Ermittlung der Seegangsbedingungen am Loogdeich, Juist

Auftraggeber:	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz (NLWK, Betriebsstelle Norden)
Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. C. Zimmermann
Bearbeitung:	Dipl.-Phys. Dipl.-Ing. S. Mai Dr.-Ing. K.-F. Daemrich
Bearbeitungszeitraum:	03/2004 bis 06/2004

Aufgabenstellung

Im Rahmen der Erstellung des Generalplans Küstenschutz Weser Ems wurde die Höhe des Loogdeiches (Abb. 1) vom Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz (NLWK, Betriebsstelle Norden) überprüft. Für die endgültige neue Bestickfestsetzung sollten die Seegangsverhältnisse mit dem Seegangsmodell SWAN als Grundlage für die Wellenauflaufberechnungen ermittelt werden. Die Wellenauflaufberechnungen sollten nach zwei verschiedenen Bemessungsformeln für die Seegangsbedingungen am Deichfuß für vom Auftraggeber vorgegebene Positionen vorgenommen werden.

Abb. 1: Verlauf des Loogdeiches / Juist

Durchführung

Als Referenzfall wurden die Seegangsverhältnisse bei einem Wasserstand von NN + 5 m für eine Windgeschwindigkeit von 30 m/s aus 270° mit der derzeitigen Lage der Vorlandkante ermittelt. Weitere Berechnungen erfolgten mit verschiedenen Windgeschwindigkeiten und -richtungen, um 0,2 m erhöhtem Wasserstand und mit verringerter Vorlandbreite. Die Berechnungen wurden mit dem numerischen Seegangsmodell SWAN zunächst in einem großräumigen Modell (rd. 50 · 58 km) durchgeführt, aus dem die Randwerte für das feiner aufgelöste Ausschnittsmodell (2,5 · 12 km) übernommen wurden (Abb. 2).

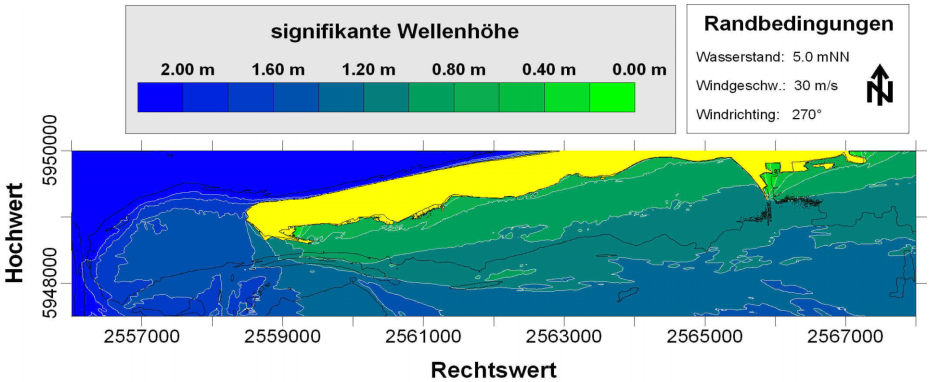

Abb. 2: Signifikante Wellenhöhen im kleinräumigen Modell (Juist)
Wasserstand NN + 5 m, Windgeschwindigkeit 30 m/s, Windrichtung 270°)

Die Wellenparameter H_s $T_{0,1}$, $T_{0,2}$ und $T_{-1,0}$ und die mittlere Wellenanlaufrichtung θ_s wurden flächig in einem Seegangsatlas zur Verfügung gestellt, ebenso Informationen über die Seegangsspektren an vorgegebenen Auslesepunkten am Deichfuß und an der Vorlandkante. Die Seegangsparameter für die Auslesepunkte sind in Tabellenform beigegeben.

Ergebnisse

Wellenhöhen am Deichfuß und der Vorlandkante für den Referenzfall sind in Abb. 3 dargestellt.

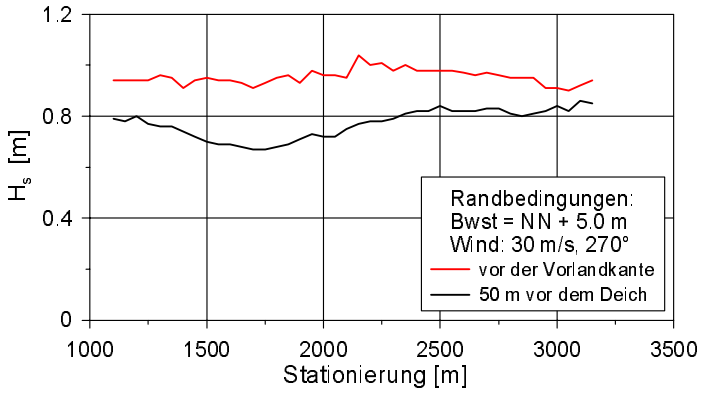

Abb. 3: Wellenhöhen am Deichfuß und der Vorlandkante für den Referenzfall

Die mittleren Wellenperiode ändern sich kaum zwischen Vorlandkante und Deichfuß. Die mittlere Wellenrichtung liegt an der Vorlandkante um θ_s = 240°, schwenkt aber bis zum Deich etwas in südliche Richtung bis zu Werten um 220° bis 235°. Die Wellenhöhen und -perioden nehmen mit zunehmender Windgeschwindigkeit zu, die Richtung ist nahezu unverändert. Bei um 0,2 m erhöhtem Wasserstand werden die Wellenhöhen und -perioden größer, aber nicht proportional zur Wasserstandserhöhung. Die Wellenanlaufrichtungen ändern sich kaum. Der Einfluss einer um 50 m verminderten Vorlandbreite auf die Seegangsverhältnisse kann vernachlässigt werden. Wellenauflaufhöhen $R_{2\%}$, berechnet nach den Formeln der EAK 2002, sind in Abb. 4 dargestellt.

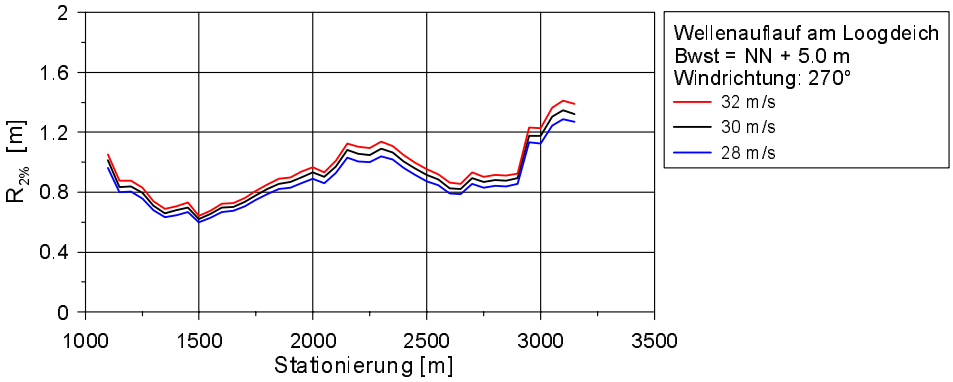

Abb. 4: Wellenauflauf am Loogdeich bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten

Veröffentlichungen / Informationen

MAI, S., DAEMRICH, K.-F.: Seegangsberechnungen zur Ermittlung der Höhen der Inseldeiche Juist und Wangerooge, 5. FZK-Kolloquium, Hannover, 2005

ZIMMERMANN, C., MAI, S., DAEMRICH, K.-F.: Ermittlung der Seegangsbedingungen am Loogdeich, Juist. Franzius Institut, Bericht Nr. 673a, Hannover, Juni 2004

ZIMMERMANN, C., MAI, S., DAEMRICH, K.-F.: Wellenauflauf am Loogdeich, Juist. Franzius Institut, Bericht Nr. 673b, Hannover, Juni 2004