

# HYDROGRAPHISCHE NACHRICHTEN

Fachzeitschrift für Hydrographie und Geoinformation

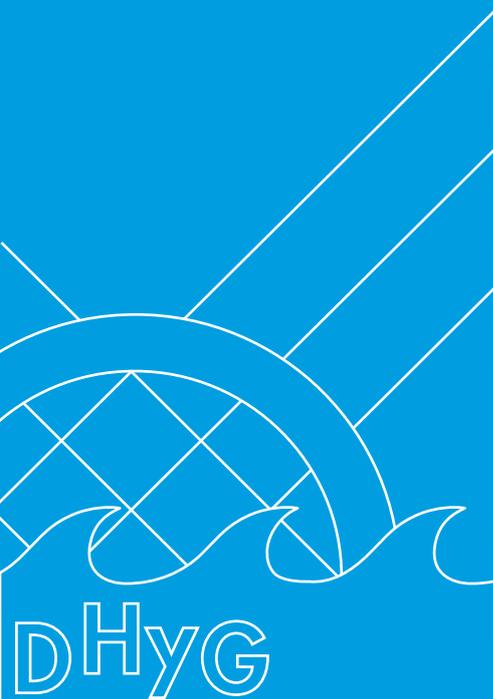
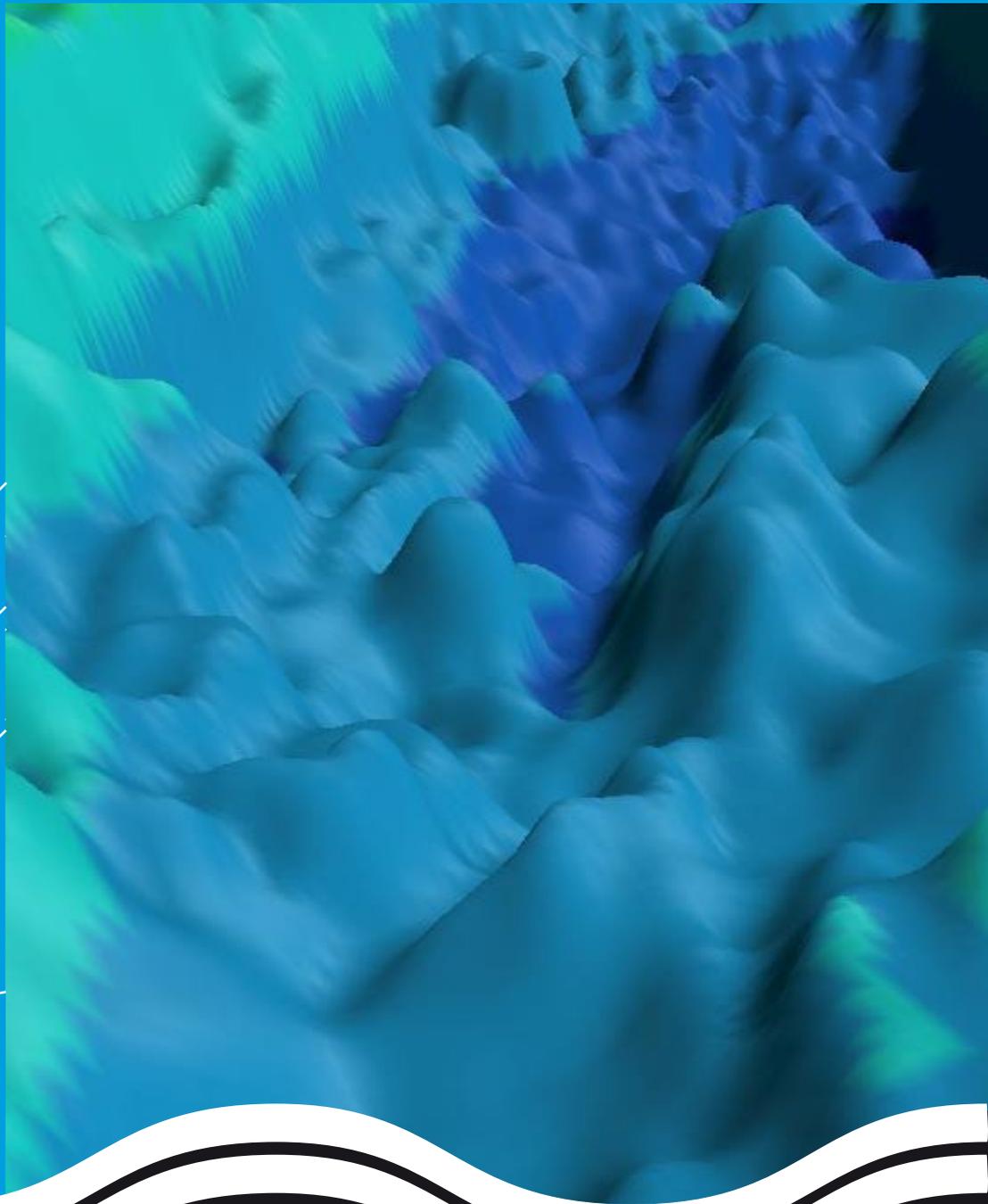
Ein Wissenschaftsgespräch  
mit Horst Hecht

Bericht vom Hydrographentag  
in Karlsruhe

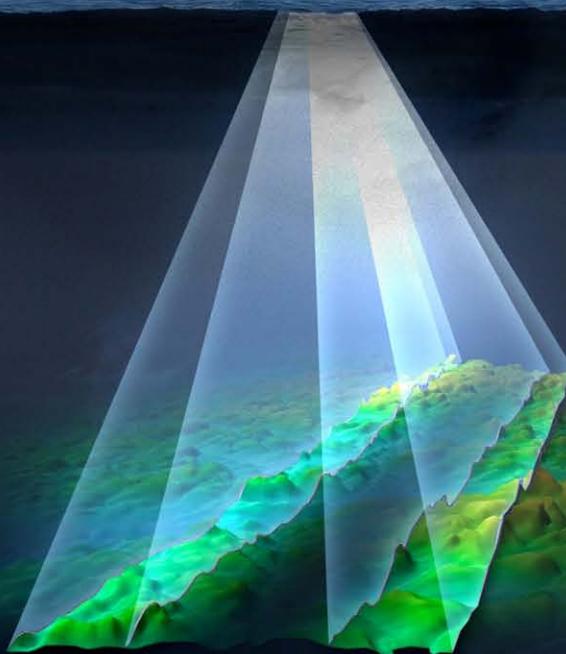
AMORE am Gakkel-Rücken

Maßgeschneiderte Seekarte für  
die hochpräzise Navigation

Die Bremer Erklärung



# Neue SeaBeam 3000 Serie



**Entdecke das Unbekannte**

## Seabeam 3050 Fächerecholot

Die neueste Fächerecholot-Technologie mit "Multi-ping",  
Bewegungskompensation und Zweifrequenz-Option.  
Modulare Wandlerkonfiguration von 3°x 2° bis 1°x1°  
Upgrade für die SeaBeam 1000 Serie möglich.



**communications**  
ELAC Nautik

Neufeldtstr. 10  
24118 Kiel  
0431 - 883 - 0  
[www.ELAC-Nautik.de](http://www.ELAC-Nautik.de)  
[ELAC.Marketing@L-3com.com](mailto:ELAC.Marketing@L-3com.com)

## Liebe Leserin, lieber Leser,

der Hydrographentag in Karlsruhe liegt hinter uns. Wir waren vor Ort. Eine Zusammenfassung der Veranstaltung finden Sie in dieser Ausgabe. In Karlsruhe haben wir auch die erste digitale Ausgabe der *Hydrographischen Nachrichten* (HN 81) von Ihnen bewerten lassen. Lars Schiller hat die Leserumfrage ausgewertet und stellt Ihnen das Ergebnis in dieser Ausgabe vor. Um es vorweg zu nehmen: Die Redaktion ist über das positive Feedback sehr erfreut und nimmt dies zum Anlass, den beschrittenen Weg weiter zu gehen.

Und wir versuchen noch weitere Neuerungen: Lars Schiller und ich führten ein Gespräch mit Horst Hecht vom BSH, der im Juni mit dem Alexander Dalrymple Award ausgezeichnet worden ist. Es war keine ganz leichte Aufgabe, die Inhalte des etwa zweistündigen Gesprächs auf etwas mehr als sieben Seiten zu reduzieren. Für die Zukunft haben wir uns vorgenommen, die Form des Wissenschaftsgesprächs in den *HN* zu etablieren. Ebenfalls neu ist die Vorstellung neuer korporativer Mitglieder der DHyG. Konsequenter wird in Zukunft ein kurzer Abriss über studentische Arbeiten mit hydrographischem Hintergrund gegeben. In dieser Ausgabe werden zwei Diplomarbeiten vorgestellt.

Im weiteren fachlichen Teil der Zeitschrift beschreiben Steffen Gauger und Dr. Hans Werner Schenke die Aufnahme einer geologisch höchst interessanten Rückenstruktur im Arktischen Ozean. Anette Freytag und Friedhelm Moggert-Kägel von SevenCs berichten über die Herstellung maßgeschneiderter elektronischer Seekarten. Einen Vortrag hierzu hielt Frau Freytag im Rahmen des Geodätischen Kolloquiums an der HafenCity Universität. Lars Schiller befasst sich mit der Suche nach Zuständigen bei Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee.

Wenn Sie den internen Teil der Ausgabe lesen, sollten Sie Ihr Augenmerk auf die Bremer Erklärung

richten: DHyG und DVW und weitere Vereine der Geodatenbranche rückten auf der INTERGEO zusammen.

In den Nachrichten finden Sie eine Meldung über gerade abgeschlossene Kurse des TECHAWI, einen kurzen Bericht über das diesjährige International Hydrography Summer Camp der HCU und verschiedene andere Meldungen und Konferenzberichte (unter anderem über den NOKIS-Workshop in Hamburg und über die FIG Working Week in Stockholm).

Das Jahr neigt sich dem Ende zu: Vielleicht schaffen wir noch eine Ausgabe zu Weihnachten. Wir sind zur Erreichung dieses Ziels allerdings auf Ihre interessanten Beiträge und Neuigkeiten angewiesen: Lassen Sie die Mitglieder der DHyG teilhaben an Ihren Erkenntnissen und Nachrichten. Senden Sie uns auch Ihre internen Nachrichten zu, die Sie für wissenswert halten. Dies können Änderungen in der Führungsstruktur Ihrer Institution oder ähnliche Neuigkeiten sein. Auch Werbung sehen wir gerne in der *HN*: sie unterstützt unsere Arbeit und hält die Leser auf dem Laufenden über Ihre Produkte. Tun Sie uns weiterhin Ihre Meinung kund, insbesondere zu der neuen Form des Wissenschaftsgesprächs (ganz einfach per E-Mail an [redaktion@dhyg.de](mailto:redaktion@dhyg.de) unter Nennung des Stichworts »DHyG« in der Betreffzeile). Ein Ausblick sei noch erlaubt: die DHyG wird mit einigen Veranstaltungen auf das 25-jährige Bestehen unseres Vereins im Jahr 2009 hinweisen.

*Volker Böder*



Dr. Volker Böder

# Hinweise zur Benutzung

Mit der Umstellung der *Hydrographischen Nachrichten* auf eine Online-Ausgabe gehen gleich mehrere Änderungen einher. Nicht nur dass die Erscheinungsform sich geändert hat und die Zeitschrift nun auf elektronischem Wege als PDF-Dokument zu Ihnen findet, auch das Erscheinungsbild wurde umgestellt. Das neue Layout ist jetzt farbig, zudem deutlich modernisiert und an das neue Medium angepasst. Für eine verbesserte Lesbarkeit wurde die typographische Darstellung von Grund auf überarbeitet. Einige PDF-Funktionalitäten wollen wir Ihnen kurz erläutern. Um den vollen Funktionsumfang ausnutzen zu können, empfehlen wir die Verwendung des Adobe Acrobat Reader (ab Version 6). Öffnen Sie die Datei nicht mit dem Plug-In Ihres Browsers.

**Nutzerführung:** Sie werden feststellen, dass beim Öffnen der PDF-Datei keine Scroll-Balken am Bildschirmrand zu finden sind. Auch überflüssige Werkzeugleisten und Navigationsfenster fehlen. Der verfügbare Platz auf dem Bildschirm soll gänzlich der Zeitschrift vorbehalten sein. Diese ist interaktiv gestaltet, sodass Sie innerhalb des Dokuments mit Hilfe der Maus navigieren können, ganz so als würden Sie durch eine herkömmliche Zeitschrift blättern – die Schaltflächen am unteren Bildschirmrand machen es möglich (*zurückblättern* und *weiterblättern*). Die Umschlagseiten werden einzeln dargestellt; sobald die Zeitschrift aufgeschlagen wurde, haben Sie jeweils eine Doppelseite vor sich. (Über den Menüpunkt »Anzeige« können Sie die Darstellung gezielt beeinflussen – z. B. Darstellung als Einzelseite oder Zoom –, was besonders bei kleinen Bildschirmen hilfreich sein kann.)

**Verlinkung:** Über die Links im Inhaltsverzeichnis gelangen Sie direkt zu den einzelnen Artikeln. Zusätzlich kommen Sie von jeder Doppelseite aus auf Tastendruck wieder zum Inhaltsverzeichnis

zurück (Schaltfläche zum *Inhaltsverzeichnis*). In den Artikeln aufgeführte Internetadressen sind ebenfalls verlinkt (dabei öffnet sich ein neues Fenster). Bewusst nicht verlinkt sind die in den Autoreninformationen angegebenen E-Mail-Adressen, um Spam zu vermeiden.

**Drucken:** Auf jeder Doppelseite finden Sie ein Druckersymbol im linken Fußbereich (*drucken*), sodass Sie direkt aus dem Dokument drucken können. Nach einem Klick auf das Symbol öffnet sich ein Dialogfenster. Beim Ausdrucken der Zeitschrift mit dem heimischen Drucker beachten Sie bitte, dass die Seiten – da sie bis zum Rand gefüllt sind – in der Regel beschnitten werden; wir empfehlen daher, bei den Druckereinstellungen vom Standard abzuweichen und die Funktion »In Druckbereich einpassen« oder »Auf Druckbereich verkleinern« auszuwählen. Bei Duplexdruckern bietet sich der doppelseitige Druck an (mit »Bindung an langer Kante«). Geben Sie für den Druckauftrag eventuell die Seitenzahlen an, wenn Sie nur einen Auszug aus dem Heft oder nur einen bestimmten Artikel drucken wollen. □

## Hydrographische Nachrichten HN 82 – Oktober 2008

### Fachzeitschrift für Hydrographie und Geoinformation

Offizielles Organ der Deutschen Hydrographischen  
Gesellschaft e. V. – DHyG

#### Herausgeber:

Deutsche Hydrographische Gesellschaft e. V.

c/o Sabine Müller  
INNOMAR Technologie GmbH  
Schutower Ringstraße 4  
18069 Rostock

Internet: [www.dhyg.de](http://www.dhyg.de)  
E-Mail: [buero@dhyg.de](mailto:buero@dhyg.de)  
Telefon: (0381) 44079-0

Die HN erscheinen in der Regel quartalsweise.  
Für Mitglieder der DHyG ist der Bezug der HN im  
Mitgliedsbeitrag enthalten.

#### Anzeigen:

Erfragen Sie bitte unsere Konditionen in der Ge-  
schäftsstelle.

#### Schriftleiter:

Prof. Dr.-Ing. Volker Böder  
HafenCity Universität Hamburg  
Department Geomatik  
Hebebrandstraße 1  
22297 Hamburg

E-Mail: [volker.boeder@hcu-hamburg.de](mailto:volker.boeder@hcu-hamburg.de)  
Telefon: (040) 42827-5393

#### Redaktion:

Dipl.-Ing. Kai Dührkop  
Dipl.-Ing. Hartmut Pietrek  
Dipl.-Ing. (FH) Lars Schiller

#### Wissenschaftlicher Beirat:

Prof. Dr.-Ing. Delf Egge  
Dipl.-Met. Horst Hecht

#### Lektorat, Layout, Schlussredaktion:

Dipl.-Ing. (FH) Lars Schiller

© 2008. Die HN und alle in ihr enthaltenen Beiträge  
und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen  
des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung  
der Redaktion unzulässig und strafbar.

#### Hinweise für Autoren:

Der eingereichte Fachaufsatz muss noch unveröffent-  
licht sein. Bitte stellen Sie Ihrem Beitrag eine  
Kurzzusammenfassung von maximal 15 Zeilen vor-  
an (möglichst in deutsch und englisch) und nen-  
nen Sie fünf Schlüsselwörter. Reichen Sie Ihren Text  
bitte unformatiert und ohne eingebundene Gra-  
phiken ein. Die beigefügten Graphiken sollten eine  
Auflösung von 300 dpi haben. Über die Annahme  
des Manuskriptes und den Zeitpunkt des Erschei-  
nens entscheidet die Redaktion.

Das Autorenhonorar beträgt 50 Euro für die Seite,  
höchstens jedoch 150 Euro pro Fachaufsatz. Es wird  
nach Erscheinen bezahlt. Nachdruckrechte werden  
von der Redaktion gegen Quellennachweis und  
zwei Belegexemplare gewährt.

Für unverlangte Einsendungen, einschließlich Re-  
zensionsexemplaren, wird keine Gewähr übernom-  
men. Manuskripte und Bildvorlagen werden nur auf  
besonderen Wunsch zurückgeschickt. Die Verfasser  
erklären sich mit einer nicht sinnstellenden red-  
aktionellen Bearbeitung ihres Manuskripts ein-  
verstanden. Die mit vollständigen Namen gekenn-  
zeichneten Beiträge geben nicht unbedingt die  
Meinung der Redaktion wieder.

ISSN: 1866-9204

# Aus dem Inhalt

Hydrographische Nachrichten – HN 82 – Oktober 2008



## 3 Vorwort

- 6 »Eine äußerst gelungene Zeitschrift«

## Lehre und Forschung

- 7 Untersuchungen zur Eignung des Low-Cost-Sensors XSENS MTi für hydrographische Anwendungen  
von Michael Barth
- 8 Untersuchung und Vergleich zweier faseroptischer Inertialsysteme zur navigatorischen Genauigkeitssteigerung  
von Mario Röttger

## Berichte

- 9 Aufarbeitung, Visualisierung und Analyse der Fächersonar-daten der Arctic Mid-Ocean Ridge Expedition (AMORE) zum Gakkel-Rücken  
von Steffen Gauger



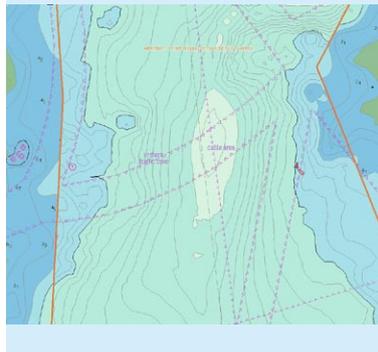
## Behörden

- 14 In die Tiefe gegangen ... Ein Wissenschaftsgespräch mit Horst Hecht  
von Lars Schiller und Volker Böder



## Wirtschaft/Verkehr

- 21 Herstellung maßgeschneiderter elektronischer Seekarten für die hochpräzise Navigation  
von Anette Freytag und Friedhelm Moggert-Kägeler



## Umwelt

- 26 Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee  
von Lars Schiller

## DHyG intern

- 27 DHyG begrüßt neues korporatives Mitglied: Niedersachsen Ports
- 28 Die Bremer Erklärung – Kooperationsvereinbarung zwischen DVW und DHyG  
von Holger Klindt



- 29 Neues DHyG-Mitglied werden

## Veranstaltungen

- 30 Hydrographentag in Karlsruhe  
von Lars Schiller



- 41 NOKIS-Workshop 2008 in Hamburg  
von Hartmut Pietrek
- 42 Veranstaltungskalender

- 43 FIG Working Week 2008 in Stockholm  
von Volker Böder

- 43 Geoinformationen für die Küstenzone  
von Karl-Peter Traub

## Literatur

- 44 Der Erfinder des Atlas – Zwischen Gott und der See  
von Lars Schiller
- 46 Buchbesprechung: Die kleine Gezeitenkunde  
von Hartmut Pietrek

## Nachrichten

- 46 Hydrographie in den Medien  
von Lars Schiller
- 49 International Hydrography Summer Camp 2008 der HCU an der Schlei  
von Volker Böder
- 50 Neue BSH-Präsidentin
- 51 Tsunami-Training am TECHAWI

# »Eine äußerst gelungene Zeitschrift«

## Eine Leserumfrage zur Bewertung der *Hydrographischen Nachrichten*

Um die Inhalte der *Hydrographischen Nachrichten (HN)* stärker an den Leserwünschen ausrichten zu können, führte die Redaktion auf dem Hydrographentag eine Leserumfrage durch. Nach der Umstellung von der Print- auf die Online-Ausgabe war die Redaktion auf erste Rückmeldungen zum neuen Format gespannt. In Erfahrung gebracht werden sollte, wie das Leseverhalten ist, wie das neue Ausgabeformat angenommen wird und wie den Lesern Aufmachung und Inhalt der Zeitschrift gefällt. Außerdem wurde um Verbesserungsvorschläge gebeten.

Um die Inhalte der *Hydrographischen Nachrichten (HN)* stärker an den Leserwünschen ausrichten zu können, führte die Redaktion auf dem Hydrographentag eine Leserumfrage durch. Nach der Umstellung von der Print- auf die Online-Ausgabe war die Redaktion auf erste Rückmeldungen zum neuen Format gespannt. In Erfahrung gebracht werden sollte, wie das Leseverhalten ist, wie das neue Ausgabeformat angenommen wird und wie den Lesern Aufmachung und Inhalt der Zeitschrift gefällt. Außerdem wurde um Verbesserungsvorschläge gebeten.

### Fragen zum Leseverhalten

Die Leser kennen die Zeitschrift. Die meisten Leser beziehen die Zeitschrift schon seit längerer Zeit.

Zwei Drittel der Leserschaft liest jede einzelne Ausgabe, das andere Drittel liest die *HN* nur ab und zu. Die meisten Leser (zwei Drittel) lesen die Zeitschrift gründlich, sie beschäftigen sich mit etwas mehr oder etwas weniger als der Hälfte vom Inhalt der Zeitschrift. Etwa die Hälfte der Leserschaft liest mehr als 50 Prozent des Inhalts, die andere Hälfte liest weniger. Nur ganz wenige Leser (ca. 5 Prozent) beschäftigen sich mit weniger als 25 Prozent des Inhalts. Etwa jeder zehnte Leser setzt sich mit mehr als 75 Prozent des Inhalts auseinander.

Die Gründe für die Lektüre der *HN* sind weit gefächert. Gelesen wird aus generellem Interesse (mehr als zwei Drittel), um auf dem Laufenden zu bleiben (zwei Drittel), um praktische Informationen zu erhalten (ein Drittel) und um spezielle Informationen zu erhalten (ein Drittel).

Auch wenn die überwiegende Mehrheit der befragten Leser die Zeitschrift gründlich liest, muss festgestellt werden, dass manche Mitglieder sie gar nicht lesen. Die Zugriffszahlen auf der Internetseite geben Auskunft darüber. Bis Ende September 2008, also fast vier Monate nach Erscheinen der *HN 81*, hat fast die Hälfte der Mitglieder noch keinen Blick in die Ausgabe geworfen.

### Fragen zur Aufmachung und zum Inhalt der Zeitschrift

Die Leser geben den *Hydrographischen Nachrichten* schon jetzt gute Noten. Gefragt nach der Themenauswahl der letzten Ausgabe, gab die Hälfte der Leser an, dass ihr die vorkommenden Themen gut gefallen. Eine Minderheit von ca. 15 Prozent fand die Auswahl nur durchschnittlich, einem Drittel hingegen gefiel das Themenspektrum sehr gut.

Auch die Qualität der Beiträge wurde überwiegend als gut eingeschätzt (vier Fünftel); der Rest bewertete die Qualität mit durchschnittlich.

Ähnlich sieht es mit dem Informationsgehalt aus. Mehr als zwei Drittel der Befragten zufolge ist der Informationsgehalt gut. Abweichungen gibt es in die eine und die andere Richtung.

Das geänderte Layout fand bei den meisten Lesern Gefallen. Überwiegend gute (fast zwei Drittel) und sehr gute Noten (ein Drittel) wurden für die Seitengestaltung vergeben.

Alle Leser sind der Meinung, dass die Zeitschrift ihre Daseinsberechtigung hat. Zwei Fünftel der Leserschaft sagte gar, dass die Zeitschrift eine Lücke zwischen den anderen Informationsquellen

schließt. Mehr als die Hälfte der Befragten bescheinigte der *HN*, dass die Zeitschrift einen guten Überblick gibt (auch wenn manches schon bekannt ist). Niemand fand die Zeitschrift unnötig, auch nicht, weil vielleicht das behandelte Themenspektrum bereits anders abgedeckt ist.

Gefragt nach den Interessenschwerpunkten bei den Ressorts, gaben die Leser an, dass die beiden in der Vergangenheit umfangreichsten Ressorts, nämlich das Ressort »Lehre und Forschung« und das Ressort »Berichte«, auf das meiste Interesse stoßen. Aber auch die »Nachrichten« mit der Presseschau finden bei der Hälfte der Leserschaft Anklang. Etwa die Hälfte aller Leser wünscht sich mehr Raum für das Ressort »Veranstaltungen«.

Auch der Wunsch nach anderen Themenbereichen wurde geäußert. Zusätzlich gewünscht sind: Vorstellungen von Fallstudien, Berichte über Technologieentwicklung aus der Industrie, Berichte über Offshore-Technik, Produktinformationen und (internationale) Konferenzberichte.

Weil das Angebot an deutschsprachigen Beiträgen zuweilen nicht allzu groß ist, wurde auch die Frage gestellt, wie die Leser Beiträge in englischer Sprache empfinden. Nahezu die Hälfte aller Leser findet Erstveröffentlichungen in englischer Sprache bereichernd. Genauso viele finden, dass durch englischsprachige Beiträge das Niveau der Zeitschrift angehoben werde (auch dann, wenn es Nachdrucke sind). Etwa ein Viertel der Leserschaft findet die Idee gut, dass Artikel, die aus anderen Zeitschriften übernommen werden, ins Deutsche übersetzt werden. Als störend empfindet Beiträge in englischer Sprache niemand.

### Fragen zum Ausgabemedium

Die *HN 81* wurde auf unterschiedlichste Weise gelesen. Die eine Hälfte der Leserschaft hat die Ausgabe am Bildschirm gelesen. Die andere Hälfte hat sich die Zeitschrift ganz (ca. 60 Prozent) oder teilweise (ca. 40 Prozent) ausgedruckt.

Auf die Frage, welches das geeignete Ausgabeformat ist, gibt eine klare Mehrheit an, eine PDF-Ausgabe zu bevorzugen. Ein Viertel der Befragten wünscht sich hingegen auch oder ausschließlich eine Papierausgabe.

Abgefragt wurde auch, ob jemand bereit ist, für eine Papierausgabe einen höheren Mitgliedsbeitrag zu zahlen. Die Antwort fällt relativ eindeutig aus. Gut zwei Drittel der Leser sind nicht bereit, mehr zu zahlen (darunter sind auch Leser, die lieber eine Papierausgabe haben möchten). Ein knappes Drittel würde mehr zahlen (2,50 Euro). LS □



# Untersuchungen zur Eignung des Low-Cost-Sensors XSENS MTi für hydrographische Anwendungen

Kurzzusammenfassung der Diplomarbeit von *Michael Barth*

An der HCU sind in jüngster Vergangenheit unter der Betreuung von Prof. Volker Böder zwei Diplomarbeiten verfasst worden, die sich mit der Untersuchung von Inertialmess-

XSENS | Motion-Sensor | Inertialmesssystem | Bewegungssensor

Inertialmesssysteme gewinnen heutzutage immer mehr an Bedeutung. Sie finden in vielen Bereichen Verwendung. Auch in der Hydrographie sind sie – z. B. beim Einsatz von Multibeam-Echoloten – als Bewegungssensor nicht mehr wegzudenken. Allerdings handelte es sich bisher um eine sehr aufwendige und teure Technologie. Bedingt durch die technische Weiterentwicklung hat sich dies in den letzten Jahren jedoch zum Teil geändert. Mittlerweile weisen die Geräte nicht nur immer kleinere Bauformen auf, sondern bieten auch zunehmend höhere Genauigkeiten. Die Kosten für diese Systeme sinken dabei ebenfalls. Günstigere Varianten mit geringerer Leistungsfähigkeit werden als »Low-Cost«-Sensoren bezeichnet.

Es stellt sich nun die Frage, inwieweit solche Systeme auch für den Einsatz in der Hydrographie geeignet sind. Im Rahmen der Diplomarbeit wurde daher ein solches »Low-Cost«-Inertialmesssystem untersucht, und es sollte ein Anwendungskonzept sowie ein mögliches Einsatzszenario entwickelt werden. Es handelt sich dabei um das Miniatur-Inertialmesssystem MTi der Firma XSENS Technologies B. V. (Abb. 1), welches aufgrund seiner relativ geringen Anschaffungskosten zu Recht als »Low-Cost«-Sensor bezeichnet werden kann.

Ziel der Diplomarbeit war es, den MTi auf seine Eignung zur Verwendung in hydrographischen Anwendungen zu untersuchen. Neben verschiedenen Tests unter Laborbedingungen an Land, wurde der MTi auch an Bord des Vermessungsbootes »Level-A« der HCU Hamburg eingesetzt, und ein Vergleich mit dem OCTANS III der Firma IXSEA durchgeführt. Hierzu wurden selbstständig Messaufbauten entwickelt und eingesetzt. Die Ergebnisse der durchgeführten Messungen wurden mit zum Teil eigenständig entwickelten Programmen analysiert und dargestellt.

Die Untersuchungen des MTi ergaben, dass der Sensor stabil arbeitet und grundsätzlich für hydrographische Zwecke einsetzbar ist. Die entwickelten Messaufbauten und die dazugehörigen Messprogramme haben sich als zweckdienlich erwiesen, um den MTi auf seine Eignung

zu untersuchen. Die Auswertung und die Ergebnisse zeigen allerdings, dass die Beurteilung und Bewertung des MTi nur eingeschränkt möglich war, weil verschiedene Probleme aufgetreten sind.

Zusammenfassend kann man daher sagen, dass aufgrund der erhobenen Daten und der daraus gewonnenen Ergebnisse, welche die Grundlage der Untersuchung bilden, die Frage der Eignung des MTi für hydrographische Anwendungen erst nach Klärung aller Probleme objektiv und fundiert beantwortet werden kann.

Die Diplomarbeit schafft eine Grundlage für zukünftige Untersuchungen – schließlich stellt der MTi nach wie vor ein attraktives und kostengünstiges Inertialmesssystem dar, welches für die Anwendung im Bereich der Hydrographie interessant bleibt. Auf der Basis der bereits gesammelten Erfahrungen mit dem MTi – auch im Rahmen der zu dieser Diplomarbeit durchgeführten Untersuchungen – und auch wegen der bereits entwickelten und vorhandenen Messaufbauten erscheint es sinnvoll, die Untersuchungen fortzusetzen. □

systemen auseinandersetzen. Die vorliegende Arbeit nimmt das wohl kleinste System unter die Lupe.

Autor

Michael Barth studierte Geomatik an der HCU in Hamburg. Zurzeit ist er für das BSH auf der Arkonasee unterwegs.  
Kontakt unter:  
m.barth@grosskreis.de

Abb. 1: Inertialmesssensor XSENS MTi



# Untersuchung und Vergleich zweier faseroptischer Inertialsysteme mit PDGNSS zur navigatorischen Genauigkeitssteigerung für die Überführung von Kreuzfahrtschiffen auf der Ems

Kurzzusammenfassung der Diplomarbeit von *Mario Röttger*

An der HCU sind in jüngster Vergangenheit unter der Betreuung von Prof. Volker Böder zwei Diplomarbeiten verfasst worden, die sich mit der Untersuchung von Inertialmesssystemen auseinandersetzen. Die vorliegende Arbeit vergleicht zwei verbreitete Systeme.

HYDRINS | OCTANS | Motion-Sensor | Inertialmesssystem | Bewegungssensor

Ein Navigationssystem auf einem Schiff besteht unter anderem aus Inertialsensoren, Satellitenpositionierung und einer Recheneinheit. Diese Systeme überbringen Navigationsdaten, die üblicherweise aus Positions-, Geschwindigkeits- und Lageinformationen bestehen. Dabei liefern sowohl die Inertial- und Satellitennavigationssensoren wie auch die Recheneinheit fehlerbehaftete Daten. Diese führen während der Bestimmung der Position zu einer Messunsicherheit in den Lagewinkeln und Positionsdaten, die mit zunehmender Zeit größer werden. Doch es ist möglich, den kumulierten Fehler mit Hilfe von zusätzlichen Sensoren zu minimieren. Hier kommt der Nutzung von unabhängigen, redundanten Navigationsinformationen der Quellen, wie etwa dem PDGNSS und dem autonomen faseroptischen Inertialsystem, eine bedeutsame Rolle zu. Die Idee besteht darin, diese komplementären Systeme zusammenarbeiten zu lassen, um dadurch ein noch leistungsfähigeres Navigationssystem zu erzeugen. Faseroptische Inertialsysteme überbringen, im Gegensatz zu ihrem Vorgänger, der mechanischen beweglichen Kreiseltechnik, in ihrer Bauart hochgenaue Positionsbestimmungen. Hierzu liefern die beiden Bewegungssensoren Informationen über die Geschwindigkeitsrate innerhalb einer bestimmten Zeitperiode, während die Drehratensensoren oder faseroptischen Kreisel über die Lageänderung innerhalb einer Zeitperiode Auskunft geben. Die Anforderung und die Qualität von faseroptischen Inertialsensoren bestimmen dabei, mit welcher Genauigkeit in den jeweiligen Anforderungsgebieten in der Seefahrt navigiert werden kann. Die Gesamtheit der präzisen Verfahren findet auch bei den Überführungen großer Kreuzfahrtschiffe auf der Ems ihre Anwendung.

Am 15.09.2007 fand die Überführung des Luxus Liners »Norwegian Gem« von der Meyer Werft in Papenburg durch die Ems nach Emden statt. Das Schiff wurde etwa 70 km rückwärts durch enge Bauwerke und Wasserwege manövriert. Einen Teil der Navigationsaufgaben hat die LGN Niedersachsen und die Firma HydroSupport übernommen. Im Rahmen dieser Aufgaben wurde ein System zusammengestellt, das die Lagewinkel und die Po-

sitionen verschiedener Sensoren an Bord darstellt und eine genaue Analyse der Daten ermöglicht.

Gegenstand der Diplomarbeit ist die Untersuchung und der Vergleich der Lagewinkelbestimmung mit Hilfe zweier faseroptischer inertialer Systeme und einer Lösung, die mit einer über GPS gewonnenen Lösung zur navigatorischen Genauigkeitssteigerung für die Überführung von Kreuzfahrtschiffen auf der Ems beiträgt. Weiter wird eine Empfehlung gegeben, wie mit faseroptischer Sensortechnologie auch in Zukunft ein Höchstmaß an navigatorischer Geschicklichkeit erreicht werden kann.

Damit Schiffe von über 300 Metern Länge durch ein schmales Fahrwasser wie die Ems exakt gesteuert werden können und eine sichere Durchfahrt gewährleistet werden kann, müssen die Systeme zunächst in Ruhelage kalibriert werden. Durch geeignete Mess-, Berechnungs- und Darstellungsverfahren wird die Schiffsführung während der Überführung mit hochgenauen nautischen Informationen versorgt. Anhand der Messergebnisse wurde untersucht, wie genau zwei faseroptische Bewegungssensoren bei dynamischen Vorgängen ihre Lage und ihren Kurs bestimmen. Nach Erläuterung der physikalischen Grundlagen sowie der Funktionsweise faseroptischer Rotationssensoren wird die Systemkonfiguration an Bord beschrieben. Die Erfassung der Daten erfolgte mit dem System QINSY von QPS.

Die Analyse der erfassten Messdaten gibt Aufschluss über die Anwendungskriterien der Sensoren. So werden zwei faseroptische Inertialsysteme, HYDRINS und OCTANS III, mit einer festgelegten Referenz PDGNSS in genauigkeitsrelevanten Bereichen untersucht und verglichen. Durch die Vereinigung der Sensordaten sind die resultierenden Navigationsdaten des gemeinsamen Navigationssystems robuster als jedes System für sich, auch wenn das jeweils stützende System nur in Abständen neue Daten liefert oder sogar über bestimmte Zeitperioden hinweg, aufgrund von Abschattungen und anderen Störungen, gar keine Daten liefern kann. Für eine gesicherte Durchfahrt ist es folglich von großer Bedeutung, dass der Kapitän und die Lotsen sich des Zusammenwirkens von PDGNSS und INS als einem navigatorischen Hilfsmittel bedienen können. □

Autor

Mario Röttger studiert Hydrographie (M. Sc.) an der HCU. Er arbeitet bei der Geo Ingenieur Service Nord-West GmbH & Co. KG.  
Kontakt unter: roettger@geoings.de

# Aufarbeitung, Visualisierung und Analyse der Fächersonardaten der Arctic Mid-Ocean Ridge Expedition (AMORE) zum Gakkel-Rücken

Ein Beitrag von *Steffen Gauger* und *Hans Werner Schenke*

Das internationale Forschungsprojekt Arctic Mid-Ocean Ridge Expedition (AMORE) führte im Sommer 2001 die Forschungseisbrecher FS »Polarstern« und USCGC »Healy« zum Gakkel-Rücken im zentralen Arktischen Ozean. Der Gakkel-Rücken ist Teil des Mittelozeanischen Rückensystems. Aufgrund seiner extrem geringen Spreizungsrate ist er von besonderem geowissenschaftlichen Interesse.

Mit den Fächersonarsystemen Hydrosweep DS-2 und Seabeam 2112 wurde der Gakkel-Rücken hydrographisch vermessen. Aus den bereinigten Messdaten wurde ein digitales Geländemodell (DGM) generiert. Die daraus abgeleiteten Tiefenlinien bilden im Kartenwerk der Bathymetric Chart of the Gakkel Ridge (BCGR) die Topographie des Gakkel-Rückens auf einer Länge von 1000 km ab.

Die Karten der BCGR ermöglichen eine geomorphologische Interpretation der Rückenstrukturen und unterstützen die Analyse geophysikalischer Messungen und tragen

somit dazu bei, neue Erkenntnisse über die Prozesse der Bildung und des Aufbaus der ozeanischen Erdkruste zu gewinnen.

Gakkel-Rücken | Mittelozeanischer Rücken | AMORE | BCGR | Fächersonar | Hydrosweep SeaBeam | Datenaufarbeitung

## 1 Geographischer und geologischer Überblick

Der Gakkel-Rücken (Abb. 1) gehört zum Mittelozeanischen Rückensystem und ist Teil der nord-amerikanisch-eurasischen Plattengrenze (Kristoffersen 1982). Er erstreckt sich über 1800 km vom Lenatrog nördlich der Framstraße bis zum Fuß des Kontinentalrandes der Laptev-See vor der Ostsibirischen Küste. Er ist bis zu den äußeren Flanken durchschnittlich 200 km breit und ragt bis zu 600 m unter der Wasseroberfläche auf. Das für Mittelozeanische Rücken typische Zentraltal ist zwischen 20 km und 40 km breit und bis 5500 m tief. Der Gakkel-Rücken untergliedert das durchschnittlich 4000 m tiefe Eurasische Tiefseebecken in das nördlich gelegene Amundsen-Becken und das südlich gelegene Nansen-Becken.

Mittelozeanische Rücken sind Spreizungszonen (konstruktive Plattengrenzen), an denen die Lithosphärenplatten divergieren. Die Spreizungsrate eines Mittelozeanischen Rückens gibt an, mit welcher Geschwindigkeit die Lithosphärenplatten am Spreizungszentrum auseinandertreiben. Sie variiert entlang der Rückensysteme der Weltmeere, weswegen die Segmente ähnlicher Spreizungseigenschaften in eigenen Gruppen betrachtet werden. Der Gakkel-Rücken zählt zu den ultra-slow spreading ridges (volle Spreizungsrate < 20 mm pro Jahr).

Seine Spreizungsrate ist die geringste des globalen Mittelozeanischen Rückensystems. Am Ostende vor der Laptev-See beträgt die Spreizungsrate des Gakkel-Rückens nur ca. 6 mm pro Jahr. Die Geschwindigkeit der Plattenbewegung steigt auf rund 11 mm pro Jahr bei 60°E und nimmt auf 13 mm pro Jahr am westlichen Ende zu (Michael *et al.*

2003). Im Gegensatz zu anderen Spreizungszonen, wie z. B. dem Mittelatlantischen Rücken, ist der Verlauf der Spreizungsachse des Gakkel-Rückens nicht durch Transformstörungen unterbrochen (Jokat *et al.* 2003).

## 2 Hydrographische Vermessung

Zur bathymetrischen Vermessung wurden das Fächersonarsystem Hydrosweep DS-2 der Firma Atlas Hydrographics auf FS »Polarstern« und das Fächersonarsystem Seabeam 2112 der Firma SeaBeam Instruments auf USCGC »Healy« eingesetzt. Das Hydrosweep-Sonarsystem arbeitet mit einer Impulsfrequenz von 15,5 kHz, der Öffnungswinkel des Messfächers beträgt im Tiefseebereich 90°. Der Messfächer besteht aus 59 preformed beams mit einem Öffnungswinkel von je 2,3°. Zur Refraktionskorrektur des Signalweges wird die Kreuzfächerkalibrierung verwendet. Die Positions- und Lagebestimmung liefert die Inertial-Laser-Plattform MINS (Marine Internal Navigation System). Die Impulsfrequenz des Seabeam-Sonarsystems beträgt 12,0 kHz. Der 120° weite Öffnungswinkel des Messfächers enthält 121 preformed beams, die jeweils einen Öffnungswinkel von 2° haben und somit auf eine höhere Auflösung im Vergleich zum Hydrosweep-System schlussfolgern lassen. Andererseits bedeutet der größere Öffnungswinkel des Messfächers auch eine Vergrößerung des Footprints zum Rand des Fächers hin. Zur Refraktionskorrektur dienen CTD-Profile. Die Positionsbestimmung erfolgt durch einen GPS-Empfänger, die Schiffsbewegungen werden durch ein TSS-Sensorsystem erfasst. Zur Navigation konnte kein differenzielles GPS verwendet werden, da im Arbeitsgebiet keine GPS-Korrekturdaten zur Verfügung standen.

Autoren

Steffen Gauger ist Dipl.-Ing. für Geomatik und Hydrographie und arbeitet bei der Fielax Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH in Bremerhaven.  
Kontakt unter:  
steffen.gauger@fielax.de

Dr. Hans Werner Schenke ist am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) in Bremerhaven Leiter der Arbeitsgruppe Hydrographie.  
Kontakt unter:  
hans-werner-schenke@awi.de

Der Verlauf der Messprofile unterlag den vorherrschenden Eisverhältnissen und dem Arbeitsprogramm der anderen wissenschaftlichen Arbeitsgruppen. Aufgrund dessen konnte keine lückenlose bathymetrische Vermessung realisiert werden. Bei einer Fahrt durchs Eis ist es nicht möglich, mit dem Schiff geplanten, geradlinigen Profilen zu folgen. Eine eisbrechende Fahrt ist geprägt von einem kurvenreichen Verlauf mit häufig wechselnden Geschwindigkeiten, der um größere Eisschollen herum führt. Fahrtunterbrechungen entstehen zudem durch die mehrmaligen Vor- und Zurück-Bewegungen beim Eisrammen. Die somit sehr unetstige Fahrtrlinie kann sich unter Umständen erheblich von dem geplanten Messprofil entfernen. Das vermessene Gebiet wird zusätzlich durch streckenhaften Datenausfall aufgerissen. Dieser entsteht aufgrund der starken hydroakustischen Störeinflüsse beim Eisbrechen auf das Empfangssignal. Diese Störungen führen prinzipiell zu einer eingeschränkten Datenqualität und haben teilweise den totalen Verlust der Bodenreflexion zur Folge. Beide Forschungsschiffe zeichneten zusammen 97 Tage lang Tiefendaten des Gakkel-Rückens auf.

### 3 Bereinigung der Messdaten

Wegen der unterschiedlichen Messbedingungen (Messfahrten im freien Wasser, durch Eis und Eisrammen), wie auch wegen des großen Tiefenbereiches des Arbeitsgebietes weisen die Messdaten sehr unterschiedliche qualitative Eigenschaften auf, wodurch eine sorgfältige Bereinigung von Messfehlern notwendig

wird. Das Programm-

tem Caris HIPS der Firma CARIS Universal Systems Ltd. wurde zur Fehlerkorrektur der Daten verwendet. Zum Aufspüren der Positionsfehler wurde ein Filter verwendet (spike detection), der den Datensatz nach Geschwindigkeitssprüngen durchsucht, wobei die Geschwindigkeit jeweils aus der Distanz und der Zeitdifferenz zwischen zwei benachbarten Datensätzen berechnet wird.

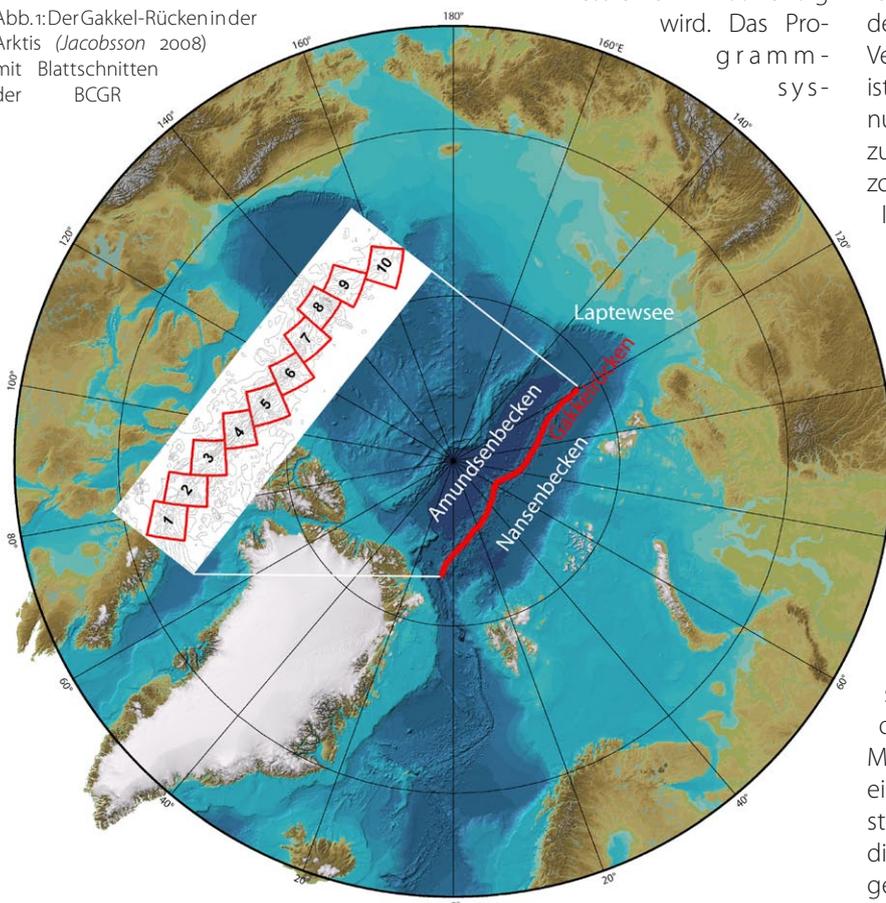
Die Editierung der Tiefendaten wurde in zwei Stufen realisiert. Zunächst wurde jeder gemessene Fächer manuell sowie mit verschiedenen Filtern nach Fehlmessungen durchsucht. Im Anschluss daran wurden die Tiefendaten einer flächenhaften Fehleranalyse (surface cleaning) unterzogen, wobei durch die statistische Analyse der Tiefendaten Ausreißer gefunden und eliminiert werden können. Die Bereinigung der Tiefendaten zeigte, dass ca. 20 % der Tiefenmessungen des Hydrosweep-Systems und ca. 35 % der Tiefenmessungen des Seabeam-Systems fehlerhaft waren. Jedoch fuhr die USCGC »Healy« im Konvoi der Messschiffe häufig an erster Position, um das Meereis für die nachfolgende FS »Polarstern« zu brechen. Dadurch war das Seabeam-System dauerhaft erschwerten Messbedingungen ausgesetzt, die eine geringere Datenqualität begründen.

### 4 Digitale Modellierung des Meeresbodens

Das Geographische Informationssystem (GIS) Arc-Info diente der Berechnung des DGM. Es stellt die Funktion IDW (Inverse Distance Weighting) zur Berechnung der Rasterpunkthöhen des Geländemodells durch die gewichtete lineare Interpolation zur Verfügung. Die Gewichtung einer Tiefenmessung ist dabei umgekehrt proportional zu der Entfernung zum Rasterpunkt. Die Menge der Punkte, die zur Berechnung der Rasterpunkthöhe hinzugezogen werden, wird beim sample-Verfahren der IDW-Interpolationsfunktion von zwei Faktoren bestimmt: der Punktzahl und dem maximalen Radius. Die Vorteile dieser Interpolationsfunktion sind, dass die Berechnung relativ einfach ist und sie somit auch bei großen Datenmengen mit einem angemessenen Zeitaufwand realisiert werden kann. Zudem eignet sie sich auch zur Verarbeitung von Daten mit inhomogener Stützpunktdichte. Somit können alle gemessenen Daten zur Auswertung herangezogen werden, ohne zuvor die Dichte der Messpunkte in Teilen des Messgebietes zu reduzieren.

Die Parameter zur Erstellung des Geländemodells im Interpolationsverfahren IDW sind der Abstand zwischen den Gitterpunkten, die Gewichtung der Tiefenmessungen und die Menge der Messpunkte, die zur Berechnung eines Gitterpunktes verwendet werden. Der Abstand der Gitterpunkte bestimmt, wie detailliert die Oberfläche des Geländes im Modell wiedergegeben wird (Auflösung des DGM). Da der Mee-

Abb. 1: Der Gakkel-Rücken in der Arktis (Jacobsson 2008) mit Blattsschnitten der BCGR



resboden des Gakkel-Rückens auch von vielen kleinen topographischen Strukturen geprägt ist, wurde die Rasterweite auf 100 m festgelegt. Zur Berechnung der Höhe der Rasterpunkte wurden höchstens 100 Messpunkte verwendet. Dadurch liefert der Berechnungsalgorithmus auch in Regionen mit stark unterschiedlicher Punktdichte ein Geländemodell von guter Qualität. Die maximale Entfernung der Messpunkte zum Rasterpunkt wurde auf 500 m beschränkt. In Regionen mit geringer Punktdichte wird somit eine zu starke Glättung und damit der Verlust kleinräumiger morphologischer Strukturen verhindert. Auch die Gewichtung der Messwerte umgekehrt proportional zur Entfernung zum Rasterpunkt hat Einfluss auf die Glättung des Modells. Um aber auch den Einfluss des Messrauschens auf die Berechnung der Rasterpunkthöhen zu unterdrücken, wurde ein Gewichtungsfaktor von 0,5 gewählt.

Das berechnete DGM hat eine Fläche von ca. 34 000 km<sup>2</sup> (vergleichbar mit der Größe Nordrhein-Westfalens). Die größte Wassertiefe liegt bei 5513 m, die geringste Wassertiefe bei 593 m.

Um den Einfluss des Messrauschens auf das DGM weiter zu minimieren und aus dem Modell Isolinien guter Qualität ableiten zu können, muss das Geländemodell geglättet werden (Abb. 2). Das Messrauschen wirkt sich vorrangig auf den Isolinenverlauf in Gebieten mit geringer Steigung aus, wohingegen an stark geneigten Flächen kein unruhiger Verlauf der Isolinien zu erkennen ist. Grund dafür ist ein verschiedenes Signal-Rausch-Verhältnis in Regionen unterschiedlicher Geländeneigung. Zur Glättung wurde aufgrund dessen ein neigungsabhängiger Generalisierungsansatz verwendet. Die Höhe jeder Rasterzelle des DGM wird dabei entsprechend des Neigungswinkels mit Hilfe einer bestimmten Filtermatrix neu berechnet. Das daraus resultierende DGM ist größtenteils frei vom Messrauschen, sodass der Verlauf der Isolinien in den flachen Regionen deutlich geglättet ist, wogegen die Linienform in geneigten Flächen erhalten bleibt.

## 5 Kartendarstellung

Um die topographischen Strukturen des Gakkel-Rückens analysieren zu können, wurden aus dem geglätteten DGM Isolinien im Intervall von 50 m erzeugt und in 10 bathymetrischen Karten abgebildet. Die Blattsnitte der Karten, die ebenfalls mit ArcInfo im Maßstab 1 : 150 000 erstellt wurden, zeigt die Abb. 1. Inhalt der bathymetrischen Karten sind zusätzlich zu den Isolinien aus dem hochauflösenden DGM noch Tiefenstufenpolygone, Vermessungslinien, bathymetrische Informationen aus der International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (IBCAO), Informationen über geologische Bodenbeprobungen, sowie ein Überblick über die Kartenblätter, die Legende und der Kartenbegleittext.

Die Tiefenstufenpolygone dienen der farblichen Abstufung der Tiefenbereiche in einem Intervall

von 1000 m. Die Vermessungslinien zeigen die Fahrstrecken der Vermessungsschiffe und ermöglichen somit eine bessere Interpretation der Karte. Die Informationen über die geologische Beprobung des Meeresbodens entstammen den Stationslisten der Forschungsschiffe und ermöglichen die Zuordnung von geologischen Informationen zur Topographie des Meeresbodens. Die bathymetrischen Informationen der IBCAO werden in den Kartenbereichen dargestellt, in denen während der AMOR-Expedition keine Tiefendaten aufgezeichnet wurden.

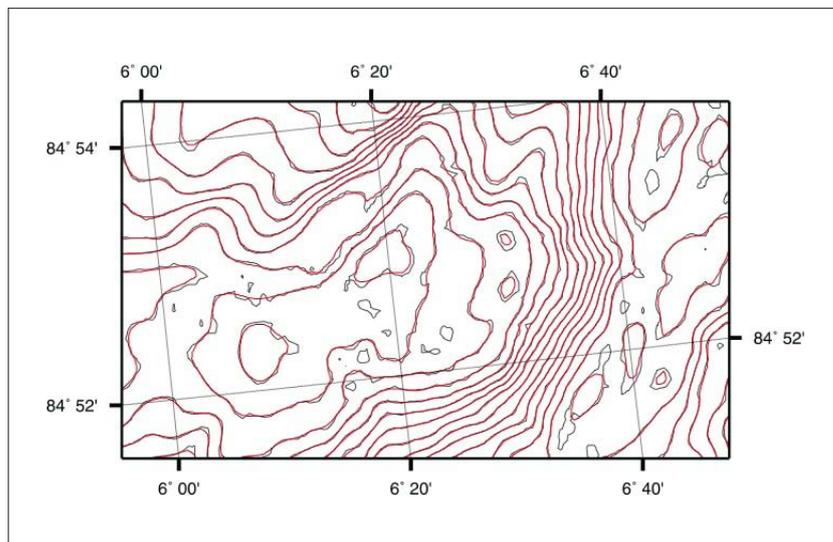
## 6 Interpretation der Topographie

Die Topographie der Mittelozeanischen Rücken wird von den dort stattfindenden magmatischen und tektonischen Prozessen geformt und ist aufgrund des geringen Alters der Erdkruste kaum verwittert oder mit Sedimenten bedeckt. Die Topographie ist von besonderem Interesse, da sie einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der im Erdinneren ablaufenden Prozesse leistet.

Mit kleiner werdender Spreizungsrate eines Mittelozeanischen Rückens kommen magmatische Aktivitäten nur noch in sehr eingeschränktem Maße vor. Die morphologische Ausprägung der zentralen Spreizungszone ist deswegen maßgeblich von der Spreizungsrate des Rückens abhängig. Während schnell spreizende Plattengrenzen eine Erhebung entlang der Rückenachse entwickeln, sind langsam spreizende Rücken von einem tiefen axialen Tal gekennzeichnet (Frisch u. Loeschke 1993).

Die Topographie des Zentraltales zeigt systematische Variationen in Abhängigkeit von der Spreizungsgeschwindigkeit (Small 1998). Die Randverwerfungen eines sehr langsam spreizenden Rückens sind zu beiden Seiten des Tales häufig unterschiedlich hoch, wobei die höhere Talflanke auch steiler ansteigt. Diese Asymmetrie kann bis über 1500 m betragen. Auch der Höhenunterschied zwischen Rückenkeim und Rückental ist mit der Spreizungsgeschwindigkeit korreliert. Die

Abb. 2: Neigungsabhängige Glättung des DGM. Der vom Messrauschen beeinträchtigte Isolinenverlauf (schwarze Isolinien) ist insbesondere in Gebieten geringer Geländeneigung nach der Glättung (rote Isolinien) deutlich verbessert.



## Literatur

- W. Frisch, J. Loeschke:  
*Plattentektonik;*  
Wissenschaftliche  
Buchgemeinschaft,  
3. Auflage, Darmstadt 1993
- M. Jakobsson, R. Macnab, M.  
Mayer, R. Anderson, M.  
Edwards, J. Hatzky,  
H. W. Schenke und P.  
Johnson: *An improved  
bathymetric portrayal of the  
Arctic Ocean: Implications  
for ocean modeling and  
geological, geophysical and  
oceanographic analyses;*  
Geophysical Research  
Letters. V. 35, L07602, doi:  
10.1029/2008GL033520, URL:  
<http://www.ibcao.org>
- W. Jokat, O. Ritzmann, M.  
C. Schmidt-Aursch, S.  
Drachev, S. Gauger, J. Snow:  
*Geophysical evidence for  
reduced melt production on  
the ultra-slow Gakkel Ridge  
(Arctic Ocean);* Nature, 2003
- Y. Kristoffersen: *The Nansen  
Ridge, Arctic Ocean: Some  
geophysical observations  
of the rift valley at  
slow spreading rate;*  
Tectonophysics, Vol. 89, S.  
161-172, 1982.
- P. Michael et al.: *Magmatic  
and amagmatic seafloor  
generation at the ultraslow-  
spreading Gakkel ridge, Arctic  
Ocean;* Nature, 2003.
- C. Small: *Global Systematics  
of Mid-Ocean Ridge  
Morphology. In Faulting  
and Magmatism at Mid-  
Ocean Ridges;* American  
Geophysical Union, S. 1-25,  
Washington D. C. 1998.

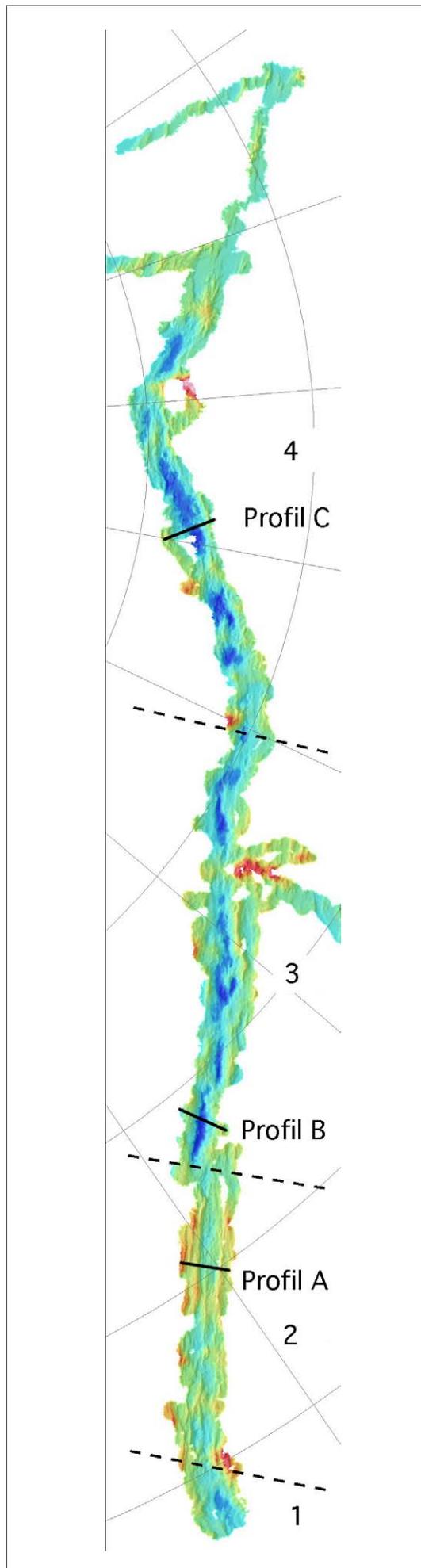


Abb. 3: Morphologische  
Segmentation des Gakkel-  
Rückens

maximalen Höhenunterschiede (bis 2500 m) treten bei langsam spreizenden Rücken auf und verringern sich mit steigender Spreizungsgeschwindigkeit.

Der Gakkel-Rücken kann auf Grundlage der neuen Fächersonardaten in vier Regionen mit unterschiedlichen morphologischen Eigenschaften untergliedert werden (Abb. 3):

Region 1: Westlich von ca. 6°W mündet der Gakkel-Rücken in den Lena-Trog. Die unterseeische Landschaft ist durch ein weites Tal über 15 km Breite gekennzeichnet, das sich in Richtung Süden hin öffnet.

Region 2: Die Region 2 erstreckt sich zwischen 6°W und ca. 3°E. Die maximalen Tiefen im Zentraltal betragen nur 4500 m, während der Rücken-kamm Tiefen um 2300 m aufweist (Abb. 4, Profil A, Lage der Profilschnitte siehe Abb. 3). Die rund 10 km breite Talsohle wird von Höhenrücken unterbrochen, die sich parallel zu den Rückenflanken erstrecken. Die Flanken weisen keine einheitliche Steigung auf, sondern sind in Stufen angeordnet, zwischen denen das Gelände mit einer Hangneigung von teilweise 45° abfällt. Die Oberfläche der Talsohle weist, bedingt durch unzählige vulkanische Kuppen, eine starke Meeresbodenrauigkeit auf.

Region 3: Die Topographie zwischen 3°E und 30°E ist deutlich von Strukturen geprägt, wie sie für Mittelozeanische Rücken mit sehr geringen Spreizungsraten typisch sind. Der Rücken weist einen ausgeprägten Taleinschnitt auf (Abb. 4, Profil B) und zeigt kaum Spuren von magmatischen Aktivitäten. Die Talsohle ist, im Gegensatz zu Region 2, nur ca. 1 km breit, aber bis zu 1000 m tiefer. Aus den Rückenhöhen ist eine deutliche Asymmetrie erkennbar: Die Südflanke ist rund 700 m höher als die Nordflanke. Grund für die unterschiedliche Rückenhöhe ist, dass die Driftgeschwindigkeit auf beiden Seiten des Rückens verschieden groß ist (Frisch u. Loeschke 1993). Die Rückenseite mit der geringeren Driftgeschwindigkeit erreicht eine größere Rückenhöhe. Der maximale Höhenunterschied zwischen Talsohle und Rücken-kamm beträgt 2800 m.

Region 4: Der östliche Teil des Gakkel-Rückens (30°E – 85°E, Profil C) ist, trotz der abnehmenden Spreizungsrate, wieder mehr von Spuren magmatischer Aktivitäten gekennzeichnet. Die Talsohle ist mit 6 km bedeutend breiter als in Region 3 und von längs des Rückens laufenden Schwellen gekennzeichnet. Auf dem bis zu 5200 m tiefen Meeresboden sind erneut eine große Anzahl vulkanischer Kuppen zu finden. Diese Region wird außerdem von einigen großräumigen vulkanischen Zentren charakterisiert, die bis weniger als 600 m unter die Wasseroberfläche aufragen. Zum östlichen Ende des Rückens von ca. 70°E an, verflacht das Zentraltal zunehmend und erreicht nur noch Tiefen von ca. 4200 m. Grund dafür ist der erhöhte Eintrag von Sedimenten in der Nähe des sibirischen

Schelfes. Auch die Rauigkeit des Meeresbodens nimmt dadurch ab.

### 7 Fazit

Während der Arctic Mid-Ocean Ridge Expedition wurden bathymetrische Daten des Gakkel-Rückens aufgezeichnet, die aufgrund ihrer hohen Auflösung und Genauigkeit die Qualität der bisherigen Tiefeninformationen in dieser Region des Arktischen Ozeans weit übertreffen (Abb. 5 und Abb. 6). Nach der Bereinigung der Messdaten, der Berechnung eines digitalen Geländemodells und der Darstellung in bathymetrischen Karten stehen die neuen Informationen über die Meeresbodentopographie der weiteren wissenschaftlichen Nutzung zur Verfügung.

Die große Bedeutung der Daten wird belegt durch ihre Integration in die IBCAO (International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean, Jakobsson

2008). Die IBCAO ist eine digitale Datenbasis aller verfügbaren bathymetrischen Daten des Arktischen Ozeans, die in Form eines digitalen Geländemodells (Rasterweite 2 km) allen zur Verfügung steht, die großflächig detaillierte und präzise Tiefeninformationen benötigen. Durch die Unterstützung vieler Staaten und Institutionen (u. a. IOC, IHO, NGDC) wird die Datenbasis regelmäßig aktualisiert und enthält seit der Version 2.23 im April 2008 auch die bathymetrischen Daten der AMOR-Expedition. □

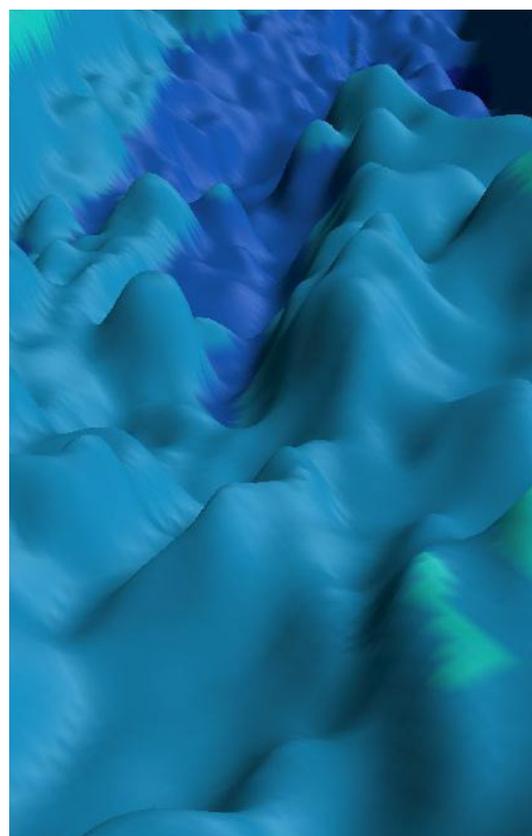
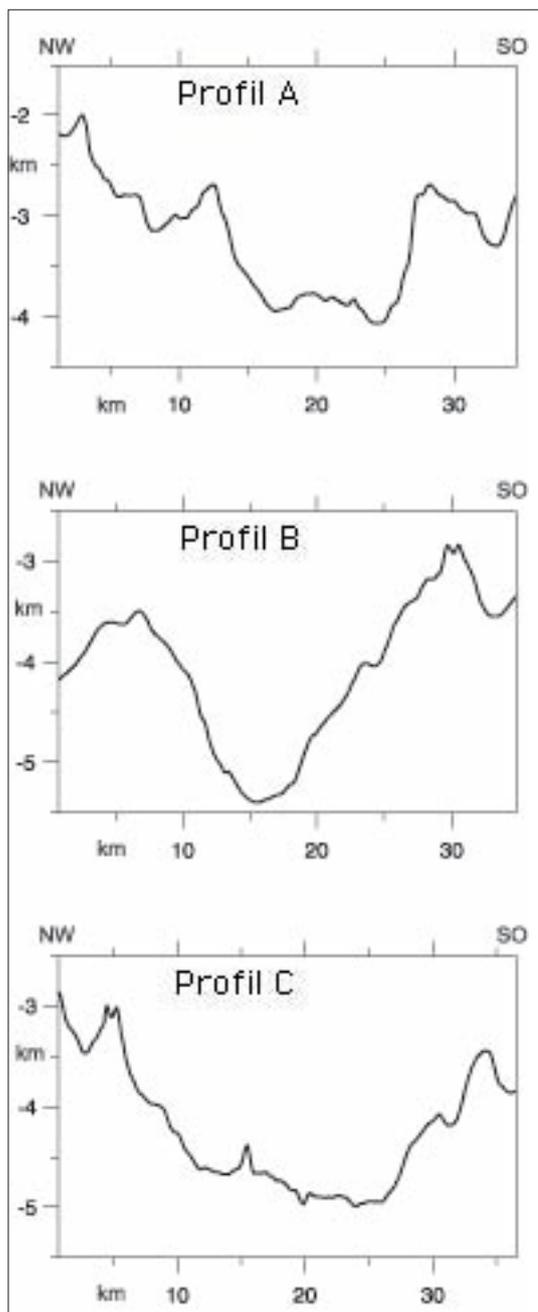


Abb. 5: Darstellung des Bodenreliefs in Fledermaus



Abb. 6: Minivulkan

Abb. 4: Profilschnitte über den Gakkel-Rücken bei 1°W (Profil A), 4°E (Profil B) und 47°E (Profil C) verdeutlichen die unterschiedlichen morphologischen Eigenschaften



# In die Tiefe gegangen ...

Ein Wissenschaftsgespräch mit *Horst Hecht\**

Anlässlich der Feierlichkeiten zum Welttag der Hydrographie im Juni wurde Horst Hecht vom Hydrographic Office Großbritanniens mit dem Alexander Dalrymple Award geehrt.

Seit 1970 ist Horst Hecht am BSH (damals noch DHI) und seit mittlerweile 20 Jahren auf dem Posten eines Leitenden Regierungsdirektors – ein Titel, sagt er scherzend während des Gesprächs, bei dem man sich vorkäme, »als wenn Angela Merkel unter einem arbeiten würde«. Zum Ende des Jahres geht Horst Hecht in den Ruhestand.

In der Begründung zur Preisverleihung wurde sein altruistischer Standpunkt gerühmt. Er spräche die Themen an, hieß es dort, die nach seinem Dafürhalten am meisten im Interesse der Gemeinschaft der Hydrographen lägen. Wir waren gespannt, was er uns zu sagen hatte.

Deutschlands oberster Hydrograph berichtet über seine Arbeit am BSH – von der Einführung der Computer bis zur Entwicklung der Elektronischen Seekarte –, über die Notwendigkeit von Lobby- und Öffentlichkeitsarbeit, über die Ausbildungssituation in Deutschland und über die Zukunft der Hydrographie.

Alexander Dalrymple | BSH | Welttag der Hydrographie | DHyG | Ausbildung  
Geodateninfrastruktur | Öffentlichkeitsarbeit | Lobbyarbeit

## Wie sind Sie als Meteorologe zur Hydrographie gekommen?

Das ist eine verrückte Geschichte: Meteorologie und Ozeanographie sind miteinander ja eng verwandt. Die Ozeanographie ist die »nasse« Meteorologie. Als ich 1969 mit meinem Studium fertig war, wollte ich zum Deutschen Hydrographischen Institut (DHI) – damals das Meeresforschungsinstitut. Seitdem hat sich die Forschungslandschaft verändert, mit der Konsequenz, dass sich die behördliche Forschung aus der Grundlagenforschung zurückgezogen hat und nur noch angewandte, aufgabenorientierte Forschung macht.

Der damalige DHI-Präsident Roll hat mich auf das Institut gebracht. Er war ebenfalls Meteorologe. Und er hatte auf einer Tagung in Berlin aus dem Stegreif einen Vortrag auf dem neuesten Stand der Wissenschaft gehalten, von dem ich tief beeindruckt war.

Als ich zum DHI kam, war im Bereich der Ozeanographie nichts frei. Da ich mich aber mit theo-

retischer Meteorologie beschäftigt hatte und bereits mit dem Computer umgehen konnte, auch programmieren konnte, bot man mir das Rechenzentrum an. Das führte letztlich zu einer Karriere, die heute undenkbar wäre. Ich fing quasi als Autodidakt in der Datenverarbeitung an. Doch das Rechenzentrum wuchs und wuchs, 1980 kam dann ein übergreifendes Rechenzentrum, das wir gemeinsam mit dem Seewetteramt, dem Bundesamt für Schiffsvermessung und mit Agrarmeteorologen betrieben. Ich wurde IT-Koordinator – und als solcher kam ich auch mit der Hydrographie in Kontakt.

Die Hydrographen waren uns damals allerdings wenig liebe Gesellen, weil sie mit Bergen von Lochstreifen an-

rückten und tagelang den Betrieb blockierten. Im Zuge der Koordinierungstätigkeit bekam ich immer tiefere Einblicke in diese Aufgaben. Eine Arbeitsgruppe »Digitalisierung in der Kartographie« wurde eingerichtet. Meine Aufgabe war es, das Verfahren zu konzipieren, das wir für die digitale Kartographie anwenden wollten.

Dann kam ein wichtiges Ereignis: 1984 präsentierte ein Amerikaner das erste Mal eine elektronische Seekarte. Das hat tiefen Eindruck auf mich gemacht. Ich habe daraufhin einen langen Vermerk verfasst und begründet, dass und warum das DHI auf dem Gebiet der Elektronischen Seekarte mitmachen müsse.

Schließlich wurde die Stelle als Leiter der Abteilung Hydrographie ausgeschrieben. Ich rechnete mir zwar keine Chance aus, im Ministerium aber traute man mir es offenbar zu, die Abteilung auf die Füße der Datenverarbeitung zu stellen. Mit Meteorologie hat das Ganze nichts zu tun.

## Seit 1988 haben Sie Ihre jetzige Position am BSH inne.

Ja – und das war ein richtiger Glücksfall für mich. Am Anfang, angesichts der ganzen Schwierigkeiten, war ich mir nicht sicher. Aber diesen Job des Leiters der hydrographischen Abteilung gibt

»Die Hydrographen waren uns am Anfang wenig liebe Gesellen.«



es nur einmal in ganz Deutschland. Er ist einzigartig. Und ich hatte unheimliches Glück, dass ich nun gerade in die Zeit hereinkam, als das ganze Thema Elektronische Seekarte so virulent wurde. An allen Ecken und Enden konnte ich persönlich und direkt etwas machen und mitgestalten. Eine solche Umbruchsphase wird einem nicht häufig gewährt.

### Die Elektronische Seekarte wurde Ihr Hauptthema?

In die Thematik dieser digitalen Welt musste ich mich erst einmal hineinarbeiten. Ein richtiges Verständnis für die Kartographie konnte ich aber erst allmählich entwickeln. Als IT-Spezialist unterschätzt man die Komplexität einer Karte und ihrer Inhalte. Es hat lange gedauert, bis wir verstanden hatten, wie kompliziert der Inhalt einer Karte ist mit all ihren Querverbindungen. Dadurch, dass jeder wie selbstverständlich mit der Karte umgeht, meint man natürlich zu verstehen, was dahinter ist. Doch das ist ein Irrtum. Das Ganze ist ein sehr kompliziertes Informationssystem. Wenn man eine analoge Karte digital als Informationssystem umsetzen will, muss man es natürlich mit einer Datenbank angehen. Da merkt man erst, wie schwierig die Struktur ist. Die Elektronische Seekarte, wie wir sie heute kennen, ist letzten Endes das Werk von etlichen Jahren und das Ergebnis mehrerer Forschungsprojekte.

### Sie sind jetzt 38 Jahre dabei. Was hat sich in dieser Zeit verändert?

Man muss sich mal klar machen, womit es begann. An der Universität habe ich mit einem Rechner angefangen, der mit einem Trommelspeicher mit der sagenhaften Kapazität von 8 Kilobyte ausgerüstet war. Das war ein relaisgesteuerter Rechner mit Lochstreifeneingabe; man konnte am Klicken der Relais hören, wie das Programm abgearbeitet wurde.

Am DHI hatte ich es dann ab 1970 mit einer Honeywell-Anlage mit Lochkarten zu tun. Das war ein gewisser Fortschritt. Aber es war noch eine alte Technik mit Stapelverarbeitung. Das maximale Fassungsvermögen der Wechselplatten betrug 8 Megabyte. Um da große Datenmengen, zum Beispiel eine große Zeitreihe, unterzubekommen, musste man unendlich tricksen.

1980 bekamen wir den ersten Großrechner. Als wir 1982 den ersten Plattenspeicher mit einer Kapazität von 1 Gigabyte (für 100 000 DM Jahresmiete) bekamen, war dies sogar Anlass für eine Pressekonferenz. Die Entwicklungsschritte von jener Zeit bis heute waren gewaltig. Das gilt erst recht jetzt im Zeitalter des Internets. Auf unsere Aufgabenerledigung hatte diese Entwicklung einen enormen Einfluss.

Die Entwicklung der Elektronischen Seekarte, so wie wir sie uns vorgestellt hatten und wie wir sie konzipiert hatten, stellte so hohe Anforderungen, dass die Technik anfangs noch gar nicht in der Lage war, diese komplex strukturierten Daten zu verarbeiten. Die Reaktionszeit war einfach zu lang.

Auch beim Automatisierten Nautischen Informationssystem (ANIS), das wir Mitte der achtziger Jahre konzipiert hatten, wussten wir anfangs weder, in welcher Struktur wir es realisieren konnten, noch gab es die Technologie dafür. Wir haben einfach nur die Idee gehabt und gesagt, wir müssen versuchen, alle hydrographischen Informationen so aufzubereiten, dass sie unabhängig von ihrer Präsentationsform verarbeitet und dargestellt werden können.

Später wurde daraus das Nautisch-Hydrographische Informationssystem (NAUTHIS), das wir aber erst jetzt auf der Grundlage einer in einem Projekt mit der

kanadischen Firma CARIS entwickelten Software aufbauen können.

Auch als wir uns Mitte der neunziger Jahre an Projekten der Elektronischen Seekarte beteiligt hatten, mussten wir feststellen, wie mühselig es war, weil die Rechner so langsam auf die Informationsmengen reagierten. Was wir jetzt mit NAUTHIS realisieren, wäre zu der damaligen Zeit mit der damaligen Technik zu einem Flop geworden. Die Technik hat also vieles ermöglicht. So sind wir manches Mal vor der Technik hergerannt.

### »Der Preis stellt eine Wertschätzung der deutschen Hydrographie dar.«

### Vor allem für Ihre Verdienste um die Elektronische Seekarte wurde Ihnen der Alexander Dalrymple Award verliehen. Welche Bedeutung hat der Award für Sie? Welche für die deutsche Hydrographie?

Zunächst einmal war er völlig unerwartet für mich. Es hat mich natürlich enorm gefreut. Aber es wäre völlig verfehlt anzunehmen, dass so ein Award nur einem persönlich verliehen wird. Letzten Endes ging er auch an die Kollegen, mit denen ich zusammengearbeitet habe und auf deren Arbeit ich zurückgegriffen habe.

Aus der Sicht der Engländer bin ich als Frontmann der deutschen Hydrographie entsprechend sichtbar gewesen. Der Preis hat also insofern eine besondere Bedeutung, als er zum ersten Mal einen »Ausländer« getroffen hat und damit eine Wertschätzung der deutschen Hydrographie darstellt, was die Laudatoren auch zum Ausdruck gebracht haben.

Aber nicht nur die Elektronische Seekarte hat bei der Vergabe eine Rolle gespielt. Wir, das heißt das BSH, haben eben doch eine ziemlich führende Position in verschiedenen Gremien der IHO wahrgenommen. Das trifft natürlich auch auf den Präsidenten, Dr. Ehlers, zu. Er hat in der IHO eine ganz bedeutende Rolle gespielt, nicht zuletzt als

### »Es hat lange gedauert, bis wir verstanden hatten, wie kompliziert eine Karte ist.«

\* Das Gespräch mit Horst Hecht führten Lars Schiller und Volker Böder



zweimaliger Präsident der Versammlung aller IHO-Mitgliedsstaaten. Auch das ist für die deutsche Hydrographie wichtig. Ich selbst bin in den ganzen Jahren in vielen Gremien tätig gewesen. Und da haben wir nicht nur über die Elektronische Seekarte gesprochen. Auch in den Regionalkommissionen haben wir mit unseren Vorstellungen manches beeinflusst. Zum Beispiel waren wir es, die die IHO vor fünf Jahren auf das Thema Geodateninfrastruktur gelenkt haben, indem wir in Rostock einen internationalen Workshop zu dem Thema veranstaltet haben. Wir haben noch andere Ideen – Raumplanung zum Beispiel – in die IHO hineingetragen. Das war vorher nicht so präsent. Im Rahmen der Hydrographie kommt da doch einiges zusammen, was von Deutschland aus bewegt worden ist.

#### **Stichwort Geodateninfrastruktur (GDI): Kann man bereits Land und Wasser kombinieren?**

Nein, noch nicht. Wir arbeiten noch an der Schnittstelle zwischen MGDI – der marinen GDI – und der landgestützten GDI. Bisher haben ja beide Kreise mehr oder weniger separat voneinander gearbeitet. Nun ist der Zwang entstanden, die Daten zu harmonisieren und aufeinander abzustimmen. Gerade zurzeit gehen wir eine Zusammenarbeit im Rahmen des europäischen Projektes BLAST – Bringing Land and Sea together – ein, bei dem die Dänen die Federführung haben.

Diese Thematik führt letzten Endes über Navigation hinaus in ganz andere Anwendungsbereiche. Da wiederum spielt auch der Hydrographie-Begriff eine Rolle, wie er sich gerade im »H« bei DHI bzw. BSH und den damit hier verbundenen Aufgabenbereichen konkretisiert. Wir verstehen Hydrographie als etwas, was ja im Wortsinne Beschreibung des Wasserkörpers heißt. Auf internationalem Feld wird das sehr viel enger interpretiert. Wir haben schon frühzeitig dafür geworben, das nicht so eng zu fokussieren. Das Meer unterliegt ja ganz vielfältigen Nutzungen. Die Seefahrt ist dabei natürlich ein ganz wichtiges Anwendungsgebiet, aber nicht das einzige. Deshalb habe ich immer die Vorstellung verfolgt, dass man das Meer als Ganzes betrachten muss. Dieses Verständnis von Hydrographie spiegelt sich jetzt auch bei der IHO wider.

Jetzt könnte man natürlich fragen: Wie grenzt sich denn dann die Ozeanographie ab? Haarspaltend könnte man sagen: Die Ozeanographie beschäftigt sich mit der Dynamik, mit der Physik, liefert also die Erklärung, während die Hydrographie die Phänomenologie liefert und die Dynamik und Zustände beschreibt.

Ich halte aber nichts von einer Separierung, vielmehr plädiere ich dafür, dass wir uns enger mit der Ozeanographie zusammentun. Auch die Dynamik des Meerwassers sollten wir in der Hydrographie beherrschen.

#### **Kennen Sie denn vernünftige Definitionen der Hydrographie?**

Ich stehe noch immer zu der Hydrographie-Definition, die ich seinerzeit einmal publiziert habe (*Hecht 2002, HN 63, S. 8-11 – Anm. d. Red.*). Sie hatten sogar eine Erwiderung dazu geschrieben (*Schiller u. Zastrau 2002, HN 64, S. 5-10 – Anm. d. Red.*), auf die ich immer noch einmal reagieren wollte. Damals ist eine ganz interessante Diskussion in Gang gekommen. Nun ist es still geworden um diese Sache.

Die Definition jedenfalls, die die IHO jetzt für die Hydrographie gegeben hat, hat mir, um es vorsichtig auszudrücken, nicht so gefallen, selbst wenn sie de facto auch weitere Anwendungsbereiche anspricht. Es war eben schwierig, sich gegen die Traditionalisten, die meinten, die Hydrographie erstreckte sich nur auf Navigation, durchzusetzen und die anderen Nutzungsfelder des Meeres mit einzubringen.

#### **Ist das eine Ihrer Herzensangelegenheiten, die Definition der Hydrographie auf den Punkt zu bringen?**

Erst einmal glaube ich, dass man ohne eine ordentliche Definition nicht sauber denken kann. Man kann auch gar nicht richtig kommunizieren. Deswegen habe ich immer großen Wert darauf gelegt, klare Definitionen zu haben. Manchmal wurde ich von meinen ausländischen Kollegen zwar etwas verständnislos angeguckt, am Ende waren aber alle froh. Bei

ECDIS zum Beispiel. Da haben wir erstmal ordentliche Begriffe entwickelt, damit wir alle wissen, wovon wir reden.

#### **Auch gegenüber der Öffentlichkeit ist es wichtig, eine klare Definition zu haben.**

Präzise Definitionen, mit neuen Inhalten gefüllt, setzen ja auch neue Trends. Insofern fand ich das immer eine wichtige Aktivität, aber nicht die Hauptsache.

#### **Angenommen, Sie würden keinen weiteren Zwängen unterliegen – welchem Bereich der Hydrographie würden Sie sich noch widmen?**

Noch sitze ich am Thema Elektronische Seekarte, weil wir noch nicht am Ziel angekommen sind. Der Begriff WEND (Worldwide Electronic Navigation Chart Database) spielt da eine Rolle. Dabei handelt es sich um ein System weltweit verteilter Datenbasen der hydrographischen Dienste, die zusammengeführt werden müssen. Die Harmonisierung erfordert eine präzise Kooperation zwischen den Ländern. Es gibt allerdings Länder, die das nicht verstehen und aus der Reihe tanzend die dafür geltenden Standards auf eigene Weise interpretieren. Im Gesamtsystem gibt es dann entsprechende Brüche. An der Weiterentwicklung und Vervollständigung von WEND möchte ich gerne noch arbeiten. Das ist allerdings eine

**»Hydrographie ist mehr als nur Seefahrt. Man muss das Meer als Ganzes betrachten.«**

Aufgabe, die an ein Amt gebunden ist. Ich gebe die Leitung der betreffenden IHO-Arbeitsgruppe daher zum Ende des Jahres in andere Hände und hoffe, dass das Ziel weiterverfolgt wird. Die Aufgabe ist überlebenswichtig für die IHO, weil die IMO auf ihrer jüngsten Sitzung des Schiffssicherheitsausschusses einen Vorschlag zur Beschlussfassung angenommen hat, wonach es ab 2012 eine Ausrüstungspflicht mit ECDIS geben soll. Bis dahin muss alles funktionieren.

Auf der Landseite ist die Problematik der Standards von ATKIS her bekannt. Auf Veranstaltungen wurde, wenn vom »ATKIS-Standard« die Rede war, oft gesagt: »Was heißt hier Standard? Wir haben 16 Standards!« In der IHO haben wir es nicht nur mit 16 Bundesländern zu tun, sondern mit 80 Mitgliedsstaaten. Da bekommt man eine Ahnung davon, wie schwer es tatsächlich ist, einem komplexen Standard weltweit einheitlich Geltung zu verschaffen. Moralisch sind wir im Recht, aber wir können nichts durchsetzen. Die IHO hat keine Truppen, wir können niemanden mit Waffengewalt zwingen, sich an die selbst gegebenen Standards zu halten. Diese Problematik der internationalen Zusammenarbeit beschäftigt mich noch.

#### **Und was beschäftigt Sie, nachdem Sie in den Ruhestand gegangen sind? Bleiben Sie der Hydrographie verbunden?**

Was dann auf mich zukommt, kann ich jetzt noch nicht sagen. Als Berater stehe ich gerne zur Verfügung ...

#### **... Auch bei den Hydrographischen Nachrichten als Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats ...**

... Ja, das habe ich ja schon zugesagt. Ich würde mich gerne auch noch mit dem Hydrographischen Lexikon beschäftigen. Das ist leider auf der Strecke geblieben, obwohl ich die Wikipedia-Idee des neuen Vorstandes dazu genial fand. Aber auch damit muss sich jemand beschäftigen.

Der Ausgangspunkt war, dass die IHO ein Hydrographic Dictionary herausgegeben hat. Meine Idee war, das ins Deutsche zu übersetzen. Und dann ergab sich auch eine gute Gelegenheit. Dr. Schiffner, ehemals BSH Rostock, erklärte sich bereit, die Übersetzung im Ruhestand zu besorgen. Er hat die Arbeit nach mehreren Jahren tatsächlich abgeschlossen. Doch in der Zwischenzeit war das Hydrographic Dictionary mehrfach überarbeitet worden. Diese Änderungen müssen noch eingearbeitet werden. Außerdem bräuchten wir eine Redaktion ...

Neben dem Hydrographic Dictionary kommt vielleicht auch noch einmal das ECDIS-Buch auf mich zu. Die aktuelle Ausgabe ist fast vergriffen, sodass wir an eine dritte Ausgabe herangehen müssen. Das kann ich als Ruheständler sicherlich machen.

#### **Neben dem vollwertigen Studium an der HafenCity Universität (HCU), gibt es Möglichkeiten zur Weiterbildung am TECHAWI. Wie beurteilen Sie die Ausbildungssituation in der Hydrographie in Deutschland?**

TECHAWI hat sich aus GHyCoP (German Hydrographic Consultancy Pool – *Anm. d. Red.*) heraus entwickelt (der 2004 als Plattform für die deutsche hydrographische Industrie für Kooperationen bei komplexen Verbundvorhaben unter maßgeblicher Mitwirkung der DHyG gegründet wurde – *Anm. d. Red.*) und verzeichnet inzwischen auch einige Erfolge. Sie ist momentan die einzige deutsche Organisation, die für ihre Kurse in Hydrographie erfolgreich Teilnehmer aus dem Ausland über IHO und IOC akquiriert. TECHAWI kann aber keine Vollausbildung anbieten. Ich bin immer der Meinung gewesen, dass es zur Ausbildung an der HCU keine Konkurrenz gibt. Die Angebote ergänzen sich.

Das Vorbild, wie TECHAWI Leute gewinnt, sollte von der HCU genau betrachtet werden. Dazu gehört an erster Stelle, dass man Geldgeber findet. Von alleine und auf eigene Kosten kommt keiner. Es muss also ein Stipendiensystem entwickelt werden. Ich empfehle daher, mit der BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe – *Anm. d. Red.*) Kontakt aufzunehmen. Die BGR verwaltet Entwicklungshilfemittel. Und eine solche Ausbildung ist – unter dem Stichwort Capacity Building – ganz wichtiger Bestandteil der Entwicklungshilfe für diese Länder.

In zwei Punkten besteht noch großer Nachholbedarf in der Dritten Welt: Das erste ist UNCLOS Artikel 76 (United Nations Convention on the Law Of the Sea – wonach Küstenstaaten unter bestimmten geologischen Bedingungen ihren Fest-

**»Zur Ausbildung an der HCU gibt es keine Konkurrenz. – Nur muss ein Stipendiensystem entwickelt werden.«**

Horst Hecht (rechts im Bild) bei der Feier im Trinity House zusammen mit UK National Hydrographer Ian Moncrieff (links) und dem Präsidenten der Internationalen Hydrographischen Organisation Alexander Maratos



United Kingdom Hydrographic Office, Press Release, 19 June 2008



landssockel über die 200-Seemeilen-Grenze der exklusiven Wirtschaftszone hinaus auf bis zu ca. 350 Seemeilen erweitern können – *Anm. d. Red.*) Dabei sind marine Geophysik und Hydrographie gefordert und jede Menge Know-how, um Projekte vernünftig zu organisieren und kenntnisreich zu steuern. Das zweite ist SOLAS (International Convention on Safety of Life at Sea – das Schiffssicherheitsübereinkommen der International Maritime Organization – IMO) Kapitel V, Regulation 9, das die Küstenstaaten zur Durchführung Hydrographischer Dienste verpflichtet. Doch trotz der völkerrechtlichen Grundlagen sind wir noch weit davon entfernt, Hydrographische Dienste überall wo erforderlich zu haben, insbesondere in Afrika. Beim seinerzeit von Dr. Bettac und Prof. Andree gestarteten Projekt in Sri Lanka haben wir andererseits – allen Unkenrufen zum Trotz – gezeigt, dass es geht. Der Kollege aus Sri Lanka, zu dem ich inzwischen engen Kontakt habe, fragt sich noch heute, warum das Ergebnis des Projekts damals in Deutschland so negativ bewertet worden ist.

Es gibt also ein positives Beispiel; und wir müssten eigentlich mit der HCU und der BGR versuchen, zu einem Konzept zu kommen, wie man Stipendien für eine Vollausbildung für solche Länder anbietet. Die Voraussetzung für ein solches Angebot ist heute gegeben, weil die Kurse – anders als noch an der HAW (der Vorgänger-Einrichtung der HCU – *Anm. d. Red.*) – auf Englisch abgehalten werden. Früher war die Sprachbarriere zu groß. Ich kann Ihnen versichern, ausländische Kollegen würden herzlich gerne nach Deutschland kommen. Heute gehen sie nach England, nach Indien oder auch nach Japan, wo immer in Englisch unterrichtet wird.

Die Ausbildungssituation hier ist nicht gar zu schlecht zu beurteilen. Ich glaube, die Voraussetzungen sind geschaffen, sie müssen aber auch genutzt werden.

#### **Was erwarten Sie von einem Master, wenn er sein Studium beendet hat?**

Dass er gelernt hat, zu lernen. Und er das Gelernte selbstständig umsetzen kann. Wir wissen heute, dass die Ausbildung nur Grundlagen schaffen kann. Man muss im eigentlichen Anwendungsbereich immer neu dazu lernen. Genau dieses Bewusstsein muss man verinnerlicht haben und leben.

Wir haben, das muss man einfach sehen, in allen Bereichen eine ziemlich starke Ausdünnung der Personaldecke. Umso wichtiger ist es, dass jeder ohne großes Lamento und ohne große Instruktionen das Notwendige auf seinem Posten tut, und auch sieht, wo sein Wissen nicht ausreicht und wo er es ergänzen muss. Es ist keine Schande, etwas nicht zu wissen, es ist nur eine Schande, nicht lernen zu wollen.

**Am BSH sind zuweilen Stellen ausgeschrieben, für deren Besetzung Hydrographen mit ihrer spezifischen fachlichen Qualifikation prädestiniert wären. Weil das bisherige FH-Diplom formal nicht ausreicht, werden diese Stellen mit anderen Akademikern besetzt. Auch der neue Master-Abschluss ist im Öffentlichen Dienst noch nicht tarifrechtlich umgesetzt. Wie sehen Sie die Zukunft?**

Das ist eine ganz kritische Frage. Schon vor etlichen Jahren, als die Master-Idee aufkam, habe ich gesagt: Ihr müsst euch drum kümmern, dass die tarifrechtlichen Voraussetzungen im Öffentlichen Dienst geschaffen werden. Bei diesem Bologna-Prozess habe ich überhaupt nicht begriffen, dass die Universitäten und Fachhochschulen nicht von sich aus beim Innenministerium lauthals Protest geschrien haben: Wir sollen jetzt hier auf Bachelor und Master umstellen, aber wo ist denn der tarifliche Rahmen dafür? Bis heute hat sich da nichts getan.

Am BSH stellen wir Bachelor-Absolventen nach der Wertigkeit eines Absolventen mit FH-Diplom ein – was wohl etwas geschmeichelt ist. Im höheren Dienst haben wir keine Stellenausstattung, wie wir sie für den Master bräuchten. Es ist also wichtig, dass im Tarifwerk die Bachelor- und Master-Abschlüsse entsprechend verankert sind. Das bedeutet dann noch immer nicht, dass Hydrographen an höhere Stellen kommen. Wenn aber eine Stelle im höheren Dienst frei wird, etwa die eines Geodäten, dann könnte diese nicht mit einem Master-Absolventen besetzt werden, da die dafür erforderlichen Laufbahnvoraussetzungen nicht erfüllt sind.

Die Anforderungen an die Arbeitnehmer steigen, und auf Dauer sehe ich schon, dass sich der Stellenkegel verändert und einen Wulst in den höher qualifizierten Bereichen bildet.

#### **Wir brauchen also Leute?**

Ja, natürlich. Doch zunächst einmal muss zweierlei geändert werden: Man muss die tarifrechtlichen Voraussetzungen schaffen, und man muss die stellenmäßigen Voraussetzungen schaffen. In einer Zeit, da Personal abgebaut wird, ist das natürlich nicht einfach. Seit 1992 musste das BSH 25 Prozent Personal abbauen. Die Politik schert sich nicht um Personalengpässe. Wir müssen selbst sehen, wie wir mit der verbleibenden Stellenausstattung klar kommen – letztlich sogar Aufgaben aufgeben.

Im letzten Jahr ist das BSH durch den Wissenschaftsrat evaluiert worden. Wir haben für unsere Arbeit eine sehr positive Bewertung bekommen – auch in der Hydrographie. Da wurde besonders gewürdigt, dass wir eng mit der Industrie zusammenarbeiten. Gleichzeitig wurde gesagt, dass wir, wenn die Stellenentwicklung so weiter geht, in wenigen Jahren an wissenschaftlichem Nachwuchs so ausgezehrt sind, dass wir unsere Aufgaben mit wissenschaftlichem Hintergrund nicht mehr wahrnehmen können.

**»Es gibt bis heute keinen tariflichen Rahmen für die neuen Bachelor- und Master-Abschlüsse.«**

### Da wurde aber nicht empfohlen aufzustocken?

Nun ja, das ist die Konsequenz, dass wir zusätzliche Stellen gefordert haben. Der Finanzminister war allerdings nicht erfreut, als das Verkehrsministerium (dem das BSH unterstellt ist – *Anm. d. Red.*) die Forderungen angemeldet hat.

### Der Klimawandel – das könnte Sie als Meteorologe besonders interessieren – ist zurzeit in aller Munde, zumindest in allen Medien. Dabei wird immer wieder über die verschiedenen Formen der Energiegewinnung diskutiert. Windkraftanlagen auf dem Meer sind dabei ganz besonders oft Gegenstand der Berichterstattung. Welche Aufgaben hat das BSH in diesem Zusammenhang? Ist ein Hydrograph in die Planung involviert?

Seit jeher ist das BSH für die Genehmigungsverfahren in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) zuständig. Aufgrund der Flut an Genehmigungsanträgen für Windenergieanlagen im Meer mussten wir sehr schnell erkennen, dass wir eine umfassendere Entscheidungsgrundlage benötigen – einen Marinen Raumplan. Da wird geprüft, in welchen Gebieten welche Nutzungen überhaupt zugelassen werden können, um Konflikte zu vermeiden. Bis hierhin war die Hydrographie nicht unmittelbar betroffen – außer dass wir Kartenmaterial lieferten. Mit CONTIS geben wir eine eindrucksvolle Darstellung davon, was an Nutzung bereits existiert (abrufbar unter [bsh.de](http://bsh.de) – *Anm. d. Red.*). Der Marine Raumplan liegt nun in einem Entwurf vor. Er weist bereits Eignungsflächen aus und liefert die Grundlage für weitere Genehmigungen. Er legt also fest, wo Windparks beantragt werden können.

In der Zwischenzeit ist die Hydrographie vielfältig mit zum Einsatz gekommen. Die ganzen topographischen Grundlagen mussten ja dokumentiert werden. Bei der Vermessung arbeiten wir sehr eng mit den Sedimentologen zusammen. Die Meeresgeologen untersuchen nicht nur die Eignung des Meeresbodens als Unterlage, sondern auch als Baugrund. Herausgekommen ist dabei ein Projekt, bei dem Sedimentdaten der deutschen AWZ neu aufgenommen und in einer Datenbank zusammengetragen werden. Die bereits angesprochene Geodateninfrastruktur hat als internen Anwendungsbereich auch gerade diese Raumplanung als Gegenstand. Da sind wir mit den hydrographisch-topographischen Daten ein ganz wichtiger Lieferant. Das spielt natürlich nicht nur bei Windkraftanlagen eine Rolle, sondern auch bei der Pipeline- oder Kabel-Verlegung.

Die Hydrographie kommt – da Sie jetzt auf den Klimawandel ansprechen – auch noch in einem anderen Punkt zum Tragen. Es redet sich leicht daher, dass der Wasserspiegel steigt. Aber so einfach

ist das nicht. Das muss ja erstmal geodätisch einwandfrei bewiesen werden.

Ich bin nun kein Geodät. Aber ich habe gelernt: Wir haben unterschiedliche vertikale Bezugsniveaus, und die Vereinheitlichung der Höhennetze ist erst in Arbeit. Bei dem Thema Wasserspiegelanstieg geht es gerade mal um Beträge von Zentimetern pro Jahrzehnt oder gar Jahrhundert. Noch dazu haben wir es oft mit gegensätzlichen Prozessen oder auch mit sich gegenseitig verstärkenden Prozessen zu tun, bei denen sich die Landmasse als solche hebt oder senkt. Da ist es schon notwendig, dass man das Ganze einschließlich des Anschlusses Land/See geodätisch hochpräzise einmisst und festlegt.

Bei dieser geodätisch präzisen Absicherung muss das BSH unbedingt mitwirken. Schließlich sind wir nachher die Auskunftsstelle für die Bundesregierung, die von uns wissen will, wie hoch der Meeresspiegelanstieg denn nun wirklich ist. Im Moment warne ich also immer nur – wissend, dass die geodätischen Kenntnisse vielfach nicht vorhanden sind –, und ich bremsse auch meine meereskundlichen Kollegen hier im Hause, wenn die so vollmundig von Dezimetern Anstieg reden. Woher habt ihr denn diese Zahlen? Wie sind die denn abgesichert?

**Von diesen Aufgaben der Hydrographie bekommt die Öffentlichkeit nicht besonders viel mit. Öffentlichkeitsarbeit findet im Bereich Vermessung und Geoinformation kaum statt. Am BSH gibt es immerhin eine Abteilung, die gelegentlich Presseinformationen herausgibt ...**

... die machen aber nicht nur Pressearbeit, die machen in der Stabsstelle auch noch Controlling und Kostenleistungsrechnung.

**Benötigt die Hydrographie und die Wissenschaft nicht mehr Öffentlichkeit – zum Beispiel durch eine forcierte Pressearbeit in den Behörden oder Institutionen? Oder durch eine gezielte Lobbyarbeit wie von DHyG, GMT (Gesellschaft für Maritime Technik) oder GHyCoP intendiert?**

Da möchte ich unsere Pressestelle doch in Schutz nehmen. In den letzten zehn Jahren hat sich ganz viel getan. Wir sind wesentlich aktiver geworden, auch im Bereich Hydrographie.

Wir sind eben sehr technisch – das lässt sich nicht leicht vermitteln. Und Hydrographie ist ein Fremdwort, das viele Leute gar nicht kennen. Mit unseren Presseaktivitäten versuchen wir, dem entgegen zu wirken. Dabei sind wir manchmal auf Krücken angewiesen. Beliebt sind die Schiffe und die Wracksuche. Damit kann man immer an die Öffentlichkeit gehen. Wir beschreiben dann zwar nicht Hydrographie im weiteren Sinne des Wortes,

**»Es redet sich leicht daher, dass der Wasserspiegel steigt. Geodätisch ist das aber nicht einwandfrei bewiesen.«**



Alexander Dalrymple (1737–1808) war von 1795 bis zu seinem Tod Hydrograph der britischen Marine, deren hydrographische Abteilung er aufbaute



aber man kann das Wort damit in Verbindung bringen.

Ich denke aber auch, dass die öffentliche Darstellung der Hydrographie eine Aufgabe für die DHyG ist. Schon in der Vergangenheit haben wir in der DHyG versucht, mit Parlamentarischen Abenden auf die Existenz des Faches Hydrographie hinzuweisen. Die waren erfolgreich. Beim ersten Parlamentarischen Abend fragten Abgeordnete, warum sie erst jetzt von solch wichtigen Dingen etwas erfahren.

Gut wäre es auch, wenn die DHyG so etwas mit anderen im Verbund macht. Gerade in Berlin gibt es derartig viele Veranstaltungen, dass man mit einer weiteren Randveranstaltung oftmals untergeht. Deswegen wäre es gut, wenn wir zusammen mit der GMT (bei der wir mit im Beirat sind) – oder mit anderen starken Partnern aus Meerestechnik und Hafenaufbau – das Thema am Köcheln halten. Aber köcheln muss es.

Auch in die HTG (Hafentechnische Gesellschaft – *Anm. d. Red.*) hatte ich einmal Hoffnungen gesetzt. Vor drei Jahren haben wir ein Gespräch mit HPA (Hamburg Port Authority – *Anm. d. Red.*) geführt, weil diese im Vorstand der HTG eine wesentliche Rolle spielt. Das ist doch ein schönes öffentlichkeitswirksames Beispiel: Hafenaufbau kommt ohne hydrographische Vermessungen gar nicht aus.

### **Die DHyG feiert im nächsten Jahr ihr 25-jähriges Bestehen. Sie waren lange Zeit ihr Vorsitzender. Mit ein wenig Abstand betrachtet: Wie beurteilen sie die bisherigen Leistungen der Gesellschaft?**

Die Leistungen der Gesellschaft – soweit sie nicht in meine Amtszeit fallen – möchte ich nicht beurteilen. Nur so viel: Ich rechne es der DHyG als Verdienst an, mit dazu beigetragen zu haben, dass es den Fachbereich Hydrographie an der HCU noch gibt. Da war der Kollege Andree außerordentlich engagiert. Und wir haben ihn nach Kräften unterstützt. Bei seinem Kampf für die Beibehaltung des Studiengangs hat er sich große Verdienste erworben – in der DHyG, aber auch zusammen mit der DHyG.

Das nächste, was wichtig war – ich aber schon erwähnt habe –, ist, dass wir uns der Öffentlichkeit gestellt haben und die Zusammenarbeit mit anderen gesucht haben.

Das hat uns leider noch nicht den Durchbruch beschert. Das heißt: die Mitgliederzahl ist nicht wesentlich gestiegen; wir haben nur ein paar mehr korporative Mitglieder bekommen.

GHyCoP war eine Idee. Mit TECHAWI haben wir eine Ausgründung, die ich als gut ansehe, die aber nicht ungefährdet ist.

Ich befürchte allerdings, dass GHyCoP am Ende nicht das an Partnerschaft zwischen den Firmen

bringt, was wir uns vorgestellt haben. Wenn es bei der gegenwärtigen Netzwerkfunktion bleiben sollte, kann GHyCoP auch wieder in die DHyG als spezifischer Arbeitskreis reintegriert werden. Besser wäre natürlich, wenn sich irgendwo ein Projekt auftäte, anhand dessen sich der Kooperationsgedanke verifizieren ließe. Aber das sehe ich im Moment noch nicht. Wir haben etliche Projekte in der Diskussion gehabt, am Ende ist es alles bei den einzelnen Firmen geblieben – oder aber Theorie geblieben.

Es bleibt also in der Tat noch viel für die DHyG zu tun übrig.

### **Welche Ideen haben Sie noch für das nächste Vierteljahrhundert?**

Ich meine, man muss die Hydrographie als die Wissenschaft vom Meer weiter im Bewusstsein der Öffentlichkeit verankern. Die Bedeutung der Meere nimmt weiter zu, sie werden – die Technik bringt es mit sich – immer stärker auch industriell genutzt. Es bieten sich reiche Anwendungsmöglichkeiten, und dies

hat man erkannt: gegenwärtig ist die Kapazität an Meeresforschungsschiffen weltweit erschöpft. Für die Hydrographen bedeutet das: Mehr raus aufs Meer. Und wirklich messen, messen und noch mal messen. Nicht nur die Bodentopographie, sondern alles was dazu gehört, um das Meer zu beschreiben: Strömungen und Wasserstände, aber auch Flora und Fauna und die Ressourcen.

Als weiteres Anwendungsgebiet beschreibt das BSH das Meer auch als künftige große Apotheke. Die Lebewesen und Pflanzen im Meer gilt es entsprechend zu nutzen, um neue Medikamente abzuleiten.

Sie sehen, viele Anwendungsgebiete für die Hydrographie liegen in der Zukunft. Da darf die DHyG nicht hinterherhinken, sondern sie muss vordenken und aktiv Einfluss nehmen. Dazu wiederum ist der enge Schulterschluss mit den Firmen wichtig – mit der Technik und natürlich mit der Wissenschaft.

### **Sie sprechen immer vom Meer, nicht vom Binnenbereich.**

Da gibt es einfach weniger neues Potenzial. Binnenbereich bedeutet in erster Linie Wasserbau. Das ist sicherlich ein großer und wichtiger Bereich, der aber bekannt ist. Sie haben natürlich recht: Man darf das nicht hinten runterfallen lassen. Mir ging es allerdings mehr darum, die Zukunftsperspektive aufzuzeigen, die nicht so bekannt ist.

Im Rahmen der Hydrographic Society und der internationalen Zusammenarbeit haben wir jetzt die Chance, uns entsprechend unserer Stärke auf der industriellen Seite zu profilieren. Viele unserer Firmen bieten im Ausland hydrographische Technik an. Da haben wir was zu bieten.

**»Das Meer ist unsere künftige große Apotheke.«**

### Was wir noch nicht erfahren haben, ist: Wie sahen denn die Feierlichkeiten zum Welttag der Hydrographie in Großbritannien aus?

Da bekommt man auch nicht mehr mit als hierzulande. Die Feier fand im Trinity House, dem historischen Gebäude der Leuchtfeuergesellschaft mit wunderbarem britischen Interieur, in äußerst stilvollem Rahmen statt. Dort hatte sich dann ein kleiner Kreis geladener Gäste versammelt; Gäste, denen man nicht großartig etwas über Hydrographie erzählen brauchte. Dabei waren aber auch Leute von der IMO und von verschiedenen Verbänden – das waren die Multiplikatoren.

Ich denke, der World Hydrography Day muss sein Format in den verschiedenen Ländern noch finden.

Wenige Tage später war ich dann in Lissabon. Dort haben die Portugiesen zusammen mit den Franzosen und dem IHB eine Veranstaltung zum

World Hydrography Day ausgerichtet. Und zwar in der EMSA, der European Maritime Safety Agency. Da war der Kreis eher noch kleiner. Die Bemühungen verpufften hier. Zwar war der Generalsekretär der EMSA zugegen, der eine schwungvolle Rede über die Bedeutung der IHO und der Hydrographie hielt – aber das war nun wirklich Predigen vor den schon Bekehrten. Da waren die Engländer durch ihre Multiplikatoren von verschiedenen Organisationen doch etwas erfolgreicher. Und sie haben auch eine schöne Pressemitteilung herausgegeben.

### Die Presse war also während der Veranstaltung nicht anwesend?

Nein. Die Chance, mit dem World Hydrography Day wirklich und bewusst an die Öffentlichkeit zu kommen, hat noch niemand hundertprozentig genutzt. □

# Herstellung maßgeschneiderter elektronischer Seekarten für die hochpräzise Navigation

Ein Beitrag von *Anette Freytag* und *Friedhelm Moggert-Kägeler\**

In diesem Beitrag soll dargestellt werden, dass die Möglichkeiten, die die Nutzung elektronischer Seekartensysteme bei der Navigation bietet, noch nicht ausgeschöpft sind. Besonderes Augenmerk gilt hierbei den derzeit zur Verfügung stehenden elektronischen Seekarten – ENC (Electronic Navigational Charts). Es wird aufgezeigt, dass der Einsatz dieser ENCs an seine Grenzen stößt, wenn sie in elektronischen Seekartensystemen für genauigkeitskritische Manöver eingesetzt werden sollen. Abhilfe kann

hier nur die Herstellung maßgeschneiderter ENCs schaffen, die diesen genauigkeitskritischen Anforderungen entsprechen.

Elektronische Seekarte | ECDIS | ENC | bENC | Navigation | AIS | S-57

## 1 Einleitung

Zur Navigation gehören die Planung der Reise und die Berechnung der abzufahrenden Route in den entsprechenden Seegebieten unter Berücksichtigung navigatorischer und ökonomischer Gesichtspunkte.

In der Berufsschiffahrt besteht die Pflicht, amtliche Papier-Seekarten (Abb. 1) zur Navigation zu verwenden.

Seekarten enthalten die Informationen, die für die Schiffsführung relevant sind, wie z. B. Angaben über Wassertiefe, Position von Seezeichen und anderen Navigationsmarken, z. B. Leuchttürmen. Weiterhin sind Lotsenstationen, Reeden und Hafeneinrichtungen in den Seekarten vermerkt.

Eine Alternative zur Nutzung von Papier-Seekarten ist die Verwendung eines zertifizierten elektronischen Navigationssystems (Electronic Chart Display and Information System, ECDIS – Abb. 2) mit offiziellen elektronischen Seekarten (official Electronic Navigational Charts, official ENC).

Ob klassisch anhand der Papier-Seekarte navigiert wird oder mit elektronischer Unterstüt-

zung: In beiden Fällen ist das oberste Gebot »Safety of Navigation« (Sicherheit der Schifffahrt).

Die Vorteile eines elektronischen Navigationssystems reichen von der Darstellung der Eigenschiffsposition in Echtzeit, über automatische Warnungen zur Vermeidung von Grundberührungen, variabler Kartendarstellung bis hin zur Integration verschiedener Sensordaten, z. B. dem Automatic Identification System, AIS (Abb. 3).

Damit programmgesteuert vor Grundberührungen gewarnt werden kann, oder Kartenobjekte abgefragt werden können, muss ein Datenmodell vorhanden sein. Es wird benutzt, um die enthaltenen Objekte einer Seekarte zu beschreiben, damit diese dann automatisch durch die Software ausgewertet werden können. Von der Beschreibung der Daten getrennt, gibt es Darstellungsregeln, die das Aussehen der Objekte auf dem Bildschirm bestimmen. Die Beschreibung der Daten (IHO S-57) und die Darstellungsregeln (IHO S-52) sind international standardisiert.

Autoren  
Dipl.-Informatikerin Anette Freytag und Dipl.-Ing. Friedhelm Moggert-Kägeler sind bei der SevenCs GmbH in Hamburg in der Abteilung Forschung und Entwicklung beschäftigt.  
Kontakt unter:  
rand@sevencs.com

## 2 Datenerfassung

Für die Herstellung elektronischer Seekarten dienten lange Zeit Papierseekarten als Quelldaten. Die Geometrie der Papierseekarte wird hierzu digitalisiert bzw. vektorisiert. Für den letzteren Fall wird die Papierseekarte gescannt und das resultierende Rasterbild als Vorlage genommen. Die Linienerkennung kann bis zu einem bestimmten Grad automatisiert werden. Die Parameter zur Georeferenzierung (Koordinatensystem, Projektion, horizontales Datum) müssen bekannt sein.

Nachdem die Geometrie erfasst wurde, erfolgt die Zuweisung der Objektklassen gemäß IHO S-57 Object Catalogue. Als zusätzliche analoge Quellen kommen nautische Publikationen (z. B. Leuchtfeuerverzeichnisse, Seehandbücher) in Betracht.

Digitale Geodaten als Quelle für die Produktion elektronischer Seekarten treten immer mehr in den Vordergrund. Es ist möglich, Geodaten, die in

gängigen Formaten vorliegen, in das für ENC's benutzte Format S-57 zu konvertieren.

Viele Hydrographische Dienste benutzen komplexe Datenbanksysteme zum Speichern und Laufendhalten ihrer hydrographischen Daten. Es wird angestrebt, verschiedene Produkte (Elektronische Seekarten, Papierseekarten, Seehandbücher, Nachrichten für Seefahrer u. a.) aus einer Datenbank abzuleiten. Hierbei soll die Nachbearbeitung auf Produktebene minimiert werden.

Bevor die fertiggestellten ENC's distribuiert werden, durchlaufen sie eine strenge Qualitätskontrolle. Vollständigkeitsprüfungen und automatisierte Qualitätskontrollen anhand vordefinierter Regeln (IHO Standard S-58) werden durchgeführt. Diese Regeln ergeben sich aus den in S-57 definierten Vorschriften zur Herstellung von ENC's. Sie betreffen zum Beispiel geometrische Relationen (unerlaubte Überlappungen, geometrische Redundanzen), Vorschriften zur Kodierung von Objekten.

## 3 Datenproduzenten

Hydrographische Dienste sind verantwortlich für die Herstellung amtlicher Papier-Seekarten, offizieller elektronischer Seekarten und anderer nau-

\* Dem Beitrag liegt ein Vortrag zugrunde, der im Rahmen des Geodätischen Kolloquiums am 31. Januar 2008 an der HCU in Hamburg gehalten wurde.

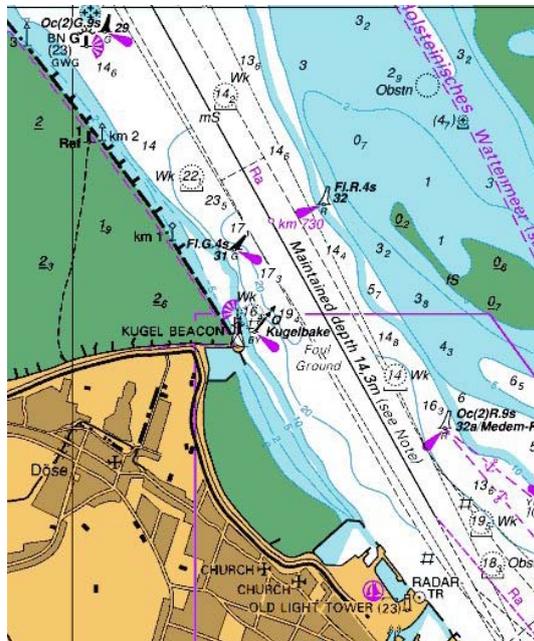


Abb. 1: Papier-Seekarte

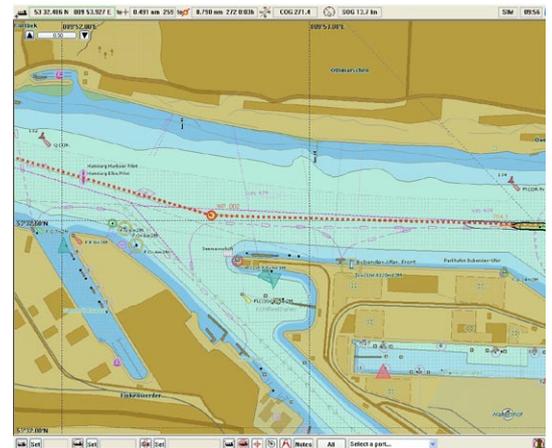


Abb. 2: Elektronische Seekarte

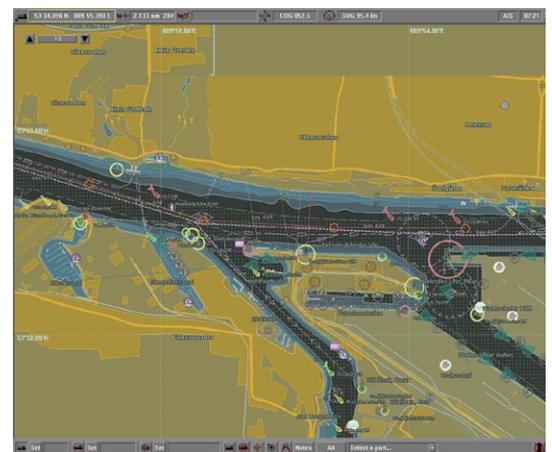
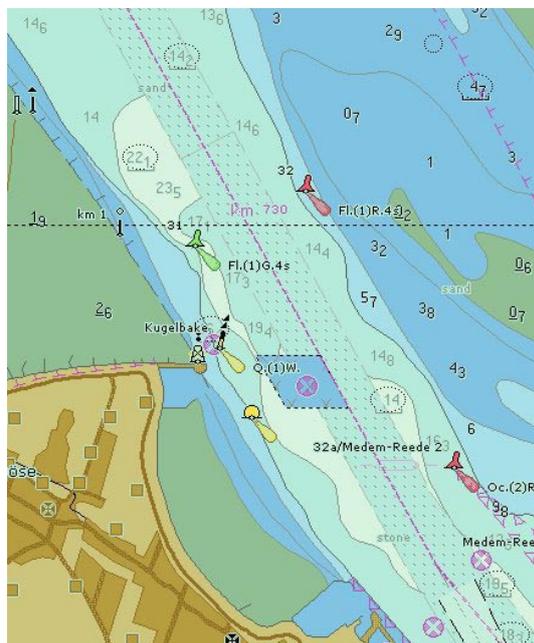


Abb. 3: ORCA-Navigationssoftware mit Eigenschiffposition (oben) und ORCA mit AIS in der Nachtdarstellung (unten)

tischen Veröffentlichungen. Zertifizierte elektronische Navigationssysteme, kurz ECDIS genannt, in Verbindung mit offiziellen elektronischen Seekarten entsprechen der Ausrüstungspflicht mit amtlichen Papier-Seekarten. Die Kartenaktualisierungen für official ENC's werden an Land erstellt und gelangen per E-Mail, FTP oder CD an Bord. Das zeitintensive manuelle Aktualisieren der Papier-Seekarten an Bord entfällt damit.

Eine weltweite Abdeckung von official ENC's gibt es noch nicht. Der europäische Raum hingegen steht recht gut da. Die Detaillierung reicht von Überseglern, über Ansteuerungskarten bis hin zu Hafenplänen (Abb. 4).

Neben den Hydrographischen Diensten als Datenproduzenten gibt es auch private Hersteller von ENC's. Diese werden mit dem Zusatz commercial belegt, basieren aber auf denselben Standards wie die official ENC's.

Private Hersteller bieten ihre Daten meist in proprietären Formaten an und kombinieren sie mit ECDIS-Kernel-Software oder einem elektronischen Navigationssystem. Werden jedoch diese commercial ENC's zur Navigation verwendet, besteht weiterhin die Ausrüstungspflicht mit amtlichen Papier-Seekarten.

Auch können private Hersteller als Distributoren von official ENC's auftreten. Als sogenannte Value Added Reseller beziehen sie die official ENC's direkt oder indirekt (über Regional ENC Centers) von den Hydrographischen Diensten und geben sie an die ECDIS Nutzer weiter.

#### 4 Anforderungen an ENC's

ENC's werden für die Nutzung in ECDIS im Allgemeinen hergestellt. Die Anforderungen begründen sich aus dem Gebot der sicheren Navigation, unabhängig, ob es sich um official oder commercial ENC's handelt. Es gibt jedoch Anwendungsfälle im Bereich der hochpräzisen Navigation, in denen

herkömmliche ENC's nicht den Anforderungen gerecht werden, da sie nicht für spezielle Schiffe und/oder Manöver hergestellt werden. Die horizontalen und vertikalen Genauigkeiten, die mit moderner Sensortechnik erreicht werden, spiegeln sich in den herkömmlichen ENC's nicht wider.

Abb. 5 zeigt die Norfolk International Terminals (Virginia USA) als Ausschnitt aus der official ENC (official ENC's von Amerika sind frei im Internet verfügbar). Die Tiefenflächen (DEPARE, depth area) umfassen recht große Wertebereiche und liefern zu grobe Angaben für eine präzise Navigation. Die Tiefenwerte sind auf Meter bezogen und wurden von Fuß auf Meter umgerechnet. Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass diese ENC den Seekartenstandards der International Hydrographic Organisation, kurz IHO, entspricht.

Um ein elektronisches Seekartensystem sinnvoll bei genauigkeitskritischen Manövern einsetzen zu können, müssen zusätzlich zu einer detaillierten Modellierung der Bathymetrie auch Fahrrinnen, Anleger, Kaimauern und Durchfahrten eine hohe Positionsgenauigkeit in der ENC aufweisen.

Beide Abbildungen (Abb. 6 und Abb. 7) zeigen eine Einfahrt in eine Schleuse, flankiert von einer Dalbenreihe auf jeder Seite. In der official ENC (Abb. 6) sind diese Kartenobjekte als Punkte erfasst. Üblicherweise ist dies der Mittelpunkt des Dalbens. Die exakte Ausdehnung der Dalben lässt sich jedoch nur aus der maßgeschneiderten ENC ablesen (Abb. 7), die speziell für Manöver von großen Schiffen in engen Räumen angefertigt wurde.

Benötigt werden also sowohl großmaßstäbige als auch detaillierte ENC's, um den Anforderungen für spezielle Anwendungen gerecht zu werden. Da reguläre ENC's (weder offizielle noch private) diesen Anforderungen nicht entsprechen können, ist es sinnvoll diese ggf. mit maßgeschneiderten ENC's zu ergänzen.

Verwendete Abkürzungen  
 ASCII – American Standard Code for Information Interchange  
 bENC – bathymetric Electronic Navigational Chart  
 DGN – Microstation CAD Format  
 DXF – Drawing Interchange Format  
 ECDIS – Electronic Chart Display and Information System  
 ENC – Electronic Navigational Chart  
 FME – Feature Manipulation Engine  
 FTP – File Transfer Protocol  
 GIS – Geographic Information System  
 IHO – International Hydrographic Organization  
 S-52 – IHO Special Publication 52 – SPECIFICATIONS FOR CHART CONTENT AND DISPLAY ASPECTS OF ECDIS  
 S-57 – IHO Special Publication 57 – TRANSFER STANDARD FOR DIGITAL HYDROGRAPHIC DATA  
 Shape – Shapefile – ESRI-Format für Geo Daten

Abb. 5: Offizielle ENC mit geringer Darstellung in der Bathymetrie

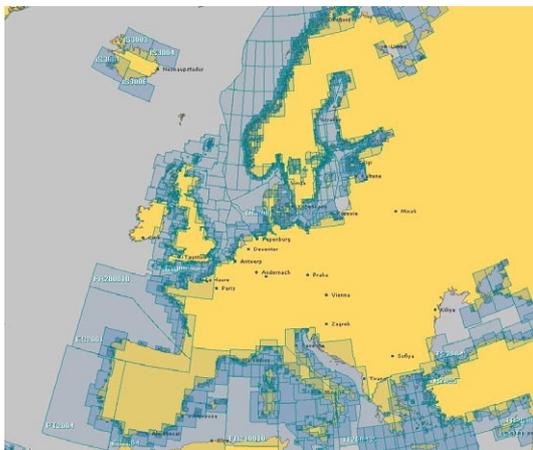
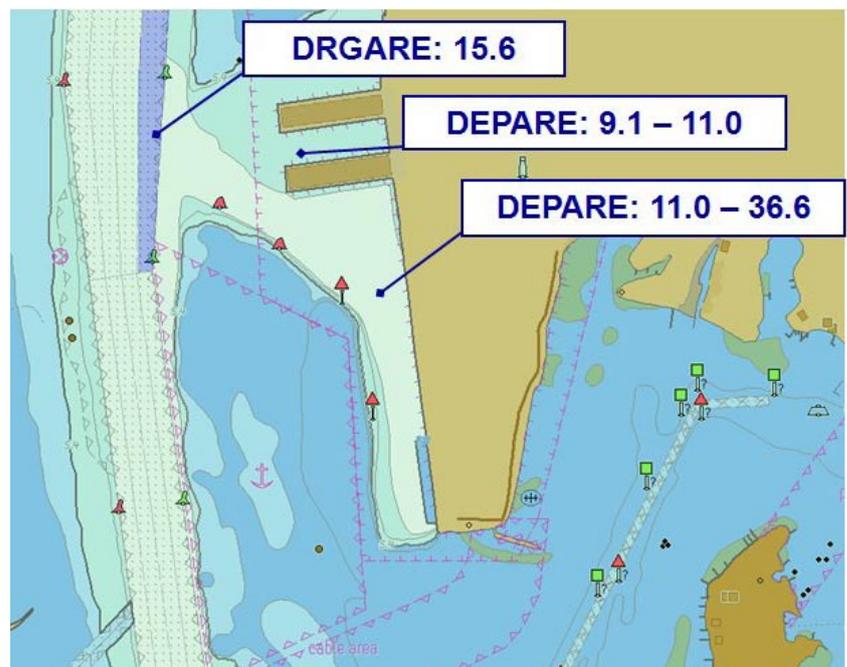


Abb. 4: Abdeckung mit official ENC's in Europa – Karten für Überseglern, Ansteuerungskarten und Hafenpläne



## 5 Die Herstellung von maßgeschneiderten ENC's

Aufgrund laufender hydrographischer Vermessungen in Häfen, Wasserstraßen und küstennahen Gebieten, stehen Source-Daten zur Herstellung maßgeschneiderter ENC's mit hinreichender Genauigkeit und Detaillierung zur Verfügung. Darüber hinaus liegen in der Regel auch topographische Daten in digitaler Form vor. Die Behörden und Stellen, die diese Daten erheben, benutzen sie in erster Linie für interne Zwecke. Werden die Daten in gängigen digitalen Formaten zur Verfügung gestellt (dxf, shape, ASCII) können sie so weiter verarbeitet werden, dass sie sich darüber hinaus zur Herstellung von elektronischen Seekarten eignen.

Bei der Überführung digitaler Source-Daten nach S-57 geht es nicht nur um die reine Formatkonvertierung. Darüber hinaus muss das Datenmodell der Quelldaten (z. B. Gruppierung nach Layern), soweit möglich in das S-57-Datenmodell überführt werden. Hierzu zählen u. a. die Trennung von beschreibenden Informationen (S-57-Objekttyp, Farben, Namen etc.) und Geometrie. Bei der Konvertierung erfolgt üblicherweise eine Zuweisung von Elementen oder logischen Einheiten aus den Quelldaten zu passenden S-57 Objektdefinitionen. Weiterer Bestandteil des Datenmodells ist die Definition topologischer Relationen.

Tiefeninformationen werden häufig als dreidimensionale Koordinatenliste bereitgestellt. Jede Zeile der Liste gibt die Tiefe der zugeordneten Position an. Vor der Konvertierung nach S-57 muss ein Geländemodell erzeugt werden, um anschließend

Tiefenlinien zu berechnen. Diese Tiefenlinien können dann in das S-57-Format überführt werden.

Da die Source-Daten nicht in jeder Hinsicht selbsterklärend sind, müssen Metainformationen mitgeliefert werden, die die eigentlichen Daten beschreiben. Hierzu zählen Angaben zum Hersteller, zur Aktualität, Ausdehnung, Genauigkeit, zu Geo-Parametern etc. Es ist anzustreben, den Konvertierungsprozess so zu konfigurieren und zu optimieren, dass der Prozess der Nachbereitung minimiert wird.

Folgendes Beispiel dokumentiert die Konvertierung von Peildaten (Einzellotungen und Tiefenkonturen) im Bereich einer Mole. Die Daten wurden im DGN-Format bereitgestellt und sind nach Layern gruppiert. Zur Konvertierung wurde FME (Feature Manipulation Engine) der Firma Safe benutzt. FME stellt eine graphische Oberfläche zur Verfügung, mit deren Hilfe die Konfiguration der Konvertierung aufgesetzt werden kann. Ein eigens von SevenCs für die FME entwickelter Writer ermöglicht den abschließenden Export nach S-57.

Abb. 8 zeigt die Source-Daten, wie sie vor der Konvertierung in einem GIS-Viewer dargestellt werden können. Die Konfiguration des Konvertierungsprozesses (Abb. 9) weist einem jeden DGN-Layer eine S-57-Objektklasse zu. Individuelle Parameter zur Koordinatentransformation können ebenfalls definiert werden.

Das Ergebnis der Konvertierung wurde in die ENC-Produktionssoftware ENC-Designer geladen (Abb. 10).

Abb. 8: DGN-Peildaten im GIS-Viewer



Abb. 6: Einfahrt in eine Schleuse, dargestellt in einer official ENC



Abb. 7: Einfahrt in die gleiche Schleuse, dargestellt in einer maßgeschneiderten ENC

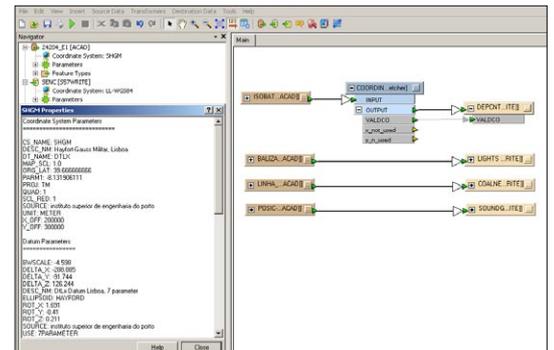
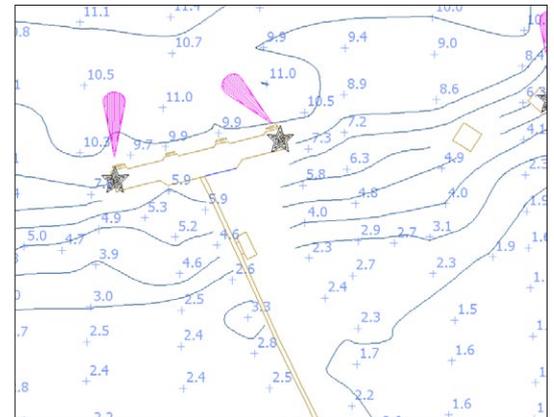


Abb. 9: Graphische Oberfläche zum Aufsetzen der Konfiguration der Konvertierung

Anschließend wurden entsprechende Werkzeuge des ENC-Designers benutzt, um die ENC zu vervollständigen (Abb. 11). Hierzu gehörte unter anderem die automatische Generierung der Tiefenflächen, ohne die eine farbige Darstellung unterschiedlicher Tiefenbereiche nicht möglich wäre.

### 6 Die bathymetrische ENC – bENC

Wie bereits erwähnt, kommt es bei der Herstellung maßgeschneiderter ENCs darauf an, die Topologie großmaßstäbig zu erfassen und die Bathymetrie sehr detailliert zu modellieren. Ein weiterer Aspekt ist die schnelle und zur Datenerfassung zeitnahe Herstellung der Daten. Dies gilt besonders für sich schnell verändernde bathymetrische Daten in Gewässern, die den Einflüssen der Gezeiten oder Strömungen ausgesetzt sind. Solche Gebiete werden häufig vermessen. In regulären ENCs werden solche Veränderungen nicht im Detail erfasst.

SevenCs verfolgt einen Ansatz, bathymetrische Daten hoher Dichte in separaten S-57-Datensätzen zu verwalten. Das bENC-Konzept ermöglicht ein schnelles und effektives Laufendhalten der bathymetrischen Daten bei der Herstellung. bENCs können in der Endapplikation die offiziellen S-57-Daten ergänzen, ohne diese zu verändern. Mit Hilfe der bENCs kann detaillierte Bathymetrie im Kartenbild wahlweise ein- oder ausgeblendet werden.

Das Konzept der bathymetrischen ENC ist ausgerichtet auf Anwendungen, die auf die Benutzung aktueller Peildaten angewiesen sind und diese mit dem Kartenbild der ENC zusammen darstellen möchten. Hierzu zählen in erster Linie tragbare Lotsennavigationsysteme (Portable Pi-

lot Units), die in Häfen und kritischen Fahrwassern zum Einsatz kommen, sowie Navigationssysteme für Schiffsüberführungen. Denkbar wäre auch die Anwendung in Verkehrsleitzentralen.

Die Abb. 12 und Abb. 13 zeigen das Kartenbild mit und ohne bathymetrischer ENC.

Eine dynamische aktuelle Darstellung der tatsächlichen Wassertiefe ist möglich, wenn entsprechende Korrekturen (z.B. Pegelwerte) vorliegen. Diese zusätzlichen Informationen können dazu beitragen Tiefgangsbeschränkungen besser auszunutzen. In diesem Zusammenhang ist also auch die bathymetrische ENC als eine Form der maßgeschneiderten elektronischen Seekarte zu betrachten.

### 7 Schlussfolgerungen

Viele der heutigen Navigationssysteme nutzen hochpräzise Sensoren zur vertikalen und horizontalen Positionierung. Werden Funktionen zur Darstellung elektronischer Seekarten in solche Anwendungen integriert, ist zu berücksichtigen, dass weder private noch offizielle ENCs den sich daraus ergebenden Anforderungen und Erwartungen an Genauigkeit und Maßstab gerecht werden. Dieses Manko kann jedoch durch die Anfertigung maßgeschneiderter ENCs behoben werden. □

Abb. 10: Daten nach der Konvertierung

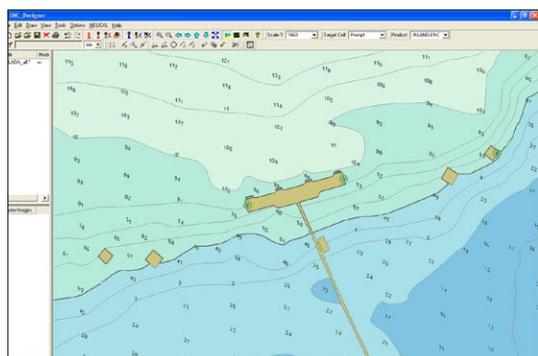
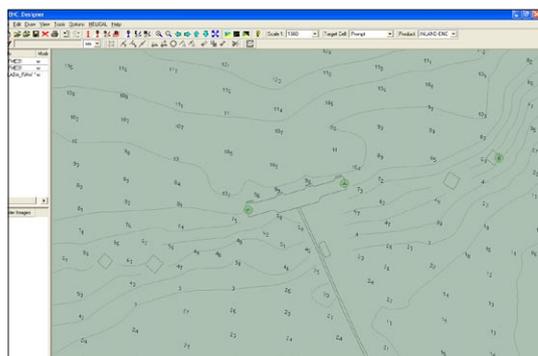


Abb. 11: Nachbereitung der konvertierten Daten



Abb. 12: Normales Kartenbild einer ENC

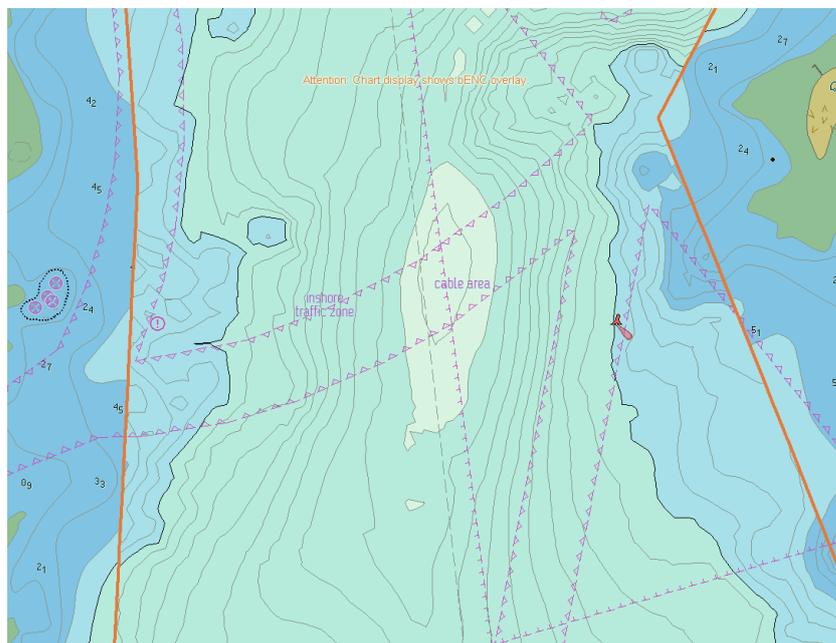


Abb. 13: Kartenbild mit bENC

# Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee

Eine Suche nach Zuständigen von *Lars Schiller*

Mehrere Tonnen Munitionsaltlasten und Kampfmittel liegen auf dem Grund von Nord- und Ostsee. Nach Meinung von Umweltexperten stellen diese Altlasten eine veritable Gefährdung für Mensch und Natur dar. In regelmäßigen Abständen kommt daher die Frage auf, wie mit den Altlasten verfahren werden soll. Dass man sich noch uneins ist über die Methoden der Beseitigung, kann nicht überraschen. Dass aber noch nicht einmal Klarheit über die Zuständigkeiten herrscht, kann verwundern. Die Bundesregierung hat ihre ganz eigene Meinung dazu ...

Munitionsaltlasten | Gefahrenstoffe | Giftgas | Kampfmittelbeseitigung | Nordsee | Ostsee | Kadetrinne

Am 5. Mai 2008 stellten mehrere Abgeordnete von Bündnis 90/Die Grünen den Antrag, die »Zeitbombe der Munitionsaltlasten in Nord- und Ostsee« zu entschärfen. Sie stellten fest, dass zum Ende des Zweiten Weltkrieges »große Mengen Munition und Kampfstoffe auf dem Meeresgrund versenkt« wurden. Vor allem »Minen, Torpedos, Bomben und Granaten« belasteten die Gewässer und gefährdeten »Fischer, Strandbesucher, Taucher, Wassersportler, Fischbestände und das Meeresökosystem«. Immer wieder käme es zu »Explosionen, Vergiftungen und Verbrennungen«. Besonders gefährlich seien frei gesetzte Phosphorbrocken und Arsen.

Der Deutsche Bundestag forderte die Bundesregierung daher auf, »als Mitglied des OSPAR-Abkommens den Abkommensanforderungen so schnell wie möglich nachzukommen« und »umfassende Untersuchungen über die topographischen Koordinaten sowie Art und Umfang der versenkten Munitionsaltlasten und Giftstoffe durchzuführen«, darüber »verlässliche Zahlen« vorzulegen und in »einem laufend aktualisierten Munitions-Kataster zu veröffentlichen«.

Aus den Untersuchungen soll dann »eine umfassende Studie über Gefährdungspotenziale für Menschen und Meeresökosystem« vorgelegt werden. Und auch danach sollen »regelmäßige Untersuchungen z. B. durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie zur Lage von Munitionsaltlasten« durchgeführt werden. Außerdem soll die »sofortige Eintragung aller Kampfmittel (...) in die amtlichen Seekarten« veranlasst werden.

In der Begründung heißt es, dass nicht nur alte Munitionsaltlasten die Gewässer belasteten, sondern dass auch »ein kontinuierlicher Eintrag neuer Munition« stattfindet. Dies müsse in regelmäßigen Untersuchungen verfolgt werden. Auch sei zwar ein Großteil der Munitionsaltlasten auf Seekarten eingezeichnet, »ohne dass jedoch bis heute bekannt ist, was dort jeweils in welchen Mengen und in welchem Zustand liegt«.

Auch wenn »die Einschätzungen über den angemessenen Umgang mit den Altlasten auseinander« gingen, gäbe es zweifellos ein Gefährdungspotenzial. Vor allem bei Altlasten, die schon länger am Meeresboden liegen, erhöhe sich das Risiko, »dass die Metallmäntel durchrosten und Giftstoffe freigesetzt werden«. Es gäbe »neue Verfahren im

Umgang mit Munitionsaltlasten«, doch darüber, wie man mit Giftstoffen und Explosionen umzugehen habe, streiten sich die Experten.

Doch nicht nur über den »fachgerechten Umgang« mit den Altlasten ist man uneins, auch seien die Zuständigkeiten noch strittig. Nicht zuletzt die Frage, ob Bund oder Länder »eventuelle Bergungs- und Sprengungsmaßnahmen« bezahlen müssten, erschwert ein abgestimmtes und entschlossenes Vorgehen.

Diesem Antrag folgte am 27. Juni 2008 eine Kleine Anfrage bei der Bundesregierung, bei der die Frage nach den Zuständigkeiten erneut evident wurde. Anlass für diese Kleine Anfrage waren zwei Meldungen, die im Juni in der *Süddeutschen Zeitung* veröffentlicht wurden (auch das *Deutschlandradio* berichtete). Darin ging es um Munitionsaltlasten in der Kadetrinne. Die Kadetrinne sei eine der »am meisten befahrenen Schifffahrtsstraßen weltweit«. Und genau dort läge ein »Kriegsschiffwrack mit mindestens drei Bomben an Bord«. Das Wrack sei von der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord im Jahr 2006 untersucht worden, wobei »jedoch keine Hinweise auf eine akute Gefährdung festgestellt« werden konnten. Auch nach Aussage des Kampfmittelräumdienstes Mecklenburg-Vorpommern »besteht keine eindeutige Klarheit über den Zustand der Bomben«. Gleichwohl zurzeit geprüft werde, wie mit den Altlasten zu verfahren sei, habe die Landesregierung von Mecklenburg-Vorpommern »kein Mitspracherecht«, da die Kadetrinne eine Bundeswasserstraße sei. Das BSH aber – zuständig für die Bundeswasserstraßen – könne »nach eigenen Angaben (...) nicht beurteilen, ob die Bomben entschärft werden sollen«. Außerdem sieht das BSH die Zuständigkeit bei der Marine oder beim Kampfmittelräumdienst.

Die Abgeordneten wollten von der Bundesregierung wissen, ob diese »in ihrer Zuständigkeit für die Bundeswasserstraße Kadetrinne« die Aufassung teile, »dass der Bund bzw. das BSH dafür verantwortlich ist, zu prüfen bzw. prüfen zu lassen, wie mit den Bomben verfahren wird?« Außerdem wollten die Abgeordneten wissen, wer »die Kosten für die Prüfung und eventuelle Sprengung bzw. Bergung der Bomben tragen muss?« Und nicht zuletzt, wie die Zuständigkeiten zwischen Bund und Ländern besser geregelt werden könnten?

Diesem Beitrag liegen mehrere Bundesdrucksachen zugrunde:

Drucksache 16/9103 vom 5. Mai 2008

Drucksache 16/9878 vom 27. Juni 2008

Drucksache 16/9989 vom 15. Juli 2008

und die weiteren Beiträge:

Axel Bojanowski: *Explosives auf dem Ostsee-Grund*; Süddeutsche Zeitung, 9. Juli 2007, München

Axel Bojanowski: *Granaten in der Ostsee*; Süddeutsche Zeitung, 9. Januar 2008, München

Axel Bojanowski: *Wasserbomben bedrohen Ostsee-Schifffahrt*; Süddeutsche Zeitung, 4. Juni 2008, München

Jörg Hafkemeyer: *Die Ostsee – eine Zeitbombe?*; Deutschlandradio, eine Reportage vom 3. August 2008, Köln

Die Bundesregierung antwortete am 15. Juli 2008. In einer Vorbemerkung stellte sie erst einmal fest, dass die Kadettrinne »außerhalb des deutschen Hoheitsgebiets, teilweise in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ)« liegt. Es handele sich daher »nicht um eine Bundeswasserstraße im Sinne des Bundeswasserstraßengesetzes«. Die Bundesregierung räumte ein, dass Deutschland als Küstenstaat »bestimmte, im Seerechtsübereinkommen (SRÜ) der Vereinten Nationen näher bezeichnete Rechte und Pflichten hat«. Jedoch gäbe es im SRÜ »keine ausdrückliche Regelung zum Umgang mit Kampfmitteln«.

Die Bundesregierung steht auf dem Standpunkt, dass »von Munitionsaltlasten auf See (...) im Regelfall keine besonderen Gefahren für den Verkehr« ausgehen. Sie glaubt, dass »durch die Kenzeichnung in den Seekarten (...) Schifffahrtstreibende und Fischer ausreichend gewarnt« seien.

Außerdem konstatiert die Bundesregierung, dass die Zuständigkeiten »eindeutig geregelt« sind. Die Beseitigung von Kampfmitteln gehöre nach dem Grundgesetz zum Aufgabenbereich der Gefahrenabwehr und sei »daher eine Aufgabe der Länder«.

Dieser Argumentation folgend, sieht die Bundesregierung die Aufgaben des BSH auch darin beschränkt, ein Wrack »mit Hilfe seiner Seevermessungsschiffe« zu orten und dieses Wrack »mit der Munition in den Seekarten« einzutragen.

Weil damit aber noch kein wirklich Zuständiger benannt ist – und wohl auch, um sich des Eindrucks zu erwehren, nicht handeln zu wollen –, verweist die Bundesregierung auf ein Symposium in Kiel im Oktober 2007, in dem es um »Neue Methoden der Munitionsbeseitigung in Nord- und Ostsee« ging. Zurzeit seien auch die Bundesländer im Norden »aktiv mit der Suche nach alternativen Entsorgungsmöglichkeiten befasst«.

Mit Blick auf das Problemfeld ist zwar die Rede von einem »hohen Stellenwert« – gehandelt aber wird nicht. Fast hat es den Anschein, als wäre und bliebe es die Aufgabe der Hydrographen, die Munitionsaltlasten zu orten und in die Karten einzuzichnen, sie zu orten und in die Karten einzuzichnen ... bis die Munition eines Tages explodiert und nicht mehr geortet werden kann. Damit hätte sich das Problem von selbst gelöst. □

## DHyG begrüßt neues korporatives Mitglied: Niedersachsen Ports

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG ist für den Bau, die Unterhaltung und den Betrieb der landeseigenen Seehäfen Brake, Cuxhaven, Emden, Stade-Bützfleth und Wilhelmshaven sowie sieben Inselversorgungshäfen und einem Regionalhafen verantwortlich. Mit der Bereitstellung der Hafeninfrastuktur liefert das Unternehmen die Grundlage für die Verbindung von see- und landgestützten Verkehrsträgern und trägt mit der Planung, dem Bau und der Instandhaltung der technischen Anlagen Mitverantwortung für die Leistungsfähigkeit der niedersächsischen Seehäfen.

Niedersachsens Häfen haben aufgrund ihrer besonderen Lage in unmittelbarer Nähe zu den internationalen Seeschiffahrtsstraßen und aufgrund ihres vielseitigen Profils hervorragende Chancen, verstärkt an den internationalen Warenströmen teilzunehmen. Für die wirtschaftliche Entwicklung der Küstenregion und des Landes Niedersachsen leisten sie einen erheblichen Beitrag.

Neben den großen deutschen und westeuropäischen Hafenstandorten haben die niedersächsischen Seehäfen eine bedeutende Position im Umschlag von Energieträgern (Öl, Kohle) und Rohstoffen (u. a. Erze, chemische Grundstoffe), Stückgütern und Spezialfrachten (wie z. B. Kraftfahrzeuge, Forstprodukte) und Projektladungen (u. a. Industrie- und Energieanlagen). Weiterhin nehmen die niedersächsischen Häfen eine besondere Position im Umschlag von Futtermitteln und Getreide ein.

Vor dem Hintergrund des nachhaltig steigenden Welthandels stellen die Seehäfen als Schnittstelle zwischen Wasser und Land ein wesentliches Bindeglied für den reibungslosen Verlauf der globalen Warenströme dar. Die Koordinierung und Optimierung der Transport- und Umschlagabläufe muss höchsten Anforderungen genügen und liegt im Verantwortungsbereich der Betreiber von Hafenanlagen.

Bei der Planung der Hafeninfrastuktur müssen die rasanten Umschlagsentwicklungen der letzten Jahre berücksichtigt und die Kapazitäten für die Zukunft angepasst werden. Dabei wird bei der Konstruktion, z. B. von Kaianlagen, nicht nur auf die Lage, Wassertiefe und Länge geachtet, um das Anlegen von modernen und leistungsfähigeren Schiffsklassen zu ermöglichen.

Bis 2012 hat das Land Niedersachsen gut 200 Mio. Euro Finanzmittel für den Bau und die Unterhaltung der Infrastruktur in den Seehäfen von Niedersachsen Ports bereitgestellt. □



# Die Bremer Erklärung

## DVW und DHyG stärken nationale Zusammenarbeit

Eine Meldung von *Holger Klindt*

Der DVW und die DHyG haben sich zusammen mit anderen Verbänden aus der Geo-Branche auf der INTERGEO 2008 in Bremen zu einer intensiveren Zusammenarbeit bekannt. Es wird eine verstärkte Koordinierung in der fachlichen Arbeit der Vereinsgremien angestrebt. Vorrangige Möglichkeiten werden in der Fort- und Weiterbildung für alle Vereinsmitglieder gesehen. Berufsständische Interessen sollen verstärkt gemeinsam gegenüber Öffentlichkeit und Politik vertreten werden.

DVW | DHyG | Kooperationsvereinbarung | Zusammenarbeit | Lobbyarbeit | Bremer Erklärung

Die Deutsche Hydrographische Gesellschaft setzt den begonnenen Weg zur Stärkung einer engeren Zusammenarbeit nationaler Verbände im Bereich des Vermessungswesens und der maritimen Technologien erfolgreich fort.

Neben den bereits seit Jahren bestehenden Kooperationen mit nationalen Verbänden wie HTG, GMT und GHyCoP sowie auch der International Federation of Hydrographic Societies auf internationaler Bühne ist es jetzt gelungen, diese Bemühungen auf nationaler Ebene mit dem Deutschen Verein für Vermessungswesen (DVW e. V.) – Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement – fortzusetzen.

Die Fachverbände des DVW und der DHyG engagieren sich seit ihrer Gründung intensiv in den vielfältigen Bereichen der Geoinformation und der Vermessung zu Lande und auf dem Wasser. Aufgrund zunehmender öffentlicher, aber auch privatwirtschaftlicher Aktivitäten im Bereich der Häfen, Binnengewässer und Küstenmeere haben die Verbände beschlossen, ihr Engagement in den Bereichen der Aus- und Fortbildung, der technisch-wissenschaftlichen Zusammenarbeit und der Öffentlichkeitsarbeit enger aufeinander abzustimmen.

Diese Zusammenarbeit wurde nunmehr anlässlich der INTERGEO in Bremen, der weltweit größten Veranstaltung in den Bereichen der Geodäsie,

Geoinformation und Landmanagement, in Form einer verbindlichen Kooperationsvereinbarung feierlich besiegelt. Mit der Unterzeichnung werden beide Partner ihre jeweiligen Verbandsziele durch konkrete Maßnahmen der Zusammenarbeit fördern und unterstützen.

Dies ist sowohl auf der Ebene der Arbeitskreise als auch bei der Durchführung gemeinsamer Fachveranstaltungen vorgesehen. Konkret wird es im kommenden Jahr zu einer ersten gemeinsamen Veranstaltung anlässlich des Hydrographentages kommen.

Ein weiterer Schwerpunkt der Zusammenarbeit wird in der Entwicklung und Umsetzung gemeinsamer Maßnahmen im politischen Umfeld liegen. Die Bedeutung von Geodäsie und Hydrographie auch für die politischen Herausforderungen in den Bereichen Klima und Umwelt sollen für Gesellschaft und Politik transparenter werden.

Darüber hinaus trafen sich anlässlich der INTERGEO, auf Einladung des Präsidiums des DVW, die Vorsitzenden der folgenden Verbände:

- Deutsche Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement (DVW),
- Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (DGPF),
- Deutsche Gesellschaft für Kartographie (DGfK),
- Deutsche Hydrographische Gesellschaft (DHyG),
- Verband Deutscher Vermessungsingenieure (VDV),

Autor

Dipl.-Phys. Holger Klindt ist 1. Vorsitzender der DHyG und bei der Atlas Elektronik GmbH in Bremen Leiter der Abteilung Maritime Safety & Security. Kontakt unter: [vorstand@dhyg.de](mailto:vorstand@dhyg.de)

Abb. 1: Gruppenbild mit Dame (Christiane Salbach von der DVW-Geschäftsstelle): Hagen Graeff vom DVW (dritter von links) und Holger Klindt von der DHyG (ganz rechts)



Abb. 2: Handschlag zwischen Holger Klindt (links) und Hagen Graeff (rechts)

- Deutscher Markscheider-Verein (DMV),
- Bund der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure (BDVI),
- Deutscher Dachverband für Geoinformation (DDGI).

Ziel dieses ersten gemeinsamen Treffens war es, weitere Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen allen beteiligten Verbänden zu erörtern sowie mögliche erste Schritte zu entwickeln.

Alle Beteiligten stimmten darin überein, dass mit einer engeren Abstimmung und Kooperation zahlreiche neue Wege einer noch effektiveren Verbandstätigkeit gerade in den Bereichen der Aus- und Weiterbildung, der Öffentlichkeitsarbeit sowie der politischen Lobbytätigkeit besprochen werden können.

Zur Bekräftigung dieser gemeinsamen Vorstellungen unterzeichneten die Teilnehmer die »Bremer Erklärung«:

Die Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement (DVW), die Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung

und Geoinformation (DGPF), die Deutsche Gesellschaft für Kartographie (DGfK), die Deutsche Hydrographische Gesellschaft (DHYG), der Verband Deutscher Vermessungsingenieure (VDV), der Deutsche Markscheider-Verein (DMV) und der Bund der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure (BDVI) haben sich auf der INTERGEO 2008 in Bremen zu einer intensiveren Zusammenarbeit bekannt.

Es wird eine verstärkte Koordinierung in der fachlichen Arbeit der Vereingremien angestrebt. Vorrangige Möglichkeiten werden in der Fort- und Weiterbildung für alle Vereinsmitglieder gesehen.

Berufsständische Interessen sollen verstärkt gemeinsam gegenüber Öffentlichkeit und Politik vertreten werden. Die Zusammenarbeit wird die jeweilige Vereinsarbeit stärken und damit direkt den Mitgliedern zugute kommen.

Die Vereine werden ihre Verbundenheit auf der INTERGEO 2009 in Karlsruhe auf einer Gemeinschaftsfläche zum Ausdruck bringen. Der DDGI unterstützt das Vorhaben der Verbände. □

## Neues DHYG-Mitglied werden

### Neues Mitglied Arne Sauer auf dem International Hydrography Summer Camp geworben – Werden auch Sie Mitglied der DHYG!

Dipl.-Ing. Arne Sauer ist auf dem International Hydrography Summer Camp an der Schlei vom 1. Vorsitzenden Holger Klindt als neues Mitglied der Deutschen Hydrographischen Gesellschaft (DHYG) begrüßt worden.

Herr Sauer hat im Jahr 2007 sein Diplom an der HCU Hamburg abgeschlossen und ist bei dem Northern

Institute of Advanced Hydrographics (NIAH) unter anderem zur Unterstützung der hydrographischen Praktika und Projekte an der HCU angestellt.

Die tiefe Verbundenheit zur DHYG hat Herr Sauer bereits im Vorfeld seines Eintritts unter Beweis gestellt: Sein jüngst angemeldetes Auto führt das amtliche Kennzeichen DHYG 84 und weist somit in lobenswerter Weise nicht nur auf die Gesellschaft, sondern auch auf das Gründungsjahr – 1984 – hin (Abb. 1).



Abb. 1: Noch ein Handschlag – diesmal zwischen Holger Klindt (links) und dem neuen DHYG-Mitglied Arne Sauer (rechts)

### Werden auch Sie Mitglied in der DHYG

und nehmen Sie damit an der Verlosung\* von drei Exemplaren des abgebildeten Buches teil (Abb. 2), die von der Firma L-3 Communications ELAC Nautik GmbH gespendet wurden.

Die DHYG bietet ihren Mitgliedern u. a.:

- fachlichen Austausch/Weiterbildung durch DHYG-Tagungen, Seminare und andere Informations- und Fortbildungsveranstaltungen,
- Kooperation mit anderen nationalen wie internationalen Fachorganen und -verbänden,
- ein Forum für nationale wie internationale Kontakte,
- Kontakte zu Firmen, Behörden und Instituten in der Hydrographie,
- Interessenvertretung und Förderung der Hydrographie.

Schauen Sie doch mal unter [www.dhyg.de](http://www.dhyg.de) nach oder wenden Sie sich an die DHYG-Geschäftsstelle (siehe Impressum). □

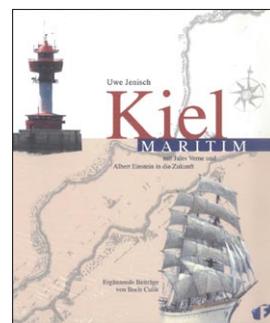


Abb. 2: Die Prämie – »Kiel Maritim – mit Jules Verne und Albert Einstein in die Zukunft« von Dr. Uwe Jenisch und ergänzenden Beiträgen von Prof. Dr. Boris Culik ist ein Bildband, der die maritime Szene Kiels spannend und unterhaltsam vorstellt. Leitfaden dieses thematischen Streifzugs sind Blitzlichter auf herausragende Persönlichkeiten und Entwicklungen, die der Stadt wichtige Impulse gegeben haben

\* Gilt für alle Neumitglieder, die bis zum 31.12.2009 ihre ordentliche Mitgliedschaft (auch in Ausbildung) beantragt haben. Die Ziehung erfolgt durch den Vorstand der DHYG. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

# Der Hydrographentag in Karlsruhe

Ein Veranstaltungsbericht von *Lars Schiller*

Vom 9. bis zum 11. Juni fand in diesem Jahr in Karlsruhe der Hydrographentag statt. Der Fokus der Veranstaltung galt dabei der Hydrographie im Bereich der Binnengewässer. Und so stand der 22. Hydrographentag auch unter dem Motto »Hydrographie für ein modernes Wasserstraßennetz«.

In diesem Bericht sind die Inhalte der insgesamt 19 Vorträge kurz zusammengefasst wiedergegeben und das Rahmenprogramm beschrieben.

Hydrographentag | DHyG | Karlsruhe | BAW | Deckwerke | Binnenele | Dual Side Scan Sonar | VRS Now GDI | Modelluntersuchung | Hydrographieausbildung | Squat | Lagewinkelsensoren | Bodensee

Dem Besucher des diesjährigen Hydrographentages (Abb. 1) mag bereits während seiner Anreise und dem damit verbundenen Blick in den Stadtplan der Grund für die Wahl Karlsruhes als Veranstaltungsort augenfällig geworden sein. Es ist die Koinzidenz der »Fächer«, die freilich nur dem Eingeweihten auffällt und die am Treffendsten mit dem Wortpaar Fächerloch und »Fächerstadt« beschrieben ist. Das charakteristische Straßennetz Karlsruhes mit dem Schloss als Fluchtpunkt, auf das alle Straßen fächerartig zulaufen, gleicht in seiner Geometrie dem Messfächer eines Fächercholotes.

Die Bezeichnung »Fächerstadt« verdankt Karlsruhe seinem Straßenbild; gerechtfertigt wäre diese Bezeichnung aber auch, weil Karlsruhe dem Fächer der verschiedenen Wissenschaften bzw. den Fächern der einzelnen Wissenschaften einen Rahmen bietet. Genau das war auch das Anliegen des Hydrographentages in Karlsruhe, der unter dem Motto »Hydrographie für ein modernes Wasserstraßennetz« unausgesprochen auf die Vielschichtig- bzw. -fächerigkeit des Faches Hydrographie aufmerksam machen wollte, und hier – in Abgrenzung zur eigentlichen Seevermessung – im Besonderen auf die Bedeutung des »Unterfächers« Vermessung der Binnengewässer.

## Montag, 9. Juni

Holger Klindt, der 1. Vorsitzende der DHyG, hat daher in seiner Eröffnungsrede auch betont, dass die Entscheidung für Karlsruhe keineswegs zufällig getroffen wurde. Schließlich sei die Stadt in der Rheinebene eng in das Netz der Wasserstraßen eingebunden. Des weiteren strich Klindt die Bedeutung Karlsruhes für die Hydrographie unter Erwähnung der dort ansässigen Bundesanstalt für Wasserbau (BAW Karlsruhe) heraus. Just auf deren Gelände fand der Hydrographentag statt.

Pünktlich um 14:30 Uhr eröffnete Klindt die dreitägige Veranstaltung vor gut 30 Zuhörern. Mit seinen ersten Sätzen füllte sich der künstlich abgedunkelte und somit im Vergleich zur brütenden Hitze draußen angenehm schattige Vortragsraum. Gut 50 Zuhörer folgten dann Klindts Einschätzung, dass das deutsche Wasserstraßennetz nicht nur seiner geographischen Lage nach das zentrale Wasserstraßensystem in Europa bildet. Wie er zu diesem Urteil kam, ließ er zunächst im Vagen. Er riss es nur stichwortartig an, sprach von der volkswirtschaftlichen und ökologischen Bedeutung der Wasserstraßen, wies auf die Bedeutung bei der Regelung des Wasserhaushaltes hin und sprach auch die Energiegewinnung an. Für Details verwies er auf die folgenden Vorträge, in denen die Hintergründe zu erfahren seien. In den drei Tagen sollten der Stand und die Entwicklung der Hydrographie vorgestellt und die Herausforderungen für die Hydrographie beleuchtet werden.

Folgerichtig war auch der Eröffnungsvortrag mit »**Forschung und Entwicklung in der BAW – Innovationen für zukunftsfähige Wasserstraßen**« betitelt. Dr. Christoph Heinzelmann, der Direktor der BAW Karlsruhe, referierte in seinem in drei Abschnitte gegliederten Vortrag *erstens* über die grundsätzliche Bedeutung der Binnenschifffahrt in Deutschland, *zweitens* über die Aufgaben und den Organisationsaufbau der BAW, bevor er *drittens* auf die Forschung und Entwicklung in der Bundesanstalt zu sprechen kam.

Dr. Heinzelmann verglich die verschiedenen Verkehrsträger miteinander; er zeigte auf, dass die Eisenbahn fast anderthalbmal soviel Fracht transportiert wie die Binnenschifffahrt (in Zahlen: 320 Mio. Tonnen auf der Schiene gegenüber 236 Mio. Tonnen auf den Wasserstraßen). Dieses Verhältnis

Abb. 1: Die Besucher des Hydrographentages werden von einem Banner vor einer Versuchshalle der BAW begrüßt



Autor

Lars Schiller hat Geomatik und Hydrographie studiert und arbeitet heute als Technischer Redakteur.

Kontakt unter:

[lars.schiller@hcu-hamburg.de](mailto:lars.schiller@hcu-hamburg.de)

ändert sich auch kaum, wenn man die Fracht in Beziehung zur zurückgelegten Strecke setzt (95 Mrd. Tonnen pro Kilometer mit der Bahn zu 64 Mrd. Tonnen pro Kilometer mit dem Schiff).

Der Güterverkehr wird sich in Zukunft einer gesteigerten Nachfrage erfreuen – größere Mengen werden über größere Strecken transportiert. Eine Prognose für das Jahr 2025 sagt ein Wachstum für den gesamten Güterverkehr von 48 Prozent voraus. Die Zunahme verteilt sich auf alle Verkehrsträger (Straße, Schiene, Wasserstraße). Die Binnenschifffahrt wird von dem Wachstum aber mit einem Anteil von nur 20 Prozent am wenigsten profitieren. Und genau das soll sich ändern. Ökologisch wäre es allemal besser. Zwar wird sich am Verhältnis der Streckenlängen zugunsten der Schifffahrt nichts ändern – 7300 Kilometer Binnenwasserstraßen stehen 45 000 Kilometer Schiene und 53 000 Kilometer Bundesfernstraßen gegenüber –, für eine Bedeutungszunahme aber wolle die BAW sorgen, so Dr. Heinzelmann.

Im Netz der Binnenwasserstraßen ist der Rhein mit Abstand der bedeutendste Fluss, gleichwohl er natürlich von den kleinen Wasserstraßen lebt. Allein 70 Prozent der Güterfracht wird auf dem Rhein transportiert.

Die Aufgabe der BAW ist es, beim Betrieb und bei der Unterhaltung der Bundeswasserstraßen sowie bei deren Neu- und Ausbau zu beraten und zu unterstützen. Außerdem ist die BAW ein IT-Dienstleistungszentrum und bietet verkehrswasserbauliche Beratung und auftragsbezogene Begutachtung an.

Gutachten und Beratungen werden beispielsweise erstellt:

- für die Elbe und die Weser,
- für die Unter- und die Außenems,
- mit dem Schadstoffunfallbekämpfungsschiff SUBS »Arkona«,
- bei der Engpassanalyse auf dem Rhein,
- beim 135-Meter-Schiff auf dem Neckar,
- bei der Konzeptionierung des Schlauchwehrs Bahnitz (mit einem Staukörper aus Gummi),
- beim Monitoring der Schleuse Sülfeld,
- beim Bau der Schleuse Zeltingen und
- bei der Sanierung der Schleuse Bamberg.

Das Spektrum der Tätigkeiten rundet sich durch Gutachten für Dritte ab, beispielsweise:

- beim Jade-Weser-Port,
- beim Drei-Schluchten-Damm und
- beim Panama-Kanal.

Bei all ihren Aufgaben muss die BAW die spezifischen Herausforderungen an den Verkehrswasserbau berücksichtigen. Das Wissen um die Altersstruktur der Wasserstraßen und der Bauwerke spielt da hinein wie auch die Entwicklung der Schiffsgrößen. Aber auch die Anforderungen an die Umwelt werden immer wichtiger. Eine damit verbundene Fragestellung lautet beispielsweise, wie sich der Klimawandel auf den Wasserstand in den Binnenwasserstraßen bei Niedrigwasser auswirkt.

Mit solchen Fragen ist die Brücke geschlagen zu den Aufgaben im Bereich Forschung und Entwicklung. Dabei geht es immer um angewandte und praxisorientierte Forschung mit einer klaren Aufgabenstellung. Die einzelnen Abteilungen arbeiten zu Clustern vernetzt zusammen. Oftmals kooperiert die BAW auch mit anderen Forschungseinrichtungen und versteht sich dabei als aktive Nahtstelle zwischen den beteiligten Parteien.

Aktuell wird beispielsweise an der Entwicklung eines Erhaltungsmanagementsystems auf der Grundlage der Bauwerksinspektion geforscht. Oder auch an der Weiterentwicklung der Bühnen, mit dem Resultat, dass die klassische Bauform durch die Knickbühne ersetzt wird.

In Anbetracht der Leistungen im Bereich Forschung und Entwicklung sieht Dr. Heinzelmann darin denn auch eine Kernaufgabe für die BAW. Bisher erstrecken sich immerhin 12 Prozent der Aktivitäten auf diesen Bereich, der in punkto Quantität noch ausgebaut werden soll. Die Qualität der Forschungsleistungen gilt es dabei zu erhalten und vereinzelt noch zu erhöhen. Einen wesentlichen Forschungsschwerpunkt sieht die BAW im Verkehrswasserbau – ein Bereich, in dem die Hilfe der Hydrographen gefragt sei.

Wie hydrographische Messmethoden beim Verkehrswasserbau zum Einsatz kommen, erläuterte Dr. Jürgen Stein anschließend in seinem Vortrag **»Bestandaufnahme von Deckwerken mit modernen Peilverfahren«**. Das Forschungsvorhaben der BAW Karlsruhe beschäftigte sich mit der Erfassung des Zustandes von Deckwerken unter Wasser. Dazu wurden vergleichende Untersuchungen mit zwei Peilverfahren durchgeführt.

Bei der Untersuchung einer klassischen Wasserstraße geht es darum festzustellen, ob sie den hydraulischen Einwirkungen der Schifffahrt z.B. durch Schraubenstrahl und Anfahrungen widersteht. Eine Inspektion der Deckwerke ist aufgrund des darüber liegenden Wassers in den meisten Fällen nur begrenzt möglich. Entdeckt werden sollte laut Zielformulierung eine Übertiefe von 40 Zentimetern.

Zwei verschiedene Teststrecken wurden untersucht. Bei der ersten Strecke handelte es sich in dieser ersten Phase um einen trockengelegten Streckenabschnitt des an dieser Stelle 55 Meter breiten Dortmund-Ems-Kanals. Dieser konnte zunächst visuell begutachtet werden. Ein digitaler Bildflug mit einer Bodenauflösung von 4 Zentimetern wurde durchgeführt. Die ausgewerteten Messungen wurden bei einer Begehung verifiziert. In der zweiten Phase, als der Kanal wieder voll gelaufen war, wurden Messungen mit einem Fächerecholot und mit einem Auslegersystem durchgeführt. Die Geschwindigkeit der Messfahrt wurde so gewählt, dass unter Berücksichtigung der im Deckwerk verbauten Steingrößen alle wesentlichen Details aufgelöst werden konnten.



Bei der zweiten Teststrecke handelte es sich um eine nass gebaute Versuchsstrecke. Hier wurden mit beiden Messverfahren jeweils 22 Übertiefen lokalisiert. Diese Übertiefen wurden anschließend mit einer Peilstange überprüft.

Eine Steinverlagerung konnte in beiden Untersuchungsgebieten mit beiden Messmethoden erkannt werden, wobei das Fächerecholot bessere Ergebnisse zeitigte als das Auslegersystem. Bei Böschungen konnten erst ab einer Wassertiefe von 1,5 Metern brauchbare Messungen durchgeführt werden. In den tieferen Bereichen ist eine Übertiefe im Rahmen der geforderten 40 Zentimeter jedoch gut zu erkennen. Die Grenze der Erkennbarkeit war bei 15 Zentimetern erreicht. Eine Plausibilisierung der Ergebnisse förderte nicht erklärbare Fehlstellen zutage und zeigte Höhenfehler in der Messung auf. Hier sei die Hilfe der Hydrographen gesucht, sagte Dr. Stein, die den im Projekt involvierten Bauingenieuren bei der Klärung der Ungeheimheiten helfen sollen. Nach Beseitigung dieser Fehlerquellen soll abschließend noch ein Qualitätssicherungssystem eingeführt werden.

Mit einem ganz ähnlichen Thema beschäftigte sich Petra Faulhaber in ihrem Beitrag zur »**Analyse der Veränderlichkeit der Bettgestalt der deutschen Binnenelbe**«. Kontrollen der Elbsohle sind für die Sicherheit der Schifffahrt unerlässlich, weil der Fluss sich permanent verändert und auf den anthropogenen Einfluss reagiert. Dabei gilt es, großräumige Entwicklungen und lokale kurzfristige Änderungen zu unterscheiden. Frau Faulhaber von der BAW erläuterte die Auswirkungen von Hochwasser auf das Gewässerbett. Zwar führt – den neuesten Erkenntnissen zufolge – ein Extremereignis wie das Sommerhochwasser im Jahr 2002 kurzfristig zur Umgestaltung der Sohle, danach aber bildet sich der ursprüngliche Zustand wieder aus. Eine Ausnahme von dieser Beobachtung tritt immer dann auf, wenn viel Sohlmaterial ausgetragen wird. Dort kann kurzfristig kein neues Geschiebe herantransportiert werden.

Untersucht wurde die Elbe sowohl großräumig mit langfristigen summarischen Betrachtungen (seit den 90er Jahren) als auch lokal mit detaillierten kurz- und mittelfristigen Betrachtungen. Dokumentiert wurden dabei die Topographie des Gewässerbettes (mit Sohlpeilungen), der Wasserspiegel bei niedrigen Abflüssen (mit Wasserspiegelmessungen mit DGPS) und die transportierten Feststoffe (mit Feststoffmessungen).

Bei den Sohlpeilungen ging man davon aus, dass man es im Hinblick auf einen Epochenvergleich mit vergleichbaren Sohlzuständen zu tun hat und dass die mittlere Sohle in der Fahrrinne repräsentativ ist für die Entwicklung der gesamten Flusssohle.

Der Epochenvergleich zeigte dann eine große Schwankungsbreite. Sichere Aussagen waren erst nach Auswertung vieler Daten möglich.

Die kleinräumigen Untersuchungen zeigten nach einem Hochwasser starke Änderung der Sohle. Teilweise wurden diese Änderungen vom Fluss selbst wieder zurückgebildet. Mancherorts war aber eine Geschiebezugabe nötig, An Abschnitten mit Geschiebedefizit dürfen diese Eingriffe zur Verminderung der Sohlerosion nicht auf das Mittelwasserbett begrenzt bleiben. Die Untersuchungen zeigen, so Frau Faulhaber, dass an der Elbe wasserbauliche Maßnahmen und Anpassungen der Regelungsbauwerke erforderlich sind.

Von der Elbe ging es an die Donau, wo die Firma Brandner Wasserbau sich seit jeher mit wasserbaulichen Maßnahmen beschäftigt. Der österreichische Familienbetrieb fühlt sich auf der Donau zuhause. Die Hauptaufgaben sind die Baggerung und Verklappung von Geschiebe, der Einbau von Donaugeschiebe, die Baggerung von Feinsedimenten und der Einbau von Wasserbausteinen. Um die wasserbaulichen Arbeiten zu kontrollieren und nachzuweisen, werden hydrographische Messungen durchgeführt. In der jüngsten Vergangenheit wurde in Zusammenarbeit mit der Montanuniversität Leoben ein Dual Side Scan Sonar erprobt und eine Machbarkeitsstudie erstellt. Von dieser »**Implementierung eines Dual Side Scan Sonars zur hydrographischen Beweissicherung an der österreichischen Donau**« berichtete Wolfram Mosser.

Die Donau sei ein ruhiger Fluss, führte er aus, der für die Schifffahrt gerade einmal auf 5 Prozent der Strecke problematisch sei. Diese Streckenabschnitte aber sollten wenigstens monatlich kontrolliert werden. Um die Gewässersohle, den Uferbereich und die Bauwerke zu überwachen, sollte das neue Messsystem entwickelt werden.

Nach der Durchführung und Auswertung der Messungen konnte ein erfolgreicher Einsatz des Dual Side Scan Sonars konstatiert werden. Alle wasserbaulichen Elemente sind gut erkennbar und in ihrer Lage durch eine Georeferenzierung ausreichend exakt fixiert (die erreichbare Genauigkeit liegt in der Lage bei etwa 10 Zentimetern).

Mit dem neuen System, so Mosser, könnten bei einer monatlichen Lauffahrt eventuelle Schäden festgestellt werden. Auf den mit Hilfe des Dual Side Scan Sonars gewonnenen Darstellungen könnten alle Veränderungen erkannt werden. Das sei im Vergleich zu den bisher eingesetzten konventionellen Methoden ein echter Fortschritt.

Weitere technische Entwicklungen und Neuerungen konnten im Anschluss an diesen ersten Vortragsblock auf der **Fachfirmenausstellung** begutachtet werden. An insgesamt 16 Ständen präsentierten die Firmen sich und ihre Produkte oder Dienstleistungen. Der Rundgang durch die Ausstellung begann beim Stand der DHyG, wo es verschiedene Flyer und die letzten Ausgaben der *Hydrographischen Nachrichten* gab – auch eine gedruckte Version der ersten digitalen Ausgabe. Die

weiteren Firmen – in der Reihenfolge der Stände – waren:

- die Kongsberg Maritime AS, die Vertikal- und Fächerecholote von *Simrad* vorstellte sowie Softwarepakete für die Datenerfassung und Auswertung, u. a. die Software *Sidescan Sonar Mosaiking (SSM)*,
- die IXSEA GmbH, die den *OCTANS*-Kreiselkompass mit integriertem Bewegungssensor vorstellte sowie die Gesamtlösung für Inertialmesssysteme namens *HYDRINS*,
- die Leica Geosystems AG, die verschiedene GPS-Lösungen vorstellte und in der ausliegenden Kundenzeitschrift *Reporter 58* gleich über zwei Beispiele für eine Gewässervermessung mit *Leica*-Instrumenten berichtete,
- die Atlas Hydrographic GmbH, die neben den bekannten *Deso*-Geräten und der Fächerecholot-Palette mit *Fansweep* und *Hydrosweep* die Subbottom-Profiler der *Parasound*-Reihe vorstellte sowie ein System mit integrierten Vermessungssensoren: *Atlas IS3 (Integrated Survey Sensor System)*,
- die S + H Systemtechnik GmbH, die als Kompetenzzentrum für *Trimble* Spezialistin für Positionslösungen ist und ihre Leistungen, Lösungen und Produkte für die Bereiche Hydrographie und Geoinformation vorstellte,
- die Hülskens Wasserbau GmbH & Co. KG, die einen Einblick in ihr Aufgaben- und Leistungsspektrum gab, von den Nassbaggerarbeiten über den Dükerbau bis zur Kampfmittelräumung,
- die Reson GmbH, die die Einzelecholote der *NaviSound*-Serie vorstellte sowie die Multibeam-Geräte *SeaBat 7125* und *SeaBat 7128*,
- die Firma Caris BV, die Software für das Datenmanagement im Bereich der Hydrographie vorstellte, u. a. *Caris HIPS* und *SIPS*, die *Caris Bathy DataBASE* und den *Caris S-57 Composer*,
- die Innomar GmbH, die ihre Subbottom-Profiler vorstellte, speziell das neue System *SES-2000 light plus*, das den parametrischen Subbottom-Profiler mit einem Side Scan Sonar kombiniert,
- die bmt – Bionic Maritime Technologies GmbH, die ihre dreidimensionalen Fächerecholote *ChirpScan I* und *ChirpScan II* vorstellte, deren Besonderheit darin besteht, dass die *Chirp*-Technologie jederzeit jedes Echo erkennen kann,
- die J. Bornhöft Industriegeräte GmbH, die sich als Partnerin für Meerestechnik empfahl, die alles zum Messen, Beobachten und Kommunizieren im Angebot hat, vom Kabel bis zum Unterwasserfahrzeug,
- die Fugro OSAE GmbH, die marine Vermessungen mit modernen Multibeam-

- Systemen durchführt und sich auf Kabel- und Pipelinevermessung spezialisiert hat,
- die Firma EIVA a/s, die das hydrographische Software-Paket *NaviSuite* (bestehend aus *NaviPac*, *NaviScan*, *NaviEdit*, *NaviModel* und *NaviPlot*) zur Datenakquisition und -auswertung im Angebot hat,
- die Driesen + Kern GmbH, die ihre physikalisch-technischen Messgeräte vorstellte (z. B. eine Hochwasserwarnstation und verschiedene Datenlogger für den Unterwassereinsatz) und ihren Kunden ein komplementäres Lieferprogramm bereitstellt,
- die MBT – Meerestechnisches Büro Turla GmbH, die Messtechnik vertreibt und verleiht, und einen Laborservice zum Kalibrieren und Warten von ozeanographischen Instrumenten anbietet,
- die L-3 Communications ELAC Nautik GmbH, die ihre Geräte-Palette für zivile und militärische Anwendungen vorstellte, u. a. das Multibeam-Echolot *Sea Beam 1055D*.

Nicht alle Aussteller nutzten die Möglichkeit, sich mit einem kurzen Vortrag vor den 60 Besuchern zu präsentieren, bevor dann gegen 18 Uhr 30 die Ice-Breaker-Party (Abb. 2) eröffnet wurde.

## Dienstag, 10. Juni

Hannelore Fiedler berichtete am Morgen über die **»Möglichkeit der Darstellung von Seitensichtsonar-Daten in einem Geoinformationssystem und deren Genauigkeit«**. Die FWG in Kiel setzt Side Scan Sonar zur flächenhaften Erfassung von Sedimenten und Bodenstrukturen ein. Anhand des unterschiedlichen Rückstreumaßes lassen sich Sedimenttypen klassifizieren und Sedimentschichten mit Hilfe von Zusatzinformationen weiter spezifizieren. Nach der Messung müssen die Daten optimiert werden, wobei die Hauptaufgabe

Abb. 2: Ice-Breaker-Party in einer Modellhalle der BAW, im Hintergrund die Fachfirmenausstellung





darin besteht, das Bild geometrisch zu korrigieren. Für die Darstellung in einem Geoinformationssystem (GIS) ist dann die Kenntnis der Positionsgenauigkeit notwendig.

Bei der vorgestellten Untersuchung der Wattenbergrinne in der Ostsee galt es, die verschiedenen Datenquellen – Side Scan Sonar, Subbottom-Profilier, Echolot und Bodenproben – in einen räumlichen Bezug zu setzen.

Während man früher mit Decca eine Genauigkeit von gerade einmal 200 Metern erzielte, erreicht man heute mit DGPS und einem Tripelspiegel eine Genauigkeit von 3 bis 4 Metern.

Um diese Genauigkeit zu erhalten, muss man vor allem die großen Abweichungen (von etwa 10 Grad) im Magnetkompass des benutzten Schleppfisches kompensieren. Der Abstand des Schleppfisches vom Schiff, der Ablagewinkel und der Kurs des Fisches sind zusätzliche Fehlerquellen, die es bei der Ermittlung der Positions- und Tiefendaten zu berücksichtigen gilt. Dennoch wird nicht zugunsten eines fest installierten Systems auf den Schleppfisch verzichtet, weil man möglichst nah über dem Gewässergrund messen möchte.

Weitere Aspekte, die neben dem Kurs und der Bewegung des Schiffes zur Ungenauigkeit beitragen, sind die Ausmaße des Footprints, die Topographie, das Wetter und die Schallausbreitungsgeschwindigkeit.

Bei den Messungen konnte festgestellt werden, dass die Sedimente in der Wattenbergrinne je nach Wassertiefe unterschiedlich verteilt sind. Dies ist nur mit der Kombination dreier Messgeräte (Side Scan Sonar, Subbottom-Profilier und Seismik) zu erkennen. In großen Tiefen in der Wattenbergrinne gibt es keine Schlickschicht. Diese Sedimentverteilung ist charakteristisch für die Ostsee.

Die Entwicklung gehe dahin, prognostizierte Frau Fiedler, dass in den Geoinformationssystemen auch die Nutzerinformationen – Zusatzinformationen wie die genannten Messbedingungen und die Historie – graphisch dargestellt werden.

In die Zukunft blickte auch Volker Wegener, indem er versicherte, dass die Ionosphärenaktivität wieder zunehmen werde. Spätestens dann sei es von Vorteil, dass man mehrere Satellitensysteme kombinieren könne. In seinem Vortrag stellte er den **»Nutzen kombinierter GPS + GLONASS Korrekturdaten – VRS Now in Europa«** vor.

Bei *VRS Now*, das es seit 2006 in Teilen Europas gibt, handelt es sich um eine Technologie, die innerhalb der Trimble-eigenen Netze GPS-Korrekturen noch einmal korrigiert. Dazu werden GPS- und GLONASS-Korrekturdaten kombiniert.

Herr Wegener arbeitete die Vorteile einer kombinierten Messung mit GPS- und GLONASS-Satelliten im Vergleich zu einer Messung ausschließlich mit GPS-Satelliten heraus. Zwar sind bei der Lagegenauigkeit kaum Verbesserungen zu verzeichnen, die Höhenkoordinate hingegen fällt deutlich

genauer aus. Doch auch bei der Lage hat die Kombination Vorteile – der Wert für den PDOP wird merklich ruhiger.

Der Nutzen besteht darin, dass insgesamt mehr Satelliten (mit unterschiedlichen Inklinationen) verwendet werden, sodass auch bei Abschattungen genug Satelliten zu sehen sind. Durch dieses Mehr an Daten steigt nicht nur die Genauigkeit, sondern auch die Zuverlässigkeit. Die Initialisierungszeit ist verkürzt und man erhält eine Zentimetergenauigkeit innerhalb von Sekunden. Dies sorgt letztlich für eine gesteigerte Produktivität.

Die Trimble-Rover lösen die Mehrdeutigkeiten von beiden Systemen. Das funktioniert auch mit weniger als fünf GPS-Satelliten (also z. B. drei GPS- und drei GLONASS-Satelliten). Dadurch dass *VRS Now* die GPS- und GLONASS-Daten vollständig nutzt, werden die Messergebnisse nicht nur gestützt, sondern in ihrer Genauigkeit noch gesteigert.

Die *VRS*-Vernetzung gewährleistet eine schnelle Initialisierung und eine gleichbleibend hohe Genauigkeit. Auch bei einem Abstand von 25 Kilometern zur Referenzstation kann man noch eine Genauigkeit von 2 Zentimetern erwarten. Dank des neuen Standard-Datenformats RTCM 3.1 werden auch Vernetzungsnachrichten mit übermittelt. Die Erweiterung des Formats sorgt für Zusatznachrichten zur Übermittlung von Transformationsinformationen. Auch die Informationen über virtuelle Referenzstationen werden dem Rover zugesandt. Außerdem beinhaltet das Format Residuen-Nachrichten.

*VRS Now* ist in Deutschland flächendeckend eingeführt. Und es sei, sagte Wegener werbend, ein unabhängiges und zuverlässiges System.

Mark Pronk kehrte mit seinem Vortrag unter dem Titel **»Marine Spatial Data Infrastructure for Inland Waterways«** wieder zu den Binnenwasserstraßen zurück. Doch auch er richtete den Blick in die Zukunft. Die Wasserstraßen werden angesichts der überfüllten Landstraßen für den Gütertransport immer wichtiger. Für das daraus resultierende erhöhte Verkehrsaufkommen muss die Kapazität der Wasserstraßen optimiert werden. Die Kenntnis von aktuellen und verlässlichen hydrographischen Daten ist dabei unabdingbar. Die Datenquellen sind jedoch höchst unterschiedlich. Die mit den bekannten Vermessungssensoren erhobenen klassischen hydrographischen Daten werden ergänzt durch Daten von Fremdanbietern (wie Seglern, Tauchern oder Baufirmen) und Daten für die Navigation (beispielsweise Informationen über Wracks oder Bojen). Diese Daten liegen allesamt in jeweils eigenen Formaten vor. Die Aufgabe besteht nun darin, diese heterogenen Daten in einem System zusammenzuführen, um sie effizient verwalten und zur Verfügung stellen zu können. Gefordert ist für diese Aufgabe ein vorgegebener Datenfluss mit ausgearbeiteten Standards (wie S-57 oder BAG – Bathymetric Attributed Grid).

Der Nutzen eines solchermaßen organisierten Datenmanagements liegt auf der Hand. Der Nutzen und der Nutzerkreis beschränkt sich dabei keineswegs nur auf die Vermessungsplattformen – für die die Kenntnis des zu vermessenden Gebietes bei zukünftigen Vermessungen von Vorteil ist –, sondern bezieht auch Behörden, regionale Büros und andere Abnehmer inklusive der Öffentlichkeit mit ein. Zugänglich gemacht werden sollen die Informationen über lokale Netzwerke, aber auch über das Internet. Am Erfolg von Google Earth, so Pronk, wolle man sich bei CARIS orientieren, wenn es um die detaillierte Darstellung der Gewässer geht.

Nach der Kaffeepause wurde das Thema Geodateninfrastruktur noch einmal aufgegriffen. Seit Mai 2007 ist die INSPIRE-Richtlinie der EU in Kraft, die die Verfügbarkeit und den Einsatz von digitalen Geodaten maßgeblich beeinflussen wird. Uwe Seher vom Ingenieurbüro Kauppert berichtete von seinen Erfahrungen mit der **»Geodateninfrastruktur im Einsatz«**. Am Beispiel des Mainausbaus erläuterte er die Entwicklung einer entsprechenden Infrastruktur. Seit zehn Jahren wird das Projekt Mainausbau verfolgt. Inzwischen liegt eine Unzahl von Daten in unterschiedlichen Formaten vor. Diese Daten wurden noch dazu von unterschiedlichen Projektgruppen erhoben, sodass man es mit mehreren Ansprechpartnern zu tun hat. All diese Daten wurden in ein Geoinformationssystem (GIS) integriert.

Basis des GIS ist eine Geodatenbank, in der Geometrien und Sachinformationen verwaltet werden. Die Geodateninfrastruktur vereint Hard- und Software des GIS mitsamt der darauf aufbauenden »Logik«. Sie ist auf die jeweiligen Prozesse abgestimmt und gibt die Organisationsstruktur vor, regelt also den Zugriff auf das GIS. Die Geodateninfrastruktur bildet die Brücke zwischen der Datenbasis mit den Rohdaten und der Anwendung, sodass den Benutzern die prozessierten Daten zur Verfügung gestellt werden können.

Zu den generellen Anforderungen an die Geodateninfrastruktur zählen:

- die räumliche, zeitliche und thematische Erweiterbarkeit,
- die Möglichkeit, das System universell und plattformunabhängig einzusetzen und
- die offene Erweiterbarkeit des Systems, beispielsweise hinsichtlich neuer Formate oder anderer Schnittstellen.

Auch in Unternehmen hält Seher den Aufbau und den Einsatz von kompatiblen Geodateninfrastrukturen für erwägenswert, zumal er zahlreiche Einsatzmöglichkeiten im geowissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Umfeld sieht. Neben der Verwaltung, der Erfassung und der Auswertung sind Visualisierung und Publikation typische Anwendungen. Aber auch bei der Kommunikation, bei der Entscheidungsfindung und beim er-

leichterten Datenaustausch gibt es durch die Geodateninfrastruktur Vorteile.

Ein Ingenieurbüro stellt allerdings besondere Anforderungen an ein zu installierendes System. So muss dieses funktional erweiterbar sein, mit anderen Anwendungen (z. B. FE-Modellierungen oder 3D-Visualisierungen) zusammenarbeiten und hinsichtlich der Bedienbarkeit skalierbar und anpassbar sein. Noch zudem sollen sich die Kosten für die Administration und die Lizenzen in Grenzen halten.

Weil diese Anforderungen aufgrund des hohen technischen Aufwandes nur schwer zu erfüllen sind, gebe es bislang oft nur Stückwerk, so Seher. Der Widerstand in den Köpfen sei noch zu ausgeprägt.

Dabei überwiegen die Vorteile. Sobald eine Geodateninfrastruktur eingeführt ist und der Arbeitsablauf definiert ist, habe man ein prozessorientiertes System und sei auf dem besten Wege hin zu einem wissensorientierten Expertensystem. Auch wenn ein solches noch nicht existiert, so stünden den Anwendern heute schon erweiterte Möglichkeiten zur Verfügung, die Qualität könne gesteigert werden und Zeit durch die Automatisierung bei der Aufbereitung und der Kommunikation eingespart werden.

Im nächsten Vortrag gab Bernhard Kemnitz von der BAW einen Einblick in den **»Entwicklungsstand der physikalischen Modelluntersuchung von Schleusen und Wehren«**. Er zitierte zunächst Leonardo da Vinci mit dem Satz: »Bei Abhandlungen über das Wasser ist stets die experimentelle Erfahrung vorauszusetzen.« Heute benutzt man allerdings nicht nur physikalische Modelle, sondern auch numerische.

Beim Bau von Schleusen und Wehren ist eine vorhergehende Untersuchung angeraten, weil damit hohe Kosten verbunden sind und die Anlagen für etwa 80 bis 100 Jahre bestehen bleiben sollen. Bei der Konzipierung dieser hydraulisch bedeutsamen Bauwerke gilt es, die äußere Sicherheit mit zu berücksichtigen. Bei Wehren muss auch im Störfall oder bei einem Hochwasser genügend Wasser abgeleitet werden können. Bei Schleusen steht die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs im Vordergrund.

Ziel der BAW ist es, die Kosten für Schleusen und Wehre bei Bau und Unterhaltung zu minimieren und die Bauwerke daher hydraulisch zu optimieren.

Für verschiedene Schleusen (beispielsweise die Schleuse Uelzen II oder die Sparschleuse Minden) wurden daher physikalische Modelle unterschiedlichen Maßstabs (i. d. R. 1:20) angefertigt. Auch gibt es bei der BAW eine Wehrversuchsrinne, um die Abflussleistung der Wehre – auch in Abhängigkeit ihrer Öffnungshöhe – zu untersuchen.

Die hierzulande neuartigen Schlauchwehre wurden ebenfalls in Modellen untersucht. Ihnen wird eine große Zukunft vorausgesagt, weil sie günstig



in der Herstellung sind und durch das verstärkte Gewebe 30 Jahre lang halten sollen. Im Zuge der Untersuchungen konnte die Empfehlung gegeben werden, die Schlauchwehre nicht mit Luft, sondern mit Wasser zu füllen. Schlauchwehre, in die Wasser gepumpt wird, lassen sich einfacher handhaben und selbst kleine Verletzungen des Gewebes sind nicht tragisch – aus den Löchern spritzt das Wasser einfach heraus.

Weil jedes Bauwerk an die speziellen lokalen Gegebenheiten angepasst werden muss, können kaum allgemeingültige Aussagen gemacht werden. Bei jedem Neubau eines Wasserbauwerkes sowie bei Instandsetzungsmaßnahmen werden deshalb die Ausführungsentwürfe bei der BAW begutachtet.

Auch der letzte Vortrag an diesem Vormittag gab einen Einblick in das Aufgabengebiet der BAW. Ihre Wissenschaftler suchen Antworten auf hydraulische und morphologische Fragen zu den schiffbaren Flüssen in Deutschland. Bei komplexen Fragestellungen kommen neben numerischen Verfahren auch großmaßstäbige Modelle mit einer hochentwickelten Mess- und Analysetechnik zum Einsatz. Über eine Methode der optischen Auswertung – die **»Nahbereichsphotogrammetrie im wasserbaulichen Versuchswesen«** – berichtete Bernd Hentschel.

Er erläuterte, wie bei den physikalischen Fluss- und Bauwerksmodellen von Rhein und Oder optische Messverfahren in den Modellbetrieb integriert werden. Ziel der berührungslosen (und also störungsfreien) Messungen ist es, Geometrien und Geschwindigkeiten großräumig, genau und schnell zu erfassen.

Mit dem Rhein-Modell werden die Strömungsverhältnisse in einem mit Bühnen geregelten Streckenabschnitt bei unterschiedlichen Ab-

flusszuständen untersucht. Dazu werden kleine schwimmende Partikel auf die Wasseroberfläche gegeben. Mit dem optischen Verfahren der Particle-Tracking-Velocimetry (3D-PTV) können großflächig die Wasserspiegellage und die Oberflächengeschwindigkeit erfasst werden.

Mit dem Modell der Oder wird die Wirkung von Stromregelungsbauwerken auf die Sohlstruktur untersucht. Das Flussmodell hat unterschiedliche Maßstabsfaktoren – 1 : 100 in der Lage und 1 : 40 in der Höhe. Das Flussbett aus Polystyrolgranulat ist vollbeweglich. Um ein möglichst realitätsnahes Modell zu erhalten, wird ein Trick angewendet: Das Sohlmaterial im Modell kann nicht einfach im gleichen Maßstab herunterskaliert werden (es wäre sonst schluffig); stattdessen werden Körner aus Polystyrol gewählt, die zwar größer sind, aber auch leichter, und somit bei Anströmung nahezu identische Eigenschaften aufweisen wie das Originalmaterial.

Die Modellsohle wird in hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung durch das Wasser hindurch (unter Berücksichtigung der Brechungsindizes) photogrammetrisch vermessen. Die gewonnenen Daten werden in digitalen Geländemodellen weiterverarbeitet, statistisch analysiert und mit den in der Natur erhobenen Daten verglichen. Die auf dem hydraulischen Modell basierenden Geländemodelle werden dann für fahrdynamische Untersuchungen herangezogen sowie bei der Ermittlung geeigneter Regelungssysteme für die Schifffahrt.

Für die Oder konnte anhand des Modells eine hohe Veränderlichkeit der Flusssohle – und damit der Fahrrinne – festgestellt werden. Beispielsweise wechselt der Geschiebetransport nach vier Jahren von der einen auf die andere Seite. Diese Beobachtung veranlasste Hentschel dazu, abschließend an Heraklit zu erinnern, der einmal sagte: »Niemand kann zweimal in denselben Fluss steigen.«

Die in den beiden letzten Vorträgen vorgestellten physikalischen Modelle von Schleusen und Flussläufen konnten nach der Mittagspause (Abb. 3) bei einer **Führung durch die Modellhallen der BAW** unter fachkundiger Erläuterung bestaunt werden (Abb. 4).

Über fast 80 Meter erstreckt sich das Modell der Oder in der Versuchshalle, in dem etwa 8 Kilometer des Flusses nachgebaut sind. Hier wird – wie im Vortrag zuvor erläutert – untersucht, wie sich Stromregelungsbauwerke auf die Sohlstruktur auswirken.

Gezeigt wurde auch ein Modell des Main-Abschnitts im Maßstab 1 : 40 mit der Schleuse Obernau. Hier wird im Zuge des Neubaus der Schleuse und eines benachbarten Schlauchwehrs der Frage nachgegangen, was bei einer Hochwassersituation geschieht.

Wie ein Schleusungsvorgang abläuft, wurde anhand des Modells der Sparschleuse Minden demonstriert. Das Modell eines Wehrkörpers in einem

Abb. 3: Mittagspause mit Buffet am zweiten Veranstaltungstag, im Hintergrund die Fachfirmenausstellung



wassergefüllten Becken lieferte zudem Einblicke in die Funktionsweise eines Schlauchwehrs.

Am Nachmittag fand im Anschluss an die andert-halb-stündige Führung durch die Modellhallen die Mitgliederversammlung der DHyG statt. Danach blieb noch ein wenig Zeit, um die von der Formensprache des Klassizismus geprägte Stadt auf sich wirken zu lassen. Ein gänzlich anderes Gesicht Karlsruhes bot dann der Rheinhafen, der Treffpunkt für die **Abendveranstaltung** war. Die um den Hafen angesiedelte vielseitige Industrie konnte von Bord des Fahrgastschiffes »Karlsruhe« aus beobachtet werden, bevor dann die von viel Grün gesäumten Ufer des Rheins vorbeizogen.

### Mittwoch, 11. Juni

Der Mittwochvormittag stand im Zeichen der Ausbildung zum Hydrographen. Studenten und Absolventen stellten ihre während des Studiums gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse vor. Die Ausbildungs- und Studentensession wurde eingeleitet von Prof. Volker Böder von der Hafen-City Universität Hamburg (HCU), der die verschiedenen Ausbildungsstätten vorstellte, an denen die Möglichkeit zur **»Hydrographieausbildung in Deutschland«** geboten wird.

Hydrographen seien weltweit gesucht, so Prof. Böder. Die Branche klagt seit Jahren über Nachwuchssorgen. Daher sei eine fundierte Hydrographieausbildung auch so notwendig. Man solle aber nicht Hydrographie studieren, weil zahlreiche Stellen im In- und Ausland zu besetzen sind, sondern weil es eine wahrhaft spannende Wissenschaftsdisziplin sei. So hat es der Hydrograph bei seinen oft multidisziplinär angelegten Messprojekten mit einer Vielzahl von Sensoren und Messsystemen zu tun. Dabei fischt er zunächst einmal im Trüben – er misst, was er nicht sieht: den Gewässerboden und möglicherweise im Wasser befindliche Objekte. Bei der Auswertung seiner Messungen muss er gewaltige Datenmengen verarbeiten. Sein Einsatzort ist die Welt, wo immer man etwas über die Topographie des Gewässerbodens erfahren will oder interdisziplinären Fragestellungen nachgeht.

Die HCU mit ihrer akademischen Ausbildung zum M. Sc. Hydrography ist eine von zurzeit weltweit gerade einmal 19 Institutionen, die einen mit der höchsten Kategorie zertifizierten Studiengang (Kat. A) anbietet. Während es an der HCU die Vollausbildung gibt, sehen andere Hochschulen nur einzelne Lehrveranstaltungen im Bereich der Hydrographie vor. An der Universität Karlsruhe, an der Hochschule Karlsruhe, an der Universität Hannover und an der FH Oldenburg stehen einzelne hydrographische Ausbildungsteile im Curriculum. Zugleich gibt es spezialisierte Kurse am TECHAWI in Bremerhaven. Weiterbildende Kurse werden auch von Vereinen (DHyG, DVW) in Form von Schulungen, Workshops und Symposien ausgerichtet. Aber auch die überwiegend an der öffentlichen Verwaltung angesiedelte Ausbildung zum

Seevermessungstechniker vermittelt das hydrographische Handwerkszeug.

In der nach diesem Überblick aufkommenden Diskussion um die Anerkennung alter Abschlüsse (die z. B. noch an der FH erworben wurden) nutzte Prof. Böder die Gelegenheit, für das Studienangebot an der HCU zu werben: Es sei nie zu spät, mit einem ergänzenden Studium zu beginnen.

Juliane Dröscher von der Hochschule Karlsruhe zeigte dann, was sie bei ihrem Praktikum im BSH gelernt hat. Sie ging in ihrem Vortrag der Frage nach, ob **»CARIS Bathy DataBase – das Ende des analogen Zeitalters in Seevermessung und Kartographie?«** bedeute.

Die digitalen Daten der Seevermessung fließen am BSH auf dem klassischen Weg in die Topographische Karte des Seegrundes (TKS) ein. Die Messwerte werden zunächst beschickt und manuell ausgedünnt. Auch die Tiefenlinien werden manuell erzeugt. Die TKS liegt dann in Papierform, aber auch in digitaler Form vor. Sie ist Grundlage für den analogen Kartenentwurf der Seekarte. Die Aufgabe der Kartographen besteht darin, die Darstellung entsprechend des Maßstabs analog und manuell zu generalisieren.

Dieser Teilschritt soll zukünftig möglichst automatisch auf digitalem Weg durchgeführt werden, sodass die bearbeiteten und generalisierten Tiefendaten in einem direkten Arbeitsfluss in NAUTHIS Eingang finden können. Ziel ist es, diese letzte »analoge Lücke« auf dem Weg zu einer komplett digitalen Datenbearbeitung von der Datenerfassung bis zur fertigen analogen oder elektronischen Seekarte zu schließen.

Frau Dröscher untersuchte, inwieweit die Software Caris Bathy DataBASE zum Gelingen dieses Vorhabens beitragen könnte. Die Software bietet eine Sammlung von Werkzeugen zur Erfassung, Verwaltung, Modellierung und Generalisierung

Abb. 4: Führung durch die Modellhallen der BAW, im Vordergrund das Flussmodell der Oder





von Seevermessungsdaten. Die Verfahren zur Übernahme von Tiefendaten und die automatische Generalisierung von Tiefenbildern wurden getestet.

Eine vollautomatische Bearbeitung ist allerdings nicht realisierbar. Im Gegenteil, bei der Modellierung (im Maßstab 1 : 10 000) ist viel Nacharbeit nötig. Und auch die Generalisierung (im Maßstab 1 : 50 000) läuft nicht ohne Nacharbeit ab.

Nach Abschluss der Untersuchungen scheint die Generalisierung besser für das Vorhaben geeignet zu sein, als die Modellierung. Und so ist der Einwurf aus dem Publikum auch gerechtfertigt gewesen, dass die zunächst generalisierten Daten anschließend modelliert werden könnten. Letzten Endes aber kann auf den Bearbeiter und sein Wissen nicht restlos verzichtet werden.

Weil die überwiegende Mehrzahl der Studenten der Geowissenschaften nur selten Kontakt zur Hydrographie bekommt, hat die HCU in Zusammenarbeit mit dem Northern Institute of Advanced Hydrography (NIAH) **»Das erste Internationale Hydrography Summer Camp 2007 am Hemmelsdorfer See«** veranstaltet. Die beiden Studierenden Hansjörg Reiner und Christin Wolmeyer waren mit dabei und stellten das Konzept auf dem Hydrographentag vor.

Die 15 Teilnehmer – unter anderem aus Madrid und Wien – suchten nach dem tiefsten Punkt Deutschlands, den sie im Hemmelsdorfer See in der Nähe von Lübeck vermuteten.

Ausgestattet mit den hochschuleigenen Sensoren (Echolot, Fächerecholot, Subbottom-Profilier, Side Scan Sonar und Magnetometer) und mit anspruchsvoller Auswertesoftware, machten sich die Studenten in den elf Tagen an die Arbeit.

Sowohl die Messungen als auch die Auswertung der Daten lagen in den Händen der Studenten. Unterstützt wurden sie dabei von Mitarbeitern der HCU und des NIAH. Und auch Archäologen des Landes Schleswig-Holstein haben die Ergebnisse gesichtet.

Der tiefste Punkt des Sees hat eine Tiefe von 39,60 Meter unter Normalhöhennull. Auch andere Charakteristika des Sees – steile Flanken und kleine Mulden – konnten festgestellt werden.

Ob im Hemmelsdorfer See nun wirklich der tiefste Punkt des deutschen Festlandes liegt, ist allerdings weiter ungeklärt. Schließlich gibt es noch viele Seen, die ein Geheimnis bergen. Diese Erkenntnis tat dem Lernerfolg jedoch keinen Abbruch. Eher zeigte sie die Notwendigkeit der Hydrographie auf: viel gibt es noch zu tun.

Für manche Teilnehmer bot das Summer Camp erste Einblicke in die Hydrographie, andere konnten ihr theoretisches Wissen einmal in die Praxis umsetzen. Doch neben dem Lernerfolg, waren sich die beiden Vortragenden einig, sei das Summer Camp auch dazu gut gewesen, die Hydrographie nach außen zu repräsentieren.

Den letzten studentischen Vortrag hielt Tobias Berndt von der FH Oldenburg. Er behandelte das Thema **»Spezielle Aspekte des Squat-Verhaltens von Messbooten«**. Ein in Fahrt befindliches Schiff unterliegt dem sogenannten Squat, ein auf Bernoulli zurückzuführender hydrodynamisch bedingter Effekt, der bewirkt, dass das Schiff je nach Geschwindigkeit um einige Zentimeter absinkt oder auftreibt. Dieser spezielle Fehlereinfluss muss bei der hydrographischen Vermessung mit Messbooten oder -schiffen berücksichtigt werden. Bei der herkömmlichen Beschickung der Messwerte unter Berücksichtigung der Pegelwerte würde sich der Fehler sonst vollumfänglich auswirken.

Im Zuge der Untersuchung wurden mit verschiedenen Booten des BSH mehrere Messfahrten durchgeführt, um den Einfluss des Squat-Effektes zu quantifizieren. Auch ein Referenzboot kam zum Einsatz. Bei der Auswertung wurden unter anderem die Seegangskorrekturen und die Wasseroberflächenneigung berücksichtigt. Durch Berechnung der Koordinatendifferenzen zwischen den einzelnen Messfahrten konnte dann der Betrag des Squat beziffert werden.

Die Abweichungen betragen bei Geschwindigkeiten von 8 bis 12 Knoten bis zu 15 Zentimeter, wobei es Unterschiede zwischen Flach- und Tiefwasserfahrten gab.

Der Einfluss des Squat-Effektes auf die endgültigen Tiefendaten würde in der Fehlerbetrachtung keine Rolle mehr spielen, so Berndt, wenn man sich vom Wasserspiegelbezug lösen würde und stattdessen mit GPS ermittelte präzise Absoluthöhen verwenden würde.

Noch andere Schiffsbewegungen müssen bei der hydrographischen Vermessung berücksichtigt und registriert werden. Die Bewegungen des Schiffes um die eigenen Achsen haben Auswirkungen auf die gemessenen Tiefenwerte. Um den durch die Schiffsbewegungen (Roll, Heave und Pitch) verursachten Fehlereinfluss kompensieren zu können, verwendet man Lagewinkelsensoren. Arne Sauer vom NIAH stellte in seiner **»Untersuchung von Lagewinkelsensoren«** mehrere Systeme unterschiedlicher Methodik und Genauigkeit vor.

In seine Untersuchung sind im Wesentlichen die Daten zweier Diplomarbeiten eingegangen. Beide Autoren der an der HCU verfassten Diplomarbeiten verglichen jeweils verschiedene Inertialnavigationssysteme miteinander. Insgesamt wurden die drei Systeme *HYDRINS*, *OCTANS* und *XSENS* untersucht (siehe auch S. 7 und S. 8).

Den statischen Betrachtungen im Labor folgten dynamische Betrachtungen der Sensoren, die auf unterschiedlich großen Messplattformen untergebracht waren: Auf der »Norwegian Gem« und auf der hochschuleigenen »Level-A«.

Nach dem Vergleich verschiedener Profile konnte festgestellt werden, dass die von den jeweiligen Herstellern angegebenen Genauigkeiten – zumindest bei homogenem Magnetfeld – eingehalten

werden. Alle Systeme haben jedoch einen Drift, der exponentiell wächst. Je höher die Genauigkeitsanforderungen sind und je stabiler das System laufen soll, desto angertener sei es, so Sauer, sich für ein teures System zu entscheiden. Doch auch beim teuersten Inertialmesssystem sei die Stützung durch GNSS-Systeme sinnvoll. Schließlich könne man den Drift zwar im Postprocessing eliminieren, was man aber in der Praxis nicht wolle.

Nach einer kurzen Kaffeepause lenkte Prof. Gert Wendt von der Universität Rostock den Blick wieder auf das wichtigste Messgerät eines jeden Hydrographen – auf das Echolot. Er gab einen Überblick über den **»Einfluss technischer und akustischer Kenngrößen auf die erreichbare Genauigkeit von Echoloten und Sonaren«**.

Prof. Wendt unterschied verschiedene Einflussfaktoren:

- die Anstiegszeit des reflektierten bzw. zurückgestreuten Echos,
- die Halbwertsbreite des Schallwandlers bei geneigtem Boden,
- die Seegangsbewegungen, denen der Schallwandler unterworfen ist,
- die ungenau bekannte Schallgeschwindigkeit und
- das Rauschen.

Wie wichtig eine eingehende Genauigkeitsbetrachtung ist, machte Prof. Wendt anschaulich klar. So könne beispielsweise ein Messfehler von nur einem Zentimeter in einem Gebiet, in dem Sediment gebaggert werden muss, in mehreren Tonnen Baggergut aufgewogen werden. Die Ausgabe eines Messwertes auf den Zentimeter genau ist eben nicht gleichbedeutend mit einer Genauigkeit von einem Zentimeter. Auch eine Uhr könne auf die Sekunde genau gehen, obgleich sie fünf Minuten nachgeht.

Mehrere Anforderungen an Echolote und Sonare müssen bei der hydrographischen Vermessung erfüllt sein. Folgende Empfehlungen gilt es zu berücksichtigen:

- Die optimale Sendefrequenz hinsichtlich Rauschen und Reverberation sollte gewählt werden,
- zur Fehlerreduktion sollten Schallgeschwindigkeitsprofile ausgewertet werden,
- Schallwandler mit geringer Bandbreite und Sendung kurzer Signale sollten eingesetzt werden,
- bei der Zeitmessung sollten die entscheidungstheoretisch optimalen Auswerteschwellen gewählt werden,
- zur Erzielung maximaler Nutzsignal/Rausch-Verhältnisse sollte eine hohe Impulsleistung vorhanden sein,
- die Schallsendung und der -empfang sollten richtungsstabil sein,
- die Schallwandler sollten eine kleine Halbwertsbreite haben,

- die Position während der Messfahrt sollte mit hoher Genauigkeit bestimmt werden,
- die Geräte sollten eine hohe Schussfolge-Frequenz aufweisen,
- das räumliche Abtast-Theorem sollte eingehalten werden.

Im Anschluss an diesen theoretisch fundierten Vortrag gab Christoph Hartmann von Allsat einen Überblick über den **»Stand der Technik in der Satellitennavigation«**. Zwanzig Jahre lang hat sich auf dem Gebiet der Satellitennavigation nichts Nennenswertes getan. Erst durch die Entwicklung von Galileo erfährt die Satellitennavigation eine Modernisierung. Zurzeit gibt es vier verschiedene Systeme, die allerdings noch nicht alle voll einsatzfähig sind. Neben dem amerikanischen Global Positioning System (GPS) und dem neu entwickelten europäischen Galileo gibt es das russische System GLONASS und das chinesische System Compass. Hartmann zählte einige Eckpunkte auf:

- GLONASS gilt neben GPS als vollwertiges System, das gegenwärtig gleichwohl modernisiert wird. Die Zahl der Satelliten im Orbit soll sich von heute 17 auf 24 im Jahr 2010 erhöhen.
- Der Beginn von Galileo verschiebt sich immer noch, eine Ausschreibung ist jedoch in Vorbereitung. Ab dem Jahr 2013, so das Ziel, soll Galileo operabel sein.
- Compass ist ein militärisches System, dessen Fertigstellung für das Jahr 2010 vorgesehen ist. Dann wird es mit fünf geostationären Satelliten und 30 auf sechs Bahnen verteilten Satelliten Signale auf vier Frequenzen senden.

Viele Frequenzen der vier Systeme werden kostenfrei zu nutzen sein. Für die geodätisch nutzbaren Frequenzen gilt das ohnehin.

Im Jahr 2016 sollen voraussichtlich 24 GPS-Satelliten, 24 GLONASS-Satelliten und 30 Galileo-Satelliten im Einsatz sein. Für die GNSS-gestützte Vermessung werden dann drei zivile Frequenzen von Bedeutung sein (L1, L2 und L5). Durchschnittlich können pro Epoche etwa 75 Beobachtungen ohne Abschattungen durchgeführt werden, also etwa dreimal mehr als heute. Damit wird eine RTK-Genauigkeit von etwa  $\pm 10$  Millimetern erreichbar sein (heute etwa  $\pm 15$  Millimeter). Die Initialisierungszeit verkürzt sich von heute typischerweise 8 Sekunden auf 1 Sekunde.

Da die Technik sich so rapide ändert und heute gemachte Aussagen morgen schon veraltet sein können, blickt die Branche gerne in die Zukunft. Und genau dort verortete Hartmann auch neue GNSS-Trends in der Navigation. Er sprach von einer hybriden Navigation, bei der verschiedene Sensoren kombiniert werden, und von individuellen modularen Software-Lösungen.

Nach den letzten drei Vorträgen zu gerätespezifischen Themen stand zum Abschluss des Hydro-



graphentags noch einmal die Vorstellung zweier Projekte auf dem Programm. Dr. Thomas Wever berichtete über die »Vermessung von Wanderdünen unter Gezeiteinfluss«. In vielen Hafenzufahrten kommen Wanderdünen vor, die im Rhythmus der Gezeiten umgebaut werden. Zuweilen behindern diese Wanderdünen, die eine Größe von über fünf Metern erreichen können, die Schifffahrt. Dann müssen sie abgetragen werden. Dies – und die eigentliche Aufgabenstellung, wie man nämlich Seegrundminen finden kann – ist für die FWG in Kiel seit einigen Jahren Grund genug, die Entstehung und die Veränderung von Wanderdünen mit Hilfe von Registrierminen zu untersuchen.

Registrierminen sind auf dem Gewässergrund verankert und arbeiten mit Lichtschranken. In regelmäßigen Intervallen (von einer Minute bis einer Stunde) zeichnen sie die Höhe des sie umgebenden Sediments auf. In der Jade waren fünf solcher Registrierminen in einem Abstand von 110 Metern aufgestellt. Dort konnte eine hohe Variabilität der bis zu 50 Zentimeter großen Megarippel dokumentiert werden. In weniger als einer Stunde traten Veränderungen der Sandhöhe von um die 40 Zentimeter auf. Megarippel bauen sich also sehr schnell um und sind nicht stabil. Eine Korrelation mit äußeren Einflussfaktoren war nicht erkennbar.

Auch in der Elbmündung wurden Untersuchungen durchgeführt. Hier wurde ein 4,9 Meter hoher Messturm mit einem Rotationssonar auf dem Seegrund abgesetzt. Der Meeresboden wurde 25 Stunden lang im Umkreis von 100 Metern alle 3 Minuten vermessen. Diese Einzelbilder wurden anschließend zu einem Film zusammengesetzt. In diesem war deutlich zu sehen, dass sich selbst Dünen von etwa 4 Metern Höhe im Gezeiteinfluss um 4 bis 5 Meter bewegen.

Bei der Bestimmung der Wandergeschwindigkeit von Dünen oder Megarippeln muss darauf geachtet werden, dass immer in einem bestimmten Abschnitt der Gezeitenphase zum gleichen Zeitpunkt gemessen wird und immer in der gleichen Strömungsrichtung.

Eine großflächige deterministische Vorhersage der Dünenwanderung ist nicht möglich. Anhand von Faktoren wie Strömungsgeschwindigkeit, Wassertiefe und Korngröße lassen sich keine zuverlässigen Aussagen machen. Eine brauchbare Vorhersage könne nur auf probabilistischer Basis erfolgen, sagte Dr. Wever.

Im Abschlussvortrag wurde ein Kooperationsprojekt der Universität für Bodenkultur in Wien und der HCU in Hamburg vorgestellt. Prof. Erwin Heine aus Wien hatte es in der Vergangenheit mit der Entwicklung eines Messsystems für alpine Fließgewässer und Seen zu tun, bei dem Positionierung und Echolotung gekoppelt sind. Für die Vermessung der Bodensee-Rheinmündung holte er sich Hilfe bei Prof. Volker Böder aus Hamburg.

Gemeinsam stellten die beiden Professoren ihre »Erfahrungen und Ergebnisse aus der Seegrundvermessung Bodensee-Rheinmündung 2008« vor.

Bislang, so Prof. Heine, seien Stauseen hauptsächlich vermessen worden, um zu erfahren, wie viel Wasser in ihnen enthalten sei. Dabei handele es sich schlicht um eine Vermessung zum Geldzählen. Bei der Vermessung der alpinen Gewässer habe er es dagegen mit echten Herausforderungen zu tun gehabt: Nicht nur dass die Seen oft nur eine geringe Wassertiefe aufweisen, auch sind die Flüsse meist nicht sonderlich breit und zudem mit Hindernissen in Form von großen Felssteinen gespickt. Dieser Blockwurf, die benachbarte Topographie und der Uferbewuchs machen eine genaue Vermessung schwierig. Hinzu kommen die Bewegungen des Bootes bei der Vermessung von Schwallstrecken.

Bei der Seegrundaufnahme des Bodensees im Bereich der Rheinmündung gab es andere Herausforderungen. Hier, wo drei Länder aneinandergrenzen, mussten drei Höhenetze miteinander in Einklang gebracht werden. Auf die Frage, wie bei der Transformation die Genauigkeit zu steigern sei, konnte die HCU Antworten geben. So kam die Kooperation zustande.

Bei der hydrographischen Vermessung kam die eigens zum Bodensee gebrachte »Level-A« zum Einsatz. Die Positionierung wurde durch RTK-GPS mit einer eigenen Basisstation und Korrekturdaten via GSM realisiert.

Der Rhein schwemmt im Bereich der Mündung Sedimente in den Bodensee, was zu einer Verlandung führt. Um die Sedimente weiter in den See einzuführen, wurde die sogenannte Rheinvorstreckung gebaut. Da aus dem Bodensee aber in der Nähe Trinkwasser entnommen wird, stößt dieses Einführen der Sedimente auf Missfallen.

Die Zusammensetzung des Sediments konnte mit den modernen Methoden der Hydrographie bestimmt werden. Die Ergebnisse sollen nun noch mit Hilfe von Sedimentkernanalysen verifiziert werden.

Zusätzlich wurden bei der Vermessung Wracks und Leitungen entdeckt, sowie seltsame Löcher in Rippeln und Stellen, an denen Gas austritt. Einigen von diesen Funden gab Prof. Böder Namen.

Beim »falschen Schwanenhals« handelt es sich um den alten Rhein im See, der in einer Tiefe von 200 Metern mit dem Fächerecholot entdeckt werden konnte.

Beim »Mäuseturm« in Güttingen handelt es sich vermutlich um eine im Mittelalter von Menschenhand geschaffene Dreiecksstruktur, aus der ein Pfeiler ragt.

Beim »Krokodil« handelt es sich um den 1864 gesunkenen Dampfer Schaufelraddampfer, der heute in 40 Meter Tiefe liegt.

Neben diesen archäologischen Untersuchungen hob Prof. Böder den Wissenstransfer bei diesem Projekt hervor. Hier sei es gelungen, eine verwand-

te Wissenschaftsdisziplin für moderne Produkte der Hydrographie zu begeistern. Und so soll die Kooperation auch fortgesetzt werden. Prof. Heine bezeichnete die Seegrundvermessung 2008 daher auch als Null-Messung.

Zum Schluss des Hydrographentags ergriff Holger Klindt noch einmal das Wort. Er sah in diesem Moment zwar das Ende der dreitägigen Veranstaltung nahen, aber noch nicht das Ende des Weges. Die Hydrographie habe noch einen langen Weg vor sich. Und der Weg sei ja bekanntlich das Ziel.

In seinem Resümee lobte Klindt die bis zum Schluss spannende Veranstaltung, in der die verschiedenen

Berufszweige zusammengebracht worden seien. Gerade die streckenweise zum Ausdruck gekommene Interdisziplinarität sei das Salz in der Suppe.

Er bedankte sich für das große Engagement, namentlich bei der gastgebenden BAW Karlsruhe, bei allen Vortragenden, bei den industriellen Ausstellern und bei den Organisatoren des erfolgreichen Kongresses um Frau Müller und Herrn Braun. Auch dankte er den Besuchern für die aktive Beteiligung und das durchgehende Interesse. Sein summarisches Dankeschön schloss Klindt mit dem Appell, auf der Heimfahrt – und wohl auch auf dem bereits von ihm beschworenen weiteren Weg – Reklame für die Hydrographie zu machen. □

## NOKIS-Workshop 2008 in Hamburg

Ein Konferenzbericht von *Hartmut Pietrek*

Das Projekt NOKIS++ beschäftigt sich mit Informations-Infrastrukturen als Beitrag zu einem Integrierten Küstenzonenmanagement. Der Abschlussworkshop zu NOKIS++ fand am 9. und 10. Juni 2008 in der BAW in Hamburg-Rissen statt. Hierbei sollten die Ergebnisse von NOKIS mit

NOKIS | NOKIS++ | Integriertes Küstenzonenmanagement | Metadaten

### Die Ziele von NOKIS

Die Hauptziele von NOKIS sind:

- der Aufbau einer Integrierten Deutschen Küstenhydrographie unter Nutzung der erweiterten ISO19115 Metadaten-Profilen von NOKIS,
- die Zusammenführung heterogener Metadatenbestände aus existierenden Datenbanken zu einer Integrierten Küstengewässerkunde,
- die Integration weiterer Softwaremethoden in eine NOKIS-Methodenbank für die Koordinierung von Mess- und Beobachtungsaufgaben, für die Analyse und Bereitstellung der Daten zur Bewertung und Entscheidungsfindung und
- die Bereitstellung dieser Dienste als ISO19119-konforme Web-Services.

### Der Abschlussworkshop

Der Abschlussworkshop hatte zum Ziel, das bisher Erreichte umfassend darzustellen und einen Ausblick in die Zukunft zu geben. Gleichzeitig war dies der richtige Anlass, Ergebnisse und Arbeiten vorzustellen, die im direkten oder indirekten Zusammenhang mit dem Projekt NOKIS++ stehen. Die Liste der Vorträge war dementsprechend gut gefüllt. Ein wichtiges Ziel ist erreicht worden mit der Definition des Umfangs der Metadaten und – damit einhergehend – mit dem Katalog der Metadaten, die vorgehalten werden sollten.

Zu Beginn der Veranstaltung, gleich nach den Grußworten des Leiters der BAW Hamburg, Dr.

Heyer, stellte der Projektleiter Dr. Lehfeldt noch einmal die Zielsetzungen des Projektes NOKIS und des Anschlussprojektes NOKIS++ dar, gleichzeitig mahnte Lehfeldt aber auch die Fortsetzung der Arbeiten an, die seiner Meinung nach in einem NOKIS-Konsortium münden sollten.

Im Folgenden wurden dann teilweise sehr umfangreiche Präsentationen von direkt und indirekt Beteiligten vorgestellt, die teils die Möglichkeiten der Ergebnisse aus den beiden NOKIS-Projekten für ihre Arbeiten nutzten, teils aber auch die Vielfalt von Anwendungen selbst, die auf den NOKIS-Projekten aufbauen oder diese als Vehikel benutzen. Diese umfassten beispielsweise die Möglichkeiten des teilweise automatisierten Berichtswesens nach der Wasserrahmenrichtlinie oder auch das geplante GEO-Daten-Portal des BSH. Einzig die Vermessung – hier die Hydrographie – ging, trotz der Nennung, etwas unter.

Interessant waren auch die Perspektiven, die Softwarefirmen parallel zu den NOKIS-Projekten entwickelten. Besonders hervorzuheben ist an dieser Stelle der Metadateneditor der Firma Disy.

Auf eine detaillierte oder im Sinne der Metadatenverwalter »granuliertere« Erwähnung der weiteren Einzelheiten sei an dieser Stelle verzichtet. Vielmehr der Hinweis, dass nahezu alle Vorträge als PDF abrufbar sind ([www.nokis.org/Protokoll-NOKIS-Workshop-Juni.305.0.html](http://www.nokis.org/Protokoll-NOKIS-Workshop-Juni.305.0.html)).

Zur Vertiefung dieser Thematik sei auch die NOKIS-Webseite als Anlaufstelle grundsätzlich ans Herz gelegt. □

Fachkollegen aus Theorie und Praxis, mit Entscheidungsträgern aus Politik und Verwaltung sowie mit interessierten Bürgern diskutiert werden.

Autor

Dipl.-Ing. Hartmut Pietrek  
ist beim Bundesamt  
für Seeschifffahrt und  
Hydrographie in Hamburg für  
die Wracksuche zuständig.  
Kontakt unter:  
[hartmut.pietrek@bsh.de](mailto:hartmut.pietrek@bsh.de)

# Veranstungskalender

## Oktober 2008

### Shallow Survey 2008

5th international conference on high-resolution surveys in shallow water  
vom 21. bis 24. Oktober in Portsmouth, USA  
[www.shallowsurvey2008.org](http://www.shallowsurvey2008.org)



shallow survey 2008  
5th international conference on high-resolution surveys in shallow water

### ROS 2008

Remote Ocean Sensing in Coastal Management  
am 30. und 31. Oktober 2008 in Büsum  
[www.helzel.com/helzelmed/download/ROS2008.pdf](http://www.helzel.com/helzelmed/download/ROS2008.pdf)



ROS 2008

## November 2008

### Hydro 8

16th European Hydro Conference  
vom 4. bis 6. November in Liverpool, UK  
[www.hydro08.org.uk](http://www.hydro08.org.uk)



### 13. KFKI-Seminar 2008

KFKI-Seminar zur Küstenforschung  
am 5. November 2008 in Bremerhaven  
<http://kfki.baw.de>



### GNSS Symposium 2008

Internationales Symposium über Globale Navigations-Satellitensysteme, weltraum- und bodenbasierte Augmentationsysteme und Anwendungen  
vom 11. bis 14. November in Berlin  
[www.eupos.org](http://www.eupos.org)



### First ENC Tools User Conference

am 13. und 14. November 2008 in Hamburg  
[www.sevencs.com](http://www.sevencs.com)



ENC Tools  
User Conference

## Januar 2009

### International LIDAR Mapping Forum

vom 26. bis 28. Januar 2009 in New Orleans, USA  
[www.lidarmap.org](http://www.lidarmap.org)



## März 2009

### 83. DVW-Seminar

GNSS 2009: Systeme, Dienste, Anwendungen  
am 18. und 19. März 2009 in Dresden  
[www.gnss2009.de](http://www.gnss2009.de)



DVW

## Mai 2009

### FIG Working Week

Surveyors Key Role in Accelerated Development  
vom 3. bis 8. Mai 2009 in Eilat, Israel  
[www.fig.net/fig2009](http://www.fig.net/fig2009)



Veröffentlichen Sie den Termin Ihrer Veranstaltung an dieser Stelle kostenlos. Eine E-Mail an die Redaktion mit dem Stichwort DHyG genügt ([redaktion@dhyg.de](mailto:redaktion@dhyg.de)).

### OCEANS '09 IEEE Bremen

Balancing technology with future needs  
vom 11. bis 14. Mai in Bremen  
[www.oceans09ieeebremer.org](http://www.oceans09ieeebremer.org)



OCEANS '09  
IEEE Bremen

# FIG Working Week 2008 in Stockholm

Ein Konferenzbesuch von *Volker Böder*

Vom 14. bis zum 19. Juni 2008 fand in Stockholm die Working Week der FIG statt. Die Konferenz stand unter dem Motto »Integrating Generations« und hatte unter anderem zum Ziel, den Beitrag der Vermesser für eine bessere Welt herauszuarbeiten.

FIG | Working Week | Küstenzonenentwicklung | Costa Rica Declaration | Anerkannter Hydrograph

Etwa 1000 Teilnehmer aus 95 Ländern nahmen an der Working Week der FIG in Stockholm vom 14. bis zum 19. Juni 2008 teil. Die Konferenz stand unter dem Motto »Integrating Generations« und hatte unter anderem zum Ziel, den Beitrag der Vermesser für eine bessere Welt herauszuarbeiten.

Wie kann der Hydrograph dabei helfen? Hier ist insbesondere die FIG Publication No. 43 interessant: »The Costa Rica Declaration – Pro Poor Coastal Zone Management«, die auf der letzten FIG Working Week in Costa Rica veröffentlicht wurde und auch in Stockholm wieder diskutiert wurde ([www.fig.net/pub/figpub/pub43/figpub43.htm](http://www.fig.net/pub/figpub/pub43/figpub43.htm)). Es wird über eine übergeordnete Working Group (Commission 4, 5 und 8) zum Thema Küstenzonenentwicklung diskutiert.

Die Hydrographie ist in der FIG in der Commission 4 unter der Leitung von Andrew Leyzack vom Canadian Hydrographic Service vertreten. Als zukünftiger Chairman ab 2010 bis 2014 wurde auf der Sitzung Michael Sutherland von der University of the West Indies, Trinidad & Tobago benannt.

Im weiteren Verlauf der Sitzung berichtete Gordon Johnston vom Treffen des International Advisory Board im April 2008 in Sydney, Australien. Interessant ist hier, dass auch über eine individuelle Zertifizierung von Hydrographen nachgedacht

wird. Der Ansatz der DHyG zum Anerkannten Hydrographen wurde interessiert aufgenommen und diskutiert.

Im Rahmen der technischen Sessions mit starkem Hydrographiebezug präsentierte Frida Andersson stellvertretend für Dr. Petra Phillipson von der Swedish Maritime Administration ein Paper über die Nutzung von hochauflösenden Satellitenbildern für die Erstellung nautischer Karten. Die Ergebnisse – auch im Hinblick auf die Tiefenbestimmung – waren höchst interessant.

Andrew Marsall und Paul Denys von der University of Otago in Neuseeland berichteten über ein Projekt zur Nutzung von GPS-Bojen zur Transformation von Pegelhorizonten.

Abschließend präsentierte Volker Böder (HCU) Ergebnisse von Untersuchungen von Lagewinkelsensoren.

Im Rahmen weiterer Sessions wurde in verschiedenen Vorträgen auf das Küstenzonenmanagement eingegangen.

Teo Chee Hai (aus Malaysia), ein langjähriges Mitglied der Commission 4, wurde zum FIG-Vizepräsidenten für den Zeitraum von 2009 bis 2010 gewählt, ebenso Ian Greenway (aus Großbritannien).

Weiterführende Informationen auf der Homepage der FIG (unter [www.fig.net](http://www.fig.net)). □

Autor  
Volker Böder ist Professor für Angewandte Geodäsie und Hydrographie an der HCU.  
Kontakt unter:  
[volker.boeder@hcu-hamburg.de](mailto:volker.boeder@hcu-hamburg.de)

43

## »Geoinformationen für die Küstenzone«

Ein Bericht von *Karl-Peter Traub*

Im Oktober 2008 fand an der HafenCity Universität Hamburg der eintägige »7. Workshop zur Nutzung der Fernerkundung im Bereich der BfG/Wasser- und Schifffahrtsverwaltung« statt. In den zwei darauf folgenden Tagen stand dann zum zweiten Mal nach 2006 das Symposium »Geoinformationen für die Küstenzone« auf dem Programm.

Geoinformation | Küstenzone | Küstenmonitoring | Küstenmodellierung | GDI

Am 8. und am 9. Oktober 2008 fand an der HafenCity Universität Hamburg zum zweiten Mal nach 2006 das Symposium »Geoinformationen für die Küstenzone« statt. Veranstaltet wurde das Symposium von Prof. Dr. Traub aus dem Department Geomatik der HCU; Mitveranstalter waren die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und der Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein.

Fast 120 Teilnehmer wurden vom Vizepräsidenten der HCU, Herrn Prof. Dr. Knieling, mit Wor-

ten zur besonderen Stellung der HCU und dem Bezug zu Themen der Küstenzone und der Metropolregion Hamburg begrüßt. Die Eröffnungsrede hielt Prof. Dr. Duttmann zum Thema »Wie Geodaten lebendig werden – Zur Anwendung von 3D-Landschaftsvisualisierungen in der Praxis«.

Mit den vier Schwerpunkten »Küstenmonitoring«, »Küstenmodellierung«, »GDI und Metadaten« und »Höhen und Tiefen« umfasste das Vortragsangebot alle aktuellen Themen über die Küstenlandschaften an Nord- und Ostsee. 21 Vor-

Autor  
Karl-Peter Traub ist Professor für GIS, Fernerkundung und Planung an der HCU.  
Kontakt unter:  
[karl-peter.traub@hcu-hamburg.de](mailto:karl-peter.traub@hcu-hamburg.de)

träge, beginnend mit »Weltweites Krisenmonitoring mit Satelliten bei großen Schadenslagen« und endend mit dem Vortrag »Morphodynamik von Wattflächen – Naturmessungen und Modellierung« füllten die zwei Tage zur größten Zufriedenheit der Zuhörer aus.

Vorgeschaltet war dem GIS-Symposium am 7. Oktober erstmals der »7. Workshop zur Nutzung der Fernerkundung im Bereich der BfG/Wasser- und Schifffahrtsverwaltung«, zu dem sich mehr als 60 Teilnehmer einfanden. Innerhalb dieses Workshops wurden seitens Vertretern aus Behörden sowie Consultings die fernerkundliche Unterstützung zu hydrologischen Fragestellungen präsentiert. Die insgesamt acht Beiträge umfassten zum einen Fernerkundungsprojekte bei der Biotop- und

Vegetationserfassung, der Sedimentkartierung an Flüssen sowie der Berechnung von Wasserhaushaltskomponenten in kleinen Einzugsgebieten. In einem zweiten Block wurden die regionalen sowie globalen Fernerkundungsprogramme GMES/Kopernikus, DeMarine-Umwelt und DeMarine-Sicherheit sowie das Portalsystem Küstendaten vorgestellt. Im Anschluss an die Vorträge konnten die Beiträge im Plenum diskutiert werden. Auch diese Veranstaltung stieß auf großes Interesse bei den Beteiligten.

Begleitet wurde die dreitägige Veranstaltung mit einer Fachausstellung sowie Präsentationsständen von insgesamt sieben Unternehmen aus dem Bereich Geographische Informationssysteme und Fernerkundung sowie einem Buchverlag. □

## Der Erfinder des Atlas

### Zwischen Gott und der See – Roman über das Leben und Werk des Gerhard Mercator

Eine Rezension von *Lars Schiller*

**Hydrographie in der Belletristik: Ähnlich wie in der Presseschau, wo wir untersuchen wollen, wie die Hydrographie in den Medien dargestellt wird, wollen wir an dieser Stelle regelmäßig Romane vorstellen, in denen die Hydrographie eine Rolle spielt.**

**Auch wenn das Wort Hydrographie dabei kaum einmal erwähnt wird, so geht es in den Büchern doch um Seekarten, um Navigation allgemein oder auch um Echolote ...**

Gerhard Mercator | Mercator-Projektion | Kartographie | Seekarten

»Bessere Instrumente, aber vor allem auch bessere Globen und Karten (...). Verlässliche Karten, auf denen Lage und Entfernungen mit der Wirklichkeit übereinstimmen. Die Welt beschreiben, wie sie wirklich aussah« (S. 96). Diesen Wunsch setzte Gerhard Mercator mit seiner Erfindung der nach ihm benannten Kartenprojektion in die Tat um. Womit es ihm gelungen war, die Kugelform der Erde erstmals auf eine zweidimensionale Karte zu übertragen. Gerhard Mercator hat mit seiner Erfindung die Sicht auf die Welt verändert und die Meere für die Schifffahrt sicherer gemacht.

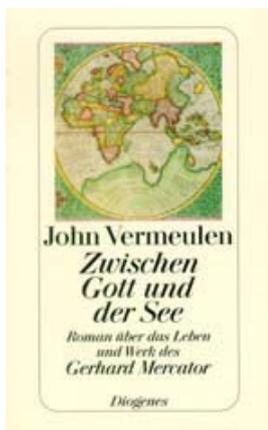
John Vermeulen fictionalisiert in seinem Roman »Zwischen Gott und der See« das Leben von Gerhard Mercator, der von 1512 bis 1594 lebte. Er schildert das Leben eines Humanisten, Gelehrten und Kosmographen in einem bewegten Jahrhundert, in einer Zeit des Aufbruchs und der Entdeckungsreisen, in einer Zeit der Veränderungen und der Inquisition.

Es gibt unterschiedliche Erwartungen an biographische Romane. Vermeulens Absicht war es, einen unterhaltsamen Roman mit groß angelegten Stimmungsbildern einer vergangenen Epoche zu schreiben. In seinem Buch will er die Idee des sozialen Fortschritts als Prozess der Mündigwerdung aufzeigen. Dabei geht er seitenweise sicherlich etwas lax mit der Wahrheit um. Zwar hält er sich an die historischen Fakten. Da diese Quellen jedoch

nur Eckdaten liefern, füllt Vermeulen die Lücken einfach aus. Er findet, erfindet die Wahrheit sozusagen und skizziert somit eine Möglichkeit, wie das Leben Gerhard Mercators gewesen sein könnte.

Auf diese Weise wird das Lebensdrama eines Mannes unmittelbar spürbar, der einen Gutteil seines Lebens gegen Intrigen und Ignoranz ankämpfen musste – und dies nicht nur im Bereich der Wissenschaften, auch sein Privatleben machte ihm zu schaffen. So rieb er sich in einer zwar kinderreichen, aber problematischen Ehe auf. Von seinen sechs Kindern überlebte ihn nur ein Sohn. Spät im Leben aber fand er doch noch die Frau seines Herzens, wie er auch im fortgeschrittenen Alter Anerkennung für sein Wirken fand.

Zwischen diesen unvermeidlichen privaten Schilderungen, ohne die ein auf eine größere Leserschaft ausgerichteter Roman nicht funktioniert, tritt aber auch der Wissenschaftler Mercator auf. Dieser war eben nicht nur Kartograph. Nach seinem Studium der Philosophie ging er bei einem Instrumentenbauer in die Lehre und arbeitete als Landvermesser. Um seine größer werdende Familie zu ernähren, war er gezwungen, lukrative Aufträge anzunehmen. So kam er zu den Seekarten, für die es damals solvente Abnehmer gab. Die ungenaue Darstellung der Küstenlinien und die Probleme der Navigation weckten sein Interesse. In Gedanken arbeitete der Begründer der modernen



John Vermeulen:  
*Zwischen Gott und der See*  
– Roman über das Leben und  
Werk des Gerhard Mercator;  
688 S., Diogenes Verlag,  
Zürich 2005, 22,90 €

Kartographie schon in jungen Jahren an seinem großen Wurf:

»Eine winkeltreue, quadratische Plattkarte, dachte er. Mit Schiefelaufenden, die alle Meridiane unter gleichem Winkel schneiden. Aber wie zum Teufel konnte man einen kugelförmigen Körper so auf eine plane Fläche bringen, daß die unweigerlichen Verzerrungen nicht völlig aberwitzige Entfernungen ...?« (S. 292).

Bevor es bei seinen Forschungen zum Durchbruch kam, wurde Mercator verleumdet und wegen angeblich ketzerischer, damals lutherischer Äußerungen verhaftet. Doch auch mit einem Gefährten im Kerker sitzend ließ ihn der Gedanke an eine subversive Kartenprojektion nicht mehr los:

»Gerhard ließ sich nicht beirren. »Die Methode, nach der Kartographen bisher immer die Erdoberfläche auf Plattkarten übertragen haben, ist sehr ineffizient. De facto sind diese Karten für die Seefahrt nur mäßig geeignet. Man kann es schon fast ein Wunder nennen, daß die meisten Kapitäne trotz allem an ihrem Zielort ankommen. Ich sage bewußt die meisten, denn nicht immer geht es gut. Sieh mal, wenn man die Richtungen sauber einzeichnet, stimmen die Längen nicht. Und wenn man die Oberflächenmaße berücksichtigt, werden wiederum die Richtungen verfälscht.«

»Mein Gott, Gerhard, wir hocken hier in einer Zelle, die nur wenige Schritt groß ist. Was kümmert es mich, was irgendwo draußen auf der Welt auf See geschieht!«

»Wir haben nichts Besseres zu tun.« Gerhard bewegte seine Finger, versuchte in dem Lichtfleck Schattenfiguren zu machen, wie er es vor langer Zeit bei seiner Mutter gesehen hatte. Es gelang ihm, ein passables Kaninchen zu formen. »Ich hatte mir schon vor einer Weile überlegt: Wenn ich nun einen durchsichtigen Erdglobus anfertige und dorthinein eine brennende Kerze stelle ...«

»Dann kannst du die Erdteile und die Meere an die Wand projizieren«, fuhr Ludo fort, der nun doch ein gewisses Interesse zu entwickeln begann.

»Ja, aber äußerst verzerrt. Wenn man jedoch einen Papierzylinder um diesen Globus stellt, der diesen auf der Höhe des Äquators berührt ...«

(...) »Dann werden alle Punkte des Globus auf das Papier geworfen, so daß man sie nachzeichnen kann.«

»Natürlich. Und was haben wir dann, wenn wir den Zylinder auseinanderrollen?« (...) »Eine Karte mit dem Äquator in seiner wahren Länge, an dem die Breitenkreise parallel laufen und die Längengrade senkrecht dazu. Was schon einmal ein besonders übersichtliches Bild ergeben würde.« (...) »Leider werden aber so nicht alle Orte auf der Erde ihrer exakten geographischen Länge und Breite entsprechend abgebildet. Je weiter vom Äquator entfernt, desto größer die Abweichung« (S. 335-336).

Mit dieser im Kerker erdachten Idee im Gepäck verließ Mercator die Niederlande und zog in der

Hoffnung auf eine freiere religiöse Gesinnung nach Duisburg. Angetrieben von einem ungestillten Wissensdurst, scharte Mercator die besten Wissenschaftler um sich, mit denen er den persönlichen Austausch suchte oder in Korrespondenz stand.

In akademischen Kreisen hatte Mercator mittlerweile die Anerkennung gefunden, die er sich verdient hatte. Und obgleich nichts gegen eine Bewährung seiner Karten in der Praxis sprach, waren die Vorbehalte gewaltig:

»Bessere Karten wären weiß Gott ein Segen«, sagte Kapitän Manasse. »Aber diese hier ... da habe ich die stärksten Zweifel.« Er warf seinen Zirkel auf den Tisch und blickte skeptisch auf die beiden Nordseekarten, die zum Vergleich auf dem großen Tisch in seiner Kajüte nebeneinanderlagen.

(...) »Aber ich meinte doch, daß wir Helgoland genau dort zu sehen bekommen hätten, wo wir es erwartet hatten, oder?«

»Stimmt, aber das eher trotz denn dank dieser eigentümlichen Karte von Mercator. Ich fand schon gleich, als ich sie zum erstenmal ausbreitete, daß sie seltsam aussieht. Grönland ist darauf größer als ganz Europa! Das ist doch absurd! Hatte der Mann zuviel Wein getrunken, als er diese Karte stach? Oder wird er allmählich senil?« (S. 540).

Es dauerte noch einige Jahre, bis sich die neue Karte durchgesetzt hatte. Gerhard Mercator durfte in seinem letzten Lebensjahr immerhin noch die Kunde vernehmen, dass Sir Francis Drake in einem Gutachten die neue Seekarte rühmte und der britischen Admiralität empfahl, sämtliche Seekarten durch die neuen zu ersetzen. Der Durchbruch war endlich geschafft.

In seinen letzten Jahren in Duisburg beschäftigte Mercator sich noch mit einem anderen Projekt, das es ihm zeit seines Lebens angetan hatte. Schon während seiner Studienzeit wünschte er sich an den Stadttoren einer jeden Stadt einen Plan, um sich orientieren zu können. Noch besser wäre es natürlich, diesen Stadtplan mit sich führen zu können. Daraus entstand die Idee, sperrige Landkarten in einem handlichen Folianten unterzubringen. Mercator aber wollte noch mehr, er wollte die gesamte Welt beschreiben und in seiner Kosmographie darstellen. Nur ein Name fehlte noch:

»Als eine kurze Stille eintrat, sagte Gerhard unvermittelt: »Atlas!« Er nickte vor sich hin, als sei er mit sich selbst einig, und schlug mit der flachen Hand auf den Tisch. »Das ist es, ein Atlas!«

(...) »Atlas soll mein großes Werk über die Kosmographie und die Geschichte der Welt nebst Kartensammlung heißen« (S. 626).

Mit seinem aufregenden Roman über das Leben und Werk des Gerhard Mercator gelingt es Vermeulen, daran zu erinnern, dass auch scheinbar alltägliche Dinge erst einmal erfunden werden müssen. Und diesen Dingen, die jedes Kind bereits wie selbstverständlich kennt – den Atlas, die Landkarte mit dem riesigen Grönland – verhilft er zu einer Geschichte. □

In den nächsten Ausgaben:  
Henning Mankell,  
Umberto Eco,  
Bruce Chatwin,  
Frank Schätzing,  
Theodor Storm ...

# Die kleine Gezeitenkunde

Eine Rezension von *Hartmut Pietrek*

In dem schmalen Band »Die kleine Gezeitenkunde« von Rainer Lüthje wird das Phänomen Ebbe und Flut behandelt. Von den physikalischen Grundlagen bis hin zu den Besonderheiten an deutschen Küsten bleibt keine Frage offen.



Rainer Lüthje: *Die kleine Gezeitenkunde*, 2. Auflage, 2007

Mit der vorliegenden Fibel hat sich der Autor Rainer Lüthje die Mühe gemacht, dem interessierten Leser die Geheimnisse um die Gezeiten näherzubringen. Was als Arbeitsunterlage für den verwaltungsinternen Lehrgang zum Seevermessungstechniker begann, hat sich mittlerweile selbstständig und wird auch gerne von anderen Interessierten als Information zu diesem Thema benutzt.

Lüthje bringt in insgesamt acht Kapiteln der Leserschaft das Thema Gezeiten auf eine sachliche und leicht verständliche Weise nahe.

Zu Beginn werden die Grundprinzipien der Entstehung von Gezeiten ausführlich und mit sehr gut erläuternden Bildern dargestellt, bevor es dann weiter zu den Gezeiten an den Küsten geht. Auch die Schwingungen in Seen, wie beispielsweise dem Genfer See, werden kurz gestreift. Begriffe wie »Seiche« werden ebenfalls erläutert. In seiner

Fibel erläutert Lüthje ebenso die Berechnungen der Gezeitenströme und stellt dies in leicht verständlichen Illustrationen dar.

Die Leserschaft wird mit einer gewissen Leichtigkeit durch »Ebbe und Flut« geführt. In den darauffolgenden Kapiteln werden die Besonderheiten der Nordsee und insbesondere der Deutschen Küste dargestellt und besprochen. Erwähnenswert sind auch die ausführlichen Erläuterungen zu den verwendeten Abkürzungen.

Zum Ende hin geht es dann um die Vorausberechnungen der Gezeiten und – damit einhergehend – um die sachgerechte Benutzung des Gezeitenkalenders und der Gezeitentafel. Die Fibel schließt mit ein paar Anwendungs- und Rechenbeispielen zum Gezeitenkalender und der Gezeitentafel ab.

Eine Kopie des Buches gibt es beim Autor (Kontakt unter: [rainer.luethje@bsh.de](mailto:rainer.luethje@bsh.de)). □

## Hydrographie in den Medien

Eine Presseschau von *Lars Schiller*

Welche Rolle spielt die Hydrographie im täglichen Leben? Wie wird unsere Arbeit von der Gesellschaft wahrgenommen? In der Presseschau greifen wir aktuelle Themen auf und beobachten, wie diese in den einzelnen Artikeln journalistisch umgesetzt werden. In den Nachrichten waren diesmal: die Möglichkeiten der Seevermessung für die Erdbebenvorhersage, eine Piraten-Weltkarte, die Öl-Detektive, Umweltschutzaktivisten, eine Wasserleiche und die Polizei ...

Nautile | Erdbebenvorhersage | Tauchroboter | Alexander Dalrymple Award | Piraten | Munitionsaltlasten  
Gradiometer | Ölteppich | Kadettrinne | Greenpeace | BSH | Nordpol | Jason-2 | Wasserleiche | Side Scan Sonar

### Erdbebenvorhersage

Unter der Schlagzeile »Mission am Meeresgrund« berichtet *GEO* in der Juni-Ausgabe 2008 über einen Randbereich der Hydrographie. Unter dem Marmarameer verborgen, bahnt sich vor der Millionenstadt Istanbul ein Erdbeben an. Eine französisch-deutsche Tauchexpedition war mit dem U-Boot »Nautile« in mehr als 1000 Meter Tiefe. Dort stießen die Wissenschaftler auf Spuren, die genaue Prognosen für ein Erdbeben erhoffen lassen.

»Per Schall ertasteten die Wissenschaftler Risse, Canyons und Becken, Roboter lieferten ihnen Bilder und Bodenproben aus der ewigen Finsternis.« Die Wissenschaftler gingen dem Marmarameer aber auch mit einem bemannten Tauchboot auf den Grund. Denn die Wissenschaftler seien »davon überzeugt, mit eigenen Augen besser sehen zu können als über die Roboterkamera«.

Auf diese Weise würde auch »gemeinsam mit Archäologen« zusammengearbeitet. So ließe sich beispielsweise ein Schiff finden, das im Mittelmeer »23 Jahre vor Christi Geburt gesunken war«.

Ziel der Expedition ist es unter anderem, »ein permanentes Unterwasserobservatorium« einzurichten, »wie es auch für andere kritische Punkte an den europäischen Kontinentalrändern geplant ist, im Projekt ESONET«.

Um geeignete Plätze für das Unterwasserobservatorium zu lokalisieren, wurden im Vorwege »anhand von Tiefenkarten (...) die insgesamt 30 Tauchpunkte festgelegt«.

Und tatsächlich wurde die Abrisszone zwischen den Kontinentalplatten auch entdeckt. »Langsam folgt das Boot der Verwerfung, die stellenweise auf über einen Meter Höhe anwächst.« In den folgenden Wochen wird die »Nautile« immer wieder

an den Meeresgrund zurückkehren und »sich weiter entlang der Verwerfung vortasten, und dabei Messgerät einsammeln und Dutzende Bohrkerne, Gesteins- und Wasserproben.«

## Ehrung für Horst Hecht

Das *Hamburger Abendblatt* berichtet am 21. Juni 2008 in einer zweiseitigen Kurzmeldung: »Der Hamburger Horst Hecht ist anlässlich des weltweiten Tages der Hydrografie in London mit dem renommierten Alexander Dalrymple Award des Hydrografischen Dienstes Großbritanniens ausgezeichnet worden.«

Mit diesem Tag würden die Vereinten Nationen »für eine der ältesten Wissenschaften – das Wissen über Gewässer und Meeresboden« – werben.

Hecht, der »Leiter der hydrografischen Abteilung des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrografie« sei »der erste Nicht-Brite, der den Preis (benannt nach Englands erstem Hydrografen und dem Namensgeber Australiens) erhält«.

»(...) für seinen Einsatz bei der Entwicklung der elektronischen Seekarte (...), die er seit 1988 maßgeblich vorangetrieben und gesteuert hat«, sei Hecht geehrt worden.

## Piraten-Weltkarte

»Achtung! Erhöhte Alarmbereitschaft für alle Seefahrer in folgenden Häfen und Gewässern: Chittagong, Manila, Lagos, Mombasa, Straße von Malakka, somalische Küste, Golf von Aden, nigerianische Küste ... Anti-Piraten-Wache für alle Schiffe dringend empfohlen!«

Mit dieser Piraten-Warnung für Ende Juni beginnt ein *Zeit*-Artikel (»Die neuen Piraten« vom 3. Juli 2008), der sich mit dem aktuellen Boom in der Seeräuberei auseinandersetzt.

Die Piraten-Meldungen seien über die »Website des International Maritime Bureau (IMB)« abzurufen. Und man erfährt: »Dessen elektronische »Piraten-Weltkarte« markiert Woche für Woche neue Tatorte« – auch eine Art der Beschreibung der Meere.

## Munitionsaltlasten

In der *Zeitung für kommunale Wirtschaft* (ZfK, September 2008) wird auf den Technik-Seiten das Bild eines Gradiometers abgedruckt, mit dem sich Munitionsaltlasten auf dem Boden der Ostsee feststellen ließen. Zu sehen seien Spezialisten, die »auf dem dänischen Forschungsschiff Pollux (...) den unbemannten Tauchroboter (...) für seinen Einsatz« vorbereiten. »Der Roboter wird zu Wasser gelassen, damit er am Boden der Ostsee den 15 m breiten Korridor für die Pipeline Nord Stream nach Fremdkörpern absucht.« Mit Hilfe des Gradiometers »können metallische Gegenstände mit einer Größe von bis zu 10 cm« aufgespürt werden.

## Öl-Detektive

Im *Deutschlandradio* wurde am 22. September 2008 darüber berichtet, wie »der Umweltfrevler

von Schiffsbetreibern« ermittelt wird. Zwar gehörten Ölteppiche »in Nord- und Ostsee zum Alltag«, doch die Belastungen gingen insgesamt zurück. Dies sei »vor allem der Verdienst der Öldatenbank beim Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie in Hamburg«. Am BSH sei ein Verfahren entwickelt worden, mit dem man »anhand der Ölfunde die Verschmutzer« aufspüren könne.

## Sicherheit für das Nadelöhr

Das *Neue Deutschland* meldete am 13. Oktober 2008, dass ein neuer Schlepper auf der Ostsee für Havariiefälle bereitstünde. Die »Fairplay 26« würde vor allem die Kadettrinne überwachen. »Das enge Fahrwasser zählt (...) zu den meist befahrenen und damit nicht ganz ungefährlichen Wasserstraßen der Welt.« Die Kadettrinne verenge sich »auf einem Abschnitt auch noch auf nur 1000 Meter Breite«, was im Seeverkehr einem »Nadelöhr« gleichkäme.

»Im vergangenen Jahr wurde die Kadettrinne auf deutschem und dänischem Gebiet neu vermessen.« Ein Vorgang, »der in regelmäßigen Abständen durch Schiffe des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrografie (BSH) erfolgt«. Im letzten Jahr seien bei den Arbeiten »20 unbekannte Objekte (Wracks, Anker und große Steine) geortet und etliche Hügel und Täler entdeckt« worden.

## Greenpeace legt sich mit dem BSH an

»Greenpeace versenkt tonnenschwere Steine vor Sylt« (*RP online*), Greenpeace platziert Felsbrocken vor Sylt« (*dcrs online*) – die Schlagzeilen gleichen sich in allen Medien.

»Aus Sorge um die natürlichen Fischbestände und das Riff von Sylt hat Greenpeace nun Maßnahmen ergriffen und lässt mehrere Tonnen Gestein am Sylter Riff ins Meer versenken. Die Steinblöcke sollen die Erosion am Meeresboden verringern.« Außerdem – so die erklärte Absicht – sollen durch die »Felsblöcke die Schleppnetze der kommerziellen Fischkutter« beschädigt werden (*dcrs online*).

Nun wird in den meisten Beiträgen das BSH erwähnt. Das BSH »nannte die Aktion illegal« (*dcrs online*). In der Folge habe das BSH »mit einem Ordnungswidrigkeitsverfahren über 50 000 Euro gedroht« (*RP online*). Außerdem habe das BSH »Greenpeace aufgefordert, das Versenken von Felsblöcken in der Nordsee westlich von Sylt zu stoppen« (*Die Welt*). Das Versenken von Steinen sei gesetzlich verboten, weil dort »das sogenannte Hohe-See-Einbringungsgesetz« gelte (ebd.).

In der *Berliner Morgenpost* liest sich das fast genauso: »Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrografie bezeichnete die Greenpeace-Aktion inzwischen ebenfalls als illegal und drohte mit einer Anzeige wegen einer Ordnungswidrigkeit in Höhe von 50 000 Euro.«

Doch die Drohungen haben nicht geholfen: »Obwohl die Behörden (...) bereits ein Ordnungsgeld (...) angedroht haben, halten die Umweltschützer an ihrem Vorhaben fest«, resümiert *dcrs online*.

### Quellen:

- Astro News – Blick auf den Meeresspiegel aus dem All; *astronews.com*, 23. Juni 2008
- Berliner Morgenpost – Massive Kritik an Greenpeace-Aktion vor Sylt; *Berliner Morgenpost* vom 17. August 2008, Berlin
- Deutschlandradio – Dirk Schneider: Öl-Detektive auf dem Meer; *Deutschlandradio*, Sendung Umwelt und Verbraucher vom 22. September 2008, Köln
- Die Welt – Amt will Greenpeace vor Sylt stoppen; *Die Welt* vom 14. August 2008, Hamburg
- Die Zeit – Andrea Böhm: Die neuen Piraten; *Die Zeit* Nr. 28 vom 3. Juli 2008, Hamburg, S. 7
- Die Zeit – Hans Schuh im Gespräch mit Heinz Miller: Premiere am Pol; *Die Zeit* Nr. 37 vom 4. September 2008, Hamburg, S. 45
- dcrs online – Eleonore Matschge: Greenpeace platziert Felsbrocken vor Sylt; *dcrs-online.com*, 19. August 2008
- GEO – Ines Possemeyer: Mission am Meeresgrund; *Geo* 06/2008, Hamburg, S. 59-70
- Hamburger Abendblatt: Briten ehren Hamburger Horst Hecht; *Hamburger Abendblatt* vom 21./22. Juni 2008, Hamburg, S. 13
- Mindener Tageblatt – Mit Schall die Wasserleiche finden; *Mindener Tageblatt* vom 12. Juni 2008, Minden
- Neue Niwaldner Zeitung – Urs Rüttimann: Heikle Bergung mit Roboter und Joystick; *Neue Niwaldner Zeitung* vom 12. August 2008
- Neues Deutschland – Jochen Fischer: Sicherheit für ein 1000 Meter breites Nadelöhr; *Neues Deutschland* vom 11. Oktober 2008, Berlin
- Ostsee-Zeitung – Doris Kesselring: Die Vermessung der Ostsee; *Ostsee-Zeitung* vom 20. September 2008, Rostock
- RP online – Greenpeace versenkt tonnenschwere Steine vor Sylt; *rp-online.de*, 18. August 2008
- ZfK: Munitionsaltlasten; *Zeitung für kommunale Wirtschaft*, September 2008, S. 25



## Vermessung der Ostsee

Die *Ostsee-Zeitung* widmet in ihrer Wochenendausgabe vom 20. September 2008 der Arbeit des BSH einen ausführlichen Artikel. Die Arbeit des BSH sei notwendig, weil »der Handel (...) im Ostseeraum« boome. Die Seewege und der Meeresboden müssten daher »immer detaillierter kartiert« werden. Unter dem Titel »Die Vermessung der Ostsee« wird der Einsatz auf einem Vermessungsschiff, der »Komet«, beschrieben.

Der Kapitän ruft »per Bordfunk (...) die Messtrupps auf die Brücke. Nur zwei der vier orangefarbenen Peilboote will der Käpt'n zunächst rauschicken. Auf genau vorgegebenen Linien sollen sie an diesem Morgen auf einem 2,5 mal 5,5 Kilometer großen Stück Ostsee den Meeresboden abtasten«.

Als Grund für die Vermessungsarbeiten nennt die *Ostsee-Zeitung* das »wilde« Passieren eines teilweise flachen und steinigen Seegebiets zwischen den Inseln Rügen und Bornholm. »Um den Verkehr zu ordnen, wollen die Ostseeanrainer südlich des Adlergrundes eine neue Schiffroute einrichten.« Deshalb würde nun »ein etwa 300 Quadratkilometer großes Areal schon mal genau erkundet«.

Neu vermessen müsse das Gebiet auch werden, weil »die letzte Vermessung des Adlergrundes inzwischen 25 Jahre zurückliegt und sich der Meeresboden doch verändert haben könnte«.

Während heute mit Spezialschiffen »etwa 20 000 Vermessungsmeilen« jährlich in Nord- und Ostsee abgefahren würden, sah die Arbeit vor 170 Jahren noch ganz anders aus: Damals wurde »von Ruderbooten aus mit Spiegelsextanten, Schnurlot und Peilstange gearbeitet. Die Ergebnisse flossen 1841 in das erste Seekartenwerk der Deutschen ein, »Preussens See-Atlas«, der die ehemalige deutsche Ostseeküste von Wustrow bis Memel abbildete«.

Heute aber sind die Spezialschiff im Wasser. Zu einem Mutterschiff gibt es mehrere Boote. »Noch einmal kommen sie längsseits des Mutterschiffes, kontrollieren die Lote und vergleichen die GPS-Position. Dann suchen die kleinen Flitzer ihre Spur.«

Doch an diesem Tag gibt es Grund zur Sorge – das Wetter spielt nicht mit: »Seevermessung ist ein Wettergeschäft.« Weil es zu windig ist, kann das Echolot »das Tiefenprofil des Meeresbodens nicht genau wiedergeben«. Nur »Zickzacklinien« seien auf dem Monitor zu sehen.

Doch auch wenn nun nichts mehr vermessen werden kann, haben die Vermesser »dennoch genug« Arbeit. Im Zeichensaal sitzen die Kollegen am Computer und werten die Daten früherer Messungen aus.

Bevor die Daten in die Seekarten übertragen werden können, müssen sie ausgedünnt werden. »Die hochmodernen Lote nehmen 15 Tiefenwerte pro Sekunde auf.« Das sei »viel zu viel«, weshalb die Daten auf »eine Datendichte im Fünf-Meter-Abstand« reduziert würden.

Dabei gelte es auch, die Tiefenpunkte den aktuellen Wasserständen zuzuordnen, die von den

umliegenden Pegelstationen abgelesen bzw. angefordert werden.

Jede Menge Zahlen und jede Menge Rechenarbeit, so der Tenor des Artikels, doch »die Vermesser beherrschen das Zahlenchaos«.

Schließlich aber käme eine »topografische Karte des Seegrundes« heraus. Dies sei zwar erst ein Entwurf, »der noch etliche Male bearbeitet wird«, am Ende stünde aber eine elektronische Seekarte oder eine Papier-Seekarte in allen Größen und für verschiedene Nutzer.

Und weil der Meeresboden sich ja – wie bereits festgestellt – im Laufe der Zeit verändert, müssen die Karten regelmäßig aktualisiert werden.

## Umrundung des Nordpols

»Der deutsche Forschungseisbrecher »Polarstern« will die günstigen Eisverhältnisse für eine volle Umrundung des Nordpols nutzen«, schrieb die *Zeit* am 4. September 2008. Heinz Miller, der Vize-Direktor des Alfred Wegener Instituts für Polar und Meeresforschung wurde interviewt.

Gefragt, ob der Klimawandel »bald neue Schiffrouten« öffne, antwortete Herr Miller: »Der Rückgang der Meereisdecke im Sommer könnte durchaus neue Schifffahrtswege in der Arktis öffnen. (...) Bisher hat es noch kein Forschungsschiff geschafft, über die Nordwestpassage in den arktischen Ozean vorzudringen, den Nordpol zu umrunden und via Nordostpassage zurückzukehren.«

Doch in erster Linie sei die »Polarstern« unterwegs, um Messungen durchzuführen. Eines der Hauptziele seien »unter anderem geologische Messungen, um die Entstehungsgeschichte des arktischen Beckens besser zu verstehen«. Und Sedimentproben sollen helfen, die »Klimageschichte des Ozeans« zu rekonstruieren.

## Meeresspiegel aus dem All gesehen

»Die Höhe des Meeresspiegels gilt als einer der wichtigsten Indikatoren für den Klimawandel auf der Erde«, schreibt *Astro News*. Daher sei im Juni ein neuer Satellit gestartet, »der die Meere aus dem All beobachten und so verlässliche Daten für Ozeanographie und Meteorologie liefern soll«.

Die endgültige Orbitposition von Jason-2 läge in »1336 Kilometern Höhe über der Erde bei einer Neigung von 66 Grad. Von hier aus soll Jason-2 die Meeresoberflächen beobachten und dadurch wichtige Daten über den Klimawandel, die Meereszirkulation und das Wetter liefern«.

## Polizei ortet Wasserleiche

Das *Mindener Tageblatt* berichtet, dass »ein hochmodernes, neues Sonargerät (...) der Wasserschutzpolizei in Niedersachsen jetzt bei der Suche nach vermissten Menschen oder Gegenständen in Gewässern« hilft.

Mit dem neuen Gerät können »Dinge unter Wasser viel detaillierter« abgebildet werden. »Das ermöglicht uns eine wesentlich gezieltere Suche«, sagte ein Sprecher der Wasserschutzpo-

lizei bei der Präsentation des 30 000 Euro teuren Systems.«

Auch die Funktionsweise wird kurz erklärt: »Während eines Einsatzes wird das in den USA entwickelte sogenannte »Side Scan Sonar« von einem Boot in geringem Abstand über den Gewässergrund gezogen. (...) Mit Hilfe von ausgesandten Schallwellen, die vom Gewässerboden reflektiert werden, ermöglicht das mobile Gerät eine hochauflösende optische Abbildung des Gewässergrundes. So können exakte Aussagen zu Form und Beschaffenheit georteter Objekte getroffen werden. Bis zu einer Größe von 20 Zentimetern und einer Wassertiefe von bis zu 50 Metern werden Gegenstände wie Waffen, Tresore und Diebesgut, aber auch Menschen auf einem Monitor dreidimensional sichtbar gemacht.«

### Knifflige Suche

Über zwei Jahre lag ein hochwertiges Rennboot – die »Riva Super Aquamarina« – »im tiefen Untergrund des Vierwaldstättersees«. Die *Neue Niwaldner Zeitung* berichtete am 12. August 2008 von der geglückten Bergung.

Der Bergung ging jedoch eine langwierige Vorbereitung voraus: »Wenn immer die Auslastung seiner auf Unterseebau spezialisierten Firma Seecam es zuließ, suchte er im Herbst 2007 den Seeboden nach der versunkenen »Riva« ab. »Zuerst ortete ich mit einem Side Scan Sonar das Boot, schildert der (...) Firmeninhaber. Vergleichbar mit einem Echolot kann dieses Gerät in trübem Wasser, wo optische Kameras an Grenzen stossen, mit Ultraschall grossflächig den Boden abbilden.«

Der Fundort war seitdem mit einer Boje markiert. Nun aber ist das Boot aus dem Wasser gezogen worden. □

## International Hydrography Summer Camp 2008 der HCU an der Schlei

Eindrücke vom Summer Camp von *Volker Böder*

Vom 18. bis zum 29. August 2008 fand das zweite International Hydrography Summer Camp der HCU statt. Diesmal kamen 27 Studenten aus sieben Ländern an der Schlei zusammen, um einen Einblick in die Hydrographie zu bekommen.

HCU | IHSC | Summer Camp | Ausbildung | Schlei | Seesperre

Vom 18. bis zum 29. August 2008 fand das zweite International Hydrography Summer Camp (IHSC 2008) der HafenCity Universität Hamburg (HCU) an der Schlei statt. Insgesamt 27 Studenten unterschiedlicher Nationalitäten (aus Spanien, Tansania, Indonesien, Irland, Ägypten, Deutschland) trafen sich in Missunde/Brodersby zu einer zweiwöchigen Messkampagne. Weitere Interessierte aus Kuwait, Argentinien und Sri Lanka konnten den Flug leider nicht finanzieren.

Der Hauptteil der Studenten nahm freiwillig auf eigene Kosten (Anreise, Unterkunft, Verpflegung) an dem ansonsten gebührenfreien Kurs teil, um einen ersten Einblick in die Hydrographie zu bekommen. Neben deutschen Teilnehmern aus Karlsruhe, Stuttgart, Oldenburg und natürlich Hamburg war die Delegation aus Spanien (UPM Madrid, 7 Damen, 1 Herr) besonders groß. Vier Studenten des zweiten Semesters im M.Sc. Hydrography

Abb. 2: Ein Teil der Studenten auf der »Level-A«



Abb. 1: Der Arbeits- und Schlafräum – im Vordergrund die Computer, im Hintergrund die Betten



Das Summer Camp fand gleich mehrmals den Weg in die Presse. Das *Hamburger Abendblatt* und die *Schleswiger Nachrichten* berichteten. In der nächsten Ausgabe stellen wir Ihnen die Artikel in der Presseschau vor. Eine Kostprobe aber gibt es schon jetzt. Prof. Böder wird mit dem Satz zitiert: »Im Gegensatz zu anderen Vermessungsschiffen sehen wir, was wir messen«. Er legt allerdings wert darauf, dies nicht gesagt zu haben. Außerdem wird in der nächsten Ausgabe ein gemeinsamer Bericht der Studenten erscheinen

50

Kurs der HCU haben die Planung, Messung und Auswertung des Projektes sowie die Anleitung und Betreuung der Studierenden im Rahmen ihres Faches »Practice« übernommen.

Die freiwillig teilnehmenden Studenten erhielten in entspannter Atmosphäre einen Einblick in die Hydrographie und beteiligten sich an der Erstellung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zu Archäologie und hydrographischer Messtechnik. In Kooperation mit dem Archäologischen Landesamt Schleswig-Holstein (Dr. Martin Segsneider, Jan Fischer) sollten die Topographie von interessanten Teilen der Schlei und gegebenenfalls Objekte unter Wasser erfasst werden. Insbesondere sind hier die Seesperre bei Pallör und verschiedene Wracks mit verschiedenen Methoden untersucht worden. Das HCU-Vermessungsboot »Level-A« lag kostenfrei an der Marina Brodersby.

Die Messungen an Bord der »Level-A« wurden von Dipl.-Ing. Arne Sauer (Northern Institute of Advanced Hydrographics, NIAH) betreut. Die Kapitäne Harro Lüken und Conny Lohmann führten das Schiff. In der ersten Woche wurden die Messungen in dankenswerter Weise zusätzlich von der Firma Innomar GmbH unterstützt. An Bord der »Deipkieker« konnten die Studenten an den Messungen mit einem Array bestehend aus mehreren Sedimentecholoten teilnehmen. Dipl.-Ing. Jens Lowag und Dipl.-Ing. Peter Hümbts waren hier eine Woche ansprechbar und haben interessante Ergebnisse produziert.

Dipl.-Ing. Jens Lowag hielt auch eine ergänzende Vorlesung zum Thema Sedimentecholote der Innomar GmbH. Auch Herr Herde von der Firma Reson ist dem Aufruf in der letzten HN und auf dem DHyT in Karlsruhe gefolgt und gab einen Überblick über die Produkte der Reson GmbH. Die Firma Gravionics GmbH gab einen kurzen Überblick zu ihrem gravimetrischen Messsystem. Aus Indonesien kam Prof. Mira vom Institut für Technologie in Bandung für zwei Tage zu Besuch. Dipl.-Ing. Neumann war mit einem Mitbringsel in

Kastenform ein gern gesehener Gast. Und natürlich fehlte auch Dipl.-Physiker Holger Klindt (Atlas Electronics) als Vorsitzender der DHyG nicht.

Die DHyG hat sich auch bereit erklärt, das Projekt zu unterstützen. Weitere Unterstützung sind von dem Fördererverein der Geomatik an der Hafen-City Universität Hamburg zu erwarten. Die Firma QPS hat sich wie im letzten Jahr und im Rahmen einiger anderer studentischer Projekte an der HCU bereit erklärt, temporär mehrere Lizenzen der Auswertesoftware QLOUD für die Studenten unentgeltlich bereitzustellen. Innomar stellte die Software ISE und IVS die Software Fledermaus für das Summer Camp bereit.

Die Messungen wurden von einführenden Vorlesungen begleitet. Erste Auswertungen wurden von den Studenten mit QLOUD und ISE vorgenommen. Hierzu wurde ein Rechenzentrum in Missunde/Brodersby im Bootshaus des Dänischen Ruderkлубs Schleswig eingerichtet. Dort übernachteten bis zu 14 Studenten in demselben Raum. Neben sanitären Anlagen war auch eine Küche vorhanden, so dass für alles gesorgt war. Völkerverständigung wurde in vielen Sprachen bei Volleyball, Fußball und abends an Lagerfeuer und Grill bis in die Morgenstunden gelebt.

Die Veranstaltung war für mich persönlich ein voller Erfolg: Studenten zusammen zu bringen, in entspannter Atmosphäre zu lehren und Studenten für die Hydrographie zu begeistern und gleichzeitig ein interessantes Projekt mit gutem Nutzen für Anwender durchzuführen. Die Messungen waren sehr erfolgreich, eine Darstellung der Erkenntnisse ist für eine weitere Ausgabe der *HN* geplant.

Ich bedanke mich bei den Teilnehmern und bei allen, die das Projekt unterstützt haben. Vielleicht finden sich im nächsten Jahr noch mehr Förderer, die das IHSC durch Präsenz und gerne auch Teilfinanzierung bereichern. Das Engagement von Firmen und Behörden, die an einer Verbesserung der Ausbildungssituation im Bereich der Hydrographie interessiert sind, ist immer gern gesehen. □

## Neue BSH-Präsidentin

Monika Breuch-Moritz ist die Nachfolgerin von Prof. Peter Ehlers an der Spitze des BSH.

Die Meteorologin kennt die Arbeit des BSH seit Langem. Vor allem die Leistungen zum Schutz der Umwelt und zur nachhaltigen Nutzung der Meere will sie weiterentwickeln.

Nach 19 Jahren als Präsident des BSH ist Prof. Peter Ehlers Ende August in den Ruhestand gegangen. Unter seiner Regie hat sich das BSH von einem eher technisch-wissenschaftlich geprägten Fachinstitut zur zentralen deutschen Meeresbehörde entwickelt.

Horst Hecht ist seit dem Ausscheiden Ehlers Vizepräsident und interner Professor des BSH.

Monika Breuch-Moritz will nun als neue Präsidentin – trotz schwieriger werdender Rahmenbedingungen – das BSH auch weiter erfolgreich in

die Zukunft führen. Und sie will – mit Blick auf die Auswirkungen des Klimawandels auf Nord- und Ostsee – insbesondere die wissenschaftliche Kompetenz wieder weiter stärken.

Mit der Arbeit des BSH ist die Meteorologin seit Jahren vertraut. Sie richtete beispielsweise besonders sensible Meeresgebiete ein, beschäftigte sich mit den Gefahren von Ballastwasser in Seeschiffen und verschärfte die Emissionsvorschriften für die Seeschifffahrt. LS □

# Tsunami-Training am TECHAWI

Im September 2008 wurden am TECHAWI in Bemerhaven 13 Spezialisten aus den Anliegerstaaten des Indischen Ozeans weitergebildet. In dem zweiwöchigen Tsunami-Training ging es darum, die Bedrohung, die von einem Tsunami ausgeht, richtig einschätzen zu lernen. Das Ausbildungsprogramm gehört zu einer Reihe von Maßnahmen,

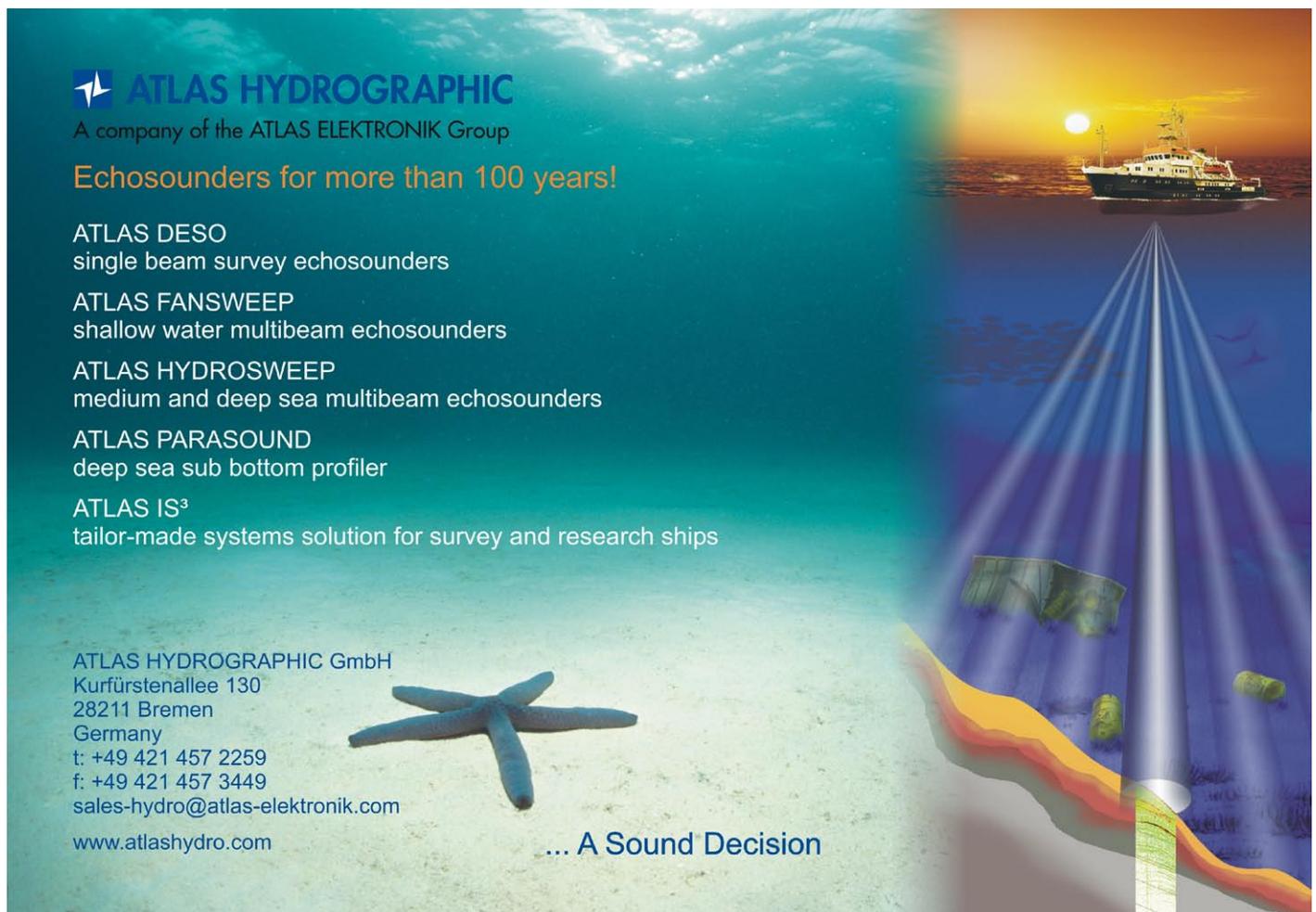
Bei einem drohenden Umweltereignis – beispielsweise einem Tsunami – müssen Spezialisten in den betroffenen Ländern sein, die Daten rechtzeitig vor der Katastrophe schnell interpretieren können und entsprechende Vorsorge- und Evakuierungsmaßnahmen einleiten können. Dabei spielt auch die Kenntnis über die Gestalt des Meeresbodens eine Rolle.

Am TECHAWI lernten 13 Teilnehmer aus den Anliegerstaaten des Indischen Ozeans, wie sie selbstständig und mit Hilfe modernster Technik hydrographische Vermessungen durchführen. Die Kursteilnehmer wurden dabei in Theorie und Praxis im Umgang mit der speziellen Auswerte- und Modellierungstechnik geschult und sammelten darüber hinaus erste Erfahrungen mit der am AWI entwickelten Tsunami-Modellierungssoftware »TsunAWI«, die Bestandteil des Tsunami-Frühwarnsystems für Indonesien ist, das in Deutschland entwickelt worden ist.

Während die theoretische Ausbildung am AWI erfolgte, fand der praktische Teil an modernen Flachwassersonaranlagen auf der Weser und in den Hafengebieten statt. Auf einem Forschungskutter in der Wesermündung wurden die Wissenschaftler mit dem praktischen Einsatz hochkomplexer Fächer-echolote vertraut gemacht. Beim Training im Hafen kam dann ein Vermessungsschiff zum Einsatz. Acht Stunden dauerten die Messungen mit beiden Schiffen. Die Daten wurden dabei in Echtzeit an Bord verarbeitet und anschließend visualisiert.

Der besondere Vorteil dieses Trainingskurses ist die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis. Die Teilnehmer lernten den gesamten Ablauf von der Installation über die Eichung, die Planung der Messung, die eigentliche Messung, die Auswertung bis hin zur Visualisierung und Kartenherstellung kennen. Diese Messungen sollen dann im Rahmen der geplanten Schutzmaßnahmen in den jeweiligen Ländern selbstständig durchgeführt werden können. LS □

maßnahmen, die deutsche Forschungseinrichtungen nach der Katastrophe im Dezember 2004 in Südostasien initiierten, um ein modernes Tsunami-Frühwarnsystem im Indischen Ozean zu errichten.



**ATLAS HYDROGRAPHIC**  
A company of the ATLAS ELEKTRONIK Group

**Echosounders for more than 100 years!**

- ATLAS DESO  
single beam survey echosounders
- ATLAS FANSWEEP  
shallow water multibeam echosounders
- ATLAS HYDROSWEEP  
medium and deep sea multibeam echosounders
- ATLAS PARASOUND  
deep sea sub bottom profiler
- ATLAS IS<sup>3</sup>  
tailor-made systems solution for survey and research ships

ATLAS HYDROGRAPHIC GmbH  
Kurfürstenallee 130  
28211 Bremen  
Germany  
t: +49 421 457 2259  
f: +49 421 457 3449  
sales-hydro@atlas-elektronik.com  
www.atlashydro.com

... A Sound Decision

