

# Ozean Monitoring System – Testbetrieb in der Nordsee

**TSUNAMI-WARNSYSTEME** Ein Konsortium aus Wissenschaft und Industrie wird im Juni die erste Demonstrationsanlage des neuen Ozean Monitoring Systems in Betrieb nehmen. Das als Tsunami-Warnsystem entwickelte Konzept wird auch wertvolle Daten für weitere maritime Bereiche liefern

Boris Culik, Bernhardt Schell

Weitgehend unbeobachtet von der Öffentlichkeit entstand in den vergangenen Monaten unter Federführung der Kieler Raytheon Anschütz GmbH das „Nordsee Monitoring System“ an der schleswig-holsteinischen Westküste. Verteilt auf mehrere Standorte zwischen den Inseln Helgoland, Sylt und dem Nordseehafen Biusum wurden zwei X-Band Überwachungsradare, zwei automatische Schiffsidentifikationssysteme (AIS), mehrere Pegelmess-Stationen, zwei Über-Horizont-Radarsysteme, ein in den Meeresboden eingelassener Messpfahl und drei Überwachungsbojen mit umfangreicher Sensorik installiert. Ziel des Systems ist es, die schleswig-holsteinische Westküste vor Sturmfluten, Ölunfällen und Schiffshavarien besser zu schützen und wichtige Daten für die Schifffahrt sowie die Offshore- und Tourismusindustrie zu liefern.

Auslöser für die Entwicklung des Nordsee Monitoring Systems war die Tsunami-Katastrophe Ende 2004 im Indischen Ozean. Um den Menschen an tsunamigefährdeten Küsten die Möglichkeit zu eröffnen, sich rechtzeitig in Sicherheit zu bringen, wurde gemeinsam mit verschiedenen Unternehmen und Forschungseinrichtungen Anfang 2005 die Kieler Tsunami-AG gegründet, aus der schließlich das Ozean Monitoring System (OMS) und die Demonstrationsanlage Nordsee Monitoring System entstanden.

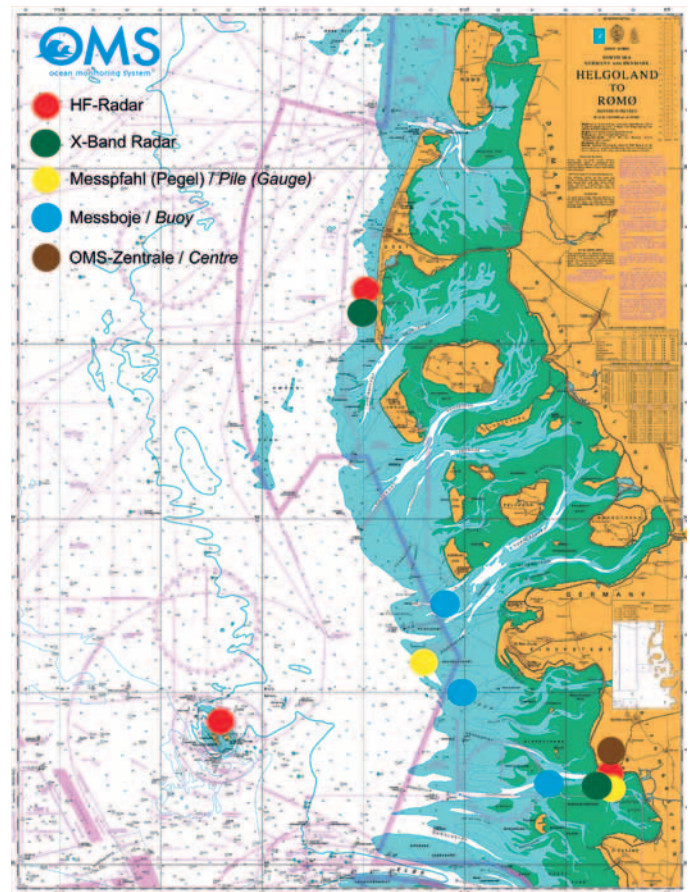
## Weltweite Tsunamigefahr

Tsunamis sind eine tödliche Gefahr für alle Küstenstaaten

weltweit: Die riesigen Wellen, die in der Regel von Erdbeben oder Vulkanausbrüchen ausgelöst werden, können beim Auftreffen auf die Schelfkante vor einer Küste über 30 Meter Höhe erreichen. Allein in den letzten zehn Jahren wurden weltweit 82 Tsunamis registriert. Am 26. Dezember 2004 wurden durch den wohl bisher größten Tsunami in Südostasien über 230 000 Menschen getötet. Der jüngste Tsunami am 2. April 2007 verwüstete die Salomonen-Inseln im Südwest Pazifik.

Eine besondere Herausforderung ist, dass Tsunamis auf dem offenen Meer nur sehr geringe Wellenhöhen erreichen und so vereinzelt auftreten, dass man sie nicht nutzen kann, um daran ein Warnsystem zu erproben. Hier bieten die Gegebenheiten an der deutschen Küste einen großen Vorteil: durch den Gezeitenwechsel in der Nordsee können zweimal täglich Wasserstandsänderungen (bei jeder Flut), d.h. „Tsunamis im Kleinformat“, registriert werden.

Dabei ist für die norddeutsche Küste ein Tsunami-Warnsystem eigentlich nicht erforderlich: „Wir können praktisch Entwarnung geben“, so der Leiter der meereskundlichen Vorhersagedienste beim Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Dr. Bernd Brügge im Rahmen der Generalversammlung des Nautischen Vereins Hamburg. Laut Brügge komme hier als Auslöser nur ein Hangrutsch an den steilen Kontinentalabhängen bei Norwegen in Frage. Eine solche habe zwar vor etwa 8000 Jahren einen Tsunami ausgelöst, dessen Auswirkungen bis in



**Positionen der Ozean Monitoring System-Standorte an der schleswig-holsteinischen Westküste**

(Crown Copyright and/or database rights. Reproduced by permission of the Controller of Her Majesty's Stationery Office and the UK Hydrographic Office. [www.ukho.gov.uk](http://www.ukho.gov.uk))

die mittlere Nordsee reichten. Sollte es dazu erneut kommen, könne man jedoch mit einer Vorwarnzeit von mindestens sechs Stunden rechnen, bis die Welle auf die deutsche Küste trafe. Denn bereits jetzt erhalte das BSH die Pegel in Echtzeit aus Schottland.

Tsunamis treten an den verschiedensten Orten der Erde auf und entwickeln sich als Folge des Seebebens nur dann, wenn die tektonische

Plattenverschiebung eine vertikale Komponente hat. Daher muss ein erfolgreiches System neben den rein seismischen Parametern eine ganze Bandbreite von Daten erheben. Um das Frühwarnsystem für Interessenten attraktiver zu machen und um möglichst weite Nutzerkreise zu bedienen, wurden im OMS vielfältige ozeanographische und meteorologische Sensoren integriert. Ziel ist dabei, dass das System aufgrund

der weit gestreuten Nachfrage nach den Daten fortlaufend in Betrieb bleibt, immer wieder modernisiert wird und verlässliche Prognosen liefert, so dass ein seltener Tsunami mit Sicherheit rechtzeitig erfasst wird.

### Zahlreiche Nutzungsmöglichkeiten

So sind die beiden Küstenüberwachungsradare in der Demonstrationsanlage an der Nordsee nicht nur mit einem elektronischen Wellendetektierungssystem ausgerüstet, um Riesenwellen und Flutwellen zu erfassen und ihre Entstehung und Ausbreitung zu untersuchen und vorherzusagen. Sie verarbeiten zusätzlich Informationen über die Schifffahrt und sind mit dem Automatischen Schiffsidentifikationssystem (AIS) verbunden. Damit kann eine berechnete Dienststelle den Schiffsverkehr sowohl überwachen als auch leiten.

Der wichtigste Nutzerkreis wird daher auch in den Landes- und Bundesbehörden wie Wasser- und Schifffahrtsämtern, dem Amt für Ländliche Räume, der Bundesanstalt für Seeschifffahrt und Hydrographie, der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, dem Deutschen Wetterdienst, dem Havariekommando, der Wasserschutzpolizei und der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger gesehen. Hier liefert das OMS Daten zur Vorhersage, zur Beurteilung und zur rechtzeitigen Schadensbegrenzung bei Sturmfluten. Die erhobenen atmosphärischen und ozeanographischen Daten ermöglichen eine zuverlässigere Wettervorhersage. Das Verdriften verschmutzter Wasseroberflächen, zum Beispiel nach Ölunfällen, wird mit Hilfe des Über-Horizontradars aufgezeichnet und mittels Öldetektoren verifiziert. Die integrierten Verkehrsüberwachungskomponenten können genutzt werden, um Verschmutzungen und Ladungsverlust einzelnen Verkehrsteilnehmern zuzuweisen. Küstenerosion und Sedimenttransport werden registriert und stehen dem Hafen- und

Schifffahrtsstraßen-Management zur Verfügung. Und schließlich hält das System für die DGzRS, den SAR und andere Retter genaue Daten über die Verdriftung von Personen bei „Mann-über-Bord“ Unfällen bereit. Doch auch die Privatwirtschaft dürfte an dem kontinuierlichen Datenfluss von der Küste stark interessiert sein: so ermöglicht das OMS der Offshore-Öl-, Gas- und Wind-Industrie dank der eingebundenen Radarsysteme die Beobachtung der Schiffsverkehre, leitet aus den reflektierten Radarsignalen die Wellenhöhe ab und registriert Oberflächenströmungen und Sedimenttransport: alles wichtige Grundlagen für einen reibungslosen Betrieb der Millioneninvestitionen auf See.

Die Tourismusindustrie Schleswig-Holsteins setzt jährlich 4,5 Milliarden Euro um, einen Großteil davon an den Küsten. Dieser Wirtschaftszweig kann jetzt auf Wasserpegelmeldungen und Windvorhersagen für Taucher, Segler und andere Wassersportler zurückgreifen. Und die Fischerei kann mit Hilfe der OMS-Umweltdaten punktgenau Gebiete mit hoher Ertragswahrscheinlichkeit ansteuern.

Für viele Interessenten im Ausland spielt jedoch nicht zuletzt auch der Sicherheitsaspekt eine wichtige Rolle: So ermöglicht das OMS mit Hilfe des Über-Horizontradars die Online-Beobachtung von Schiffen und kleinen Fahrzeugen weit über



Eine der drei Ocean Data Acquisition Systeme (ODAS-Boje, geliefert von -4H-JENA engineering) zur Ermittlung wichtiger ozeanografischer Daten rund um die Halbinsel Eiderstedt

den sichtbaren Horizont hinaus, der auch die Grenze für herkömmliches Radar darstellt. Nicht zuletzt wird auch dieser Nutzerkreis berücksichtigt, da Raytheon Anschutz stark im Bereich „Homeland Security“ tätig ist.

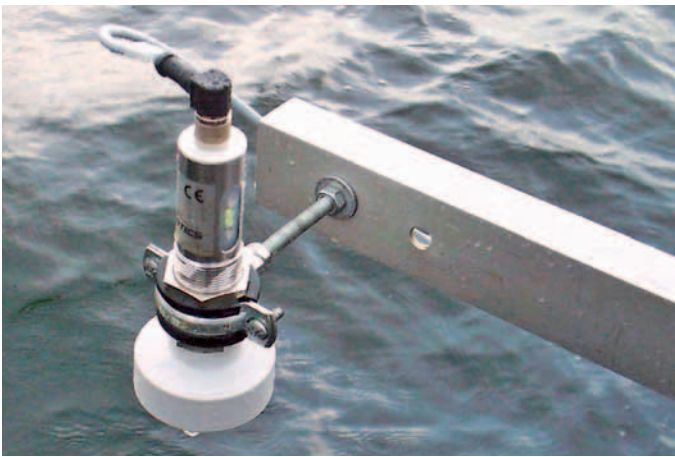
### Zusammenarbeit Wissenschaft und Industrie

Die OMS-Partner haben von Anfang an ausländische Nutzerwünsche berücksichtigt. Sehr erfolgreich war dabei das Flensburger Unternehmen 2wcom, im OMS zuständig für die letzte Meile, für die unmittelbare Warnung der Bevölkerung. Jens-Peter Polleit, Marketing Manager von 2wcom: „Einzigartig am Ozean Monitoring System ist, dass wir es bis zum Ende durchdacht haben. So können wir mit un-

seren kleinen, preisgünstigen und vom Stromnetz unabhängigen UKW-Empfängern die Menschen in den betroffenen Ländern rechtzeitig vor Katastrophen warnen. Nach dem verheerenden Tsunami sind Ende 2004 in vielen Städten nur die Moscheen von der Zerstörung verschont geblieben. Eigens für diese Gotteshäuser haben wir daher einen Radioempfänger entwickelt, der mit Hilfe der bereits installierten Lautsprecheranlage ganze Stadtteile warnen kann“. Der spezielle Sender dazu kann problemlos in bestehende UKW-Sendeanlagen integriert werden, auch in Schwellenländern, wie Tests auf Bali und Sumatra gezeigt haben. Doch auch die am Nordsee Monitoring System beteiligten Forschungseinrichtun- ▶



Küstenüberwachungsradaranlagen von Raytheon Anschutz auf der Messplattform Bunker Hill/Rantumer Düne auf Sylt (links) und auf dem Sperrwerk Büsum (rechts)



Ultraschall-Pegelmesser der Fa. General Acoustics messen berührungsfrei mit einer Auflösung von 1 mm die Wellenhöhe zur Verifizierung der anderen Messergebnisse



Das Über-Horizont-Wellenradar WERA der Fa. Helzel Messtechnik ist ein ozeanographisches Fernerkundungssystem zur Messung von Meeresströmungen, Wellen und Wind bis in 200 km Entfernung

gen wie das FTZ-Westküste der CAU Kiel in Büsum, das Kieler IFM-GEOMAR und das beratend eingebundene GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH freuen sich auf die forschungsschiffunabhängige Datenflut aus der Nord-

see. Sie werden kontinuierlich hochauflösende ozeanographische Messwerte über Meeresströmungen, Wellenhöhe, Methanaustritte am Meeresboden, seismische Aktivität und Sedimenttransport erhalten, wichtige Grundlagen für

die unterschiedlichsten Forschungsprojekte.

Am FTZ-Westküste laufen alle Daten des Systems auf und werden in der OMS-Datenzentrale verknüpft, gespeichert und den vielfältigsten Nutzern zur Verfügung gestellt. Dr. Klaus Ricklefs vom FTZ: „Das Nordsee Monitoring System bietet uns eine Vielzahl fantastischer neuer Möglichkeiten. Mit Hilfe des Überhorizontradars WERA können wir zum Beispiel bis zu 200 km vor der Küste Oberflächenströmungen verfolgen, die uns nicht nur verraten, welchen Kräften Offshore-Windkraftanlagen ausgesetzt sein werden, und wie sich nach einer Schiffshavarie der Ölteppich ausbreitet. Wir können auch gezielt untersuchen, welche Faktoren zu Verlandung und Küstenerosion führen und dabei zusehen, wie sich unsere Küste entwickelt und verändert“.

#### Start im Juni

Die Demonstrationsanlage des OMS, das Nordsee Monitoring System, soll Anfang Juni in Betrieb genommen werden. Bis dahin werden auch die Komponenten des Datentransfers und -Managements fertig entwickelt sein und die operativen Vorhersagemodelle erste Tests mit bereits vorhandenen Daten durchlaufen haben. Doch schon heute haben die am OMS beteiligten Unternehmen und Forschungseinrichtungen enorm profitiert: durch Umsatz-Zuwächse, Forschungsk Kooperationen mit

ausländischen Einrichtungen und der engen Zusammenarbeit in einem multi-disziplinären Projektteam.

Neben dem Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Universität Kiel in Büsum und dem Leibniz-Institut für Meereswissenschaften IFM-GEOMAR Kiel sind insgesamt neun Firmen als Projektpartner am OMS beteiligt:

- ▶ 2wcom GmbH, Flensburg,
- ▶ Helzel Messtechnik GmbH, Kaltenkirchen,
- ▶ -4H-JENA engineering GmbH, Kiel,
- ▶ F<sup>3</sup>: Forschung / Fakten / Fantasie, Heikendorf,
- ▶ General Acoustics GmbH, Kiel,
- ▶ GISMA-Steckverbindungen GmbH, Neumünster,
- ▶ Hydromod Wissenschaftliche Beratung, Wedel,
- ▶ SIS Sensoren Instrumente Systeme GmbH, Klausdorf und
- ▶ Raytheon Anschütz GmbH, Kiel, das auch die Projektkoordination wahrnimmt.

Hinzu kommt noch eine Reihe von Beratungspartnern aus Norddeutschland. Das Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein fördert das Projekt mit über zwei Millionen Euro.

Die Firmen übernehmen 50 Prozent, die wissenschaftlichen Institute zehn Prozent der Entwicklungs- und Hardwarekosten des Pilotsystems. Dabei soll das neu entwickelte OMS in Zukunft nicht nur deutsche Küstenregionen schützen: schließlich leben 60 Prozent der Menschen weltweit an den Küsten oder in Küstennähe. ✎

#### Die Autoren:

Prof. Dr. Boris Culik, Leiter Öffentlichkeitsarbeit Ozean Monitoring System, Geschäftsführer F<sup>3</sup>:Forschung/Fakten/Fantasie, Kiel, und Dozent IFM-GEOMAR, Kiel  
Dipl.-Ing. Bernhardt Schell, Programm Manager Ozean Monitoring System und Marketing Manager bei Raytheon Anschütz GmbH, Kiel



Der Messpfahl Rochelsteert liefert der WSD wichtige Wasserstandsmeldungen (links). Die wissenschaftlichen Mitarbeiter des FTZ-Westküste der CAU-Kiel bei der Installation der Sensoren und Datentransfersysteme (rechts).