

Optimierung von schnellen Radar-Wasserstandssensoren unter Laborbedingungen kurz: „Seegangsmessung mit Radar“

von CLAUS ZIMMERMANN, STEPHAN MAI u. KAI IRSCHIK
Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen, Universität Hannover

Die Distanzmessung mit kommerziellen Radarsensoren zur Füllstandsmessung basiert entweder auf dem TDR-Prinzip (time domain reflectometry) oder auf dem FMCW-Prinzip (frequency modulated continuous wave). Die Anwendbarkeit beider Typen von Radarsensoren wurden im Wellenkanal Schneiderberg WKS (Abb. 1, links) und im Großen Wellenkanal GWK im Vergleich zu Drahtwellenpegeln untersucht. Es zeigte sich, dass die gelieferten Standardgeräte insbesondere hinsichtlich der Abtastrate und der Messgenauigkeit an Wellenflanken Probleme aufweisen.

Zur Verbesserung der Anwendbarkeit der Radarsensoren auf dem Gebiet der Seegangsmessung wurden daher neben dem bereits prozessierten, d.h. dem in eine Distanz umgewandelten, Messsignal (10 Hz) auch die Rohdaten (>10 kHz), d.h. die rückgestreute Intensität des Radarsignals, aufgezeichnet. Die Abb. 1 (rechts) zeigt beispielhaft für ein nach dem TDR-Prinzip arbeitendes Radar eine Zeitreihe von Profilen der Intensität des rückgestreuten Radarpulses. Das Band hoher Rückstreuintensität bei einer Laufzeit des Radarpulses von etwa 3 ms entsteht durch die Reflexion an der Wasseroberfläche. Die Lageveränderung des Bandes hoher Rückstreuintensität beschreibt die Veränderung der Wasserspiegeloberfläche durch Wellen. Über den Vergleich zu Standardwellenpegeln wurde eine, im Vergleich zu den heute verfügbaren Radargeräten, verbesserte Auswertung des Radar-Rückstreusignals erarbeitet und soll als Prototyp in die Messwerterfassung integriert werden.

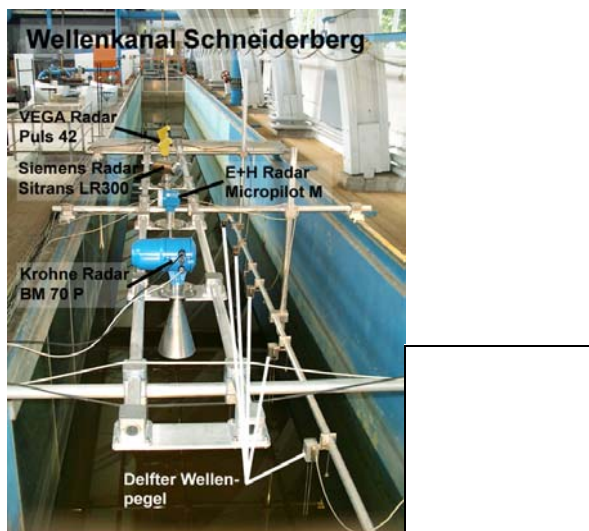


Abb.1: Installation verschiedener Radar-Wasserstandspegel im Wellenkanal Schneiderberg (links) und Zeitreihe des vom Radar gemessenen Rückstreusignals (rechts)

Neben der software-technischen Verbesserung wurde außerdem die Bedeutung von Antennenengeometrie und Blickwinkel (auf die Wasseroberfläche) für die Qualität der Seegangsmessung mit kommerziellen Radarsensoren untersucht und eine optimale Konfiguration der Hardware vorgeschlagen.

Der Einfluss von Umweltparametern der Meteorologie, wie Nebel, Regen, ..., und der Hydrologie, wie Salinität, auf die Messergebnisse wurde durch den Einsatz der Radarsensoren am Pegel Borkum „Südstrand“ (vgl. Vortrag von U. Barjenbruch) aufgezeigt. Außerdem wurde speziell die Bedeutung der Salinität für die Güte der Seegangsmessung bei stationärer Wasserspiegellage mit Hilfe von Laboruntersuchungen am Franzius-Institut sowie numerischen Simulationen mit dem Modell FEMLAB näher untersucht.