zur Berechnung der Wellenkräfte	58
4.3.5.2	Bestätigung der Programmerweiterung zur Analyse unter Wellenbelastung	60
4.3.5.3	Dynamische Analyse im regulären Seegang	63
4.3.5.4	Dynamische Analyse im irregulären Seegang	67

4.3.6	Darstellung der Strukturantworten	69
4.3.6.1	Statistische Auswertung	69
4.3.6.2	Zeitverlauf der Ergebnisse	70
4.3.6.3	Verlauf der Schnittkräfte	72
4.3.6.4	Abhängigkeit der Ergebnisse vom Widerstandsbeiwert C_d	72
5	Zusammenfassung	75
A	Anhang A: Wellenkräfte auf beliebig angeordnete Strukturkomponenten	77
B	Anhang B: Darstellung des Bodenverhaltens mit p-y-Kurven	80
B.1	p-y-Kurven für Weichton	80
B.2	p-y-Kurven für steifen Ton	81
B.2.1	Statische Belastung	81
B.2.2	Zyklische Belastung	83
B.3	p-y-Kurven für Sand	84
6	Literatur	87