

UNIVERSITÄT HANNOVER
FRANZIUS-INSTITUT FÜR WASSERBAU UND KÜSTENINGENIEURWESEN

Projekt:	Voruntersuchung zur Anwendbarkeit kommerzieller Radar-Sensoren auf dem Gebiet der Seegangsmessung
Finanzierung bzw. Auftraggeber:	Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz
Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. C. Zimmermann
Projektbearbeitung:	Dipl.-Phys. S. Mai
Bearbeitungszeitraum:	November 1999 bis März 2000

Aufgabenstellung

Zur Messung des Seegangs in der Natur werden zur Zeit standardmäßig sog. Delfter Wellenpegel sowie Seegangsbojen eingesetzt. Das Messprinzip der Delfter Wellenpegel beruht auf einer Widerstandsmessung zwischen zwei in Wasser eingetauchten Metalldrähten, während mit den Seegangsbojen die Beschleunigungen, welche auf die Boje im Seegang wirken, gemessen werden. Ein Nachteil der genannten Verfahren besteht darin, dass sie nicht berührungsfrei sind. Hier bietet die Altimetrie mit Laser und Radar Möglichkeiten einer berührungsfreien Messung.

Kommerzielle Radar-Altimeter sind derzeit insbesondere zur Füllstandsmessung in der chemischen Industrie erhältlich und werden derzeit durch die Bundesanstalt für Gewässerkunde für den Einsatz als Wasserstandspegel getestet. Ergänzend zu diesen Untersuchungen wird die Möglichkeiten eines Einsatzes kommerzieller Radar-Altimeter zur Wellen- bzw. Seegangsmessung im Franzius-Institut überprüft.

Durchführung

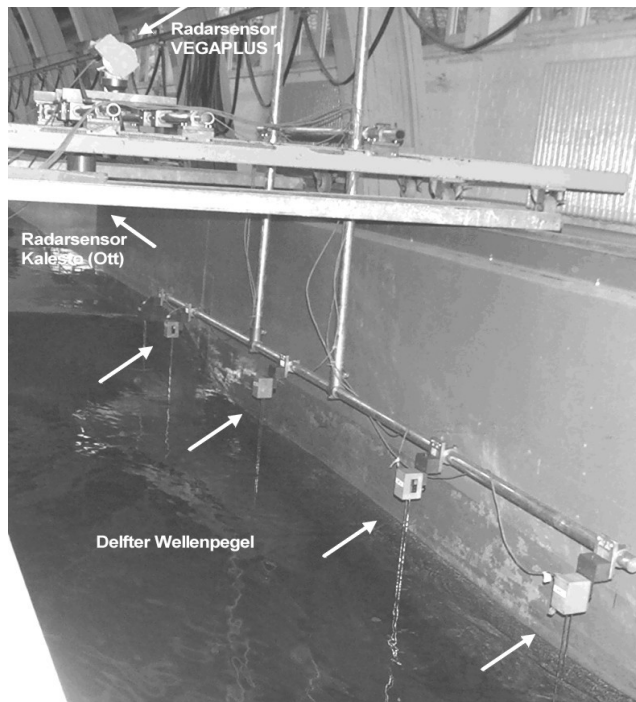


Abb. 1: Anordnung der Wellenpegel im WKS

Die Untersuchungen umfassen eine Literaturstudie zum Thema „Seegangsmessung mit Radar-Sensoren“ sowie Experimente im Wellenkanal Schneiderberg WKS des Franzius-Instituts und im Großen Wellenkanal GWK des Forschungszentrums Küste zum Vergleich der Radar-Sensoren mit den standardmäßig genutzten Delfter Wellenpegeln.

Die Abbildung 1 zeigt die Meßbühne im WKS mit der Instrumentierung. Zur Zeit werden die Radarsensoren „Kalesto“ der Fa. Ott und „VEGAPLUS 1“ der Fa. VEGA für regelmäßigen und unregelmäßigen Seegang untersucht. Die Versuche im WKS umfassen Seegangsbedingungen mit Wellenhöhen von 5 cm bis 40 cm und Wellenperioden von 1 s bis 5 s. Im GWK sind Versuche mit Wellenhöhen bis 1,2 m und –perioden bis 8 s geplant.

Die Auswertung der Versuche erfolgt durch direkten Vergleich der Wasserspiegelauslenkungen, der Seegangsspektren sowie der nach dem zero-downcrossing-Verfahren ermittelten Seegangssparameter.

Die Abbildung 2 zeigt ein Beispiel einer mit verschiedenen Messsensoren gemessenen Wasserspiegelauslenkung sowie die daraus berechneten Amplitudenspektren.

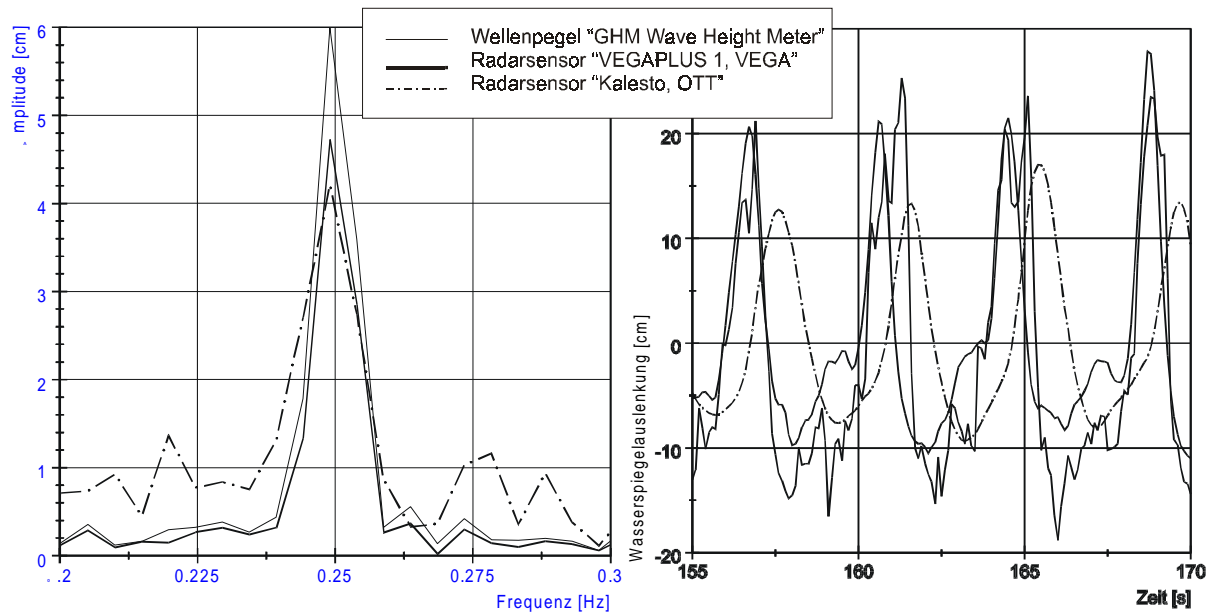


Abbildung 2: Amplitudenspektrum (links) und Wasserspiegelauslenkungen (rechts) für die verschiedenen Messsensoren (Randbedingungen: $d = 0,80$ m, $H = 30$ cm, $T = 4,0$ s)

Ergebnis

Eine direkte Übertragbarkeit der Messergebnisse der untersuchten kommerziellen Radarsensoren ist zur Zeit nicht möglich. So weist das Radar der Fa. VEGA Filtereigenschaften auf, die speziell bei der Messung von Wellen kleiner Periode zu zu geringen Wellenhöhen führen. Das Messsignal des Radars der Fa. Ott weist einen zu hohen Anteil von Störsignalen auf. Diese sind im Amplitudenspektrum als weißes Rauschen und in der Zeitreihe als Ausreißer erkennbar.

Dennoch lassen diese Voruntersuchungen erwarten, dass in Zukunft der Seegangsmessung mit Radar zunehmende Bedeutung zukommt.

Literatur:

Mai, S., Zimmermann, C.: Applicability of Radar Level Gauges in Wave Monitoring, Proc. of the 2nd Int. Conf. Port Development & Coastal Environment, PDCE, Varna, Bulgaria, 2000