

**Editorial****Geodateninfrastrukturen  
Daten, Dienste, Diskussionen**

Geodateninfrastrukturen (GDI) - ein schillernder Begriff mit Auswirkungen in enormer fachlicher Breite, mit hohen wissenschaftlichen und technischen Anforderungen, einer erheblichen, oft durch die technischen Möglichkeiten geprägten Dynamik, sowie großen finanziellen Konsequenzen. Diese nehmen schon beim Aufbau von GDI Gestalt an, wirken aber beim Verzicht auf diese Strukturen umso stärker. Welches Potenzial steckt hinter den Daten, den Strukturen, der Technik?

Der Aufbau von Geodateninfrastrukturen, also Strukturen, die über definierte (Meta-) Datengrundlagen und Qualitätsansprüche, harmonisierte Schnittstellen und Standards, Kommunikationsstrukturen, sowie Vereinbarungen über Zugang und Nutzen von Daten und Diensten verfügen, steht derzeit im Fokus der Tätigkeiten zahlreicher Fachdisziplinen und ist Gegenstand von Harmonisierungsbemühungen durch alle Verwaltungsebenen. Der staatliche Naturschutz bringt sich auch im 100-jährigen Jubiläum seines Bestehens im Jahr 2006 dynamisch in diese Tätigkeiten ein. Naturschutz ohne Raumbezug ist kaum denkbar. Bereits seit 1998 hat die Bundesverwaltung das Potenzial der Geoinformation erkannt, in der täglichen Praxis aber auch schon seine Grenzen ausgelotet, die häufig genug deckungsgleich mit Verwaltungsstrukturen waren. Der Interministerielle Ausschuss für Geoinformationswesen (IMAGI) der Bundesregierung konnte durch seine Arbeit die Kooperation zwischen den Bundesbehörden deutlich verbessern. Abstimmungen über Abgabebedingungen und Nutzungsvereinbarungen vereinfachen seitdem den Datenaustausch. Die Zusammenführung von Metainformationssystemen wie Umweltdatenkatalog oder NOKIS im Geoportal des Bundes erleichtern die Navigation über Fachgrenzen hinweg. Neuen Schwung erhielten die Bemühungen durch eine europäische Initiative zum Aufbau einer Geodateninfrastruktur (INSPIRE), die seit 2001 das Zu-

sammenwirken einer GDI mittels einer europaweit verbindlichen Rahmenrichtlinie zu regeln versucht. Über den erfolgreichen Abschluss des Vermittlungsverfahrens dieser Rahmenrichtlinie wird zeitlich erst nach dem Schreiben dieser Zeilen entschieden. Da Ihre Lektüre der KFKI-Mitteilungen jedoch nach dem 21.11.2006 liegt, wird das an diesem Tag stattfindende europäische Vermittlungsverfahren abgeschlossen sein. Informieren Sie sich über die Ergebnisse!

INSPIRE wird nicht nur Auswirkungen im *europäischen Maßstab* haben. Dem Gedanken einer verteilten Datenhaltung bei den jeweils zuständigen Einrichtungen folgend, wird INSPIRE fachlich wie auch administrativ dezentral greifen und Konsequenzen bis zur kommunalen Ebene aufweisen. Aus diesem Grund wirken im Lenkungsgremium GDI-DE, der dritten hier aufgeführten Plattform zum Aufbau von GDI, neben Bund und Ländern auch die kommunalen Spitzenverbände mit. Das Lenkungsgremium GDI-DE koordiniert alle Aktivitäten sowohl fach- als auch strukturübergreifend.

Die Ausgangsfrage stellte das Potenzial von Geodateninfrastrukturen zur Diskussion. Und die Antwort? Sie liegt nicht auf der Hand - sie liegt in unserer Hand. Nutzen wir die vorhandenen Strukturen und Mechanismen zum Aufbau der Strukturen! Bringen wir uns in die europäischen, nationalen oder regionalen Initiativen ein und gestalten sie mit. So sind z.B. mit Fragen des Küstenzonenmanagements oder der physikalischen Bedingungen von Meeren und Ozeanen auch Aspekte des Küsteningenieurwesens in den Anhängen der INSPIRE-Rahmenrichtlinie berührt. Nur die Beteiligung der fachlich kompetenten Stellen wird eine problemorientierte Lösung ermöglichen. Lösungen für nicht vorhandene Probleme gibt es genug.

Dr. Michael Bilo

Wissenschaftlicher Direktor  
Fachgebiet *Naturschutzinformation, Kartographie*  
Bundesamt für Naturschutz  
Konstantinstraße 110  
53179 Bonn

**Impressum****KFKI-Geschäftsstelle**

Bundesanstalt für Wasserbau Hamburg  
Wedeler Landstraße 157  
22559 Hamburg  
Tel: +49 (0 40) 8 19 08-3 92  
Fax: +49 (0 40) 8 19 08-5 78  
Email: [kfki-sekretariat@baw.de](mailto:kfki-sekretariat@baw.de)  
**WWW:** [kfki.baw.de](http://kfki.baw.de)

**KFKI-Bücherei**

Wedeler Landstraße 157  
22559 Hamburg  
Tel: +49 (040) 8 19 08-3 78  
Fax: +49 (040) 8 19 08-5 78  
Email: [kfki-bibliothek@baw.de](mailto:kfki-bibliothek@baw.de)

## Steigerung der Genauigkeit von Digitalen Geländemodellen aus Airborne Laserscannermessungen im Watt- und Küstenbereich

Alexander Brzank

Institut für Photogrammetrie und GeoInformation, Universität Hannover

Seit mehreren Jahren werden Laserscannermessungen auf den Nord- und Ostfriesischen Inseln sowie Vorland- und Wattflächen eingesetzt, um das Gelände detailliert zu beschreiben und morphologische Veränderungen zu erfassen. Beispiele hierfür sind variierende Geländestrukturen (Abbruchkanten, Priel-, Gruppenverlagerungen etc.) sowie Erosions- und Sedimentationserscheinungen. Die angesprochenen Veränderungen sind äußerst relevant, da sie die Belastung und Funktionalität der Küstenschutzanlagen in unterschiedlichen Zeitskalen unmittelbar beeinflussen und damit eine Gefährdung der betroffenen Gebiete und der dort lebenden Bevölkerung nach sich ziehen können. Deshalb ist die frühzeitige und hochqualitative Erfassung und Dokumentation derartiger Veränderungen eine wichtige Aufgabe des Küstenschutzes. Weiterhin üben diese Veränderungen unmittelbaren Einfluss auf die Sicherstellung des Schiffverkehrs insbesondere im Wattbereich aus. Die originären Rohdaten, die beim Airborne Laserscanning erzeugt werden, sind für die Standard-Endnutzer nicht geeignet. Deshalb werden die Rohdaten durch mehrere Bearbeitungsschritte - Entfernung von groben Messfehlern, Streifenanpassung, Filterung und Interpolation - in ein Digitales Geländemodell (DGM) umgewandelt. Auf Grundlage dieser DGM erfolgen nahezu sämtliche Analysen sowie Schlussfolgerungen. Aufgrund verschiedener Einflüsse wie Vegetation, aufstehende Wasserflächen in Wattbereichen sowie unregelmäßiger Punktver-

teilung sinkt die Genauigkeit der DGM im Vergleich zu den originären Laserscannerdaten. Ziel des KFKI-Projektes *Laserscan* ist es deshalb, die Genauigkeit der DGM aus Laserscannerdaten zu steigern. Dazu sollen verschiedene Faktoren wie Vegetation, Wasserflächen, Bruchkanten und Formlinien hinsichtlich ihres Einflusses auf die Genauigkeit des DGM untersucht werden. Im Folgenden sollen Strategien und Algorithmen entwickelt und implementiert werden, welche die Genauigkeit der Digitalen Geländemodelle präzisiert bzw. erhöht. Dazu werden Softwarewerkzeuge erstellt, welche die entwickelten Algorithmen enthalten.

### Klassifikation von Wasserflächen in Laserscannerdaten

Laserscannerbefliegungen im Wattbereich werden im Allgemeinen bei Tideniedrigwasser ausgeführt, damit möglichst das gesamte Untersuchungsgebiet trocken gefallen ist. Jedoch verbleiben in Prielen sowie Senken oft Wasserflächen. Da der Laserscanner nicht in der Lage ist, diese Flächen zu durchdringen, entsprechen die gemessenen Laserscannerpunkte im Wasserbereich der Wasseroberfläche. Diese Punkte gehören nicht zur gesuchten Geländeoberfläche und müssen somit klassifiziert und entfernt werden. Basierend auf Trainingsgebieten für Wasser und Land werden die Laserscannerdaten je Flugstreifen hinsichtlich der Parameter Höhe, Intensität und Punktdichte analysiert. Anschließend werden die für die Fuzzy-Klassifizierung notwendigen Parameter automatisch aus den Trainingsgebieten abgeleitet. An die Klassifikation sämtlicher Punkte des Flugstreifens fügen sich zusätzliche Tests, welche die Klassifizierung überprüfen und verbessern. Ein Beispiel für ein Klassifizierungsergebnis zeigt Abbildung 1.

Verschiedene küstentypische Vegetationsarten, die in ihrer Dichte und Höhe stark variieren, beeinflussen den vom Flugzeug ausgesandten Laserstrahl dergestalt, dass ein großer Teil der Strahlungsenergie vor der



Abbildung 1: Klassifizierung von Laserscannerdaten in Wasser- und Landpunkte

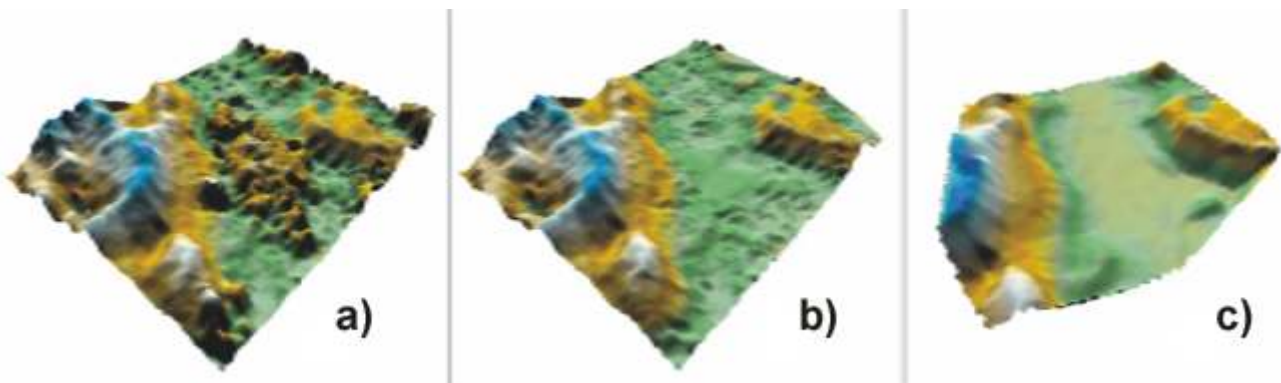


Abbildung 2: a) Laser-DOM b) Laser-DGM c) Referenz-DGM

eigentlichen Erdoberfläche reflektiert wird. Abhängig vom Vegetationstyp ergeben sich somit gravierende Unterschiede in Bezug auf Reflexionsgrad und Durchdringungsrate des Laserpulses. So führen bei einigen Beständen, wie z.B. Kriechweide, dichte, verfilzte Schichten aus pflanzlichem Material zu erheblichen Ungenauigkeiten im erstellten DGM. Diese vegetationsbedingten Fehler können durch verschiedene Filteralgorithmen reduziert werden. Aufgrund der niedrigen Bodenpunktdichte und der geringen Höhenunterschiede zwischen Vegetationsoberfläche und Boden (Vegetation befindet sich oft in Dünentälern) ist die Filterung aber schwierig und es verbleiben Vegetationspunkte bei der DGM-Generierung (Abbildung 2). Dies führt zu Restfehlern, die für einzelne Vegetationsarten im Projekt untersucht werden. Ziel dieses Teilprojektes ist es letztendlich, Bereiche mit geringerer Höhengengenauigkeit aufgrund des Einflusses der Vegetation automatisch in den Fernerkundungsdaten zu klassifizieren.

Ausgehend von einem Vergleich terrestrischer Referenzdaten mit den Laserscannermessungen werden zunächst Problembereiche bezüglich der Genauigkeit in den Datensätzen erkannt und dokumentiert. Neben dem Einfluss der Vegetationsart auf die im Laser-DGM auftretenden Höhenfehler werden auch Zusammenhänge zur Vegetationshöhe und Vegetationsdichte untersucht. Im nächsten Schritt werden diejenigen Vegetationsattribute, die einen Einfluss auf die Höhengengenauigkeit des Laser-DGM haben, mit Merkmalen in den Fernerkundungsdaten verknüpft. Diese Merkmale werden anschließend genutzt, um mittels einer überwachten Klassifizierung die verschiedenen Genauigkeitsbereiche in den Daten zu kartieren, um somit Aussagen zur Zuverlässigkeit der Laserhöhen treffen zu können.

### Formlinien- und Bruchkantenextraktion

Viele morphologische Objekte in Watten und Vorländern enthalten Formlinien und Bruchkanten. So lässt sich zum Beispiel ein Priel durch zwei Böschungsober- und Böschungsunterkanten eingehend beschreiben. Morphologische Veränderungen von Objekten können mit Hilfe abgeleiteter Formlinien

und Bruchkanten optimal beschrieben werden. Zudem kann die Genauigkeit des abgeleiteten DGM durch das Einfügen von Bruchkanten erhöht werden. Der am IPI entwickelte Ansatz basiert auf der Kombination von Digitaler Bildbearbeitung und Flächenrekonstruktion zur Ableitung der 3D-Bruchkanten. Basierend auf einem aus den Laserscannerdaten interpolierten Höhenraster werden durch Anwendung von Kantenoperatoren linienhafte Näherungslösungen abgeleitet. Die Näherungslösungen werden im Folgenden ver-

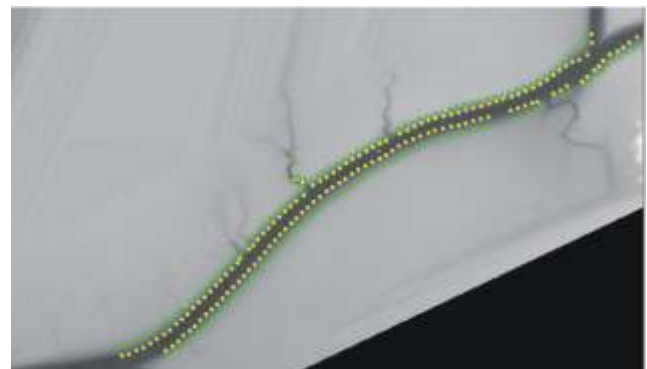


Abbildung 3: Ableitung von Bruchkaten aus Laserscannerdaten für einen Priel

wendet um die notwendigen Parameter der Flächenrekonstruktion zu initialisieren. Durch das Schätzen geeigneter mathematischer Funktionen in die Laserpunktwolke können im Anschluss die gesuchten Bruchkanten extrahiert werden (siehe Abbildung 3).

### Danksagung

Wir bedanken uns bei den Partnerbehörden dieses Projektes, namentlich dem Amt für Ländliche Räume Husum, dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz sowie der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest für die fachliche und infrastrukturelle Unterstützung des Projektes. Dieses KFKI-Forschungsvorhaben wurde finanziell vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Kennzeichen 03KIS050 gefördert.

## Nutzung von Metadaten im Küsteningenieurwesen und im Küstengewässerschutz

Dr.-Ing. Rainer Lehfeldt (BAW)  
 Dr. Hans-Christian Reimers (LANU)  
 Frank Simmering (planGIS GmbH)  
 Dr.-Ing. Frank Sellerhoff (smileconsult GmbH)

Die Grundlagen für eine Beschäftigung mit Metadaten zur systematischen Beschreibung und Dokumentation von Datenbeständen, Karten, Bildmaterial, Literatur, Forschungsprojekten usw. wurden in dem KFKI-Projekt NOKIS (03KIS027) in den Jahren 2001 bis 2004 erarbeitet. Hier wurde die Basisversion eines Informationssystems als Kommunikationsdrehscheibe für den Küstenraum erstellt, die mit standardisierten Metadaten, einheitlichen Erfassungswerkzeugen und einem gemeinsamen Internetportal [nokis.baw.de](http://nokis.baw.de) zum Suchen in den verteilten Dokumentationen der Projektpartner eine effiziente und wirtschaftliche Aufgabenerfüllung unterstützt.

Mittlerweile sind mit der nationalen Geodaten-Infrastruktur GDI-DE [geoportal.bkg.bund.de](http://geoportal.bkg.bund.de) und den dazugehörigen Geodaten-Infrastrukturen der Länder deutschlandweit Internetportale im Aufbau, die durch gemeinsame Nutzung des ISO 19115 Standards für Metadaten zusammenwirken. Auf diese Weise ist der Informationsfluss auch international im Rahmen der Europäischen Infrastruktur für Geoinformationen INSPIRE, die eine integrierte Sicht auf alle nationalen Geodatenbestände in Europa ermöglichen soll, gewährleistet.

Die in NOKIS verwendeten Metadaten enthalten sämtliche Angaben, die zum vertikalen Informationsfluss bei der GDI-DE und INSPIRE gefordert werden. Insofern haben alle Dienststellen, die Metadaten zum horizontalen Informationsfluss auf Sachbearbeiter-Ebene mit den NOKIS Werkzeugen aufnehmen, die Anforderungen aus übergeordneten Informationssystemen implizit erfüllt. In NOKIS werden Metadaten speziell für die Bereiche

- Vermessung, Karten und Luftbilder, Messreihen, die bei der Dokumentation von Monitoring-Aufgaben anfallen,
- Projekte in der Küstenzone, die im Auftrag des BMBF dokumentiert werden,
- Literatur zu den Projekten und die vom KFKI herausgegebene Zeitschrift *Die Küste*
- Numerische Modelle mit Szenarien (ab 2007)

erzeugt und verwaltet. Diese so genannten Metadaten-Profile sind Weiterentwicklungen aus internationalen Forschungsprojekten, die in NOKIS auf der Basis des allgemein verbindlichen ISO 19115 Standards implementiert werden.

Das bis 2008 vom BMBF geförderte Forschungsprojekt *NOKIS++ Informations-Infrastrukturen für Nord- und Ostseeküste als Beitrag zu einem Integrierten Küstenzonenmanagement* bearbeitet die beiden Schwerpunktthemen *Integrierte Küstenhydrographie* (03 KIS 049) und *Integrierter Küstengewässerschutz* (03 F0412B).

Dabei werden sachgerechte Metadaten-Profile für die verschiedenen Nutzergruppen in der Küstenzone festgelegt sowie internetfähige Werkzeuge entwickelt und der Praxis zur Verfügung gestellt, mit denen Meta-

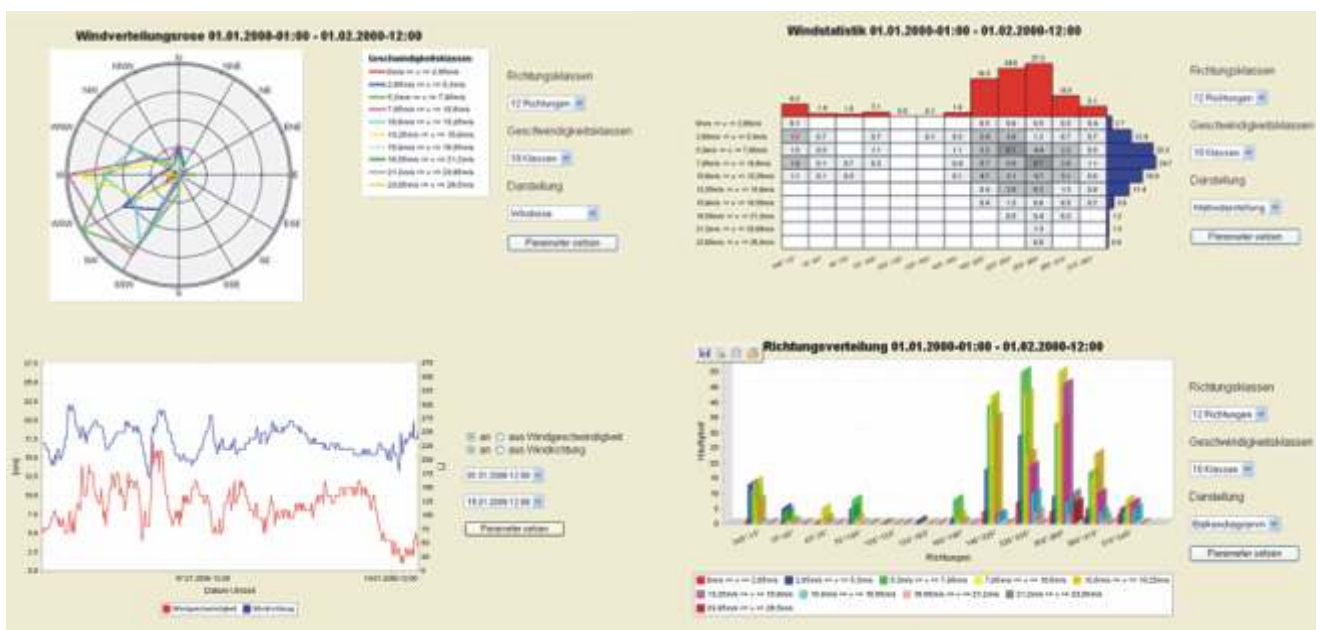


Abbildung 1: Online Dienste für verteilte Datenbestände

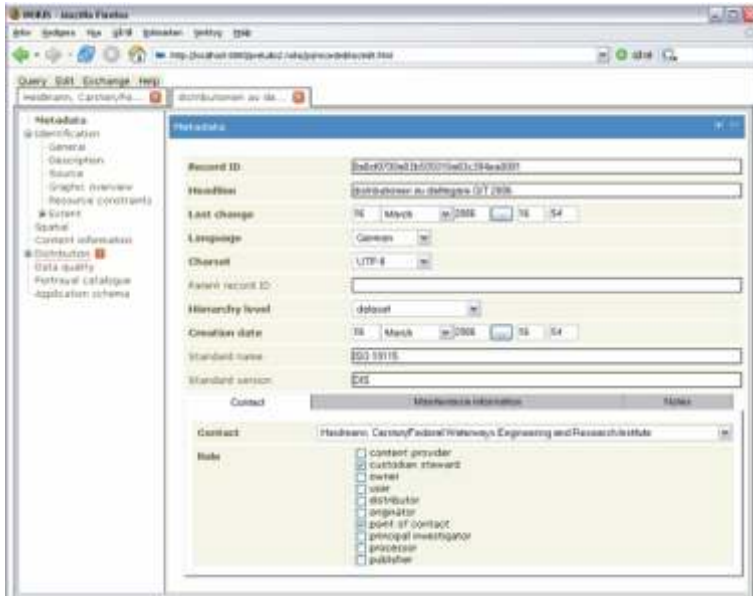


Abbildung 2: Metadaten Editor zum NOKIS Metadatenprofil für die Küstenzone

daten manuell in einem speziellen Editor eingegeben oder mit Extraktionsmethoden aus vorhandenen Datenhaltungen herausgefiltert werden können. Genutzt werden sie dann für intersektorale Recherchen in dem gemeinsamen NOKIS-Portal und über so genannte Katalog-Dienste in anderen Internet-Portalen wie GeoPortal, BMBF und KFKI.

In einer so vernetzten Informations-Infrastruktur folgt auf die gezielte Recherche nach Datenbeständen im nächsten Schritt der Zugriff, zumindest aber eine Vorschau oder Visualisierung der gefundenen Ergebnisse. Von einer Online-Quelle können, gegebenenfalls mit einem Bezahlservice verbunden, die Daten heruntergeladen werden, oder es stehen weitere Internet-Dienste zur Verfügung, mit denen Informationen aus den Daten gewonnen werden können.

Am Beispiel von Windzeitreihen in Arkona werden Möglichkeiten zur Darstellung und Analyse von Messwerten gezeigt, die von der einfachen Analogdarstellung von Geschwindigkeit und Richtung bis zu deren spektralen Darstellungen reichen. Hieran wird deutlich, wie Internetdienste mit festgelegtem Zugriffsmodus auf verteilte Datenbestände standardisierte Auswertungen ermöglichen, die in anderen Dokumenten, wie z.B. zur Berichtspflicht leicht eingebunden werden können.

Ein weiteres Beispiel für das Online Angebot von Informationen sind Ergebnisse von numerischen Modellrechnungen zu ausgewählten Szenarien, die als digitale Wind- oder Seegangsatlanen bei NOKIS verfügbar sind. Mit unterschiedlichen Web-Technologien werden hier Simulationsergebnisse in einer Benutzeroberfläche angeboten, die eine Parametervariation innerhalb der Grenzen der Modellsimulation ermöglichen.

Auf dem KFKI-Portal [kfi.baw.de](http://kfi.baw.de) werden zunehmend Daten aus abgeschlossenen Projekten in einem Bereich *hosted-by-kfi* dauerhaft bereitgestellt. Aufgrund ihrer standardisierten Dokumentation mit NOKIS Metadaten sind sie online recherchierbar und können mit NOKIS Diensten unterschiedlich dargestellt werden. Dies ist ein wesentlicher Beitrag zur Interoperabilität von Daten aus verteilten Quellen, der als Leitgedanke für die Implementierung der Wasserrahmenrichtlinie formuliert wurde.

Ein zentrales Anliegen von NOKIS ist, die Datenhalter bei der Erzeugung von Metadaten zu unterstützen. Dazu ist ein Browserbasierter Editor entwickelt und in der Praxis erprobt worden, der Eingabeformulare mit Hilfe-Funktionen zum Metadaten-Standard zur Verfügung stellt. Dabei werden weitere Dienste des NOKIS-Servers, wie Koordinatentransformation, Gazetteer und Thesaurus

eingebunden. Die standardisierten Metadaten sehen darüber hinaus Vorschaubilder und Links zu den Daten vor. So kann eine ausführliche Dokumentation mit dem Editor erfolgen, die vor Ort beim Datenhalter genutzt wird, und ohne Redundanz oder Zusatzaufwand Metadaten für übergeordnete Informationssysteme bereitstellt.

In Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie wird in NOKIS ein Gazetteer-Service für die deutschen Küstenregionen von Nord- und Ostsee aufgebaut. Ausgangspunkt ist das kürzlich veröffentlichte Kartenwerk mit geographischen Namen. Im Küstenbereich werden jedem geographischen Namen dabei eine Lagekoordinate und ein Polygon zur Beschreibung seines räumlichen Gültigkeitsbereiches zugeordnet, die bei der automatisierten Suche ausgewertet werden können. Mehrsprachigkeit (z.B. Hamburg/ Hamborg/ Hambourg/...) und Historienverwaltung für wandernde Objekte (z.B. Insel Trischen) werden ebenfalls berücksichtigt.

Die Informationsinfrastruktur von NOKIS wird auch in anderen Projekten des BMBF und der Europäischen Union genutzt:

- Forschung für ein Integriertes Küstenzonenmanagement - in der Odermündungsregion - IKZM-Oder [www.ikzm-oder.de](http://www.ikzm-oder.de) und - an der Westküste Schleswig-Holsteins - Zukunft Küste [www.coastal-futures.org](http://www.coastal-futures.org)
- WTZ Brasilien - Nachhaltiges Umweltmanagement in brasilianischen Häfen [harbours.wtz-brasilien.org](http://harbours.wtz-brasilien.org)
- Integrated Flood Risk Analysis and Management Methodologies FLOODsite [www.floodsite.net](http://www.floodsite.net)

## Planungstool für die integrierte Küstenhydrographie und das Küstengewässermonitoring

Dr.-Ing. Frank Sellerhoff (smile consult GmbH, Hannover)

Dr. Hans-Christian Reimers (Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek)

Das Planungstool ist eine Anwendung, die im Rahmen des Forschungsprojektes NOKIS/NOKIS++ (03 KIS 049 und 03F0412B) für die integrierte Küstenhydrographie und zukünftig auch für den integrierten Küstengewässerschutz entwickelt und eingeführt wird. Das *Planungstool* soll die verantwortlichen Dienststellen sowie weitere beteiligte Institutionen bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben im Rahmen der hydrographischen Vermessungen und des Monitorings im Küstenvorfeld unterstützen, indem es bei der Planung von Messnetzen und Vermessungsvorhaben sowie die Koordination dieser Vorhaben hilft. Für derartige Planungsaufgaben sind in der deutschen Küstenregion vor allem Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der folgenden Institutionen verantwortlich: Amt für Ländliche Räume, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg Vorpommern, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, sowie die Wasser- und Schifffahrsdirektionen Nord und Nordwest. Im Frühjahr 2006 wurde ein Prototyp an die Planungsakteure übergeben. Zur Abstimmung der Anwendungstests, der Wartung und Pflege sowie der Weiterentwicklung werden regelmäßig Anwendertreffen stattfinden.

Das Planungstool ist eine in der Programmiersprache Java implementierte graphische Anwendung, die in ihrer Ausgestaltung an gängige CAD- oder GIS-Anwendungen angelehnt ist. Neben der Basisfunktion der Kartendarstellung sind derzeit insgesamt drei Module implementiert, die je nach Aufgabenstellung als Planungsmodul, Recherchemodul sowie Polygon-Editor bezeichnet werden. Um die Aufgaben der Planungsakteure optimal zu unterstützen, ist es möglich, die Planungsgeometrien in einer Vielzahl von Koordinatensystemen darzustellen bzw. zu transformieren. Bei der Entwicklung des Planungstools wurde besonderer Wert auf die Nutzung der bestehenden Infrastruktur von NOKIS gelegt. Als Folge dieser Überlegungen wurde ein Konzept entwickelt, demzufolge der bereits bekannte NOKIS-Server mit seinen Schnittstellen CSW,

Import- und Export-Schnittstelle genutzt wird und die ebenfalls bekannten Klienten NOKIS-Editor und die Portalsuche um eine weitere Komponente ergänzt werden, die sich der Infrastruktur zur Erzeugung, Verarbeitung und Archivierung von Metadaten in einem anerkannten Standard bedient.

Zum Anlegen einer Planungsinformation, wählt der Anwender zunächst das zu verwendende Koordinatensystem und wechselt dann in das Planungsmodul. Hier kann er durch Auswahl eines Profils eine neue Planungsinformation erzeugen. Derzeit steht das Profil *Seevermessung* zur Verfügung. In Vorbereitung sind die Profile *Messnetz* und *Befliegung*. Darauf folgend kann der Anwender interaktiv mit der Maus auf der Karte den von der Planung betroffenen Bereich räumlich eingrenzen (s. Abb. 1). Ein Planungsraum kann dabei in mehrere Zusammenhangskomponenten zerfallen und darf Löcher oder auch Inseln enthalten. Alternativ steht den Anwendern die Möglichkeit offen, eine bestehende Geometrie über eine Schnittstelle aus gängigen CAD- oder GIS-Formaten zu importieren. Um diese importierte Geometrie in Beschaffenheit und Auflösung an die vorliegende Aufgabestellung anzupassen, stehen im Modul *Polygon-Editor* verschiedenen Funktionen zur Verfügung.

Nachdem der Aussagebereich definiert wurde, kann auch der übrige Anteil der Planungsinformation in verschiedenen Eingabedialogen spezifiziert werden. Hierzu gehören beispielsweise Angaben über die zeitliche Ausdehnung, die Auftraggeber- und Auftragnehmerseite sowie diverse Angaben über die zu verwendenden Sensoren. Entsprechende Funktionen sollen im übertragenen Sinne auch für die Messnetzplanung entwickelt werden. Im weiteren Planungsprozess können diese Informationen den beteiligten

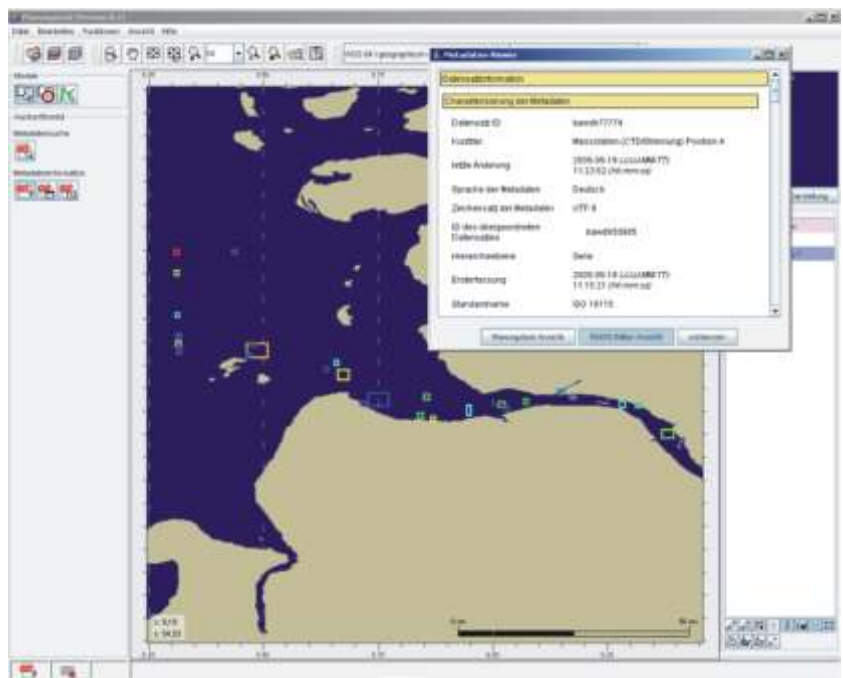


Abb. 1: Gemeinsame Darstellung von verschiedenen Planungsräumen in einer Karte.

Planungsakteuren durch das Hochladen auf dem Planungstool-Server zugänglich gemacht werden. Der Planungstool-Server ist eine Instanz des NOKIS-Editors ([nokis.baw.de/planungstool](http://nokis.baw.de/planungstool)) die eigens dazu verwendet wird, die Planungsinformationen zu archivieren und bei Bedarf über die Schnittstellen verschiedenen Anwendungen zur Verfügung zu stellen.

So kann mit dem Planungstool unter anderem nach bereits veröffentlichten Planungsinformationen und zukünftig auch nach existierenden Messstellen recherchiert werden. Hierzu stehen im Recherchemodul drei unterschiedliche Wege zum Auffinden von Planungsinformationen zur Verfügung. Mit dem *Rechercheassistenten* lässt sich durch Angabe von räumlichen und zeitlichen Bedingungen eine präzise Anfrage formulieren. Die *Stichwortsuche* ermöglicht die Suche nach Planungsinformationen durch Vorgabe eines Freitextes, der in der Planungsinformation enthalten sein soll. Die Option *Gesamtbstand* ermöglicht letztlich die Anzeige aller derzeit hinterlegten Planungsinformationen. Am Ende jedes dieser Suchpfade steht eine Menge von Planungsinformationen, die sich einzeln selektieren oder deselektieren lassen, um in eine Kartendarstellung übernommen zu werden. Wird durch die Anwender eine Planungsinformation interaktiv in der Karte selektiert, so stehen sämtliche Planungsinformationen in entsprechenden Dialogen zur Verfügung. Zur Auswertung des Bestandes an Planungsinformationen kann zum einen die Legende und damit die Kartendarstellung thematisch in Bezug auf bestimmte Sachverhalte angepasst werden, zum anderen kann der zeitliche Ablauf durch die Erzeugung eines Gantt-Diagramms verdeutlicht werden.

Der Vorzug des zugrundeliegenden Konzeptes, die NOKIS-Infrastruktur zu nutzen, zeigt sich insbesondere in zwei Aspekten:

Zum einen lässt sich die Portalsuche einschließlich der assoziierten Dienste verwenden um auch öffentlichen Benutzern die Informationen zu Planungsvorhaben zu liefern, zum anderen eignet sich die Analysefunktionalität des Planungstools auch zur Analyse und Darstellung der herkömmlichen NOKIS-Metadaten. Diese können nutzbringend bei der Erzeugung und Bewertung von Planungsinformationen eingesetzt werden, indem beispielsweise Informationen über zurückliegende Vermessungen zur Kartendarstellung herangezogen werden. Gleiches gilt für die Messnetzplanung, bei der Informationen zu Schutzgebieten und sonstigen Nutzungen mit einbezogen werden müssen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es gelungen ist, mit der aktuellen Version des Planungstools ein Werkzeug bereitzustellen, welches den Anwendern ermöglicht, in der Planung befindliche Seevermessungen zu beschreiben und anderen Planungsakteuren diese Information zur Verfügung zu stellen. Des Weiteren ist es bereits jetzt schon möglich, komfortabel durch die präzise Formulierung einer Suchanfrage eine gesuchte Information zu finden. In Zukunft wird sich dies noch einfacher realisieren las-

sen, indem durch Integration des NOKIS-Gazetteers auch Ortsnamen bei der Suche verwendet werden können und an die Stelle eines entsprechenden umschreibenden Rechtecks beispielsweise der Ortsbezeichner *Dithmarscher Bucht* tritt. Außerdem zielt die Weiterentwicklung auf die Einführung weiterer Profile ab. So steht beispielsweise die bereits beschriebene Entwicklung eines Profils zur Planung von Messnetzen auf der Liste der Erweiterungsvorschläge. Darüber hinaus wird der Einsatz des Planungstools für die künftige Bewirtschaftungsplanung zur Umsetzung der WRRL im marinen Bereich in Erwägung gezogen.

Zum Thema Einsatz des Sedimentklassifizierungstools *Jedi* im Küstengewässermonitoring wird auf den Beitrag der o.g. Autoren im KFKI aktuell 1/2006

## Aufgabenspektrum des Wasserstandsvorhersagedienstes des BSH

Dr. Sylvin Müller-Navarra

Leiter des Sachgebietes *Gezeiten, Wasserstands- und Sturmflutwarndienst* des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)

Nach Seeaufgabengesetz (SeeaufgG) § 1 obliegen dem Bund "auf dem Gebiet der Seeschifffahrt [...] die nautischen und hydrographischen Dienste, insbesondere [...] der Gezeiten-, Wasserstands-, und Sturmflutwarndienst, [...] meereskundliche Untersuchungen einschließlich der Überwachung der Veränderungen der Meeresumwelt [...]"

Die Vorhersage der Wasserstände in den flachen und reich gegliederten Küstengewässern der Nord- und Ostsee sowie in den Ästuaren ist äußerst komplex und den gestiegenen Anforderungen z. B. seitens der Seeschifffahrt kann nur entsprochen werden, wenn die Vorhersagedienste als wissenschaftsbasiert verstanden werden. Das BSH und seine Vorgängerinstitutionen Deutsche Seewarte und Marineobservatorium beteiligen sich deshalb seit mehr als 100 Jahren an angewandter Forschung, in jüngerer Vergangenheit auch im Rahmen von KFKI-Projekten.

### Gezeiten

Die längste Tradition hat der Gezeitendienst, der die erste ausführliche deutsche Gezeitentafel 1878 für das Folgejahr herausgegeben hat und seitdem ununterbrochen die für die deutsche Seeschifffahrt so wichtigen Basisinformationen in vielerlei Form bereitstellt. Ein weiteres erfolgreiches Produkt, den Gezeitenkalender, gibt es seit 1945. Um diese Publikationen mit der nötigen Genauigkeit und Sorgfalt produzieren zu können, sind jedes Jahr umfangreiche Vorarbeiten zu verrichten. Es müssen Pegelraten der Vorjahre von den zuständigen Ämtern beschafft, in der Gezeitendatenbank abgelegt und analysiert werden. Das Berechnungsverfahren ist die sogenannte *harmonische Darstellung der Ungleichheiten*, die für die Häfen der deutschen Nordseeküste die besten

Ergebnisse liefert.

Da die Gezeiten sich schleichend verändern, ist es für die Qualität der Vorhersagen wichtig, dass genaue Pegelraten in ausreichender räumlicher Verteilung möglichst rasch im BSH zur Verfügung stehen. Aus Gründen der Personalreduktion in den für den Pegelbetrieb verantwortlichen Ämtern hat es hier in den letzten Jahren vereinzelt Probleme gegeben, worauf an dieser Stelle bewusst hingewiesen wird.

Ohne Gezeiteninformationen ist auch die Beschickung von Lotungen der Seevermessung nicht möglich. Zu diesem Zwecke erstellt das BSH sogenannte Wasserstandserrechnungskarten, womit der Wasserstand an beliebiger Position der Deutschen Bucht auf Daten der Küstenpegel zurückgeführt werden kann.

Neben zahlreichen Auskünften zur Gezeitenkunde und -theorie erteilt das Sachgebiet Unterricht für Vermessungstechniker, da die zeitliche Schwerevariation bei Vermessungsgrößen immer beachtet werden muss.

### **Wasserstandsvorhersage**

Aufbauend auf den Gezeitenvorberechnungen ist eine laufende Wasserstandsvorhersage für die ganze deutsche Küste möglich, wenn zusätzlich meteorologische und hydrologische Daten sowie (Modell-) Vorhersagen berücksichtigt werden. Viermal täglich werden alle verfügbaren Daten - dazu gehören auch Ergebnisse aus einer operationellen Modellkette - gesichtet und computergestützt Wasserstandsvorhersagen für die nächsten 24 h berechnet. Die Modellkette besteht auf seiten des Deutschen Wetterdienstes aus dem globalen Atmosphärenmodell GME und dem Lokalmodell LME und auf seiten des BSH aus einem Nord- und Ostseemodell und einem Küstenmodell. Letzteres wird ab Anfang 2007 eine Auflösung von ca. 900 m haben, was für Wasserstandsfragen in den reich gegliederten deutschen Küstengebieten hinreichend ist. Hydrodynamisch-numerische Modelle haben in den vergangenen 15 Jahren mehr und mehr empirische Vorhersageverfahren verdrängt, wenngleich auf letztere niemals ganz verzichtet werden sollte, denn computergestützte Verfahren können aus vielfältigen Gründen im Einzelfall versagen. Der Wasserstandsvorhersagedienst Nordsee in Hamburg ist täglich besetzt, nur von ca. 0:30 bis 6:00 Uhr besteht Rufbereitschaft. Bei Sturmfluten ist der Dienst rund um die Uhr mit mindestens einem Wissenschaftler besetzt.

Der Wasserstandsdienst Ostsee ist seit kurzem organisatorisch dem Eisdienst des BSH in Rostock angegliedert und werktags mindestens von 6:30 bis 15:00 Uhr besetzt, wenn Wasserstände von mehr als 0,75 m über dem mittleren Wasserstand erwartet werden, rund um die Uhr. Zu anderen Zeiten besteht Rufbereitschaft.

Alle Wasserstandsvorhersagen sind auch im Internet [www.bsh.de](http://www.bsh.de) abrufbar.

### **Sturmflutwarndienst**

Wie der Zufall es wollte, trat am Tage des Vortrags

morgens eine sehr schwere Sturmflut im Emsästuar auf, die zu ähnlich hohen Wasserständen wie am 13.03.1906 führte. Chronisten berichten seit alters her, dass zu Allerheiligen (1.11.) besonders häufig Sturmfluten auftreten: "Alderheiligen Dach Vrieslandt wel beklaghen mach" (Gerardus Outhofs, 1720).

Der Sturmflutwarndienst unterscheidet sich von der Routine des Wasserstandsvorhersagedienstes nur dadurch, dass die Vorhersagen besonders schwierig sind und Warnungen herausgegeben werden. Die Schwierigkeit der Vorhersagen besteht darin, dass die meisten Sturmfluten durch über die Nordsee ziehende Orkantiefs erzeugt werden, deren Zugbahn und -geschwindigkeit von den aktuellen Atmosphärenmodellen gelegentlich nicht genau vorhergesagt werden. Eintrittszeit des Windgeschwindigkeitsmaximums und des astronomischen Hochwassers müssen aber für die Erzeugung einer schweren Sturmflut in der Deutschen Bucht gut zusammenpassen, wobei es durchaus auf 1 bis 2 Stunden ankommen kann. So bleibt für die Entscheidung, welche Warnstufe für die einzelnen Küstenabschnitte auszusprechen ist, Raum für Empirie und Strategie. Synoptische Fähigkeiten sind hier besonders gefragt und nur einsetzbar, wenn die notwendigen Messdaten von der offenen See bereitstehen. Und hier ist leider die Tendenz zu konstatieren, dass aus finanziellen Gründen Beobachtungsstationen - als krasser Fall der Vergangenheit ist das Feuerschiff Elbe zu nennen - eingezogen wurden.

Im Falle schwerer Sturmfluten werden an der deutschen Nordseeküste z. Zt. mehr als 200 Warnungsempfänger benachrichtigt (Kurveverwaltungen, Feuerwehren, Sperrwerke, Deichverbände, Containerterminals, Stadtentwässerung, Kernkraftwerke, Verkehrszentralen, Marine, Polizei, Hafenbehörden, örtliche Warndienste wie WADI-Hamburg, etc.), wobei die meisten als Multiplikatoren wirken. Weitere Kanäle für die Warnungen sind Rundfunk und Internet. Viele Betroffene rufen auch direkt im BSH unter 040-3190-3190 an, um sich persönlich beraten zu lassen.

### **Angewandte Forschung - Extremsturmfluten**

Wissenschaftsbasierte Dienste können nur existieren, wenn neben der Routine auch angewandte Forschung betrieben wird. Über das MUSE-Projekt (Modellgestützte Untersuchungen zu Sturmfluten mit sehr geringen Eintrittswahrscheinlichkeiten, Laufzeit 2002-2005) wurde bereits in *KFKI-aktuell 2/2005* berichtet, eine Zusammenfassung der Ergebnisse wird in *Die Küste 71* erscheinen. Nachdem dieses Projekt Aussagen zur Eintrittswahrscheinlichkeit extremer Sturmfluten erlaubte, die zwar noch nicht eingetreten aber physikalisch möglich sind, ist ein analoges Projekt im Jahre 2005 für die Ostsee gestartet worden. Es hat sich bereits bestätigt, dass die Verhältnisse in der Ostsee - zumindest was extreme Sturmfluten betrifft - sogar noch etwas komplexer als in der Nordsee sind.

### **Klimaänderung**

Oft beziehen sich Anfragen an das BSH auf klimatische



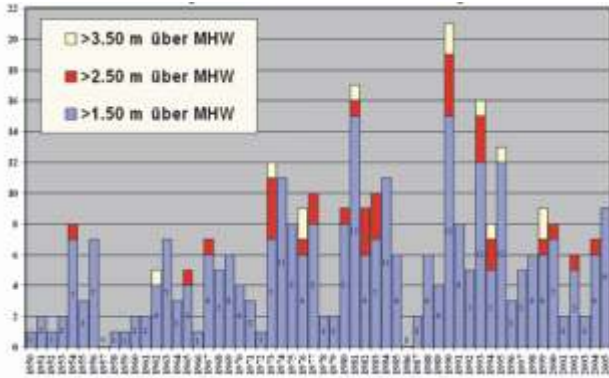


Abbildung 1: Häufigkeit der Sturmfluten in Hamburg

Veränderungen und deren Auswirkung auf das Sturmflutgeschehen. Festszustellen ist, dass es zu Beginn der 1990er Jahre eine gewisse Häufung von Sturmfluten gab, aber die Anzahl von Sturmfluten in den letzten zehn Jahren eher wieder abnahm. Wegen der großen Bedeutung der Frage, ob sich die globale Erwärmung auf das Sturmflutklima in der Nordsee auswirken wird, und welche Rolle der (beschleunigte) Meeresspiegelanstieg spielen wird, wird sich das BSH in Zukunft verstärkt damit beschäftigen. Im Mittelpunkt der Untersuchungen soll stehen, durch Klimamodelle anderer Institutionen prognostizierte Entwicklungen, die je nach Szenario stark streuen, mit sorgfältigen Wasserstandsanalysen frühzeitig einzugrenzen. Nur so lassen sich für den Küstenschutz verlässliche Basisdaten bereitstellen.

### Operationelles Elbemodell

Die Mündungstrichter der deutschen Tideflüsse sind geometrisch kompliziert und veränderlich. Die in den Trichter einlaufende, durch Windstau überlagerte Tidewelle ist durch Pegel nur punktuell erfassbar. Damit ist deren weitere Ausprägung stromauf im Einzelfall schwer berechenbar, besonders bei Sturmfluten. Abhilfe könnte die Entwicklung eines operationellen Elbemodells - gekoppelt an ein Nordseemodell - schaffen. Das BSH konzipiert z. Zt. gemeinsam mit der Hamburg Port Authority (HPA) und der Bundesanstalt für Wasserbau-Dienststelle Hamburg (BAW-DH) ein Forschungsprojekt, um herauszufinden, welche Art Modell für Vorhersagezwecke am besten geeignet ist. In Frage kommen Verfahren des BSH und der BAW-DH und ggf. noch andere. Die Verifikation der Modelle und die empirische Untersuchung der Windstauentwicklung auf der Elbe wird im Rahmen des Projekts die HPA übernehmen. Das Projekt soll im Detail auf der nächsten KFKI-Beratergruppensitzung im April 2007 vorgestellt werden. Als Projektzeitraum nach erfolgreicher Beantragung des Projekts ist 2008-2010 vorgesehen. Nach dem Nachweis einer erfolgreichen Implementierung eines solchen operationellen Vorhersagemodells ließe es sich auch für andere Ästuare und für anderes als die Berechnung der Windstauentwicklung anwenden, z. B. für nautische Zwecke oder als Quelle hydrodynamischer Informationen für Umweltuntersuchungen.

## Konferenzbericht zur 30. International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2006) in San Diego

Birte Noffke (HTG)  
 Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf (BAW HH)  
 Dr.-Ing. Rainer Lehfeldt (KFKI)  
 Guido Kaschel (HTG)  
 Dr.-Ing. Hans. Dücker (HPA)

Vom 3. bis zum 8. September 2006 fand in San Diego, Kalifornien, die 30. International Conference on Coastal Engineering (ICCE) statt. 905 Teilnehmer aus 40 verschiedenen Ländern haben an dieser sehr gut besuchten Konferenz teilgenommen. Die größte Teilnehmerzahl kam mit 385 Delegierten aus den USA selber. Japan folgte mit 108 Teilnehmern, dann die Niederlande mit 73 Teilnehmern. Aus Deutschland hatten sich 33 Fachkolleginnen und -kollegen auf den weiten Weg nach Südkalifornien gemacht, wodurch Deutschland in der Länderliste an 7. Stelle zwischen Italien (35) und Dänemark (24) lag. Das Interesse der Teilnehmer galt insgesamt 513 Vorträgen und 50 Postern zu den verschiedensten Themen des Küsteningenieurwesens.

Die Hafentechnische Gesellschaft (HTG) und das Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI) werden zusammen mit anderen nationalen Institutionen und Instituten die nächste ICCE in Hamburg Anfang September 2008 ausrichten. So galt es daher, bei dieser Konferenz den Kongressort Hamburg zu repräsentieren, den lokalen Organisatoren über die Schulter zu schauen und Erfahrungen zu sammeln sowie beim Conference-Dinner die offizielle Einladung für die ICCE 2008 in Hamburg auszusprechen. Aus diesem Grund waren auch der Chairman der ICCE 2008 und HTG-Vorsitzende Dr.-Ing. Hans P. Dücker, der Geschäftsführer des KFKI Dr.-Ing. R. Lehfeldt sowie weitere vier Mitglieder des *Local Organising Committee - LOC* nach San Diego gereist, die neben ihrer Tätigkeit im LOC der ICCE 2008 auch mit Fachbeiträgen am Vortragsprogramm beteiligt waren.

Zur Präsentation des Konferenzstandorts Hamburgs sowie der ICCE 2008 wurde ein Messestand aufgebaut und mit typischen Symbolen der Hansestadt Hamburg dekoriert (Abb. 1). Die Konferenzteilnehmer zeigten ein großes Interesse am Konferenzstand der ICCE 2008. Neben diesem Stand waren weitere 31 Aussteller in San Diego vertreten, insbesondere internationale Consultants, Hersteller von Baustoffen und Messgeräten, internationale Wissenschaftsverlage, etc.

Der HTG-Vorsitzende hat dann auf der Abschlussveranstaltung, die unter freiem Himmel auf dem Flugzeugträger *Midway* stattfand, vor über tausend Gästen die Einladung nach Hamburg für den 31. August bis 5. September 2008 ausgesprochen. An die Adresse aller in Deutschland im Küsteningenieur-



Abbildung 1. Messestand zur Präsentation Hamburgs bei der ICCE 2006 in San Diego

wesen Tätigen richtet er schon heute die Bitte hinsichtlich einer großen und aktiven Beteiligung an der ICCE 2008.

Die Themenschwerpunkte der Konferenz waren:

- Küstenozeanographie und Meteorologie
- Sedimentprozesse im Küstenraum
- Küstenbauwerke
- Häfen
- Coastal Environment
- Gefahren im Küstenraum und Management des Hochwasserrisikos
- Nachhaltige Küstenentwicklung
- Küstenschutz

Eine Übersicht von Beiträgen deutscher Autoren findet sich am Ende dieses Konferenzberichtes.

Der Mittwochnachmittag steht auf der ICCE grundsätzlich für Fachexkursionen zur Verfügung. Angeboten wurden in San Diego vier verschiedene Touren. Es gab eine Rundfahrt durch die Bucht von San Diego mit dem US-Marinehafen (Abb. 2) sowie eine Besichtigung des *Scripps Institute of Oceanography*. Außerdem gab es eine Tour zum Thema Küstenschutz entlang der kalifornischen Strände und eine Tour in die *Wetlands* südlich von San Diego. Diese Exkursionen geben den Konferenzteilnehmern auch die Möglichkeit, die Umgebung des Konferenzortes näher kennen zu lernen.

Weitere Highlights der Woche waren die Ice-Breaker Party im Manchester Grand Hyatt Hotel zu Beginn der Konferenz, ein Besuch und ein Abendessen im berühmten *Sea World* mit einer Vorführung der bekannten Orca-Wale sowie das Abschlussdinner am letzten Abend auf dem außer Dienst gestellten Flugzeugträger *USS Midway* mit hervorragender musikalischer Untermauerung durch ein Medley aus amerikanischer Rock- und Popmusik kombiniert mit



Abb. 2: San Diego vom Wasser aus betrachtet

Tanz- und Showeinlagen.

Das LOC 2006 in San Diego hat eine hervorragende organisatorische Leistung vollbracht und damit extrem hohe Maßstäbe für zukünftige Konferenzen gesetzt. Dieser Herausforderung stellt sich das LOC 2008 gerne und wird dabei professionell durch die Firma Interplan sowie das CCH Hamburg unterstützt, wie bereits in der letzten Ausgabe des KFKI-Aktuell ausführlich berichtet. Das LOC ist bemüht, alle am Küsteningenieurwesen interessierten Kräfte für eine erfolgreiche und nachhaltige Konferenz im Jahre 2008 zu gewinnen. An dieser Stelle ist auch noch einmal auf das 1. Bulletin sowie den Call for Papers hinzuweisen, die auf der Internetseite der Konferenz als Download-Datei verfügbar sind. Die Einreichungsfrist für Paper-Abstracts endet am 15. Juli 2007. Alle erforderlichen Informationen zum Einreichen der Abstracts gibt es unter [icce2008.hamburg.baw.de](http://icce2008.hamburg.baw.de) Ansprechpartner für alle Aspekte der Konferenz ist Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf:

E-Mail: [schuettrumpf@hamburg.baw.de](mailto:schuettrumpf@hamburg.baw.de)  
Tel.: 040-81908-332

Deutsche Beiträge zur ICCE 2006 in San Diego (nur Erstautoren)

Müller, G.; Wolters, G.: Confinement effects in solid fluid contact experiments

Newe, J.; Oumeraci, H.: Simulation of beach profile evolution under storm surge conditions in large wave flumes

Nasner, H.; Pieper, R.; Torn, P.; Kuhlenkamp, H.: Prevention of sedimentation in brackish water harbours

Mudersbach, C; Jensen, J.: Recent sea level variations at the north sea and Baltic sea coastlines

Ladage, F.; Stephan, H.-J.; Niemeyer, H.D.: Interactions of large-scale groyne and tidal inlet migration

Schüttrumpf, H.; Kortenhaus, A.; Peters, K.; Fröhle, P.: Expert judgement of uncertainties in coastal structure design.

Muttray, M.; Oumeraci, H.; ten Oever, E.: Wave reflection and wave run-up at rubble mound breakwaters

Oumeraci, H.; Schüttrumpf, H.; Lehfeldt, R.: Scale and

model effects on wave run-up and wave overtopping of seadikes

- Daemrich, K.F.; Meyering, J.; Ohle, N.; Zimmermann, C.: Irregular wave overtopping at vertical walls - learning from regular wave tests
- Schmidt-Koppenhagen, R.; Grüne, J.; Oumeraci, H.: Tsunami wave decay in near and onshore areas
- Schimmels, S.; Zhang, Z.; Schlurmann, T.: Turbulent features beneath breaking waves
- Kudella, M.; Oumeraci, H.: Development of residual pore pressure in the sandbed beneath a caisson breakwater
- Jensen, J.; Mudersbach, C.; Müller-Navarra, S.; Bork, I.: Estimation of extreme water levels as a tool for disaster management
- Piontkowitz, T.; Kortenhaus, A.; Oumeraci, H.; Munk-Nielsen, C.-C.: Risk analyses of coastal flood defence systems: experiences and research challenges from two case studies
- Müller, J.-M.; Stive, M.; Zitman, T.; Niemeyer, H.: Long-term morphological evolution of the tidal inlet "Norderneyer Seegat"
- D'Eliso, C.; Oumeraci, H.; Kortenhaus, A.: Breaching of coastal dikes induced by wave overtopping
- Stanczak, G.; Oumeraci, H.; Kortenhaus, A.: Breaching of sea dikes initiated by breaking wave impacts
- Goethel, O.; Zielke, W.: Numerical modelling of scour at offshore wind turbines
- Recio, J.; Oumeraci, H.: Processes affecting the stability of revetments made with geotextile sand containers
- Grüne, J.; Sparboom, U.; Schmidt-Koppenhagen, R.; Wang, Z.; Oumeraci, H.: Stability tests of geotextile sandcontainers for monopile scour protection
- Sparboom, U.; Oumeraci, H.: Group interaction effects of slender cylinders under wave attack
- Kaiser, R.; Niemeyer, H.D.: Effect of barrier island morphology on tidal basin wave climate
- Herman, A.; Kaiser, R.; Niemeyer, H.D.: Medium term wave and current modelling for a mesotidal wadden sea coast
- Mewis, P.: Nearshore morphodynamic-numerical computation of the influence of harbour jetties
- Irschik, K.; Oumeraci, H.: Effect of breaker types on breaking wave loads on a slender vertical and inclined pile
- Schupiloff, N.; Schimmels, S.: Numerical Modeling of Tsunami Runup with different Approaches
- Penchev, V.; Scheffermann, J.; Zimmermann, C.: CFD Added Design of reef breakwaters

## Strategien zur Vorhersage mittelfristiger Änderungen der Küstenmorphodynamik im BMBF-Projekt PROMORPH

Roberto Mayerle

Forschungs- und Technologiezentrum Westküste - Universität Kiel

Werner Zielke

Institut für Strömungsmechanik - Universität Hannover

Ein zusammenfassender Überblick zu den wichtigsten Ergebnissen der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten aus dem Gemeinschaftsprojekt PROMORPH, das im Zeitraum 2000 bis 2002 durchgeführt worden ist, ist in 18 Beiträgen des Heftes 69 *Die Küste* dokumentiert.

Projektbeteiligt waren Wissenschaftler des Instituts für Strömungsdynamik und Meteorologie der Universität Hannover, des Forschungs- und Technologiezentrums Westküste der Universität Kiel in Büsum und die für die Küstenräume zuständige Bundes- und Landesdienststellen. Die Forschungsarbeiten konzentrierten sich auf die numerische Modellierung morphodynamischer Prozesse in der Dithmarscher Bucht für Vorhersagen in mittleren Zeitskalen. Die zentrale Zielsetzung bestand darin, mit Hilfe bereits bestehender Modulsysteme ein prozessorientiertes Modell zur Simulation der mittelfristigen Morphodynamik zu entwickeln und dieses mit Naturmessungen zu kalibrieren und zu verifizieren.

Ein besonderer Stellenwert lag hier in der Kombination von Naturmessungen an hydrodynamisch wichtigen Schlüsselpositionen der Dithmarscher Bucht mit numerischen Simulationen, um die dortigen morphodynamischen Prozesse besser zu verstehen und die Vorhersagefähigkeit des Modells für Änderungen der Bodentopografie aus den dynamisch ablaufenden Sedimenttransporten zu überprüfen. Bei den Vergleichen von real gemessenen und simulierten Entwicklungen ergaben sich gute Übereinstimmungen, die das Potential des Modells bestätigten, Küstenfachleuten wertvolle Entscheidungshilfen für mögliche Maßnahmen an die Hand zu geben.

Auf dem 11. KFKI Seminar am 01. November 2006 in Bremerhaven wurden angewandte Messverfahren, Datenanalytik sowie der Aufbau des numerischen Modells mit seinen Kopplungen von Einzelmodulen zur Simulation von Strömung, Seegang, Sedimenttransport und Morphologie-Entwicklung näher erläutert und verschiedene Anwendungsmöglichkeiten vorgestellt. Alle Präsentationen des Seminars sind auf der Homepage [kfk.baw.de](http://kfk.baw.de) unter dem Menüpunkt Aktuelles-->KFKI-Seminare zugänglich.

## Veranstaltungen

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 31. 1. 2007          | Navigation and the EU Water Framework Directive<br>PIANC Workshop<br>Brüssel, Belgien<br><a href="http://www.pianc-aipcn.org/wfd2007">www.pianc-aipcn.org/wfd2007</a>   |
| 20.-22. 3. 2007      | German-Polish Coastal Dialogues in the Baltic Framework<br>Miedzzydroje, POLAND,<br><a href="http://www.ikzm-oder.de/kuestendialoge_misdroy_2007.html">www.ikzm-oder.de/kuestendialoge_misdroy_2007.html</a>    |
| 26.-28. 4. 2007      | 25. Jahrestagung des Arbeitskreises "Geographie der Meere und Küsten"<br>Hamburg<br><a href="http://www.EUCC-D.de/amk2007/">www.EUCC-D.de/amk2007/</a>  |
| 4.-5. 6. 2007        | 17. Meeresumwelt-Symposium<br>BSH Hamburg<br><a href="http://www.bsh.de/de/Das%20BSH/Veranstaltungen/index.jsp">www.bsh.de/de/Das%20BSH/Veranstaltungen/index.jsp</a>   |
| 1.-6. 7. 2007        | ISOPE-2007 International Offshore (Ocean) and Polar Engineering & Exhibition<br>Lissabon, Portugal<br><a href="http://www.isopec.org">www.isopec.org</a>  |
| 1.-6. 7. 2007        | 32nd IAHR Congress in Venice<br>Venedig<br><a href="http://www.iahr2007.corila.it">www.iahr2007.corila.it</a>   |
| 2.-4. 7. 2007        | Coastal Structures 2007<br>Venedig, Italien<br><a href="http://www.cstr07.corila.it">www.cstr07.corila.it</a>   |
| 12.-15. 9. 2007      | HTG Kongress 2007<br>Dresden<br><a href="http://www.htg-online.de">www.htg-online.de</a>  |
| 20. 9. 2007          | Wasserstraßen: Verkehrsweg und Lebensraum in der Kulturlandschaft<br>BAW/BfG Kolloquium Karlsruhe<br><a href="http://www.baw.de">www.baw.de</a>   |
| 25.-28. 9. 2007      | PDCE 2007: Fourth International Conference on Port Development and Coastal Environment<br>Varna, Bulgarien<br><a href="http://www.bsca.bg">www.bsca.bg</a>  |
| 26. 9. 2007          | Aufbau einer Geodateninfrastruktur der WSV<br>BAW Ilmenau<br><a href="http://www.baw.de">www.baw.de</a>   |
| 31. 10.-02. 11. 2007 | International Conference on Coastal Management 2007<br>Cardiff, UK<br><a href="http://www.coastalmanagement2007.com/">www.coastalmanagement2007.com/</a>  |
| 08. 11. 2007         | Ausbau der Seeschiffahrtsstraßen Weser und Elbe<br>BAW Hamburg<br><a href="http://www.baw.de">www.baw.de</a>  |
| 24.-28. 2. 2008      | COPEDEC VII - 7th International Conference on Coastal and Port Engineering in Developing Countries<br>Dubai, United Arab Emirates<br><a href="http://www.pianc-copedecdubai.com">www.pianc-copedecdubai.com</a> |
| 31.8.-5. 9. 2008     | 31. ICCE 2008<br>Hamburg<br><a href="http://icce2008.hamburg.baw.de">icce2008.hamburg.baw.de</a>  |