

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Periodical Part, Published Version

Deutsche Hydrographische Gesellschaft e.V. (Hg.)

Hydrographische Nachrichten 86

Hydrographische Nachrichten

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Deutsche Hydrographische Gesellschaft e.V.

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/107769>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Deutsche Hydrographische Gesellschaft e.V. (Hg.) (2010): Hydrographische Nachrichten 86. Rostock: Deutsche Hydrographische Gesellschaft e.V. (Hydrographische Nachrichten, 86). https://www.dhyg.de/images/hn_ausgaben/HN086.pdf.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



HYDROGRAPHISCHE NACHRICHTEN

Fachzeitschrift für Hydrographie und Geoinformation

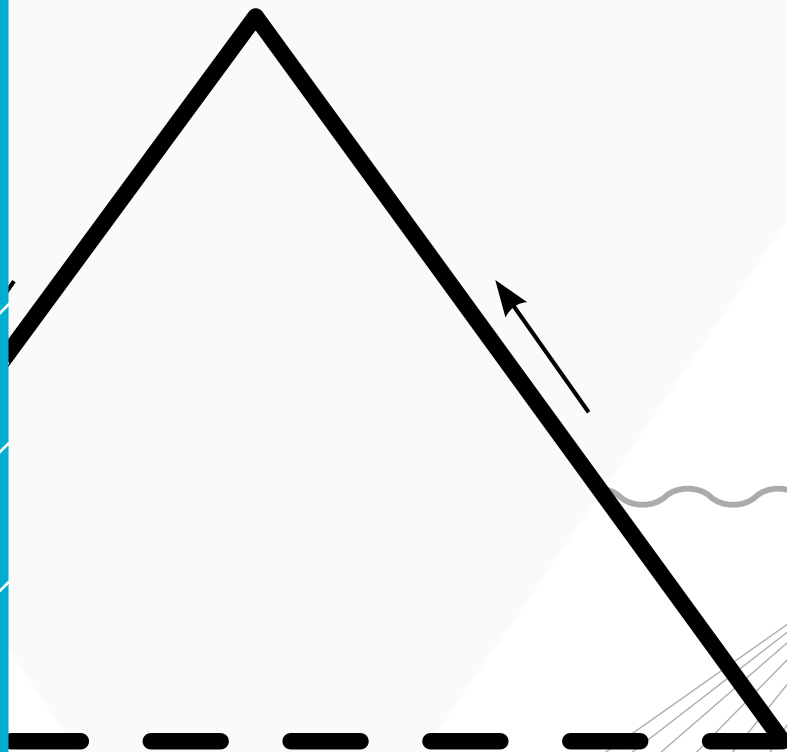
S-57x – Erweiterung des IHO-Datenmodells um Komponenten zur Modellierung des Zeitbezugs

Terminologie der Hydrographie – Projektskizze für ein Hydrographisches Terminologieportal

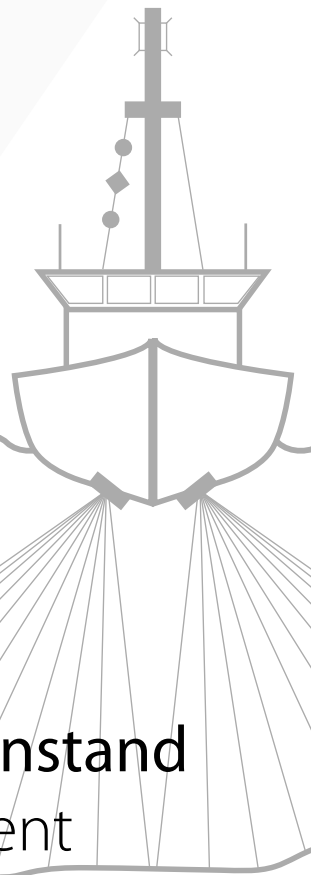
»Wir müssen die Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen lernen« – Ein Wissenschaftsgespräch mit Hans Werner Schenke

Maritime Netze – Hydrographie als Teil des maritimen Verbundclusters

Begriff
Signifikat



Gegenstand
Referent



DHyG

ATLAS PARASOUND

Sub-bottom profiling when handling of towed profilers becomes too risky



A company of the ATLAS ELEKTRONIK Group

September 2008, the latest PARASOUND of the new third generation has been installed on the German research vessel SONNE. Now, all German oceanographic research vessels utilise a PARASOUND of the latest generation.

Main picture shows crew on deck RV SONNE during high seas. The hull mounted PARASOUND is still operational. Can you imagine handling a towed sub-bottom profiler under such conditions? Picture below shows data collected with the new SONNE PARASOUND during its acceptance cruise in the Malacca Strait in 80 m water depth with 45 m sediment penetration.

We pay the photographer and the crew our respect and express our thanks for catching this remarkable picture. We like to thank RF Forschungsschiffahrt for the provision of the photograph.

The ATLAS PARASOUND Technology

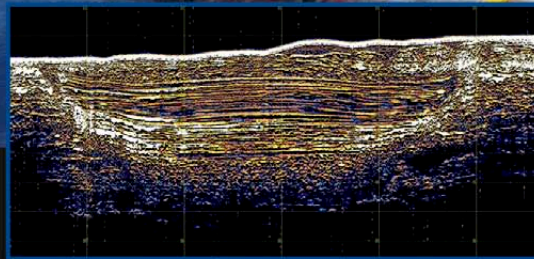
- Hull mounted sub-bottom profiler
- ✦ water depths from 10 to 11,000 m
- ✦ bottom penetration up to 200 m and deeper
- ✦ parametric principle with 0.5 to 6.0 kHz
- ✦ 5° beamwidth
- ✦ less than 15 cm sediment resolution

With new features of the latest generation

- ✦ incidence angle control
- ✦ equidistant profiling with multi-ping
- ✦ multi-beam profiling and bathymetry
- ✦ frequency modulated pulses

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

2



Meerestechnisches Büro Turla GmbH

- Systemlösungen
- Kalibrier- und Servicelabor
- Geräteverleih
- Schulungen



Unsere Leistung für Ihren Erfolg!

Wischhofstrasse 1-3 24148 Kiel 0431-7207200 info@m-b-t.com www.m-b-t.com

Liebe Leserin, lieber Leser,

mit dieser Ausgabe der *Hydrographischen Nachrichten* (HN 86) beginnt der Reigen Ihrer Zeitschrift der DHyG im Jahr 2010. In diesem Jahr werden wir unsere Ansprüche reduzieren müssen: Es werden nur drei Ausgaben erscheinen. Die Vorbereitungen zur HYDRO 2010 im November in Rostock-Warnemünde, bei der viele von uns mitwirken, binden unsere Ressourcen. Die hier aktiven Mitglieder stehen alle im Beruf und sind nur ehrenamtlich tätig.

Ein schönes Gefühl, wenn wieder eine Ausgabe präsentiert werden kann. Schade ist, dass nur etwa 80 Mitglieder die *HN* frühzeitig aus dem Mitgliederbereich herunterladen. Die meisten Zugriffe fanden mit etwa 770 bis 950 Abrufen pro Zeitschrift nach der Freistellung in den offenen Download-Bereich statt. Werden die Vorteile des Mitgliederzugangs auf unserer Webseite www.dhyg.de noch zu wenig genutzt?

In der vorliegenden Ausgabe beschreibt Anette Freytag von SevenCs die Erweiterung des IHO-Datenmodells S-57 um die zeitliche Komponente. Frau Freytag hat sich unter anderem im Rahmen ihrer Dissertation mit diesem Thema beschäftigt.

Lars Schiller führt die Trilogie seiner Terminologie der Hydrographie fort und stellt eine Projektskizze zum Aufbau eines Hydrographischen Terminologieportals vor.

Einen englischsprachigen Beitrag liefert Marco Reimers. Herr Reimers hat sein Studium M. Sc. Hydrography an der HafenCity Universität Hamburg erfolgreich beendet und stellt hier eine Kurzfassung seiner Arbeit zum Ray-Tracing-Algorithmus für Tiefenmessungen im Flachwasser vor.

Hans Werner Schenke (AWI und TECHAWI) wird von Lars Schiller und mir im Wissenschaftsgespräch interviewt. Die Kürzung dieses anregenden, über zwei Stunden dauernden Gesprächs auf nur sechseinhalb Seiten war auch diesmal wieder eine Herausforderung.

Maritime Netze: Hier ist nicht von Fischernetzen die Rede, sondern von einem maritimen Verbundcluster in Norddeutschland, das von Arno Brandt von der NORD/LB beschrieben wird. Interessant ist, dass sich hier zum Teil eine etwas andere Darstellung der Hydrographie zeigt, als wir es vielleicht in der DHyG leben. Ist hier eine verbesserte Öffentlichkeitsarbeit notwendig, bei der wir als Vereinsmitglieder alle gefordert sind?

Sie finden eine kurze Nachlese des Hydrographentags 2009 und 89. DVW-Seminars sowie den neuesten Stand zur HYDRO 2010 von Christian Maushake; eine Buchrezension und die Preseschau schließen diese Ausgabe ab.

Der Hydrographentag 2010 findet am 9. Juni 2010 in Bremen statt, die Ankündigung finden Sie ebenfalls in diesem Heft. Beachten Sie auch den Call for Paper für die HYDRO 2010 am Ende dieser Ausgabe – noch kann Ihr Beitrag dort berücksichtigt werden.

Volker Böder



Dr. Volker Böder

Hinweise zur Benutzung

Mit der Umstellung der *Hydrographischen Nachrichten* auf eine Online-Ausgabe gingen 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 86 – Februar 2010

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 Ge-
schäftsstelle.

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

© 2010. Die HN und alle in ihr enthaltenen Beiträge
und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen
des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung
der Redaktion unzulässig und strafbar.

Hinweise für Autoren:

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

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

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

ISSN: 1866-9204

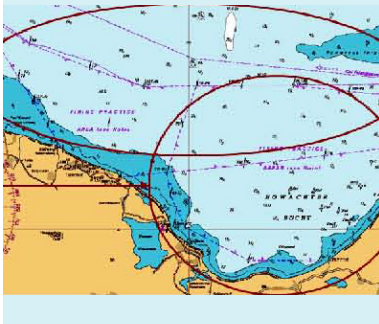
Aus dem Inhalt

Hydrographische Nachrichten – HN 86 – Februar 2010

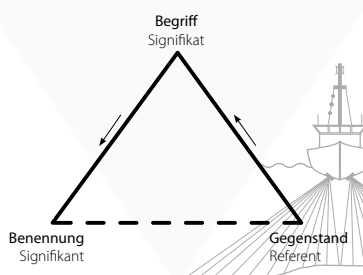
3 Vorwort

Lehre und Forschung

- 6 **Das Datenmodell S-57 eXtended – Erweiterung des IHO-Datenmodells um Komponenten zur Modellierung des Zeitbezugs von Objekten**
von Anette Freytag



- 10 **Terminologie der Hydrographie Teil II – Projektskizze für in Hydrographisches Terminologieportal**
von Lars Schiller



Lehre und Forschung

- 16 **Investigation and Application of the Ray Tracing Algorithm for Depth Measurements in Shallow Water**
von Marco Reimers

Berichte

- 18 **»Wir müssen die Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen lernen« – Ein Wissenschaftsgespräch mit Hans Werner Schenke**
von Lars Schiller und Volker Böder



Wirtschaft/Verkehr

- 24 **Maritime Netz – Die Hydrographie als Teil des maritimen Verbundclusters in Norddeutschland**
von Arno Brandt

DHyG intern

- 32 **Hydrographentag 2009 und 89. DVW-Seminar**
von Volker Böder
- 33 **Öffentliches Vortragsprogramm beim Hydrographentag 2010**
- 33 **Mitgliederversammlung 2010**

Veranstaltungen

- 34 **HYDRO 2010 in Rostock-Warnemünde**
von Christian Maushake
- 36 **Veranstaltungskalender**

Literatur

- 37 **Unerwarteter Fund – Bernhard Kellermanns Jahrhundertroman *Der Tunnel***
von Lars Schiller

Nachrichten

- 38 **Hydrographie in den Medien**
von Lars Schiller
- 42 **SeaBeam 3020 für russischen Eisbrecher**

Das Datenmodell S-57 eXtended

Erweiterung des IHO-Datenmodells um Komponenten zur Modellierung des Zeitbezugs von Objekten

Ein Beitrag von *Anette Freytag*

Der vorliegende Artikel skizziert die temporale Erweiterung des IHO-S-57-Datenmodells. Im Kern geht es um die Modellierung komplexer Lageänderungen von Objekten und um die flexible Abbildung von Zeitplänen als Objekteigenschaften. Der Zeitbezug von Objekten wird im bestehenden IHO-S-57-Datenmodell nur ansatzweise berücksichtigt. Diese Tatsache lässt sich mit dem Argument begründen, dass der Schwerpunkt bei der Entwicklung von S-57 auf der Umsetzung vom Medium »Papierseekarte« in das Medium »digitale Seekarte« lag.

S-57 | Datenmodell | Modellierung | Zeitbezug | Feature Object | Temporal Object | Zeitprimitiv

Einleitung

Anfang der 1990er Jahre wurde in der Berufsschiffahrt neben der bestehenden Papierseekarte (Abb. 1) ein Navigationssystem mit der Bezeichnung *Electronic Chart Display and Information System* (abgekürzt ECDIS) eingeführt. Es entstand vor dem Hintergrund, dem Nautiker/der Nautikerin auf der Brücke ein System aus Software und Geodaten zur Verfügung zu stellen, welches automatisch und permanent Aufgaben der nautischen Schiffsführung übernimmt und ihn/sie so bei seiner/ihrer Aufgabe unterstützt. Die in einer ECDIS verwendeten Geodaten sind offizielle *Electronic Navigational Charts* (abgekürzt ENC – Abb. 2). Der IHO-Standard S-57 definiert für diese Geodaten das Austauschformat, das Datenmodell und die Datenstruktur.

Der Zeitbezug von Objekten

Ganz allgemein beinhaltet der Zeitbezug der Geodaten die Kenntnis über gerade ablaufende bzw. noch bevorstehende Ereignisse, die für die Schiffsführung in den verschiedenen Anwendungsbe-

reichen relevant sind. Die veränderlichen Komponenten sind hier die veränderlichen Eigenschaften der Objekte einer ENC, eingebettet in ein *Electronic Chart Display and Information System*.

Zwei Szenarien werden hier diskutiert:

- Die Lage (Position) von Seezeichen. Tonnen können, z. B. aufgrund saisonaler Eigenschaften oder aufgrund von Fahrwasserverlegungen, ihre geographische Position verändern. Ihre beschreibenden Eigenschaften, wie z. B. Form und Farbe, bleiben invariant (Annahme).

Ziel: Eine flexible Modellierung von Lageänderungen zu festen Zeitpunkten.

- Die Angabe von Sperrzeiten bestimmter Gebiete, z. B. Naturschutzgebiete, militärische Übungsgebiete.

Zeitpläne bewirken bei bestimmten Objekten Änderungen der beschreibenden Eigenschaften. Gebiete können, z. B. aufgrund militärischer Übungen, zeitweise für die zivile Schiffsfahrt gesperrt werden. Das Gebiet wechselt – auf Basis des Zeitplans – seinen

Autorin

Dr. Anette Freytag arbeitet bei der SevenCs GmbH in Hamburg in der Abteilung Research & Development. Der vorliegende Beitrag ist eine Zusammenfassung ihrer Dissertation.
Kontakt unter:
rand@sevencs.com

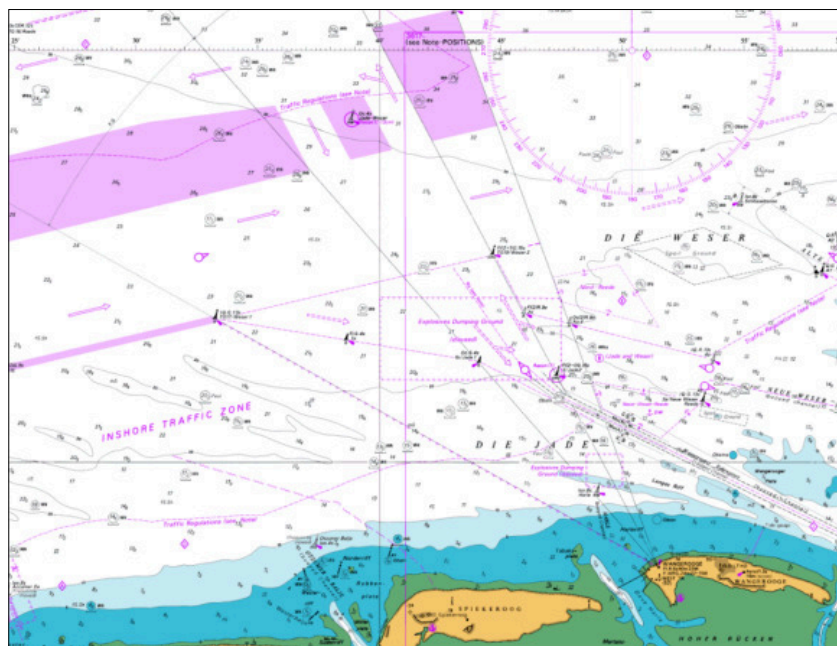


Abb. 2: ENC der Deutschen Bucht

Abb. 1: Papierseekarte der Deutschen Bucht

Status (Durchfahrt möglich/Durchfahrt nicht möglich).
 Ziel: Eine automatische Auswertung von Zeitplänen durch die ECDIS auf Basis der im System enthaltenen ENC's.

Welche Aspekte müssen bei der Modellierung der beiden Szenarien berücksichtigt werden?

Szenario 1: Lageänderung von Objekten

- Alle Objekte, die an der Lageänderung beteiligt sind, müssen zeitgleich ihre Position ändern. Da S-57 die Realität in Modellweltobjekte abbildet, müssen neben den Trägerobjekten (z. B. Tonnen) auch alle Ausrüstungsobjekte (z. B. Toppzeichen) berücksichtigt werden.
- Werden Ausrüstungsobjekte nachträglich mit einer unbegrenzten Laufzeit in die ENC eingefügt, so endet die Gültigkeit des Ausrüstungsobjektes mit dem Einzug des Trägerobjektes.

Szenario 2: Modellierung von Zeitplänen

- Der zu entwickelnde Ansatz sollte generisch sein und auf alle Objekte eines Klassifizierungsschemas (z. B. ENC, InlandENC) anwendbar sein.

Für beide Szenarien gilt die Annahme, dass der Zeitpunkt und die Änderung vor Eintritt des Ereignisses in der ENC enthalten sein müssen.

Das IHO-S-57-Datenmodell beschreibt Gegenstände der realen Welt als eine Kombination aus räumlichen und semantischen Komponenten. Der Zeitbezug von Objekten ist in diesem Modell als Teil des Semantikbezugs realisiert. Die hier geforderte Modellierung komplexer Lageänderungen von Objekten oder die Abbildung von Zeitplänen als Objekteigenschaften können mit dem derzeit gültigen IHO-S-57-Datenmodell nur bedingt abgebildet werden. Die Gründe liegen in der Entstehungsgeschichte von S-57.

In der Arbeit ist der Entwurf eines S-57-eXtended-Datenmodells (abgekürzt S-57x) mit temporalen Möglichkeiten in einer eigenen Modellkomponente entstanden.

Das S-57x-Datenmodell

Das S-57x-Datenmodell beschreibt Gegenstände der realen Welt als eine Kombination aus geometrischen/topologischen (*spatial*), semantischen (*feature*) und zeitlichen (*temporal*) Komponenten.

Der Begriff *Spatial-Temporal Object* steht für den räumlich-zeitlichen Objektanteil; der Begriff *Feature-Temporal Object* für den semantisch-zeitlichen Anteil. Die zeitliche Komponente ist optional, denn nicht jedes Objekt in einer ENC besitzt einen zeitlichen Bezug. Der Fokus liegt in dieser Betrachtung auf Tonnen und militärischen Übungsgebieten.

Szenario 1: Lageänderung von Objekten

Dieses Szenario beschreibt die Lageänderung einer befeuerten Lateraltonne, die zeitweilig ein Toppzeichen erhält (Abb. 3).

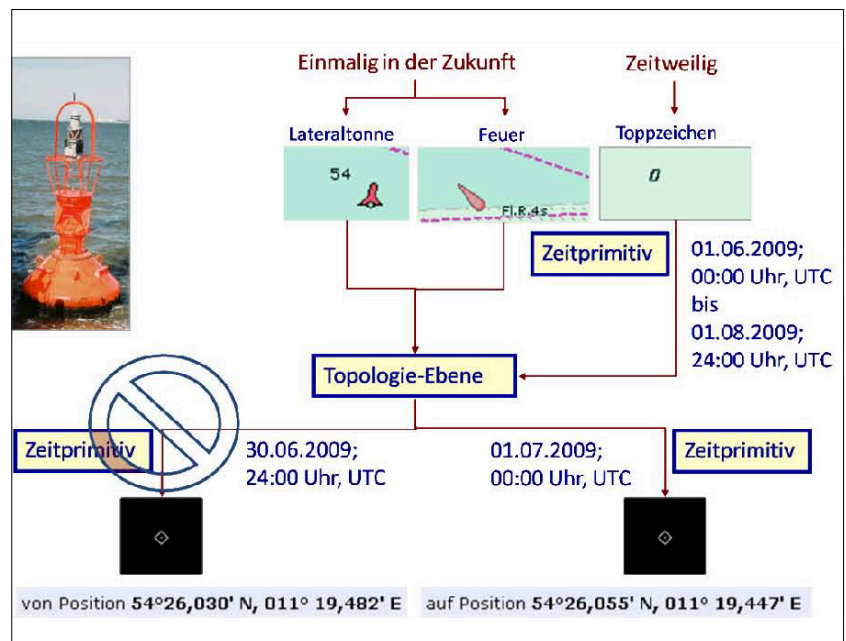
Die Modellweltobjekte »Lateraltonne« und »Feuer« verweisen über eine Topologie-Ebene auf eine Position im Raum. Die befeuerte Tonne liegt bis 30.06.2009, 24 Uhr (UTC) auf der hier angegebenen Position. Datum und Uhrzeit der Lageänderung werden an einer Relation zwischen Geometrie-Ebene und Topologie-Ebene gespeichert.

Für einen festgelegten Zeitraum von zwei Monaten (01.06. bis 01.08.2009) erhält die Tonne ein Toppzeichen. Das Toppzeichen verweist über die Topologie-Ebene auf die Positionen der Lateraltonne und des Feuers. Damit gilt auch für das Toppzeichen das Zeitprimitiv, welches die Gültigkeit der geographischen Position auf den 30.06.2009 festlegt. Die Zeitweiligkeit des Toppzeichens wird über ein weiteres Zeitprimitiv ausgedrückt, welches sich zwischen *Feature* und *Spatial Object* befindet (Zwei-Monatszeitraum).

Ab dem 01.07.2009 liegen Lateraltonne, Feuer und Toppzeichen auf der neuen Position. Die ursprüngliche Position ist damit ungültig geworden. Ab dem 02.08.2009 verschwindet dann das Toppzeichen wieder. Die Zeitprimitive sind unabhängig von den Objektklassen, da sie nicht Teil des Klassifizierungsschemas sind. Sie sind Bestandteil des Datenmodells und befinden sich an den Relationen zwischen den einzelnen Modellebenen. Die Zeitangabe wird bei der Datenerstellung einmal angegeben und gilt dann für alle Objekte, die sich über die Topologie-Ebene die geographische Position teilen.

Das Toppzeichen wird in den Daten nicht gelöscht. Die Zeitprimitive steuern lediglich die Sichtbarkeit der Objekte auf dem Bildschirm.

Abb. 3: Schematische Darstellung einer Lageänderung im S-57x-Datenmodell



Szenario 2: Abbildung von Zeitplänen

Dieses Szenario beschreibt die Abbildung von Schießzeiten zweier militärischer Übungsgebiete als Eigenschaft von Objekten (Abb. 4).

In der Ostsee gibt es die beiden militärischen Übungsgebiete »Todendorf« und »Putlos«. Während militärischer Übungen sind die Gebiete für die zivile Schifffahrt gesperrt. Die Sperrzeiten (Schießzeiten) werden von den zuständigen Behörden bekanntgegeben.

Am 27.09.2004 ist das Gebiet Todendorf von 9 Uhr bis 20 Uhr gesperrt und am 28.09.2004 sowohl von 9 Uhr bis 20 Uhr als auch von 21 Uhr bis 24 Uhr. Die Information, dass es sich um Sperrzeiten handelt, sowie die dazugehörigen Uhrzeiten werden im S-57x-Datenmodell in zwei Komponenten gespeichert.

Die erste Komponente ist das *S-57x-Feature Object*; ein neuer Objekttyp. Die zu diesem neuen Typen gehörende Objektklasse »Zeitpläne« enthält den Verwendungszweck der Zeitkoordinaten – hier also Sperrzeiten für die zivile Schifffahrt. Die zweite Komponente ist das *Temporal Object*, welches mit dem *S-57x-Feature Object* verbunden ist. Es enthält die Koordinaten in der Zeit. Attribute geben an, ob das Gebiet durch die zivile Schifffahrt befahren werden darf oder nicht. Eine Relation zwischen dem *S-57x-Feature Object* und dem *S-57x-Object Military Practice Area* stellt die Verbindung zum Übungsgebiet »Todendorf« her.

Da der Zeitplan auch für das militärische Übungsgebiet »Putlos« gilt, reicht eine weitere Relation zwischen dem *S-57x-Feature Object* und dem Gebiet »Putlos« aus, um Zeitplan und Objekt miteinander zu verbinden. Der Verwendungszweck und die Zeitkoordinaten müssen also nicht noch einmal erfasst werden.

Diese Zustandsänderung könnte die Darstellung des Objektes in der Karte beeinflussen. Möglich

wäre, dass das Durchfahrt-Verboten-Schild und die Flächenumrandung in Abhängigkeit des Status die Farbe ändern; grün für offen und magenta für gesperrt (Abb. 5).

Bei dieser Darstellung wäre das Gebiet für die zivile Schifffahrt befahrbar. Vom Standpunkt der sicheren Navigation aus, sollte das Durchfahrt-Verboten-Schild immer in der Karte sichtbar sein und folglich nicht von der Auswertung der Zeitkoordinaten unterdrückt werden.

Innovation

Den Kern der Innovation bilden die Erweiterungen zum bestehenden S-57-Datenmodell. Dies ist eine Zeitkomponente auf räumlicher und auf geometrischer Ebene.

Abb. 6 zeigt in einer Gegenüberstellung die in beiden Modellen verwendeten Komponenten. Die Abkürzung »n.a.« weist darauf hin, dass die entsprechende Modellkomponente in einem der beiden Modelle nicht abgebildet werden kann. Rot hervorgehoben sind die Erweiterungen im S-57x-Datenmodell.

Für das *Spatial-Temporal Object* sind dies:

- die Topologie-Ebene,
- die Zeitprimitive zwischen Geometrie- und Topologie-Ebene sowie
- die Zeitprimitive zwischen *Feature* und *Spatial Object*.

Das S-57-Datenmodell unterliegt bei der Modellierung von Lageänderungen von Objekten den folgenden Einschränkungen:

- Nicht alle Objekte besitzen die notwendigen Attribute *Date*, *start/end* und *Periode*, *start/end*.*
- Gespeichert werden kann nur ein einzelner Zeitraum (Datum) für bestimmte Objekte.

* Im *Circular Letter* der IHO 32/2009, 12. May 2009, werden die Attribute *Date*, *start/end* und *Periode*, *start/end* u. a. auch für die Objektklasse *Topmark* (Topzeichen) zugelassen.

** Auf diese Komponente wurde in diesem Artikel nicht eingegangen.

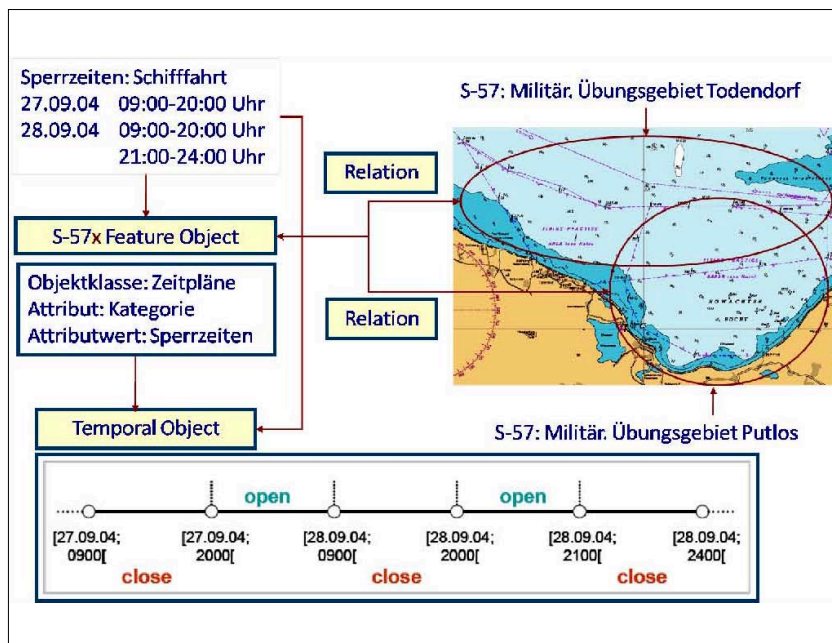


Abb. 5: Mögliche Symbolisierung eines militärischen Übungsgebietes

Abb. 4: Modellierung von Zeitplänen im S-57x-Datenmodell

- Zeiträume kleiner als ein Tag können nicht als Attributinformation gespeichert werden, da die Angabe von Uhrzeiten nicht vorgesehen ist.

Das S-57x-Datenmodell löst die aufgelisteten Einschränkungen wie folgt auf:

- Zeitprimitive im S-57x-Datenmodell sind als eigene Modellkomponenten realisiert und damit unabhängig von den semantischen Eigenschaften eines Objektes. Die Erfassung der Zeit erfolgt an zentraler Stelle, denn alle Objekte, die sich eine geographische Position teilen, teilen sich auch das Zeitprimitiv.
- Im Unterschied zum S-57-Datenmodell können hier mehrere Intervalle an einer Relation gespeichert werden. Jeder Zeitraum wird in einem Zeitprimitiv gespeichert.
- In den Zeitprimitiven können Tag und Uhrzeit gespeichert werden, sodass auch Zeiträume kleiner als ein Tag im Modell abgebildet werden können.

Beim *Feature-Temporal Object* sind folgende Komponenten neu:

- der Objekttyp S-57x,
- die *Temporal Primitives* (Zeitkoordinaten für die Modellierung von Zeitplänen) und
- die Operationen.**

Das S-57-Datenmodell unterliegt bei der Modellierung von Zeitplänen den folgenden Einschränkungen:

- Gespeichert werden kann nur ein einzelner Zeitraum (Datum) für bestimmte Objekte.

Das S-57x-Datenmodell löst die aufgelistete Einschränkung wie folgt auf:

- Gespeichert werden können Datum und Uhrzeit. Die Modellkomponente S-57x-Object ermöglicht die Abbildung von Zeitplänen. Verwendungszweck und Zeitkoordinaten können hier gespeichert werden. Die Zeitkoordinaten sind wiederverwendbar, sofern die Objekte innerhalb einer ENC liegen und der Verwendungszweck identisch ist. Redundanz wird so in den Geodaten vermieden.

Die Komponenten im S-57x-Datenmodell stellen die benötigte Funktionalität zur Verfügung, um komplexe Lageänderungen von Objekten oder Zeitpläne als Eigenschaft von Objekten in die Geodaten zu integrieren. Die erarbeiteten Erweiterungen liefern eine Grundlage für eine verbesserte Interaktion zwischen Geodaten und Software. Diese Interaktion hat eine wesentliche Bedeutung für die Analyse und Interpretation von Veränderungen und Zusammenhängen. Der Nutzer kann so in seiner Entscheidungsfindung effektiv unterstützt werden. □

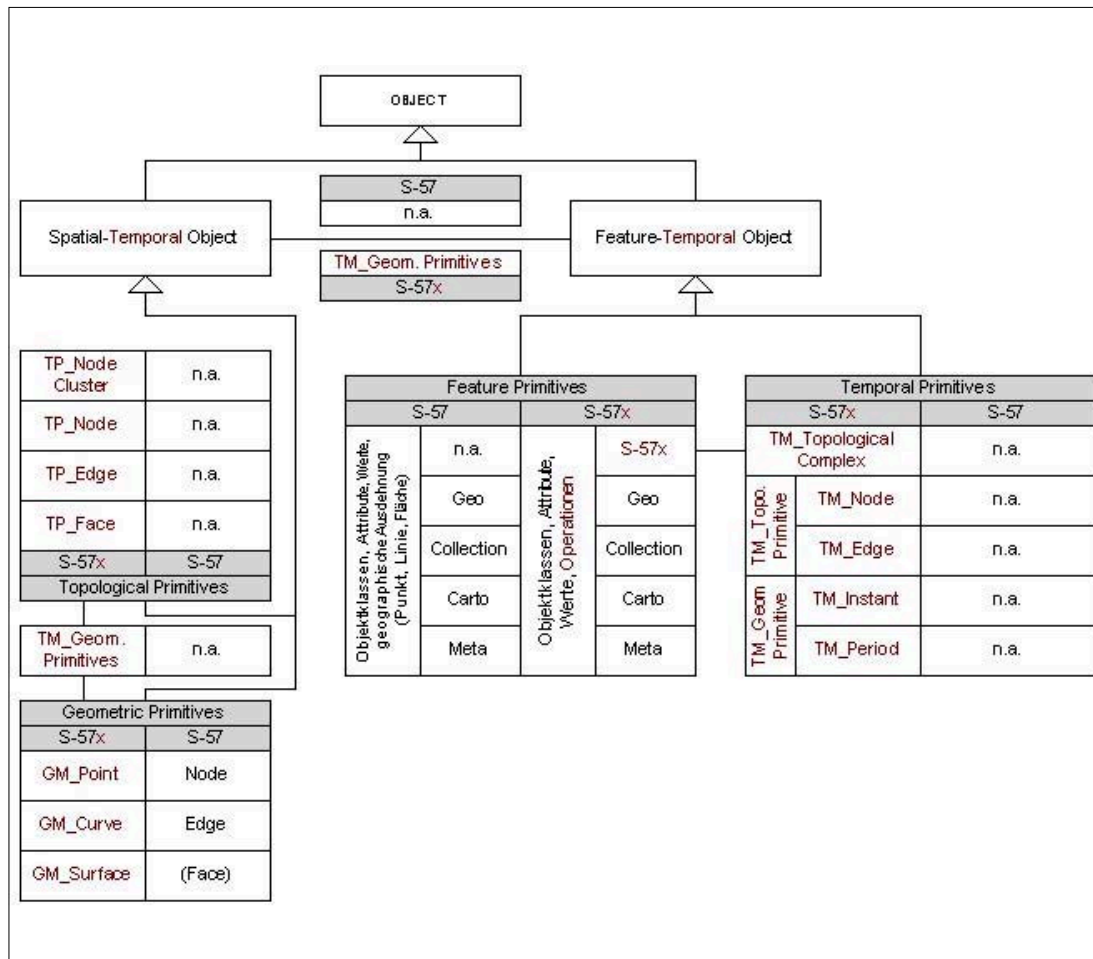


Abb. 6: Gegenüberstellung der Komponenten des S-57x- und S-57-Datenmodells

Terminologie der Hydrographie

Teil II – Projektskizze für ein Hydrographisches Terminologieportal

Ein Beitrag von *Lars Schiller*

Im ersten Teil dieses dreiteiligen Beitrags wurde die Notwendigkeit für eine vollständige und präzise ausgearbeitete Terminologie der Hydrographie aufgezeigt. Nach einer Einführung in die Grundlagen der Terminologielehre wurde die Bedeutung einer systematischen Terminologearbeit anhand zahlreicher Beispiele illustriert (HN 85). Darauf aufbauend wird in diesem zweiten Teil eine Projektskizze für die Erstellung eines Hydrographischen Terminologieportals vorgestellt. Der gesamte Prozess von der Erfassung der Terminologie, über die Ordnung und Verwaltung der Terminologie bis hin zur Verbreitung wird skizziert. Am Ende dieses Beitrags steht ein fiktives Doppelprodukt: eine begriffsorientierte Datenbank und ein hybrides Nachschlagewerk.

Terminologie | Begriffsorientierte Datenbank | Nachschlagewerk | Terminologearbeit | Fachwortschatz | Terminologieportal | ADCP | Bank

»Ich würde mich gerne auch noch mit dem Hydrographischen Lexikon beschäftigen. Das ist leider auf der Strecke geblieben, obwohl ich die Wikipedia-Idee des neuen Vorstandes dazu genial fand. Aber auch damit muss sich jemand beschäftigen. Der Ausgangspunkt war, dass die IHO ein Hydrographic Dictionary herausgegeben hat. Meine Idee war, das ins Deutsche zu übersetzen. Und dann ergab sich auch eine gute Gelegenheit. Dr. Schiffner, ehemals BSH Rostock, erklärte sich bereit, die Übersetzung im Ruhestand zu besorgen. Er hat die Arbeit nach mehreren Jahren tatsächlich abgeschlossen. Doch in der Zwischenzeit war das Hydrographic Dictionary mehrfach überarbeitet worden. Diese Änderungen müssen noch eingearbeitet werden. Außerdem bräuchten wir eine Redaktion ...«

Horst Hecht im HN-Wissenschaftsgespräch
(Schiller u. Böder 2008, S. 17)

Autor

Lars Schiller arbeitet als Technischer Redakteur bei der ZINDEL AG, wo er seit 2010 Terminologiebeauftragter des Unternehmens ist; zudem studiert er Hydrographie an der HCU. Kontakt unter: lars.schiller@hcu-hamburg.de

1 Einleitung

Genauigkeit ist das eigentliche Metier von Geodäten und Hydrographen. Sprachliche Genauigkeit jedoch fällt vielen Fachleuten bei ihrer Kommunikation schwer. Dabei ist gerade die sprachliche Genauigkeit ein wesentlicher Garant für erfolgreiche Kommunikation.

In sämtlichen Fachgesprächen wird eine fachgebietsspezifische Terminologie verwendet. Sofern alle Gesprächspartner auf ein gemeinsames Vokabular zurückgreifen und mit den verwendeten Termini auch dieselben Vorstellungen verbinden, steht einem gegenseitigen Verstehen wenig im Wege. Der Alltag aber sieht anders aus. Viele Miss-

verständnisse ließen sich vermeiden, wenn alle dieselbe Sprache sprächen.

Unbestritten verbessert die Verwendung einer konsistenten Terminologie die Kommunikation. Dies hat nicht nur Auswirkungen auf die firmeninterne Kommunikation und auf eine verständlichere Dokumentation, sondern z. B. auch auf die Wiedererkennbarkeit einer markenspezifischen Formulierung, auf den einheitlichen öffentlichen Auftritt eines Unternehmens und auf die Reduzierung der Übersetzungskosten.

Das Ziel des in diesem Beitrag skizzierten Hydrographischen Terminologieportals ist es daher, alle Begriffe, denen der Hydrograph in seinem Fach und während der Ausübung seines Berufs begegnet, systematisch und vollständig zu erfassen. Entscheidend für die künftige konsistente Verwendung ist das Festlegen einer Vorzugsbenennung für jeden Begriff.

Dieser zweite Teil des Beitrags über die Terminologie der Hydrographie zeigt auf, in welchen Arbeitsschritten das Projekt in der Praxis ablaufen sollte.

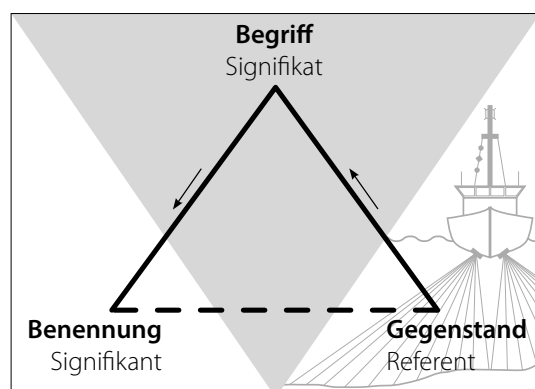
2 Linguistische Grundlagen

Zum besseren Verständnis der weiteren Ausführungen werden an dieser Stelle noch einmal die Grundlagen der Terminologielehre rekapituliert, indem mit Hilfe des semiotischen Dreiecks die Ausdrücke »Begriff«, »Benennung« und »Definition« gegeneinander abgegrenzt werden (vgl. Teil I, Kap. 3.2.1, S. 11).

Das semiotische Dreieck (siehe Abb. 1) drückt aus, dass Menschen einen Gegenstand – z. B. ein Fächerecholot – nicht direkt benennen (gestrichelte Linie). Erst nachdem sie sich einen Begriff von dem Gegenstand gemacht haben, sie also eine Vorstellung davon haben, wie der Gegenstand beschaffen ist und wozu er gut ist, können sie den Begriff definieren und dem Gegenstand eine Benennung geben (vgl. Duden 2006, S. 1146).

Dabei kann ein und derselbe Gegenstand mit verschiedenen Benennungen versehen sein – im Fall des Fächerecholots werden z. B. Fächerlot und Fächersonar, aber auch Multibeam-Anlage synonym verwendet. Im Englischen würde derselbe Gegen-

Abb. 1: Semiotisches Dreieck. Menschen benennen Gegenstände nicht direkt, sondern machen sich zunächst einen Begriff davon. Anschließend wird dieser Begriff definiert und der Gegenstand benannt



stand mit z. B. *multi-beam echo-sounder* oder *multi-beam sonar* benannt werden. Diese verschiedenen Benennungen in den verschiedenen Sprachen repräsentieren demnach ein und denselben Begriff.

Das semiotische Dreieck zeigt mithin den Begriff, den sich sowohl ein deutscher Muttersprachler als auch anderssprachige Sprachteilnehmer von einem Gegenstand machen, als Vermittler zwischen diesem Gegenstand und den verschiedenen Benennungen. Beim Reden verschmelzen die Eckpunkte des semiotischen Dreiecks gedanklich oft miteinander. Genau das ist das Ziel, denn erst dann erscheint der Gedanke klar. Dies gilt gleichermaßen für den Sprechenden wie für den Zuhörenden. Wenn man einen Satz verstehen möchte, muss man sich von den verwendeten Benennungen klare Begriffe bilden können. Dazu ist es manchmal hilfreich, sich die Unterschiede zwischen den Eckpunkten des semiotischen Dreiecks zu vergegenwärtigen. Eine sorgfältig erstellte Terminologie hilft genau dabei.

3 Terminologische Vorgehensweise

Für das Projekt des Hydrographischen Terminologieportals ist sowohl die deskriptive als auch die präskriptive Terminologiearbeit geboten (vgl. Teil I, Kap. 3.2.2, S. 12). In einem ersten Schritt werden sämtliche Termini des Sachgebiets erfasst, noch ohne sie zu bewerten. Nach dieser deskriptiven Phase setzt die präskriptive Terminologiearbeit ein, in der die Vorzugsbenennungen festgelegt werden und Regeln für die Benennungsbildung vorgegeben werden.

Die Erstellungssprache für das Hydrographische Terminologieportal ist Deutsch. Die Terminologie wird aber zweisprachig angelegt – auf deutsch und auf englisch. Dieser multilinguale Ansatz ist opportun, weil die Quellsprache überwiegend Englisch ist, weil viele Ausdrücke englisch geprägt sind und weil mit dem *Hydrographic Dictionary* der IHO (IHO 1994) ein – wenn auch in die Jahre gekommenes – umfangreiches Wörterbuch in englischer Sprache (auch in französischer und spanischer Sprache) vorliegt, das als Grundlage dient.

Ein umfangreiches deutsches Wörterbuch ist nicht vorhanden. Die Aufgabe ist es daher, die vorhandene englische Terminologie ins Deutsche zu übertragen. Diese mehrsprachige Terminologiearbeit ist anspruchsvoll, weil die Begriffssysteme verschiedener Sprachgemeinschaften jeweils getrennt voneinander erarbeitet, miteinander verglichen und gegebenenfalls harmonisiert werden müssen (vgl. *Drewer* 2008, S. 56).

Das datenbankgestützte Hydrographische Terminologieportal ist in einem weiteren Schritt beliebig erweiterbar und offen für weitere Sprachen.

4 Prozess

Der Projektablauf lässt sich grob in sieben Arbeitsschritte einteilen (vereinfacht nach *Drewer* 2008):

- Zielsetzung,
- Bestandsaufnahme vorhandener Termini,
- begriffliche Ordnung,
- sprachliche Bewertung und Bereinigung,
- Neubenennung,
- Verwaltung in Datenbanken,
- Verbreitung der Terminologie.

Diese einzelnen Arbeitsschritte werden in den folgenden Kapiteln kurz skizziert. Dabei ist zu beachten, dass sie zum Teil gleichzeitig ablaufen müssen und sich auch inhaltlich überlappen.

4.1 Zielsetzung

Das Ziel des Hydrographischen Terminologieportals ist es, alle Begriffe mitsamt den dazugehörigen Benennungen, denen der Hydrograph in seinem Fach und während der Ausübung seines Berufs begegnet, systematisch und vollständig zu erfassen. Zum einen in einer begriffsorientierten Datenbank, zum anderen in einem gedruckten hybriden Nachschlagewerk.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist der federführende Terminologieverantwortliche, der sich durch Sprach- und Sachkompetenz gleichermaßen auszeichnet, auf die Mithilfe von weiteren Fachleuten angewiesen, die über die notwendigen Sachinformationen verfügen. Ideal wäre es, je einen Ansprechpartner in den verschiedenen Behörden, Forschungseinrichtungen, auch in den Betrieben und Firmen zu haben. Je mehr Personen aus unterschiedlichen Bereichen in das Projekt involviert sind, desto stärker ist später die Akzeptanz der erarbeiteten Terminologie. Zudem bedürfte es – spätestens in Zweifelsfällen – der Autorität einer anerkannten Koryphäe.

Gesetzt den Fall, der eine volle Stelle ausfüllende Terminologieverantwortliche könnte zehn bis fünfzehn Fachleute um sich scharen, die zu einem monatlichen Arbeitseinsatz von acht bis zehn Stunden bereit wären, so ließe sich das Projekt in etwa drei Jahren umsetzen. Kalkulatorische Grundlage dafür ist, dass etwa 6000 bis 7000 Lemmata erfasst und bearbeitet werden müssen (vgl. das *Hydrographic Dictionary* mit 6064 Lemmata). Pro Lemma ist eine durchschnittliche Bearbeitungszeit von anderthalb Stunden angesetzt. Insgesamt ist demnach ein Zeitvolumen von etwa 10 000 Stunden zu bewältigen. Eine Vollzeitkraft kommt auf eine jährliche Arbeitszeit von etwa 1800 Stunden. Ein fünfzehnköpfiges Team könnte bei einem monatlichen Arbeitseinsatz von bis zu zehn Stunden pro Mitglied in der Summe im Jahr auf annähernd 1500 Stunden kommen (etwa 100 Stunden pro Mitglied im Jahr). Demnach wäre die hydrographische Terminologie nach drei Jahren vollständig erfasst. Das sollte das Ziel sein.

4.2 Bestandsaufnahme vorhandener Termini

In dieser Phase der deskriptiven Bestandsaufnahme gilt es, sämtliche Termini mit einem Bezug zur Hydrographie zu erfassen. Bereits vorhandene

In der letzten Ausgabe:
Teil I – Grundlagen der
Terminologielehre (HN 85)

In der nächsten Ausgabe:
Teil III – Angewandte
Terminologiearbeit in der
HN-Redaktion (HN 87)

Literatur:

- Brockhaus (1989): DTV-Brockhaus-Lexikon, Band 2; DTV und Brockhaus, Mannheim und München 1989
- Drewer, Petra (2008): Terminologiemanagement: Methodische Grundlagen; in: Hennig, Jörg u. Tjarks-Sobhani, Marita (Hrsg.) (2008): Terminologiearbeit für Technische Dokumentation; Schmidt-Römhild, Lübeck 2008, S. 54-69
- Duden (2007): Das Herkunftswörterbuch, Band 7; Dudenverlag, Mannheim 2007
- Duden (2006): Die Grammatik, Band 4; Dudenverlag, Mannheim 2006
- FIG (1971): FIG Fachwörterbuch, Heft 11 – Seevermessung, Manuskriptdruck; Verlag des Instituts für Angewandte Geodäsie, Frankfurt am Main 1971
- Herder (1990): Herder Lexikon Geographie, 10. Auflage; Verlag Herder, Freiburg 1990
- IHO – International Hydrographic Organization (1994): Hydrographic Dictionary, Part 1, Volume 1, English, Special Publication No. 32; IHO, Monaco 1994
- Schäfer, Gregor (2006): Vom Wortfriedhof zur Corporate Language – Experteninterview mit Klaus-Dirk Schmitz; *technische kommunikation*, Nr. 6/2006, S. 38-40
- Schiller, Lars u. Böder, Volker (2008): In die Tiefe gegangen – Ein Wissenschaftsgespräch mit Horst Hecht; *Hydrographische Nachrichten*, Nr. 82, 10/2008, S. 14-21
- Schmitz, Klaus-Dirk (2008): Bedeutung von Normung und Terminologiearbeit für die Technische Dokumentation; in: Hennig, Jörg u. Tjarks-Sobhani, Marita (Hrsg.) (2008): Terminologiearbeit für Technische Dokumentation; Schmidt-Römhild, Lübeck 2008, S. 11-19
- Währig (2005): Die deutsche Rechtschreibung; Wissen Media Verlag, Gütersloh 2005

terminologische Datenbestände müssen aufgespürt und zusammengeführt werden. Als Quellen erster Ordnung dienen neben dem *Hydrographic Dictionary* auch die verschiedenen deutschen und englischen Normen sowie das *FIG Fachwörterbuch* und diverse Internetseiten, z.B. das *Coastal Wiki* des ENCORA-Netzwerks, das *Dictionary* von Hydro International, aber auch das *DHyG-Wiki/Hydrographisches Wörterbuch* sowie die *DHyG-Bibliographie*. Doch auch Lexika aus angrenzenden Bereichen müssen gesichtet werden, z.B. das *GI-Lexikon* der Universität Rostock, die EU-Datenbank *InterActive Terminology for Europe (IATE)*, das *DSI Hydrologie Wörterbuch* (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü) sowie Lexika aus dem Bereich der Navigation, der Geographie, des Küstenschutzes, des Bergbaus, der Windenergie usw. Zudem wäre es wünschenswert, Zugriff auf den Terminologiebestand einzelner Unternehmen zu erhalten.

Des Weiteren muss die Fachliteratur durchforstet werden. Falls das Budget es zulässt, könnte mit Hilfe einer Software eine semiautomatische Terminextraktion aus Textkorpora durchgeführt werden. Andernfalls sind vor allem die Stichwortverzeichnisse und Glossare am Ende eines Buchs und die teilweise vorhandenen jährlichen Register der Fachzeitschriften von Wert.

4.3 Begriffliche Ordnung

Gleichzeitig zur Bestandsaufnahme erfolgt das Ordnen der Termini. Damit ist zum einen das Definieren der Begriffe gemeint, zum anderen das Zuordnen der einzelnen Ausdrücke zu den Begriffen.

Nachdem zunächst in der zweiten Phase alle Benennungen erfasst wurden, können in dieser dritten Phase die Begriffe, die durch die gesammelten Benennungen repräsentiert werden, definiert werden. Bei der Zuordnung der einzelnen Ausdrücke zu den definierten Begriffen können auf diese Weise nicht nur Synonyme, sondern auch Überschneidungen verwandter oder benachbarter Begriffe erkannt werden. Nach und nach entsteht ein Begriffssystem, in dem die gegenseitige Beziehung zwischen Ober-, Nachbar- und Unterbegriffen deutlich wird.

Beim Definieren der Begriffe muss auf ein einheitliches Niveau der Definitionen geachtet werden.

4.4 Sprachliche Bewertung und Bereinigung

Nach der rein deskriptiven Terminologiearbeit, der Phase des Sammelns und Ordnen der Termini, erfolgt die präskriptive Phase, in der die Termini einzeln nach sprachlichen Gesichtspunkten bewertet werden und anschließend der Terminologiebestand bereinigt wird. Der zum Großteil historisch gewachsene Terminologiebestand wird evaluiert und ausgedünnt. Pro Begriff wird eine Vorzugsbenennung festgelegt, veraltete und ungebräuchliche Ausdrücke werden abgelehnt, Synonyme werden als solche kenntlich gemacht.

Das Festlegen der Vorzugsbenennung geschieht nach objektiven Kriterien. Alle Synonyme werden auf Quantität (Anzahl der Quellen), Qualität (Zuverlässigkeit der Quellen) und Aktualität (Alter der Quellen) geprüft. Zudem wird die Morphologie des Ausdrucks und das Muster, nach dem der Ausdruck gebildet wurde, genauer untersucht. Die optimale Benennung muss einander widersprechende Anforderungen erfüllen: sie muss genau sein, möglichst knapp gehalten sein und sich am anerkannten Sprachgebrauch orientieren (z.B. Wasserschallgeschwindigkeitsprofil vs. Wasserschallprofil; Fächerecholot vs. Fächerlot). Aber auch weitere Kriterien müssen in Betracht gezogen werden – z.B. die Ableitbarkeit (vom Nomen Beschickung lässt sich das Verb beschicken ableiten) und die Motiviertheit (der Ausdruck Fächerecholot ist aufgrund seiner fächerförmig abgestrahlten Schallkegel motiviert benannt; die Mercatorabbildung ist zwar nach ihrem Erfinder benannt, lässt aber keinen direkten Rückschluss auf die Funktion und Gestaltung zu).

Beim Festlegen der Vorzugsbenennungen muss auch auf das Muster der Benennung und auf die Schreibweise geachtet werden. Manche Benennungen, speziell Komposita, weisen unterschiedliche Grade der Spezifizierung auf, z.B. das Geographische Informationssystem, das Geo-Informationssystem, das Geoinfosystem. Meist ist die kürzeste Benennung zu ungenau, wohingegen die längste Benennung übergenau ist und von den Benutzern ohnehin verkürzt wird. Außerdem muss über die Bindestrichsetzung nachgedacht werden, z.B. bei Ausdrücken, die aus dem Englischen übernommen wurden (Sub-Bottom Profiler), bei Ausdrücken, die einen fremdsprachlichen Anteil haben (Side-Scan-Sonar-Messung), bei Ausdrücken, die einen Eigennamen beinhalten (Mercatorabbildung vs. Mercator-Abbildung), und bei Ausdrücken mit mehr als drei Bestandteilen (Wasserstandserrechnungskarte vs. Wasserstand-Errechnungskarte).

In bestimmten Kontexten haben manche synonymen Ausdrücke, denen zwar nicht das Etikett Vorzugsbenennung anhaftet, ihre Berechtigung. Für diese Synonyme werden Anwendungsgebiete und Gültigkeiten aufgezeigt.

Anschließend werden alle Termini in ein Terminologieverwaltungssystem überführt, in dem die Vorzugsbenennung kenntlich gemacht wird und die abgelehnten Benennungen markiert werden. Verbotene Synonyme verbleiben im Datenbestand, um jedem Anwender die Möglichkeit zu bieten, diese Termini und ihre Bedeutung aufzuspüren.

4.5 Neubenennung

Um Lücken im deutschen Terminologiebestand zu schließen, müssen neue Benennungen geschaffen werden. Jeder Hydrograph kann sich von *heave*, *roll* und *pitch* einen Begriff machen, desgleichen von *squat* und *settlement* oder von *bar check*. Da

für diese Begriffe jedoch keine eindeutigen deutschen Benennungen vorliegen, werden im Allgemeinen die englischen Ausdrücke verwendet. Hier müssen entweder neue Benennungen geschaffen werden. Oder es muss geprüft werden, ob man die englischen Benennungen unverändert oder nur leicht angepasst entlehnen kann.

Weiteren Anlass für die Neubenennung eines Begriffs bieten Verständigungsschwierigkeiten in der Vergangenheit. Wenn der Gebrauch eines Ausdrucks immer wieder zu Missverständnissen geführt hat, ist eine Neubenennung ratsam (so wurde z. B. aus dem *fathometer* der *echo-sounder* und aus dem *fathogram* das *echogram*).

Die in der Bereinigungsphase festgestellten Benennungsmuster und aufgestellten Wortbildungs- und Schreibregeln müssen auch bei den neu zu benennenden Begriffen angewendet werden.

4.6 Verwaltung in Datenbanken

Der inzwischen bearbeitete Terminologiebestand muss in ein Terminologieverwaltungssystem überführt werden.

Grundsätzlich wird zwischen zwei Möglichkeiten der Terminologieverwaltung unterschieden: der benennungsorientierten Verwaltung und der begriffsorientierten Verwaltung.

Gleichlautende Benennungen für verschiedene Begriffe (sogenannte Homonyme und Polyseme), z. B. »Bank«, haben in einer begriffsorientierten Datenbank mehrere Einträge. Bei einer benennungsorientierten Verwaltung, wie in jedem klassischen Wörterbuch, gäbe es für den Ausdruck »Bank« nur einen Eintrag, unter dem alle acht Bedeutungen erklärt würden (siehe Abb. 2). Der Verweis auf Synonyme ist bei einer solchen Ordnung kaum möglich.

In einer begriffsorientiert aufgebauten Terminologiedatenbank wird hingegen pro Eintrag ein Begriff mit allen dazugehörigen Informationen verwaltet. Von »Bank« kann man sich acht verschiedene Begriffe machen; eine begriffsorientierte Verwaltung hätte daher acht Einträge (siehe Abb. 3).

Nach einer Suchanfrage würde der erste Treffer das Sitzmöbel anzeigen, der zweite Treffer das

Geldinstitut. Es folgen weitere Treffer, die nicht mehr der Gemeinsprache entstammen, unter anderem die Untiefe im Gewässer, eine »auf dem Festlandsockel über dem Meeresboden befindliche Erhebung, über der das Wasser verhältnismäßig flach ist, die aber noch kein Schifffahrtshindernis bedeutet« (FIG 1971).

Im Hydrographischen Terminologieportal wird der Ausdruck »Bank« natürlich nur einmal enthalten sein, weil die anderen Fach- und Sachgebiete nicht von Interesse sind. Wichtig ist hingegen, dass der Eintrag weitere relevante Informationen enthält; dazu gehören unbedingt grammatische Angaben, der Verweis auf Synonyme und die Definition.

Für die Vorzugsbenennung werden folgende Informationen angegeben: Terminus und Gültigkeit; Genus, Genitiv, Plural; Quelle, Datum des Funds, Zuverlässigkeit der Quelle; Kontextbeispiel, Quelle des Kontextbeispiels, Datum des Funds; etwaige Homonyme und Polyseme; Definition; Abbildung; Verweis auf andere Termini (vgl. Abb. 4 a und 4 b).

Die Datenbank muss zudem benennungsautonom strukturiert sein (vgl. Schmitz 2008, S. 16). Es ist nicht ausreichend, sämtliche oben genannten Informationen nur für die Vorzugsbenennung anzugeben. Wenn ein Begriff von mehreren synonymen Benennungen repräsentiert wird, dann muss es möglich sein, für jeden Terminus sämtliche Informationen anzugeben. Es genügt jedoch, die Definition des Begriffs benennungsübergrei-

Abb. 2: Benennungsorientierter Eintrag für den Ausdruck »Bank« in einem vollständigen Wörterbuch. Wörterbücher der Gemeinsprache verzeichnen meist nur die ersten zwei Bedeutungen (zusammengestellt aus: Brockhaus 1989, Duden 2007, FIG 1971, Herder 1990, Wahrig 2005)

<p>Bank 1. die; -, Bänke: Sitzgelegenheit; 2. die; -, -en: Kreditanstalt; 3. Sport: a) die; -, <i>nur Sg.</i>: Ausgangsstellung im Bodenkampf; b) die; -, Bänke: Turnen: Turngerät; 4. die; -, Bänke: Handwerkstisch; 5. die; -, Bänke: Untiefe im Gewässer; 6. die; -, Bänke: geol. Formation; 7. die; -, Bänke: Zusammenballung von Wolken oder Dunst.</p>

<p>Bank 1 ▶ <i>Sachgebiet:</i> Möbel</p>
<p>Bank 2 ▶ <i>Sachgebiet:</i> Finanzen</p>
<p>Bank 3a ▶ <i>Sachgebiet:</i> Sport (Ringen)</p>
<p>Bank 3b ▶ <i>Sachgebiet:</i> Sport (Turnen)</p>
<p>Bank 4 ▶ <i>Sachgebiet:</i> Handwerk</p>
<p>Bank 5 ▼ <i>Sachgebiet:</i> Gewässerkunde <i>Genus:</i> f <i>Genitiv:</i> der Bank <i>Plural:</i> die Bänke <i>Definition:</i> Untiefe im Gewässer a) Ablagerung von Material im Gewässer b) Anhäufung biolog. Rückstände auf dem Meeresgrund c) auf dem Festlandsockel über dem Meeresboden befindliche Erhebung, über der das Wasser verhältnismäßig flach ist, die aber noch kein Schifffahrtshindernis darstellt <i>Synonyme:</i> Untiefe <i>Oberbegriff:</i> Untiefe <i>Unterbegriff:</i> Austernbank, Eisbank, Korallenbank, Muschelbank, Sandbank, Schotterbank <i>Nachbarbegriff:</i> Riff</p>
<p>Bank 6 ▶ <i>Sachgebiet:</i> Geologie</p>
<p>Bank 7 ▶ <i>Sachgebiet:</i> Meteorologie</p>

Abb. 3: Begriffsorientiert aufgebaute Terminologieverwaltung für den Ausdruck »Bank«. Der Eintrag aus dem Sachgebiet Gewässerkunde ist vollständig sichtbar

Abb. 4 a: Begriffsorientiert und benennungsautonom aufgebauter Eintrag für den Begriff des Akustischen Doppler-Strömungsmessers in deutscher Sprache ...

find nur für die Vorzugsbenennung anzugeben (vgl. Abb. 4 b).

Für die Verwaltung der Terminologie in Datenbanken stehen einige professionelle Lösungen zur Verfügung, z. B. acrolinx IQ, crossTerm, MultiTerm oder TermStar. Jedoch sprechen sowohl die unnötige Leistungsfülle dieser kommerziellen Produkte als auch der damit verbundene Preis (ab ca. 15 000 Euro) für eine andere Lösung.

Eine Eigenentwicklung hat den Vorteil, dass die Eintragsstruktur der Datenbank mit den gewünschten Feldern exakt so programmiert werden

kann wie gewünscht. Für das Hydrographische Terminologieportal ist eine webbasierte Lösung gefordert, die in eine Internetseite eingebunden werden kann. Außerdem können die Filter- und Suchfunktionen sowie die Zugriffsrechte gezielt den Bedürfnissen angepasst werden. Die Kosten für den Programmieraufwand sind jedoch vorab nicht pauschal kalkulierbar. Bei weiteren Programmierarbeiten ist man zudem stets von der Erreichbarkeit des Programmierers abhängig.

Deshalb sollte über weitere kommerzielle Datenbanklösungen wie Access oder FileMaker nachgedacht werden.

Keine Lösung ist hingegen Wiktionary. Denn bei diesem Ansatz handelt es sich nicht um eine Terminologieverwaltung, sondern um ein (elektronisches) Wörterbuch (vgl. Schäfer 2006, S. 39), das keine benennungsautonomen Einträge ermöglicht.

4.7 Verbreitung der Terminologie

Abschließend muss die nun vollständig verwaltete Terminologie verbreitet werden.

Die Bereitstellung der begriffsorientiert aufbereiteten Terminologie über das Internet bietet sich an. Über Zugriffsrechte und ein etwaiges Gebührenmodell muss nachgedacht werden.

Zudem sollte es ein gedrucktes Nachschlagewerk geben, das hybrid aufgebaut ist – sowohl benennungs- als auch begriffsorientiert. Der erste Teil des Nachschlagewerks besteht aus einer reinen Wörterliste, deren Einträge auf die Begriffe im zweiten Teil verweisen. Im zweiten Teil sind dann die einzelnen Begriffe mit sämtlichen Informationen abgedruckt.

5 Fiktives Doppelprodukt

Am Ende des Projekts stehen zwei Produkte: Das über das Internet verfügbare Hydrographische Terminologieportal und ein daraus abgeleitetes gedrucktes Nachschlagewerk.

Das datenbankgestützte Hydrographische Terminologieportal ermöglicht neben einer komfortablen Volltextsuche auch komplexe Suchanfragen. Nach einer Suche wird direkt der gesamte Eintrag zum Begriff angezeigt. Der begriffsorientierte Aufbau stellt sicher, dass auch bei einer Suche nach verbotenen Benennungen, direkt der Eintrag zum zugehörigen Begriff angezeigt wird.

Das Hydrographische Terminologieportal zeichnet zudem die Historie der Suchabfragen auf und ermöglicht den Schnellzugriff auf einzelne Begriffe durch eine Favoritenverwaltung.

Neben dieser modernen digitalen Lösung soll zusätzlich ein gedrucktes Nachschlagewerk existieren, das allerdings nur entfernt an ein klassisches Wörterbuch erinnert, ansonsten aber die begriffsorientierte Darstellung des Hydrographischen Terminologieportals adaptiert.

Im ersten Teil des Nachschlagewerks ist eine vollständige Liste aller Benennungen wiedergegeben,

DE

Acoustic Doppler Current Profiler

● *Verwendung:* erlaubtes Synonym

Genus: m

Genitiv: des Acoustic Doppler Current Profiler

Plural: die Acoustic Doppler Current Profiler

Quelle: UniBW München

Datum: 02/2010

Zuverlässigkeit: 3

ADCP

● *Verwendung:* erlaubte Abkürzung

Genus: m

Genitiv: des ADCP

Plural: die ADCP

Quelle: IFM-GEOMAR

Datum: 02/2010

Zuverlässigkeit: 3

Kontextbeispiel: Schwebeteilchen in der Wassersäule reflektieren die Schallimpulse, die vom ADCP ausgesandt werden.

Quelle: IFM-GEOMAR

Datum: 02/2010

Homonym: Abu Dhabi Commercial Properties

ADCP-Messgerät

● *Verwendung:* erlaubtes Synonym

Genus: n

Genitiv: des ADCP-Messgeräts

Plural: die ADCP-Messgeräte

Quelle: Ruhrverband

Datum: 02/2010

Zuverlässigkeit: 3

Akustischer Doppler-Strömungsmesser

● *Verwendung:* Vorzugsbenennung

Genus: m

Genitiv: des Akustischen Doppler-Strömungsmessers

Plural: die Akustischen Doppler-Strömungsmesser

Quelle: Bornhöft

Datum: 02/2010

Zuverlässigkeit: 3

Kontextbeispiel: Abfluss- und Geschwindigkeitsmessungen mit einem Akustischen Doppler-Strömungsmesser.

Quelle: UniBW München

Datum: 02/2010

Akustischer Profilstrommesser

● *Verwendung:* erlaubtes Synonym

Genus: m

Genitiv: des Akustischen Profilstrommessers

Plural: die Akustischen Profilstrommesser

Quelle: IFM-GEOMAR

Datum: 02/2010

Zuverlässigkeit: 3

Akustischer Strömungsmesser

● *Verwendung:* verboten

Quelle: Bornhöft

Datum: 02/2010

Ultraschall-Doppler-Gerät

● *Verwendung:* verboten

Quelle: TU-Harburg

Datum: 02/2010

Ultraschall-Doppler-Profil-Strömungsmesser

● *Verwendung:* verboten

Quelle: Wikipedia

Datum: 02/2010

deren Lemmata – ähnlich wie in einem Index – auf die Begriffe im zweiten Teil verweisen. Bereits in der Liste ist anhand von Markierungen ersichtlich, welche Benennungen bevorzugt, erlaubt oder verboten sind.

Im zweiten Teil des Nachschlagewerks sind dann die einzelnen Begriffe auf Tafeln mit sämtlichen Informationen abgedruckt (ähnlich wie in Abb. 4 a und 4 b).

Die Koexistenz eines solchen Nachschlagewerks hat neben dem über das Internet zugänglichen Hydrographischen Terminologieportal durchaus ihre Berechtigung. Denn nur die Buchform ermöglicht den Gesamtüberblick über die Fülle der Begriffe und Benennungen. Während man einer Datenbank nur durch gezielte Suchanfragen die gewünschte Information entlocken kann, gestattet die Buchform des gedruckten Nachschlagewerks auch ein unsystematisches Suchen und ein überraschendes Finden, weil man schweifenden Auges an anderer Stelle hängenbleibt. Das gedruckte Nachschlagewerk kann außerdem in Bibliotheken vorgehalten werden und besser zitiert werden.

6 Beispiel ADCP

Das Beispiel »ADCP« soll das Vorhaben verdeutlichen (siehe Abb. 4 a und 4 b). Für den Begriff des Akustischen Doppler-Strömungsmessers existieren mehrere Benennungen. Im Deutschen ist vor allem der aus dem Englischen übernommene Terminus Acoustic Doppler Current Profiler gebräuchlich sowie die daraus abgeleitete Abkürzung ADCP. Manch Versuch, den englischen Terminus ins Deutsche zu übertragen, muss als gescheitert betrachtet werden – z. B. Ultraschall-Doppler-Profil-Strömungsmesser; diese Ausdrücke werden als verboten gekennzeichnet. Andere Ausdrücke sind besser geeignet, sowohl das ADCP-Messgerät als auch der Akustische Profilstrommesser fügen sich in den deutschen Satzbau ein; diese Ausdrücke sind zwar erlaubt, sollten aber nicht bevorzugt verwendet werden. Am treffendsten ist die Benennung Akustischer Doppler-Strömungsmesser; dieser Ausdruck orientiert sich strikt an der Definition, dürfte aber nur in der Schriftsprache Verwendung finden, für die Konversation ist er zu sperrig. Dennoch erhält der Ausdruck das Kennzeichen Vorzugsbenennung, zugleich steht er als Repräsentant für den Begriff (siehe Unterstreichung in Abb. 4 a).

7 Ausblick

Das vorgestellte Projekt des Hydrographischen Terminologieportals ist bislang rein fiktiv. Noch fehlt es an Mitstreitern und an Geldgebern.

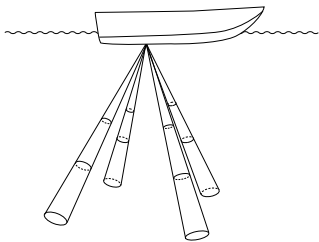
Eine vollständige und präzise ausgearbeitete Terminologie der Hydrographie aufzubauen dauert mindestens drei Jahre, die anschließende Pflege ist eine Daueraufgabe. Doch trotz des Zeitaufwands und der absehbaren Kosten für die Erstellung

lohnt es sich, den Aufbau des Hydrographischen Terminologieportals in Angriff zu nehmen. Der Aufwand zahlt sich in doppelter Hinsicht aus: Nicht nur die Kommunikation wird verbessert, am Ende liegt auch ein effektives System für das Wissensmanagement vor.

Erste Förderungsmöglichkeiten für das Projekt sind bekannt, weitere Ideen willkommen.

Ebenfalls willkommen sind interessierte Helfer, denn nach wie vor gilt die eingangs zitierte Aussage von Horst Hecht: »Außerdem bräuchten wir eine Redaktion ...«

Abb. 4 b: ... und in englischer Sprache. Die Zuverlässigkeit der Quellen wird in drei Stufen angegeben, von 3 (hoch) bis 1 (ungeprüft)

EN
<p>Acoustic Doppler Current Profiler</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Verwendung:</i> preferred term <i>Plural:</i> Acoustic Doppler Current Profilers <i>Quelle:</i> RD Instruments <i>Datum:</i> 02/2010 <i>Zuverlässigkeit:</i> 3 <i>Kontextbeispiel:</i> Acoustic Doppler Current Profilers (ADCPs) for current profiling and waves measurement. <i>Quelle:</i> RD Instruments <i>Datum:</i> 02/2010 <p>Acoustic Current Meter</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Verwendung:</i> forbidden <i>Quelle:</i> Tropical Atmosphere Ocean (TAO) <i>Datum:</i> 02/2010 <p>ADCP</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Verwendung:</i> permitted abbreviation <i>Plural:</i> ADCPs <i>Quelle:</i> RD Instruments <i>Datum:</i> 02/2010 <i>Zuverlässigkeit:</i> 3 <i>Kontextbeispiel:</i> Acoustic Doppler Current Profilers (ADCPs) for flow and discharge measurement in rivers, streams and man-made channels. <i>Quelle:</i> RD Instruments <i>Datum:</i> 02/2010 <i>Homonym:</i> Abu Dhabi Commercial Properties <p>Acoustic Doppler Profiler</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Verwendung:</i> forbidden <i>Quelle:</i> YSI Hydrodata <i>Datum:</i> 02/2010 <p>ADP</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Verwendung:</i> forbidden <i>Quelle:</i> YSI Hydrodata <i>Datum:</i> 02/2010 <p>Water Flow Meter</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Verwendung:</i> forbidden <i>Quelle:</i> YSI Hydrodata <i>Datum:</i> 02/2010
<p>Definition: Messgerät zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit in der dreidimensionalen Wassersäule, das sich die Frequenzverschiebung bei der Reflexion von Schallwellen an bewegten Objekten (Dopplereffekt) zunutze macht.</p> <p>Abbildung:</p> 
<p>Verweise: Acoustic Doppler Velocitymeter, Strömungsmesser</p>

Investigation and Application of the Ray Tracing Algorithm for Depth Measurements in Shallow Water

Summary of the Master Thesis by *Marco Reimers*

In the past decades, depth measurements were predominantly carried out by single-beam echo-sounder systems. These systems use only a single beam with a wide, frequency dependent opening angle. The survey area was scanned along equidistant profile tracks, resulting in considerably big gaps of undetected seafloor. Today, depth measurements in seawater are mostly carried out by multi-beam echo-sounder systems, equipped with a multitude of beams with a narrow beam width. These systems replace single-beam echo-sounder systems, particularly where a complete scan of the seafloor together with a high resolution is required. This is as well applicable for the mapping of shallow water regions.

Ray Tracing | Fächerecholot | Flachwasservermessung | Heave | Roll | Pitch

The usage of multi-beam echo-sounder systems changed the way of data processing considerably. As non-vertical beams pass through the water column in an inclined way, their ray paths are refracted due to differences in speed of sound between adjacent water layers. In this thesis, the mathematical solution of the ray tracing problem is applied to multi-beam data by means of post-processing programmes. The programmes cover the entire processing from raw input values to the final results in terms of along track offset, cross track offset, and depth. In total, there are five autonomous programmes, each one fulfilling a certain task:

- XTF converter;
- calculation of sound velocity from CTD data;
- ray tracing procedure (i. e. calculation of along track offset, cross track offset, and depth);
- conversion of CARIS HIPS data;
- comparison between this thesis's ray tracing data and CARIS HIPS data.

The implementation of the ray tracing algorithm also takes into account the effect of motion of the survey vessel. This includes three rotations roll, pitch, and yaw as well as the vertical translation in terms of the measured and the induced heave.

The set of test data used in this thesis is taken from a calibration survey. The operating area was in the Gulf of Finland (Baltic Sea). The quality of the test data can be judged as good. The profile investigated is a subset of one calibration profile with a length of 92 meters containing 205 swaths. The average depth is about 55 meters.

The installed transducer of the multibeam echo-sounder system (Reson SeaBat 8101) and the inertial measurement unit (CodaOctopus F180) cannot be accurately oriented in the same direction. There will be a small angular misalignment in all three degrees of freedom, i. e. yaw, roll, and pitch. These misalignment offsets, determined by the calibration, are applied to the thesis' ray tracing algorithm. Furthermore, the lever arms of all involved sensors are known with reference to the vessel's mass centre of gravity. SVP data are available from a CTD probe. Most sensor data are provided in XTF format.

To analyse the quality of the ray tracing algorithm applied in this thesis, a comparison against a CARIS HIPS reference solution – based on the same data set – is carried out. Considering the CARIS HIPS solution as quasi-true, the accuracy of the thesis' ray tracing implementation results in standard deviations of ± 0.04 meters for the along track offset, of ± 0.12 meters for the cross track offset, and of ± 0.09 meters for the depth, respectively.

Autor

Marco Reimers arbeitet an der ETH Zürich im Department of Information Technology and Electrical Engineering. Sein Hydrographie-Studium an der HCU schloss er im Januar 2010 mit der hier vorgestellten Master-These unter der Betreuung von Prof. Delf Egge und Prof. Peter Bruns ab.
Kontakt unter:
mreimers@ee.ethz.ch

Fig. 1: Mean error variance

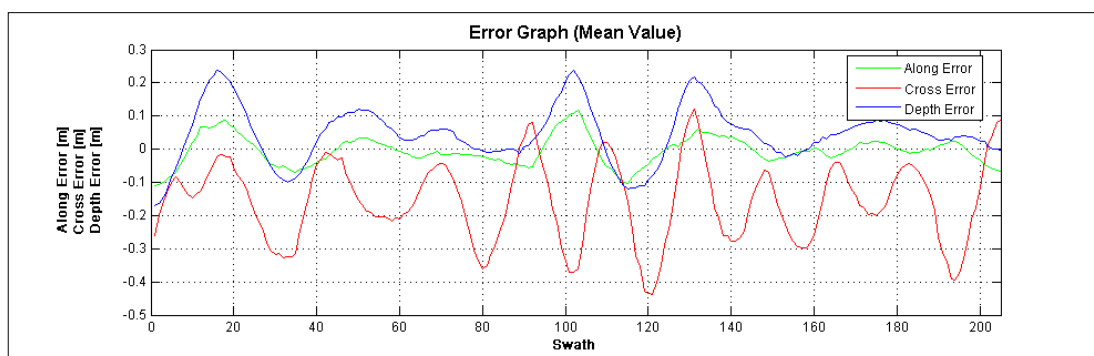
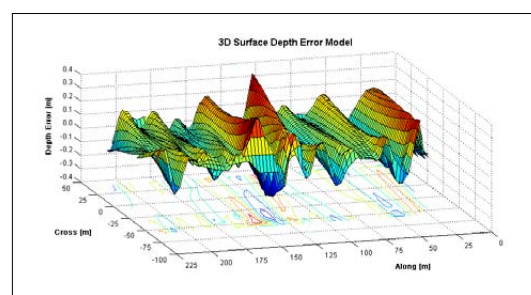


Fig. 2: 3D surface depth error model



The error of the ray tracing algorithm is different for the three axes. In along direction the differences are negligibly small. In cross direction as well as for the depth, the standard deviations are still acceptable. But both directions show a large mean error variance up to 0.6 meter (Fig. 1). Of special interest is the interval between swaths 80 and 140 since the major oscillations can be found here.

A generated 3D surface model reveals systematic longitudinal waves on the sea floor perpendicular to the vessel's direction of motion (Fig. 2). Furthermore, the wave's top line inclines alternately from port to starboard. These waves reach a maximum amplitude up to 0.7 meters. The maximal depth errors, due to this waved inclination, appear at the outer beams between swaths 80 and 140 where roll has its highest dynamics and amplitudes. At the same swaths, the pitch is subject to high variation causing the greatest seafloor waves. This might be an indicator that an overlapping inadequate compensation of pitch or heave and roll deteriorates the result of the thesis' ray tracing algorithm.

An analysis of the relation between the vessel's motion and the depth error shows that the pitch and the induced heave correlate with the depth error at the centre beam (Fig. 3) – any uncorrected roll has less impact here. Due to its calculation algorithm and the great lever arms in the ship's longitudinal axis, the induced heave is dominated by the pitch. As a result, the longitudinal waves are

only based on the pitch and its correction quality.

The inclination of the wave's top line is caused by the vessel's roll and its correction. An analysis of the depth error at the outer beams, where any uncorrected roll produces the largest impact, shows a clear system (Fig. 4). The wave's inclination is at its maximum at every roll's root. In contrast, the inclination becomes zero (both depth error curves intersect) while the vessel maximal inclined to its sides.

The cross error at the centre beam is not influenced by the pitch or the heave at all. The error is likely to be triggered by the roll correction resulting in a maximum cross error while the vessel is in an upright position.

In summary, the differences in depth and cross track offset between the thesis' ray tracing algorithm and the CARIS HIPS solution are exclusively caused by a different correction of the vessel's motion, particularly for roll and pitch. This correction is the most challenging part in implementing the ray tracing algorithm. Even if the theoretical method for the motion correction is clear and precise, the practical procedure in terms of correction order and data pre-processing is key to a correct result. Yaw has neither an influence on the depth error nor on the cross track error at all. The difference of the along track offset is small and therefore negligible. Overall, the algorithm developed in this thesis can be considered as to have been verified. □

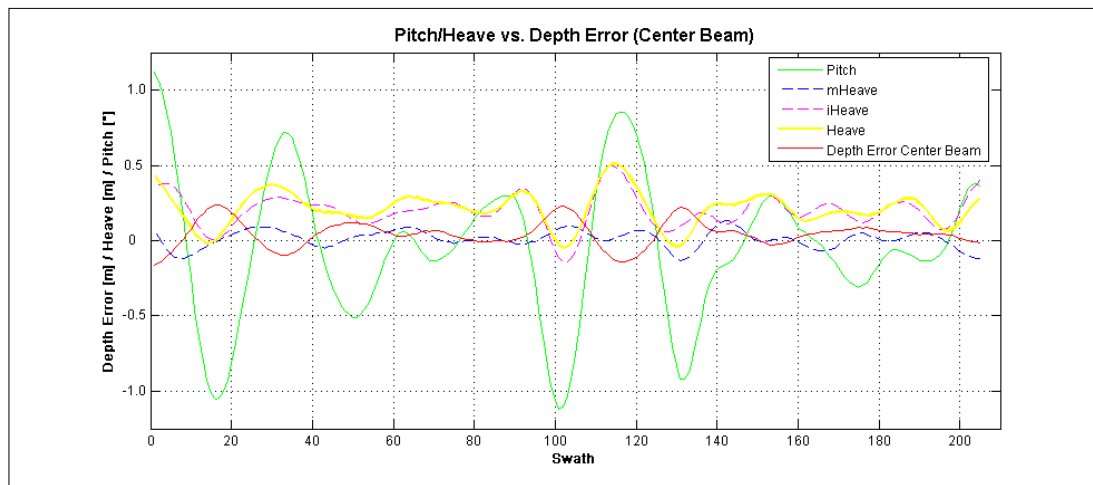


Fig. 3: Pitch and heave versus depth error at the centre beam

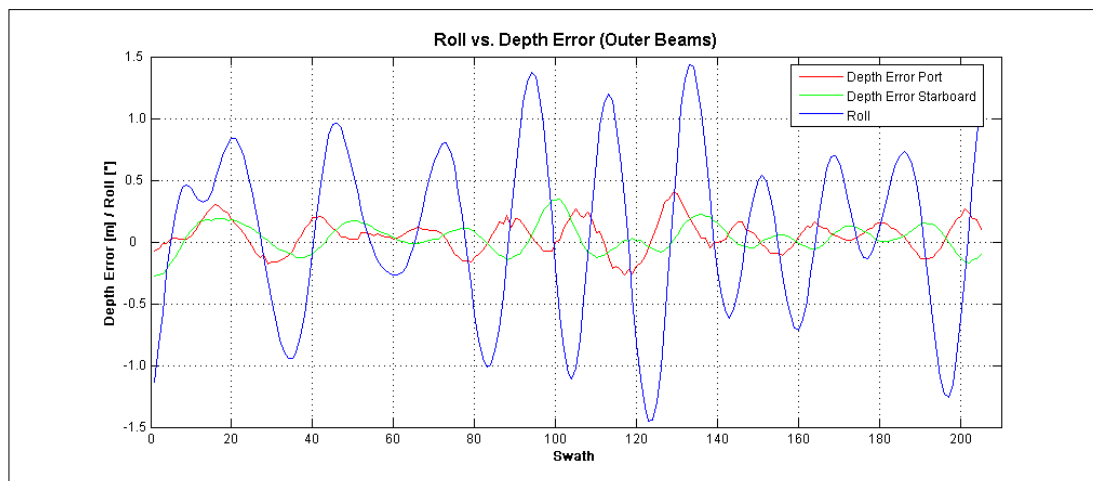


Fig. 4: Roll versus depth error at the outer beams

»Wir müssen die Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen lernen«

Ein Wissenschaftsgespräch mit *Hans Werner Schenke**

Lange schon stand Hans Werner Schenke als Gesprächspartner auf der Wunschliste der *HN*-Redaktion. Doch es war gar nicht so einfach, einen Termin mit dem Leiter der Arbeitsgruppe »Geodäsie und Bathymetrie« am Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) zu vereinbaren. Zahlreiche Termine auf internationalem Parkett standen unserem Wissenschaftsgespräch immer wieder im Weg. Doch das Warten hat sich gelohnt. Im Interview gab uns der umtriebige Manager und Netzwerker Einblick in seine vielfältigen Aktivitäten.

AWI | präzidierte Bathymetrie | Google Ocean | Interdisziplinarität | GHyCoP | Networking | Capacity Building | TECHAWI | Kategorie B | SCUFN | Ocean Mapping

Herr Dr. Schenke, am AWI in Bremerhaven leiten Sie die Arbeitsgruppe »Bathymetrie und Geodäsie«. Erläutern Sie kurz Ihren Berufsweg und Ihren Weg zur Hydrographie.

Meine Arbeit für die Hydrographie begann eigentlich erst nachdem ich von der Universität Hannover ans AWI gewechselt bin. Zuvor habe ich eine Lehre als Vermessungstechniker gemacht, danach an der Hochschule in Hamburg studiert. Nachdem ich dann Vermessungsingenieur geworden bin, bin ich zu PRAKLA-SEISMOS gegangen, um für zweieinhalb Jahre vor allem im Ausland zu arbeiten. Insbesondere habe ich mich mit Erdölexploration sowie Land- und Seegravimetrie befasst. Für Expeditionen der »Valdivia« habe ich damals im Bereich des Roten Meers die Navigationsnetze mit astronomischen Verfahren vermessen. Damals also hatte ich schon indirekten Kontakt zur Hydrographie und zur Seevermessung.

Später – von 1973 bis 1977 – habe ich an der Universität in Hannover studiert, anschließend als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Erdmessung auf dem Gebiet der Satellitengeodäsie gearbeitet. Auch dort war mir die maritime Welt nicht fremd. Bereits in dieser Zeit haben wir die Positionierung im marinen Bereich durchgeführt, unter anderem auf der Forschungsplattform »Nordsee« nördlich von Helgoland mit Transit-Verfahren.

Außerdem haben wir beispielsweise mit speziellen Untersuchungen das Verhalten von verankerten Bojen untersucht. Zu dieser Zeit hat das Bundesforschungsministerium die Meeresforschung sehr stark unterstützt. Im Vergleich zu heute flossen sehr viele Mittel in die marine Forschung, in die Umweltüberwachung und in die Entwicklung von Bauwerken. Damals wurden auch schon die Grundlagen für die heutige Windenergie geschaffen – wie die Bauwerke gegründet, wie sie errichtet und wie sie überwacht werden müssen.

Was war denn damals anders als heute? Warum wurde damals mehr investiert?

In dieser Zeit gab es beim GKSS, an den Universitäten, beim BSH (DHI) große Forschungsprogramme unter anderem für das Umweltmonitoring. Das waren beileibe nicht nur Sonderforschungsprojekte. Herwald Bungenstock, der Initiator und Förderer der Polar- und Meeresforschung beim BMFT, hat damals spezielle Forschungsprogramme ins Leben gerufen. Er hat die Meeresforschung mit den notwendigen Mitteln versehen. Das gibt es heute einfach nicht mehr.

Welche Aufgaben hat Ihre Arbeitsgruppe vornehmlich bearbeitet?

Als ich mich 1982 auf die Stelle des »Geodäten« beim AWI beworben hatte, ging es primär um die Bestimmung von Eismassenbewegungen, von Gletscherbewegungen mit Satellitenverfahren. Zur selben Zeit wurde »Polarstern« getauft. Dieses schon damals modernste Forschungsschiff der Erde war mit einem Fächerecholot ausgestattet. Etwas ganz neues. Die meisten Kollegen kannten die Fächerecholottechnologie noch nicht. Ende der siebziger Jahre wurde die erste Anlage auf einem französischen Forschungsschiff installiert. Und auch die »Sonne« hatte kurze Zeit vor »Polarstern« eine Anlage erhalten. Aber die kom-

binierte Auswertung der Sonarmessungen und Positionsbestimmungen sowie die Berechnung eines Digitalen Geländemodells waren weitgehend unbekannt. Zum Zweck der Kurskorrektur wurden damals die Isolinien-schriebe der Fächerecholotanlage – das waren Geradeaus-Plots – mit der Schere auseinander geschnitten und wieder richtig zusammengeklebt. Nachdem ich diese Vorgehensweise in Brest beim Ifremer kennengelernt habe, sagte ich mir, das muss auch digital gehen. Daraufhin haben wir eigene Programme entwickelt. Kommerzielle Programme, um die Position des Footprints am Meeresboden zu berechnen, gab es einfach nicht. Wir haben in den

»Hydrographen wollen systematisch vermessen. Profil für Profil. Geologen und Geophysiker haben ganz andere Vorstellungen von einer Vermessung.«

* Das Gespräch mit Hans Werner Schenke führten Lars Schiller und Volker Böder

ersten Jahren Software entwickelt, um im Post-processing Digitale Geländemodelle berechnen zu können. Zu dieser Zeit – 1987 – haben wir den Hydrographentag am AWI ausgerichtet, wo wir die ersten Ergebnisse der Vermessungen mit »Polarstern« vorgestellt haben – Digitale Geländemodelle, unter anderem in dreidimensionaler Darstellung.

In den nächsten Jahren haben wir Programme entwickelt, um Querprofile zu editieren. Damals wurde noch Ping für Ping korrigiert. Obwohl das sehr gut geklappt hat, haben wir uns im Lauf der Jahre entschieden,

Software zu kaufen. Seit Mitte der Neunziger nutzen wir kommerzielle Programme.

Zu meinen Aufgaben am AWI gehörte es zunächst, die Bathymetrie-Gruppe aufzubauen. Heute ist es in erster Linie die Planung und Durchführung der Expeditionen. Damit verbunden ist die Recherche, welche Daten bereits vorliegen, und das Abfragen dieser Daten. Die eigentliche Herausforderung ist allerdings die gesamte Expeditionsplanung in Zusammenarbeit mit den anderen wissenschaftlichen Gruppen. Diese Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus anderen Disziplinen, zum Beispiel mit Geologen und Geophysikern, müssen Hydrographen und Geodäten lernen. Geologen und Geophysiker haben ganz andere Vorstellungen von einer Vermessung als wir. Während wir gerne systematisch vermessen wollen, Profil für Profil, ist dieser Wunsch in den anderen Wissenschaftsbereichen sehr selten.

Glücklicherweise gab es 1984 eine Expedition in die Arktis mit Jörn Thiede, dem Gründungsdirektor des GEOMAR. Der wies darauf hin, dass die Framstraße zwischen Grönland und Spitzbergen das Haupttransportgebiet kalten arktischen Bodenwassers vom Arktischen Ozean in den Welt-ozean hinein sei. Diese einzige Tiefseeverbindung müssten wir topographisch genau kennen. Hier war also auch aus meeresgeologischer Sicht eine systematische Vermessung gewünscht, um die durchlaufenden Wassermassen und Prozesse genau beschreiben und berechnen zu können. Seit 1984 wird das Vermessungsgebiet der Framstraße regelmäßig systematisch mit voller Flächen-deckung erweitert.

Da in den meisten anderen Expeditionsgebieten keine solchen systematischen Vermessungen durchgeführt werden konnten, bestand eine vordringliche Aufgabe für uns darin, Modellierungsansätze zu entwickeln und Interpolationstechniken zu analysieren. Bei der Herstellung der bathymetrischen Karte des Weddellmeers beispielsweise, wo aufgrund der Eissituation wahrlich keine systematische Vermessung möglich ist, haben wir uns mit Kombinationsverfahren be-

holfen. Neben der Messung der Tiefen haben wir die Potenzialfeldinformationen einbezogen, die Bathymetrie also letztlich aus dem Schwerfeld präzisiert.

Parallel dazu gingen technologische Entwicklungen in der hydrographischen Industrie einher – zum Beispiel die in Deutschland entwickelte Anlage Hydrosweep. Sehr früh war ich in die Begutachtung und Erprobung dieser Anlage eingebunden. Und als die Anlage dann 1986 auf der »Meteor« installiert wurde, habe ich die Erprobungen und Untersuchungen durchgeführt.

Die wissenschaftlich-technischen Aufgaben unserer Arbeitsgruppe erstrecken sich also über einen weiten Bereich, von der Datenplanung bis hin zur Erstellung und Publikation der Karte.

Sie erwähnten gerade die präzisierte Bathymetrie. Was halten Sie davon im Zusammenhang mit Google Ocean?

Was jetzt in Google Ocean zu sehen ist, ist das Schlimmste was passieren konnte. Dabei wurde nämlich die präzisierte Bathymetrie mit tatsächlichen Messungen überlagert, sodass auf vielen Rasterelementen ein Peak zu sehen ist. Seltsamerweise finden es einige Kollegen begrüßenswert, dass man diese Artefakte in den Rasterelementen erkennen kann. Diese Artefakte führten bei Nichtfachleuten mehrfach zu falschen Schlussfolgerungen. Dabei gilt es doch festzuhalten, dass die präzisierte Bathymetrie gerade in Gebieten von Kontinentalschelfen, wo mächtige Sedimentschichten sind, nicht genau sein kann. Denn die Sedimentschichten prägen sich nicht im Schwerfeld ab. An solchen Stellen

»Das Schwierige ist die Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftlichen Gruppen. Diese Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus anderen Disziplinen müssen Hydrographen lernen.«

Dr. Hans Werner Schenke,
64, Leiter der Arbeitsgruppe
»Geodäsie und Bathymetrie«
am AWI in Bremerhaven



führt die prädierte Bathymetrie zu falschen Ergebnissen.

Mit welchen Schwerpunktthemen haben Sie Ihr Amt geprägt? Wo haben Sie Ihre Fußspuren hinterlassen?

Eindeutig im Bereich der Fächerecholotanwendung in den Polargebieten. In der Arktis im Wesentlichen in der Framstraße, von der wir die sogenannte Generalstabkarte der Arktis im Maßstab 1 : 100 000 hergestellt haben – in höchster Auflösung und höchster Genauigkeit. Mit nachhaltigem Ergebnis. Heute werden gerade in der Klimaforschung diese Digitalen Geländemodelle verwendet.

Prägend war unsere Arbeit auch bei der Herstellung der ersten bathymetrischen Karte des Weddellmeers. Ganz interessant war dabei die hervorragende Darstellung der küstennahen Bereiche des oberen und mittleren Kontinentalschelfs in der Antarktis, der sehr stark

durch die Bewegung der Eismassen geprägt ist. Wenn man die Vereisungsgeschichte verfolgt, sieht man, dass der antarktische Kontinentalhang seine markanten Formen durch die Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen des Eises im Laufe der Glazialzyklen erhält. Mit unseren Messungen konnten wir das sehr gut belegen. Dieses Kartenwerk wird viele Jahre lang sowohl für meereswissenschaftliche Zwecke, als auch in der Klimaforschung und in der Herstellung von Seekarten in der Antarktis Verwendung finden.

Sie betonten vorhin, wie wichtig es sei, möglichst interdisziplinär zu denken. Bei Ihrer Arbeit kommen Sie mit einer Vielzahl von Experten aus verschiedenen Disziplinen in Kontakt. Gibt es da schon mal Probleme bei der Kommunikation mit »Andersdenkenden«?

In den ersten Jahren habe ich das tatsächlich teilweise als schwierig empfunden. Weil man doch oftmals eine unterschiedliche Sprache spricht. Das fängt bei der Genauigkeit an. Wir als Geodäten und Hydrographen betrachten die Fragen der Genauigkeit ja ganz anders als andere Wissenschaftsdisziplinen. Es hat sehr lange gedauert, zu einem Konsens zu kommen. Es blieb nicht aus, dass ich, ganz abgesehen von der Problematik, dass systematische Vermessungen, wie wir sie kennen, im Wissenschaftsbereich nicht möglich sind, in vielen Bereichen Abstriche machen musste.

Interdisziplinäre Zusammenarbeit gibt es im Prinzip mit allen Wissenschaftsdisziplinen. Eine intensive Zusammenarbeit gibt es zum Beispiel bei der Benthosökologie im Zusammenhang mit Eisbergpflugspuren mit den marinen Biologen. Wegen der niedrigen Temperaturen ist die Wiederbesiedlungszeit in der Antarktis am Meeresboden sehr lang. Wenn etwa durch eine Eis-

berggrundberührung alles Leben am Meeresboden zerstört wurde, dauert es etwa 200 Jahre, bis sich das wieder regeneriert hat. In den tropischen Gebieten beträgt dieser Zeitraum nach einem vergleichbaren Impact nur etwa vier bis sechs Jahre. So könnte zum Beispiel ein klimabedingter Anstieg von Eisbergkalbungen zu einer nachhaltigen Schädigung des Benthos und somit zu einer Gefährdung der Antarktischen Nahrungskette führen.

Was war das Highlight Ihrer Karriere?

Das Highlight war die Einrichtung des geodätischen Festpunktnetzes in der Antarktis. Dieses noch vom Forschungsministerium geförderte Programm lief von 1994 bis 2001. Es handelte sich um ein gemeinsames Projekt mit fünf Universitäten und zwei Forschungsinstituten. In der ersten Zeit der GPS-Anwendung haben wir 1995 in der Antarktis ein geodätisches

Fundamentalnetz eingerichtet, wobei wir uns auf das Gebiet der antarktischen Halbinsel konzentriert haben. Nachdem das ganze Netz 1998 noch einmal gemessen wurde, konnte man daraus die geokinematischen Bewegungsgrößen der einzelnen Punkte mit hoher Präzision ableiten.

Damals haben wir die »Boris Petrov«, ein russisches Forschungsschiff, gechartert. Das war ein spannendes Unterfangen. In Sewastopol musste das Schiff extra für unsere Expedition mit einem Helikopterdeck ausgerüstet werden. In Bremerhaven, von wo aus ich das Ganze organisiert habe, hatte ich zu dieser Zeit doch einige schlaflose Nächte, vor allem wenn ich an die Vorschusszahlungen dachte. Doch obgleich manche Expeditionsteilnehmer zuweilen ein ungutes Gefühl hatten, ist alles gut abgelaufen.

Hat sich ein solch ungutes Gefühl auch einmal bewahrheitet?

Auf den Expeditionen der »Boris Petrov« ist immer alles gutgegangen. Aber auf meiner »Polarstern«-Expedition 1997/98, die etwa gleichzeitig mit der zweiten »Boris Petrov«-Reise durchgeführt wurde, ist auf der Anreise zur Neumeyer-Station ein Helikopter abgestürzt. Glücklicherweise war kein Menschenleben zu beklagen, aber es gab drei Schwerverletzte. Das hat doch einen nachhaltigen Eindruck bei mir hinterlassen. Jederzeit muss man darauf gefasst sein, dass in diesen Gebieten etwas passieren kann. Dann ist es immer sehr schwer, einerseits Verantwortung zu übernehmen und andererseits schnellstmögliche Hilfe herbeizuholen. Unangenehm war vor allem auch, dass trotz einer Nachrichtensperre die *Bild*-Zeitung am nächsten Tag vom Helikopterabsturz berichtet hat. Gerade für die Angehörigen der anderen Expeditionsteilnehmer, die nicht informiert wurden, war das

»Was jetzt in Google Ocean zu sehen ist, ist das Schlimmste was passieren konnte.«

ganz schlimm. Aber daraus hat man gelernt. Bei ähnlichen späteren Ereignissen hat man sofort alle Informationen herausgegeben.

Ihre Pensionierung steht nicht mehr in allzu weiter Ferne. Wie steht es um die Zukunft Ihrer Arbeitsgruppe am AWI?

Die Arbeitsgruppe wird weiter existieren. Die Stelle wird vermutlich im Sommer ausgeschrieben werden. Vielleicht wird die Arbeitsgruppe zukünftig sogar verstärkt.

Unser wesentliches Problem war einfach eine zu geringe personelle Besetzung der Arbeitsgruppe. Wir haben nicht genug Wissenschaftler. Das hat dazu geführt, dass die Publikationstätigkeit und damit die Außenwirkung gering waren. Hinzu kommt, dass es schwierig ist, bathymetrische Daten allein zu publizieren. Also die Morphologie des Meeresbodens ohne die Mitwirkung anderer Disziplinen zu beschreiben. Und besonders schwierig ist es, wenn man für die Beschreibung der Meeresbodentopographie nur zufällig verteilte Profile hat. Bei detailliert komplett vermessenen Gebieten wie der Framstraße konnten wir gute Publikationen schreiben. Da konnten wir exakt beschreiben und zugleich auf die geologische Entwicklungsgeschichte eingehen. Aber die Ergebnisse eher zufällig verteilter Profile, wie sie häufig bei marin-geowissenschaftlichen Fahrten vorkommen, sind ganz schwer zu publizieren.

Um die Publikationstätigkeit zu erhöhen, soll die Arbeitsgruppe aufgerüstet werden. So kann die technisch-planerische Leistungsfähigkeit mindestens erhalten bleiben, die Publikationsfähigkeit der Bathymetrie aber gesteigert werden.

In den letzten 27 Jahren waren wir bei unzähligen »Polarstern«-Expeditionen dabei. Bei über 50 Prozent der Expeditionen waren wir mit der Bathymetrie beteiligt. Mehr als 100 Hydrographinnen und Hydrographen waren in dieser Zeit mit uns an Bord. Über 40 Diplomarbeiten sind entstanden, sechs Promotionsverfahren in unserer Arbeitsgruppe haben wir begleitet.

Daher konnten wir die weltgrößte bathymetrische Datenbank der Polargebiete aufbauen. Nirgendwo gibt es mehr »polare« Fächerecholotdaten als am AWI. Etwa 1,5 Millionen Seemeilen wurden vermessen. Und doch bearbeiten wir diesen unfassbaren Datenfundus bislang im Prinzip mit nur drei Leuten.

Wird am AWI der Stellenwert der Bathymetrie etwa verkannt?

Nein, der Stellenwert wird durchaus erkannt. Aber in multidisziplinären Instituten wird an jeder Ecke und Kante gezogen. Das beginnt bei den finanziellen Ressourcen: Interessensorientiert werden die verfügbaren Töpfe geleert. Und es setzt sich

fort bis hin zu den Expeditionen: Dann heißt es immer, dass keine Zeit für die Bathymetrie da sei. Dieses Zerren betrifft im Endeffekt alle Arbeitsgruppen. Fast alle Arbeitsgruppen sind unterbesetzt. Nun könnte man, von außen betrachtet, sagen, dass die Forschung nicht ganz so vielfältig ausgerichtet sein sollte. Vielleicht ist die Diversifizierung zu weit getrieben worden. Und man wäre besser damit gefahren, nur die wesentlichen Aufgaben, nämlich die mit den exzellenten technisch-wissenschaftlichen Möglichkeiten der AWI-Forschungsplattform »Polarstern« zur Schaffung, Analyse und Interpretation geowissenschaftlicher Basisdaten vorrangig im Auge zu behalten und zu unterstützen. Beispielsweise haben wir große Modellierungsgruppen, die meiner Meinung nach aber genauso gut an Universitäten angesiedelt sein könnten.

Wie wichtig ist für Sie Networking?

Wir praktizieren das seit vielen Jahren, indem wir zum Beispiel das Netzwerk für hydrographische Interessen an Hochschulen aufbauen. Unsere Diplomanden kommen von verschiedenen Universitäten und Hochschulen. Sehr früh haben wir bereits mit anderen europäischen Forschungsinstituten zusammengearbeitet. Gleichzeitig versuche ich durch meine Vorlesungstätigkeit an der Universität Hannover die Hydrographie einem breiteren Kreis an Geodäten näherzubringen. Dank verbesserter Kommunikationstechnologien ist Networking heute noch einfacher geworden. Dann kommt noch das Interesse anderer Forschungsrichtungen an bathymetrischen Daten hinzu. Wir müssen diese Netzwerktätigkeiten immer weiter fördern.

Im Jahr 2004 wurde der German Hydrographic Consultancy Pool (GHyCoP) gegründet, dessen Vorsitzender Sie von Anfang an sind. Diese Partnerschaft aus Firmen, Behörden und Forschungsinstituten ist immer wieder

kritisiert worden. Kritik möchten wir nicht üben. Stattdessen bitten wir Sie um Selbstkritik und um einen Fingerzeig in die Zukunft.

GHyCoP ist aus der Erkenntnis entstanden, dass die in Deutschland vorhandenen Strukturen in der Hydrogra-

phie, in der Vermessung und in der Meeresforschung stark divergieren. Die verschiedenen berufsständischen Vereine waren alleine nicht in der Lage große wesentliche Aufgaben zu übernehmen. Eine solche wesentliche Aufgabe war zum Beispiel vor einigen Jahren die EEZ-Vermessung nach UNCLOS. Das konnte damals in Deutschland keine Firma alleine übernehmen. Es war nicht möglich, Aufträge einzuwerben. Um dieses Netzwerk umsetzen zu können, mussten wir

»Nirgendwo gibt es mehr polare Fächerecholotdaten als am AWI. Und doch bearbeiten wir diesen unfassbaren Datenfundus mit nur drei Leuten.«

GHyCoP gründen. Nur so wurde es möglich, die Erkenntnisse aus den Forschungsaktivitäten und die technologischen Erfahrungen der Firmen zu bündeln.

Die Gründung von GHyCoP ist intensiv von internationalen Kollegen beäugelt worden. So etwas, meinte etwa ein kanadischer Kollege, wäre bei ihnen nicht möglich. Es sei nicht denkbar, Wirtschaft, Forschung, Entwickler und Dienstleister gemeinsam an einen Tisch zu bringen. Ich hingegen war ganz optimistisch. Weil wir unter anderem Geld verdienen wollen, dachte ich, klappt das. Leider muss ich mich heute etwas korrigieren. Es hat nicht so geklappt wie gewünscht, weil zum Teil grundverschiedene Vorstellungen vorhanden sind.

Zurzeit ist UNCLOS etwas zurückgefahren – doch das wird wieder kommen. Dann hoffen wir aktiv werden zu können.

Große Nachteile traten in der Vergangenheit zutage, weil wir keine kommerzielle marine Geophysik mehr in Deutschland haben. Das kommt jetzt erst langsam wieder. BGR und AWI werden in Zukunft ihre Kapazitäten in der marinen Seismik ausbauen. Auch werden wir mit den Neubauten der Forschungsschiffe (Neubau »Sonne«, Neubau »Polarstern« und »Aurora Borealis«) eine noch leistungsfähigere Flotte für die marine Geoforschung bekommen.

Das Gebiet, auf dem wir heute schon auch in internationalem Rahmen aktiv werden können, ist das Capacity Building in der Hydrographie. Auf diesem Sektor haben wir uns in den letzten Jahren intensiver betätigt. Wir haben Ausbildungsangebote auf dem Gebiet der Hydrographie, aber auch auf dem geowissenschaftlichen Gebiet aufgebaut. Als Folge des Tsunami 2004 konnten wir im Rahmen des COAST-MAP-IO-Programms bei der Ausbildung von Hydrographen und GIS-Experten aus dem Gebiet des Indischen Ozeans mitwirken. Das gelang mit Hilfe der Kontakte, die wir über GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans, *Anm. d. Red.*) und auch über die IHO haben. Parallel dazu konnten wir TECHAWI (Training and Education Centre at AWI, *Anm. d. Red.*) aufbauen.

Sie sind Gründer und Vorsitzender von TECHAWI. Welche Ziele verfolgen Sie mit TECHAWI bisher?

GHyCoP war im Prinzip die Mutter von TECHAWI. Nur weil dieses Netz schon existierte und die Mitglieder sich nach und nach alle immer besser kennenlernten, konnten wir nach einer gewissen Zeit erkennen, dass wir auf dem Dreieck »Internationale Kontakte – Tsunami – Capacity Building« aufbauen können. Auch dank der Unterstützung

der Bundesländer – Schleswig-Holstein und Bremen, jetzt kommt auch noch Niedersachsen hinzu – konnten wir TECHAWI umsetzen. Und ganz aktuell steht ein neues Ausbildungsangebot von TECHAWI kurz vor der Zertifizierung nach Kategorie B.

Den Antrag auf Zertifizierung des neuen Kurses haben Sie Ende des letzten Jahres beim International Board der FIG/IHO/ICA gestellt. Woher nehmen Sie die Gewissheit, mit diesem Angebot in Deutschland Erfolg zu haben?

Ich kenne die Nachfrage. Als GEBCO-Mitglied und mit meinen Verbindungen zur IOC und zur IHO bin ich immer in Kontakt mit denjenigen, die Capacity Building betreiben und betreuen. Ich habe mein Ohr immer an der Tür, wenn Anfragen zur Ausbildung geäußert werden. Das muss nicht immer Kategorie B sein. Manchmal reicht auch zum Beispiel eine GIS-Ausbildung oder ein Fächerecholottraining.

Um konkret zu werden: Viele Nachfragen kommen aus dem Gebiet des Indischen Ozeans. Für dieses Jahr liegen uns bereits drei Anfragen aus dem Oman vor. Auch solche Länder, an die man zunächst vielleicht nicht denkt, wollen natürlich ihre Hydrographischen Dienste aufbauen.

Um einen Kurs anbieten zu können, brauchen wir allerdings mindestens acht Teilnehmer. Doch wenn wir unseren Kurs bewerben, werden genügend andere Anfragen zusammenkommen. Es wird nicht ganz einfach sein, die finanziellen Dinge dabei zu betrachten. So ein halbjähriger Kurs ist relativ kostenintensiv. Daher werden wir im nächsten Schritt den Ländern auch Wege aufzeigen müssen, wie sie an Geldmittel kommen können, um die Aus-

bildung zu finanzieren. Zum Beispiel kann man ja deutlich vermitteln, wie die Länder Geldmittel bei der GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, *Anm. d. Red.*) beantragen können. Diese Anfrage muss von den Ländern ausgehen. TECHAWI kann sich nicht hinstellen und zum Beispiel sagen, wir wol-

len ein Trainingsprogramm für Sri Lanka anbieten, bitte bezahlt das mal. Nein, Sri Lanka muss den Antrag über die deutsche Vertretung in Colombo stellen, diese muss ihn an das Außenministerium leiten, dieses muss es an das Wirtschaftsministerium leiten, von dort geht es dann zur GTZ. Oder auch zum Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung – das allerdings die Hydrographie in der Vergangenheit nicht besonders unterstützt hat.

Sieht das unter dem neuen Minister jetzt besser aus?

Es sieht besser aus. Herr Niebel scheint offener für die Hydrographie zu sein. Doch das sollten wir

»Vielleicht ist die Diversifizierung am AWI zu weit getrieben worden. Man wäre besser damit gefahren, nur die wesentlichen Grundlagen zu unterstützen.«

erst einmal abwarten. Gerüchte hört man ja ganz schnell.

Sie kennen, wie wir wissen, die Studie der NORD/LB zum Maritimen Verbundcluster (nachzulesen ab Seite 24 dieser Ausgabe, Anm. d. Red.). Darin findet sich kein Hinweis auf die DHyG, auf GHyCoP oder das AWI. Wie erklären Sie sich dies? Müssen wir mehr Öffentlichkeitsarbeit betreiben?

Spontan würde ich sagen: Nicht genug recherchiert, denn alle drei Organisationen sind im Internet sichtbar und haben entsprechende Außenwirkung. Aber auf den zweiten Blick stellt sich doch die Frage, ob wirklich genügend getan wird, um den Stellenwert und den Bekanntheitsgrad der Hydrographie in der Maritimen Wirtschaft in Norddeutschland zu verbessern. Es ist immerhin erfreulich, dass die Hydrographie als Teil des Maritimen Verbundclusters gesehen wird. Darauf sollten wir aufbauen und unsere Organisationen im Cluster etablieren. Der Beitrag konzentriert sich sehr auf die Metropolregion Hamburg, wo keine der drei genannten Organisationen registriert ist. Sehr erfreulich sind die Anregungen im letzten Abschnitt, die direkt auf GHyCoP zielen.

Die jetzt in einigen norddeutschen Bundesländern durchgeführten Gutachten zur Situation der Maritimen Wirtschaft (dort sind wenigstens DHyG, HCU, NIAH und AWI erwähnt) können und müssen wir als Chance auffassen, unsere Position in diesem Verbundcluster darzustellen. Dazu ist es unter anderem notwendig, proaktiv am wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Wirken in diesem Feld teilzunehmen und es mitzugestalten. Hierfür sind in naher Zukunft Strategiegespräche zwischen DHyG, GHyCoP, TECHAWI und der GMT geplant.

Welche Ziele verfolgen Sie nach Ihrer Pensionierung? Bleiben Sie der Hydrographie bzw. den Meereswissenschaften erhalten?

Die Arbeit von TECHAWI möchte ich auf jeden Fall persönlich weiter begleiten. Zurzeit bin ich mit dem AWI in Verhandlung, um für GHyCoP und TECHAWI weiter tätig sein zu können. Aber auch meine internationalen Aktivitäten möchte ich weiter betreiben. Seit 1988 bin ich Mitglied im GEBCO Guiding Committee, seit 2003 bin ich für die Nomenklatur untermeerischer Strukturen zuständig. Das will ich unbedingt weiter machen.

Sie sind gar Vorsitzender dieses GEBCO-Subkomitees, genannt SCUFN. Früher wurden neu entdeckte Orte ja oftmals nach ihren Entdeckern benannt. Bekanntestes Beispiel ist wahrscheinlich der Mount Everest, der seinen

europäischen Namen dem britischen Landvermesser Sir George Everest zu verdanken hat. Doch auch manche Meere oder Objekte unter Wasser tragen die Namen ihrer Entdecker. So trägt beispielsweise das Weddellmeer den Nachnamen des englischen Seefahrers und Robbenjägers James Weddell. Wie können wir uns den heutigen Prozess der Namensgebung vorstellen? Und wie berücksichtigt das Komitee Namensvorschläge?

Zunächst einmal kann jede Privatperson und jede juristische Person Namensvorschläge machen. In der Realität werden die Namensvorschläge zu meist im Zusammenhang mit wissenschaftlichen

Entdeckungen und Untersuchungen gemacht. Auch Abenteuerreisende können, wenn sie denn eine unbekannte untermeerische Struktur finden, diese benennen. Der Name wird nach speziellen Regeln gebildet; er setzt sich zusammen aus einem spezifischen und einem gene-

rischen Teil, also zum Beispiel »Mueller Seamount«. Dieser Namensvorschlag muss beim IHB eingereicht werden. Neben der Begründung für die Wahl des Namens müssen zusätzlich die topographischen Unterlagen, also die Vermessungsdaten mit eingereicht werden. Alljährlich trifft sich dann unser Komitee, um die Korrektheit der Vorschläge zu überprüfen.

Der Name sollte primär einen geographischen Bezug haben. Natürlich gibt es Ausnahmen – die Benennung nach Personen zum Beispiel. Hierbei gilt jedoch die Vorschrift, dass keine Namen von lebenden Personen verwendet werden sollen. Eine Namensvergabe kommt also erst *post mortem* zustande. Durchaus gerne gesehen sind Namen verdienter Meereswissenschaftler. Es gibt aber auch die sogenannten Musician Seamounds, die nach Musikern benannt sind. Gegen die Benennung nach Finanziers von Expeditionen oder nach zweitrangigen Offizieren sträuben wir uns allerdings. Dann lehnen wir den Vorschlag ab. Dazu gehört oftmals einiges diplomatisches Geschick. Meine Vertreterin aus Amerika ist zum Glück gelernte Mediatorin.

Man muss übrigens unterscheiden. Zum einen gibt es die Nomenklatur submariner Strukturen (Undersea Feature Naming), zum anderen gibt es die sogenannten Namen der Meere und Ozeane. Mit Letzteren befassen wir uns nicht. Diese Nomenklatur hat auch noch keinen offiziellen Charakter, weil es immer noch keine Einigkeit zwischen Japan und Südkorea gibt. Kurz vor unserer SCUFN-Sitzung in Bremerhaven im Jahr 2006 war eine extreme Konfliktsituation zwischen diesen beiden Ländern entstanden. Einmal natürlich wegen der unterschiedlichen Benennungen »Sea of Japan« und »East Sea«, aber auch wegen der kleinen Insel Takashima

»Wir müssen schon die Frage stellen, ob genügend für den Bekanntheitsgrad der Hydrographie in der Maritimen Wirtschaft getan wird.«

(japanisch) bzw. Dokdo (koreanisch), die zwischen beiden Ländern strittig ist. Japan hat diese Insel im Zweiten Weltkrieg verloren, will sie aber wiederhaben, weshalb regelmäßig Vermessungsschiffe dorthin entsandt wurden. Im April 2006 eskalierte die Situation, weil Korea dort mit Kriegsschiffen auftrat. In dieser Situation hörten Pressevertreter von unserer Tagung in Deutschland, auf der diese Namen vermeintlich diskutiert wurden. Ich konnte ihnen kaum klarmachen, dass wir weder für die Seennamen noch für die Inselnamen zuständig sind. Erst sehr spät haben sie das verstanden.

Nun haben wir Sie als Manager kennengelernt, als Netzwerker, als Diplomat – sind Sie auch Hydrograph?

»Die Analyse und Interpretation von Backscatter-Daten aus Fächerecholotmessungen sollte in Zukunft eine unserer wichtigsten wissenschaftlichen Aufgaben sein.«

Ja, ich denke schon. Meine Hauptaufgaben seit 1983 sind hydrographischen Ursprungs. Ich bin allerdings kein Hydrograph im Sinne von Hafen- und Flachwasservermessung. Die Amerikaner bezeichnen das, was ich mache, im Wesentlichen mit Ocean Mapping. Für mich aber existieren Ocean Mapping und Hydrographie gleichzeitig nebeneinander. Beides decke ich ab. Zum Ocean Mapping gehört auch eine Menge Interpretation. Eines meiner liebsten wissenschaftlichen Hobbys ist die Analyse von Backscatter-

Daten aus Fächerecholotmessungen. Und das ist eher nicht Hauptbestandteil der Hydrographie. Aber diese Interpretation der Rückstreuungseigenschaften ist aus meiner Sicht eine unserer wichtigsten wissenschaftlichen Aufgaben der Zukunft. □

Maritime Netze

Die Hydrographie als Teil des Maritimen Verbundclusters in Norddeutschland

Ein Bericht von *Arno Brandt*

Die Maritime Wirtschaft hat in den vergangenen Jahren stark von der Globalisierung profitiert. Doch das kontinuierliche Wachstum wurde mit Beginn der Weltwirtschaftskrise jäh gebremst. Ausgehend von einer Darstellung der eng verflochtenen Strukturen der Maritimen Wirtschaft in Norddeutschland wird die Stellung der Hydrographie in diesem Cluster kenntlich gemacht. Und es wird die Berechtigung für die Hoffnung auf neues Wachstum aufgezeigt.

Maritime Wirtschaft | Clusterbildung | Hydrographie | Weltwirtschaftskrise | Verbundcluster

1 Einleitung

Die Maritime Wirtschaft gehörte in den vergangenen Jahren zu den größten Nutznießern der Globalisierung. Eingebettet in zentrale Wirkungszusammenhänge der Weltwirtschaft bescherte ihr das globale Wachstum lange einen mehr als nur beachtlichen Auftrieb. Diese dynamische Entwicklung wurde durch die Turbulenzen der gegenwärtigen Weltwirtschaftskrise abrupt gebremst. Allerdings deuten erste Anzeichen auf eine baldige Wiederaufnahme des Wachstumskurses hin, wenn auch das Tempo zunächst etwas verhalten bleibt.

Die Maritime Wirtschaft profitiert von einer zunehmenden internationalen Arbeitsteilung ebenso wie von der davon angefeuerten Aufholjagd der sogenannten Schwellenländer, die ihre Produkte ebenfalls über den hauptsächlich von der Seeschifffahrt bedienten Welthandel vertreiben wollen. Selbst die durch das weltweite Wirtschafts-

wachstum befeuerte Nachfrage nach Energie und Rostoffen beschert den maritimen Branchen zusätzlichen Auftrieb.

Wie in allen innovativ orientierten Wirtschaftsbereichen zählen heute auch in der Maritimen Wirtschaft die Ausbildung und Rekrutierung (vor allem hoch-)qualifizierter Fachkräfte, Investitionen in Forschung und Entwicklung sowie die Einführung von Produkt- und Prozessinnovationen als Schlüsselfaktoren für die künftige Wettbewerbsfähigkeit der jeweiligen Standorte. Die Maritimen Betriebe sind durch vielfältige Verflechtungen in das Maritime Verbundcluster Norddeutschlands eingebunden. Regionale, nationale und internationale Kooperationen verlaufen sowohl branchenintern als auch branchenübergreifend.

Die Hydrographie wird im Rahmen dieses Aufsatzes überwiegend als Teil der Meerestechnik behandelt, die ihrerseits durch verschiedene glo-

Autor

Dr. Arno Brandt arbeitet bei der NORD/LB in Hannover im Team Regionalwirtschaft. Kontakt unter: arno.brandt@nordlb.de

bale Trends maßgeblich beeinflusst wird. Dazu zählen zum einen der hohe und weiter steigende globale Energie- und Rohstoffbedarf und der daraus resultierende Anstieg der Rohstoffpreise. Zum anderen führen abnehmende Energieresourcen und die Verknappung der Rohstoffe an Land zu steigenden Förder- und Produktionsaktivitäten im Meer (Offshore). Dies gilt für Öl und Gas, für die Windenergie, aber auch für metallische und mineralische Rohstoffe. Die Ressourcen werden zunehmend in tiefem Wasser und in polaren Regionen erschlossen. Bei den hier zur Anwendung kommenden Technologien (Unterwassertechnik, Eis- und Polartechnik) sind in Deutschland teilweise exzellente Technologiekompetenzen vorhanden.

Die Hydrographie besitzt in dieser Wachstumskonstellation eine wichtige Scharnierfunktion. Sie umfasst die Erhebung, Verarbeitung und Bewertung von Informationen von Gewässern – der Wassersäule, den Gewässerböden sowie den Grenzflächen zur Atmosphäre. Damit bildet sie eine wesentliche Grundlage für unterschiedliche Nutzungen der Meere – der Schifffahrt, der Hafenwirtschaft, der Ressourcengewinnung – und für den Schutz der Meeresumwelt. Wesentliche Anwendungsfelder sind Vermessungs- und Erkundungsdienstleistungen bei der Exploration von Gas- und Ölvorkommen, Vermessungsleistungen bei Seekabelverbindungen (Kommunikation und Energie) sowie die »Hoheitliche Vermessung«. Zu den wichtigsten Nachfragern zählen dementsprechend die multinationalen Unternehmen der Öl- und Gaswirtschaft sowie halböffentliche und staatliche Einrichtungen.

Dieser Aufsatz möchte die eng verflochtenen Strukturen der Maritimen Wirtschaft in Norddeutschland aufzeigen und die Stellung der Hydrographie in diesem Cluster kenntlich machen. Dabei wird auf die Ergebnisse einer umfassenden Studie zum Maritimen Cluster der Metropolregion Hamburg und (in vergleichender Perspektive) eines vergleichbaren Gutachtens zur Maritimen Wirtschaft Niedersachsens zurückgegriffen. Ein besonderes Augenmerk gilt der Meerestechnik, als deren Teil die Hydrographie (mit verwandten Branchen als Unterwassertechnik zusammengefasst) im Gutachten berücksichtigt wurde. Soweit möglich, wird die jeweilige Positionierung der Hydrographie in der Darstellung gesondert hervorgehoben.

2 Die Maritime Wirtschaft im Überblick

Die Hoffnungen auf eine baldige Wiederaufnahme des Wachstumskurses der Maritimen Wirtschaft gründen vor allem in ihrer engen Wechselbeziehung zur Weltwirtschaft. Jedes Prozent Wachstum auf dem globalen Markt führte zwischen 1980 und 2005 zu einer signifikanten Steigerung des Güteraufkommens und des Energiebedarfs. Die internationale Seeschifffahrt

kann daher als eine Art Indikator des Welthandels betrachtet werden. Auch in den vergangenen Jahren hat sich die rege Ordertätigkeit der boomenden Reedereiwirtschaft für den Schiffbau als wesentlicher Treiber erwiesen. Der bislang global steigenden Nachfrage vor allem nach Containerschiffen steht jedoch auch ein stetig wachsendes Angebot insbesondere südostasiatischer Werften gegenüber. Die zu erwartenden Überkapazitäten werden weltweit den Preisdruck erheblich verschärfen.

Die deutschen Werften haben sich inzwischen weitgehend auf den technologie- und ausrüstungsintensiven Spezialschiffbau spezialisiert. So müssen vor dem Hintergrund der Ressourcenknappheit und steigender Umweltstandards emissionsärmere und energieeffiziente Schiffe mit geringem Treibstoffbedarf entwickelt werden. Aber auch das Thema der maritimen Sicherheit gewinnt international zunehmend an Bedeutung und muss in die Konzeption des Schiffbaus und die Organisation der Seeschifffahrt einbezogen werden. Die hohe Exportquote von nahezu 75 Prozent ist ein Zeichen für die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Schiffbauzulieferer, die in allen relevanten Ausrüstungsgruppen erfolgreich am Weltmarkt vertreten sind. Auch die maritimen Dienstleister erwarten nur eine vorübergehende Suspendierung des Wachstumskurses. Für den Zeitraum nach 2010 rechnet die Branche mit neuem Aufwind durch eine dynamische Schifffahrt, die zunehmende Komplexität von Logistikprozessen und Technologieprojekten sowie durch den steigenden Bedarf nach maritimen Finanzdienstleistungen.

Überaus positiv entwickelt sich seit mehreren Jahren auch die Meerestechnik. Der weltweit steigende Energiebedarf hat diesem Segment der Maritimen Wirtschaft kräftige Impulse verliehen. Die Erschließung von Öl- und Gasvorkommen in bislang schwer zugänglichen Regionen wie der Tiefsee oder in polaren Gewässern sowie der Ausbau der Offshore-Windenergie wirken als wesentliche Innovations- und Wachstumstreiber für die Branche. Aber auch der Meeresbergbau und die Suche nach technologischen Lösungen für die Schiffssicherheit und den Umweltschutz sind für die Meerestechnik Zukunftsthemen mit großen Potenzialen.

Die Unterwassertechnik ist eine Querschnittstechnologie zur Erkundung, Erschließung und Nutzung maritimer Ressourcen sowie zur Erforschung submariner (Öko-)Systeme und umfasst im Rahmen dieser Betrachtung auch die Hydrographie. Nach aktuellen Schätzungen betragen die Investitionen für die Unterwassertechnik im Jahr 2006 weltweit über 19 Mrd. €. Vor allem in den vergangenen Jahren hat sich die Tief- und Unterwassertechnik auf ihren Kernmärkten zu einem Wachstumssegment mit bedeutenden wirtschaftlichen und technologischen Marktpotenzialen entwickelt. Dies gilt sowohl für die Unterwasserrobotik, kabelgeführte

und kabellose Unterwasserfahrzeuge (ROVs und AUVs) sowie die entsprechenden Komponenten wie Navigationssysteme, Sonare oder Energie- und Antriebssysteme, als auch für den Seekabelmarkt mit seinen vielfältigen Unterwasseranwendungen z. B. im Bereich Telekommunikation oder Offshore-Wind.

Insbesondere die Offshoreförderung von Öl und Gas wird durch den vermehrten Einsatz von Explorations- und Fördertechniken in extremen Meerestiefen auch künftig als zentraler Treiber für die Expansion der Unterwasser- und Tiefwassermärkte gesehen. Die Öl- und Gasfördermenge in der Tiefseeproduktion wird Schätzungen zufolge von 2007 bis 2011 um knapp 80 % zunehmen, sodass der Anstieg der Investitionsausgaben für Unterwasserfördersysteme weltweit um rund ein Viertel auf dann 41 Mrd. US \$ taxiert wird.

Auch im Zusammenhang mit den in der Energie- und Umweltpolitik derzeit intensiv geführten Diskussionen zur Förderung von Gashydraten sowie zur Einlagerung und Sequestrierung von CO₂ spielen Tiefwasser- und Unterwassertechnik eine zentrale Rolle. Zwar dürfte die künftige Marktrelevanz dieser Anwendungsfelder noch weitaus weniger greifbar sein als bei der Offshoreförderung von Öl und Gas, wichtige Verbundforschungsvorhaben, wie z. B. das SUGAR-Projekt oder das von der Bundesregierung im Jahr 2003 aufgelegte Sonderprogramm Geotechnologien, machen aber deutlich, dass auch hier künftig große Marktpotenziale für die Unterwassertechnik bestehen dürften.

Für die Hydrographie sind mit der Vermessung der ausschließlichen Wirtschaftszonen und dem Aufbau nationaler Hydrographischer Dienste gemäß SOLAS seit etwa 2002 global erhebliche neue Aufgaben entstanden. Diese zusätzliche internationale Nachfrage nach Dienstleistungen und Beratung wird als Entwicklungschance für die deutschen Unternehmen gesehen. In Deutschland selbst geht die Nachfrage nach hydrographischen Dienstleistungen und Geräten vor allem von der öffentlichen Hand aus. Die öffentlichen Einrichtungen bestimmen damit auch die inhaltliche Ausrichtung und Technologieentwicklung in den Unternehmen mit und erbringen auch den größten Teil der Leistungen selbst.

3 Positionierung der maritimen Branchen

Die Maritime Wirtschaft hat sich vor allem im Küstenraum als wichtiger Wachstumstreiber positioniert. So haben die Unternehmen in der Metropolregion Hamburg, dem unbestrittenen Gravitationszentrum der Maritimen Wirtschaft in Deutschland, Umsätze in Höhe von rund 24,5 Mrd. € erwirtschaftet und mehr als 65 000 Mitarbeiter in annähernd 2000 Betrieben beschäftigt. Hinzu kommen noch rund 2434 Beschäftigte in den 53

Wissenschafts-, Bildungs- und Forschungseinrichtungen.

Als bedeutendste industrielle Einzelbranche der Maritimen Wirtschaft in der Region erweisen sich die Schiffbauzulieferer mit rund 6300 Beschäftigten und Umsätzen von über 2,25 Mrd. €. Die überwiegend mittelständischen Betriebe sind vor allem in den Bereichen Elektrotechnik und Anlagenbau tätig. Die Werftindustrie in der Metropolregion erwirtschaftet mit rund 3200 Beschäftigten über 920 Mio. € Umsatz und wird von wenigen großen Betrieben dominiert.

Auf Augenhöhe mit dem Schiffbau – in absoluten Zahlen – hat sich mittlerweile die Meerestechnik etabliert. In der Metropolregion Hamburg konnten etwa 150 Unternehmen identifiziert werden, die der Meerestechnik zuzuordnen sind. Dabei sind zunächst die Unternehmen zu berücksichtigen, deren einzige oder überwiegende Geschäftstätigkeit in einem meeresstechnischen Bereich liegt (43 Unternehmen). Außerdem sind die Unternehmen berücksichtigt, die auch in der Meerestechnik aktiv sind, ihren geschäftlichen Schwerpunkt aber in einem anderen maritimen Segment haben. Angaben hierzu wurden in der Befragung von gut 100 Unternehmen gemacht. Diese Unternehmen sind mit Blick auf ihr Hauptgeschäftsfeld zumeist als Schiffbauzulieferer oder maritime Dienstleister einzuordnen. Ihre meeresstechnischen Kompetenzen liegen zu einem hohen Anteil in der Offshoretechnik.

Insgesamt haben die meeresstechnischen Unternehmen in breiter Abgrenzung einen Gesamtumsatz von 3,5 Mrd. € erzielen können. Die Kernunternehmen hatten daran einen Anteil von knapp 990 Mio. €. In den Kernunternehmen sind etwa 3100 Personen beschäftigt. Den mit Abstand größten Beschäftigten- und Umsatzanteil innerhalb der Meerestechnik hat die Offshoretechnik.

Die Felder Unterwassertechnik und Eis- und Polartechnik sind in der Region vergleichsweise stark ausgeprägt. Die Hydrographie findet sich hier mit einzelnen Unternehmen der Meeresforschungstechnik zur Unterwassertechnik zusammengefasst. Neben Industrietauchunternehmen sowie Herstellern von Tauchdruckkammern, Spezialpumpen, Unterwasserantrieben und Geräten zur Daten- und Signalerfassung besteht mit der IMPaC Offshore Engineering GmbH am Standort Hamburg nur ein größeres Unternehmen, das mit der Teilnahme am ISUP-Projekt derzeit an einem komplexen Verbundprojekt im Unterwasserbereich mitarbeitet. Auch Kapazitäten in Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen sind in Hamburg nur begrenzt vorhanden. Gleichwohl geben über 20 Betriebe mit Hauptgeschäftsfeldern in anderen Tätigkeitsbereichen der Maritimen Wirtschaft an, Kompetenzen im Bereich der Unterwassertechnik zu haben, sodass die betrieblichen Potenziale hier weitaus größer sein dürften als auf den ersten

Blick anzunehmen ist. Speziell für die Metropolregion Hamburg lassen sich aus der Studie keine Angaben über die hydrographischen Betriebe herausfiltern. Deutschlandweit erreichte die Hydrographie jedoch im Jahr 2000 bereits ein Umsatzvolumen von rund 250 Mio. €, weltweit waren es 5 bis 6 Mrd. €.

Die Befragung ergibt für die meeres-technischen Unternehmen eine sehr gute Wettbewerbsposition. Im Vergleich zu nationalen und regionalen Durchschnittsdaten sind die Exporttätigkeit und das Innovationsgeschehen sehr stark ausgeprägt. Mit 75 % liegt die Exportquote der Meerestechnik weitaus höher als die der Gesamtwirtschaft in Deutschland (18 %) und auch deutlich über dem Wert der Maritimen Wirtschaft in der Region (44 %). Dies ist Folge der starken internationalen Ausrichtung der Meerestechnik. Vor allem die im Untersuchungsraum ansässigen Zuliefererfirmen und spezielle Dienstleistungsunternehmen im Offshorebereich (Ingenieurwesen) erwirtschaften einen Großteil ihrer Umsätze im Ausland.

Weiterhin charakteristisch für die Betriebe der Meerestechnik sind die ausgeprägten F&E-Aktivitäten, die sich sowohl in der Höhe der Forschungsaufwendungen als auch in der Zahl der F&E-Beschäftigten widerspiegeln. Der Anteil der F&E-Beschäftigten (31 ‰) an allen Beschäftigten ist im Vergleich zum Bundesschnitt (11,5 ‰) sehr hoch. Der Anteil der Forschungsaufwendungen am Gesamtumsatz (4,3 %) liegt etwa auf dem Niveau des verarbeitenden Gewerbes in Deutschland (4,5 %) und deutlich über dem Niveau der Dienstleister in Deutschland.

Der ausgeprägte Technologie- und Forschungsanteil der meeres-technischen Dienstleistungen und Güter führt offensichtlich zu einer hohen Innovationsfähigkeit in der Meerestechnik. Verglichen mit den übrigen maritimen Einzelbranchen weist die Meerestechnik mit 77 von 100 Unternehmen relativ betrachtet die größte Zahl von innovierenden Unternehmen auf. Auffällig hoch ist dabei der Anteil der Unternehmen mit Produktinnovationen (62 %). Vor dem Hintergrund der sich entwickelnden jungen Märkte ist anzunehmen, dass es sich bei den Produktinnovationen zumeist um Produktdifferenzierungen mit dem Ziel der Erschließung neuer Märkte handelt.

Der Blick auf die Qualifikationsstruktur in der Meerestechnik zeigt ein relativ hohes Ausbildungsniveau. Der Anteil akademisch ausgebildeter Beschäftigter ist mit etwa 19 % relativ hoch (9,9 % im Bundesdurchschnitt). Der Anteil der Beschäftigten für qualifizierte Tätigkeiten beträgt 98 %. Dementsprechend ist der Anteil der Beschäftigten ohne abgeschlossene Berufsausbildung vergleichsweise niedrig. Die Betriebe scheinen bei der Fachkräfterekrutierung überwiegend auf den Markt zurückzugreifen: Lediglich jedes dritte Unternehmen bildet selbst aus. Ein zentrales Problem für die Nutzung von Wachstumschancen und für die Entwicklung innovativer Produkte

und Dienstleistungen ist der Mangel an qualifizierten Beschäftigten (insbesondere Ingenieure). Der relativ geringe Bekanntheitsgrad der Branche und der technologischen Herausforderungen stellt dabei ein besonderes Problem der Meerestechnik dar.

Im Vergleich mit der gesamten Maritimen Wirtschaft im Untersuchungsgebiet und mit der Gesamtwirtschaft weisen die Unternehmen der Meerestechnik in wichtigen Bereichen eine sehr gute Position auf. Die meeres-technische Wirtschaft im Untersuchungsraum ist insgesamt als sehr wettbewerbsfähig einzuordnen. Insbesondere die hohe F&E-Intensität und die Innovationsaktivitäten lassen eine positive Entwicklung der Branche erwarten.

Die betriebliche Struktur speziell der Hydrographie in Deutschland ist durch einen sehr hohen Anteil von KMU geprägt. Hydrographisches Know-how und Kompetenzen bestehen sowohl bei der Technikentwicklung als auch bei Dienstleistungen. Große internationale Unternehmen (Fugro, Thales) haben ihre Präsenz am deutschen Markt durch Übernahmen deutlich verstärkt.

Zur Meerestechnik insgesamt zählt in der Region auch ein hoher Anteil unternehmensnaher Dienstleister wie Ingenieurbüros und F&E-Dienstleister. Insgesamt konnten in der Metropolregion 676 maritime Dienstleistungsunternehmen ermittelt werden, die einen Umsatz von rund 3,2 Mrd. € erzielt haben. In den Unternehmen sind knapp 14 000 Personen beschäftigt. Eine internationale Spitzenposition nimmt Hamburg vor allem im Marktsegment der Schiffsfinanzierung ein. Nicht zuletzt ist in der Metropolregion Hamburg auch eine Vielzahl von maritimen Bildungs- und Forschungseinrichtungen beheimatet. Zudem ist die Metropolregion Sitz des Internationalen Seegerichtshofs wie auch führender Verbände der Maritimen Wirtschaft. Darüber hinaus sind in der Metropolregion noch weitere 53 Einrichtungen in einem oder mehreren Forschungsfeldern der maritimen Wissenschaftslandschaft tätig.

4 Räumliche Struktur des Maritimen Clusters

Die Schwerpunkte der Maritimen Wirtschaft in Deutschland liegen in den Küstenregionen von Nord- und Ostsee sowie an den Unterläufen der großen Flüsse, reichen aber bei den Zulieferern auch weit ins Binnenland, von der Müritz bis an den Bodensee. Das weltweite Wachstum der Branche in den vergangenen Jahren hat an nahezu allen Standorten seinen Niederschlag gefunden und alle maritimen Segmente erfasst.

Die differenzierte Struktur der Maritimen Wirtschaft im norddeutschen Raum wird vielfach als Verbundcluster bezeichnet. Der Begriff Cluster beinhaltet neben der räumlichen Konzentration insbesondere die Existenz intensiver Aus-



tauschbeziehungen zwischen den maritimen Segmenten, wie der Reedereiwirtschaft, der Meerestechnik, den maritimen Dienstleistungen, der Hafenvirtschaft oder des Schiffbaus. Der Begriff des Maritimen Clusters beschreibt also eine räumliche Ballung von Unternehmen und Institutionen der maritimen Sektoren, die miteinander auf unterschiedlichste Weise verflochten sind. Das gesamte norddeutsche Cluster setzt sich somit aus den verschiedenen Teilräumen zusammen, in denen die Maritime Wirtschaft schwerpunktmäßig angesiedelt ist. In Bezug auf die überregionalen Austauschbeziehungen sind vor allem die Verflechtungen im Bereich der maritimen Logistik zur Abwicklung see- und landseitiger Transportvorgänge hervorzuheben sowie die engen Beziehungen der Reedereibetriebe zum Standort Hamburg, dem Zentrum der deutschen Seeschifffahrt. In der Hansestadt sind zahlreiche hoch spezialisierte maritime Dienstleistungsfunktionen angesiedelt, die von benachbarten Reedereistandorten verstärkt nachgefragt werden. Kleinere Standorte entlang der Unterelbe wie auch der Unterweser sowie der Wirtschaftsraum Ems-Achse sind daher eng an die Hansestadt Hamburg gekoppelt.

Die Maritime Wirtschaft im norddeutschen Raum wird besonders durch die Seehäfen und die damit verbundenen logistischen Funktionen geprägt. Eine herausgehobene Rolle spielen in diesem Zusammenhang der Hamburger Hafen sowie die Bremischen Häfen, die in ihrer Funktion als Universalhäfen die wichtigsten Hubs für internationale Warenströme bilden und speziell im Segment der Containerverkehre sehr hohe Zuwachsraten aufweisen. Darüber hinaus existiert eine Vielzahl weiterer Seehafenstandorte in den norddeutschen Küstenregionen. Wilhelmshaven verfügt über den größten deutschen Ölhafen und wird sich in den nächsten Jahren mit dem JadeWeserPort zu einem weiteren Standort der deutschen Containerwirtschaft entwickeln. An der Ostseeküste gehören insbesondere Lübeck und Rostock mit einem jährlichen Umschlagvolumen von jeweils rund 21 bzw. 23 Mio. Tonnen zu den bedeutendsten Häfen. Dieses Spektrum wird um eine Vielzahl kleinerer Seehafenstandorte entlang der Wasserstraßen Elbe, Weser und Ems ergänzt, die sich maßgeblich in Nischen- und Regionalmärkten bewegen.

Reedereibetriebe sind bezüglich ihrer Standortwahl nicht unmittelbar auf Küsten- bzw. Hafennähe angewiesen und daher weitaus stärker über den norddeutschen Küstenraum verteilt. Rund 100 Reedereien haben in der Hansestadt Hamburg ihren Sitz und managen über 1300 Handelsschiffe. Darüber hinaus hat sich die Region der Unteren Ems im westlichen Teil Niedersachsens als ein bedeutender Schifffahrtsstandort etabliert. Nach Anzahl der ansässigen Reedereibetriebe sowie bereederten Schiffe hat sich die Region mit den Städten Haren und Leer zum zweitgrößten

Reedereistandort in Deutschland entwickelt. Insgesamt 48 Reedereien betreiben von dort aus ihr Geschäft und bereedern rund 570 Handelsschiffe. Weitere regionale Schwerpunkte der Schifffahrt bilden die Hansestadt Bremen und eine Reihe kleinerer Standorte entlang der Unterweser. Zudem haben sich zwischen Hamburg und der Elbmündung in Stade, Jork und Drochtersen rund 40 Reedereibetriebe etabliert. Die Küstenlinie Mecklenburg-Vorpommerns und der östliche Teil Schleswig-Holsteins sind dagegen vergleichsweise schwach besetzt, lediglich in Lübeck und Rostock ist eine größere Anzahl an Schifffahrtsbetrieben verortet.

Die großen Werften konzentrieren sich an den Seehafenstandorten der Nord- und Ostseeküste sowie an den Unterläufen von Elbe, Weser und Ems. Ergänzt wird die Schiffbauindustrie zudem um eine Vielzahl an Zuliefer- und Dienstleistungsbetrieben, die sich z. T. in räumlicher Nähe der Werftstandorte angesiedelt haben. Zulieferer weisen gegenüber den Werften jedoch eine relativ geringe Standortabhängigkeit auf und verteilen sich nicht nur auf Norddeutschland sondern insbesondere auch auf den süddeutschen Raum. Infolgedessen werden in den norddeutschen Bundesländern rund 50 % der Umsätze in der Zulieferindustrie erwirtschaftet, weitere 40 % des Gesamtumsatzes entfallen auf die Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg wie auch Nordrhein-Westfalen.

Die Maritime Wirtschaft in Deutschland ist in eine ausdifferenzierte Landschaft von Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen eingebettet. Dazu zählen insbesondere die Seefahrtsschulen in Leer und Cuxhaven sowie die Seeschifffahrtsinstitute der Fachhochschulen in Kiel, Elsfleth, Leer und Wismar sowie die Schiffsingenieursausbildung an der Technischen Universität Hamburg-Harburg sowie der Hochschule Bremen. Darüber hinaus konzentrieren sich an den Standorten Bremen, Kiel und Hamburg zahlreiche maritime Forschungsinstitute, die sich auf sehr unterschiedliche Kompetenzfelder der maritimen Technologien spezialisiert haben.

Insgesamt zeigt sich, dass in Deutschland von einem Maritimen Verbundcluster gesprochen werden kann, das mit seinen verschiedenen Teilssegmenten untereinander stark verflochten ist und das folglich einer gemeinsamen politischen Strategie bedarf, um die Wettbewerbsfähigkeit der Maritimen Wirtschaft in Deutschland zu sichern. Mit den Maritimen Konferenzen ist in den vergangenen Jahren ein Prozess eingeleitet worden, der mittlerweile erkennbare Fortschritte bei der Entwicklung einer maritimen Wirtschaftspolitik gezeitigt hat. Gleichwohl existieren an den unterschiedlichen Standorten der norddeutschen Küste einzelne regionale Gravitationszentren des Maritimen Verbundclusters, sodass sich spezifische regionale Strategien, die auf die besonderen Potenziale und Spezialisierungen der Mari-

timen Wirtschaft abstellen, durchaus als sinnvoll erweisen.

5 Netzwerkstrukturen des Maritimen Clusters

Mit Hilfe der Netzwerkanalyse können sowohl die Vernetzungsstrukturen innerhalb der Maritimen Wirtschaft sichtbar gemacht und auch eine Annäherung an die Wertschöpfungszusammenhänge innerhalb des Maritimen Clusters ermöglicht werden. Die erforderliche Datengrundlage wurde durch Befragungen der Betriebe sowie der Bildungs- und Forschungseinrichtungen in Hamburg und Niedersachsen gewonnen. Dabei wurden die Unternehmen und Institute nach ihren wichtigsten Kooperationspartnern in den Segmenten Schiffbau, Schiffbauzulieferer, Meerestechnik, Reedereiwirtschaft, maritime Dienstleistungen, Hafengewirtschaft und -logistik sowie Fischereiwirtschaft befragt. Darüber hinaus erfolgte eine Erhebung der bedeutendsten Kooperationen zu Aus- und Weiterbildungsträgern sowie Wissenschaftseinrichtungen.

Die Netzwerkanalyse der Maritimen Wirtschaft in der Metropolregion Hamburg zeichnet das Bild eines intakten regionalen Clusters. Intensive Austauschprozesse existieren sowohl entlang der Wertschöpfungskette als auch zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Besonders die Unternehmen der Maritimen Industrie zeigen sich in diesem Kontext eng mit der maritimen Dienstleistungswirtschaft verflochten. Hinsichtlich der Vernetzungsqualität ergeben sich jedoch deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Segmenten.

Innerhalb des Netzwerks dominieren die punktuellen Kooperationsbeziehungen, die fallweise organisiert werden und der Bearbeitung spezifischer Problemlösungen dienen. Dabei wird die Maritime Wirtschaft stark vom regionalen Schiffbau geprägt. Das Netzwerk weist allerdings noch Schwachstellen auf: Es existieren auch noch zahlreiche Betriebe, die nur schwach oder gar nicht innerhalb der Region vernetzt sind. Hier ergeben sich Ansatzpunkte für ein Clustermanagement, da durch eine stärkere Integration dieser Akteure in das regionale Netzwerk ggf. zusätzliche Synergieeffekte erzielt werden können.

Die vom Schiffbau geführten Kooperationsbeziehungen entfallen beispielsweise zu 8 % auf die Zusammenarbeit mit anderen Werften der Metropolregion (horizontale Kooperationen). Deutlich stärker ausgeprägt sind die Kooperationsbeziehungen auf vertikaler Ebene zu den maritimen Dienstleistern (34 % aller Kooperationsbeziehungen des Schiffbaus) sowie zu den Schiffbauzulieferern (21 %). Die Kooperationsbeziehungen der Werften zu den Wissenschaftseinrichtungen sowie zu den Reedern sind mit einem Anteil von jeweils 16 % etwas schwächer ausgeprägt.

Insgesamt werden die grundsätzlich bestehenden Wertschöpfungsverflechtungen der gesamten Maritimen Wirtschaft sichtbar. Auf den ersten Blick zeigt sich, dass alle Kernsegmente der Maritimen Wirtschaft in der Metropolregion Hamburg wechselseitig miteinander verflochten sind. Es existieren vielfältige Querbeziehungen zwischen den einzelnen Wertschöpfungsstufen, sodass weniger von einer Wertschöpfungskette, der ein linearer Produktionszusammenhang zugrunde liegt, als vielmehr von einem ganzen Wertschöpfungs-system gesprochen werden kann.

5.1 Netzwerkstrukturen im Kompetenzfeldvergleich

Im Vergleich mit der Netzwerkstruktur der niedersächsischen Maritimen Wirtschaft treten die Gemeinsamkeiten aber auch die Unterschiede deutlich hervor. So weisen die Hamburger Werften, ähnlich wie die niedersächsischen Schiffbaubetriebe, untereinander eine schwache Vernetzung auf. Dies ist sowohl auf die Spezialisierung der regionalen Werftbetriebe als auch auf Konkurrenz-motive zurückzuführen. Intensive Kooperationen existieren hingegen zu den maritimen Dienstleistern, den Reedern und zu den regionalen Wissenschaftseinrichtungen, wobei sich insbesondere die beiden Großwerften hervortun, die einen Schwerpunkt in der Schiffbauforschung aufweisen. Auch die Schiffbauzulieferer sind untereinander nur in geringem Maße vernetzt. Auffällig ist jedoch die zentrale Kooperationsachse zu den Reedereien in der Metropolregion Hamburg, die deutlich stärker ausgeprägt ist als zu den regionalen Werften. Dies ist u. a. darauf zurückzuführen, dass der Schiffbau in der Metropolregion Hamburg im Vergleich zu anderen norddeutschen Bundesländern wie Niedersachsen oder Schleswig-Holstein relativ schwach aufgestellt ist. Eine wesentliche Ursache dieser starken Verbindung liegt darüber hinaus in der hohen Ordertätigkeit deutscher Reeder bei asiatischen Werften. Obwohl Schiffsneubauten verstärkt im Ausland gefertigt werden, stammen einzelne Komponenten der Schiffsproduktion dabei zu einem hohen Anteil von deutschen und damit nicht zuletzt von den regionalen Zulieferern. Die Reeder übernehmen somit offensichtlich eine zentrale Vermittlungsfunktion im Exportgeschäft der Schiffbauzuliefererwirtschaft. Dies wird nicht zuletzt durch die hohe Exportquote der regionalen Schiffbauzulieferer von rund 48 % untermauert.

Ein Vergleich zu den Clusterstrukturen in Niedersachsen zeigt, dass zwar auch dort eine Kooperationsachse zwischen den Schiffbauzulieferern zu erkennen ist. Die Schiffbauzulieferer kooperieren dort jedoch noch wesentlich stärker mit den Werften. Anders als in Hamburg verfügen die niedersächsischen Werften somit über eine gemeinsame regionale Zuliefererbasis. Dass die niedersächsischen Zulieferer stärker regional ausgerichtet sind, macht sich nicht zuletzt auch in der

im Vergleich zu Hamburg niedrigeren Exportquote bemerkbar (43 %).

Die Unternehmen der Meerestechnik in der Metropolregion Hamburg kooperieren besonders stark mit den maritimen Dienstleistern, den Forschungseinrichtungen und in abgeschwächtem Maße mit den Schiffbauzulieferern in der Region. Innerhalb Niedersachsens existieren hingegen keinerlei Kooperationsbeziehungen der meeres-technischen Betriebe zu maritimen Dienstleistern. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die auf die Meerestechnik spezialisierten Dienstleister (z. B. Ingenieurbüros) überwiegend in der Metropolregion Hamburg angesiedelt sind. In Niedersachsen ist hingegen die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen besonders stark ausgeprägt. Die Kooperationen mit den Wissenschaftseinrichtungen haben ihre Motivation im hohen Technologiegehalt der Meerestechniken. Für die hydrographischen Betriebe besitzt zudem die Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) und der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) einen hohen Stellenwert.

Bei der vergleichenden Betrachtung der Clusterstrukturen in der Metropolregion Hamburg und in Niedersachsen fällt zudem die zentrale Bedeutung der maritimen Dienstleister am Standort Hamburg ins Auge. Anders als in Niedersachsen haben die maritimen Dienstleister offenkundig aufgrund ihrer kritischen Masse und ihrer Ausdifferenzierung am Standort der Metropolregion Hamburg die stärkste Sogwirkung innerhalb des Clusters und nehmen somit eine Schlüsselfunktion für die Maritime Wirtschaft wahr.

Die Bildungs- und Forschungseinrichtungen kooperieren an beiden maritimen Standorten in hohem Maße untereinander. Die TU Hamburg-Harburg sowie die Universität Hamburg, die eine herausragende Stellung im Cluster der Maritimen Wirtschaft einnehmen, sind nicht nur miteinander eng verflochten, sie weisen auch Kooperationsbeziehungen zu zahlreichen weiteren außeruniversitären Forschungseinrichtungen der Metropolregion sowie zu den wirtschaftlichen Branchen auf. Die Bildungs- und Forschungseinrichtungen nehmen innerhalb des Maritimen Clusters eine zentrale Rolle ein, weil sie sowohl Grundlagen- als auch anwendungsorientierte Forschung durchführen und ein zentraler Kooperationspartner der regionalen Betriebe bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten sind. Zudem bilden sie spezialisierte und qualifizierte Nachwuchskräfte aus. Der Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte vor Ort kommt aufgrund des hohen regionalen Bedarfs ein zentraler Stellenwert zu.

5.2 Aufgaben eines möglichen Clustermanagements

Strategische Ansatzpunkte für das künftige Clustermanagement bieten die im Rahmen der Netzwerkanalyse identifizierten Netzwerk-

knoten, denen aufgrund ihrer starken Verflechtungsbeziehungen eine besondere Bedeutung als Multiplikatoren und Promotoren zukommt. Die mit Abstand größten Netzwerkknoten sind der Germanische Lloyd sowie die TU Hamburg-Harburg. Der Germanische Lloyd nimmt nicht nur innerhalb der Maritimen Wirtschaft, sondern auch in allen anderen maritimen Wirtschaftsbereichen eine herausragende Stellung ein. Der Germanische Lloyd führt zudem auch eigene Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten durch und ist eng mit den regionalen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen verzahnt.

Entscheidend für das regionale Innovations-system und die Weiterentwicklung des Clusters der Maritimen Wirtschaft ist ein funktionierender und effektiver Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Der TU Hamburg-Harburg als zentralem Akteur kommt in dieser Hinsicht eine Schlüsselfunktion zu. Als Einrichtung, die vor allem das Management von Forschungsprojekten und -prozessen organisiert, verfügt das Center of Maritime Technologies (CMT) über intensive Kooperationsbeziehungen zu Betrieben der Maritimen Wirtschaft sowie der Reedereiwirtschaft und trägt damit maßgeblich zum Wissenstransfer in diesen Wirtschaftsbereichen bei. Auch die Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt (HSVA) stellt einen wichtigen Kooperationspartner der regionalen Werften, Schiffbauzulieferer und Reeder dar. Auf Unternehmensseite sind es vor allem Betriebe mit eigenen F&E-Aktivitäten, die besonders intensive Kooperationen zu Hochschulen und Forschungsinstituten unterhalten. Ein künftiges Clustermanagement muss diese Schnittstellen in den Blick bekommen, da über diese Betriebe und Einrichtungen der maßgebliche Wissenstransfer zwischen Maritimer Wirtschaft und Wissenschaft erfolgt und wichtiges Know-how sowie bedeutende Innovationsimpulse in das regionale Cluster einfließen.

5.3 Überregionale Verflechtungen des Maritimen Clusters

Die Maritime Wirtschaft ist jedoch nicht nur innerhalb der Metropolregion gut vernetzt, sie weist auch zahlreiche Kooperationsbeziehungen ins übrige Bundesgebiet sowie ins Ausland auf. Innerhalb Deutschlands existieren starke Verflechtungsbeziehungen zwischen den norddeutschen Bundesländern. Zentrale Kooperationsachsen existieren insbesondere zu Schleswig-Holstein sowie zu Niedersachsen. Auch die Kooperationsbeziehungen zu Betrieben und Instituten in Bremen sind stark ausgeprägt. Diese gewachsenen Netzwerkstrukturen lassen eine gemeinsame Koordination und Arbeitsteilung in der Clusterpolitik zwischen den norddeutschen Ländern sinnvoll erscheinen.

Das Maritime Cluster der Metropolregion Hamburg weist zudem eine starke internationale Aus-

richtung auf. Dabei dominieren die Kooperationsbeziehungen nach Westeuropa, gefolgt von den Verbindungen nach Asien/Pazifik sowie Zentral- und Osteuropa. Nordamerika, Lateinamerika sowie der Nahe Osten/Afrika spielen hingegen lediglich eine untergeordnete Rolle.

Bei der Betrachtung der überregionalen und internationalen Kooperationsbeziehungen einzelner maritimer Segmente zeigt sich, dass die Meerestechnik über starke Verbindungen ins übrige Bundesgebiet sowie zum Teil ins Ausland (insbesondere Westeuropa) verfügt. Ähnliches gilt für die Wissenschafts- und Bildungseinrichtungen. Es existieren jedoch auch Institute, die überwiegend mit anderen regionalen Betrieben und Instituten verflochten sind. Auch der Schiffbau weist eine starke Außenorientierung auf: Die Zulieferer und Auftraggeber der regionalen Werften sind über das ganze Bundesgebiet sowie insbesondere über den gesamten norddeutschen Küstenraum verteilt. Über die Hälfte der Kooperationspartner in der Schiffbauzuliefererwirtschaft sind im übrigen Teil der Bundesrepublik sowie im Ausland ansässig. Die maritimen Dienstleister sind hingegen stärker innerhalb der Metropolregion vernetzt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die maritimen Dienstleistungen von der Vielzahl maritimer Betriebe innerhalb der Metropolregion stark in Anspruch genommen werden. Zum anderen existieren jedoch auch eine Reihe hochleistungsfähiger Dienstleistungen (z. B. Klassifizierung und Finanzierung von Schiffen, Ingenieurdienstleistungen, Seerecht), die in hohem Maße auch überregional sowie international nachgefragt werden.

6 Ausblick

Die Meerestechnik als übergeordnetes Segment der Hydrographie weist Verflechtungsbeziehungen zu allen Segmenten der Maritimen Wirtschaft auf. Die Unternehmen kooperieren relativ häufig mit den maritimen Dienstleistern, den wissenschaftlichen Einrichtungen und in abgeschwächtem Maße mit den Schiffbauzulieferern. Dabei zeigen sich die Unternehmen der Meerestechnik stark international orientiert und verfügen über eine Vielzahl von Kooperationspartnern außerhalb der Metropolregion. Dies ist u. a. Folge der geringen Ausprägung der Heimmärkte im Bereich der Offshoretechnik als zentralem Feld der Meerestechnik. Die Betriebe kooperieren eng mit Akteuren an anderen Standorten in Deutschland, vor allem aber mit Kunden und Kooperationspartnern im Ausland.

So stellt denn auch im Segment der nichtschiffbaulichen Meerestechnik weniger die Innovationskraft als vielmehr die dauerhafte und erfolgreiche Implementierung am Markt eine große Herausforderung dar. Es existieren keine großen deutschen Öl- und Gasgesellschaften, die entsprechenden Technologien aus der

Entwicklung norddeutscher Betriebe zur Erstanwendung und zur Etablierung am Markt verhelfen. Jede Innovation muss sich so direkt im internationalen Markt behaupten. Zwar verfügt etwa die Metropolregion Hamburg in Russland über eine gute Positionierung. Dieser Markt steht jedoch unter hoher staatlicher Regulierung, wobei Unsicherheiten hinsichtlich der Eigentums Garantien für ausländische Direktinvestitionen bestehen.

Neben den umsatzstarken Marktsegmenten der Offshore-Technologien wird aber künftig auch ein Wachstum in Segmenten wie der maritimen Umwelttechnik, der Unterwassertechnik, der Polar- und Eistechnik sowie der Leit- und Sicherheitstechnik erwartet, die sich an die Entwicklung der Offshore-Technologien ankoppeln dürften. Diese fokussieren nämlich immer mehr auf die Exploration und Förderung von Energievorkommen einerseits im Tiefwasser und andererseits in kalten, temporär eisbedeckten Gewässern mit sensiblen Ökosystemen.

Aber auch hier zeigt sich, dass beispielsweise im Gegensatz zu dem seit einiger Zeit vor allem im Rahmen der Initiative GO-SUBSEA artikulierten bundespolitischen Willen, in Deutschland verstärkt Systemlösungen für die Tiefwassertechnik zu entwickeln und somit signifikante Marktpotenziale für die Maritime Wirtschaft in Deutschland zu erschließen, der Anteil der jährlichen Lieferungen und Leistungen deutscher Betriebe am gesamten Marktvolumen verglichen mit den eigentlich vorhandenen Kompetenzen als relativ niedrig eingeschätzt werden muss. Vor allem angesichts der hervorragenden Engineering-Kompetenzen deutscher Unternehmen besteht hier nach Expertenmeinung ein großes Nachholpotenzial. Ebenso sieht man sich in der Branche verstärkt einem Mangel an Ingenieuren und Fachkräften gegenüber.

Die Wettbewerbsposition der deutschen hydrographischen Betriebe ließe sich vor allem durch Unterstützung bei der Akquisition internationaler hydrographischer Projekte im Rahmen der durch UNCLOS und SOLAS definierten Aufgaben fördern. Dazu wären die notwendigen rahmenrechtlichen Bedingungen zu schaffen und gegebenenfalls erweiterte öffentliche Serviceangebote zu entwickeln. Insbesondere die Kooperation mit Wissenschafts- und Forschungsinstituten und Einrichtungen wie dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) oder der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) stehen für die hydrographischen Betriebe im Vordergrund. Gewiss nicht zuletzt wird die Sicherstellung der ingenieurstechnischen Kompetenzen auf dem Feld der Hydrographie wie auch in den anderen meerestechnischen Branchen von der ausreichenden Verfügbarkeit eines qualifizierten Nachwuchses abhängen. □

Hydrographentag 2009 und 89. DVW-Seminar

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

Eine Nachlese von *Volker Böder*



Der Hydrographentag 2009 sollte eigentlich mit wenig Aufwand geplant werden. Doch bot sich die Gelegenheit, zusammen mit dem DVW-Arbeitskreis 3 – Arbeitsgruppe Hydrographie – ein gemeinschaftliches Seminar ganz im Sinne der Bremer Erklärung (siehe *HN* 82, 10-2008, S. 28) durchzuführen. Die Veranstaltung fand am 6. und 7. Oktober an der HafenCity Universität (HCU) in Hamburg statt.

Die Veranstaltung begann am frühen Dienstagnachmittag des 6. Oktober, moderiert von Wilfried Ellmer, mit Grußworten des Vizepräsidenten (Lehre) der HCU, Harald Sternberg. Er umriss die enge Verbindung zwischen HCU und DHyG bzw. der Hydrographie in Deutschland, dies insbesondere vor dem Hintergrund des jüngst neu strukturierten Masterstudiengangs M. Sc. Geomatik mit seiner Spezialisierung in Hydrographie.

Der Einführungsvortrag wurde gemeinsam von Holger Klindt (DHYG) und Hagen Graeff (DVW) gehalten. Hier wurde der Sinn der Zusammenarbeit der einzelnen Fachverbände hervorgehoben, der sich in einem ersten Schritt in der Bremer Erklärung manifestiert. Die Verbände rücken hinsichtlich der Ausrichtung von Veranstaltungen und Messen und zur Erreichung berufspolitischer Ziele enger zusammen. Wichtig ist, dass die Fachverbände dabei ihre Selbstständigkeit behalten. Die Hydrographie ist schon immer in einem komplexen Umfeld angesiedelt, ist jedoch in der Geodäsie keine Randgruppe, sondern ein Spezialgebiet der Ingenieurwissenschaften.

Die Komplexität aktueller Fragestellungen wurde in der Zusammensetzung der Fachbeiträge deutlich. Hier wurde der Bogen von der Messtechnik, über Fragen zu (i)ENC und (i)ECDIS und zu der Bereitstellung von Geodaten, bis hin zur Modellierung und zu ausgewählten Anwendungen geschlagen.

Die erste Fachsession »Messtechnik, Multi-sensortechnik« wurde von Wilfried Ellmer moderiert. Mit Vorträgen von Lambert Wanninger, Volker Böder, Konstantin Kebkal und Rudolph Bannasch sowie von Anja Rieck wurden aktuelle Entwicklungen und Untersuchungen zur Positionsbestimmung (kinematisch und statisch) mit dem Precise Point Positioning, die Untersuchung von Lagewinkelsensoren und die Möglichkeiten der Unterwassertelemetrie beschrieben.

Anschließend fand die Mitgliederversammlung der DHYG statt. Hieran nahmen etwa 40 Mitglieder

teil. Die Inhalte können dem versandten Protokoll entnommen werden. Das zurückliegende Jahr war erfolgreich, das kommende Jahr 2010 steht ganz im Zeichen der HYDRO 2010. Die alltäglichen Aufgaben im Verein sollen deshalb aber möglichst nicht leiden.

Der Abend klang aus mit einem gemütlichen Beisammensein auf dem zum Restaurant umgebauten »Feuerschiff« am Baumwall in der Nähe der Landungsbrücken. Hier konnte man bei dem kalten und warmen Buffet und bei Getränken im maritimen Ambiente den Tag Revue passieren lassen.

Die zweite Fachsession zur »Produktion und Anwendung von (i)ENC und (i)ECDIS« fand am Mittwoch statt. Bernd Vahrenkamp moderierte die Beiträge von Roland Hoffmann zum Port-ECDIS und von Christian Niemeijer über digitale Tiefendaten im S-57-Format für PPU.

Die »Bereitstellung von Geodaten« wurde in dem folgenden Vortragsblock von Gunther Braun begleitet. Hier berichteten Wilfried Ellmer und Gunter Liebsch über Geoid und Seekartennull, Johannes Melles über das GeoSeaPortal und Hannes Lutter über die Einführung eines QM-Systems in der WSV.

Fragen zur »Modellierung« wurden in der vierten Session von Bernd Vahrenkamp (Morphodynamik an der Unterelbe) sowie Alexander Brzank und Uwe Sörgel (Auswertung von Flugzeuglaserscanningdaten) behandelt. Harry Wirth leitete diesen Block.

Abschließend moderierte Volker Böder den Themenblock »Ausgewählte Anwendungen«. Hier berichteten Frank Köster über den Peildienst der HPA, Wilhelm Weinrebe über Fluid-Austrittsstellen an den Kontinentalrändern und Silvia Westland über die Nutzung von Galileo im SEAGATE.

Der Tagungsband mit allen Papern kann beim Wißner-Verlag (www.wissner.com; ISBN: 978-3-89639-731-7) bestellt werden. Die PowerPoint-Folien sind als PDF-Dokumente für unsere Mitglieder im gesicherten Download-Bereich unter www.dhyg.de verfügbar.

Die Organisation und Durchführung lag in den Händen der Arbeitsgruppe Hydrographie im DVW-AK3 (Wilfried Ellmer (Leiter), Volker Böder, Jürgen Trenkle, Bernd Vahrenkamp, Harry Wirth), der DHYG-Geschäftsstelle (Sabine Müller und Luisa Lau), Gunther Braun bei der Zusammenstellung des Programms und Arne Sauer und Volker Böder für die lokale Organisation. □

Öffentliches Vortragsprogramm beim Hydrographentag 2010

»Neue hydrographische Lösungen für die Revier-Navigation«
am 9. Juni 2010 in Bremen

Wer die Ergebnisse der hydrographischen Vermessung in einem durch Baggerung unterhaltenen Fahrwasser auf der Seekarte sucht, wird erstaunt sein. Alles, was er dort findet, sind die Solltiefen, das heißt die Tiefen unter Kartennull, welche durch Unterhaltungsmaßnahmen angestrebt werden. – Aber gibt es eine Garantie, dass diese Tiefen überall vorhanden sind?

Aktuelle Vermessungen hingegen liefern ein präzises Bild der Gewässer, stehen in aller Regel aber dem Nautiker nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung.

Neue Ansätze und Lösungen zu diesen Fra-

gen werden im Rahmen eines öffentlichen Vortragsprogramms »Neue hydrographische Lösungen für die Revier-Navigation« während des kleinen Hydrographentags am 9. Juni 2010 in Bremen diskutiert. In ausgewählten Vorträgen werden unter anderem neuere Entwicklungen aus den Bereichen bathymetrische ENC's, PortECDIS, Portable Pilot Units und Port Information Systems vorgestellt.

Nähere Hinweise zum Vortragsprogramm sowie zum erforderlichen Anmeldeverfahren sind in Kürze auf der Webseite www.dhyg.de zu finden. □



33

Mitgliederversammlung 2010

26. Ordentliche Mitgliederversammlung der Deutschen Hydrographischen Gesellschaft e. V.
am 9. Juni 2010 in Bremen

Einladung zum Hydrographentag und zur Mitgliederversammlung

Die DHyG lädt zum kleinen Hydrographentag und zur Mitgliederversammlung am 9. Juni 2010 im Hause der ATLAS Elektronik GmbH in Bremen ein.

Der Tag beginnt um 10 Uhr mit einer öffentlichen Vortragsveranstaltung zum Thema »Neue hydrographische Lösungen für die Revier-Navigation«.

Während des Mittagsbuffets besteht Gelegenheit, sich in den Räumen der ATLAS World über die Produkte des Hauses zu informieren.

Das Programm zu dieser Veranstaltung ist in Kürze auf der Webseite www.dhyg.de zu finden.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Anmeldefrist für diese Veranstaltung aufgrund der strengen Vorgaben der Werkssicherheit der ATLAS Elektronik strikt eingehalten werden müssen.

Ab 16 Uhr lädt die DHyG dann ihre Mitglieder zur Teilnahme an der 26. Ordentlichen Mitgliederversammlung ein.

Datum: 9. Juni 2010

Uhrzeit Hydrographentag: 10:00 Uhr

Uhrzeit Mitgliederversammlung: 16:00 Uhr

Adresse: ATLAS Maritime Security GmbH

Sebaldsbrücker Heerstraße 235

28309 Bremen

Tagesordnung der 26. Ordentlichen Mitgliederversammlung

- | | |
|-------|---|
| TOP 1 | Begrüßung durch den Vorsitzenden |
| TOP 2 | Präsentation und Aussprache der Berichte: |
| 2.1 | des Vorstands |
| 2.2 | des Kassenwarts |
| 2.3 | der Kassenprüfer |
| 2.4 | des Leiters der Arbeitskreise |
| 2.5 | des Beirats |
| TOP 3 | Abstimmung über die Entlastung des Vorstands |
| TOP 4 | Wahlen für: |
| 4.1 | Vorstand (5) |
| 4.2 | Beirat (10) |
| TOP 5 | Vorstellung und Verabschiedung des Haushaltsplans 2010/2011 |
| Top 6 | Information zur HYDRO 2010 |
| Top 7 | Verschiedenes |
| TOP 8 | Nächste Mitgliederversammlung |



HYDRO 2010 in Rostock-Warnemünde

Eine Ankündigung von *Christian Maushake*

Die DHyG ist von der International Federation of Hydrographic Societies (IFHS) mit der Ausrichtung der HYDRO 2010 betraut worden. Die Fachkonferenz findet im jährlichen Wechsel zwischen »Europa« und »Nicht-Europa« statt. Nach Liverpool 2008 und Kapstadt 2009 wird Rostock-Warnemünde in diesem Jahr im November Gastgeber dieses renommierten Treffens der hydrographischen Fachwelt sein.



Mit der Wahl des Veranstaltungsortes soll sowohl ein Fenster in Richtung der Ostseeanrainerstaaten geöffnet werden, als auch die Rolle Deutschlands als Drehkreuz im europäischen Binnenwasserstraßennetz betont werden.

Das vierköpfige aus Mitgliedern des Vorstandes und des Beirates der DHyG gebildete Organisationskomitee hat derzeit alle Hände voll zu tun, und die ersten Konturen einer interessanten und erfolgreichen HYDRO 2010 zeichnen sich ab:

- Die konferenzbegleitende Fachaussstellung ist schon gut gebucht. Gut ein halbes Jahr vor der Veranstaltung sind bereits fast drei Viertel der zur Verfügung stehenden Messestände gebucht. Darunter sowohl »alte Bekannte« in der Szene als auch »neue Gesichter«, z. B. aus Schweden und Finnland.
- Das rege Interesse von Firmen, sich als Sponsor für die HYDRO 2010 zu engagieren, zeugt von dem hohen Stellenwert der Veranstal-

tung. Mit dem *Hydro International*-Magazin konnte jüngst auch ein Medienpartner für die HYDRO 2010 gewonnen werden.

- Es haben sich auch erste Schiffsbesuche für die HYDRO 2010 angekündigt. So wird das BSH mit einer Vermessungseinheit vor Ort sein und mindestens an einem Tag ein »Open Ship« veranstalten. Des weiteren haben ein Vermessungsschiff aus dem Bereich der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung sowie eine finnische Peileinheit ihr Kommen zugesichert, um für Live-Demonstrationen von Equipment und Systemen zur Verfügung zu stehen.
- Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) wird an einem Nachmittag während der Konferenz einen »Maritimen Workshop« abhalten.

Das Organisationskomitee:
Sabine Müller, Christian
Maushake, Prof. Dr. Volker
Böder, Dr. Peter Gimpel



Nicht zuletzt lebt aber eine Fachkonferenz von einem fachlich anspruchsvollen und interessanten Vortragsprogramm. Hierzu ist im Dezember ein Call for Paper ergangen. Erste Vortragsanmeldungen sind beim Vortragskomitee der HYDRO 2010 unter der Leitung von Prof. Böder eingegangen, erfreulicherweise auch aus dem Bereich der deutschen Hydrographie.

Umso mehr möchte das Organisationskomitee an dieser Stelle alle Experten aus dem Bereich der deutschen Hydrographie ermuntern und motivieren, sich mit einem Vortrag der internationalen Fachwelt zu präsentieren. Neben den »klassischen« hydrographischen Themen sind hierbei insbesondere Beiträge zur Thematik »baltischer Raum« und »Binnenwasserstraßen« gefragt. Beachten Sie hierzu den Call for Paper auf Seite 43 dieser Ausgabe.

Alle aktuellen Informationen zur HYDRO 2010 finden Sie auf der Webseite www.hydro2010.com.

Das Organisationskomitee ist unter der E-Mail-Adresse info@hydro2010.com erreichbar. □



www.hydro2010.com

hydro 2010

Sea you ...

ROSTOCK-WARNEMÜNDE 02.-05.
GERMANY NOVEMBER



Veranstungskalender

März 2010

Wissenschaftliche Perspektive Zukunft Küste

Zum Umgang mit Veränderungen an der Küste und im Meer
am 4. März in Hamburg
www.coastal-futures.org



MCG – Machine Control & Guidance

vom 9. bis 11. März in Bonn
www.mcg.uni-bonn.de



8. Munich Satellite Navigation Summit

GNSS – Quo vadis?
vom 9. bis 11. März in München
www.munich-satellite-navigation-summit.org/Summit2010/



Oceanology

vom 9. bis 11. März in London, UK
www.oceanologyinternational.com



Juni 2010

Geodätisches Kolloquium an der HCU

»Bathymetrie in der Tiefsee – Mit neuen Methoden zu einem besseren Verständnis geologischer Prozesse«
am 3. Juni in Hamburg
www.hcu-hamburg.de/geomatik



DHyG-Hydrographentag und Mitgliederversammlung

am 9. Juni in Bremen
www.dhyg.de



September 2010

Global Maritime Environmental Congress

»Setting the Green Course«
am 7. und 8. September in Hamburg
www.gmec-hamburg.com



SMM 2010

»Shipbuilding, Machinery & Marine Technology«
vom 7. bis 10. September in Hamburg
www.hamburg-messe.de/SMM/smm_en/start_main.php



Oktober 2010

3. Symposium Geoinformationen für die Küstenzone

am 6. und 7. Oktober in Hamburg
www.gis-kueste.de/2010/symp10.html



November 2010

HYDRO 2010

vom 2. bis 5. November in Rostock-Warnemünde
www.hydro2010.com



Unerwarteter Fund

Vor fast hundert Jahren erschien *Der Tunnel* von Bernhard Kellermann – ein Jahrhundertroman

Eine Rezension von Lars Schiller

Im April 1913 erschien mit Bernhard Kellermanns Roman *Der Tunnel* der erste deutsche Bestseller des 20. Jahrhunderts, der bis heute immer wieder aufgelegt wird. In dem ausdrucksstarken technischen Zukunftsroman wird der Bau eines den Atlantik unterquerenden Tunnels

Tunnelbau | Technischer Zukunftsroman | Technikfolgen | Wirtschaftskrise

Ein Fund im Meer

Monoton zieht das Vermessungsschiff seine Bahnen, kaum merklich im Takt der Wellen schaukelnd folgt es vorher festgelegten Linien. Nichts deutet auf Abweichungen vom Erwarteten hin. Das Meer ist ruhig, der Meeresboden unbewegt. Die Besatzung versieht ihre Aufgabe.

Gleichmütig folgt das Augenpaar des Lesers den Zeilen, kaum merklich bewegt er den Kopf, sein Blick verlässt nicht das vorgeschriebene Raster der Seiten. Routiniert liest er weiter, die nächste Seite, das nächste Buch. Nichts deutet auf eine literarische Sensation hin. Sein Gemüt bleibt ruhig, seine Miene unbewegt. Erwartungsfroh greift er zur nächsten Ausgabe.

Linie um Linie, Zeile um Zeile wird abgetastet. Irgendwann ein unerwarteter, wenn auch nicht ganz unverhoffter Fund: Ein Schatz im Meer. Im Meer der Bücher.

Der Tunnel von Bernhard Kellermann ist solch ein Schatz. Als dieser expressionistische Zukunftsroman im April 1913 erschien, wurde seine literarische Sprengkraft sogleich erkannt. Bereits ein halbes Jahr später waren über 100 000 Exemplare verkauft; *Der Tunnel* gilt somit als erster deutscher Bestseller des 20. Jahrhunderts.

Ein utopisches Projekt

Was wie eine Zeitungsmeldung aus heutiger Zeit anmutet, dass nämlich der Ingenieur Mac Allan sich verpflichtet habe, im Auftrag des Atlantik-Tunnel-Syndikats innerhalb von 15 Jahren einen submarinen Tunnel zwischen Amerika und Europa zu bauen, entpuppte sich vor knapp einem Jahrhundert als fikionalisierte Wunscherfüllung der Massenphantasie.

In dramatischen Szenen und unter Verwendung eines bildkräftigen Reportagestils erzählt Kellermann seine technische Utopie: Unter der Leitung des Ingenieurs Mac Allan, dem Erfinder des stahlähnlichen Werkstoffs Allanit, gehen ganze Heerscharen von Arbeitern an fünf verschiedenen Stellen der Erde ans Werk, um einen Tunnel unter dem Atlantik voranzutreiben. Gegenüber dem amerikanischen Industriemagnaten Charles Horace Lloyd und dem Atlantik-Tunnel-Syndikat, bestehend aus den 30 wichtigsten Vertretern des Großkapitals und der Großindustrie, hat sich Allan verpflichtet, innerhalb von nur 15 Jahren diesen Europa und

Amerika verbindenden untermeerischen Tunnel zu errichten, durch den dann in nur 24-stündiger Fahrt Züge auf der 5000 Kilometer langen Strecke zwischen den Kontinenten verkehren sollen.

Die Nachricht über den Beginn des Tunnelbaus euphorisiert die Massen. Zwar fürchten die Reedereien um ihr Geschäft, aber alle anderen werden vom Börsenfieber gepackt, sie investieren in Anteile des Atlantik-Tunnel-Syndikats.

Zunächst gehen die Arbeiten gut voran. 180 000 Arbeiter sind der Garant dafür, dass der Tunnel tagtäglich weiter vorangetrieben wird. Doch nicht nur der Tunnelvortrieb beschäftigt die Arbeiter, an den fünf Tunnelöffnungen werden ganze Städte errichtet, zudem müssen riesige Gezeitenkraftwerke für die Energieversorgung der Züge und der Entlüftungspumpen gebaut werden. Ganz im Sinne des Taylorismus setzt Allan konsequent auf Arbeitsteilung; für jeden einzelnen Handgriff ermittelt er die effizienteste Methode, um neben der Kraft der Arbeiter auch Kosten und Zeit zu sparen. Doch die Arbeit untertage bleibt mörderisch – jeden Tag sind Verwundete oder gar Tote zu beklagen.

Im siebten Jahr ereignet sich plötzlich eine furchtbare Explosion auf der amerikanischen Seite. Knapp ein Drittel der Strecke ist zurückgelegt, als 340 Kilometer vom Tunneleingang entfernt durch die Wucht der Explosion der Stollen auf einer Länge von drei Meilen nahezu komplett zerstört wird. Da an der Unglücksstelle gerade der Schichtwechsel stattfindet, kommen insgesamt etwa 2900 Arbeiter ums Leben. Die Überlebenden, halb wahnsinnig vor Angst, drängen ins Freie. 30 000 Menschen zwingen sich bei ihrer Flucht durch den Stollen, in ihrer Panik hindern sie sich gegenseitig, treten sich zu Tode und zerstören den Tunnel. In Mac City, der Stadt am Tunnelausgang, bangen die Frauen um ihre Männer, aufgebracht ziehen sie durch die Straßen und steinigen schließlich hasserfüllt die kleine Familie, Frau und Tochter, von Mac Allan.

Die Panik greift auch auf die anderen Baustellen über, die Arbeiter weigern sich, wieder in den Tunnel zu fahren. Aufgrund des Streiks wird die Arbeit eingestellt, sämtliche Arbeiter werden entlassen, mit der Folge, dass auf der ganzen Welt Arbeitslosigkeit zu beklagen ist und das Syndikat bankrott geht. Nur ein Notbetrieb wird aufrechterhalten.

Allan muss New York verlassen, er zieht sich zurück, lebt einsam in Kanada, wo er von einer Anklä-

ger zwischen dem amerikanischen und dem europäischen Kontinent beschrieben. Und weil Kellermanns exakte Phantasie die hervorstechendste Qualität des Buchs ausmacht, werden auch Vermessungsarbeiten erwähnt.



Bernhard Kellermann:
Der Tunnel; 374 S., Suhrkamp
Taschenbuch, Frankfurt am
Main 1995, 8,99 €



ge gegen ihn erfährt. Er stellt sich dem Gericht und gibt zu, dass die geplante Bauzeit von 15 Jahren nur unter äußerst günstigen Umständen hätte eingehalten werden können. Des Betrugs für schuldig erklärt, kämpft der Gebrochene um sein Ansehen und richtet sich noch einmal auf. Vom Supreme Court schließlich freigesprochen, geht Allan daran, seinen Lebenstraum zu verwirklichen. Diese Wendung hat er vor allem Ethel Lloyd zu verdanken, der Tochter des ihm wohlgesonnenen Geldgebers, die ihn überredet, das Werk mit der finanziellen Unterstützung ihres Vaters zu vollenden.

Nach der Hochzeit von Ethel Lloyd und Mac Allan steigen die Aktien wieder, erneut werden Tausende von Arbeitern eingestellt. Im 15. Baujahr treffen die ersten beiden Stollen endlich aufeinander, der Streckenabschnitt zwischen den USA und den Bahamas ist verbunden. Sechs Jahre später ist auch die Verbindung zwischen Frankreich und den Azoren hergestellt. Und nach insgesamt 24 Jahren Bauzeit stoßen die amerikanischen und europäischen Bautrupps in 6000 Metern Tiefe aufeinander. Nun dauert es nur noch zwei weitere Jahre, bis der Tunnel befahrbar ist und der erste Zug aus Amerika in Europa eintrifft.

Hydrographie beim Tunnelbau

Die hervorstechende Beschaffenheit des Romans ist die exakte Phantasie Kellermanns, der der detailliert beschriebene und wirkungsvolle Bildlauf zu verdanken ist. So ist es nicht verwunderlich, dass Kellermann auch hydrographische Vermessungen – hier allerdings ozeanographische Messungen genannt – während des Tunnelbaus schildert:

»Vier Dampfer des Syndikats, mit den ersten Kapazitäten (zumeist Deutschen und Franzosen) an Bord, schwammen auf dem Ozean, um die Maße und Lotungen der nach den bekannten ozeanographischen Messungen projektierten Tunnelkurve auf einer Breite von dreißig Seemeilen zu kontrollieren und nachzuprüfen« (Seite 76).

An insgesamt sechs Stellen im Roman werden Vermesser bzw. Vermessungsarbeiten erwähnt.

Dieser utopische Entwurf sollte eben möglichst realistisch ausgearbeitet werden, weswegen Arbeiten und Details, die in anderen Werken gemeinhin weggelassen werden, hier Erwähnung finden. Zwar lässt der Autor Hydrographen nicht noch an einer zweiten Stelle auftreten, aber ihre Arbeit gerät nicht in Vergessenheit, werden doch Karten mit Meerestiefenmaßen genannt: »Die Wände des großen Raumes waren vollkommen mit riesigen Plänen bedeckt, die die einzelnen Baustrecken darstellten. Mit den fein eingezeichneten Meerestiefenmaßen und der angetuschten Tunnelkurve sahen sie aus wie Zeichnungen von Hängebrücken« (Seite 270).

Bedeutung für die heutige Zeit

Es kann durchaus als ein unerwarteter Fund gewertet werden, in einem utopischen Zukunftsroman plötzlich die Arbeit von Hydrographen gewürdigt zu finden. Zugleich ist der gesamte Roman ein überraschender Fund, der sehr gut in die heutige Zeit passt und es daher immer wieder verdient, neu aufgelegt und gelesen zu werden. Bernhard Kellermann gelingt es nämlich mit seinem Buch, auch das Wesen von Spekulanten und den Mechanismus von Wirtschaftskrisen aufzuzeigen. Die verhängnisvolle Verflechtung vom Kapital an der Börse, von Industriellen und von Medien, wie sie im *Tunnel* konstruiert wird, ist leider keine Utopie geblieben. Die Darstellung der gigantischen Materialschlacht sowie die Ausarbeitung des Konflikts zwischen Arbeitern und Arbeitgebern wirft ein kritisches Licht auf das Wirtschaftsschaffen. Und so muss es auch als angedeutete Kritik verstanden werden, dass nach 26 Jahren Bauzeit das ehrgeizige Projekt an Strahlkraft eingebüßt hat. Die technische Ausstattung des Tunnels ist von Anfang an überholt und, schlimmer noch, der Tunnel bekommt Konkurrenz durch das Aufkommen der Luftschiffahrt. *Der Tunnel* ist somit ein meisterhaftes Lehrstück über die Ambivalenz des technisch Machbaren. □

Bisher erschienen:

John Vermeulen (HN 82),
Theodor Storm (HN 83),
Henning Mankell (HN 84),
John Griesemer und
Stefan Zweig (HN 85)

In den nächsten Ausgaben:

Umberto Eco,
Bruce Chatwin,
Frank Schätzing ...

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.

Diesmal werfen wir einen Blick in die Zeitungen von Oktober 2009 bis Februar 2010.

Sedimentation | Erdbeben | elektromagnetische Messung | Side Scan Sonar | Wracksuche | Zensus | Langzeitmessungen | Manganknollen | »Atair« | Windenergie | Wassertemperatur | Rohrsuche

Lago Maggiore

Die Schweizer *Blick*-Zeitung fürchtet am 5. Oktober 2009, dass der Lago Maggiore zugeschüttet werde. Unablässig schiebe der Fluss Maggia Geröll in den See. Es sei nur noch »eine Frage der Zeit,

bis dadurch der Lago Maggiore zweigeteilt wird«. Dieses Szenario gehe »aus einer dreidimensionalen Vermessung des Lago Maggiore durch das Wasserforschungsinstitut Eawag hervor«. Auf der detailgetreuen Geländeaufnahme vom Grund

des Sees sei »sehr gut sichtbar, wie das Maggia-Delta über kurz oder lang den obersten Teil des Sees abtrennen werde«. Die Dramatik wird dann etwas durch die Feststellung relativiert, dass dies »zumindest geologisch gesehen« schon bald geschehen werde, also »sicher nicht in den nächsten 500 Jahren«.

Erdbeben

Die Zeit erklärt ihren Lesern am 8. Oktober 2009 das Phänomen des Erdbebensturms. Vor allem die Erdkruste in Südostasien stehe unter Spannung. Um die Gefahr in dieser Region besser einschätzen zu können, würden »Wissenschaftler von Schiffen aus den Meeresboden bis in eine Tiefe von 30 Kilometern« vermessen.

Elektromagnetische Messung

Aufsehenerregendes prophezeit die *Nordwestzeitung* am 9. Oktober 2009 am Himmel zwischen der Nordsee und Westerkappeln. Ein Hubschrauber mit einem ungewöhnlichen Messgerät würde eine Trasse vermessen, um Aufschluss über die Grundwasserhältnisse zu erlangen.

Am Helikopter würde »an einer Stahltrasse ein 30 Meter langes und 20 Meter breites, sechseckiges Gerüst mit einer Sendespule« hängen. Dahinter verberge sich »SkyTEM«, dies sei »ein Messsystem, mit dem man aus der Luft den Untergrund elektromagnetisch bis in eine Tiefe von 200 Metern vermessen kann«.

Ziel der Untersuchung sei es, die Grundwasserhältnisse besser zu verstehen und Erkenntnisse über »die Abgrenzung zwischen Salz- und Süßwasser im Untergrund« zu erlangen.

Das Prinzip der Messung: »Von der Sendespule gehen elektromagnetische Impulse in Richtung Boden aus. Eine hochempfindliche Empfängerspule am Gerüst nimmt die Wirkung dieser Ströme im Untergrund wahr.«

»Anhand der elektrischen Leitfähigkeit des Untergrundes« könne man erkennen, ob es sich um »Grundwasser führende Sande oder (...) wasserundurchlässige Tonschichten handle. Außerdem lasse sich »aufgrund der elektrischen Leitfähigkeit (...) unterscheiden, ob es sich um salz- oder süßwasserführende Bodenschichten« handle.

Schatzsuche

In einer Serie zum Thema »Geld« stellt die *Süddeutsche Zeitung* am 10. Oktober 2009 ein Unternehmen vor, das »professionell Schiffswracks« aufspürt. Mit dem Fund der versunkenen »SS Republic« sei eine Sensation gelungen. Die Überreste des Raddampfers, »der zu Zeiten des amerikanischen Bürgerkriegs zwischen New York und New Orleans verkehrte«, lägen »scheinbar wahllos verstreut« auf dem Meeresboden. Wo genau, wisse außer der Firma, die das Wrack gefunden

hat, »niemand so ganz genau«. Die genaue Position des Fundorts zähle »zu den gut gehüteten Geheimnissen des börsennotierten Bergungsunternehmens, das sich auf die Suche von Schiffswracks spezialisiert hat«.

Ohne »den Einsatz von hochmoderner Ausrüstung« sei ein solches Suchvorhaben nicht denkbar. Bis es zum Fund kam, seien »mehr als 2500 Quadratkilometer Meeresboden« abgesucht worden. In »500 Metern Tiefe« sei man schließlich fündig geworden.

Trotz des Aufwands könne sich die Suche lohnen. Oftmals wären veritable Schätze in den Wracks verborgen. Die UNESCO gehe gar davon aus, dass »weltweit (...) etwa drei Millionen Wracks« in der Tiefe lägen.

Side Scan

Das Musikmagazin *Whiskey-Soda* stellt am 12. Oktober 2009 das Debütalbum von Lyronian namens »Side Scan« vor. Grundaussage des Interpreten sei, dass der Mensch endlich »seine Scheuklappen abnehmen« müsse und handeln müsse, dies erkläre den Namen des Albums. In der Hintergrundinformation erläutert das Magazin dann, was es mit dem Namen auf sich hat: »Ein Side Scan Sonar ist eine Technik zur Erforschung unbekannter Tiefen und des Meeresbodens. Das Album versucht, Licht ins Dunkle zu bringen und zu erklären, warum manche Dinge sind wie sie sind.«

Mafiaschiff

Die *Frankfurter Rundschau* klärt am 29. Oktober 2009 darüber auf, dass es sich bei dem »unlängst vor der kalabrischen Küste entdeckten Wrack« nicht um das vermeintliche »Giftschiff der Mafia« namens »Cunsky« handle. Nachdem ein Tauchroboter das Wrack entdeckt hatte, kam die Vermutung auf, dass es sich um das vermisste Schiff mit radioaktivem Abfall an Bord handle. »Doch Sonarbilder, die das Forschungsschiff »Mare Oceano« nun in Cetraro machte, zeigen ein Schiff, dessen Kommandobrücke sich in der Mitte des Rumpfes befindet. Die Brücke der »Cunsky« ist im Heck. Auch stellte die »Mare Oceano« keine erhöhte Radioaktivität in der Nähe des Wracks fest.«

Langzeitmessungen

Am 19. November 2009 wird in der *Zeit* der Wert der seit 1850 erhobenen Wasserproben gepriesen. Die Langzeitmessungen seien »für die Umweltforschung unschätzbar wertvoll«. Auch wenn diese »Fleißarbeit« im »Zeitalter der Computersimulation« kaum noch geschätzt werde. Dann wird beschrieben, wie aus der Nordsee eine Wasserprobe entnommen wird: »In einen Kanister füllen sie Oberflächenwasser. Mit einer angeleiteten Metallscheibe messen sie die Sichttiefe. In einem Eimer steckt ein Thermometer.« Dank solcher Wasser-

Quellen:

- Blick – Maggia schüttet Lago Maggiore zu; *Blick* vom 5. Oktober 2009
- Die Zeit – Axel Bojanowski: Eine Kaskade von Beben; *Die Zeit* vom 8. Oktober 2009
- Die Zeit – Stefan Schmitt: Der Schatz der Jahrhunderte; *Die Zeit* vom 19. November 2009
- Frankfurter Rundschau – Dominik Straub: Die »Cunsky« bleibt verschollen; *Frankfurter Rundschau* vom 29. Oktober 2009
- Nordwestzeitung – Thomas Neunaber: Mess-Helikopter sorgt für Aufsehen; *Nordwestzeitung* vom 9. Oktober 2009
- Süddeutsche Zeitung – Silvia Liebrich: Ganz tief unten; *Süddeutsche Zeitung* vom 10. Oktober 2009
- Whiskey-Soda – Lyronian – »Der Mensch muss seine Scheuklappen abnehmen und endlich handeln«; *Whiskey-Soda.de* vom 12. Oktober 2009



proben könne man statistisch fundiert feststellen, dass seit den sechziger Jahren die mittlere Jahrestemperatur um 1,33 Grad Celsius angestiegen sei und dass Salzgehalt und Sichttiefe zugenommen haben.

Seit Ende des 19. Jahrhunderts haben »auf der Position Elbe 1« die Besatzungen des Feuerschiffs »UFS 2« täglich Temperatur und Salzgehalt des Wassers gemessen. »Von den Sechzigern an ging das automatisiert, das Feuer- war zugleich Messschiff.« Nach einem Orkan im Jahr 1999 sei das Schiff gekentert. Damit sei »nach über einem Jahrhundert (...) die Messreihe Elbe 1« plötzlich abgerissen. Das zuständige WSA wollte sparen: »mit einer rot-weißen Signaltonne statt eines neuen Schiffs«. Dies führte dazu, dass »schon beim Elbehochwasser 2002 (...) Informationen von jener Stelle, wo Elb- und Nordseewasser sich vermischen«, fehlten. Dies sei doch eine »erhebliche Verschlechterung«, habe das BSH geurteilt.

Manganknollen

Immer mehr Rohstoffe würden in der Tiefsee gefunden, vermelden die *VDI Nachrichten* am 20. November 2009. Zurzeit werde ein Manganvorkommen im Zentralpazifik erkundet. In diese Untersuchungen seien auch Forscher der BGR involviert, die »gerade (...) exakte bathymetrische Karten (...) erstellen und Manganvorkommen (...) lokalisieren«.

Die Tiefsee sei »eine große Unbekannte«, erklärt ein BGR-Geologe: »Erst 0,05 % des Meeresbodens sind exakt kartiert.« Daher sei nun ein Forschungsschiff unterwegs, dessen Aufgabe beschrieben wird: »Vom Forschungsschiff tastet ein Fächerecholot den Meeresgrund ab, um die Wassertiefen zu bestimmen. Nach und nach entsteht ein 3-D-Modell des Meeresbodens. Zur Verfeinerung der Daten hat das Schiff ein Side-Scan-Sonar im Schlepptau. Es beschallt den Boden aus 3 m Höhe.« Auf diese Weise erschlossen die Forscher die »düstere Unterwasserwelt«. Später sollen, wo sie heute auf Mangan stoßen, autonome Roboter genauer suchen.

Volkszählung im Meer

Der Deutschlandfunk sendet am 26. November 2009 in seiner Sendung »Forschung aktuell« einen Beitrag über den »Zensus des marinen Lebens«. Berichtet wird, wie die Bewohner der Ozeane mit »modernsten Geräten« aufgespürt werden. Akustische Methoden kämen zum Einsatz, z. B. »am Meeresboden verankerte Plattformen«, die Schallwellen aussenden und wieder einfangen, »was die Tiere in der Wassersäule über ihnen an Schall reflektieren«.

Doch nicht nur stationäre »Abhöranlagen« würden verwendet, ein norwegisches Forschungsschiff sei »mit einer ganzen Batterie von Echoloten und Sonaren ausgerüstet worden«.

Festplattenfund

Die *Basler Zeitung* wartet am 3. Dezember 2009 mit einer Meldung über die »kuriosen Computer-Unfälle« auf. Nicht nur dass Laptops aus dem Fenster gefallen seien, in diesem Jahr sei eine Festplatte nach einem Schiffsunglück im Ozean verschwunden. Doch »Spezialisten« konnten helfen: »sechs Monate nach der Lokalisierung des Schiffswracks in über 600 Meter Tiefe« wurde die Festplatte entdeckt. »99 Prozent der Daten konnten wieder hergestellt werden.«

Heimathafen

Das *Hamburger Abendblatt* vermeldet am 5. Dezember 2009 euphorisch, dass, »wenn alles gut läuft«, die Forschungsschiffe des BSH ab 2011 vor den Toren Hamburgs »in Wedel ihre Ausgangsbasis« bekommen würden. Bei den Schiffen »Atair«, »Capella«, »Komet« und »Wega« handele es sich immerhin um die »Stars der Weltmeere«, die noch im Hamburger Hafen lägen, wo aber demnächst ein weiteres Kreuzfahrtterminal entstehen solle.

Zunächst solle die »Halle für Messcontainer und Schleppgeräte, Sensoren für Strömungen, Wasserqualität, Schallgeschwindigkeiten, Temperaturen und vieles mehr errichtet und eingerichtet« werden. Danach sollen »dann die Schiffe einen Ausrüstungskai erhalten«.

Dank den nach Sternen benannten Schiffen stünde nun »auch Wedels maritime Zukunft unter guten Sternen«.

»Deutschlands Malediven«

Der *Spiegel* stellt am 10. Dezember 2009 in seiner »Jahres-Chronik 2009« Hintergründe und Artikel zum Klimawandel zusammen. Unter verschiedenen Überschriften werden die Auswirkungen thematisiert, zum Beispiel: »Die Gefahr von Überflutungen entlang der Nordseeküste wächst«, »So etwas wie Deutschlands Malediven«, »Rekord-Wassertemperaturen in der Nordsee«, »Keine Binnenschiffahrt bei sommerlichem Niedrigwasser«.

Vor allem »die Nordseeküste mit ihren flachen Halligen« sei bedroht; die Halligen seien »so etwas wie Deutschlands Malediven«. Aber in gesamt Schleswig-Holstein seien »langfristig 350 000 Tieflandbewohner durch den Meeresspiegelanstieg gefährdet«. Hier sehe man sich vor der Alternative »die Deiche zu erhöhen oder den einen oder anderen Polder im Extremfall volllaufen zu lassen«.

Windparks

Die *Lübecker Nachrichten* wittern am 10. Dezember 2009 »Rückenwind für Strom vom Meer«. Zwar sei noch »keine einzige Windkraftanlage in der Ostsee vor Schleswig-Holstein genehmigt«. Aber in den

»nächsten 20 Jahren (...) soll die Zahl der Windparks auf See explodieren«.

Der nun im Bundeskabinett verabschiedete »Raumordnungsplan für die Ostsee« regele »Seeschifffahrt, Fischerei, Rohstoffgewinnung und Umweltschutz« Mit den Regeln wolle man Nutzungskonflikte, »die sich durch die Schaffung von Windparks außerhalb der deutschen Zwölf-Seemeilen-Zone anbahnen, vermeiden helfen«. Der Raumordnungsplan schreibe »erstmalig vor, dass Windenergieanlagen »möglichst flächensparend angeordnet werden sollen« und die Nabhöhe der Windräder 125 Meter nicht überschreiten darf«.

Pipeline

Am 22. Dezember 2009 verkündet die *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, dass »die deutschen Behörden« dem umstrittenen Bau der Ostsee-Gaspipeline vor der deutschen Küste zugestimmt haben. Nur das BSH habe die Genehmigung noch nicht erteilt. Aber »auch mit der Genehmigung des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie für die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone werde »in Kürze« gerechnet«, habe das Bundeswirtschaftsministerium mitgeteilt.

Tauchroboter

Die Welt schwärmt am 3. Januar 2010 für »Hochtechnologie für den Meeresgrund«. Auf Forschungsfahrt zum Meeresboden kämen heute häufig unbemannte Systeme zum Einsatz, unter anderem Tauchroboter. Die Zeitung sieht nun eine »große Aufgabe« für den neu entwickelten Tauchroboter »Kiel 6000« anstehen: Der »Flugzeugschreiber des im vergangenen Sommer über dem Pazifik verunglückten Air-France-Airbus« sei noch immer nicht gefunden worden. Nun könne zunächst versucht werden, »Wrackteile inklusive Flugschreiber mit dem Echolot und einem Seitensichtsonar aufzuspüren, um dann mit Greifarmen einzelne Teile zu bergen«.

Unerforschter Meeresboden

Die *Ibbenbürener Volkszeitung* gewährt am 11. Januar 2010 einen ungewöhnlichen Blick auf den Meeresboden. Der Mars sei »dank Satellitentechnik und Beobachtungssonden weitaus genauer kartographiert« als die heimische Unterwasserwelt. Erst nach und nach würden »Wissenschaftler mit Hilfe von Tauchrobotern« in Tiefen vordringen, in denen zuvor noch kein Mensch gewesen sei. »Neue Computertechnik« mache mittlerweile eine »Vermessung des Meeresbodens möglich, 3-D-Programme erlauben eine realistische Darstellung dieser Landschaften«.

»Unterhalb des Wasserspiegels« könne man einen Berg entdecken, der höher sei als der Mount Everest, oder einen Canyon, der »500 Kilometer lang« sei und »1,5 Kilometer tiefe Schluchten« auf-

weise. Um zu solchen Erkenntnissen zu kommen, würden »Wissenschaftler die Meere virtuell austrocknen«. Bevor ein »Computerbild der Unterwasserwelt« entstünde, würden die Ozeane »mit Sonar vermessen« und die gewonnenen Daten mit »Satellitenradarbildern kombiniert«.

Neues Schiff

Am 13. Januar 2010 erläutert *Die Welt* die »zentralen Aufgaben des Jahres 2010« für das BSH. Dazu gehören die »Beobachtung und Analyse des Zustandes von Nord- und Ostsee sowie die dafür nötige Sicherung von Daten«. Erst Daten würden »Veränderungen des Ökosystems messbar, vom Menschen verursachte Störungen erkennbar und Erfolge im Umweltschutz nachweisbar« machen. Man sei also abhängig von »konkreten Daten«. »Um auch künftig einen leistungsstarken Meeresschutz aufrechterhalten zu können«, sei dringend ein »Ersatzbau« für die bereits mehr als 22 Jahre im Einsatz befindliche »Atair« notwendig, wird die Forderung der BSH-Präsidentin wiedergegeben.

Offshore-Windenergie

Am 19. Januar 2009 gibt der *Tagesspiegel* Entwarnung: Trotz oft geäußerter Befürchtungen entständen »in der Nähe von Offshore-Windanlagen (...) geschützte Lebensräume«. Niemand würde bezweifeln, »dass die Meeresbewohner trotz Vorsichtsmaßnahmen gestört werden, wenn knapp 60 Meter lange Stahlrohre in den Boden gerammt werden und Bagger den Untergrund aufreißen, um Kabel zu verlegen«. Aber wenn die Windparks erst einmal stünden, werde die »Artenvielfalt (...) zunehmen«, das behaupteten zumindest die Energiebauunternehmen. Naturschützer hingegen betrachteten »jeden Eingriff in natürliche Lebensräume als schädlich«.

Beide Ansichten seien richtig und nun von einem AWI-Forscher bestätigt worden. »Die Wissenschaftler des AWI untersuchen seit Jahren, welche Folgen die Meeresbauten in der Nordsee für die Lebewelt haben. Dazu nutzen sie unter anderem die 2003 errichtete Forschungsplattform »Fino 1«. Sie fußt in 30 Metern Wassertiefe, trägt eine 20 Meter über dem Meeresspiegel gelegene Plattform, auf der Hubschrauber landen können, und einen knapp 100 Meter hohen Gittermast für Messinstrumente.«

Das Ergebnis der Untersuchungen: Sofern die Windenergieanlagen auf »Sandböden« errichtet werden, wie in den vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie ausgewiesenen Gebieten«, nehme die Biomasse zu.

Versenkte Steine

Am 5. Februar 2010 melden die NDR-Nachrichten, dass Greenpeace Schadensersatz an eine Sand- und Kiesabbaufirma zahlen müsse, weil

- Basler Zeitung – Die kuriossten Computer-Unfälle 2009; *Basler Zeitung* vom 3. Dezember 2009
- Der Spiegel – Jochen Bölsche: Wachsende Gefahr; *Der Spiegel* vom 10. Dezember 2009
- Der Tagesspiegel – Gert Lange: Ruhe unter dem Sturm; *Der Tagesspiegel* vom 19. Januar 2010
- Deutschlandfunk – Dagmar Röhrlich: Horch, wer da lebt; *Deutschlandfunk*, Sendung »Forschung aktuell« vom 26. November 2009
- Die Welt – Daniel Hautmann: Hochtechnologie für den Meeresgrund; *Die Welt* vom 3. Januar 2010
- Die Welt – Stephan Maass: BSH braucht neues Schiff für den Umweltschutz; *Die Welt* vom 13. Januar 2010
- Ibbenbürener Volkszeitung – Ungewöhnlicher Blick auf den Meeresboden; *Ibbenbürener Volkszeitung* vom 11. Januar 2010
- FAZ – Deutschland stimmt Bau der Nord Stream zu; *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 22. Dezember 2009
- Hamburger Abendblatt – Jörg Frenzel: Forschungsschiffe sollen ab 2011 von Wedel aus in See stechen; *Hamburger Abendblatt* vom 5. Dezember 2009
- Lübecker Nachrichten – Curd Tönnemann: Rückenwind für Strom vom Meer; *Lübecker Nachrichten* vom 10. Dezember 2009
- NDR – Greenpeace muss für versenkte Steine zahlen; *NDR*, Nachrichten vom 5. Februar 2010
- VDI Nachrichten – Peter Trechow: Erz und Energie aus der Tiefsee; *VDI Nachrichten* vom 20. November 2009



Mitteldeutsche Zeitung –
Michael Deutsch: Auf Suche
nach dem verlorenen Rohr;
Mitteldeutsche Zeitung vom
11. Februar 2010
Radio Bremen –
Nordseewasser ist wärmer
als bisher; *Radio Bremen*,
Sendung »Wissen« vom
9. Februar 2010

die Umweltschutzorganisation im August 2008 »Felsbrocken im Meer versenkt« habe. Von den 320 versenkten Felsbrocken im »Bereich des Sylter Außenriffs« seien sieben »auf dem von der Kiesabbaufirma beanspruchten Gebiet« gelandet. Greenpeace habe gegen das Urteil des Hamburger Landgerichts Berufung angekündigt.

Weil die Kiesabbaufirma nun beim Kiesabbau »die Felsbrocken (...) weiträumig umfahren« müsse, werde das Gebiet nun wohl vermessen, wird spekuliert. Und über die Kosten der Vermessung wird ebenfalls spekuliert: »Den Angaben zufolge könnte eine genaue Vermessung der Lage der Steine bereits rund 70 000 Euro kosten.«

Warme Nordsee

Radio Bremen meldet am 9. Februar 2010, dass das Wasser der Nordsee »trotz des kalten Winters (...) wärmer als in vergleichbaren Wintern der vergangenen Jahrzehnte« sei. Belegt würde das durch Daten, »die von Schiffen und Satelliten gesammelt worden« seien. Wissenschaftler des BSH vermuten den »Grund für den Temperaturanstieg« in der Tat-

sache, dass »die Nordsee infolge der Klimaerwärmung viel Wärme gespeichert« habe. Dies sei, laut BSH, »ein Beleg für den Klimawandel«.

Rohrsuche

Am 11. Februar stellt die *Mitteldeutsche Zeitung* eine Firma aus Halle vor, die ein »neuartiges Verfahren zum Auffinden von Unterwasser-Leitungen« entwickelt habe. Durch viele Gewässer würden Düker verlaufen. Doch weil durch die Schifffahrt der »Bodengrund permanent aufgewirbelt« würde, müsse »häufig geprüft werden, ob die Rohre nicht weggespült wurden«.

Das Verfahren wird folgendermaßen beschrieben: »An Land, wo der Rohrverlauf bekannt ist, speise man ein tieffrequentes Signal ein. Dieses durchziehe das gesamte Rohr und könne auf dem Gewässer per Antenne empfangen werden.« Anhand der Signalstärke könne man dann Rückschlüsse auf die Position der Rohre ziehen. Um den geographischen Bezug herzustellen, »werden die Daten des Gewässergrundes, die per Ultraschall-Messung erfolgen, mit denen der Rohrmessung kombiniert«. □

SeaBeam 3020 für russischen Eisbrecher

Eine Pressemitteilung

L-3 ELAC Nautik und Transas Russian Fleet Ltd. haben Ende Dezember einen Vertrag über Lieferung und Installation eines Fächerlotsystems SeaBeam 3020 unterzeichnet. Das Tiefwasservermessungssystem soll in ein neues eisbrechendes Forschungsschiff eingebaut werden, das sich zurzeit bei der Admiralitätswerft in St. Petersburg im Bau befindet.

Der Neubau ist für das Russian Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (ROSHYDROMET) bestimmt und soll das Forschungsschiff »Akademik Feodorov« ersetzen. Nach dem geplanten Stapellauf Ende 2010 wird das Schiff durch das Arctic and Antarctic Research Institute (AARI) genutzt werden, um auf Expeditionen ins Polarmeer hydrometeorologische Studien und Umweltüberwachungen durchzuführen. Das Kieler Fächerlot wird damit einen maßgeblichen Anteil an der Umweltüberwachung in den Polarregionen haben.

Bereits in der Angebotsphase hat L-3 ELAC Nautik den Kunden intensiv beraten durch detaillierte und genau auf das Schiff abgestimmte Einbauvorschläge, um den hohen hydroakustischen und schiffbaulichen Anforderungen Rechnung zu tragen. So gehören zum Lieferumfang des Auftrages die 20-kHz-Fächerlotanlage SeaBeam 3020 des Typs ICEBREAKER, wie sie 2009 bereits erfolgreich in den chilenischen Eisbrecher »Almirante Oscar Viel Toro« eingebaut wurde, sowie PC-Arbeitsplätze für die Datenverarbeitung, die passende Software, eine Synchronisierungseinheit für die hydroakustischen Systeme und ein spezielles für Eisbrecher geeignetes System für die Messung der Schallgeschwindigkeit.

SeaBeam 3020 gehört zur der neuesten Generation von Tiefwasser-Fächerloten der Firma L-3 ELAC Nautik. Die neue, patentierte Swept Beam Technology ermöglicht die Bewegungskompensation für Rollen, Stampfen und Gieren des Schiffes durch ein neues revolutionäres Sendeverfahren, eine extrem breite Fächerabdeckung sowie die Nahfeldfokussierung im Flachwasser. Mit dieser neuen Technologie werden die Nachteile der sektorweisen Sendung und Abtastung vermieden. Neben den bathymetrischen Daten kann das System Seitensichtsonardaten und Informationen aus der Wassersäule (WCI) darstellen und speichern. Durch spezielle konstruktive Maßnahmen können die Sendewandler und Hydrophone selbst extrem hohen Eisdrücken widerstehen und sind damit insbesondere für den Einsatz auf eisbrechenden Schiffen geeignet.

Zusätzlich wird das Forschungsschiff mit einem Echolot HydroStar 4900 der Zwei-Frequenz-Variante (12 und 200 kHz) ausgestattet werden. HydroStar 4900 ist ein neues Echolot, das alle vermessungstechnischen und wissenschaftlichen Anforderungen erfüllt und den Meeresboden bis zu einer Tiefe von 10 000 Metern erfassen kann. □

Kontakt unter:
L-3 ELAC Nautik
Dr. Peter Gimpel
Tel. (0431) 883 426
peter.gimpel@l-3com.com
www.elac-nautik.de



hydro 2010 02.-05. NOVEMBER | ROSTOCK-WARNEMÜNDE
Sea you ... GERMANY

Call for paper

hydro2010 is a continuation of hydrographic conferences which are organized on behalf of the „International Federation of Hydrographic Societies“ (IFHS). hydro2010 is presented by the „German Hydrographic Society“ (DHYG) and will be held at the „Yachthafenresidenz Hohe Düne“ in

**Rostock – Warnemünde, Germany,
November 02 – 05.2010.**

The conference will include workshops on current topics in hydrographic surveying, a commercial exhibition including on-water demonstrations and a full schedule of technical sessions on the latest developments and applications in hydrographic surveying, data processing and management, electronic charting and related topics.

Papers are invited on the following topics:

- Hydrographic survey
- Geophysical, Gas hydrates
- Survey platforms, Positioning
- Coastal mapping, Electronic charting
- Tides and Currents, The marine environment
- Data management
- Marine Renewables
- Education & Standards

Due to the geographical location of the venue papers are greatly appreciated which are putting the spotlight on the specific questions of

- the Baltic Sea
- inland waterways

Authors are invited to submit abstracts of 300 words or less (+ 1 figure) **before 31 March 2010** on one of the conference themes.

The submitted abstract must include the following:

- Title of the proposed paper
- Author(s) name and contact information, including title, employer, address telephone and E-mail
- Identification of primary author and intended presenter
- Guidelines for submitting the paper and presentation material will be sent to authors when notified of acceptance.

Abstracts can be submitted to the hydro2010 organising committee

- By E-Mail: paper@hydro2010.com
- By Fax: +49 (0) 381 44079 299

Visit www.hydro2010.com for the latest information.

