

## **Klimaprojektionen und das hydrologische System der Wasserstraßen im Küsten und Ästuarbereich – Bezüge zum Küstenschutz**

Dr. Stephan Mai

Die hydrologischen Bedingungen der Küsten und der Ästuarbereiche werden durch den atmosphärischen Antrieb, d.h. Wind und Luftdruck, sowie durch die ozeanographischen Randbedingungen, d.h. Wasserstand, Strömung, Salinität und Temperatur, in der offenen See bestimmt. Auf Ästuarbereiche wirkt zudem der Oberwasserabfluss.

Durch den globalen Klimawandel bedingte Veränderungen des atmosphärischen Antriebs, des Oberwasserabflusses sowie der ozeanographischen Randbedingungen führen zu regionalen Veränderungen der hydrologischen Bedingungen der deutschen Küstengewässer von Nord- und Ostsee sowie deren Ästuarbereiche. So wird der durch den Klimawandel bedingte Anstieg des globalen Meeresspiegels auch den Anstieg des mittleren Meeresspiegels der Nebenmeere einschließen. Mit der klimabedingten Veränderung der atmosphärischen Zirkulation, insbesondere den veränderten Zugbahnen der Sturmtiefs sowie der sich intensivierenden Westwindlagen, werden neben der Veränderung der mittleren ozeanographisch/hydrologischen Situation zudem häufiger Extremereignisse eintreten. In diesem Zusammenhang wird sich nicht nur die Wahrscheinlichkeit extremer Tidewasserstände erhöhen, sondern es werden auch extremere Seegangsbedingungen erwartet (Mai & Zimmermann 2004; Outzen, Herklotz, Heinrich & Lefebvre 2008).

Als Teil des Forschungsprogramms KLIWAS werden die genannten Veränderungen einerseits auf der Grundlage von Messungen hydrologischer Parameter in deutschen Küstengewässern und Ästuarbereichen analysiert und andererseits unter Voraussetzung verschiedener Projektionen der zukünftigen klimatischen Entwicklung auf der Grundlage numerischer Simulationen ermittelt.

Die Analyse hydrologischer Messungen ist insbesondere auf Wasserstände, Strömungen und Seegang in der Nordsee und deren Ästuarbereichen fokussiert. In diesem Zusammenhang werden unter anderem Ergebnisse zur Wasserstandsentwicklung von Jensen & Mudersbach (2007) bzw. zur Seegangsentwicklung durch die WASA-Group (1998) erweitert analysiert. Ziel ist es dabei, bereits aufgetretene Veränderungen in der Statistik der Tidekennwerte (Tidewasserstände und –strömungen) sowie des Seegangs darzustellen und einen sich möglicherweise verstärkenden Trend zu prüfen. In Erweiterung bereits veröffentlichter Untersuchungen wird insbesondere für die Analyse der Tidewasserstände eine exakte und absolute Georeferenzierung der Pegelnullpunkte für jeden Zeitpunkt der Aufzeichnung des Pegels verwendet. Diese absolute Georeferenzierung wird in KLIWAS für die Nordseeküste und deren Ästuarbereiche u.a. aufbauend auf dem Projekt IKÜS (2008) ausgearbeitet.

Die Analyse der zukünftigen klimabedingten Änderungen des hydrologischen Systems bzw. die weitergehende Analyse bereits eingetretener Änderungen wird mit Hilfe numerischer Modelle durchgeführt. Hierbei bilden im Projekt KLIWAS erarbeitete meteorologisch-ozeanographische Referenz- und Szenariendatensätze zu atmosphärischen und marinen Zustandsvariablen und Zirkulationsmustern im Bereich des Nordatlantiks sowie der Nord- und Ostsee die Grundlage. Durch den Vergleich der Modellergebnisse für die Klimaszenarien und den Referenzdatensatz werden die möglichen klimabedingten Veränderungen der meteorologisch/klimatologischen Parameter sowie der ozeanographisch/hydrologischen Parameter ermittelt. Für küstennahe Regionen sowie die Ästuarbereiche werden die Auswirkungen erwarteter Klimaprojektionen unter Verwendung von Regionalmodellen weiter detailliert.

IKÜS-Projektgruppe (2008) Aufbau eines integrierten Höhenüberwachungssystems in Küstenregionen durch Kombination höhenrelevanter Sensorik. Abschlußbericht der KFKI-Projekte 03 KIS 055 – 03 KIS 058, 172 S.

Jensen, J., Mudersbach, C. (2007) Zeitliche Änderungen in den Wasserstandszeitreihen an den Deutschen Küsten, in: Glaser R., Schenk, W., Vogt, J., Wießner, R., Zepp, H. und Wardenga, U. (Hrsg.), Berichte zur Deutschen Landeskunde, Themenheft: Küstenszenarien, Band 81, Heft 2, S. 99-112, Leipzig.

Mai, S., Zimmermann, C. (2004) Veränderung der Seegangsbedingungen an den Küsten von Jade und Weser als Folge der Klimaänderung. Coastal Reports, H. 1, S. 93 - 100.

Outzen, O., Herklotz, K., Heinrich, H., Lefebvre, C. (2008): Extreme Waves at FINO 1 Research Platform Caused by Storm "Tilo" on 9 November 2007. DEWI MAGAZIN NO. 33, AUGUST 2008.

WASA Group (1998) Changing Storm and Wave Climate in the Northeast Atlantic. Bull. Amer. Met. Soc., Jhrg. 79, H. 5, S. 741-760.