

**UNIVERSITÄT HANNOVER**  
**FRANZIUS-INSTITUT FÜR WASSERBAU UND KÜSTENINGENIEURWESEN**

Projekt:	JadeWeserPort Wilhelmshaven Wasserbauliche Untersuchung zur Bestimmung des Wellenüberlaufs und der erforderlichen Höhenlage des Containerterminals
Finanzierung bzw. Auftraggeber:	JadeWeserPort Entwicklungsgesellschaft mbH Ebertstraße 110, 26382 Wilhelmshaven
Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. C. Zimmermann
Projektbearbeitung:	Dipl.-Phys. Dipl.-Ing. S. Mai, Dr.-Ing. K.-F. Daemrich
Bearbeitungszeitraum:	Januar bis Juni 2003

### Aufgabenstellung

Zur Ergänzung des Hafengebots an der norddeutschen Nordseeküste wird bei Wilhelmshaven ein neuer Tiefwasser-Containerhafen geplant. Eine Übersicht über die Lage und die geplante Ausdehnung gibt Abb. 1.

Für die Festlegung der Höhenlage der Kaje und des Betriebsgeländes sind die Wahrscheinlichkeit des Auftretens hoher Wasserstände und die dabei zu erwartenden Seegangsbedingungen von Bedeutung.

Die Festlegung der Höhenlage und die Bewertung der Gesamtkonzeption kann letztlich nur auf der Grundlage der Wahrscheinlichkeit von Wellenüberlaufmengen erfolgen.

Wegen der Richtungsabhängigkeit der Wellenüberlaufmengen ist es von besonderer Bedeutung auch die bei hohen Wasserständen selteneren nördlicheren Windrichtungen im statistischen Sinne ausreichend sicher in die Wahrscheinlichkeitsberechnungen einzubeziehen, um zu realistischen Aussagen zu gelangen.

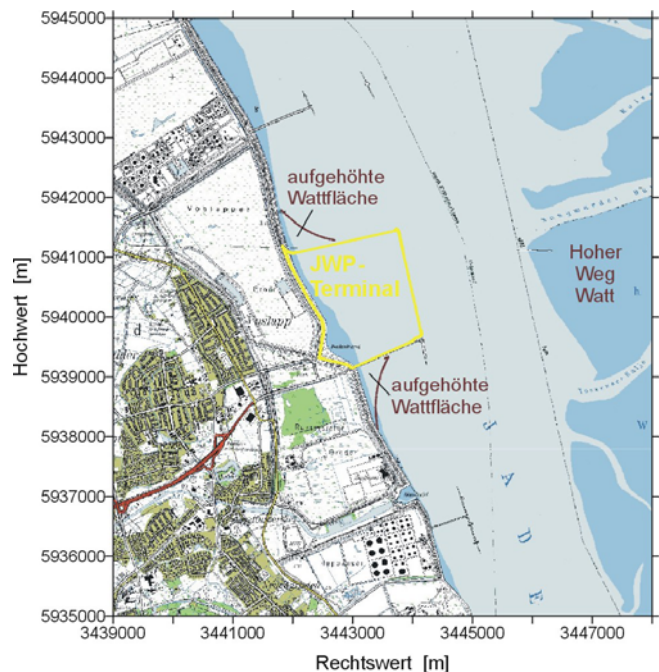


Abb. 1: Lage des JadeWeserPort im Jade-Weser-Ästuar

### Durchführung

Aus langjährigen Tidewasserstandsaufzeichnungen wurden nach Homogenisierung die Eintrittswahrscheinlichkeiten extremer Wasserstände ermittelt. Für die Zuordnung von Wasserständen und Windbedingungen (bzw. den zugehörigen signifikanten Seegangsparametern) konnte gezeigt werden, dass für diese Lokation keine ausgeprägten Abhängigkeiten der Größen Wind und Wasserstand bestehen. Auch für hohe Wasserstände können keine Windrichtungen und -stärken ausgeschlossen werden (Abb. 2). Somit muss die gesamte Windstärke- und Windrichtungsverteilung berücksichtigt werden. Eine gewisse Korrelation zwischen Wasserständen und Windparametern wurde insofern eingeführt, dass bei den Verteilungen der Windparameter zwei Wasserstandsklassen unterschieden wurden.

Die Seegangsbedingungen (in Abhängigkeit von Wasserständen, Windstärke und Windrichtungen) wurden mit dem numerischen Seegangsmodell SWAN berechnet (Beispiel Abb. 3). Die Berechnungen der mittleren Überlaufmengen erfolgen nach einer Bemessungsformel (Franco und Franco, 1999) in Abhängigkeit von Wasserstand, Bauwerkshöhe, signifikanter Wellenhöhe und Anlaufrichtung des Seegangs (Beispiel Abb. 4).

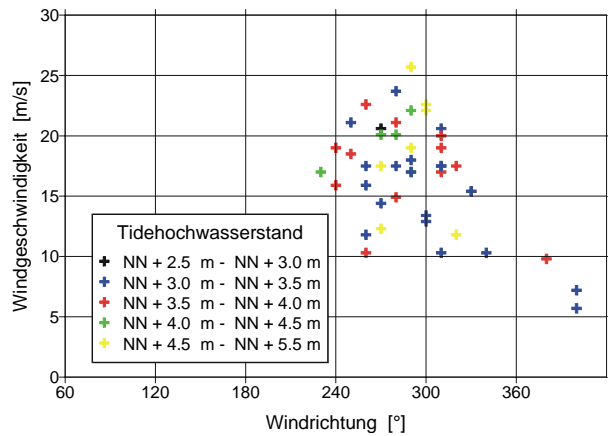


Abb. 2: Zuordnung von Wasserstandsklassen des Pegels Wilhelmshaven zu Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen in Helgoland

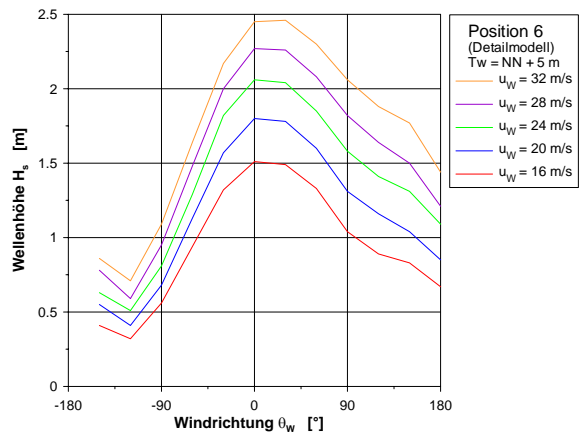


Abb. 3: Seegang bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten (Signifikante Wellenhöhen, Position 6, Wasserstand NN +5 m)

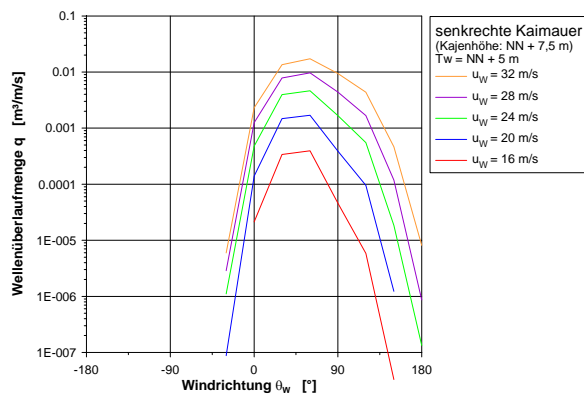


Abb. 4: Wellenüberlauf am geplanten JWP-Terminal (Kaje) in Abhängigkeit von Windstärke und Windrichtung (Beispiel: Kajenhöhe NN +7,5 m, Wasserstand NN +5,0 m)

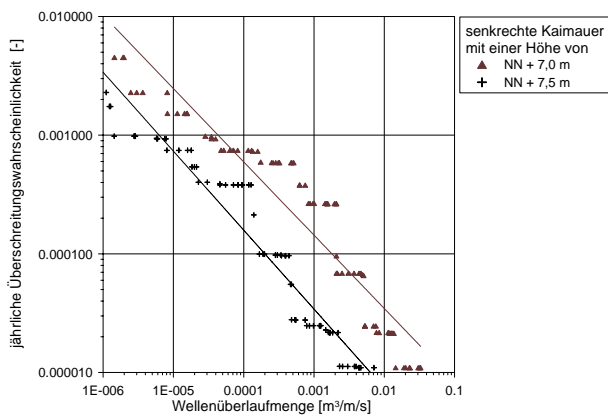


Abb. 5: Wahrscheinlichkeiten der Wellenüberlaufmengen an einer glatten senkrechten Kaje für Höhenlagen der Kajenoberkante von NN +7,0 m und NN +7,5 m

## Ergebnis

Durch die Verknüpfung der Wahrscheinlichkeiten der Wasserstände mit den Wahrscheinlichkeiten von Windgeschwindigkeiten und -richtungen wurden die Überlaufmengen mit Wahrscheinlichkeiten belegt und daraus Jährlichkeiten für Überlaufmengen an der Kaje ermittelt. Das Ergebnis der Berechnungen für zwei angenommene Höhenlagen der Kaje von NN +7,0 m und NN +7,5 m ist in Abb. 5 graphisch dargestellt.

## Schrifttum

FRANCO, C., FRANCO, L.: Overtopping Formulas for Caisson Breakwaters with Nonbreaking 3D Waves. J. of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, 125, 2, 1999  
 MAI, S., DAEMRICH, K.-F., ZIMMERMANN, C.: Wahrscheinlichkeit des Wellenüberlaufs an der Kaje eines geplanten Containerterminals. Mitteilungen des Franzius-Instituts, Heft 89, Hannover, 2004