

HYDROGRAPHISCHE NACHRICHTEN

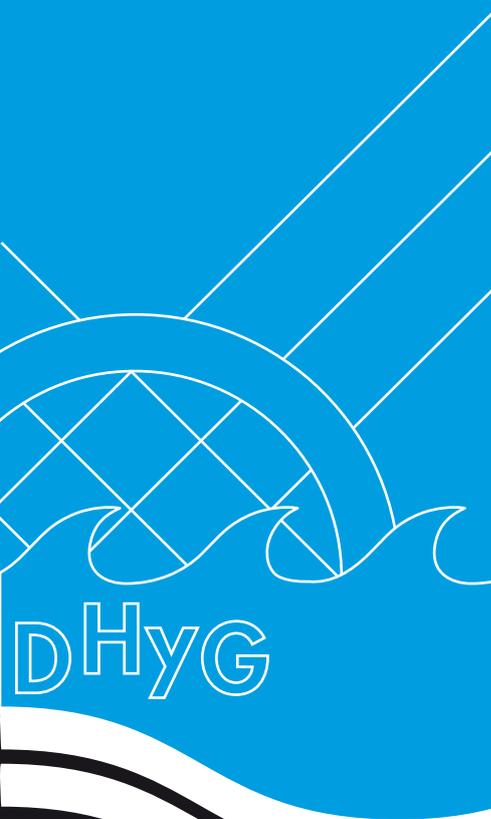
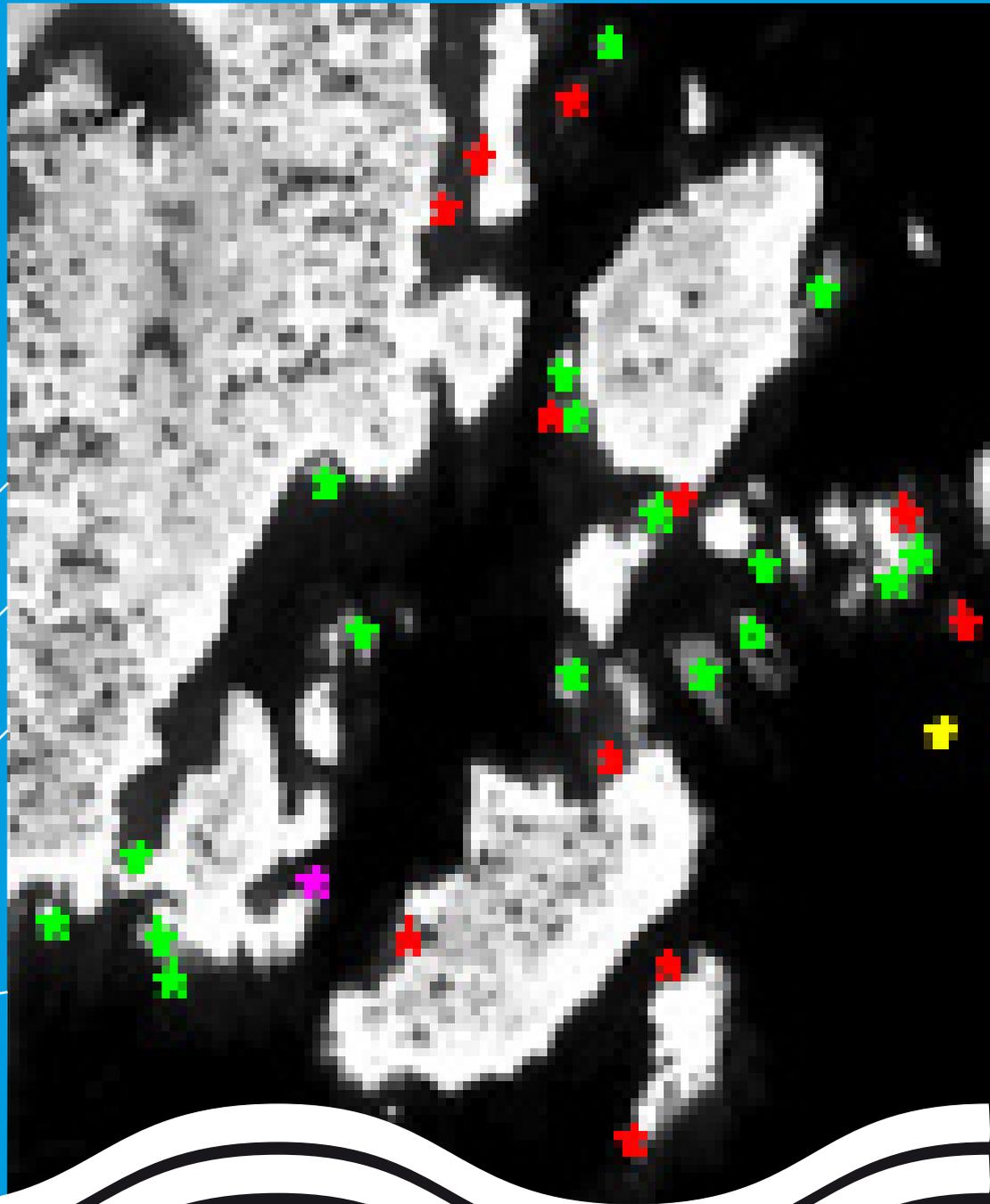
Fachzeitschrift für Hydrographie und Geoinformation

Einfluss technischer und akustischer Kenngrößen auf die Genauigkeit von Echoloten

»Wir sind ein Teil des Puzzles«
Ein Gespräch
mit Holger Klindt

Hydrographic Surveying Using
High Resolution Satellite Images

Die Farbe des Küstenwassers



Kongsberg Maritime acquires GeoAcoustics Ltd

and completing the sonar portfolio

Kongsberg Maritime has acquired the UK based sonar company GeoAcoustics Ltd. The acquisition will enhance Kongsberg Maritime's market position as GeoAcoustics' products will complement Kongsberg's product portfolio.

Altimeters

Navigational Echosounders

Single Beam Echosounders

Multibeam Sonar Systems

Sweep Systems

Swath Bathymetry Systems

Naval Sonars

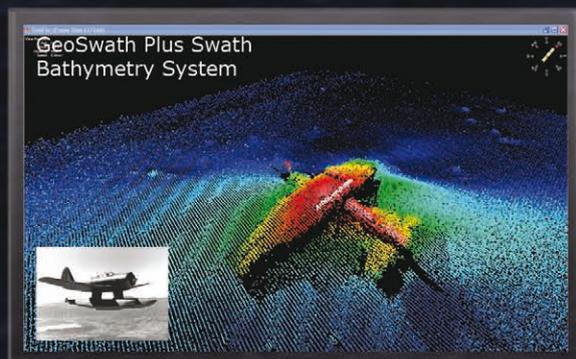
Side Scan Sonars

Synthetic

Aperture Sonars

Underwater Security Applications

Sub-Bottom Profilers



Kongsberg Maritime

Norway: +47 33 03 41 00, USA: +1 425 712 1107,
 Canada: +1 902 468 2268, UK: +44 1224 22 65 00,
 Germany: +49 40 547 3460, Holland: +31 18 162 3611
 Italy: +39 06 615 22 476, Singapore: +65 68 99 58 00

Email: subsea@kongsberg.com
www.kongsberg.com



KONGSBERG

Liebe Leserin, lieber Leser,

mit schnellen Schritten ging das Jahr 2008 zu Ende. Die letzten Wochen des Jahres waren geprägt von intensiven Planungsaufgaben zur Vorbereitung der internationalen Konferenz HYDRO 2010. Zu früh? Nein, keineswegs. Mit der Bereitschaft zur Durchführung dieser renommierten Veranstaltung haben wir die Möglichkeit und Chance erhalten, uns im Konzert der nationalen hydrographischen Gesellschaften der International Federation of Hydrographic Societies (IFHS) als kompetenter und leistungsfähiger Partner zu etablieren.

Mit großem Interesse werden unsere Planungen von der IFHS verfolgt. Besondere Erwartungen liegen hierbei auf dem breiten Aufgabenspektrum der Hydrographie, welches sich aus der besonderen geographischen Lage der Bundesrepublik zwischen Nord- und Ostsee sowie dem nahezu grenzenlosen Netzwerk der europäischen Binnenwasserstraßen ergeben. Besondere Wünsche wurden bereits im Vorfeld wiederholt geäußert, diesen Kongress intensiv auch als Plattform zum Knüpfen neuer Kontakte zu Vermessungsspezialisten aus den baltischen Staaten und anderen Staaten des ehemaligen Ostblocks zu nutzen.

Aber auch das Jahr 2009 wartet mit einer Reihe wichtiger Veranstaltungen auf.

Vor einem Vierteljahrhundert, am 10. Februar 1984, wurde die Deutsche Hydrographische Gesellschaft offiziell beim Amtsgericht Harburg registriert. Aus diesem Anlass werden wir am 24. Februar gemeinsam mit Ihnen sowie weiteren, zahlreichen Gästen aus Wirtschaft, Politik und Verwaltung dieses besondere Ereignis in den Räumen des Internationalen Maritimen Museums in Hamburg festlich begehen.

Dieses Ereignis ist natürlich auch und insbesondere Anlass, die Ursprünge und den seit der Gründung beschrittenen Weg der Deutschen Hydrographischen Gesellschaft kritisch zu reflektieren. Zahlreiche Gespräche wurden aus diesem Anlass mit langjährigen und zum Teil auch bereits an der Gründung beteiligten Mitgliedern geführt.

»Aufgabe und Ziel der Gesellschaft sind die Pflege der wissenschaftlichen und der angewandten Hydrographie und der internationalen Zusammenarbeit auf diesem Gebiet sowie die fachliche Förderung der in der Hydrographie Tätigen und des Berufsnachwuchses.« So schrieben es uns schon 1984 die Gründungsväter in die Satzung.

Über 25 Jahre wurden diese Gedanken in zahllosen Initiativen erfolgreich umgesetzt. Die Herausgabe der *Hydrographischen Nachrichten* sowie die jährlich stattfindenden Hydrographentage haben den Hydrographen eine hervorragende Plattform zur Information, zum Kontakt und zum Austausch mit Fachkollegen aus Deutschland und verschiedenen Nachbarstaaten geschaffen. Verschiedene parlamentarische Veranstaltungen oder auch die Gründung des German Hydrographic Consultancy Pools haben die Rolle der Hydrographie mit Nachdruck insbesondere der politischen Öffentlichkeit vermittelt.

Mit besonderem Nachdruck aber können wir zurückblicken auf den Einfluss und die Mitwirkung der DHyG bei der Entwicklung einer leistungsfähigen Ausbildung in der Hydrographie.

Unsere Arbeit war immer geprägt von einer guten Zusammenarbeit mit unseren Partnerorganisationen. Das wollen wir fortführen und veranstalten im Oktober dieses Jahres unseren 24. Hydrographentag gemeinsam mit dem 89. DVW-Seminar.

Vieles wurde erreicht, vieles liegt vor uns!



Holger Klindt



Thomas Dehling



89. DVW-Seminar mit 24. DHyG-Hydrographentag – Call for Paper –



»Hydrographie – Neue Methoden von der Erfassung zum Produkt«
am 6. und 7. Oktober 2009 in der HafenCity Universität Hamburg (HCU)

Der DVW-AK3 – Messmethoden und Systeme – und die DHyG laden zu einem gemeinsamen Seminar an die HafenCity Universität (HCU) nach Hamburg ein. Interessierte können sich mit einem Vortrag und einem Textbeitrag beteiligen. Am 6. Oktober 2009 findet zusätzlich der kleine Hydrographentag an der HCU statt.

- Themenschwerpunkte:
- Messtechnik, Multisensortechnik
 - Modellierungen
 - Produktion und Anwendungen von (I)ENC und (I)ECDIS
 - Bereitstellung von Geobasisdaten
 - Ausgewählte Anwendungen

Die Beiträge sollen in einem Tagungsband zum Symposium gedruckt und ausgegeben werden.

Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, auf der Veranstaltung Poster auszustellen, dies insbesondere für studentische Arbeiten.

- Termine:
- Deadline für die Abstracts am 27. Februar 2009
 - Benachrichtigung der Autoren bis zum 27. März 2009
 - Deadline für die vollen Textbeiträge am 31. Juli 2009

Abstracts bitte per E-Mail an Wilfried Ellmer (wilfried.ellmer@bsh.de).

Werben Sie in den HN



Datenformat

jedes gängige Graphikformat,
bevorzugt PDF, PSD, JPG

Auflösung

mindestens 300 dpi

Maße

für die ganze Seite – 262 mm auf 185 mm
für eine halbe Seite – 130 mm auf 185 mm

Preise

für die ganze Umschlagseite – 300 €
für die halbe Umschlagseite – 200 €
für eine ganze Seite im Heft – 250 €
für eine halbe Seite im Heft – 150 €

Ihre Vorlagen schicken Sie bitte an

lars.schiller@hcu-hamburg.de

Liebe Leserin, lieber Leser,

die vorliegende Ausgabe erscheint pünktlich vor der ersten großen Festveranstaltung zum 25-jährigen Bestehen der DHyG am 24. Februar 2009. Genau zum Zeitpunkt der Niederschrift dieses Vorworts am 10. Februar 2009 wurde vor 25 Jahren die DHyG von den Gründervätern aus der Taufe gehoben. Vieles hat sich seitdem verändert, unter anderem auch das Gesicht Ihrer *Hydrographischen Nachrichten*.

Wenn ich mir zum Geburtstag aus Sicht der Redaktion etwas wünschen dürfte, dann zum einen, dass Ihnen die *HN* nützt und gefällt, zum anderen aber auch eine stärkere Beteiligung der Mitglieder an der Gestaltung der *HN*. Dies nicht nur bei der Werbung, sondern vielmehr auch bei der Lieferung von Beiträgen von Mitgliedern der Gesellschaft – seien sie wissenschaftlicher Art oder einfach interessante Nachrichten aus Ihrer Organisation, wie wir es beispielsweise auf Seite 46 von dem BSH erfahren.

Als gutes Beispiel in dieser Ausgabe geht Professor Dr. Gert Wendt mit dem Beitrag zum Einfluss von Kenngrößen auf die Genauigkeit von Echoloten und Sonaren voran. Professor Wendt hat auf vielfachen Wunsch seinen Vortrag vom 23. Hydrographentag in Karlsruhe zusammengefasst. Karsten Nehls präsentiert die Ergebnisse seiner Untersuchungen zur Kombination von Multi-beam- und Side-Scan-Sonaren im Rahmen seiner Diplomarbeit am BSH und an der HCU.

Einen Hauch von Internationalität strahlt der Beitrag von Petra Philipson und Frida Andersson aus Schweden aus, die Methoden und Ergebnisse zum Gewinn von Tiefendaten aus Satellitenbildern an der Ostsee präsentieren. Die Weltreise geht weiter mit dem Praktikumsbericht von Mathias Schlösser (HCU), der mehrere Monate in Brasilien weilte und über interessante Erfahrungen berichten kann. Welche Farbe hat das Meerwasser? Diese Frage wird im GKSS-Jahresbericht von Dr. Roland Doerfer beantwortet. Hier setzen wir die altbewährte Tradition fort, interessante Artikel aus anderen Zeitschriften in der *HN* zu veröffentlichen.

Speziell zum Start des Jubiläumsjahres haben wir den Vorsitzenden der DHyG, Herrn Holger Klindt, im Rahmen unseres seit der letzten Ausgabe etablierten Wissenschaftsgesprächs interviewt. Gedanken zur Hydrographie, zur DHyG und Persönliches können Sie hier erfahren. Für uns als Fragesteller haben sich viele neue Facetten ergeben, wir freuen uns schon auf den nächsten Kandidaten.

DHyG-interne Nachrichten über Neumitglieder und Vermisste, ein Kolloquiumsbesuch und der Veranstaltungskalender, eine Rezension und die Presseschau von Herrn Schiller und eine Nachricht aus dem BSH schließen diese Ausgabe ab. Auf der letzten Seite im Heft finden wir dann noch Werbung ...

Hierzu sei mir noch eine Bemerkung erlaubt. Belastend in der Redaktionsarbeit wird die Akquisition der Werbung empfunden. Der Wunsch zur Werbung seitens der Mitglieder wird oft geäußert, allein die Vorlagen erreichen nicht immer die Redaktion (die vorhandenen Werbenden sind hiervon ausgenommen). Eine intensivere Nachfrage als bisher können wir alleine aus unserem Kreis nicht schaffen. Wir werden ein neues Vorgehen entwickeln, um Ihren Wunsch zur Werbung in der *HN* stärker durch Nachfragen und Hilfestellungen zu unterstützen.

Sehen wir uns auf einer der Veranstaltungen in diesem Jahr? Ich freue mich darauf.

Herzlichen Glückwunsch DHyG
wünscht

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 Autorennformationen 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 83 – Februar 2009

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
E-Mail: 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 Geschäftsstelle.

Schriftleiter:

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

E-Mail: 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

© 2009. 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 unveröffentlicht sein. Bitte stellen Sie Ihrem Beitrag eine Kurzzusammenfassung von maximal 15 Zeilen voran (möglichst in deutsch und englisch) und nennen Sie fünf Schlüsselwörter. Reichen Sie Ihren Text bitte unformatiert und ohne eingebundene Graphiken ein. Die beigefügten Graphiken sollten eine Auflösung von 300 dpi haben. Über die Annahme des Manuskriptes und den Zeitpunkt des Erscheinens 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 Rezensionsexemplaren, wird keine Gewähr übernommen. Manuskripte und Bildvorlagen werden nur auf besonderen Wunsch zurückgeschickt. Die Verfasser erklären sich mit einer nicht sinnstellenden redaktionellen Bearbeitung ihres Manuskriptes einverstanden. Die mit vollständigen Namen gekennzeichneten Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

ISSN: 1866-9204

Aus dem Inhalt

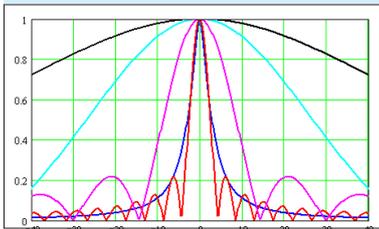
Hydrographische Nachrichten – HN 83 – Februar 2009

3 Editorial

5 Vorwort

Lehre und Forschung

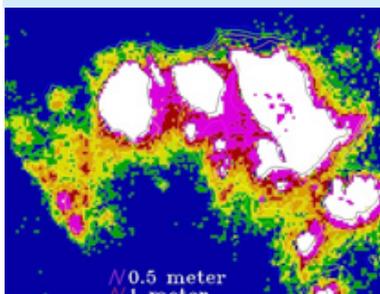
- 8 **Einfluss technischer und akustischer Kenngrößen auf die erreichbare Genauigkeit von Echoloten und Sonaren**
von Gert Wendt



- 13 **Untersuchungen zur Kombination von Multibeam und Side Scan Sonar mit dem Programm HIPS/SIPS der Firma Caris**
von Karsten Nehls

Berichte

- 14 **Hydrographic Surveying Using High Resolution Satellite Images**
von Petra Philipson und Frida Andersson



Berichte

- 21 **Baggerarbeiten in Brasilien**
von Mathias Schlösser

Wirtschaft/Verkehr

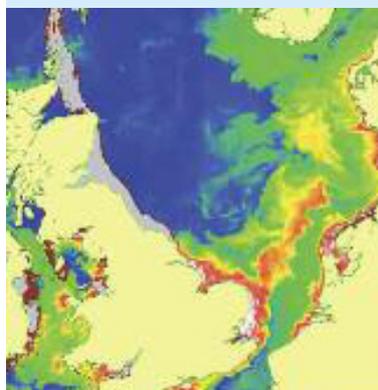
- 24 **»Wir sind ein Teil des Puzzles« Ein Wissenschaftsgespräch mit Holger Klindt**
von Lars Schiller und Volker Böder



- 34 **»Der Meeresspiegel ist die Grenze zu einer anderen Welt« – Ein Besuch im Internationalen Maritimen Museum in Hamburg**
von Lars Schiller

Umwelt

- 35 **Die Farbe des Küstenwassers**
von Roland Doerffer



DHyG intern

- 38 **Neumitgliedern der DHyG winkt eine Buchprämie**
- 38 **Und noch mehr Mitglieder gesucht ...**
- 39 **DHyG begrüßt neues außerordentliches Mitglied: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie**

Veranstaltungen

- 40 **ECDIS und wie weiter?**
von Horst Hecht
- 41 **Veranstaltungskalender**

Literatur

- 42 **Der Deichgraf als Hydrograph – Der Vermessungsaspekt in Theodor Storms Novelle *Der Schimmelreiter***
von Lars Schiller

Nachrichten

- 44 **Hydrographie in den Medien**
von Lars Schiller
- 46 **Nautisch-hydrographische Abteilung des BSH in Rostock unter neuer Führung**

* Der für diese Ausgabe angekündigte Bericht vom International Hydrography Summer Camp 2008 an der Schlei muss leider auf die HN 84 verschoben werden.

Einfluss technischer und akustischer Kenngrößen auf die erreichbare Genauigkeit von Echoloten und Sonaren

Ein Beitrag von *Gert Wendt*

Bei der Vermessung der Gewässersohlen mit unterwasserakustischen Methoden werden hohe Anforderungen an die Genauigkeit gestellt, die jedoch oft nur schwer zu erfüllen sind. Geht man zum Beispiel bei der Vermessung einer Stauhaltung von 10 km Länge und 50 m Breite von einem Messfehler von ± 1 cm aus, weist das erfasste Sedimentvolumen bereits einen Fehler von ± 5000 m³ auf. Daher sind die objektiven Grenzen der Messgenauigkeit von großer Bedeutung. Alle unterwasserakustischen Entfernungsmessungen beruhen auf der Auswertung der Echolauftzeit bezogen auf die Position der Schallwandler. Einen wesentlichen Einfluss auf die Genauigkeit haben daher Fehler, die bei der laufenden Bestimmung der Position des Schallwandlers in einem dreidimensionalen erdbezogenen Koordinatensystem bezüglich Länge, Breite und Höhe auftreten. Fehler dieser Art werden verursacht durch Pegel- und Tauchtiefenänderungen sowie durch Gezeiteneinflüsse. Um diese Fehler klein zu halten, wird die Schallwandlerposition häufig kontinuierlich mittels GPS-Verfahren oder anderen Satellitennavigationssystemen gemessen. Fehler durch ungenaue Schallwandlerposition sollen nachfolgend nicht weiter betrachtet werden. Die Ausführungen beschränken sich auf die Messgenauigkeit, die unmittelbar durch akustische und technische Kenngrößen beeinflusst wird.

Autor
 Prof. Dr.-Ing. habil. Gert Wendt lehrte bis 2005 an der Universität Rostock Maritime Elektronik und Technische Akustik. Er ist Mitbegründer der Innomar Technologie GmbH in Rostock.
 Kontakt unter: gwendt@innomar.com

Echolot | Sonar | Genauigkeit | Bandbreite | Laufzeitmessung | Anstiegszeit | Rauigkeit | Halbwertsbreite Rauschen | Schallgeschwindigkeit | Seegangsbewegungen | Messdatenfilterung

Einfluss der Bandbreite der Sende- und Empfangsschallwandler

Üblicherweise werden bei Echoloten und Sonaren zum Senden und Empfangen piezoelektrische Wandler verwendet und bei ihrer akustischen Resonanzfrequenz F_0 betrieben, um einen hohen elektroakustischen Wirkungsgrad zu erzielen. Ausgewertet werden die Einhüllenden der demodulierten Echosignale nach optimaler Empfangssignalverarbeitung bezüglich Auflösung und Rauschen. Die Frequenz-Bandbreite der Echolote/Sonare wird wesentlich durch die akustische Bandbreite $B = F_0/Q$ (Q – Güte) der Sende-/Empfangswandler bestimmt. Typische Gütewerte von Resonanzen liegen im Bereich $5 < Q < 15$. Durch die Bandbegrenzung steigen Sende- und Echosignale nicht plötzlich an, sondern nichtlinear mit einer endlichen Anstiegszeit. Bei breitbandigen Ansteuer-Signalen kann auch Überschwingen auftreten. Der Zeitverlauf der Signale wird auch durch

die Ordnung des Systems bestimmt. Abb. 1 zeigt gemessene Zeitverläufe. Piezoelektrische Wandler sind reziprok, das heißt dieses Verhalten tritt auch im Empfangsfall auf und die resultierenden Anstiegszeiten vergrößern sich.

Das kürzest mögliche Sendesignal ohne Bandbegrenzung ist gleich der Periodendauer einer Schwingung. Solche Signale lassen sich aber nicht mit den üblichen linear-akustischen Systemen, sondern nur mit parametrischen erzeugen.

Anstiegszeiten des Bodenechos infolge Bandbegrenzung [μ s]:

F [kHz]	15	30	100	200	300	400	500	600	700	800
Q = 5	267	133	40	20	13,3	10	8	6,67	5,71	5
10	533	267	80	40	26,7	20	16	13,3	11,4	10
15	800	400	120	60	40	30	24	20	17,1	15
20	1067	533	160	80	53,3	40	32	26,7	22,8	20

Maximale Messfehler infolge Bandbegrenzung [mm]:

F [kHz]	15	30	100	200	300	400	500	600	700	800
Q = 5	200	100	30	15	10	7,5	6	5	4,3	3,8
10	400	200	60	30	20	15	12	10	8,6	7,5
15	600	300	90	45	30	22,5	18	15	12,8	11,3
20	800	400	120	60	40	30	24	20	17,1	15

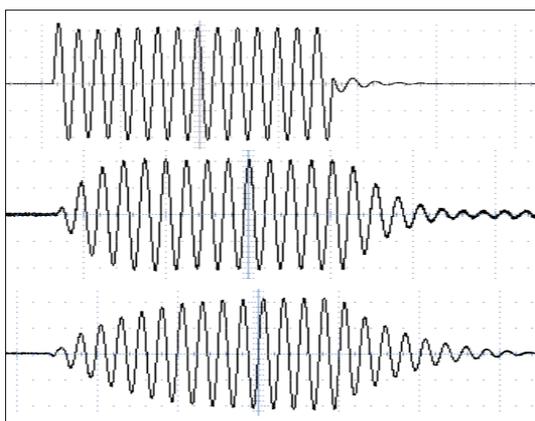


Abb. 1: Oszillogramme des Zeitverlaufs von Sendesignalen: Elektrisches Signal (oben), Schalldruck bei großer (Mitte) und bei kleiner Wandlerbreite (unten)

Einfluss der Rauigkeit des Bodens

Die Anstiegszeit wird durch die Art und Weise der Echobildung am Boden zusätzlich verlängert. Schall breitet sich als Kugelwelle aus. Daher nimmt die beschallte Fläche innerhalb der Zeit des Auftref-

fens des Impulses auf den Boden zu. Glatte Böden ergeben die geringsten Anstiegszeiten. Für raue Böden lässt sich zeigen, dass das Echo seine volle Amplitude erreicht, wenn das Ende des Impulses am Boden angekommen ist. Es ergeben sich längere Anstiege. Glatt sind Böden, die kleine Rauigkeiten relativ zur Wellenlänge haben (Abb. 2).

Für die Schalleistung in Abhängigkeit von der Entfernung ergibt sich:

$$P(R) = \frac{\int_R^{\sqrt{(h+c \cdot \frac{\tau}{2})^2 - h^2}} \frac{h^4}{(h^2+r^2)^2} \cdot sb\left(\text{atan}\left(\frac{r}{h}\right)\right) \cdot gs(r)^2 \cdot ge(r)^2 dr}{\int_0^{\sqrt{(h+c \cdot \frac{\tau}{2})^2 - h^2}} \frac{h^4}{(h^2+r^2)^2} \cdot sb\left(\text{atan}\left(\frac{r}{h}\right)\right) \cdot gs(r)^2 \cdot ge(r)^2 dr}$$

- P – Schalleistung
- R – Entfernung Wellenfront-Schallwandler
- h – Wassertiefe
- τ – Impulslänge
- c – Schallgeschwindigkeit
- gs(r) – Richtdiagramm beim Senden
- ge(r) – Richtdiagramm beim Empfangen
- sb(r) – Bodenrückstreuoeffizient

Eindeutig auswertbare Echosignale entstehen durch Reflexion und Rückstreuung der Sendesignale an Grenzflächen, an denen sich das Produkt aus Dichte und Schallgeschwindigkeit der angrenzenden Materialien, die akustische Impedanz, ändert. Die Echostärke ist umso größer, je größer der Impedanzsprung ist. Ändert sich die Impedanz dagegen quasi kontinuierlich, wie es in Schlick-Bereichen vorkommen kann, erhält man physikalisch bedingt unzuverlässige Messergebnisse, da nur Rückstreu-Signale im Sedimentvolumen entstehen. An Grenzflächen führen Reflexionen zu kohärenten, Rückstreuungen zu zufälligen Signalanteilen. Das Verhältnis der beiden Anteile hängt von der Rauigkeit des Bodens im Verhältnis zur Wellenlänge ab. Der zufällige Anteil steigt daher mit Erhöhung der Sendefrequenz. Als Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen der Echoamplituden (Abb. 3) ergeben sich Rice-Verteilungen, die bei geringem kohärenten Anteil in Rayleigh-Verteilungen, bei großem kohärenten Anteil in Gauß-Verteilungen übergehen:

$$w(p) = \frac{2p}{\sum_s ps^2} \left[\exp\left[-\frac{(p^2+pk^2)}{\sum_s ps^2}\right] \right] \cdot Jo\left(\frac{2 \cdot p \cdot pk}{\sum_s ps^2}\right)$$

- p – resultierende Schalldruck-Amplitude
- pk – Amplitude der spiegelreflektierten Welle
- ps – Amplitude der elementaren Streuwelle
- Jo – Besselfunktion 0-ter Ordnung mit imaginärem Argument

Abb. 2: Echobildung bei vertikaler Schallabstrahlung

Insbesondere durch den zufälligen Anteil kommt es zu einer Verlängerung der Anstiegszeit. Aus einem Sendesignal mit rechteckförmiger Einhüllender wird ein näherungsweise dreieckförmiges

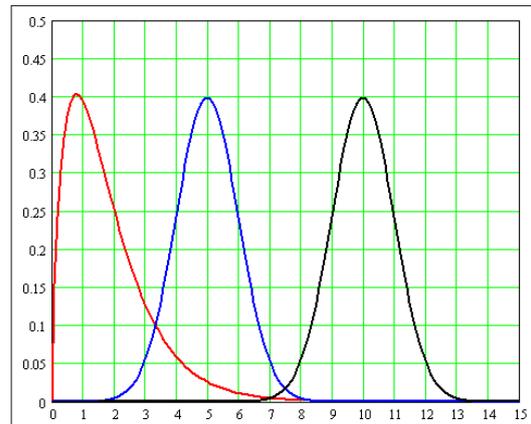


Abb. 3: Beispiele für Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen von Echosignal-Einhüllenden; rot – Echo ohne kohärenten Anteil (reine Rückstreuung), blau – reflektierter Anteil fünfmal größer als Rückstreuanteil, schwarz – reflektierter Anteil zehnmal größer als Rückstreuanteil

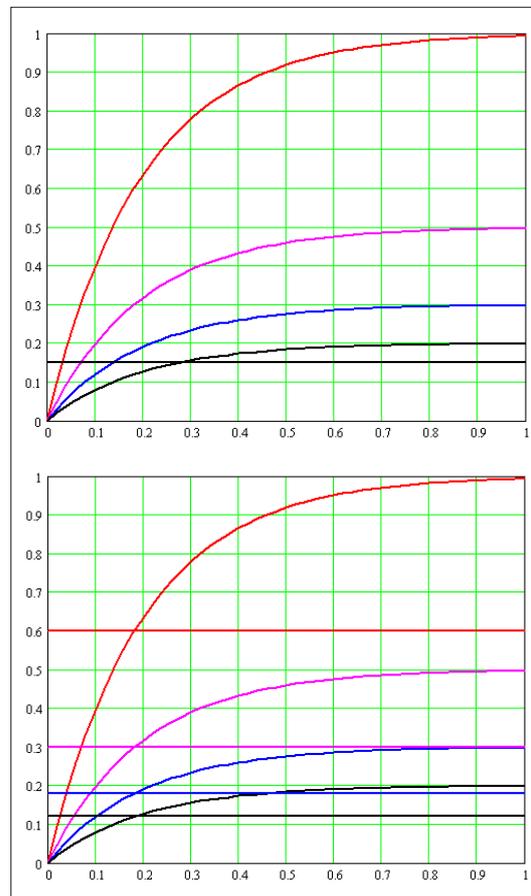
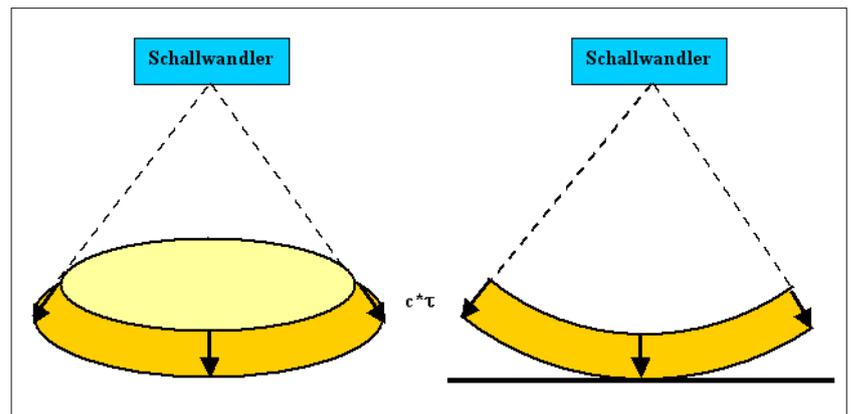


Abb. 4: Laufzeitmessung mit fester (oben) und relativer (unten) Schwelle (60 % des Maximums), gleiche Anstiegszeiten und unterschiedliche Echo-Amplituden





Echo-Signal, dessen Anstiegszeit T der Impulsdauer T_i entspricht. Außerdem ergeben sich zufällige Echo-Amplitudenfluktuationen. Dadurch kommt es zu zufälligen Fehlern, wenn die Echolaufzeit zum Zeitpunkt der Überschreitung einer festen Amplitudenschwelle gemessen wird. Verschiebt man jedoch die Auswerte-Schwelle proportional zur momentanen Echo-Amplitude, kann dieser Fehler minimiert werden. Das maximale Signal/Rausch-Verhältnis wird am Ende des Anstiegs erreicht. Wegen Rauschens und Amplitudenschwankungen liegt die Genauigkeit der Zeitmessung bei der realen Echolotung im Bereich der Anstiegszeit (Abb. 4).

Einfluss der Halbwertsbreite des Wandlers bei geneigtem oder unebenem Boden

Wie beschrieben, breitet sich Schall im Wasser in Form von Kugelwellen aus. Das größte Echo ergibt sich bei senkrechtem Auftreffen innerhalb der Halbwertsbreite θ auf eine Fläche (Abb. 5).

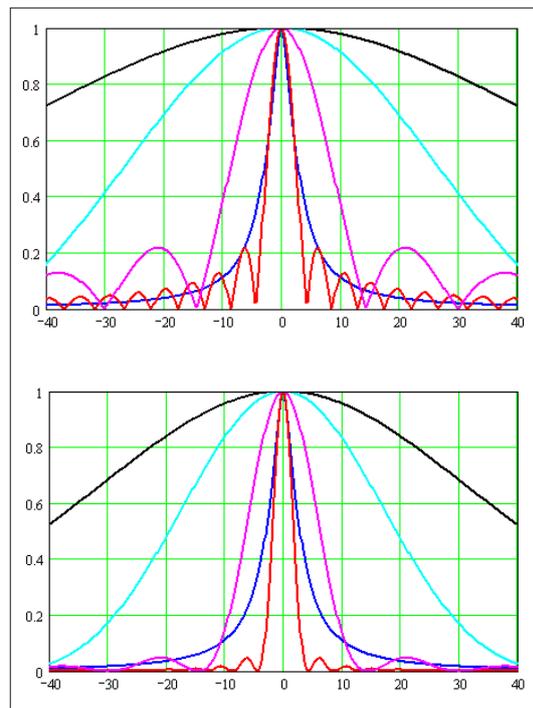
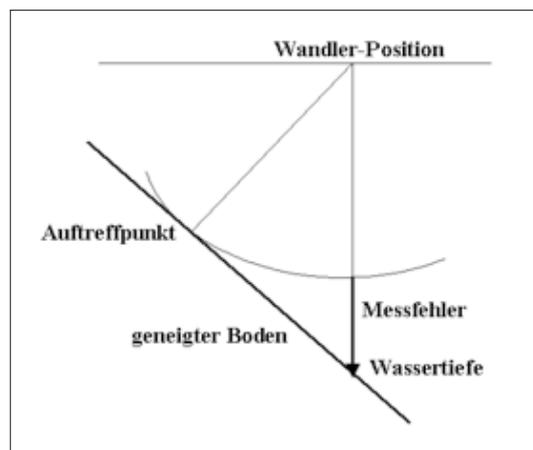


Abb. 5: Sende-Richtdiagramme (oben) und Sende/Empfangs-Richtdiagramme (unten). Wandler-Fläche: $0,04 \text{ m}^2$; rot – 100 kHz, cyan – 30 kHz, magenta – 10 kHz, schwarz – 5 kHz linear, blau – 100/5 kHz parametrisch

Abb. 6: Echobildung bei geneigtem Boden



Bei unter einem Winkel φ geneigtem oder unebenem Boden befindet sich der erste Auftreffpunkt des Schalls nicht genau unter dem Schallwandler, sondern seitlich in einem Abstand A davon, sodass nicht die wahre Tiefe H gemessen wird. Der Messfehler ist umso größer, je größer Halbwertsbreite θ und Wassertiefe H sind. Unter der Voraussetzung $\varphi > \theta$ ergeben sich die aufgeführten relativen und absoluten Messfehler (Abb. 6).

Fehler bei geneigtem Boden:

Bodenneigung [φ°]	2	5	10	15	20	25	30
Tiefenfehler $\Delta H/H$ [%]	0,06	0,38	1,52	3,41	6,03	9,37	13,4
ΔH bei $H = 10 \text{ m}$ [mm]	6	38	152	341	603	937	1340
Auftreffpunkt A/H [%]	3,49	8,68	17,1	25	32,1	38,3	43,3
A bei $H = 10 \text{ m}$ [mm]	349	868	1710	2500	3210	3830	4330

Ein weiteres Problem ist die Verschlechterung der horizontalen Auflösung mit steigender Halbwertsbreite, sodass das Bodenrelief ungenau abgebildet wird.

Breite des Mess-Streifens:

Wassertiefe [m]	1	5	10	20
Halbwertsbreite \pm°	2 10 30	2 10 30	2 10 30	2 10 30
Streifenbreite [m]	0,07 0,35 1,15	0,35 1,76 5,77	0,70 3,53 11,6	1,40 7,05 23,1

Fehler infolge von Seegangsbewegungen des Schallwandlers

Abhängig von dem Seegang, der Fahrt und dem Kurs sowie der Größe des Messfahrzeuges treten vor allem Fehler durch Roll- und Heave-Bewegungen des Schallwandlers auf, die mittels Einsatz von Motion-Sensoren minimiert werden können. Heave-Kompensation wird bei einer Reihe von Echoloten eingesetzt, da keine speziellen Anforderungen an den Schallwandler gestellt werden. Heave-Sensoren haben gegenwärtig maximale Genauigkeiten von bis zu 5 cm. Rollinflüsse können durch elektronische Schallstrahlstabilisierung kompensiert werden. Voraussetzung dafür ist der Einsatz von Schallwandler- und Sender-Arrays.

Ohne Rollstabilisierung wird anstelle der wahren Wassertiefe diejenige für die momentane Schrägentfernung gemessen, wenn der Rollwinkel Ψ größer als die Halbwertsbreite θ ist.

Maximale Messfehler durch Rollen oder Schräglage (Trimm) des Wandlers für $\Psi > \theta$:

Roll-, Trimmwinkel [Ψ°]	2	5	10	15	20	25
Tiefenfehler $\Delta H/H$ [%]	0,061	0,38	1,52	3,41	6,03	9,37
ΔH bei $H = 10 \text{ m}$ [mm]	6,1	38	152	341	603	937

Ohne Kompensation der Seegangsbewegungen treten zufällige Laufzeitschwankungen auf, deren Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen (PDF) aus der Superposition von Gauß- und Sinus-Vertei-

lungen bestehen. Die realen PDF hängen von den momentanen Einsatzbedingungen ab, wie Seegang, Wind-, Wellen- und Strömungsrichtung, Kurs usw.

Fehler bei ungenau bekannter Schallgeschwindigkeit

Weitere Messfehler ergeben sich bei ungenau bekannter Schallgeschwindigkeit. Die Schallgeschwindigkeit hängt von der Temperatur, aber auch vom Salzgehalt und Druck ab und ist damit orts- und zeitabhängig. Die Wassertiefe H berechnet sich aus:

$$H = 0,5 \cdot c \cdot T$$

c – Schallgeschwindigkeit
T – Echo-Laufzeit

Für genaue Messungen muss die Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Tiefe, das Schallgeschwindigkeitsprofil, hinreichend genau bekannt sein. So muss bei 10 m Wassertiefe und einer Messgenauigkeit von 2 cm die Genauigkeit schon besser als 0,2 % sein, ohne dass andere Messfehler berücksichtigt sind. Typische Genauigkeiten von SVPs sind 0,25 m/s. Die Echolauftzeit ΔT ergibt sich durch Integration der Schallgeschwindigkeit über den zurückgelegten Weg s des Echo-Signals:

$$\Delta T(H) = \int_0^H \frac{2}{c(s)} ds$$

Im Schallgeschwindigkeitsprofil wird der gemittelte Verlauf der Schallgeschwindigkeit als Funktion der Tiefe erfasst. Daneben gibt es zufällige Abweichungen.

Fehler durch Rauschen

Das auszuwertende Empfangssignal setzt sich aus dem Bodenecho, der Volumenrückstreuung sowie dem akustischen und elektronischen Rauschen zusammen. Ursache der Volumen-Rückstreuung sind Streupartikel in der Wassersäule, deren Größe und Anzahl wesentlichen Einfluss auf die Rückstreuung, die Schallgeschwindigkeit und die Ausbreitungsdämpfung haben. Damit eine sichere Entscheidung über den Empfangszeitpunkt des Bodenechos getroffen werden kann, muss das Bodenecho eine größere Amplitude als die resultierenden Störungen haben. Üblich ist es, ein Signal als Bodenecho zu detektieren, wenn es einen vorgebbaren Schwellenwert überschreitet. Bei der Wahl dieses Schwellenwertes gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Im einfachsten Fall wird eine feste, von Hand einstellbare Schwelle verwendet. Am aufwändigsten und besten ist eine nach entscheidungstheoretischen Methoden berechnete optimale Schwelle, die im Echolot automatisch den momentanen Prozessbedingungen angepasst wird (Abb. 7).

Um die bedingten Fehlerwahrscheinlichkeiten der falschen Ruhe und des falschen Alarms klein zu halten, kann das Nutzsignal/Rausch-Verhältnis durch Vergrößerung der Sendeleistung und Verringerung der Bandbreite verbessert werden. Das akustische Rauschen ist frequenzabhängig. Unterhalb von etwa 100 kHz wird es wesentlich durch Seegang, bei höheren Frequenzen durch thermisches Rauschen bestimmt. Minimales Rauschen tritt im Bereich um 100 kHz auf. Außerhalb dieses Bereiches vervierfacht sich die Rauschleistung bei Halbierung bzw. Verdoppelung der Frequenz.

Rauschpegel [dB] in Abhängigkeit von der Frequenz und Bandbreite relativ zu Rauschen bei 100 kHz und 5 kHz Bandbreite:

F [kHz]	15	30	100	200	300	400	500	600	700	800
Q = 5	14,2	11,2	6	15	20,3	24	27	29,3	31,4	33,1
10	11,2	8,2	3	12	17,3	21	24	26,3	28,4	30,1
15	9,4	6,5	1,3	10,3	15,6	19,3	22,3	24,6	26,7	28,4
20	8,2	5,2	0	9	14,3	18	21	23,3	25,4	27,1

Die Tabelle zeigt auch, um welchen Betrag die Sendeleistung bei konstanter Halbwertsbreite vergrößert werden muss, um das gleiche Echo/Rausch-Verhältnis wie bei F = 100 kHz und B = 5 kHz zu erhalten. So muss die Sendeleistung z. B. bei F = 300 kHz und B = 60 kHz um den Faktor 100 größer sein.

Das Echo/Volumenrückstreu-Verhältnis ist dagegen unabhängig von der Sendeleistung. Die Volumenrückstreuung vergrößert sich mit Erhöhung der Frequenz sowie Vergrößerung von Impulsdauer und Öffnungswinkel.

Fehlerquellen bei Sonaren

Im Vergleich zu Echoloten ist die Hauptrichtung der Schallabstrahlung bei Sonaren nicht vertikal. Dadurch kommen zu den Fehlerquellen bei Echoloten solche durch Schallstrahlkrümmungen infolge der Schallgeschwindigkeitsprofile hinzu. Bei linearer Änderung der Schallgeschwindigkeit in der Wassersäule breitet sich ein Schallstrahl auf einer Kreisbahn aus. Bei an-

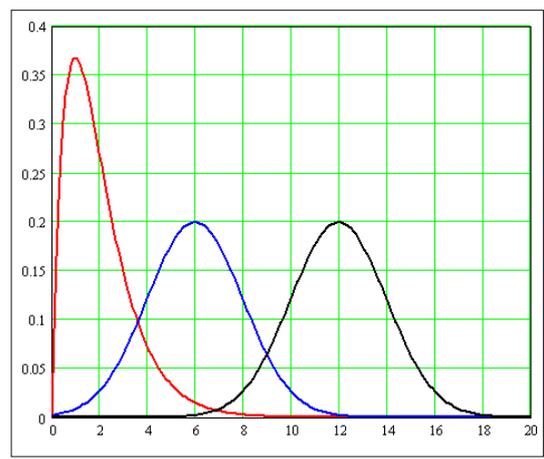


Abb. 7: Beispiele für Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen der Einhüllenden von Rauschen (rot), Echosignal plus Rauschen (blau) und Echosignal doppelter Amplitude plus Rauschen (schwarz). Optimale Schwellen bei 3,65 (rot-blau) mit Fehlerwahrscheinlichkeiten von 0,12, bzw. bei 7,1 (rot-schwarz) mit Fehlerwahrscheinlichkeiten von 0,007

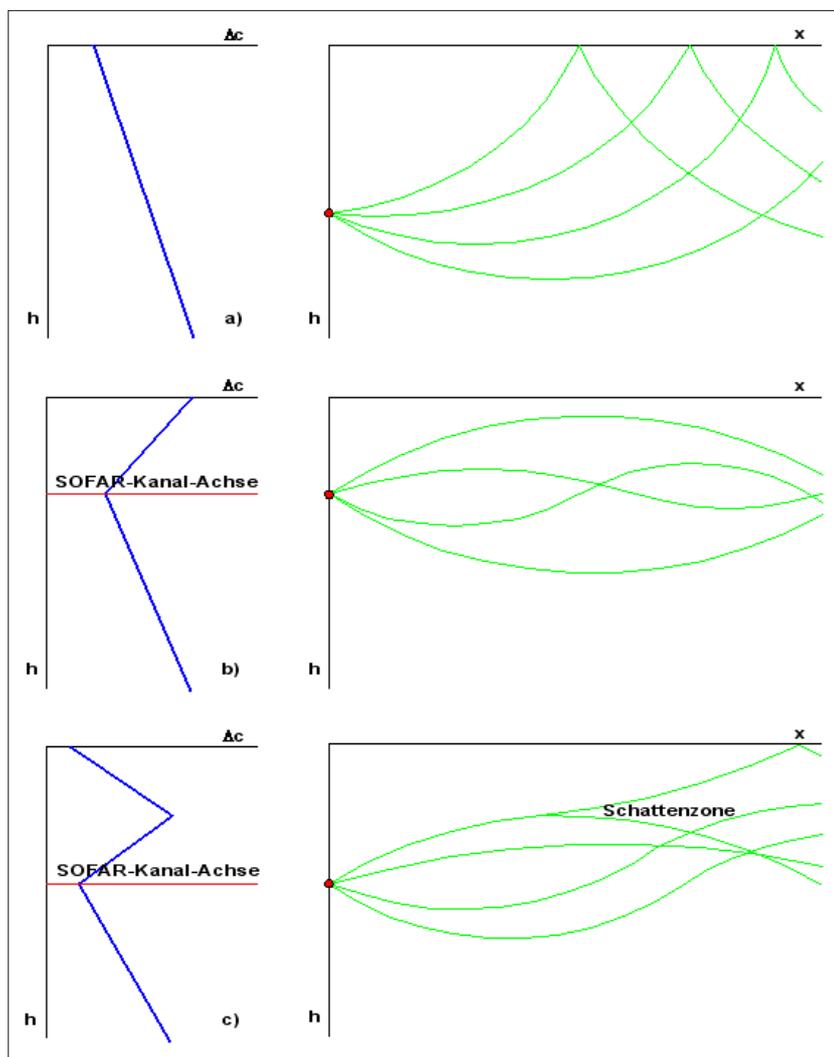


deren Profilen kann man den Schallstrahlverlauf aus der Aneinanderreihung von Kreisbahnabschnitten berechnen. Jeder Strahl eines Fächers hat einen anderen Verlauf. Die größten Fehler entstehen bei der Richtungsbestimmung der Messobjekte. Außerdem sind die Fehler bei der Entfernungsmessung größer als bei vertikaler Schallabstrahlung. Weitere Fehler entstehen, wenn die Objekte nicht von direkten, sondern von an der Wasseroberfläche oder am Boden reflektierten Schallstrahlen oder gar nicht (Schattenzonen) getroffen werden. Bei allen Sonaren, bei denen auch quer zum Schiff gemessen wird, müssen die Schallgeschwindigkeitsprofile nicht nur unter dem Schiff, sondern auch quer dazu bekannt sein. Häufig wird allerdings aus praktischen Gründen angenommen, dass innerhalb der Messentfernungen keine wesentlichen Unterschiede bestehen, dass also die Messbedingungen quasistationär sind (Abb. 8).

Resultierende Messfehler

Gibt es, wie beschrieben, mehrere Fehlerquellen, muss der resultierende Fehler berechnet werden. Systematische Fehler addieren sich vorzeichenbehaftet. Die Fehler können sich so-

Abb. 8: Schallausbreitungswege bei vertikalen Schallgeschwindigkeitsprofilen (schematisch)



gar teilweise kompensieren oder lassen sich mit entsprechendem Aufwand kompensieren. Die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen der resultierenden zufälligen Fehler ergeben sich aus der Faltung der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen der einzelnen Fehler. Der resultierende zufällige Fehler ist immer größer als der der größten einzelnen Fehlerquelle. Zufällige Fehler lassen sich nicht kompensieren, sondern nur reduzieren. Um den resultierenden Fehler wirksam zu reduzieren, müssen diejenigen Fehlerquellen, die den größten Fehler verursachen, entsprechend beeinflusst werden.

Fehlerreduktion durch Messdatenfilterung

Zufällige Fehler können durch Filterung der Einzelmessungen mittels verschiedener Verfahren reduziert werden. Voraussetzung ist eine genügend große Zahl statistisch unabhängiger Messungen für jeden einzelnen Messpunkt. Dazu gibt es zwei Wege, hohe Schussfolge-Frequenzen oder/und langsame Messfahrt, um genügend viele Messungen unter quasistationären Messbedingungen zu erhalten.

Zusammenfassung wesentlicher Anforderungen an Echolote und Sonare

Die Abschätzung der Messfehler bei Echolotungs- und Sonar-Verfahren ist eine sehr komplexe Aufgabenstellung, da eine große Zahl von Einflüssen berücksichtigt werden muss. Die Angaben zu Genauigkeiten bei Vermessungsaufgaben bedürfen daher immer einer sorgfältigen Prüfung. Nur bei Ausschöpfung aller gegenwärtig existierenden technischen Möglichkeiten und Anwendung moderner Signalverarbeitungsverfahren lassen sich Genauigkeiten im Bereich weniger Zentimeter erreichen. An die einzusetzenden Echolote und Sonare sollten daher folgende Minimal-Anforderungen gestellt werden:

- Auswahl optimaler Sendefrequenzen bezüglich Rauschen und Reverberation,
- Einsatz von Wandlern mit großer Bandbreite und Sendung kurzer Signale,
- kleine Halbwertsbreiten der Schallwandler,
- Heave-Kompensation sowie richtungsstabilisiertes Senden und Empfangen,
- hohe Impulsleistung zur Erzielung maximaler S/N-Verhältnisse,
- Fehlerreduktion durch Auswertung von Schallgeschwindigkeitsprofilen,
- entscheidungstheoretisch optimale Auswerteschwellen bei der Zeitmessung,
- hohe Genauigkeit bei der Positionsbestimmung,
- hohe Schussfolge-Frequenzen,
- Einhaltung des räumlichen Abtast-Theorems,
- optimale Signal- und Messdatenfilterung. □

Untersuchungen zur Kombination von Multibeam und Side Scan Sonar mit dem Programm HIPS/SIPS der Firma Caris

Kurzzusammenfassung der Diplomarbeit von *Karsten Nehls*

Am BSH wurde unter der Betreuung von Prof. Volker Böder (HCU) und Dipl.-Ing. Hartmut Pietrek (BSH) eine Diplomarbeit durchgeführt, in der das Softwarepaket CARIS

hinsichtlich der Kombination von Multibeam-Daten und Side-Scan-Sonar-Daten untersucht wird.

Multibeam | Side Scan Sonar | CARIS | Fly Through

In der Diplomarbeit wurde das Softwarepaket CARIS hinsichtlich der Kombination von Multibeam- und Side-Scan-Sonar-Daten untersucht. Hintergrund der Untersuchung ist der Gedanke, dass die Berufstaucher auf den Schiffen der BSH-Flotte zumeist schlechte Sichtbedingungen bei ihrer Suche nach Einzelheiten an versunkenen Objekten haben. Lange Tauchzeiten sind aber aufgrund der Gezeiten nicht möglich. In der Vorbereitungszeit an Bord des Mutterschiffes kann durch den Einsatz des in dieser Arbeit beschriebenen Verfahrens kostbare Zeit für den Taucher gespart werden. Mit Hilfe der HIPS/SIPS Software von Caris ist eine Art der Visualisierung möglich, die es für Taucher einfacher macht, sich zu orientieren. Side-Scan-Sonar-Aufnahmen stellen ein sehr detailgenaues Bild des Objektes dar, welches aber kaum Aussagen zur Tiefe erlaubt. Aufgenommene Fächerecholotdaten lassen sich in ein DGM/Base Surface rechnen und dreidimensional darstellen, und stellen somit die genauen positionsgebundenen Tiefen dar. In der Kombination aus den 3D-Informationen der Multibeam-Messung und den Side-Scan-Sonar-Bildern erhält man ein fast »echtes« Abbild des zu erwartenden Objektes. Durch die Möglichkeit, zu drehen und zu zoomen, lassen sich die für den

Tauchgang relevanten Positionen schon vorher »abtauchen«.

Caris stellt ein umfangreiches Softwarepaket bereit, welches dazu in der Lage sein soll, die Bearbeitung solcher Daten ohne Probleme durchzuführen. Für die Untersuchung lagen Messdaten eines gesunkenen Eimerkettenbaggers vor. Multibeam-Daten des EM3000D von Simrad und Side-Scan-Sonar-Daten des 4300MPX von EdgeTech standen vom VWFS Wega zur Verfügung. Gefahren wurden an zwei Tagen fünf Linien. Beim Einlesen und Bearbeiten der Multibeam-Daten gab es so gut wie keine Probleme. Es konnte ein Base Surface als georeferenzierte Grundlage für die Kombination beider Aufnahmetechniken erstellt werden. Vom Side Scan Sonar

Autor

Karsten Nehls studierte Geomatik und Hydrographie an der HCU in Hamburg. Er ist heute bei der Hamburg Port Authority beschäftigt.
Kontakt unter: karsten.nehls@gmx.de

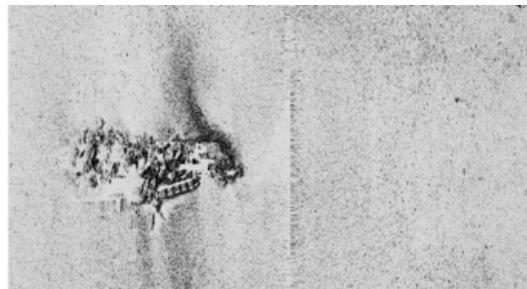


Abb. 2: Side-Scan-Sonar-Image

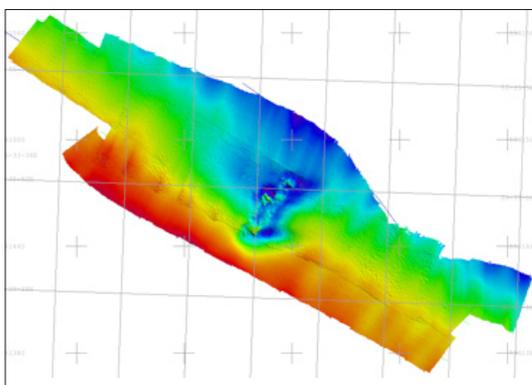


Abb. 1: Base Surface

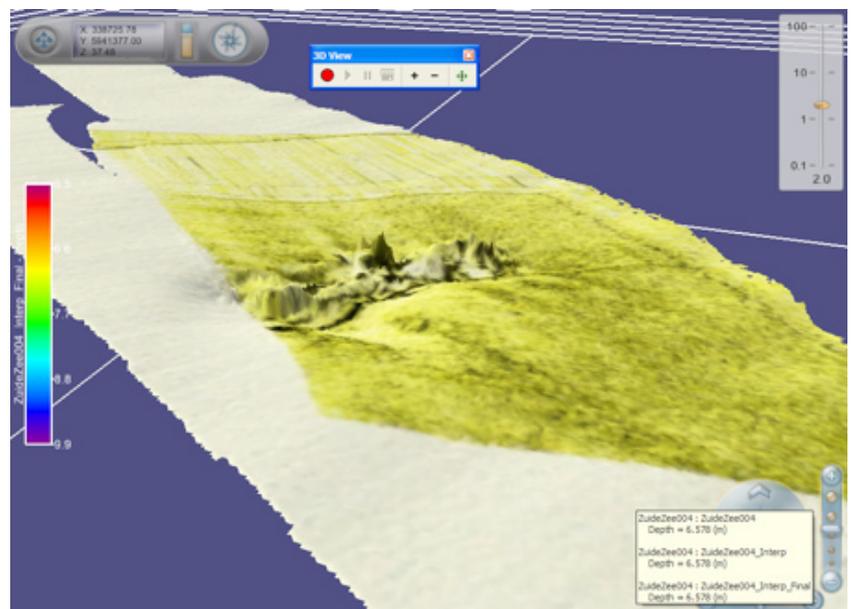


Abb. 3: Kombination aus Multibeam-Daten und Side-Scan-Sonar-Daten im 3D-Display-Window



wurden zum einen XTF-Files und zum anderen JSF-Files gespeichert. Nur eines der Images der XTF-Files war korrekt georeferenziert. Die Problemlösung vonseiten Caris kam leider erst drei Tage vor Abgabe der Arbeit und konnte somit bei der Auswertung nicht berücksichtigt werden. Daher blieb nur die Möglichkeit der Bearbeitung des einzig passenden Side-Scan-Sonar-Images. Hierfür lag ein georeferenziertes Base Surface und ein Side-Scan-Sonar-Bild vor. In dem 3D-Display-Window von Caris HIPS/SIPS lassen sich diese beiden Objekte zu einem dreidimensionalen Side-Scan-Sonar-Image verbinden. Mit Hilfe der Maus kann nun über und an das Modell »geflogen« werden (»Fly Through«). Auch gibt es die Möglichkeit, die Bewegungen als Videosequenz in verschiedenen Formaten zu speichern.

Trotz einiger nicht geklärter Probleme in der Bearbeitung ließen sich zufriedenstellende Ergebnisse erzielen. Die JSF-Dateien lassen sich zwar mit einem neuen Konverter einlesen, aber sie lassen nur eine Bearbeitung im 8-Bit-Mode zu. Dieses beeinträchtigt natürlich die Qualität der aufgenommenen 16-Bit Side-Scan-Sonar-Images.

Wenn alle Komponenten einwandfrei zusammenarbeiten, ist eine wertvolle Unterstützung der Berufstaucher zu sehen. Auch für zukunftsorientierte Projekte, in Form eines aktiven Leitens von Tauchern beim Tauchgang, ist diese Darstellung gut zu gebrauchen. Um effizient zu arbeiten, müssen die Rechenleistungen noch mehr den Prozessen angepasst werden. □

Hydrographic Surveying Using High Resolution Satellite Images

An article by *Petra Philipson* and *Frida Andersson*

The Swedish Maritime Administration (SMA) distributes official nautical charts and publications in Swedish waters and different methods and techniques are used to collect the relevant data. Remote sensing is one of the techniques that has only been used to a very limited extent so far but that has the potential, especially in shallow areas, of improving the contents of nautical charts. The Swedish Armed Forces (FM), the SMA and the Geological Survey of Sweden (SGU) are the only bodies authorised to perform hydrographic surveys, without seeking specific permission, according to the law regarding the protection of landscape information. We have evaluated the possibility of using high resolution satellite data to collect information on islets and rocks (location, size and depth), to what extent lights and beacons can be identified in the images, if the shoreline could be mapped/updated where necessary, and finally, and most importantly, to analyse the possibility of estimating depth from high resolution optical satellites.

In this geographic area, the depth penetration is rather limited due to dark, humic, waters but in clearer water the depth estimation possibility is increased.

The preliminary results show a potential to use high resolution satellite data for mapping of maritime objects. In areas where detailed information in the SMA database is limited the potential to improve the information content using high resolution satellite data is obvious. With respect to depth estimations, the analysis performed so far has

indicated the possibility to identify objects down to 3-4 meters depth in this region. The images show a clear difference in intensity between objects/areas located at different depths and the possibility to derive depth estimations based on these differences will be presented.

remote sensing | high resolution | hydrographic survey | depth estimation

1 Introduction

SMA distributes official nautical charts and publications in Swedish waters. A large effort is made to collect all necessary information within a specific area. The SMA is working continuously with hydrographic surveying, primarily in fairways, and with positioning of objects that are of importance for navigation. Different methods and techniques are used to collect the information and the SMA is a high-tech organisation with a proven capability to adopt and combine new techniques. Remote sensing is one of the techniques that has only been used to a very limited extent so far, but that has the potential to be a good alternative to the existing techniques and

improve the contents of the nautical charts, especially in shallow areas. The possibility to use remote sensing as a complimentary technique for mapping of maritime objects is presently being evaluated and we will continue the analysis during 2009. The preliminary results accomplished so far are presented in this paper.

2 Goal

During 2007, the general goal was to evaluate the possibility of using high-resolution satellite data to collect information about a number of objects of interest. The first task was to evaluate if this type of

imagery could be used to map (size and location) small islets and rocks in the Swedish archipelago. The outer archipelago is of specific interest, due to its inaccessibility. The second task was to evaluate if rocks located under the surface also could be mapped and to make an estimation of maximum depth. The third issue was to investigate to what extent lights and beacons could be identified in the images and if the geometric accuracy of the image is enough for the SMA's purposes. Finally, the SMA would like to make a comparison between the existing shoreline, based on aerial photo interpretations, and the shoreline that could be mapped from high resolution satellite imagery.

During 2008 and 2009 the goal of the investigation is to analyse to what extent the information collection process could be automated, to develop a strategy to include the satellite derived data in the existing nautical database at the SMA and to test the developed strategy in a pilot production. Additionally, and most important, a more exhaustive analysis regarding the possibility to estimate depth from high resolution optical satellites will be performed.

3 Methods

3.1 Area of investigation

The investigation is based on four QuickBird images. Three are collected in the county of Östergötland, east of Arkö-Gränsö during 2006 and one over the archipelago southeast of Nämndö, Stockholm in 2002. Both areas are located in the Baltic Sea on the east coast of Sweden, and are displayed in the image data presented in Fig. 1-a. The water in the Baltic Sea is of »Case-II« character and dominated by high concentrations of yellow substance (coloured dissolved organic matter). This means that the water has a high absorption of blue light and that the best depth penetration possibilities can be found in the green band. The coastal area depicted near Arkö-Gränsö is highly influenced by river discharge from e.g. Bråviken and the water is relatively turbid from time to time. One of the advantages with that area is that the boat traffic is relatively busy and that the image therefore contains several lights and beacons that have been used in the analysis. The image outside Nämndö depicts a part of the outer archipelago and the water here is much clearer, which increases the depth penetration possibilities. This area does not contain any fairways, it is a popular area for private boats during the summer season. There were no navigational marks in this area, which could be useful in the analysis, but a large number of rocks, islets and shallow subsurface areas are evident.

3.2 Satellite data, nautical charts and laser data

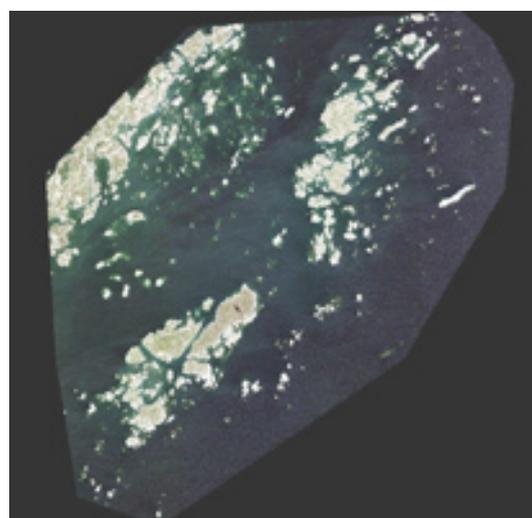
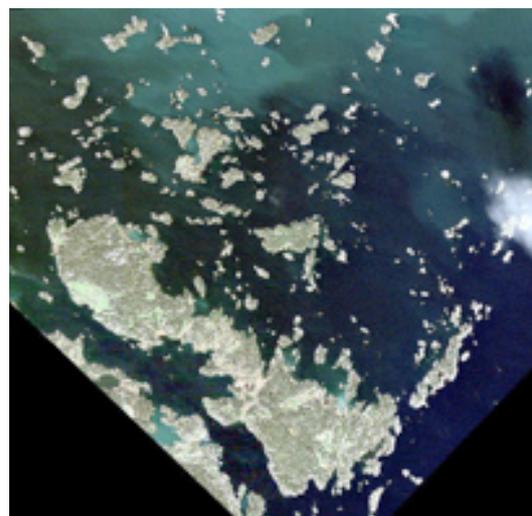
Satellite images from the QuickBird sensor have been analysed with respect to the goals described

in Chapter 2 above. QuickBird generates images with a spatial resolution of 0,6 meters in panchromatic mode (»black and white«) and 2,4 meters in multispectral mode (blue, green, red and near infrared). The spectral characteristics are defined in the table below. The radiometric resolution is 11-bits, which means that each colour can be represented in 2048 gradients.

Spectral characteristics of QuickBird:

Panchromatic	Blue	Green	Red	Near IR
450 nm to 900 nm	450 nm to 520 nm	520 nm to 600 nm	630 nm to 690 nm	760 nm to 900 nm

The QuickBird data from Arkö/Gränsö was collected on the 16th of May, 9th of September in 2006 and on the 18th of October 2007. The image collected in September can be seen in Fig. 1-a. The main land area is the two islands Arkö and Gränsö, which are separated by a small channel. A number of lights and beacons are located in the main fairway southwest of these islands. The QuickBird data depicting the archipelago south-east of Nämndö was collected on the 29th of May 2002 (Fig. 1-b). The water is relatively clear and the traffic less busy compared to Arkö/Gränsö. In this area, both detail-



Authors
Dr. Petra Philipson works as a Remote sensing consultant at Vattenfall Power Consultant AB, with main focus on applied projects for aquatic remote sensing.
Contact:
petra.philipson@vattenfall.com

Frida Andersson, MSc., is working as Chart database manager at Swedish Maritime Administration.
Contact:
frida.andersson@sjofartsverket.se

Fig. 1-a: The QuickBird images depicting the archipelago outside Arkö/Gränsö

Fig. 1-b: The QuickBird images depicting the archipelago southeast of Nämndö

led nautical charts and LIDAR data were available for the project developments.

The nautical charts, laser bathymetry data and the national shoreline (NSL) data corresponding to the investigated area were made available to the project by SMA during the investigations.

This area has during past years been surveyed several times. Therefore the depths are collected by a variety of methods. Multibeam surveying was performed in early 21st century, but as mentioned

earlier, the survey seldom reaches shoals located between sea surface and 6 meters. The nautical charts in the area are produced at 1 : 25 000 and 1 : 50 000 and the smaller scale is more generalised than the larger. NSL is, since 2004, surveyed and digitised by the Swedish National Land Survey. The shoreline is digitised in at scale 1 : 10 000 by using aerial photographs in a 3D environment. The laser survey was performed by the airborne laser bathymetry system Hawkeye in May 2000. The Hawkeye system was operating at a flight altitude of 200 m and with a laser spot spacing of 4 m. Positioning of the survey has been made by DGPS.

Additional nautical charts, produced by Hydrographica (*Granath 2008*), have been purchased and used for comparison and evaluation. Hydrographica has specialised in production of charts for the private sector. They have permission from the FM and the SMA to produce large scale charts within the popular parts of the outer archipelagos around the Swedish coast, which might be difficult to navigate based on the official nautical charts. These charts are produced in scale 1 : 10 000 and based on manual interpretation of aerial images over the mapped area and complementary field investigations. For example, an additional 2 meter depth curve has been interpreted and adjusted to the need of the private boat sector.

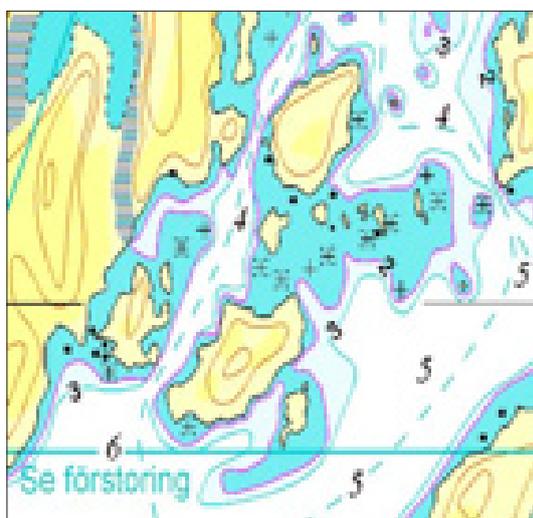
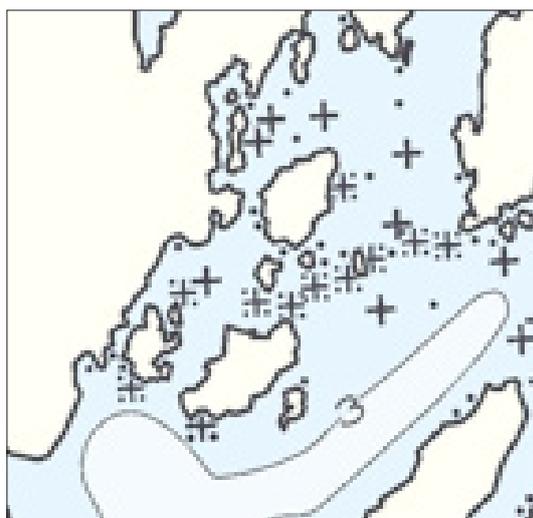
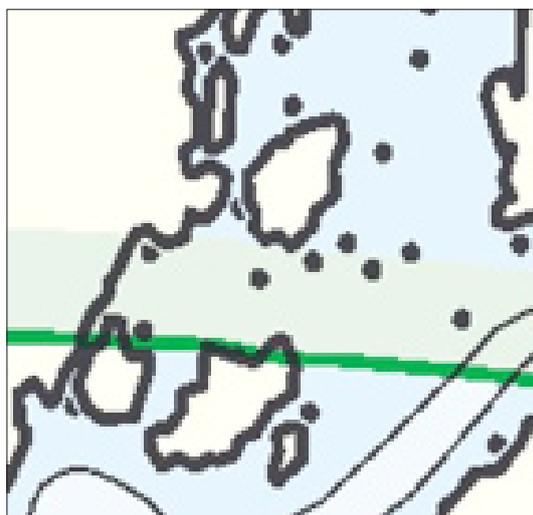


Fig. 2-a: SMA 1 : 50 000
Fig. 2-b: SMA 1 : 25 000
Fig. 2-c: Nautical chart
produced by Hydrographica

4 Results

4.1 Islets, rocks, subsurface rocks

Masking and classification techniques have been tested to identify islets and rocks and a comparison has been made using the available nautical charts in the area. A number of issues have been addressed: Are there rocks and islets in the image that do not exist in the nautical chart? Are there rocks and islets in the nautical chart that do not appear in the image? Are it mainly very small islets and rocks that are missing in one or the other of the base materials?

Fig. 2 and Fig. 3 show an example of the nautical charts and image data used in the comparison and evaluation of the high resolution (HR) QuickBird (QB) data. Looking at the nautical charts (1 : 50 000) distributed by the SMA (Fig. 2-a) the information content is of course incomplete and much more generalised compared to the other nautical charts and image data. In areas where detailed nautical charts (detailed information in the SMA database) are missing, the potential to improve the information content using HR satellite data is therefore large. The detailed nautical chart from the SMA contains much more information with respect to objects and the number of objects are more or less the same as the ones found in the very detailed charts produced by Hydrographica (*Granath 2008*). The charts from Hydrographica are superior in the depth area representation. The three meter depth isoline is much more detailed and an addi-

onal two meter depth isoline has been interpreted and added.

All objects, except two or three, represented in the detaild charts (Fig. 2-b and Fig. 2-c) could be indentified in the HR-QB data in the evaluated areas. In Fig. 3-c green stars correspond to objects identified both in HR-QB and detailed nautical charts. Red stars corresponds to objects identified in HR-QB, missing in detailed nautical charts. The yellow star corresponds to a deep subsurface rock that could not be identified in HR-QB.

Several areas has been evaluated and in general, an additional 10-20 % number of objects could be identified in HR-QB data, showing the potential object discrimination possibilites in this type of data. A number of the objects missing in the charts can of course be an effect of generalisation in the charts, but the possibility to identify objects in HR data is obvious.

The investigation regarding the possibility and limitations in automating the analysis and object identification is presently the main focus of the work and will continue.

4.2 Navigational marks

There are different types of navigational marks and one of the goals was to define what type of marks that are possible to identify in the high resolution satellite images. A number of navigational marks are available in the existing images from Arkö/Grän-sö. The investigation shows that only the lights and one beacon are possible to identify in the image. Smaller marks are not possible to identify, which not only is an effect of the size of the mark, but also due to the poor contrast to the surroundings. Small boat mooring buoys are, for example, visible in the image as they are white and very well separated from the surrounding dark water.

All images used for this part of the investigation, were geometrically corrected before the analysis and the position for each visible navigational mark was extracted. It should be noted however, that the images from Norrköping included beacons that are positioned by SMA, using high precision geodetic equipment, and these were included in the actual geometric correction as a subset of the ground control points used in the process. This makes the analysis a bit circular, but we still believe that the results are indicative as we have managed to achieve the same level of accuracy in the correction without any navigational marks present in the image. The analysis could be improved by excluding these beacons and redo the analysis, by this has not been prioritised so far.

A comparison between coordinates from the different sources (corrected image data and geodetically measured positions) has been made and an estimation of the accuracy that can be derived from image data has been made. Nine lights and beacons were identified and the coordinate differences were calculated. The table shows the mean, min and max difference between coordinate pairs.

Statistics indicating the difference level in meters between SMA measured coordinates and image derived coordinates:

	Northing	Easting
Mean	0,19	0,55
Min	0,05	0,01
Max	0,41	1,13

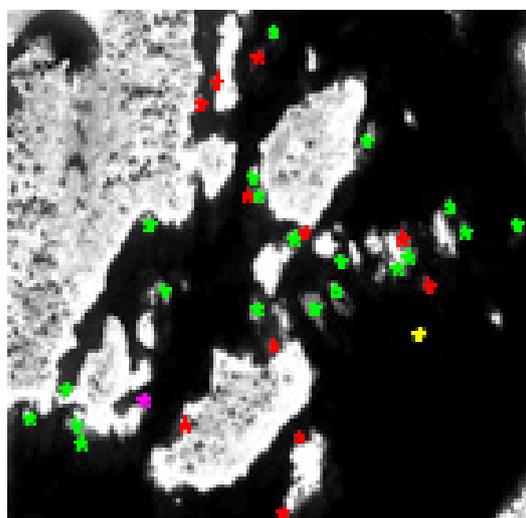
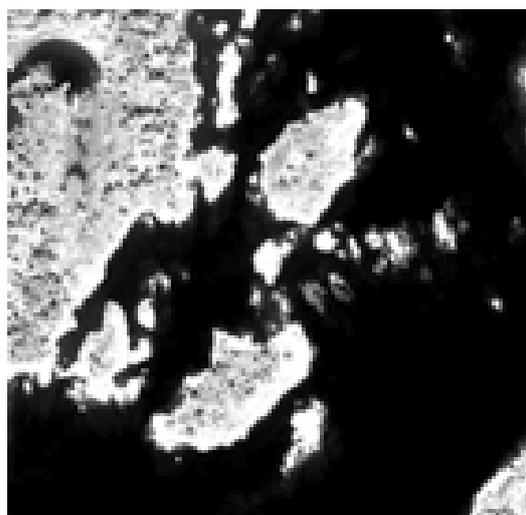


Fig. 3-a: Multispectral QB data (2,4 m)
 Fig. 3-b: Panchromatic QB data (0,6 m)
 Fig. 3-c: The result of the analysis





The results indicate that the accuracy to be obtained based on image data, is equal to the pixel size or better in most cases.

There is one lighthouse in the image that has not been positioned by the SMA using high precision geodetic equipment and the difference between these lower accuracy the SMA coordinates and coordinates derived from the image are 35,0 and 19,5 meters, in northing and easting respectively. This indicates that the position for such lights can be improved based on image data.

It should be noted that this part of the investigation not only indicates the geometrical accuracy with which beacons and other objects could be positioned. The SMA is also interested to find out if the image data could be used to update information about harbours, and with what accuracy different object in the harbours could be positioned.

4.3 NSL shoreline

The SMA has decided to give priority to update the shoreline in the Swedish nautical charts in order to correspond with the shoreline available in the maps of the National Land Survey (NLS). The objectives concerning NSL are included to increase the knowledge about the existing shoreline and its discrepancies from the specifications. There is no plan, as of today, to change the existing shore line based on the results in this project, but the

Fig. 5-a: A part of the nautical chart from Hydrographica
 Fig. 5-b: The corresponding HR-QB area
 Fig. 5-c: A possible 2-meter vector product

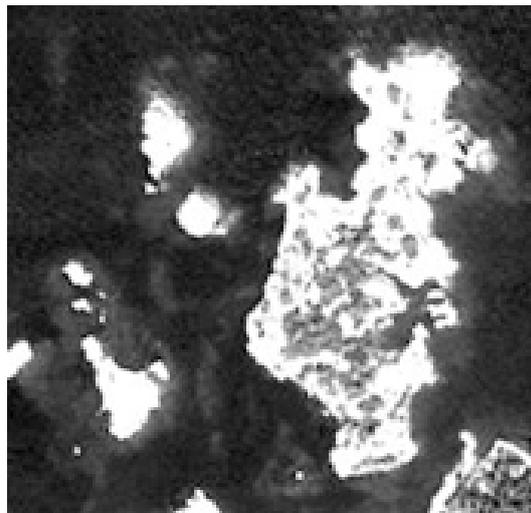
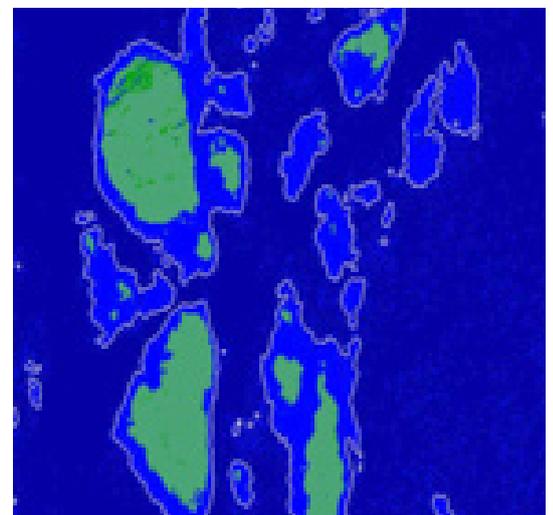
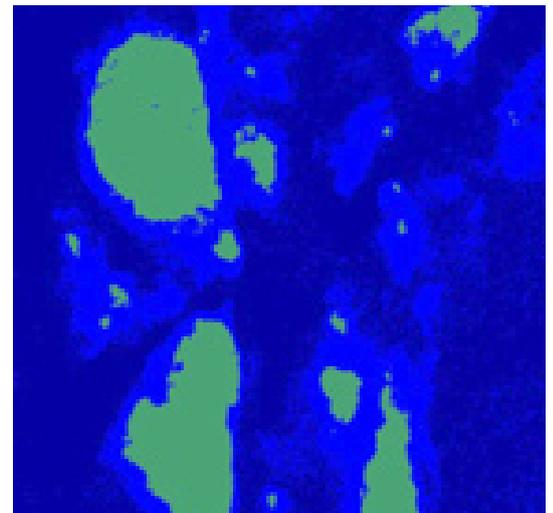
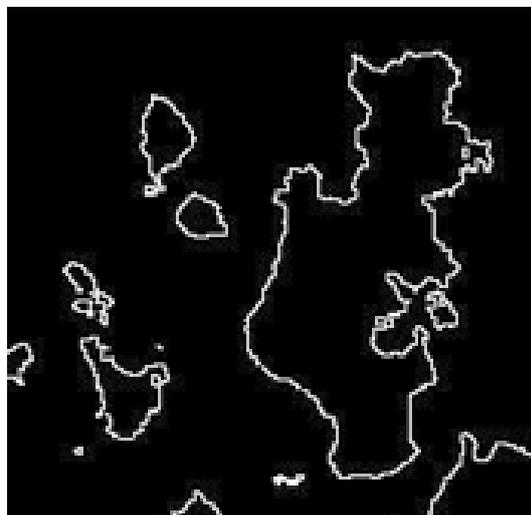


Fig. 4-a: Panchromatic image data

Fig. 4-b: Derived shoreline after segmentation and analysis of the image



results can serve as a good basis for future discussions and an alternative production method if the shoreline needed to be updated in the future.

The work related to this objective has merely started and will continue during 2009. Fig. 4 shows an example from one of the initial tests where a possible shoreline has been derived from HR-QB data. These results have not been evaluated and discussed further.

4.4 Depth estimation

During the early investigations of possible depths for mapping of subsurface rocks, it was estimated that objects located around 4 meters depth could be identified in the images. The analysis was based on available charts and LASER measurements. Furthermore, the images showed a clear difference in intensity between objects/areas located on different depths. This was the starting point for an increased analysis regarding the possibility of obtaining absolute levels of depth based on the HR-QB data. Initially, the panchromatic, 0,6-meter data was investigated. The depth penetration possibility in this band is not as good as for the green band, and the deepest objects visualised in the green band could not be identified in the panchromatic band. An example of a depth product that could be derived from panchromatic data is displayed in Fig. 5.

Fig. 5-a shows a part of a nautical chart from Hydrographica. These charts have an additional 2-meters depth isoline and both the 2- and 3-meters depth isoline are more detailed than the one found in the nautical charts produced by SMA. In Fig. 5-b, we have tried to identify all pixels repre-

senting depths between 0-2 meters. The correspondence to the curves in Fig. 5-a is relatively good and it should be kept in mind that all chart information is generalised. In Fig. 5-c, we have converted the raster information to a possible 2-meters depth vector product.

In addition, we have started to investigate the possibility of deriving depth maps based on the green band with 2,4-meter resolution. The analysis, so far, is based on simple segmentation of band 2

Fig. 6: The group of islands called »Femöringarna« in white and the derived depth intervals based on image intensity in band 2. LASER data is overlaid in vector format. The black line is the land contour from NLS

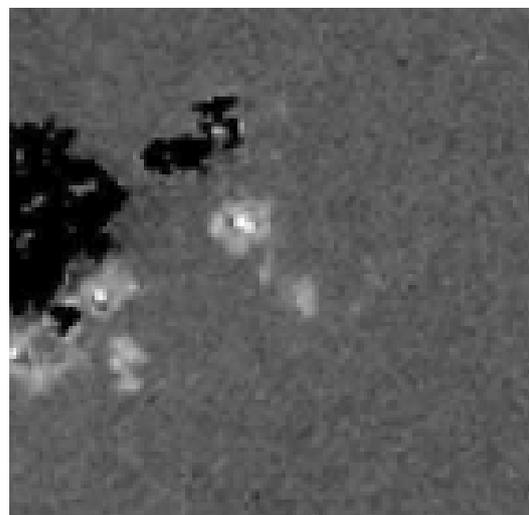
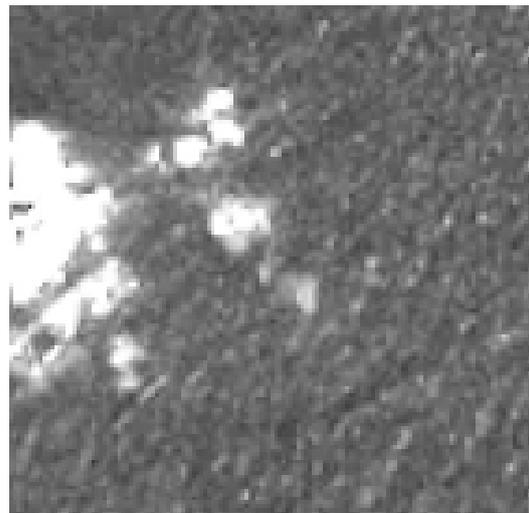
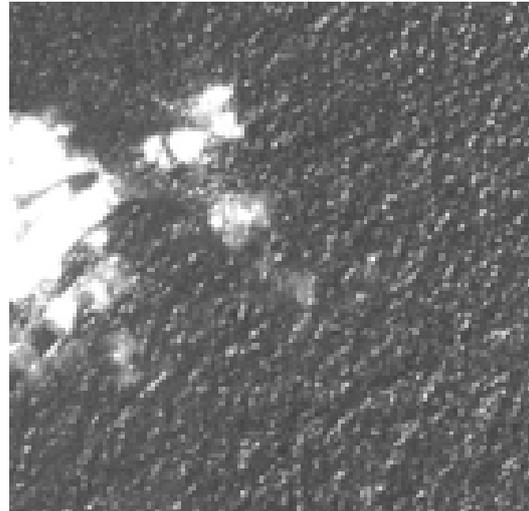
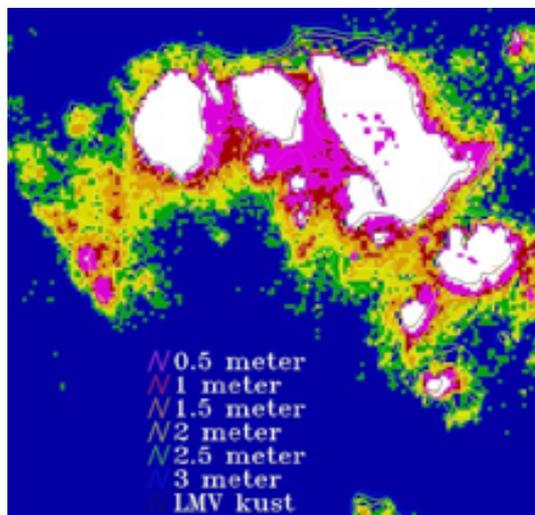


Fig. 7-a: Islands and subsurface area (PAN) before the wave correction algorithm has been applied

Fig. 7-b: Islands and subsurface area (MULTI) before the wave correction algorithm has been applied

Fig. 7-c: Islands and subsurface area (MULTI) after the wave correction algorithm has been applied



References:

- L. Granath:
www.hydrographica.com,
2008
- E. J. Hochberg, S. Andrefouet,
M. R. Tyler: *Sea surface
correction of high spatial
resolution Ikonos images to
improve bottom mapping
in near-shore environments*,
IEEE Transactions on
Geoscience and Remote
Sensing, Volume 41, Issue 7,
Pages: 1724-1729

intensity levels. Fig. 6 shows a part of »Femöringar-na« in the archipelago of Stockholm. The intensity levels have been segmented into half-meter class intervals, e.g. 1,5-2 meters (orange). The displayed vectors correspond to LASER data for the start of the corresponding depth interval, e.g. orange corresponds to 1,5 meter. Everything located outside the blue vector should be deeper than 3 meters. The same analysis has been made in several areas with promising results and we will now proceed with more sophisticated methods in order to properly evaluate the potential for HR-QB data for this objective.

The work will continue with the application of both empirical and more theoretically based algorithms to derive depth based on the image data. There are several possible methods found in the research literature, but most of them are developed for clear waters. This indicates that we most likely need to make some adjustments and combination of methods in order to get good results in our dark, humic rich, waters.

4.5 Wave correction

Based on the results of the analysis it is clear that if the procedure of identification and mapping of different objects are to be automated, the problems with waves needs to be addressed. Waves/wave crests are spectrally confused with

subsurface rocks and shallow areas and the signal is somewhat disrupted by the waves. The waves also blur the representation of the shallow areas. A wave correction algorithm (Hochberg 2003) has been implemented and tested and improved the appearance of the image data over shallow areas and subsurface rocks. An example is given in Fig. 7. The algorithm cannot be applied to panchromatic data. Wave correction will, if necessary, be included as a preprocessing step in the analysis of image data before the analysis.

5 Conclusions

The preliminary results show a potential to use high resolution satellite data for mapping of maritime objects as presented in Chapter 4. We will continue the analysis and focus on what extent the information collection process could be automated and a more exhaustive analysis regarding the possibility to estimate depth from high-resolution optical satellites.

With respect to the fact that this type of high resolution images can be obtained several times per week, and purchased by anyone and (as a result of these investigations,) the SMA is now investigating the possibility of making depth information public between 0-6 meters in the nautical data base, which presently is classified as secret. □

Die DHyG trauert um ihren Gründungsvorsitzenden

Prof. Dr.-Ing.

Werner Bettac

Am Sonnabend, dem 6. Dezember 2008, ist unser Gründungsvorsitzender, Herr Professor Werner Bettac, nach einem Schlaganfall verstorben.

Werner Bettac war für die Hydrographie in Deutschland und international für Jahrzehnte die treibende Kraft. Die Deutsche Hydrographische Gesellschaft gäbe es ohne ihn nicht. Er hat sie maßgeblich aufgebaut und entwickelt. Seine Impulse wirken auch über seinen Tod hinaus in der hydrographischen Gemeinschaft weiter. Als Gründungsvorsitzender und Ehrenmitglied werden wir Professor Werner Bettac in sehr guter Erinnerung behalten und sein Andenken stets in Ehren halten.

Seiner Ehefrau und der gesamten Familie wünschen wir, dass sie Trost finden in der Rückschau über sein erfülltes Leben.



Baggerarbeiten in Brasilien

Ein Praktikumsbericht von *Mathias Schlösser*

Von seinen Erfahrungen bei einem hydrographischen Praktikum in Brasilien im Rahmen eines internationalen Studierendenaustauschs berichtet ein Student der HCU.

Enterpa | COSIPA | Baggerarbeiten | Nassbaggerei | Dredging | Fluid Mud | Brasilien
Hydrographie-Ausbildung | Praktikum | HafenCity Universität

Betreut von einem mittelständischen Unternehmen, lernte er die Praxis der Nassbaggerei im Hafen von Santos kennen.

Einführung

Im Oktober 2007 fand der erste internationale Austausch zwischen Studierenden der HafenCity Universität Hamburg und Enterpa Engenharia Ltda. (São Paulo, Brasilien) statt.

Enterpa Engenharia Ltda. (Enterpa) ist ein traditionsreiches, mittelständisches Familienunternehmen mit Hauptsitz in São Paulo, Brasilien. Seit der Firmengründung im Jahr 1957 hat sich das Unternehmen zu einem führenden Anbieter von Ingenieurdienstleistungen entwickelt. Im Bereich der Architektur, des Bauens von Infrastruktur, des Umweltmanagements und der Energieversorgung ist das Unternehmen ebenfalls tätig.

Dominierende Ressorts bei Enterpa sind Dredging, Müllentsorgung und -aufbereitung, Gewässeraufbereitung, Infrastruktur, Energieanlagen und Straßenmanagement. Ansprechpartner war Herr J. Bartolomeu F. Fontes (Abb. 1), Abteilungsleiter Bathymetrie, der auf der Basis des Praktikums das PIIT-Programm (Programa Internacional de Intercâmbio Tecnológico) mit einem zielgerichteten Konzept für eine qualitätsorientierte Ausbildung während des Praktikums entworfen hat.

Die HafenCity Universität – Universität für Baukunst und Metropolenentwicklung – vereint die Studiengänge Geomatik, Architektur, Bauingenieurwesen und Stadtplanung. Sie wurde am 1. Januar 2006 gegründet und befasst sich in Lehre und Forschung mit der bebauten Umwelt.

Das Department Geomatik bietet Vorlesungen in den Schwerpunkten Hydrographie, Geodäsie, In-

genieur-Geodäsie, Photogrammetrie, Fernerkundung, GIS und Landmanagement an. Der Studienkurs Hydrographie ist durch die IHO und die FIG mit der Category A international akkreditiert und einzigartig in Deutschland. Die Hydrographie wird als Lehrveranstaltung im Bachelor-Programm und als eigenständiges Master-of-Science-Studium angeboten. Ansprechpartner ist hier Prof. Dr. Volker Böder.

Für Studierende des Diplomstudiengangs Geomatik ist es obligatorisch ein praktisches Studiensemester zu absolvieren. Für den Zeitraum eines Semesters haben die Studierenden die Möglichkeit, sich mit der zukünftigen Berufspraxis vertraut zu machen, ihr im Studium gewonnenes Wissen anzuwenden und zu erweitern sowie intensive wirtschaftsreale Erfahrungen zu machen. Außerdem fördert ein Aufenthalt im Ausland – bedingt durch fremde Kulturen und örtliche Eigenheiten – auch die persönliche mentale Entwicklung.

Arbeiten bei Enterpa

Das Enterpa Dredging-Department hat verschiedene Außenstellen in Brasilien sowie eine Instandhaltungsniederlassung in São Paulo. Das Unternehmen besitzt vier Suctions Dredges und zwei Hopper Dredges mit einer Kapazität von je 750 m³. Sie verfügen außerdem über zwei Hopper Dredges mit Kapazitäten von 2300 m³ und 4800 m³ (Abb. 2). Des weiteren gehören Bagger und Frachtkähne zum maritimen Fuhrpark.

Hauptaufgaben von Enterpa Dredging sind Dienstleistungen im Küstenbereich, Fluss- und

Autor

Mathias Schlösser studiert an der HafenCity Universität Hamburg (HCU).
Kontakt unter:
hydro@schloesser.cc

Abb. 2: »Hang Jun 3001« – der Hopper Dredge von Enterpa beim COSIPA-Projekt



Abb. 1: J. Bartolomeu F. Fontes, bei Enterpa Leiter der Abteilung Bathymetrie, und Mathias Schlösser



Seebaggerei, Wasserbau, Unterwasserhindernisbeseitigung sowie Hafen- und Wasserstraßenbaggerei und -reinigung.

Referenzprojekte sind z.B. die Baggerarbeiten in den Häfen von Santos, Recife und Rio Grande, die Instandhaltung des Flusses Phineros sowie die Vertiefung des Flusses Tietê in São Paulo, die Reinigung der Pampulha-Lagune sowie das Dredging und die Konstruktion der Petrobras-Werft in Rio Grande (Quelle: Enterpa Engenharia Ltda.).

Eine wesentliche Aufgabe der Nassbaggerei ist die Sicherstellung einer sicheren und verbesserten Navigation in Kanälen und Häfen. Ebenfalls ist es notwendig, Wasserstraßen für aufkommende ökonomische Entwicklungen und Strukturen anzupassen und auszubauen.

Schwerpunkt der Arbeiten im Praktikum war die Vertiefung des Kanals zum COSIPA-Terminal (Companhia Siderúrgica Paulista) in Cubatao – dem Hafen von Santos.

Der Hafen in Santos ist der größte und wichtigste Hafen in Brasilien. Fast alle Containerschiffslinien in Südamerika nutzen die profitable Lage der Wirtschafts- und Metropolregion São Paulo und des Bundesstaates Minas Gerais, und verlangen dadurch einen Ausbau der Infrastruktur. Die wachsende Ökonomie, besonders in einer aufstrebenden Wirtschaftsnation wie Brasilien, mit steigenden Exporten von Agrargütern, Erzen und Trockenmassengütern, benötigt eine Erweiterung der Infrastruktur. Transporte auf Seeseite haben im Vergleich mit Transporten auf Schienen oder Autostraßen enorme Kapazitäts- und Energieverbrauchsvorteile.

Der Hafen von Santos ist charakterisiert durch einen 12 km langen und 300 m bis 700 m breiten Kanal und vier große Containerterminals. Die Öffnung des Hafens für Public-Private Partnership im Jahr 2004 erlaubte den Ausbau des Hafens durch Privatinvestoren. Der Hafen hatte 2003 ein Containeraufkommen von 1,56 Millionen TEU, welches 36 % aller nationalen Abfertigungen ausmachte. Insgesamt wurden 2003 Güter mit mehr als 60 Mio. Tonnen umgeschlagen. Bereits zwei Jahre später,

im Jahr 2005, lag die Containerabfertigungsrate bei 2 Mio. TEU (Quelle: hansa-online.de).

Das COSIPA-Terminal in der Kommune Cubatao befindet sich 15 km flussaufwärts vom Haupthafen Santos entfernt. Die Lage im Hinterland hat damit auch den Vorteil einer verkürzten Anbindung zur Verkehrsstraße nach Sao Paulo.

Die Wassertiefe des Kanals vor dem Dredging betrug 9 m. Dadurch war es Containerschiffen mit großem Tiefgang untersagt, das COSIPA-Terminal anzusteuern. Der Hauptkanal des Hafens von Santos hat jedoch bereits eine Tiefe von 12 m und soll zukünftig auf 14 m ausgebaut werden. Zur Verbesserung der Situation sollte die Wasserstraße auf mindestens 12 m vertieft werden.

Enterpa erhielt den Auftrag, den Kanal auf die verlangte Tiefe auszubaggern. Die Abteilung Bathymetrie analysierte den jeweils aktuellen Zustand des Kanals und überwachte den Prozess.

Zunächst wurde eine Nullmessung durchgeführt, um den aktuellen Zustand der Tiefe und des Flussbetts zu bestimmen und festzuhalten. Diese Messung im Vorwege gibt einen Überblick über das anfallende Volumen und die Örtlichkeit im Dredge-Gebiet. Ebenfalls ist es die Referenz für den finalen Vergleich der Varianz der geleisteten Arbeit.

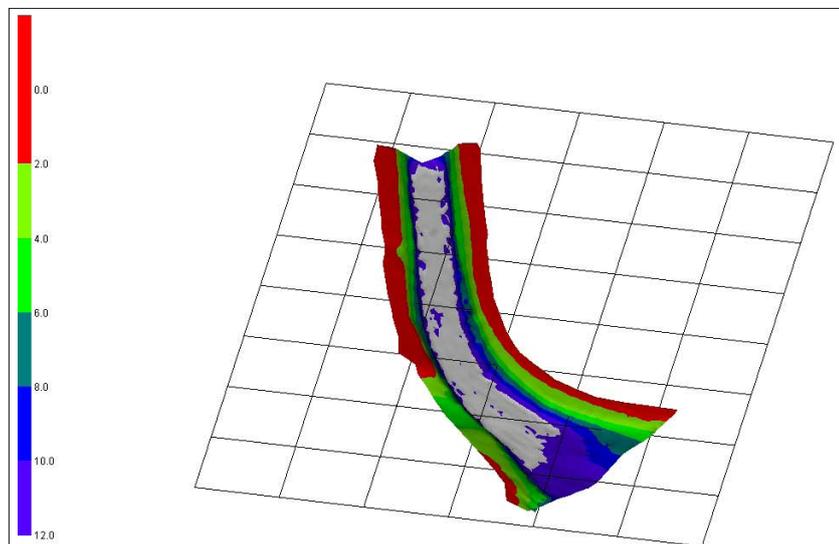
Der Einsatz eines Singlebeam-Echolots mit zwei Frequenzen (24/200 kHz) hat Vorteile beim gleichzeitigen Erkennen von festem und schlammigem Flussgrund sowie von bodennahen Objekten. Kenntnisse über den Zustand der Bodenstruktur erleichtern die Wahl der einzusetzenden Nassbagger. Eine falsche Einschätzung der Arbeitsumgebung schadet nicht nur den Arbeitsgeräten, sondern hat – durch ineffizientes Arbeiten und fehlerhaft kalibrierte Geräte – auch einen finanziellen Verlust zur Folge. Aus diesem Grund wurde die Soft- und Hardware vor Beginn einer jeden bathymetrischen Messung kalibriert und konfiguriert. Das Singlebeam-Echolot (Odom MK3) wurde mit der Barcheck-Methode kalibriert und mit GPS-Messungen beschickt. Auch die GPS-Messungen wurden geprüft und korrigiert.

Die Datenregistrierung erfolgte sowohl digital mit Hypack und analog auf Papier. Während der Aufzeichnung wurden sämtliche Daten auf Gültigkeit geprüft. Sobald ein Übertragungsfehler festgestellt wurde, wurde das gesamte Profil wiederholt komplett aufgenommen. Sämtliche registrierte Daten wurden am Ende jeder Messkampagne doppelt gesichert, um auch hier den Qualitätsstandards von Enterpa gerecht zu werden.

Das COSIPA-Projekt beanspruchte ein Gebiet von 324 m auf 1600 m. Für eine optimale Flächenabdeckung des Arbeitsgebiets wurde ein Profillinienabstand von 20 m gewählt. Die bathymetrische Aufnahme dauerte fast fünf Stunden.

Die Gezeiten-Registrierung erfolgte alle zehn Minuten an der Pegelstation am COSIPA-Terminal. Der Gezeitenverlauf entspricht über den gesamten Tag betrachtet nur einem Meter, und die Strömung im Kanal ist ruhig.

Abb. 3: Dreidimensionale Darstellung des Baggerprozesses im Kanal



Die Validierung, Datenbereinigung, Editierung, Volumenberechnung und Kartenherstellung erfolgten nachbereitend im Hauptsitz von Enterpa.

Mit einer Karte aus den Messwerten war es möglich, den aktuellen Status des Dredging-Prozesses visuell darzustellen (Abb. 3). Nach jeder Volumenkalkulation erhielt die Crew des Dredge eine XYZ-Datei mit den Anweisungen, an welchen Positionen noch bis zur finalen Tiefe gebaggert werden musste.

Ein markantes Problem ist der negative Einfluss von Fluid Mud. Verursacht durch das Dredging und durch Turbulenzen in der Wassersäule, streuen Schwebpartikel das akustische Signal und verfälschen damit eine korrekte Tiefenmessung. Fluid Mud ist immer noch eines der größten Probleme bei Sonaraufnahmen. Um ein bestmögliches Ergebnis zu erhalten, ist es notwendig, einen Kompromiss zwischen der Seevermessung und dem Dredging zu finden. Beides zur gleichen Zeit ist wegen der Turbulenzen in der Wassersäule kaum möglich. Sowohl ein Stopp der Nassbaggerei als auch unzureichend gemessene Wassertiefen bedeuten finanzielle Einbußen.

Ungenauere Tiefenangaben bedeuten zu wenig oder zu viel ausgebagertes Material im Projektgebiet. Ein Re-Dredging hat zusätzliche Kosten für Besatzung und Treibstoff zur Folge. Dredging über dem Toleranzlimit löst ebenfalls Strafzahlungen an den Kunden aus.

In diesem Projekt wurden die bathymetrischen Messungen nach einer mehrstündigen Unterbrechung der Hopper-Dredge-Arbeiten vollzogen. Dadurch konnten sich die Turbulenzen und Schwebpartikel beruhigen.

Die Analyse und Beobachtung des Arbeitsprozesses, des Postprocessings und der Volumenkalkulation (Abb. 4) sowie eine Aktualisierung der Dredge-Spezifikationen erfolgte einmal pro Woche.

Ein durchschnittliches Dredge-Volumen lag bei 21 000 m³ Material pro Woche. Bodenbewegungen, besonders an den Hängen, und Turbulenzen durch den Schiffsverkehr waren Ursachen für Materialauffüllungen in bereits gedredgten Bereichen und verlangten ein wiederholtes Ausbaggern.

Um die Qualität bei bathymetrischen Messungen zu garantieren, entwickelte ich ein Qualitätsmanagement-Handbuch zur Vermeidung menschlicher Fehler. Die Vorlage enthielt alle Schritte zur Vorbereitung einer Messung, eine Anleitung zum Kalibrieren von Hard- und Software sowie Wegweiser zur Kontrolle der Aufzeichnung während der Messkampagne.

Neben der Betätigung im Dredging, war ich auch in geschäftliche Abläufe involviert. Meine Aufgabe war u. a. auch die Akquise. Enterpa Engenharia Ltda. plante den Erwerb neuer technischer Ausrüstung zur Verbesserung des Arbeitsprozesses und zur Erweiterung der Tätigkeitsfelder. Hier übernahm ich die Kontaktaufnahme und die Verhandlungen mit internationalen Herstellern.

Während des Praktikums fand die erste jährliche WEDA Brazil Chapter Conference in Rio de Janeiro statt. Das Unternehmen Enterpa Engenharia war Co-Sponsor der dreitägigen Veranstaltung und

Herr J. Bartolomeu F. Fontes beteiligte sich an der Vortragsreihe mit einer interessanten Präsentation über eine bathymetrische Messung in einem Eisenminen-Damm und einer 3D-Visualisierung.

Während der gesamten Veranstaltung wurden viele interessante Themen wie Dredging Business and Law und Dredging Works and Equipment durch Fachleute präsentiert. Es war ein großes Vergnügen, sich mit Gleichgesinnten zu treffen und Konversation über die Dredging-Branche zu halten. Außerdem hatte ich die Möglichkeit, mich mit Geschäftspartnern und Firmenbesitzern über Verhandlungen und das Geschäft zu unterhalten, die ich vorher nur durch die Online-Korrespondenz kannte.

Es war sehr beeindruckend zu erfahren, dass die weltberühmten Strände Ipanema und Copacabana zu Beginn der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts mittels Dredging designed wurden.

Fazit & Ausblick

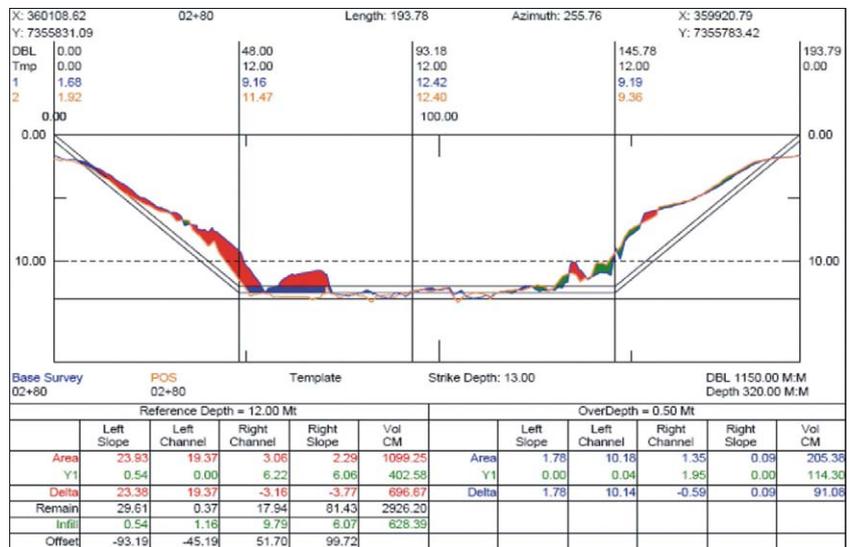
Hydrographie und besonders Dredging ist aus meiner Sicht eines der spannendsten Arbeitsgebiete, die ein Vermesser ausführen kann. Etwas sichtbar zu machen, etwas zu gestalten, was niemand vorher betreten oder gesehen hat, ist sehr beeindruckend. Hydrographie ist ein wachsender Markt und verspricht viele und mannigfaltige Projekte in den Bereichen Dredging, Öl und Gas, Pipelines, Maritime Konstruktion, Grenzbestimmung auf offener See, bei der Herstellung von nautischen Karten und in Lehre und Forschung.

Die Arbeit und die Erfahrungen in einem fremden Land und einer fremden Sprache sind unvergessliche Momente und charakterbildend. Während des Zeitraums konnte ich mein studentisches Wissen anwenden und über nautische Vermessung und Geschäftsführung erweitern. Ich kann uneingeschränkt jedem empfehlen ins Ausland zu gehen, dort zu arbeiten und Erfahrungen zu sammeln.

Enterpa ist ein seriöses und verantwortungsvolles Unternehmen mit sozialem Engagement in der Bevölkerung. Nach meinem Diplomabschluss hoffe ich, im Bereich Dredging eine feste Tätigkeit zu finden – vielleicht auch bei Enterpa in Brasilien. □

* Interessierte an dem Austausch können sich gerne an Prof. Dr. Volker Böder wenden (unter volker.boeder@hcu-hamburg.de)

Abb. 4: Volumenkalkulation in der Hypack-Software (rot – auszubaggerndes Material; blau – Material im Toleranzbereich; grün – Materialauffüllungen)



»Wir sind ein Teil des Puzzles«

Ein Wissenschaftsgespräch mit *Holger Klindt**

In der letzten Ausgabe der *Hydrographischen Nachrichten (HN)* haben wir das Wissenschaftsgespräch eingeführt. Mit Holger Klindt – dem ersten Vorsitzenden der Deutschen Hydrographischen Gesellschaft (DHyG) – haben wir diesmal einen wichtigen Repräsentanten der deutschen Hydrographie zum Gespräch geladen, obwohl wir in ihm gar nicht so sehr den Wissenschaftler sahen, als vielmehr einen Vertreter der Wirtschaft. Wir sollten eines Besseren belehrt werden – und lernten einen Vorsitzenden kennen, der keine Mühe hat, den Bogen von der Hydrographie zur Fußballweltmeisterschaft zu schlagen.

Maritime Safety | Maritime Security | Atlas | DHyG | Jubiläumsjahr | Lobbyarbeit | GHyCoP
Anerkannter Hydrograph | IFHS | Ausbildungsförderung | HYDRO 2010 | Bremer Erklärung

Herr Klindt, wir führen heute ein Wissenschaftsgespräch. Deshalb wollen wir von Ihnen gerne erfahren, wie Sie die Hydrographie als Fach im Fächer der Wissenschaften verorten würden. Wir erinnern uns an ein Zitat von Ihnen, in dem es heißt: »Hydrographie ist eine Wissenschaft und Hochtechnologie.« Ist die Hydrographie tatsächlich eine eigenständige Wissenschaft oder ist sie eine Disziplin, ein Teil des Vermessungs- und Geoinformationswesens?

Ich habe in dem zitierten Satz den Begriff der *eigenständigen* Wissenschaft bewusst nicht gebraucht, sondern nur den Begriff der Wissenschaft. Wir sind uns wahrscheinlich alle darüber einig, dass die Hydrographie ein sehr wesentliches Element der Themen Geomatik und Geoinformationswesen ist. Wir können die Hydrographie in der heutigen Zeit nicht separat betrachten – denken wir nur an solche Themen wie das integrierte Küstenzonenmanagement. Wir können hier nicht losgelöst nur die hydrographischen Tätigkeiten auf der nassen Seite des Untersuchungsgegenstandes betrachten, sondern wir müssen eben ganzheitlich über Nutzungsinteressen, auch widersprüchliche Nutzungsinteressen, über Umweltschutz und über Ressourcenmanagement nachdenken. Es gibt zahlreiche Schnittstellen mit den Geowissenschaften im weitesten Sinne – ob nun bei morphologischen Arbeiten oder bei Umweltuntersuchungen. Diesen Aspekt berücksichtigend, muss man sehr vorsichtig sein, künstliche Grenzen einzuführen und bestimmte Untersuchungstätigkeiten als eigenständige Wissenschaften zu betrachten. Das ist den heutigen Aufgabenstellungen so nicht mehr angemessen. Insofern kann ich ganz eindeutig sagen: Ja, die Hydrographie ist Bestandteil eines größeren Themenkomplexes, eben der Geoinformationswissenschaften. Aber sie spielt hier nicht zuletzt aufgrund der riesigen Wasserflächen weltweit eine ganz dominante Rolle.

Sie verwenden das Wort Geoinformationswissenschaften, um die übergeordnete Wissenschaft zu benennen. Sind Sie über die Wortwahl glücklich? Sie hätten ja auch Geomatik verwenden können oder das präzise, aber sperrige Wortungetüm Vermessungs- und Geoinformationswesen.

Es gibt in der Tat viele Begrifflichkeiten, die sehr sperrig sind; und nach jedem Versuch, hier eine Bezeichnung zu finden, werden Sie in der anschließenden Diskussion sofort feststellen, dass Sie die eine oder andere Ecke eben nicht getroffen haben. Hier tun wir uns sehr schwer. Es gibt auch Kollegen, die die Hydrographie als Teil der Geowissenschaften sehen. Jetzt können wir darüber philosophieren, ob die Geoinformation Teil der Geowissenschaften ist, oder ob wir uns schon wieder in der falschen Ecke betrachten. Entscheidend ist, wirklich zu verstehen, dass wir in einem ganzheitlichen Ansatz am Untersuchungsgegenstand Geosystem tätig sind. Wo wir diese Grenzen ziehen, hat am Ende eher etwas mit Finanzmitteln, mit Strukturen an Hochschulen und bei industriellen Dienstleistungen zu tun, als mit einer natürlich vorgegebenen Grenze aus dem Untersuchungsgegenstand heraus.

Wir wollen dieses Gespräch nutzen, den Mitgliedern der DHyG ihren Vorsitzenden näherzubringen. Es ist bekannt, dass Sie bei Atlas Elektronik arbeiten und dort »Head of Maritime Safety and Security« sind. Erklären Sie uns den Unterschied zwischen Safety und Security.

Ich bin in der Tat bei der Atlas Elektronik zuständig für das Thema Maritime Safety and Security. Für den zweiten Teil des englischen Begriffs gibt es keine Übersetzung ins Deutsche. Dagegen ist die Maritime Safety ein sehr klassischer Begriff aus dem Bereich der Nautik. Aufgabenstellung hier ist es, die Sicherheit und Leichtigkeit des Seeverkehrs sicherzustellen, ganz im Sinne der Seeverkehrsordnung Paragraph 1. Ganz wesentliche technologische Komponenten sind hier die sogenannten VTS-Systeme (Vessel Traffic Services). Das sind radarbasierte Überwachungsketten, deren Radarsignale durch eine sehr komplexe Signalverarbeitung in Überwachungszentralen – so wie hier im Hamburger Hafen – zusammengeführt und analysiert werden. Den VTS-Operateuren und den Lotsen wird damit ein vollständiges Lagebild des zu überwachenden Gewässers zur Verfügung gestellt, um Risiken frühzeitig zu erkennen, um die Seeschifffahrt zu beraten oder vor Gefahrenmomenten im Gewässer zu warnen. Auf diese Weise werden alle Verkehrsteilnehmer sicher und heil

* Das Gespräch mit Holger Klindt führten Lars Schiller und Volker Böder

und effizient, auch das ganz wesentlich, durch die Gewässer geführt. Wie wichtig das ist, wird klar, wenn wir über den kommerziellen Frachtverkehr reden und den Warendurchsatz im Hamburger Hafen betrachten.

Im Unterschied hierzu ist der Begriff Maritime Security fokussiert auf die Abwehr äußerer Gefahren, die dem Seeverkehr oder auch den Gewässern drohen. Hierzu gehören Themen wie der Schutz der Hoheitsgewässer vor Drogenschmuggelaktivitäten, die Überwachung illegaler Migration – ein ganz brennendes Thema im Mittelmeer, wir alle kennen die Berichterstattung aus den jüngsten Tagen über die Flüchtlingslage in Lampedusa –; aber dieser Bogen spannt sich weiter über die Piratenüberfälle am Horn von Afrika, in der Straße von Malakka bis hin zur Terrorismus-Diskussion.

Die Technologien, die in diesen beiden Teilgebieten zum Einsatz kommen, sind, abgesehen von einigen Sensorspezifika, identisch. Wir reden über Sensoren, die durch weitere Sensoren, wie beispielsweise AIS, unterstützt werden. Die Signale werden übertragen, in der Zentrale ausgewertet und es wird ein Lagebild dargestellt. Im Unterschied zu den Verkehrsüberwachungssystemen ist aber im Bereich der Security der Hauptbetreiber in der Regel die Coastguard oder auch die Marine. Diesen Betreibern fällt die Aufgabe zu, die Hoheitsgewässer, die Hoheitsgrenzen und gegebenenfalls auch die Erweiterten Wirtschaftszonen zu überwachen und illegale Aktivitäten zu verhindern.

Interessant hierbei ist, dass neben der traditionellen Rolle der Hydrographie im Bereich Maritime Safety – mit der präzisen Vermessung von Häfen und den Seekarten – die Methoden der Hydrographie auch im Bereich der Maritime Security eine Rolle spielen. Manchmal wissen wir, dass terroristische Gruppen beispielsweise Sprengladungen an Schiffen oder unter Liegeplätzen an Pieranlagen angebracht haben. Zur Detektion dieser Bedrohungen kommen genau die gleichen Gerätschaften zum Einsatz wie in der hydrographischen Vermessung – nämlich hochauflösende Sonaranlagen. Bei diesem spannenden Thema gibt es sehr aktuelle Projekte, beispielsweise, auch das mag überraschen, im Vorfeld der Fußballweltmeisterschaft in Südafrika. Da hat die südafrikanische Marine die Aufgabe bekommen, die Häfen mit hydrographischen Methoden zu untersuchen. Langzeitbedrohungen, Sprengladungen oder andere Objekte, die den Seeverkehr gefährden könnten, müssen rechtzeitig beseitigt werden.

Sie haben Physik studiert. Wie sind Sie zur Hydrographie gekommen?

Ich versuche das einmal in komprimierter Form zu beschreiben. Ich habe einen etwas komplexeren Ausbildungsgang durchlaufen, beginnend mit einer Lehre als Physiklaborant in der optischen In-

dustrie in Wedel, habe anschließend 1976 an der Fachhochschule in Wedel meinen Abschluss als Physikingenieur gemacht. Aufgrund meines großen Interesses für die Physik habe ich mich dann entschlossen, ein Studium der Physik an der Universität in Hamburg anzuhängen. Bevor ich 1984 meinen Abschluss gemacht habe, habe ich einen Großteil meiner Zeit in der Hochenergie-Physik verbracht. Aber bereits 1979 hatte ich über eine studentische Hilfsfähigkeit die Gelegenheit, mich aufs Meer zu bewegen. Ich war Mitarbeiter beim Biomass-Projekt, einem internationalen Projekt zur

»Die Hydrographie spielt eine dominierende Rolle in den Geoinformationswissenschaften.«

Abschätzung der Biomasse des antarktischen Krills, kleiner krebsähnlicher Tiere, die am Anfang der Nahrungskette im Südatlantik stehen. Diese Untersuchung haben wir mit akustischen Methoden durchgeführt; später habe ich dieses Projekt dann als Leiter selbst übernommen. Ende 1989 bin ich in die Industrie gewechselt. Ich hatte das Angebot, bei der Atlas Elektronik im Vertrieb tätig zu werden mit dem Verantwortungsbereich hydrographische Systeme für Forschungsschiffe und für den Offshore-Bereich. Indien, die USA, England, Norwegen gehörten zu den von mir betreuten Ländern. Daraus rekrutieren sich auch viele der heutigen Kontakte, die wir im Rahmen der IFHS (International Federation of Hydrographic Societies, *Anm. d. Red.*) intensiv nutzen. 2001 dann bin ich an die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel gewechselt und habe dort die Geschäftsführung des Zentrums für Angewandte Meereswissenschaften übernommen. Der Schwerpunkt meiner Tätigkeit lag darin, zu erkennen, welche universitären Entwicklungen das Potenzial hatten zu Produkten der Meerestechnik weiterentwickelt zu werden, diese Entwicklung zu fördern und aktiv zu begleiten. Hier tritt natürlich ein Unterschied zu den klassischen Technologietransfereinrichtungen zutage. Wir waren aktiv

Abschätzung der Biomasse des antarktischen Krills, kleiner krebsähnlicher Tiere, die am Anfang der Nahrungskette im Südatlantik stehen. Diese Untersuchung haben wir mit akustischen Methoden durchgeführt; später habe ich dieses Projekt dann als Leiter selbst übernommen. Ende 1989 bin ich in die Industrie gewechselt. Ich hatte das Angebot, bei der Atlas Elektronik im Vertrieb tätig zu werden mit dem Verantwortungsbereich hydrographische Systeme für Forschungsschiffe und für den Offshore-Bereich. Indien, die USA, England, Norwegen gehörten zu den von mir betreuten Ländern. Daraus rekrutieren sich auch viele der heutigen Kontakte, die wir im Rahmen der IFHS (International Federation of Hydrographic Societies, *Anm. d. Red.*) intensiv nutzen. 2001 dann bin ich an die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel gewechselt und habe dort die Geschäftsführung des Zentrums für Angewandte Meereswissenschaften übernommen. Der Schwerpunkt meiner Tätigkeit lag darin, zu erkennen, welche universitären Entwicklungen das Potenzial hatten zu Produkten der Meerestechnik weiterentwickelt zu werden, diese Entwicklung zu fördern und aktiv zu begleiten. Hier tritt natürlich ein Unterschied zu den klassischen Technologietransfereinrichtungen zutage. Wir waren aktiv

Holger Klindt, 56, nach dem fast dreistündigen Interview, das wir am 29. Januar unmittelbar vor dem Geodätischen Kolloquium an der HCU mit ihm führten



beteiligt an den technologischen Entwicklungen, um sie dann aber weiterzugeben in die Hände der Industrie (insbesondere in die Hände der kleinen und mittelständischen Unternehmen) und daraus Markterfolge zu erzielen.

Ich habe diese Aufgabe Ende 2003 abgegeben an den neuen Maritimen Koordinator des Landes Schleswig-Holstein, bin zurückgewechselt zur Atlas Elektronik und habe dort die Leitung des Bereichs Maritime Safety and Security übernommen.

Ihr Eingangs-Statement, man kenne mich nicht als Wissenschaftler, konnte ich hiermit vielleicht ein bisschen korrigieren. Ich habe durchaus einen wissenschaftlichen Hintergrund, wobei mein Hauptinteresse immer auf der Entwicklung von Techno-

logien lag. Dazu gehörten Entwicklungen im Bereich der Sonartechnik, aber auch die Entwicklung verschiedener Sonden, die Weiterentwicklung von Unterwasserfahrzeugen, von Datenloggern zur Untersuchung des Verhaltens von antarktischen Robben – und so könnte ich die Reihe fortsetzen.

Auf der Atlas-Homepage erfährt man, dass 58 Marinen mit hydrographischen Sensoren von Atlas ausgestattet wurden. Im direkten Kontext findet sich der einprägsame Satz »vom Sensor zum Effektor«. Und wir lernen, dass es sich bei einem Effektor beispielsweise um einen Torpedo handelt. Nun ist es kein Geheimnis, dass militärische Forschung oft genug auch dem zivilen Nutzen zugute kommt. GPS ist ein eindrückliches Beispiel. Auch bei Atlas ist es ja so, dass die Sparte Hydrographie entstanden ist, weil das Wissen über Sensortechnik und Signalverarbeitung vorhanden war. Firmenhistorisch müsste es daher wohl eher heißen: Vom Effektor zum Sensor. Zuerst gab es das Verteidigungsprodukt, später dann auch Vermessungsgeräte für alle. Ist das ein Wesen der industriellen Forschung?

Ich bin Ihnen sehr dankbar, dass Sie diese Frage stellen, das gibt mir die Gelegenheit, mit einem viel gepflegten Klischee aufzuräumen. Wer keine direkte Berührung mit diesem Thema im Alltag hat, kennt dieses Klischee. Es geht davon aus, dass die beste und wundervollste Technologie immer zuerst und bevorzugt, nicht zuletzt auch aufgrund scheinbar unbegrenzter Mittel, in dem Bereich der militärischen Anwendung vorhanden ist. Dieses trifft nicht nur für uns, die Atlas Elektronik, sondern auch für viele andere ähnliche Unternehmen so in dieser Form nicht zu. Richtig ist, die Kernkompetenz Sonartechnik ist zwar im Hause, genauso aber in Kiel vorhanden. Diese Kompetenz generiert sich aus Parallelerfahrungen, sowohl aus der zivilen wie aus der militärischen Welt. Wenn wir an die historische Entwicklung der Fächerlote denken, dann wird natürlich der ein oder andere, der

die Geschichte kennt, sagen, hier hat die amerikanische Marine doch wesentliche Mittel investiert. Wenn wir uns die Entwicklung in Deutschland anschauen, dann stellen wir fest, dass wir diese Fächerlote aus der Kernkompetenz Sonartechnik entwickelt haben – völlig unabhängig von den militärischen Entwicklungen. Dies nicht zuletzt deshalb, weil die Aufgabe eines Fächerlots nicht unbedingt dem Einsatzbereich eines militärischen Sonars entspricht. Die beiden Sonarsysteme unterscheiden sich schon im Untersuchungsgegenstand. Fächerlote untersuchen Flächen, flächenhafte Objekte unter Wasser. Die Aufgabe von militärischen Sonarsystemen konzentriert sich vorrangig auf die Detektion von Objekten in der Wassersäule.

Das mag scheinbar nur ein kleiner Unterschied sein, ist aber mathematisch und technisch ein sehr großer Unterschied. Insofern kann man nicht nur sagen, wir haben uns unabhängig von den militärischen Applikationen entwickelt, sondern man muss sogar umgekehrt sagen: Häufig sind zivile Entwicklungen in der Lage auch militärische Entwicklungen zu befruchten. Ähnliche Beispiele gibt es in der Verkehrsüberwachung, wo wir ungleich höhere technische Anforderungen zu erfüllen haben, als sie jemals in einem militärischen Szenario vorkämen.

Die Aussage auf unserer Webseite ist also richtig. Eine historische Anmerkung kommt noch hinzu: Das Haus Atlas Elektronik kommt in der Tat aus der Sensorentwicklung; solche Dinge wie Effektoren – Torpedos, aber auch andere Systeme zur Vernichtung von Minen – sind erst später durch die Fusion mit der STN hinzugekommen.

Gerade in der jüngsten Vergangenheit haben wir die Bedeutung dieser querschnittlichen Kompetenz zunehmend erkannt. Unternehmen wie unser eigenes Haus konzentrieren sich noch stärker darauf, diese Kompetenzen weiter zu fördern und zu entwickeln. Daher gibt es bei uns im Haus jetzt ein eigenes ECDIS-Kompetenzzentrum. Hier werden alle Visualisierungsfragen des Hauses – aus der Hydrographie, aus der Maritime Safety and Security oder auch aus der Minenjagd – mit dem gleichen Erfahrungsschatz bedient, um Produkte gemeinsam zu entwickeln.

Jetzt haben Sie die Bedeutung der Hydrographie für die Industrie in Teilen schon angesprochen. Vor fast hundert Jahren (1912 genaugenommen) hat Alexander Behm das Echolot erfunden. Ist das Echolot aus Deutschland auch heute noch ein Exportartikel? Und ist die heute moderne Technik nachgefragt genug, um die Arbeitsplätze zu sichern?

Man darf die Bedeutung der deutschen Echolot-technologie nicht alleine an Umsätzen und an der Zahl von Arbeitsplätzen festmachen. Es handelt

»Der Unterschied zwischen Maritime Safety und Maritime Security? – Hydrographie für die Sicherheit der Schifffahrt. Und Hydrographie zur Terrorabwehr.«

sich um eine hochspezialisierte Technologie und eben nicht um ein Massenprodukt. Ohne dass mir jetzt die konkreten Zahlen vorliegen, können wir mit Fug und Recht davon ausgehen, dass in der Summe, wenn wir alle Applikationen zusammennehmen (die Fächerecholote, die Singlebeam-Echolote, die Subbottom-Profiler, die Side Scan Sonare ...), etwa zwischen 300 und 400 Arbeitsplätze an der Lottechnologie hängen. Auch ohne konkrete Zahlen bin ich auf der sicheren Seite, wenn ich sage, dass wir es mit einem Jahresumsatz in der Größenordnung von 100 Millionen Euro zu tun haben. Wir reden wohl-

gemerkt über herstellende Betriebe, nicht über die Dienstleister, sonst würden wir hier noch zu ganz anderen Zahlen kommen. Man darf, wenn man

»Es ist ein Klischee, dass die beste und wundervollste Technologie immer militärischen Ursprungs ist.«

dieses betrachtet und diese Zahlen vielleicht für zu hoch gegriffen hält, nicht vergessen, dass wir solche Echolote in der Regel nicht als Standardprodukte verkaufen. Sie sind meist Bestandteil eines größeren Systems. Wir als Hydrographen wissen, dass ein Fächerlot alleine nur die halbe Antwort ist. Der Kunde erwartet am Ende ja keinen Datenstrom digitaler Tiefen, sondern eine Seekarte. Wenn man die gesamte Systemtechnik, die sich dahinter verbirgt, zusammennimmt, dann sind die eben genannten Zahlen realistisch. Wenn wir uns den internationalen Wettbewerb anschauen, ist es überraschend festzustellen, dass sich über viele Jahre die Wettbewerberstruktur im Markt wenig verändert hat. Wir haben die klassischen Akteure mit etablierten Namen. Aber angesichts der Markterfolge, denke ich, kann die deutsche Industrie hier sehr wohl mit dem internationalen Wettbewerb mithalten.

Ganz spannend zu sehen ist, welche befruchtenden Impulse aus der deutschen Echolotindustrie in den vergangenen Jahren in den Weltmarkt geliefert wurden. Viele heute allgemein anerkannte und eingesetzte Verfahren, so wie das Kreuzfächerprinzip, sind in Deutschland entstandene Technologien.

Und wir werden da auch nicht von anderen Ländern abgehängt – USA, UK –, die vielleicht ein bisschen mehr Geld investieren?

Es ist ganz bemerkenswert, dass es in den USA kaum einen Fortschritt im Bereich der Sonare gibt. Die Hauptimpulse sind in den letzten 15 Jahren fast ausschließlich von Europa ausgegangen. Selbst ein bekannter früherer Hersteller aus den USA hat seine technologische Kompetenz inzwischen komplett nach Kiel verlegt.

Das Vereinigte Königreich hingegen ist sicherlich ein großer Abnahmemarkt, aber es gibt dort keine großen Hersteller. Zwar gibt es Spezialhersteller von Sonaranwendungen, beispielsweise für Unterwasserpositionierungen, ansonsten aber ist auch der britische Markt dominiert von den klassischen Akteuren Norwegen, Dänemark, Deutschland.

In vielen Branchen wird eine ausgereifte Technik einfach nachgebaut. – Kommt das auch in der Sonartechnologie vor?

Auch hier stießen wir wieder auf ein Klischee, wenn wir dabei an China dächten. Wir sind ja seit Langem in China tätig. Wenn ich mir heute anschau, was es denn an Copy-Produkten gibt, dann kann ich nur feststellen, es gibt keine Kopien, die den Namen verdienen. Es gibt vor allem keine Fächerecholote, die Anerkennung finden. Darin besteht ja die Schwierigkeit, dass die Kopien lokaler Anbieter im eigenen Land keine Akzeptanz finden. Das

ist eine ganz überraschende Feststellung, die wir auch bei den Verkehrsüberwachungssystemen immer wieder machen. Unser Unternehmen hat in China mit diesen VTS-Systemen einen Marktanteil von über 80 Prozent in den letzten zwei Jahren erreicht. Wir haben über 30 große Verkehrsüberwachungssysteme in Häfen wie Shanghai, in der gesamten Pearl River Bay, in Shenzhen und am Yangtse-Fluss bis hinauf zum Drei-Schluchten-Staudamm installiert. Und wir sind zu keinem Zeitpunkt auf Ansinnen lokaler Firmen gestoßen, diese Technologie zu kopieren. Zu partizipieren ja, als Dienstleister, als Unterlieferant für bestimmte Teilkomponenten, aber es gab nie einen Versuch, wirklich die Kerntechnologie zu kopieren.

Hydrographen sind, wie man allerorten hört, weltweit gefragt. Auch in der Industrie. Viele Stellen werden nicht besetzt, weil der Nachwuchs fehlt. Könnte es vielleicht eine Aufgabe der Industrie sein, das Interesse für die Hydrographie bei potenziellen Studienkandidaten zu wecken? Oder müssen sich die Hochschulen selbst um neue Studenten kümmern?

Da treffen Sie auf ein Kernthema von mir. Bei dem ich leider auch im eigenen Haus immer noch auf Unwissen und Zögern stoße. Ich bin der Meinung, dieses ›Vielleicht‹ in Ihrer Fragestellung sollten wir ersetzen. Es ist ein Interesse, ja es *muss* ein Interesse der Industrie sein! Schauen Sie, die Hochschulen sind Dienstleister, sie bilden Studenten aus – nicht zum Selbstzweck, sondern für einen Markt. Der Markt aber ist genau die Industrie, über die wir hier reden. Die Unternehmen, nicht nur die herstellenden Betriebe, sondern auch die Dienstleister, die großen Offshore-Öl- und -Gas-Firmen, die Seekabelfirmen, all diese müssen ein essenzielles Interesse daran haben. Denn sie brauchen adäquate Arbeitskräfte, um ihren Markterfolg herzustellen und zu sichern. Ich bin der Meinung, die deutsche Industrie – und da nehme ich unser Haus gar nicht aus – tut an dieser Stelle viel zu wenig, um wirklich ihre Rolle verantwortlich auszufüllen.

Was könnte man tun? Studenten zu gewinnen, ist die eine Seite. Auf der anderen Seite steht die materielle Situation der Hochschulen. Für eine vollwertige Hydrographie-Ausbildung müssen

sich die Hochschulen kostspielige Ausbildungsmittel beschaffen. Neue Sensoren und neue Software kosten Geld. Sehen Sie die Industrie in der Pflicht, die Hochschulen im Interesse einer praxisnahen Ausbildung mit moderner Ausstattung zu unterstützen, zu sponsern?

Natürlich muss man hier eine einschränkende Antwort geben. Am Ende muss alles bezahlbar bleiben. Aber an manchen Stellen sollten wir uns bei der Finanzierung all unserer Vertriebsaktivitäten überlegen, was denn eigentlich wichtiger ist – der Besuch einer kostspieligen Messe oder die Investition in die Hochschulen. Die Unterstützung der Hochschulen kann vielfältige Formen annehmen. Natürlich kann man Geräte hergeben, aber auch Lehraufträge wären eine Möglichkeit. Einige sehr schöne Beispiele zeigen, dass sich das lohnt. Studenten, die nach ihrer Ausbildung in ihre Heimatländer zurückgekehrt sind, geraten nach fünf Jahren Berufspraxis in verantwortliche Positionen. Wenn sie dann etwas beschaffen sollen, rufen sie natürlich als erstes denjenigen an, dessen Technologie sie schon einmal kennengelernt haben, und wo sich vielleicht auch eine persönliche Beziehung hergestellt hat.

Für die typischen Industriebetriebe in der Hydrographie, fast alle sind klein oder mittelständisch, gibt es eine finanzielle Decke. Kein Hersteller wird es sich erlauben können, ein komplexes Sonarsystem kostenlos an eine Hochschule abzugeben. Aber hier gibt es ja durchaus auch Alternativen und Kompromissmöglichkeiten, ohne dass wir gleich über große Investitionssummen reden. Den Studenten könnte die Gelegenheit gegeben werden, andernorts bei einem Einsatz solch eines Systems zu partizipieren. Auch über die zeitlich befristete Ausleihe kann nachgedacht werden. Genauso wie über die Mitwirkung bei Testuntersuchungen am Herstellungsort.

Weil sich eine Demo-Software vielleicht noch ohne finanzielle Verluste hergeben lässt, ein Fächerecholot aber nicht, fragen wir Sie: Wäre es eine Idee wert, wenn die verschiedenen Wirtschaftsunternehmen in einen gemeinsamen Topf einzahlten, damit die Hochschulen dringend benötigte Ausbildungsmittel anschaffen können?

Das ist ein durchaus diskutierenswerter Vorschlag. Sicherlich darf man nicht übersehen, dass es zwischen einzelnen Unternehmen, auch zwischen unseren korporativen Mitgliedern, Wettbewerbssituationen gibt. Wenngleich dieser Wettbewerb auf sehr freundschaftlicher, kollegialer Ebene stattfindet. Selbstverständlich will am Ende jeder gewinnen und wird sich deshalb weigern, Fördermaßnahmen für seinen Wettbewerber mitzufinanzieren. Andererseits ist der Kreis der in dieser Industrie Tätigen sehr überschaubar und alle kommen aus den gleichen Ausbildungsstätten. Vielfach gibt es sehr persönliche Freundschaften zwischen

Vertretern einzelner Unternehmen; wir alle kennen uns von den Universitäten und Hochschulen in Hamburg, in Bremen, in Kiel. Da gibt es sicherlich durchaus die Bereitschaft, über eine gemeinsame Finanzierung nachzudenken. Ich werde diesen Vorschlag gerne auch weitertragen in die Gremien unserer Verbandstätigkeit und überlegen, ob sich hieraus nicht ein Fördermodell entwickeln lässt.

Sie sprechen von einem freundschaftlichen Wettbewerb. Im GHyCoP haben sich schon einmal die verschiedenen Firmen, Behörden und Forschungseinrichtungen zusammengetan. Die Idee hinter GHyCoP war, partnerschaftlich große Projekte zu bearbeiten. Bislang ist das Konzept nicht vollends aufgegangen. Ist die gegenseitige Konkurrenz doch zu groß? Wie sehen Sie die Zukunft von GHyCoP?

Bevor ich auf die gegenwärtige Situation von GHyCoP eingehe, würde ich gerne ein paar grundsätzliche Worte zu diesen Tätigkeiten verlieren.

Interessanterweise können wir hier am Tag null der DHyG anfangen. Im Zuge der Vorbereitungen zur 25-Jahr-Feier und der Beschäftigung mit der Geschichte habe ich

erfahren, dass ein wesentliches Moment zur Initiierung der DHyG der Gedanke war, ein Netzwerk kompetenter Hydrographen zu schaffen, aus dessen Mitte heraus sich dann Wertschöpfung über Kompetenzvermittlung und über Beratung entwickeln sollte. Heute verfolgen wir mit GHyCoP den gleichen Gedanken, den uns schon die Urväter der Gesellschaft in die Wiege gelegt haben. Wir sind also hochaktuell an der Gründungslinie dran.

Eine zweite Vorbemerkung: Eine Gesellschaft lebt davon, dass sie Initiativen zur Förderung ihres Kernthemas ins Leben ruft. Manche dieser Initiativen starten sehr schnell und sind sehr erfolgreich. Andere Initiativen tun sich ein bisschen schwerer. Es mag auch Initiativen geben, die scheitern; doch da schließe ich jetzt bewusst GHyCoP aus. Wir müssen auch sehen, dass alle diese Initiativen, egal welchen Reifegrad, egal welchen Erfolg sie erreicht haben, dazu beitragen, den Netzwerk- und den Querschnittsgedanken zwischen allen Mitgliedern weiter zu fördern. Im Übrigen helfen uns auch negative Erfahrungen, die nächsten Modelle zu verbessern. So viel zum Grundsätzlichen, nun zu GHyCoP.

Die Idee bei GHyCoP war, genau wie von unseren Gründungsvätern angedacht, ein Netzwerk zwischen Industriebetrieben zu errichten – mit dem Ziel, sich auf Grundlage dieser Kompetenzbasis gemeinschaftlich auch an größeren internationalen Projekten beteiligen zu können. Bewusst aber, und das hat uns bei der Gründung von GHyCoP sehr viel Kopfzerbrechen bereitet, hatten wir eine Trennung eingeführt zwischen der Netzwerkstätigkeit und der konkreten Tätigkeit in Projekten. Es war also nicht zuletzt auch aus steuerlichen Gründen nie angedacht gewesen, dass GHyCoP eigene Pro-

»Es gibt keine Nachbauten von Fächerecholoten. Es gibt keine Kopien, die den Namen verdienen.«

jekte realisiert. Es sollte eine Informationsplattform und ein Marketinginstrument sein. Mit dem Ziel, die Fähigkeiten der beteiligten Unternehmen nach außen zu tragen und sich als potenzieller Auftragnehmer im internationalen Vermessungsmarkt zu etablieren. Aber es war immer Teil des Konstruktes, für einzelne Projekte Projektgesellschaften zu gründen, die sich dann konkret um die Bewerbung kümmern sollten. Das war aus juristischen Gründen so konstruiert worden, aber auch, um sicherzustellen, dass eine Wettbewerbssituation zwischen einzelnen Akteuren vermieden wird. Dieses Konstrukt erlaubt es, dass sich aus GHyCoP heraus gleich mehrere Projektgesellschaften um ein Projekt bewerben können. GHyCoP hatte zur Unterstützung dieser Projektgesellschaften dann angeboten, die Kompetenz aus dem gesamten Netzwerk und auch das Tragen des GHyCoP-Labels allen Beteiligten gleichzeitig zur Verfügung zu stellen. Das war ein sicheres Konzept. In dem Moment, da sich eine Projektgesellschaft erfolgreich beworben hätte, hätte sie auf die vollen Kompetenzen des GHyCoP-Netzwerks zurückgreifen dürfen. Bis hin – und das hat uns besonders stolz gemacht – zum Zugriff auf Kompetenzen aus dem öffentlichen Raum, wie beispielsweise dem BSH. Der Verkehrsminister hat dem BSH ausdrücklich die Erlaubnis erteilt, diesen Projektgesellschaften seine Kompetenzen zugänglich zu machen.

Manches im internationalen Vermessungsmarkt ist anders verlaufen als erwartet. Große kommerzielle Vermessungsdienstleister haben sich in diesem Bereich mit eigenen Business-Units etabliert. Sie haben eine Wettbewerbssituation geschaffen, die zum Gründungszeitpunkt von GHyCoP so nicht vorhersagbar war. Dennoch hat GHyCoP auch sehr erfolgreiche Projekte vollzogen. Denken wir nur an die Gründung des TECHAWI, dem Fortbildungszentrum, das am Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven angesiedelt ist. Angesichts solcher Maßnahmen, müssen wir uns davor hüten, uns unsere eigenen Erfolge auszureden. GHyCoP ist eine erfolgreiche Initiative, die sich allerdings permanent an ihren eigenen Vorstellungen prüfen muss, die ihre Strategie ständig neuen Marktsituationen anpassen muss.

Im Jahr 2006 haben Sie den DHyG-Vorsitz übernommen. Sie waren sich damals mit dem DHyG-Beirat einig, dass die DHyG der IFHS beitreten solle. Sie waren außerdem der Meinung, dass die HN in ihrer damaligen Erscheinungsform nicht mehr zeitgemäß seien. Um den Beitritt zur IFHS kostenneutral finanzieren zu können, sollten die Druckkosten für die HN eingespart werden. Manche Mitglieder verstanden das so, dass auf die Zeitschrift als solche verzichtet werden sollte. Sie aber wollten mit der Umstellung auf das PDF-Format, wie Sie im Juni 2006 schrieben, »Form, Inhalte und Versand der HN zeitgemäßen Erwartungen einer anspruchsvollen Lesergemeinde anpassen.« Haben sich Ihre Erwartungen an die HN erfüllt?

Ich muss jetzt die richtigen Superlative finden. Allein daraus hören Sie schon, dass sich meine Erwartungen vollständig erfüllt haben, wenn nicht sogar übertroffen wurden. Es ist uns – oder vielmehr Ihnen in der Redaktion –, es ist Ihnen gelungen mit den neuen HN eine sehr frische, eine spannende, eine optisch interessante Zeitschrift zu entwickeln. Natürlich ist es für viele Mitglieder ungewohnt, über ein digitales Medium zu kommunizieren. Aber mit der geänderten Zeitschrift haben wir eindrücklich illustriert, dass die DHyG sich erneuert, dass sie sich an neue Rahmenbedingungen, an neue Märkte anpasst, so wie wir es eben auch im Bereich der Industrie diskutiert haben.

Sie haben eine Umfrage unter den Mitgliedern gestartet; da haben wir eine ganze Reihe interessanter Aussagen bekommen. Darunter natürlich auch die erwartete Aussage, dass einige sich eine Papierform wünschen. Gleichzeitig haben wir aber eben auch gehört, dass keiner bereit ist, dafür mehr Geld zu bezahlen. Insofern kann ich mit der Kritik an unserer Entscheidung für das PDF-Format sehr gelassen umgehen. Ich finde, das Ergebnis kann sich mehr als sehen lassen.

Spannen wir gleich den Bogen zu IFHS – ich kann Ihnen berichten, dass diese Diskussion, die ich sehr aktiv in die IFHS hineingetragen habe, in eine Gesellschaft, die es sich in der Vergangenheit erlaubt hat, für horrende Kosten eine papierne Zeitschrift aufzulegen, dazu geführt hat, dass wir jetzt in diesem Jahr mit einer elektronischen Form der Zeitschrift beginnen werden. Es wird zunächst noch eine parallele Papierausgabe geben, aber über einen anderen Produktionsprozess, der die Kosten drastisch reduziert. Wir sind schon sehr gespannt auf das Ergebnis. Aber eines ist klar: Die HN aus unserem Verband haben hier ganz sicherlich als ein leuchtendes Beispiel an der Wiege dieser Entscheidung gestanden.

Sie haben das Stichwort IFHS aufgegriffen. Ein Vorteil des Beitritts zur IFHS sollten unter

Holger Klindt läutet mit der Glocke der »Poseidon«, dem ausgedienten Vermessungsschiff der HCU, das Jubiläumsjahr der DHyG ein



anderem für die DHyG reservierte Seiten im *Hydrographic Journal* sein. Auch sollten die Mitglieder über einen verbesserten Informationsfluss rascher über internationale Entwicklungen informiert werden. Die Lobbyarbeit sollte auf breitere Füße gestellt werden. Es sollte ein internationaler Austausch stattfinden, von dem auch Autoren profitieren sollten. Die Ausbildungs- und Leistungsstandards sollten eine Verbesserung erfahren. Und neue Kooperationsmöglichkeiten in Ausbildung, Forschung und Entwicklung sollten sich auf-tun. – Diese Argumente klangen schon vor drei Jahren reichlich abstrakt. Was ist von den vermeintlichen Vorteilen geblieben?

Das muss man durchaus differenziert betrachten. Hinter diesen Zielen stehen wir als Vorstand der DHyG nach wie vor uneingeschränkt. Wir müssen aber einfach anerkennen, dass wir als Verband an unsere Grenzen stoßen, weil die Bereitschaft der Mitglieder, eine aktivere Rolle zu spielen, bedauerlicherweise nur begrenzt vorhanden ist. Das Stichwort »Zu viele Ideen, zu wenig Schultern«, die diese Ideen umsetzen können, trifft hier glaube ich zu – sei es im Bereich der Veröffentlichungen, sei es im Bereich der Mitwirkung bei der Entwicklung von Ausbildungsstandards, sei es bei der Gestaltung von Netzwerken. Dennoch sind wir mit der IFHS auf einem guten Weg. Die IFHS hatte einige strukturelle Schwierigkeiten zu überbrücken, die auch etwas mit dem Ausfall der Geschäftsstelle in Großbritannien über viele Monate zu tun hatten. Dank der Bereitschaft der australischen hydrographischen Gesellschaft haben wir es jetzt geschafft, als erstes das Zeitschriftenkonzept zu modernisieren. Dafür wird ein zweites Sekretariat der IFHS in Australien eingerichtet werden, das durch Sponsoringmittel aus Australien finanziert wird. Damit wird ein Großteil der Arbeitsbelastung aus der zentralen Geschäftsstelle in Plymouth wegfallen, sodass im nächsten Schritt die Webseite der IFHS modernisiert werden

kann und zu einem effizienten Informations- und Austauschmedium umgestaltet werden kann. Und der nächste Schritt auf dem strategischen Plan, den wir jetzt auf der letzten Direktorenversammlung beschlossen haben, ist dann die Initiierung eines internationalen Arbeitskreises, um sich des Themas hydrographische Ausbildung anzunehmen. Das wird sicherlich auch von großem Interesse hier in Deutschland sein.

Die IFHS-Mitgliedschaft bietet uns darüber hinaus natürlich weitere Vorteile, die allerdings mit Arbeit verbunden sind. Als erstes möchte ich hier unsere Entscheidung nennen, die HYDRO 2010, die internationale Konferenzserie der IFHS zur Hydrographie, im Jahre 2010 in Rostock durchzuführen. Die Planungsarbeiten hierzu haben im Herbst begonnen. Wir blicken voller Erwartung auf die hoffentlich schönste und beste HYDRO, die es jemals gegeben

hat. Wir erwarten einen weltumspannenden Teilnehmerkreis, angefangen bei Australien über Südafrika, die USA, Kanada, Europa bis zu den baltischen Staaten. Die HYDRO 2010 wird eine Kommunikationsplattform zu zwei ganz zentralen Themen, die auch im Weltverband auf großes Interesse stoßen. Beides hat etwas zu tun mit der strategischen Lage der Bundesrepublik. Beim ersten Thema handelt es sich um die Rolle im europäischen Binnenwasserstraßennetzwerk und die damit verbundenen Herausforderungen und Aufgaben für die Hydrographie. Das zweite sehr große Thema ist die Rolle der Bundesrepublik als Sprungbrett in die baltischen Staaten und die östlichen Nachbarn. Diesen Zugang hat die IFHS bisher nicht gefunden hat. Und so werden wir versuchen, insbesondere Nachbarn aus den baltischen Staaten zu dieser Veranstaltung einzuladen und hier einen gemeinsamen Informations- und Wissensaustausch zu ermöglichen.

Was kann ein jedes Mitglied von der DHyG erwarten? Und was erwarten Sie als Vorstand von den Mitgliedern?

Die Mitglieder dürfen sich von der Mitgliedschaft in der DHyG erwarten, Teil eines großen, landesweiten Netzwerks von Spezialisten, von Wissensträgern, von Erfahrungsträgern zu sein. Durch enge Kontakte untereinander und einen direkten Zugang zum Netzwerk können sie Lösungen schnell und effizient bei Partnern finden (und müssen nicht jedesmal das Rad neu erfinden). Dazu dienen natürlich unsere beiden Hauptkommunikationsmittel, nämlich die *HN* und die Webseite. Mit diesen beiden attraktiven Instrumenten wollen wir den Informationsbedarf der Mitglieder erfüllen. Wir wollen einen Überblick über die gesamte Bandbreite der Hydrographie geben – auch jenseits der eigenen Tätigkeit. An diesen Themen gibt es sicherlich großes Interesse, für den

einen im Rahmen seiner Tätigkeit, für den anderen mit Blick auf die Karriereplanung, die ihn vielleicht über die Grenzen seiner jetzigen Tätigkeit hinausführen soll. Des weiteren

dürfen die Mitglieder natürlich erwarten, laufend über neue Entwicklungen informiert zu werden. Ich denke da an Informationen zu den politischen Rahmenbedingungen, zu öffentlichen Haushalten, zu Marktentwicklungen im Bereich des Ausbaus von Wasserstraßen; ich denke an technologische Nachrichten aus Unternehmen und an Stellenanzeigen.

All dieses dürfen die Mitglieder von der Gesellschaft erwarten. Aber, und damit kommen wir zum zweiten Punkt, jedes Mitglied muss sich darüber im Klaren sein, dass diese Funktion der Gesellschaft immer nur so gut sein kann wie die zur Verfügung gestellten Beiträge. Und die Beiträge kommen von den Mitgliedern. Unter diesem Aspekt muss man natürlich beklagen, dass wir, wie vorhin zitiert, zu wenig Schultern für zu viele Ideen haben. Wir wünschen uns daher eine aktivere Beteiligung, auch wenn mir natürlich klar ist, dass je-

»Es muss ein Interesse der Industrie sein, die Hochschulen zu unterstützen.«

der von uns einen Hauptberuf hat, in dem von ihm Leistung erwartet wird.

Konkretisieren Sie Ihre Erwartungen einmal.

Ich würde mir wünschen, dass wir mehr Freiwillige finden, die bereit sind, Zeit und Engagement zu investieren, um die Ziele der Gesellschaft aktiv voranzutreiben. Wir haben uns ja eine ganze Reihe von Aufgaben gesetzt. Beispielsweise die schon erwähnte Ausrichtung der HYDRO 2010. Auch die *HN* brauchen sicherlich noch helfende Hände, vor allem Autoren. Die Arbeitskreise um die Hydrographischen Standards und den Anerkannten Hydrographen benötigen mehr aktive Mitarbeit. Insbesondere wünschen wir uns von den jüngeren Mitgliedern die Bereitschaft zur Mitarbeit, um die Dynamik in der Gesellschaft weiter auf hohem Niveau zu halten. Seit wir mit dem neuen Vorstand diese Gesellschaft führen, haben wir ja den aktiven Versuch unternommen, jüngere Mitglieder gezielt in die Gremienarbeit mit einzubeziehen. Den Erfolg dieses Ansatzes sehen wir heute und der bestätigt diese Maßnahme auch.

Aufgabe der DHyG ist unter anderem die Vertretung berufsständischer Interessen. Wie sieht es mit der Lobbyarbeit aus?

Die DHyG hat in der Vergangenheit sehr erfolgreiche Initiativen unternommen, ich erinnere nur an die verschiedenen Parlamentarischen Abende in Bonn und Berlin. Durch Lobbyarbeit sind die zuständigen Bundesressorts und -referate (im Bereich des Verkehrsministeriums, des Wirtschafts-, des Forschungsministeriums) auf uns aufmerksam geworden. Diese Kontakte helfen uns, die Hydrographie in der politischen Öffentlichkeit präsenter zu machen. Durch die verbesserte Kenntnis in der Öffentlichkeit vergrößern sich unsere Chancen, bestimmte Projekte zu initiieren und Finanzierungen zu bekommen. Diese wesentliche Aufgabe nehmen wir ernst, indem wir beispielsweise die Hydrographentage durchführen – oder jetzt die 25-Jahr-Feier, zu der wir natürlich auch ganz gezielt Personen hinzubitten, um die Message der Hydrographie zu transportieren.

Viele Ideen, aber nicht genug Schultern, sie zu stemmen. Sie selbst haben breite Schultern und schultern die Ideen entsprechend. Sie bringen sich mit großem persönlichen Engagement in die Vereinsarbeit ein. Woher nehmen Sie die Motivation für diesen Einsatz?

Das fängt sehr elementar an. Die erste Motivation nährt sich einfach aus dem großen Interesse für das Thema Hydrographie. Trotz intimer Kenntnis der dahinter liegenden Technologie, bin ich immer wieder fasziniert, wenn ich mir hochaufgelöste Seekarten, Side-Scan-Sonar-Darstellungen oder dreidimensionale Bathymetrie-Darstellungen anschau. Da kommt immer noch dieser kindliche Entdeckergeist hervor. Allein die Vorstellung, dass der Hydrograph seinen Untersuchungsgegenstand nicht sehen kann!

Manchmal reizt es natürlich geradezu, sich vorzustellen, wie alles aussähe, wenn das Wasser nicht da wäre. Das ist allerdings ein Szenario, das wir uns am Ende doch nicht wünschen sollten.

Darüber hinaus aber – das ist eine weitere wesentliche Triebfeder – ist es der Spaß, in einem eng geknüpften Netzwerk Gleichgesinnter gemeinsam intensiv an einem Thema zu arbeiten und Ideen zu gebären. Es ist ein Erlebnis zu sehen, wie aus einer Idee bei einem gemütlichen Kamingespräch ein konkretes Projekt, ein konkretes Produkt, eine konkrete Zusammenarbeit entsteht. Es macht ungeheuren Spaß gemeinsam mit so netten und engagierten Kollegen – aus dem Vorstand, aus dem Beirat – die Hydrographie vorwärts zu bringen.

Wie lange sind Sie denn schon DHyG-Mitglied? Was war für Sie damals der Grund, der Gesellschaft beizutreten?

Ich war über meine Arbeitgeber im Rahmen der korporativen Mitgliedschaften bereits früh involviert. Aus dieser formalen Sicht betrachtet, bin ich seit November 1989 Mitglied. Meine aktive Mitarbeit begann aber erst später. Im Rahmen des ersten Parlamentarischen Abends war ich 1999 von meinem Arbeitgeber gebeten worden, einen Vortrag zu halten. Aus diesem Kontakt zum Vorgänger-Vorstand hat sich eine sehr lange, sehr gute Zusammenarbeit entwickelt. Aktiv in die Vorstandstätigkeit – und damit in die Gesellschaft – eingetreten bin ich dann kurz vor der HYDRO 2002 in Kiel.

Wie viel mehr Mitglieder die DHyG haben könnte, wenn nur alles Einzelmitglieder wären. Wie schafft man es denn, auch diese Mitglieder zu gewinnen – und damit einen größeren Leserkreis mit der Zeitschrift zu erreichen?

Das ist eine interessante Überlegung. Wobei die Sammelmitgliedschaft der korporativen Mitglieder finanziell betrachtet sehr viel lukrativer ist. Wir pendeln seit vielen Jahren bei etwa 200 Mitgliedern. Wir haben verschiedene Maßnahmen diskutiert, diese Situation zu verbessern. Nicht alle Maßnahmen konnten wir bisher durchführen. An dieser Stelle haben wir Nachholbedarf, wir müssen ein besseres Marketing entwickeln, einen besseren Vertrieb unserer DHyG leisten. Eine Idee wäre die aktivere Beteiligung im Rahmen der Ausbildung, sei es nur durch das Auslegen von Informationsschriften, sei es durch Vorträge, sei es durch Lehraufträge von DHyG-Mitgliedern (die dann nicht vergessen zu erwähnen, dass es die DHyG gibt). Eine weitere Maßnahme, die wir vor Kurzem diskutiert haben, könnten Informationsveranstaltungen sein, insbesondere in den südlichen Regionen. Was uns ganz besonders am Herzen liegt, ist das Interesse, die DHyG weiter im Bereich der Vermessung der Binnenwasserstraßen zu verankern. Hier sind wir immer noch unterrepräsentiert. Mit dem letzten Hydrographentag in Karlsruhe sind wir stärker ins Binnenland gegangen. Hier ist es uns gelungen, Anwender aus dem Bereich des Wasserbaus,

aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften an die Hydrographen heranzuführen. Der Dialog zwischen den Anbietern hydrographischer Leistung einerseits und den Nutzern hydrographischer Informationen andererseits konnte beginnen.

Werden wir als Hydrographen in Süddeutschland wahrgenommen?

Seien wir ehrlich, es ist begrenzt. Natürlich gibt es einzelne Mitglieder. Aber wir sind uns alle einig, das Potenzial ist eigentlich viel größer.

Es gibt ja eine weitere Idee auf unserer Arbeitsliste, um die Hydrographie bekannter zu machen. Das ist die Idee ein Hydrographisches Jahrbuch zu entwickeln; ein Periodikum, das in attraktiver Buchform erscheinen soll. Darin sollen Kernbeiträge zu den Haupteinsatzgebieten der Hydrographie, Entwicklungstendenzen, Trends abgedruckt sein, geschrieben von Spezialisten aus den jeweiligen Einsatzbereichen. Dieses Periodikum wird sich dann an breitere Kreise richten, nicht nur aus dem Bereich der Hydrographie, sondern auch an die Ingenieurwissenschaften und das politische Umfeld.

Wir kommen noch einmal zu den HN und zu den Fachzeitschriften im Allgemeinen zurück. Zurzeit ist durchaus ein Trend auszumachen: Auch die *International Hydrographic Review* will auf eine digitale Ausgabe umstellen. Müssen wir nicht einen Verlust fürchten? Vielleicht auch einen Verlust an Lesern? (Die Zugriffszahlen bei den HN sind nicht sonderlich hoch.) Und wie bringen wir die digitale Ausgabe in die Bibliotheken?

Dieser Trend lässt sich in der Tat feststellen. Das hat natürlich etwas mit gestiegenen Produktionskosten zu tun. Es hat aber auch etwas mit den geänderten Leseigenschaften insbesondere jüngerer Leser zu tun. Ich gestehe, selbst der Generation anzugehören, die lieber etwas Handfestes in der Hand hält und vielleicht mit dem Kugelschreiber eigene Anmerkungen dort hineinformuliert. Ich tue mich noch ein bisschen schwer mit dem elektronischen Medium. Dennoch habe ich diese Entscheidung mitgetragen.

Ich will nicht sagen, dass ich Ihre Skepsis teile. Aber ich halte es nach wie vor für legitim zu fragen, ob die rein elektronische Ausgabe ausreicht, die Information in einer Weise zu verteilen und zugreifbar zu machen, wie wir uns das vorstellen. Diese Frage ist auch nicht abschließend beantwortet. Jede Entscheidung gehört immer wieder auf den Prüfstand.

Aber Sie fragen ja auch nach dem Zugang – in welcher Form, wie und wo stellen wir diese Information eigentlich zur Verfügung? Diese Frage, ob wir die Zeitschrift freizugänglich im öffentlichen Bereich der Webseite zur Verfügung stellen wollen oder nur im geschützten Bereich, haben wir sehr intensiv disku-

tiert. Der Kompromiss ist, dass wir zunächst die aktuelle Ausgabe nur im internen Bereich zur Verfügung stellen; und die Zeitschrift dann zeitverzögert auch der Öffentlichkeit zugänglich machen. Dadurch verliert die Zeitschrift natürlich an Attraktivität für Nicht-Mitglieder – wobei man darüber diskutieren kann, wie schnell Aktualität denn verfällt. Die Aktualität von Information ist ein Vorteil, den Mitglieder bei uns eben haben. Wenn wir die HN frei zugänglich verteilen, fällt sofort das nächste Argument für eine Mitgliedschaft. Diesen Konflikt haben wir mit dem vorliegenden Kompromiss zu lösen versucht.

Die DHyG hat ein Konzept entwickelt, das den in der Hydrographie Tätigen mit dem Siegel »DHyG-Anerkannter Hydrograph« Vorteile verschaffen soll. Worum geht es dabei?

Um das erste Licht auf diese Antwort zu werfen, schauen wir uns an, woher die Diskussion kam. Gerade unsere korporativen Mitglieder äußerten die Befürchtung, dass es im Bereich der öffentlichen Vermessungsaufträge zu Wettbewerbsverzerrungen durch Low-Standard-Anbieter kommen könnte. Daraus entspannte sich eine sehr interessante Diskussion darüber, wie sich denn Standards in der Hydrographie in einer Weise etablieren lassen, dass qualitativ hochwertige Leistungen in öffentlichen Ausschreibungen eine Chance bekommen, und darüber, wie diese Leistungen auch zu adäquaten Preisen unter Vertrag genommen werden können. Daraus haben sich zwei Überlegungen ergeben, die zur Einrichtung zweier Arbeitskreise geführt haben. Der erste Arbeitskreis hat sich mit der Frage beschäftigt, wie sich die bisher vorhandenen hydrographischen Standards (beispielsweise der Vermessungsstandard der IHO) so erweitern lassen, dass sie für alle Aufgaben der Vermessung, auch der Binnengewässervermessung, Anwendung finden können. Der zweite Arbeitskreis hat sich mit der Frage beschäftigt, wie sich sol-

»Wir sind ein Teil des Puzzles, ein bedeutendes Teil zwar, aber eben nur ein Teil.«

che Standards zur Grundlage von Ausschreibungen machen lassen, und wie sich eine Qualitätsprüfung unter den anbietenden Dienstleistern überhaupt durchführen lässt. Ergebnis dieser Diskussion war, dass es bisher keine anerkannte Qualifizierung in Form eines Gütesiegels gab. Hier wurde dank des Engagements einiger Mitglieder ein Gütesiegel geschaffen. Jeder kann sich im Rahmen eines Qualifizierungsprozesses das Recht erwerben, dieses Siegel zu tragen. Dadurch stellt er die ihm zugesprochene Qualität dar, und kann diesen Angebotsvorteil bei Ausschreibungsverfahren nutzen. Das zu schaffen, war ein langer Prozess. Viele Fragen mussten geklärt werden, nicht nur technisch-inhaltliche Fragen des Qualifizierungsprozesses, sondern auch juristische und vertragliche Fragen. Diese Fragen sind inzwischen geklärt. Erste Anträge liegen beim Qualifizierungsausschuss vor. Ich denke, das ist ein gutes Beispiel für eine sehr erfolgreiche Initiative, die unseren Mitgliedern einen besonderen Vorteil gewährt.

Wir sind im Jubiläumsjahr. Fünfundzwanzig Jahre DHyG. Im Februar wird gefeiert. Was nehmen Sie sich, solange Sie im Amt sind, kurz- und mittelfristig noch vor? Was müsste das langfristige Ziel für das nächste Vierteljahrhundert sein?

Wenn wir über den Vorstand sprechen, müssen wir immer als »Wir« reden. Der Vorstand arbeitet hervorragend als Team zusammen, versteht sich auch als solches. Wir alle haben uns noch ganz viel vorgenommen. Es gibt eine Reihe von großen Themen. Im Nahbereich liegt die HYDRO 2010 ganz besonders in unserem Fokus. Für mich ganz persönlich ist es sehr wesentlich, eine noch stärkere Rolle im Rahmen der IFHS zu spielen. Wir wollen die IFHS für unsere eigenen Zwecke einsetzen. Deshalb sind wir dort Mitglied geworden. Außerdem glaube ich – aber das ist im Moment mehr eine unkonkrete Vision –, dass die DHyG eine stärkere Rolle mit Blick auf die EU einnehmen sollte. Wenn ich mir die aktuellen Entwicklungen anschau – in den Direktionen Research, in den Generaldirektionen Verkehr, in der DG MARE, die gerade das Weißbuch zur Meerespolitik geschrieben hat –, dann sehe ich viele Entwicklungen, bei denen ich es äußerst bedauerlich finde, dass die Hydrographen dort keine Rolle spielen. Gerade im Weißbuch der EU zur Meerespolitik fällt auf, dass sich die Anmerkungen im Bereich der Hydrographie auf die Kommentare von Einzelpersonen beschränken. Es hat keinen Einzelverband gegeben, der seine politischen Forderungen geschlossen formuliert hätte. Gleichzeitig werden zahlreiche europaweite Forschungsprojekte über die Generaldirektion initiiert und durchgeführt. Forschungsprojekte, bei denen wir eine entscheidende Rolle spielen könnten. Das ist eine ganz, ganz große Aufgabe, die wir sehr viel stärker vorantreiben sollten.

Wie sieht es im nationalen Bereich aus? Gerade gab es die Bremer Erklärung. Was versprechen wir uns davon?

Diese Frage schließt den Kreis zu der allerersten Frage, nämlich der Stellung der Hydrographie im Rahmen der Wissenschaften. Wir sind nur Teil des Puzzles, ein bedeutendes Teil zwar, ein großes und kompliziertes Teil, aber eben nur ein Teil. Das Gesamtbild mit Hilfe der Lobbyarbeit voranzutreiben, kann uns nur gelingen, wenn es mit allen Playern geschieht. Es macht eben einen Unterschied, ob ich im Bundeswirtschaftsministerium, im Bundesforschungsministerium als Vertreter eines 200 Mitglieder starken Verbandes auftrete, oder ob wir geschlossen als Vertreter eines mehrere tausend Mitglieder umfassenden Gesamtverbandes auftreten. Gerade im Bundeswirtschaftsministerium werden sofort die Fragen gestellt, wie viel Jahresumsatz repräsentiert ihr, wie viele Arbeitsplätze. In Bremen während der INTERGEO war es allgemeiner Konsens, dass wir alle gemeinsam dieses Potenzial nutzen wollen. Wir wollen dort gemeinsam auftreten, wo es sinnvoll erscheint. Mit der Bremer Erklärung haben wir einen ersten Schritt getan.

Jetzt aber muss es darum gehen, diese Erklärung mit Leben zu füllen. Ohne konkrete Beispiele wird sich diese Erklärung sehr schnell im luftleeren Raum verlieren.

Und wie steht es um Ihre persönlichen Ziele – haben die auch etwas mit Wasser zu tun?

Die persönlichen Ziele: Vom Ruhestand bin ich noch viel zu weit entfernt, um darüber auch nur ansatzweise nachzudenken. Ich gehe davon aus, dass ich zu der Spezies gehöre, die mit Erreichen des 65. Lebensjahres nicht einfach alle Aktivitäten fallen lässt. Es gibt durchaus den Plan, noch mal zu studieren. Das ist ein interessantes Nebenergebnis unserer vielen Aktivitäten im Rahmen der Hydrographie. Leider muss ich jetzt alle technischen Disziplinen enttäuschen – ich habe, und dafür muss man sich ja als Naturwissenschaftler fast schon entschuldigen, großes Interesse gefunden am Thema Völkerrecht. Ich verfolge intensiv alle Seminare und Vorträge am Seegerichtshof in Hamburg. Ich finde es unglaublich spannend, nach einem längeren Berufsleben aus einer ganz anderen Perspektive auf unser Thema der maritimen Wissenschaften und Techniken zu schauen – und vielleicht, wenn auch sehr spät, Rahmenbedingungen zu verstehen, unter denen wir viele Jahre lang gearbeitet haben, ohne zu wissen, auf welcher Grundlage sie eigentlich stehen.

Aber da wären wir schon bei meiner Pensionierung. Meine persönlichen Ziele während meiner offiziellen Berufstätigkeit richten sich ganz besonders darauf, eine größere Einheit zu schaffen, die sich auf die gesamte Palette ausrichtet – und sich gerade nicht so hoch spezialisiert wie nur die Hydrographie oder nur die maritime Sicherheit oder nur die Navigationssysteme an Bord. Ich will nicht so weit gehen zu sagen, ich würde gerne mitwirken an der Errichtung eines Großunternehmens, aber ich finde es schon herausfordernd, diese vielen Kompetenzen, die an verschiedenen Ecken vorhanden sind, zusammenzuführen. □

Die Unterzeichner der Bremer Erklärung im September 2008. Ganz rechts als Vertreter der DHyG Holger Klindt



»Der Meeresspiegel ist die Grenze zu einer anderen Welt«

Das Internationale Maritime Museum in Hamburg

Ein Museumsbesuch von *Lars Schiller*

Das Internationale Maritime Museum in Hamburg ist der Ort der DHyG-Jubiläumsveranstaltung am 24. Februar 2009. Wir haben das in der Stadt umstrittene Museum vorab besucht und in der weltgrößten Sammlung von Schiffsmodellen neben 5000

Gemälden und 50 000 Konstruktionsplänen einigen staunenswerten Nippes entdeckt. Dabei interessierte uns vor allem, wie die Meereswissenschaften und im Besonderen die Hydrographie im Museum dargestellt werden.

Lange hat die Stadt auf ein Schifffahrtsmuseum warten müssen, im Juni 2008 wurde das Internationale Maritime Museum dann endlich eröffnet. Während die anderen maritimen Museen – ob das in London, in St. Petersburg oder auch das in Bremerhaven – jeweils die nationale Geschichte in den Mittelpunkt der Ausstellung stellen, betrachtet die Hamburger Sammlung die Schifffahrt als bedeutende Triebkraft in der Geschichte der Menschheit.

Nach über sieben Jahrzehnten des Sammelns hat sich die Idee des Stifters Peter Tamm sen. verwirklicht, die Geschichte der Seefahrt in einem großen Panorama darzustellen. Und so durchlebt man beim Gang durch das Museum die Zeiten von der Vorgeschichte über die Antike, das Zeitalter der Hanse, die Ära der großen Entdeckungsfahrten, das Aufkommen der Dampfschifffahrt bis hin zu aktuellen Entwicklungen und Forschungsvorhaben.

Was sich heute im spektakulär umgebauten Kaispeicher B, dem ältesten erhaltenen Gebäude im Hafen, der Öffentlichkeit präsentiert, war in der Lokalpolitik lange umstritten. Der Vorwurf lautete, dass die Ausstellung den Seekrieg verherrliche und deutsche Verbrechen verharmlose. Insofern wurde über den großzügigen Zuschuss der Stadt von 30 Millionen Euro, der gänzlich ohne Bedingungen gewährt wurde, ausführlich und bis zur Eskalation diskutiert.

Was hat die Stadt nun für das Geld bekommen? Neben der architektonischen Delikatesse des Kaispeichers vor allem eine über jeden Zweifel erhabene und von kaum einem Besucher zu würdigende 120 000 Bände umfassende Bibliothek. Dazu 50 000 originale Schiffsbaupläne, 36 000 Miniaturmodelle, 5000 Gemälde, Graphiken und Aquarelle, 1000 Großmodelle, 36 Knochenschiffe und sogar ein sechs Meter langes Lego-Modell der »Queen Mary II«. Alles in allem eine staunenswerte Sammlung, die den Spektakelwert der Exponate eindeutig in den Vordergrund stellt. In der sogenannten Schatzkammer gibt es dann auch allerlei Nippes aus Gold und Silber.

Dass die touristische Attraktion vor der Wissensvermittlung und dem Begreifen steht, wird gleich mehrfach deutlich. Nirgendwo ist erklärt, dass die Knochenmodelle der Schiffe zu Zeiten Napoleons von französischen Kriegsgefangenen auf englischen Gefängnisschiffen hergestellt wurden. Stattdessen landet in der Schatzkam-

mer, was eigentlich ein Zeugnis schlimmsten Elends im Krieg ist. Auch so manches ungemein wertvolle Konstruktionsmodell, nach dessen Vorlage früher, als es noch kein Durchpauspapier gab, Schiffe gebaut wurden, ist in der Schatzkammer untergebracht, obwohl es doch angemessen in der Abteilung Schiffbau ausgestellt wäre. Solcherlei Effekte durchkreuzen jedes museumspädagogische Konzept. Und während die Schaulust befriedigt wird, fehlen die Erklärungen.

Dennoch kann der Besucher etwas lernen. Auf Deck 7 beispielsweise, wo es unter dem Titel »Expedition Meer« um das letzte Geheimnis der Erde, also um die Erforschung der Meere geht, präsentieren sich Forschungseinrichtungen wie das Alfred-Wegener-Institut, das Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde oder der Klima-Campus der Universität Hamburg.

Und auch Hydrographisches gibt es zu entdecken: Unter dem Rubrum »Navigation und Kommunikation« ist ein antikes Lot ausgestellt. Zahlreiche Kompassse sind zu sehen, ein Seeastrolabium, ein Jakobsstab, verschiedene Sextanten, ein Davis-Quadrant, ein Spiegeloktant, ein Steinheilischer Prismenkreis ... hier wird die umfassende Fülle des Museums eindrücklich zur Schau gestellt. Nur das zur Navigation so wichtige Chronometer von John Harrison fehlt.

Natürlich gibt es einen Bereich zur Funknavigation mit einem alten Decca-Navigator, im nächsten Bereich gibt es Radargeräte zu sehen und im übernächsten Echolote. Doch auch hier: kein Wort zum Funktionsprinzip. Man hat den Eindruck als würde man ein Lexikon aufschlagen und eine komplette enzyklopädische Sammlung von Begriffen vorfinden – allerdings ohne die nötigen Erklärungen.

Dafür kann man eine Polynesishe Stabkarte bewundern oder das »Kieler Weltrelief« betrachten, eine im Maßstab 1 : 17,4 Mio. 90-fach überhöhte Darstellung der Erde. Dabei erfährt man dann auch, dass erst fünf Prozent der Meeresböden mit Echloten vermessen worden seien.

Gleich nebenan hängen Briefe von Forschern an ihre Kinder aus. »Liebe Anna, lieber Levi, ich erforsche, wie sich das Wasser im Ozean bewegt. Das Wasser bewegt sich nämlich überall im Ozean (...). Wenn sich das Wasser bewegt, werden auch Dinge, etwa kleine Krümel (...) oder aber auch Cola, die ihr vielleicht versehentlich irgendwo von einem Schiff ins Wasser gegossen habt, im Ozean mitbewegt. (...)« – Hier endlich, in diesen Briefen, findet man die ersehnten Erklärungen. □

Internationales Maritimes Museum Hamburg, Koreastraße 1.
Geöffnet von 10 bis 18 Uhr, donnerstags bis 20 Uhr, montags geschlossen.
Eintritt 10 Euro.
Parkplätze an den Deichtorhallen (in ca. 1,5 km Entfernung), nächste U-Bahnstation (U1) am Meißberg



Die Farbe des Küstenwassers

Ein Bericht von *Roland Doerffer**

Seit Menschengedenken wird die Farbe des Meerwassers als ein wichtiges Merkmal genutzt, aus dem sich Informationen über die Beschaffenheit des Wassers und seine Inhaltsstoffe ableiten lassen. Für Fischer war die vom Phytoplankton verursachte Grünfärbung Zeichen für reiche Fischvorkommen. Seefahrer konnten die Landnähe

aus der Farbe erkennen und benutzten sie zur Navigation. Seit rund 100 Jahren ist auch die Meeresforschung an den optischen Prozessen im Wasser interessiert, die die Meeresfarbe bestimmen.

Meeresfarbe | MERIS | Spektrometer | Fernerkundung | Küstenforschung | Phytoplanktonblüte | GKSS

Heute verwendet man abbildende Spektrometer auf Erderkundungssatelliten, um Informationen über die weltweite Verteilung des Phytoplanktons im Laufe der Jahreszeiten zu gewinnen, die Primärproduktion und damit den Kohlenstofffluss zu bestimmen, die Fischerei zu optimieren und die Wasserqualität in Küstenregionen zu überwachen.

Eines dieser Messgeräte ist das abbildende Spektrometer MERIS (Medium Resolution Imaging Spectrometer), das auf dem Umweltsatelliten ENVISAT der europäischen Weltraumbehörde ESA eingesetzt wird. Es ist seit dem Start von ENVISAT im Frühjahr 2002 im Dienst. Seine Besonderheit sind 15 Spektralkanäle im sichtbaren und nahen infraroten Spektralbereich und die für die Küstenforschung geeignete räumliche Auflösung von 300 Metern. Sie erlauben es, nicht nur die Phytoplanktonkonzentration im offenen Ozean zu bestimmen, sondern auch weitere Schwebstoffe und organische Substanzen, die im Küstenbereich in hohen Konzentrationen auftreten können.

Das Institut für Küstenforschung war seit Beginn an der Entwicklung von MERIS beteiligt. Bereits 1985 wurden die ersten Studien federführend von GKSS zusammen mit Partnern im Auftrag der ESA durchgeführt. Seitdem ist GKSS in den wichtigen Gremien der ESA bei der Entwicklung und der Überwachung der Sensor- und Datenqualität vertreten.

Eine Aufgabe der GKSS-Wissenschaftler war es, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem man aus den Reflexionsspektren von MERIS die Absorptions- und Streukoeffizienten und die Konzentrationen von Phytoplankton und Schwebstoffen bestimmen kann. Dieses Auswerteverfahren ist seit dem Start im ESA-Datenauswertezentrum in Frascati bei Rom in Betrieb und wird, wie alle Prozeduren, durch die Quality Working Group ständig überprüft und von GKSS optimiert.

Grundlage für die Analyse der Reflexionsspektren sind die Absorptions- und Streueigenschaften der im Wasser vorhandenen Substanzen. Da nur das sichtbare Licht genügend tief in das Wasser eindringt, wird hauptsächlich der Spektralbereich 400 nm bis 700 nm für die Fernerkundung der Wasserinhaltsstoffe genutzt.

Allerdings tritt nur um die ein Prozent der in das Wasser eindringenden Strahlung wieder aus dem Wasser heraus. An den Sensor werden daher extrem hohe Anforderungen bezüglich Empfindlichkeit und Signal/Rausch-Verhalten gestellt. Zudem

muss der Weg durch die Atmosphäre genau berechnet werden, ebenso die von der Atmosphäre rückgestreute störende Strahlung, die in der Regel um ein Vielfaches größer ist als die vom Wasser reflektierte.

Im Küstenbereich bestimmt eine Vielzahl von Substanzen das rückgestreute Strahldichtespektrum. Aufgabe des Auswerteverfahrens ist es, umgekehrt aus dem Spektrum auf die optischen Komponenten zu schließen bzw. auf die Art und Konzentration von Substanzen. Hierfür werden im Falle von MERIS aus der Reflektanz von neun spektralen Bändern im Bereich 412 nm bis 708 nm drei Komponenten bestimmt:

- Streuung durch alle Partikel im Wasser,
- Absorption durch Phytoplankton-Pigmente,
- Absorption durch huminartige Substanzen (Gelbstoffe).

Grundlage hierfür sind Daten von vielen Messungen, die von GKSS und Partnern überwiegend in der Nordsee mit seiner breiten Palette an verschiedenartigen Substanzen durchgeführt wurden. Hierbei werden aufwendige optische SONDENSYSTEME eingesetzt und Wasserproben analysiert.

Um die quantitative Beziehung zwischen dem Reflexionsspektrum und diesen Komponenten zu finden, werden Spektren mit einem Strahlungstransportmodell simuliert. Hierbei wird der Weg der Sonnenstrahlung in das Wasser und zurück

* Der Beitrag erschien zuerst im GKSS-Jahresbericht 2007/2008. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des Herausgebers

Abb. 1: Sondensystem zur Messung von Streu- und Absorptionskoeffizienten sowie weiterer Eigenschaften des Meerwassers. Diese Messungen werden zur Auswertung und Überprüfung der MERIS-Daten verwendet

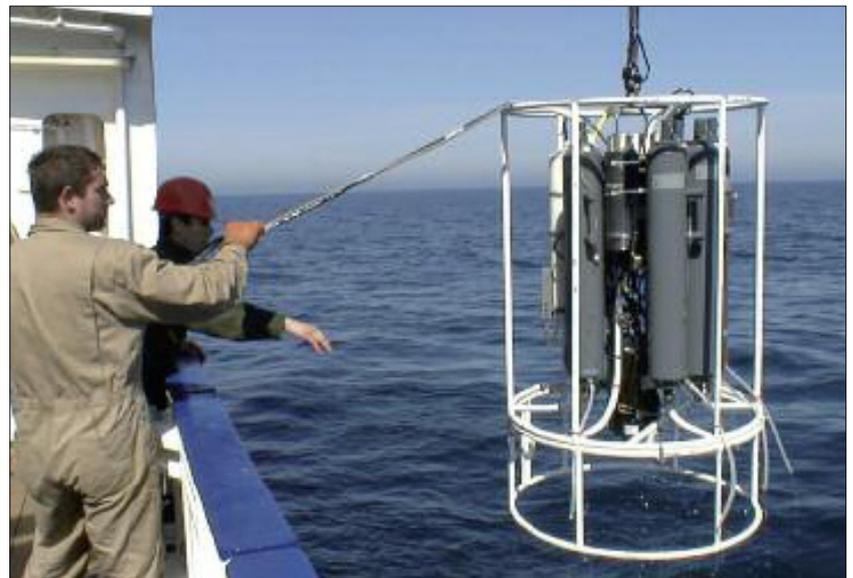


Abb. 2: Die Nordsee am 27. März 2007 von MERIS gesehen



Abb. 3: Die von Aerosolen hervorgerufene Streustrahlung über der Nordsee am 27. März 2007



Abb. 4: Die berechnete Schwebstoffkonzentration (Trockengewicht pro Kubikmeter Wasser) über der Nordsee am 27. März 2007

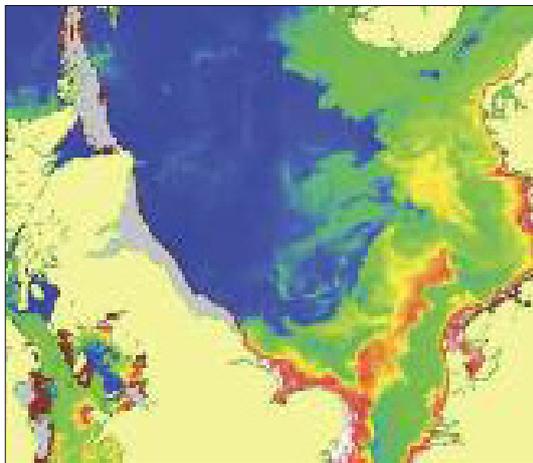
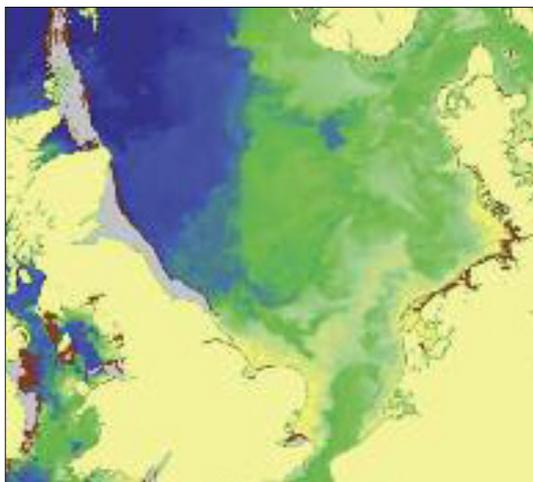


Abb. 5: Die berechnete Eindringtiefe des Lichtes in die Nordsee am 27. März 2007



zum Sensor im Computer unter Berücksichtigung verschiedener Sonnen- und Beobachtungswinkel sowie verschiedener Gemische der Substanzen im Wasser nachgebildet. Aufgrund eines auf diese Weise berechneten Datensatzes von mehr als 20 000 Spektren wird ein neuronales Netz trainiert. Es empfängt auf der Eingangsseite die Reflektanzen in den neun Spektralkanälen sowie die Beobachtungs- und Sonnenwinkel und liefert auf der Ausgangsseite die Streukoeffizienten der Partikel und die Absorptionskoeffizienten für Phytoplanktonpigmente und Huminstoffe, die anschließend in Konzentrationen umgerechnet werden.

Das neuronale Netz besteht aus einer Vielzahl gleichartiger mathematischer Funktionen, den Neuronen, die miteinander vernetzt sind. Die Koeffizienten der Neuronen werden beim Training so eingestellt, dass das Netz am Ausgang passend zu den Reflexionsspektren die richtigen Streu- und Absorptionskoeffizienten liefert. Bei der Auswertung der Satellitendaten werden die von MERIS gelieferten Spektren Pixel für Pixel an das Netz geliefert und somit die Konzentrationen berechnet.

Zur Korrektur des Einflusses der Atmosphäre wurde von GKSS ebenfalls ein auf neuronalen Netzen basierendes Verfahren entwickelt, das den Einfluss unterschiedlicher Aerosole berücksichtigt sowie die an der Wasseroberfläche reflektierte Sonnen- und Himmelsstrahlung.

Mit einer weiteren Methode wird nach bisher unbekanntem Spektren in MERIS-Daten gesucht. Sie geben Aufschluss über neue Phänomene, wie ungewöhnliche Planktonblüten, und zeigen, wie das Auswerteverfahren erweitert werden muss.

Für die Meeresökologie sowie die Fischerei ist das Auftreten von Phytoplankton im Laufe des Jahres von hoher Bedeutung, da es als Primärproduzent die gesamte Nahrungskette im Meer bestimmt. Ebenso wichtig zu wissen sind langfristige Änderungen der zeitlich-räumlichen Verteilung. Betrachtet man während der Frühjahrsblüte die monatlichen Mittelwerte von Verteilungsmustern, sind die hohen Konzentrationen im flachen Südteil der Nordsee auffällig, da hier günstige Lichtbedingungen – aufgrund der geringen Wassertiefe – sowie der hohe Nährstoffgehalt ein ständiges Planktonwachstum ermöglichen. Dagegen zeigen die Daten der tiefen nördlichen Nordsee die typische Abfolge: Planktonblüte im Frühjahr, Minimum im Sommer aufgrund von Nährstoffmangel und Fraß durch Zooplankton, erhöhte Konzentration im Herbst aufgrund der Zufuhr von Nährstoffen, die aus der Tiefe nach der Auflösung der thermischen Schichtung an die durchleuchtete Oberfläche gelangen. In der Norwegischen Rinne und im Skagerrak verursacht das aus der Ostsee strömende salzarme Wasser eine Salzgehaltsschichtung. Somit kann das Plankton hier bereits wachsen, wenn in anderen Gebieten der Nordsee aufgrund der totalen Durchmischung Lichtmangel herrscht.

Eine wichtige Anwendung ist die Erkennung außergewöhnlicher Phytoplanktonblüten, wie z. B. Red Tides. Sie werden von rot pigmentierten Algen ge-

bildet, die bei einem Massenvorkommen das Wasser entsprechend rot verfärben. Einige dieser Arten können für andere Meeresorganismen gefährlich sein und in Aquakulturen großen Schaden anrichten. Sie werden dann als HAB bezeichnet (harmful algal blooms). Zu den Algen, die gesundheitliche Schäden verursachen können, gehören die Cyanobakterien, die in der Ostsee während der Sommermonate in hohen Konzentrationen vorkommen und im Satellitenbild spektakuläre Verteilungsmuster bilden.

Ein weiteres Interesse besteht an Informationen über die Verteilung und Ausbreitung von Schwebstoffen. Hierunter werden alle Partikel – einschließlich des Phytoplanktons – zusammengefasst, die größer als ein halber Mikrometer sind. In der Nordsee liegt die mittlere Konzentration um ein Gramm Trockengewicht pro Kubikmeter Wasser. Im Küstenbereich, wie in der Elbmündung, kann sie über 50 Gramm pro Kubikmeter erreichen und in Extremfällen, wie z. B. dem Mündungsgebiet des Yangtse-Flusses in China, mehrere Kilogramm pro Kubikmeter. Schwebstoffe sind ein Gemisch aus feinst zerriebenen Tonmineralien, organischer Substanz aus abgestorbenen Organismen, Phytoplankton und anderen Mikroben. Sie bilden meist Flocken, die wiederum Substrat für eine Vielzahl von Kleinstlebewesen sind, die zur biochemischen Umsetzung der Substanzen beitragen.

Schwebstoffe sind das Material, das aufgrund seiner Schwebfähigkeit über weite Strecken im Meer transportiert wird, und damit die Verlagerung von Materie aus Erosionsgebieten zu fernen Senken bewirkt wie auch den Ferntransport und die Ablagerung von Material, das von Organismen gebildet wurde. Hierzu gehören Schwebstoffe, die von den Flüssen ins Meer eingebracht werden, und Stäube, die über den Wind das Meer erreichen und es darüber mit Nähr- und Spurenstoffen wie Eisen versorgen. Viele zum Teil toxisch wirkende organische und anorganische Spurenstoffe werden durch Schwebstoffe gebunden, mit ihnen transportiert und durch Sedimentation aus dem Wasserkörper entfernt. Da Schwebstoffe einen großen Teil der Sonnenstrahlung absorbieren oder wieder zurückstreuen, dringt weniger Licht in das Wasser. Folge ist eine geringere Primärproduktion durch das Phytoplankton oder – im Flachwasser – durch am Boden sitzende Algen und Seegras. Dies zieht wiederum eine geringere Sauerstoffbildung durch diese Pflanzen nach sich bei gleichzeitigem höherem Sauerstoffverbrauch durch die biochemischen Umsetzungen am Schwebstoff. Beide Effekte zusammen können daher zu Sauerstoffmangel führen.

Die dritte stoffliche Komponente, die sich aus MERIS-Daten ableiten lässt, sind huminartige Kohlenstoffverbindungen, die unter der Bezeichnung Gelbstoffe meist durch Flüsse eingetragen werden. Sie entstehen bei dem Zerfall von Organismen oder aus ihren Ausscheidungsprodukten. Besonders auffällig sind sie in Flüssen oder im Moorwasser aufgrund der Braunfärbung des Wassers. Diese Braunfärbung, die vom Satelliten gemessen werden kann, rührt von der hohen Absorption von Licht im blau-

en Spektralbereich her. Gelbstoffe stellen ein erhebliches Kohlenstoffreservoir im Meer dar. Eine für den Stoffkreislauf wichtige Eigenschaft ist ihre Fähigkeit, Spurenstoffe, vor allem Schwermetalle, komplex zu binden und damit ihre toxische Wirkung auf Meeresorganismen zu mildern.

Satelliten wie ENVISAT überfliegen die Nordsee in circa zwei Minuten. Dabei entstehen Karten mit einer hohen räumlichen Auflösung, bei MERIS von 300 Metern. Dies kann durch keine andere Beobachtungstechnik erreicht werden. MERIS nimmt bei einer Streifenbreite von circa 1200 km die gesamte Erde in drei Tagen auf. Somit lassen sich z. B. auch räumlich-zeitliche Entwicklungen des Plankton oder die Ausbreitung von Schwebstoffen beobachten.

Eine weitere wichtige Aufgabe ist es, das Fernfeld zu ermitteln, da beim Monitoring vom Schiff in der Regel nur ein eng begrenztes Gebiet, wie die Deutsche Bucht, aufgenommen wird. Mit Satellitendaten kann z. B. die Verdriftung einer gefährlichen Planktonblüte in der Nordsee verfolgt werden, die durch lokale Beobachtungen nicht erfasst wird. Satellitendaten haben aber auch ihre Grenzen: Bei den optischen Sensoren müssen in bewölkten Gebieten Daten oft über eine Woche oder mehr gesammelt werden, um einen Überblick zu bekommen. Ferner lässt sich nur die oberflächennahe Schicht erfassen. In der Nordsee erhält man Informationen aus einer Tiefe von meist fünf bis zehn Metern und auch nur über eine eng begrenzte Anzahl von Variablen. Es ist daher notwendig, weitere Messdaten von anderen Satellitenmessgeräten oder Schiffen und Bojen heranzuziehen.

Zur Verknüpfung verschiedener Daten werden Modelle eingesetzt, die auch die Beobachtungslücken ausfüllen. Im Institut für Küstenforschung werden z. B. die Daten von MERIS mit den Daten des Ferrybox-Systems verbunden. Die Ferrybox ist ein automatischer Messcontainer, der auf Fähr- oder Frachtlinienschiffen eingesetzt wird, die regelmäßig die Nordsee durchqueren. Ebenso werden die aus MERIS-Daten abgeleiteten Schwebstoffkonzentrationen mit einem Schwebstofftransportmodell verknüpft. □

Abb. 6: Coccolithophoriden-Blüte im Skagerrak – eine Algenart mit Kalkplättchen



Neumitgliedern der DHyG winkt eine Buchprämie

Wer noch in diesem Jahr Mitglied der Deutschen Hydrographischen Gesellschaft (DHyG) wird, nimmt an der Verlosung von drei Exemplaren des Buchs *Kiel Maritim* – mit Jules Verne und Albert Einstein in die Zukunft teil.

Die Prämie zur Mitgliedschaft

Alle Neumitglieder, die bis zum 31. Dezember 2009 eine ordentliche Mitgliedschaft (auch in Ausbildung) beantragen, haben die Chance auf den Gewinn einer attraktiven Buchprämie: *Kiel Maritim* – mit Jules Verne und Albert Einstein in die Zukunft.

Bei der von der Firma L-3 Communications ELAC Nautik GmbH gespendeten Prämie – geschrieben von Dr. Uwe Jenisch und mit ergänzenden Beiträgen von Prof. Dr. Boris Culik – handelt es sich um einen Bildband, der die maritime Szene Kiels spannend und unterhaltsam vorstellt.

Aus dem Verlagstext:

»Leitfaden dieses thematischen Streifzugs sind biographische Blitzlichter auf herausragende Persönlichkeiten, die der Stadt wichtige Impulse gegeben haben.

Bilder und Texte zeigen, welche großen Entwicklungen in Kiel begannen, wie diese bis heute die moderne Meeresforschung und maritime Wirtschaft prägen und welche Chancen sie für die Zukunft bieten. Beispiele hierfür sind der Kreiselkompass, der in jedem Schiff und Fluggerät die Navigation ermöglicht, die bei HDW entwickelten Brennstoffzellen-U-Boote oder die Entdeckung des »Planktons« durch den Meeresforscher Victor Hensen, die den Weg für Aquakultur und marine Wirkstoffforschung bereitete.«

Die Ziehung der Gewinner erfolgt durch den Vorstand der DHyG. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Die Vorteile einer Mitgliedschaft

Die DHyG fördert als berufsständischer gemeinnütziger Verein die praktische und wissenschaftliche Hydrographie sowie die nationale und internationale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet. Sie unterstützt fachlich die in der Hydrographie Tätigen und den Berufsnachwuchs.

Die DHyG bietet ihren Mitgliedern unter anderem:

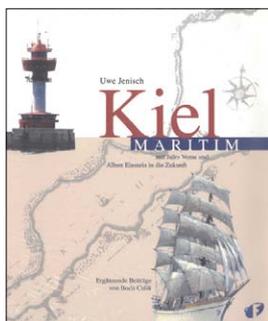
- fachlichen Austausch/Weiterbildung durch DHyG-Tagungen, Seminare und andere Informations- und Fortbildungsveranstaltungen,
- Kooperation mit anderen nationalen wie internationalen Fachorganen und -verbänden,
- ein Forum für nationale wie internationale Kontakte,
- Kontakte zu Firmen, Behörden und Instituten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

Diese und noch weitere Vorteile gibt es für einen jährlichen Mitgliedsbeitrag von 50 € (Studenten zahlen nur 10 €).

Weitere Informationen zur DHyG und zu den Mitgliedsanträgen gibt es auf der Internetseite (unter www.dhyg.de) oder bei der DHyG-Geschäftsstelle (Sabine Müller, Schutower Ringstraße 4, 18069 Rostock, Telefon: (0381) 44079-0, E-Mail: bueror@dhyg.de). □

38

Die Prämie für neue Mitglieder:



Uwe Jenisch:
Kiel Maritim – mit Jules Verne und Albert Einstein in die Zukunft;
84 S., F3-Verlag, Heikendorf
2005, 19,80 €

Und noch mehr Mitglieder gesucht ...

Wer kennt diese Mitglieder?

Die Geschäftsstelle ist auf der Suche nach verschollenen Mitgliedern der DHyG, die weder auf dem klassischen Postweg noch per E-Mail erreicht werden können. Wer weiß etwas über diese Mitglieder?

Vermisstenmeldung: Die folgenden Mitglieder können nicht mehr erreicht werden:

- Johannes Dreyer,
- Alexander Labrenz,
- Gerrit Gruß und
- Wiebke Dünkel.

Bitte helfen Sie mit, den Kontakt zu diesen Mitgliedern herzustellen. Benachrichtigen Sie, wenn möglich, die Beteiligten. Oder geben Sie Hinweise

auf einen neuen Wohnort gerne auch an die Geschäftsstelle weiter.

Wenn die Mitglieder bis zum 20. März 2009 nicht gefunden werden, erfolgt ein Ausschluss der Mitglieder aus der DHyG aufgrund nicht gezahlter Beiträge.

Und denken auch Sie daran: Teilen Sie bei einem Umzug immer Ihre neue Anschrift mit – genauso neue Telefonnummern und E-Mail-Adressen. □

DHyG begrüßt neues außerordentliches Mitglied: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) ist seit 2008 außerordentliches Mitglied der DHyG. Hier sollen die Aufgaben des BSH mit dem Schwerpunkt Hydrographie kurz vorgestellt werden.

Das BSH ist die zentrale deutsche Meeresbehörde. Im breitgefächerten Spektrum seiner Aufgaben finden sich nahezu alle Bereiche der Meerespolitik wieder.

Ganz im Sinne einer künftigen europäischen Meerespolitik verknüpft das BSH die zu oft noch isoliert betrachteten Aspekte Meeresnutzungen, Meereschutz und maritime Wirtschaft miteinander.

Das BSH hat Dienstsitze in Hamburg und Rostock. An hydrographischen Aufgaben werden insbesondere

- die Seevermessung und Wracksuche in Nord- und Ostsee,
- die Herausgabe amtlicher Seekarten und nautischer Veröffentlichungen für die Berufs- und Sportschifffahrt,
- die Vorhersage von Wasserstand und Sturmfluten für Schifffahrt und Küste und
- die Erstellung von Informationen zur Eisbedeckung

wahrgenommen. Dabei hat sich der Dienstsitz Rostock inzwischen als Zentrum der deutschen Hydrographie etabliert.

Von den weiteren Aufgaben des BSH sind vor allem zu nennen:

- Dienste für die Seeschifffahrt – wie Schiffsvermessung, Flaggenrecht, Internationales Seeschiffregister,
- Förderung der deutschen Handelsflotte,

- Erteilung und Registrierung von Zeugnissen für Seeleute,
- Prüfung und Zulassung von Navigations- und Funkausrüstungen,
- Genehmigung von Offshore-Aktivitäten – wie Windenergieanlagen, Pipelines, Seekabel,
- Vorhersage von Gezeiten, Wasserstand und Sturmfluten,
- Überwachung der Meeresumwelt,
- Verfolgung von Umweltverstößen und
- Verbesserung der Kenntnisse über das Meer.

International vertritt das BSH Deutschland in diversen Gremien, insbesondere in der Internationalen Hydrographischen Organisation (IHO) und der Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC).

Das BSH bereedert eine eigene Flotte, die aus den beiden reinen Vermessungsschiffen KOMET und CAPELLA sowie den drei Mehrzweckschiffen ATAIR, DENEK und WEGA besteht. □



**BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE**

Deutsche Hydrographische Gesellschaft e. V.

25 Jahre DHyG

Einladung zur Jubiläumsfeier
am 24. Februar 2009
um 16 Uhr
auf Deck 10
des Internationalen Maritimen
Museums Hamburg



ECDIS und wie weiter?

Eine Zusammenfassung des Kolloquiums von *Horst Hecht*

Die Arbeit der Internationalen Hydrographischen Organisation (IHO) war am 29. Januar 2009 das Thema beim Geodätischen Kolloquium an der HafenCity Universität. Vortragender war Horst Hecht, der bis Ende des Jahres 2008 Leiter der Abteilung »Nautische Hydrographie« und Vizepräsident des BSH war. Über 20 Jahre war er in einer Vielzahl von Gremien der IHO tätig und maßgeblich an der Standardisierung der Elektronischen Seekarte (ECDIS) beteiligt. Sein Vortrag war der Versuch einer Kursbestimmung.

In einem Überblick erläuterte Hecht zunächst die wesentlichen Eigenschaften und Arbeitsweisen internationaler, zwischenstaatlicher Organisationen. Insbesondere wies er darauf hin, dass Beschlüsse solcher Organisationen, im Gegensatz zu weit verbreiteter Meinung, keinen bindenden Charakter haben. Erst wenn durch ein formelles Verfahren eine Mindestzahl von Mitgliedsregierungen einen Beschluss angenommen oder ratifiziert haben, kann ein solcher Beschluss verbindlich werden und damit völkerrechtlich gültig sein; solche Verfahren sind jedoch für technische Beschlüsse viel zu langwierig und kompliziert und kommen daher kaum vor.

Vor diesem Hintergrund beschrieb Hecht die Entwicklung von ECDIS in den Jahren 1988 bis 1997 durch die IHO in Zusammenarbeit mit anderen zwischenstaatlichen und nicht-staatlichen Organisationen, die ihren erfolgreichen Abschluss mit der Verabschiedung einer Reihe technischer Standards fand. Daran anschließend begann die Phase der Umsetzung der Standards durch die Industrie (Geräteentwicklung) und vor allem der IHO, deren Mitglieder die notwendigen amtlichen Daten herzustellen und diese dem Markt für darauf aufbauende Dienstleistungen zugänglich zu machen haben.

Die Aufgabe der IHO ist bis heute noch nicht zufriedenstellend gelöst. Erst in letzter Zeit zeichnet sich durch die Initiative des britischen Hydrographischen Dienstes (British Admiralty) eine Lösung für die Herstellung der Daten für solche Gebiete

ab, deren Hydrographische Dienste noch nicht die technischen Voraussetzungen dafür haben. So kann erwartet werden, dass bald für alle internationalen Schifffahrtsrouten ECDIS-Daten zur Verfügung stehen. Damit kann sicher eine wichtige Bedingung dafür erfüllt werden, dass, wie von der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation IMO im Dezember 2008 beschlossen, ab 2012 schrittweise eine Ausrüstungspflicht der Schifffahrt mit ECDIS eingeführt werden kann. Nicht gelöst sind aber nach wie vor die gravierenden Mängel im Vertriebssystem der ECDIS-Daten, da nur eine Minderheit der IHO-Mitglieder sich an einschlägige IHO-Beschlüsse hält, die ein konsistentes Vertriebssystem mit weltweiten »One-Stop-Shop«-Diensten fordern.

Hier tritt die fundamentale Schwäche einer zwischenstaatlichen Organisation wie der IHO zutage, ihre Beschlüsse nicht verbindlich machen zu können. Anders als bei der Entwicklung der Standards, die nicht den Beitrag jedes einzelnen IHO-Mitglieds erforderte, ist ein funktionierender operativer Betrieb eines ECDIS-Datendienstes davon abhängig, dass sich alle Mitspieler an einen festen Satz von Regeln halten. Hecht stellte daher infrage, dass dies im gegebenen Rahmen der IHO auf Dauer möglich sein wird, und erneuerte einen alten, schon 1991 von Deutschland vorgebrachten Vorschlag, für den ECDIS-Datendienst eine eigene, nicht notwendig zwischenstaatliche Organisation nach dem Vorbild von INMARSAT einzurichten.

25 Jahre DHyG – Das Jubiläumsprogramm

Begrüßung

Festvortrag von Prof. Dr. Dr. h.c. Peter Ehlers:
»Die verkannte Bedeutung
der Hydrographie«

Verleihung der Ehrenmitgliedschaften
der DHyG an:

- Herrn Horst Hecht

Laudatio durch Dr. Hans Werner Schenke

- Herrn Hans-Friedrich Neumann

Laudatio durch Herrn Wilfried Grunau

Fachvortrag von Herrn Horst Hecht:
»Die Entwicklung der
elektronischen Seekarte«

Empfang

Hatte mit der ECDIS-Standardisierung die IHO erfolgreich neues Terrain betreten, so zeichnen sich auch jenseits von ECDIS neue Herausforderungen ab. Die technische Entwicklung ermöglicht heute in einem noch nie dagewesenen Maß die digitale Beschreibung nicht nur des Landes, sondern auch der Ozeane. Der ECDIS-Datenstandard selbst ist inzwischen so erweitert worden (Standard IHO S-100), dass er die umfassende Erfassung der marinen Umwelt einschließlich des dynamischen und physikalischen Zustands erlaubt. Die IHO muss sich daher der Aufgabe stellen, anknüpfend an die überall in Entwicklung befindlichen, primär terrestrisch orientierten Geodateninfrastrukturen (GDI) eine marine GDI aufzubauen; diese kann auch Grundlage einer effizienten marinen Raumplanung und eines integrierten Küstenzonenmanagements werden, wie diese im Blaubuch der EU zur Integrierten

Meerespolitik (2007) gefordert werden. Auch hier sind andere internationale Organisationen wie die Zwischenstaatliche Ozeanographische Kommission (IOC) der UNESCO beteiligt. Hecht beklagte, dass bisher jede dieser Organisationen für sich arbeitete, sodass die akute Gefahr der Parallelarbeit bestehe, und forderte eine engere Zusammenarbeit in gemeinsamen Ausschüssen.

Abschließend machte Hecht darauf aufmerksam, dass heute auch in der IHO der Begriff »Hydrographie« umfassend interpretiert wird und die ganze Meeresumwelt einschließt. Dies sollte sich auch im Verständnis der Hydrographie und ihrer Ausbildungsinhalte widerspiegeln; eine sektorale Ausbildung jeweils in der Erfassung der Meerestopographie und der Ozeanographie ist nicht mehr zeitgemäß. So forderte Hecht abschließend eine entsprechende Ausweitung der Inhalte der Hydrographie-Ausbildung. □

Veranstungskalender

März 2009

83. DVW-Seminar

GNSS 2009: Systeme, Dienste, Anwendungen
am 18. und 19. März 2009 in Dresden
www.gnss2009.de



April 2009

Offshore Survey 09

Technical Conference
am 1. und 2. April 2009 in Southampton, UK
www.offshoresurvey.co.uk



Mai 2009

FIG Working Week

Surveyors Key Role in Accelerated Development
vom 3. bis 8. Mai 2009 in Eilat, Israel
www.fig.net/fig2009



US HYDRO 2009

vom 11. bis 14. Mai 2009 in Norfolk, Virginia, USA
www.thsoa.org



OCEANS '09 IEEE Bremen

Balancing technology with future needs
vom 11. bis 14. Mai in Bremen
www.oceans09ieeebremen.org



Juni 2009

3rd International Conferene & Exhibition

Underwater Acoustic Measurements: Technologies & Results
vom 21. bis 26. Juni 2009 in Nafplion, Griechenland
www.uam2009.gr



Oktober 2009

89. DVW-Seminar mit 24. DHyG-Hydrographentag

Hydrographie – Neue Methoden von der Erfassung zum Produkt
am 6. und 7. Oktober 2009 in Hamburg
www.dvw.de und www.dhyg.de



November 2009

HYDRO 9

Enhancing Global Capacity
vom 10. bis 12. November 2009 in Kapstadt, Südafrika
www.hydro9.co.za



Der Deichgraf als Hydrograph

Der Vermessungsaspekt in Theodor Storms Novelle *Der Schimmelreiter*

Eine Rezension von *Lars Schiller*

Hydrographie in der Belletristik: An dieser Stelle wollen wir 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 ... **Diesmal: *Der Schimmelreiter*. Auch über ein Jahrhundert nach der Veröffentlichung erweist sich das Werk im Hinblick auf die darin zum Ausdruck kommende Menschlichkeit als aktuell. Und die Lektüre lohnt gleich doppelt, begegnen wir doch einem leibhaftigen Hydrographen.**

Schimmelreiter | Deichbau | Küstenzone | Deichgraf | Hochwasserschutz | Landgewinnung

Theodor Storm (1817 bis 1888), der sein lyrisches Schaffen stets höher schätzte als sein heute vor allem bekanntes novellistisches Werk, legte mit der noch in seinem Todesjahr erschienenen Novelle *Der Schimmelreiter* sein dichterisches Vermächtnis vor. Storm war durch und durch Humanist. Auch wenn Gedichte wie »Die Stadt« oder »Knecht Ruprecht« bleiben werden, so kommt des Dichters Geisteshaltung doch vor allem in seinen längeren Arbeiten zum Vorschein und besonders dicht verdichtet, wie es sich für einen Lyriker gehört, in seiner bekanntesten Novelle.

Storm verlegte die westpreußische Deichsage vom »gespenstigen Reiter« von der Weichsel an die Nordseeküste. Der Aberglaube besagte, dass der Reiter auch nach seinem Tod in Form eines geisterhaften Wiedergängers weiterlebt.

Die keineswegs klassisch aufgebaute Novelle, deren eigentliche Handlung in einer gleich zweifach verschachtelten Rahmenkonstruktion eingebettet ist, beginnt mit der Vorstellung des Helden, Hauke Haien, in der Manier eines Entwicklungsromans. Durch den gestaffelten Aufbau rückt das Geschehen in eine unwirkliche Ferne und ermöglicht so die widerspruchsfreie Gleichzeitigkeit von Vergangenheit und Gegenwart, von rationalen und phantastischen Elementen.

Die Geschichte des legendären Deichgrafen, Jahrzehnte später von einem Dorfschullehrer erzählt, der die Erscheinung des Schimmelreiters mit eigenen Augen gesehen haben will, beginnt mit einem technisch begabten Jungen, der schon von klein auf ein ausgeprägtes Interesse für den Deichbau entwickelte.

Oft saß das Kind bei seinem Vater, einem Landvermesser, in der Stube und sah ihm dabei zu, »wie er maß und berechnete (...). Und eines Abends frug er den Alten, warum denn das, was er eben hingeschrieben hatte, gerade so sein müsse und nicht anders sein könne, und stellte dann eine eigene Meinung darüber auf« (S. 663*). Der Vater wusste darauf nichts zu antworten und empfahl dem Sohn die Lektüre von Euklid. Weil das Buch auf Holländisch geschrieben war, erbat sich Hauke eine holländische Grammatik, die er auf dem Dachboden gefunden hatte. So brachte er sich Mathematik bei, stellte eigene Berechnungen an und verglich seine Erkenntnisse immer wieder mit seinen Beobachtungen in der

Natur. Der frühe Autodidakt verbrachte viel Zeit draußen am Deich.

»Als er so eines Abends zu seinem Vater in die Stube trat, der an seinen Meßgeräten putzte, fuhr dieser auf: ›Was treibst du draußen? Du hättest ja versaufen können; die Wasser beißen heute in den Deich.«

Hauke sah ihn trotzig an.

– ›Hörst du mich nicht? Ich sag, du hättest versaufen können.«

›Ja«, sagte Hauke; ›ich bin doch nicht versoffen!«

›Nein«, erwiderte nach einer Weile der Alte und sah ihm abwesend ins Gesicht –, ›diesmal noch nicht.«

›Aber«, sagte Hauke wieder, ›unsere Deiche sind nichts wert!«

(...)

– ›Was sind die Deiche?«

›Sie taugen nichts, Vater!« erwiderte Hauke.

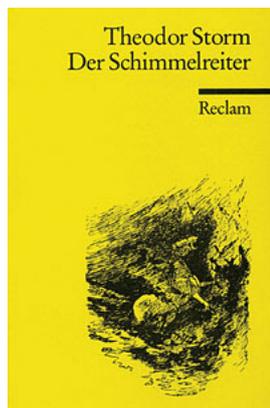
Der Alte lachte ihm ins Gesicht. ›Was denn, Junge? Du bist wohl das Wunderkind aus Lübeck!«

Aber der Junge ließ sich nicht irren. ›Die Warseite ist zu steil, sagte er; ›wenn es einmal kommt, wie es mehr als einmal schon gekommen ist, so können wir auch hinterm Deich ersaufen!« (S. 665).

In diesem früh in der Novelle auftauchenden Dialog ist das Ende schon vorweggenommen. Der Deich wird brechen und Hauke selbst sich in die Fluten stürzen. Bedeutender aber ist, dass Hauke schon in jüngsten Jahren erkannt hatte, welche Gefahren und welche Herausforderungen die Küstenzone birgt. Er wusste, dass die Form des Deiches bestimmend ist, und er ahnte, dass sie bestimmt wird von der Topographie des vorgelagerten Meeresbodens.

Schon früh experimentierte er mit Kleierde, baute kleine Deichmodelle – inzwischen ließ sein Vater ihn gewähren –, »legte sie in ein flaches Gefäß mit Wasser und suchte darin die Ausspülung der Wellen nachzumachen« (S. 666). Er überlegte, wie sich der Schutz vor Hochwasser verbessern ließe, wenn man die Deiche nur weiter und flacher ins Meer zöge.

Bald schon sprach sich das Talent des ehrgeizigen Jugendlichen im Dorf herum, wenn seine Ideen auch nicht aufgegriffen wurden und seine Mahnungen überhört wurden. Als jedoch eine Stelle beim Deichgrafen frei wurde, ergriff Hauke



Theodor Storm:
Der Schimmelreiter;
160 S., Reclam Verlag,
Ditzingen 2005, 3,10 €

* Die Zitate im Text sind dem Band *Am grauen Meer* (Bertelsmann Verlag, Gütersloh 1962) entnommen, in dem *Der Schimmelreiter* auf den Seiten 660 bis 732 abgedruckt ist

die Chance und trat als Knecht in den Dienst des Deichgrafen ein. Diesem half er über Jahre hinweg beim Rechnen und Planen; allerdings ging er weniger seiner Arbeit in den Ställen nach, was ihn bei Ole Peters, dem zweiten Knecht am Hofe, unbeliebt machte. Als der alte Deichgraf starb und Hauke dessen Tochter heiratete, fiel ihm mit dem plötzlichen Besitz auch das Amt des neuen Deichgrafen zu (denn traditionell wurde derjenige Deichgraf, der am meisten Land aufweisen konnte).

Erbittert musste er in der Zeit danach gegen den Vorwurf ankämpfen, er sei nur seiner Frau wegen zum Deichgrafen ernannt worden. Mit entschlossener Tatkraft begegnete er diesem Vorwurf und versuchte unter Beweis zu stellen, dass er des Amtes würdig ist. Er arbeitete ununterbrochen an *seinem* neuen Deich.

»An Sonntagnachmittagen, oft auch nach Feierabend, saß Hauke mit einem tüchtigen Feldmesser zusammen, vertieft in Rechenaufgaben, Zeichnungen und Risse; war er allein, dann ging es ebenso und endete oft weit nach Mitternacht. (...) Im Wintersturm lief er auf den Deich hinaus, mit Bleistift und Papier in der Hand, und stand und zeichnete und notierte, während ein Windstoß ihm die Mütze vom Kopf riß und das lange, fahle Haar ihm um sein heißes Antlitz flog; bald fuhr er, solange nur das Eis ihm nicht den Weg versperrte, mit einem Knecht zu Boot ins Wattenmeer hinaus und maß dort mit Lot und Stange die Tiefen der Ströme, über die er noch nicht sicher war« (S. 695-696).

Der Deichgraf Hauke Haien betätigte sich also auch als Hydrograph! Er wusste, dass man den Deich nicht nur von der Landseite aus betrachten darf. Auf das Genaueste untersuchte er die Priele, deren Gefahr er ahnte.

Trotz der Trägheit der Dorfbewohner setzte Hauke seinen gewaltigen Plan durch und ließ den bereits als Kind ersonnenen architektonisch kühnen Deich bauen. Seiner Sache sicher, trotzte er mit äußerster Willensanstrengung dem nordfriesischen Meer ein Stück Neuland ab. Ein neuer Koog – später dann Hauke-Haien-Koog getauft – entstand, und damit Ackerfläche für die Bauern, die ihm dafür doch hätten dankbar sein müssen. Doch der Dank sollte erst posthum eine Generation später kommen.

Unterdes blieb ihm das private Glück versagt. Spät kam ein Kind zur Welt, und die Eltern mussten erkennen, dass ihre Tochter schwachsinnig ist. (Am gemeinsamen Leid der Eltern, an der Schicksalsergebenheit und der ungebrochenen Liebe zu ihrem Kind wird der humanistische Anspruch der Novelle besonders deutlich.)

In dieser Zeit kaufte der Deichgraf einem Gauner einen kranken, verwahrlosten Schimmel ab, den er pflegte und päppelte, bis das Pferd ihm zu einem zuverlässigen Begleiter wurde. Aufgrund dieses Schimmels erschien der Deichgraf den Dorfbewohnern noch unheimlicher, wurde doch beobachtet, dass seit dem Auftauchen des Schimmels

das Pferdeskelett auf der nahegelegenen Hallig Jeversand verschwunden war.

Täglich ritt Hauke Haien auf seinem Schimmel den Deich ab, registrierte jede Veränderung und spornte die Arbeiter an, weiter am neuen Deich zu bauen. Doch er traf auf Unverständnis. Es schlug ihm gar Hass entgegen, als er gewaltsam verhinderte, dass – einem Aberglauben folgend – ein Hund in das Fundament des neuen Deiches einmauert wurde. Ihm ging es nicht um Aberglaube, er gehörte zu den Menschen, die erst ruhig schlafen konnten, wenn sie eine Sache verstanden hatten. Und von dieser Sache verstand Hauke etwas. Er wusste, dass eine abergläubisch motivierte Handlung zu nichts führen würde. Dafür hatte er einen zu ausgeprägten Technikglauben. Doch es gelang ihm nicht, den Dorfbewohnern diese Sicherheit zu vermitteln.

»Ein ärgerliches Lachen ging durch die Gesellschaft. »Aber wozu die unnütze Arbeit; der Deich soll ja nicht höher werden als der alte«, rief eine neue Stimme; »und ich mein, der steht schon über dreißig Jahre!«

»Da sagt Ihr recht«, sprach Hauke, »vor dreißig Jahren ist der alte Deich gebrochen; dann rückwärts vor fünfunddreißig, und wiederum vor fünfundvierzig Jahren; seitdem aber, obgleich er noch immer steil und unvernünftig dasteht, haben die höchsten Fluten uns verschont. Der neue Deich aber soll trotz solcher hundert und aber hundert Jahre stehen; denn er wird nicht durchbrochen werden, weil der milde Abfall nach der Seeseite den Wellen keinen Angriffspunkt entgegenstellt, und so werdet ihr für euch und eure Kinder ein sicheres Land gewinnen, und das ist es, weshalb die Herrschaft und der Oberdeichgraf mir den Daumen halten; das ist es auch, was ihr zu eurem eigenen Vorteil einsehen solltet!« (S. 704).

Alles Erklären half nichts, zwar wurde der neue Deich gebaut, der alte Deich aber wurde vernachlässigt. Und Hauke schwanden die Kräfte, daran etwas zu ändern. Von der Gemeinschaft zunehmend isoliert, weil die Dorfbewohner das in ihren Augen überzogene Vorhaben nicht nachvollziehen konnten, von Krankheit gezeichnet, gab Hauke in einem Augenblick der Schwäche in einem Streit mit seinem Gegenspieler Ole Peters nach, womit er seinem ganzen Streben untreu wurde. Schlimmer noch, dieser Moment der Verzagttheit führte seinen Untergang herbei.

Eine schwere Sturmflut brach herein und ließ ihrerseits den Deich brechen. Hauke musste in dieser Nacht mit ansehen, wie seine Frau und sein Kind von den Wassermassen verschlungen wurden. In seiner Verzweiflung stürzte Hauke sich mit seinem treuen Schimmel hinterher in die entfeselten Fluten.

Seitdem erschien der gespenstige Schimmelreiter immer dann, wenn ein Unwetter die Deiche bedrohte. Doch der von Hauke Haien erbaute Deich steht, wie der Erzähler weiß, noch heute. Und noch heute wacht der Schimmelreiter über ihn. □

In den nächsten Ausgaben:
Henning Mankell,
Umberto Eco,
Bruce Chatwin,
Frank Schätzing,
John Griesemer ...

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: Tsunamis und Kaventsmänner, saures Meerwasser

und verseuchtes Ballastwasser, die gefährdeten Traumgrundstücke am Strand von Mallorca und die Flaschenpost, die am längsten unterwegs war.

Genehmigungsverfahren | Granaten | Seekarten | Antarktis | Piraten | Meeresströmungen
Ballastwasser | Tsunami | Kaventsmann | Meereschemie | Eisendüngung | Küstengrundstück

Windenergie

Die RWE-Tochter Innogy plant den, wie das *Hamburger Abendblatt* am 19. Dezember 2008 schreibt, »bislang größten Hochsee-Windpark in der Nordsee«. Weil die heutigen Genehmigungszeiten für einen Windpark viel zu lang seien, fordert das Unternehmen »die Genehmigungszeiten von einem Jahr auf drei Monate zu verkürzen«.

Ohne Verständnis für die Genehmigungsverfahren wurde die Forderung laut, dass das Personal am BSH »deutlich aufgestockt« werden solle. Notfalls seien die Energieunternehmen sogar bereit, »höhere Gebühren für die Genehmigung der Windparks in Kauf zu nehmen«.

Granaten vor Helgoland

Nachdem 1949 »etwa 2,5 Seemeilen südlich Helgolands« 6000 Giftgranaten versenkt worden seien, die »im schlimmsten Fall mehr als zehn Tonnen des hochgiftigen Nervenkampfstoffs Tabun« enthielten, müsse ein »Spezialschiff« des BSH »den Meeresboden (...) absuchen« (*Hamburger Abendblatt* vom 9. Dezember 2008).

Seekarten für die Antarktis

»Viele weiße Flecken«, schreibt *Focus Online* am 24. Oktober 2008, »konnten gefüllt werden«. Die Rede ist von zwei neuen Seekarten »für die Gewässer um die Antarktis«, die vom AWI und vom BSH entwickelt worden seien. »Für die Karten werteten Experten des BSH die Messungen sogenannter Fächerlote aus.« Das seien »spezielle Echolote, die den Meeresboden flächig erfassen – statt wie herkömmlich in Linien«.

Die nun vorgestellten Seekarten enthielten »deutlich mehr Informationen: Unter anderem sind auch Robben- und Pinguinkolonien eingezeichnet. Auch für die Orientierung an Land können die Karten eingesetzt werden. Zum Beispiel wurde der Weg zwischen der deutschen und der südafrikanischen Polarstation eingetragen«, so *Focus Online*.

»Daten aus 20 Jahren Polarforschung« seien in die neuen Seekarten eingeflossen. So viel Arbeit will erklärt und begründet sein. Ein Grund für die neuen Karten sei »das wachsende Interesse an der Antarktis«, mutmaßt *Focus Online*. Nicht nur Forschungsschiffe, sondern »zunehmend auch Passagierschiffe« seien dort unterwegs. Die neu-

en Seekarten gäben »diesen Schiffen zusätzliche Sicherheit«.

Piraten

Erstmals habe sich eine Kreuzfahrt-Reederei entschlossen, so *Focus Online* am 9. Dezember 2008, »ihre Schiffe nicht der Bedrohung durch Piraten vor Somalia auszusetzen«. Die Passagiere würden »von Bord geholt, nach Dubai geflogen, und das Schiff fährt mit einer Minimalbesatzung durch das von Seeräubern bedrohte Seegebiet«.

Vorausgegangen war dieser Entscheidung eine »Anfrage bei der Bundesregierung nach Geleitschutz«, die »negativ beantwortet« wurde.

Unter anderem sei auch beim Bundesverkehrsministerium und beim BSH nachgefragt worden. Bei der Besprechung im Ministerium sei »Tacheles geredet« worden. Niemand habe die Idee gut gefunden, »dass ein Kreuzfahrer mit Hunderten potenzieller Geiseln in Reichweite der Piraten vorbeischippert«. Im Übrigen sei »der Staat, unter dessen Flagge ein Schiff fährt«, für einen möglichen militärischen Schutz zuständig.

Der Artikel nimmt Partei für die Position der Reederei – was bereits im Titel »Unter falscher Flagge« zum Ausdruck kommt – und zeigt keinerlei Verständnis für die formaljuristisch ablehnende Haltung des Ministeriums. Im Zuge dieser Darstellung fällt auch auf das BSH ein negatives Licht.

Flaschenpost

»Die ersten Flaschenpostsendungen«, heißt es unter der Überschrift »Boten des Meeres« in der *Welt* vom 28. Oktober 2008, dienten »der Erkundung der Meeresströmungen«.

Das sei auch heute noch so. »Ausgerüstet mit Mess- und Sendeinstrumenten, sind weltweit rund 3300 moderne Varianten der althergebrachten Flaschenpost in den Ozeanen unterwegs.«

Doch bereits im 18. Jahrhundert seien die von der Flaschenpost abgeleiteten Meeresdaten wissenschaftlich genutzt worden. »Ab Mitte des 19. Jahrhunderts gab die Hamburger Seewarte den Kapitänen der deutschen Handelsschiffe systematisch Vordrucke für Flaschenpostbriefe mit auf die Reise, die sie auf vorher bestimmten Längengradpositionen über Bord werfen sollten.« Die Finder der Flaschen sollten die Post »unter Angabe des Datums und des Fundorts« an die Seewarte zu-

rückschicken. Das Ziel sei mithin »die Vermessung der Meere« gewesen. Heute sei die »größte wissenschaftliche Flaschenpostbriefsammlung« im BSH eingelagert. Dort ruhen »662 vergilbte Zettel, die einst in Buddeln über die Weltmeere schwappten«. Ein Brief sei sogar 52 Jahre unterwegs gewesen.

Die Weiterentwicklung der Flaschenpost heißt »Floating Drifter«. »Sie ist gut anderthalb Meter hoch, aus gelb lackiertem Aluminium und stromert in den Weltmeeren herum.« Neben der Tiefenströmung würden auch der Salzgehalt und die Wassertemperatur registriert. Das BSH betreue »federführend die Teilnahme Deutschlands am »Argo Data Management«-Programm«.

Mit den gewonnenen Daten werde »ein flächendeckendes 3-D-Strömungsmodell der Ozeane abgebildet«, wird eine BSH-Mitarbeiterin zitiert. Diese Kenntnis werde dann von Klimaforschern genutzt. Das »Versiegen des Golfstroms durch die Klimaerwärmung« sei dabei ein Schwerpunkt der Forschung.

Ballastwasser

In den *VDI Nachrichten* vom 19. Dezember 2008 erfährt man von dem näherrückenden »Inkrafttreten eines Abkommens für Ballastwasser der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO)«. Von 2010 an »müssen alle Schiffsneubauten mit Behandlungsanlagen für Ballastwasser versehen werden«.

Das BSH habe als eine der ersten Institutionen ein »Verwaltungsverfahren für die Zulassung aufgebaut«.

Tsunamis und andere Monsterwellen

Im November 2008, so erfährt man in einem Radiointerview im *Deutschlandradio* (am 10. November 2008), solle ein Tsunami-Frühwarnsystem im Indischen Ozean eingeweiht werden.

Auf die Frage nach der Funktionalität einer Messboje in diesem System, antwortet Jörn Lauterjung vom Geoforschungszentrum Potsdam:

»Die Bojen bedienen sich auf der einen Seite einer Ozean-Bodeneinheit, dort werden Druckänderungen gemessen, die hervorgerufen werden durch Meeresspiegeländerungen, also eben auch durch Tsunamis, die über so einen Sensor hinweg laufen. Diese Daten werden mit einem akustischen Modem, so eine Art Ultraschall, wenn Sie so wollen, an die Boje übertragen und von dort aus per Satellit an das Warnzentrum übertragen. Die Boje selber ist noch ausgerüstet mit einer GPS-Station und kann ihrerseits verwendet werden, um Meeresspiegeländerungen nachzuweisen. Also wir haben in dem Gesamtsystem eine Sicherheit drin, dass zwei unterschiedliche Sensoren das gleiche Phänomen messen. Diese Daten werden dann an das Datenzentrum übertragen und können quasi so wie sie ankommen verwendet werden, um in der Simulation dann zu einem Gesamtlagebild zusammengefasst zu werden.«

Die *Nordsee-Zeitung* weiß am 23. September 2008 zu berichten, »wie man frühzeitig den Verlauf mörderischer Tsunamiwellen erfasst«. Und dieses

Wissen sei bei einem Kurs des AWI an »13 Hydrographen aus elf Nationen« weitergegeben worden (wir berichteten, *HN* 82, S. 51).

Nur die *Nordsee-Zeitung* weiß nicht, wovon sie spricht, zitiert sie doch den Projektleiter mit: »Die Typografie, also die Beschaffung des Meeresbodens, bestimmt (...) den Verlauf der Tsunami-Wellen.«

Richtig wiedergegeben ist, dass ein Hydrograph »ein Vermessungstechniker für das Meer« sei und dass ein Fächercholot »nicht nur in die Tiefe misst, sondern auch zu den Seiten«.

Von ganz anderen Monsterwellen liest man in der *Welt* vom 13. Dezember 2008. Vor 30 Jahren sei der »261 Meter lange Frachter »München« im Atlantik« verschwunden. Das Seeamt Bremerhaven sei damals zu dem Schluss gekommen, »dass vermutlich schwerer Seeschlag zu Manövrierunfähigkeit und Wassereinbruch führte«. Schwerer Seeschlag, so wird präzisiert, sei eine Welle, die »höher als 25 Meter« ist. »Berichte über solche »Kaventsmänner, wie die Seeleute sagen, galten damals als Seemannsgarn.« Heute wisse man: »Es gibt sie wirklich, die (...) Wellen, die alles zerstören, was ihnen in den Weg kommt. Schiffe, Messbojen, sogar Bohrinseln haben bereits den Kürzeren gezogen gegen die Energie, die in so einer Naturgewalt steckt.«

Mitte der 90er Jahre seien »erstmal zweifelsfrei Ausnahmewellen auf See gemessen« worden, die höher als 25 Meter waren. »Von einer Obergrenze redet man nicht«, wird ein Ozeanograph vom BSH zitiert. Noch immer habe man die Monster »zu wenig verstanden«. Einige Wellen seien sogar »so hoch und steil, dass sie gar nicht existieren dürften«.

Chemie der Meere

Zunächst sei in der Klimadiskussion »lediglich die Frage nach dem Anstieg der Meeresspiegel im Raum« gestanden, erfährt man im *Deutschlandradio* am 27. Januar 2009. Jetzt sorgten sich einige Ozeanographen aber auch »um die Chemie der Meere, denn auf einen höheren Kohlendioxideintrag reagieren sie sauer – und geben Sauerstoff ab«.

Der Anstieg des Meeresspiegels und die Eigenschaft des Meerwassers, nicht mehr so viel Sauerstoff binden zu können, hingen aber eng miteinander zusammen. Durch die Erwärmung des Ozeans gehe außerdem »die Meereis-Bedeckung in den Polarregionen zurück. Es entstehen neue, offene Wasserflächen, wo das Meer richtig durchmischt werden kann und Nährstoffe aus der Tiefe nach oben gelangen. Das wiederum begünstigt marines Leben in diesen Gewässern, die biologische Produktion geht in die Höhe. Wenn diese Meeresorganismen aber sterben, wird ihr organisches Material zersetzt. Und das verbraucht zusätzlich Sauerstoff«.

Diese Veränderungen müssten beobachtet und erforscht werden.

Ölpest auf der Spur

»Mit großem Aufwand«, schreibt die *Süddeutsche Zeitung* am 20. Oktober 2008, »suchen deutsche

Quellen:

- Deutschlandradio – Uli Blumenthal: Warnen vor der Monsterwelle; Deutschlandradio, Sendung Forschung aktuell vom 10. November 2008
- Deutschlandradio – Volker Mrasek: Weltmeere in Luftnot; Deutschlandradio, Sendung Forschung aktuell vom 27. Januar 2009
- Die Welt – Eva Eusterhus: Boten des Meeres; Die Welt vom 28. Oktober 2008
- Die Welt – Ute Müller: Zu nah am Wasser gebaut; Die Welt vom 9. November 2008
- Die Welt – Roland Wildberg: Die Kraft der Monsterwellen; Die Welt vom 13. Dezember 2008
- Die Zeit – Hans Schuh: Düngerwirbel; Die Zeit Nr. 5 vom 22. Januar 2009
- Focus Online – Forscher erstellen neue Seekarten; Focus Online, 24. Oktober 2008
- Focus Online – Thomas Wiegold: Unter falscher Flagge; Focus Online, 9. Dezember 2008
- Hamburger Abendblatt – Ulf B. Christen: 6000 Granaten mit Nervengift vor Helgoland gesucht; Hamburger Abendblatt vom 9. Dezember 2008
- Hamburger Abendblatt – Olaf Preuß: »Genehmigungszeiten sind unzumutbar«; Hamburger Abendblatt vom 19. Dezember 2008
- Mallorca Zeitung – Nervosität entlang der Küstenlinie; Mallorca Zeitung vom 11. Dezember 2008
- Nordsee-Zeitung – 3D-Bilder kommen vom Meeresboden; Nordsee-Zeitung vom 23. September 2008
- Süddeutsche Zeitung – Güven Purdul: Die tägliche Ölpest; jetzt – Das Magazin der Süddeutschen Zeitung, 20. Oktober 2008
- VDI Nachrichten – Susanne Donner: Deutsche Hersteller sind gut aufgestellt; VDI Nachrichten vom 19. Dezember 2008
- WAZ – Cornelia Reichert: Lasst Algen blühen; WAZ vom 30. Januar 2009

Spezialeinheiten Schiffe, die Öl ins Meer spülen«. Bei der Spurensuche dabei sei das BSH, das »seit 30 Jahren Ölsünder« überführe. Dabei würden die Ölverbindungen untersucht. Weil Öl »aus Tausenden von einzelnen Verbindungen besteht« und man diese Verbindungen in einem Gaschromatographen genauestens untersuchen könne, könne man Rückschlüsse ziehen, woher das Öl kommt. »Das Ergebnis sind Messkurven – individuell wie ein Fingerabdruck. Sie spiegeln die Mischung des Öls im Tank und Wasser wider.« Stimmten die Messprofile überein, sei das ein klarer Beweis.

Eisendüngung

Ein Projekt zur Eisendüngung im Ozean von Meereswissenschaftlern an Bord der »Polarstern« fand große Medienresonanz. »Umweltschützer warnten, rücksichtslose Klimaingenieure wollten den Ozean großflächig mit Eisen düngen«, schreibt *Die Zeit* am 22. Januar 2009. »Riesige Algenmengen sollten Kohlendioxid (CO₂) aus dem Oberflächenwasser binden und das Treibhausgas am Tiefseeboden abladen, wenn die abgestorbenen Algen hinabrieselten.« In der Glosse heißt es dann: »Ausgerechnet die Deutschen, unter deren Vorsitz im

vergangenen Jahr die weltweite Ächtung solcher Klimadesignprojekte erfolgte, missachteten nun ebendieses Moratorium.«

Doch nach einem »ersten Stopp wird der umstrittene Versuch nun (...) fortgesetzt«, berichtet die *WAZ* am 30. Januar 2009.

Kein Strandgrundstück mehr

»Auf den Balearen«, so erfährt man in der *Mallorca Zeitung* vom 11. Dezember 2008, sei »bislang erst knapp die Hälfte der Küste vermessen – 672 von insgesamt knapp 1400 Kilometern.« Auf Mallorca seien es bislang »70 Prozent der Küste«. Diese Information wird plötzlich für die Allgemeinheit interessant, weil die begehrten Immobilien an den Küsten in Gefahr sind. Laut dem spanischen Küstengesetz von 1988, stehen viele Häuser in einem Bereich, »in dem kein privater Besitz erlaubt ist«.

Nun wird erstmals ernsthaft geprüft, welche Häuser zu dicht an der Küste stehen. Die »spanischen Küstenämter vermessen die Küste und die Dünenzone«, schreibt *Die Welt* am 9. November 2008. Bis zum Ende des Jahres, heißt es drohend in der *Mallorca Zeitung*, »wollen die Vermesser ihre Arbeit beendet haben.« □

Nautisch-hydrographische Abteilung des BSH in Rostock unter neuer Führung

Der Wechsel an der Spitze des BSH ist perfekt. Nachdem Monika Breuch-Moritz zum Ende des letzten Jahres zur neuen Präsidentin ernannt wurde, musste nach der Pensionierung von Horst Hecht auch die Stelle der nautisch-hydrographischen Abteilung neu besetzt werden.

Seit dem 22. Januar 2009 ist es offiziell: Dr. Matthias Jonas ist neuer Chef der nautisch-hydrographischen Abteilung des BSH und Leiter des Rostocker Dienstsitzes. Der 47-jährige gebürtige Rostocker übernimmt diese Aufgabe von Horst Hecht, der Ende 2008 in den Ruhestand verabschiedet wurde. Zuvor war Jonas fünf Jahre lang »Chefredakteur« aller nautischen Publikationen des BSH und verantwortete hier unter anderem die Herausgabe der amtlichen Seekarten und nautischen Bücher, die für eine sichere Schifffahrt unverzichtbar sind.

Nach dem Erwerb des Kapitänspatentes auf großer Fahrt mit anschließender Promotion an der Universität Rostock und wissenschaftlicher Tätigkeit am Institut für Schiffsbetrieb, Seeverkehr und Simulation ISSUS in Hamburg, baute Jonas ab 1994 die Baumusterprüfung elektronischer Seekarteninformationssysteme (ECDIS) und bergungsfähiger Schiffsdatenschreiber (VDR) im BSH Hamburg auf. Ab 1996 leitete er das Prüflabor für integrierte Navigationssysteme, und stieg nach seinem Wechsel nach Rostock 2004 zum Chef des Nautischen Informationsdienstes auf.

Die Führung der Abteilung mit ihrer anspruchsvollen Aufgabenvielfalt sieht Jonas als besondere

Herausforderung. Zu den Aufgaben gehören neben dem gewohnten Terrain der nautischen Redaktion auch die Seevermessung und Wracksuche sowie der Betrieb der insgesamt fünf Spezialschiffe, die in den deutschen Seegebieten – einer Fläche von 57 000 km² – im Einsatz sind. Auf die 340 engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung kann sich Jonas fest verlassen. Gemeinsam werde man trotz der anhaltenden Personaleinsparungen neue Entwicklungen professionell mitgestalten – dieses Potenzial habe die Abteilung immer wieder unter Beweis gestellt.

Die systematische Weiterentwicklungen der kartographischen Produkte liegt Jonas besonders am Herzen. Dies betrifft vor allem die drucktechnische Produktion der ebenfalls zur Abteilung gehörenden Druckerei in Rostock sowie das Angebot an maßgeschneiderten, qualitativ hochwertigen Geodatensätzen für die verschiedenen Nutzer auch außerhalb der Schifffahrt und deren wachsenden Anforderungen an die Genauigkeit und die Aktualität der bereitgestellten Geoinformationen. Entwicklungspotenzial sieht Jonas auch in der verbesserten nationalen und internationalen Abstimmung mit allen Kooperationspartnern entlang der land- und seeseitigen Grenzen der deutschen Küstengewässer. *Pressestelle BSH* □

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 IS³
tailor-made systems solution for survey and research ships

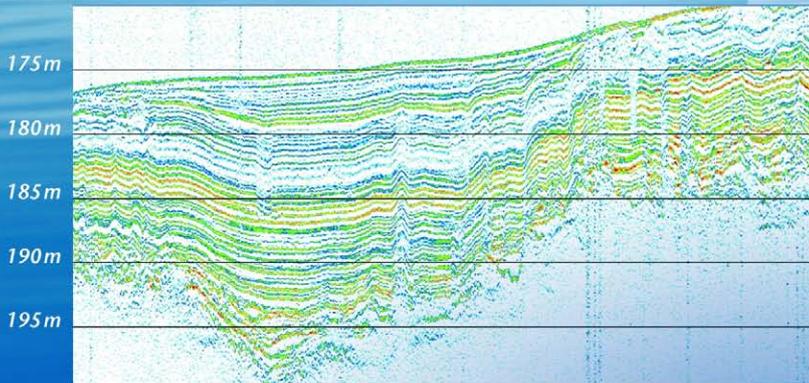
ATLAS HYDROGRAPHIC GmbH
Kurfürstenallee 130
28211 Bremen
Germany
t: +49 421 457 2259
f: +49 421 457 3449
sales-hydro@atlas-elektronik.com
www.atlashydro.com



... A Sound Decision



www.innomar.com



Frequency 8kHz, pulse length 375µs (SES-2000 light), Baltic Sea

SES-2000 Parametric Sub-Bottom Profilers

Discover sub-seafloor structures and embedded objects with excellent resolution and determine exact water depth

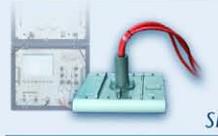
- ▶ Different systems for shallow and deep water operation available
- ▶ Menu selectable frequency and pulse width
- ▶ Two-channel receiver for primary and secondary frequencies
- ▶ Narrow sound beam for all frequencies
- ▶ Sediment penetration up to 150m (SES-2000 deep)
- ▶ User-friendly data acquisition and post-processing software
- ▶ Portable system components allow fast and easy mob/demob
- ▶ Optional sidescan extension for shallow-water systems



SES-2000 light | compact



SES-2000 standard



SES-2000 medium



SES-2000 deep



SES-2000 ROV



Innomar Technologie GmbH • Germany • Schutower Ringstraße 4 • D-18069 Rostock • Phone (Fax) +49 (0)381-44079-0 (-299)

