

HZG Report 2019-1 | ISSN 2191-7833

H. von Storch, H. Langenberg

Interview mit Jürgen Sündermann

(Institute of Coastal Research)

HELMHOLTZ-ZENTRUM GEESTHACHT



HZG Report 2019-1

H. von Storch, H. Langenberg

Interview mit Jürgen Sündermann

Institute of Coastal Research

HELMHOLTZ-ZENTRUM GEESTHACHT

Die HZG Reporte werden kostenlos abgegeben.
HZG Reports are available free of charge.

Anforderungen/Requests:

Helmholtz-Zentrum Geesthacht
Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH
Bibliothek/Library
Max-Planck-Straße 1
21502 Geesthacht
Germany
Tel.: +49 4152 87-1690
Fax.: +49 4152 87-1717
E-Mail: bibliothek@hzg.de

Druck: HZG-Hausdruckerei

Als Manuskript vervielfältigt.
Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor.

ISSN 2191-7833

Helmholtz-Zentrum Geesthacht
Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH
Max-Planck-Straße 1
21502 Geesthacht
www.hzg.de

HZG Report 2019-1

Interview mit Jürgen Sündermann

Institute of Coastal Research

Hans von Storch, Heike Langenberg

48 pages with 18 images

Zusammenfassung:

Prof. Dr. Jürgen Sündermann gehört mit zu den Vätern des Klima- und Meereswissenschaftlichen Standorts Hamburg; er hat auch deutliche Spuren im Helmholtz Zentrum Geesthacht hinterlassen.

In Hamburg darf man ihm den Ausbau des Instituts für Meereskunde an der Universität, den Auf- und Ausbau der interdisziplinären Meeres- und Klimaforschung einschließlich geeigneter Strukturen für den Standort Hamburg zuschreiben; in Geesthacht trug er maßgeblich bei zu dem Beschluss, die Umweltforschung bei GKSS thematisch in eine Küstenforschung umzusteuern.

In diesem Interview spricht er über seinen Werdegang und den Wandel der Hamburger Klima- und Meereswissenschaften von einer Anzahl kleiner Forschungsgruppen zu einem großen schlagkräftigen, international beachteten Forschungsstandort, zu dem auch das HZG (früher: GKSS) gehört

Abstract:

Interview with Jürgen Sündermann

Prof. Dr. Jürgen Sündermann is among the creators of the “Hamburg” powerhouse in the climate and marine sciences, and he had significant impacts on the shaping of the Helmholtz Zentrum Geesthacht.

Among his achievements in Hamburg were the expansion of the focus of the Institute of Oceanography, and the making and shaping of the interdisciplinary marine and climate sciences, and its institutional underpinning. In Geesthacht he was a driving force of transforming a fragmented environmental science campus into a unified coastal science institute.

In this interview, he speaks about his personal career and the metamorphosis of a number of smaller research groups into a powerful, internationally recognized science center, to which HZG (earlier: GKSS) contributes.



Interview mit Jürgen Sündermann

von Hans von Storch und Heike Langenberg



Fotos Titel

oben: Ehrengast auf dem Tianmen-Platz bei der Parade zum 60. Jahrestag der VR China (2009)

unten: Auf dem Forschungsschiff "Aragonese" im Mittelmeer (1963)

Dies Interview wurde nach ausführlichen persönlichen Gesprächen als E-Mail-Konversation in mehreren Runden im Sommer und Herbst 2018 festgeschrieben. Die Fotos wurden von Jürgen Sündermann zur Verfügung gestellt und von Hans von Storch ausgewählt.

Dies Interview ist **Teil einer [Interview-Serie](#)**

(<http://www.hvonstorch.de/klima/interview.htm#individuals>) von beeindruckenden wissenschaftlichen Persönlichkeiten zumeist aus dem Bereich der Klimaforschung sowie Meteorologie und Ozeanographie.

von Storch, H. and K. Fraedrich, 1996: [Interview mit Prof. Hans Hinzpeter](#), *Eigenverlag MPI für Meteorologie*, DOI: 10.13140/RG.2.2.23236.83847

von Storch, H., J. Sündermann and L. Maggaard, 2000: [Interview with Klaus Wyrтки](#). *GKSS Report 99/E/74*

von Storch, H., and K. Hasselmann, 2003: [Interview mit Reimar Lüst](#). *GKSS Report 2003/16*, DOI: 10.13140/RG.2.2.22764.97928

von Storch, H., G. Kiladis and R. Madden, 2005: [Interview with Harry van Loon](#), *GKSS Report 2005/8*, DOI: 10.13140/RG.2.2.19409.53609

von Storch H., and D. Olbers, 2007: [Interview with Klaus Hasselmann](#), *GKSS Report 2007/5*

von Storch, H., and K. Hasselmann, 2010: [Seventy Years of Exploration in Oceanography. A prolonged weekend discussion with Walter Munk](#). *Springer Publisher*, 137pp, DOI 10.1007/978-3-642-12087-9

von Storch, H., and K. Emeis, 2017: [Hartmut Heinrich - der unbekannteste weltberühmte Klimaforscher aus Hamburg](#). *Academia*. DOI 10.13140/RG.2.2.22909.15846

von Storch, H., und R. Dietrich, 2017: [Jan Harff - zwischen Welten](#). *Academia*

von Storch, H., and H. Langenberg, 2019: [Interview mit Jürgen Sündermann](#). *Academia*

Vorwort von Heike Langenberg

Als ich mich 1992 bei Jürgen Sündermann in Hamburg zur Bewerbung auf eine Doktorandinnenstelle vorstellte, waren meine Haare lila gefärbt. Ich hatte kurz darüber nachgedacht, ob das der Jobsuche zuträglich sein würde, und dann beschlossen, dass das keine Rolle spielen sollte. Aber ich hätte mir keine Sorgen machen müssen. Jürgen Sündermann ist von dem Prozess der Demokratisierung der Hochschulen in den 1968ern geprägt, und er hat seine Zeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter in einer Ordinarien-Universität nicht vergessen.

So hat er seinen wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Türen zu Themen, Stellen und Karrieren geöffnet, um ihnen dann alle Freiheiten zu lassen. So hat er immer viel Energie darauf verwandt, sowohl die Grundausstattung des Instituts für Meereskunde an der Universität Hamburg auszubauen und gleichzeitig Drittmittel einzuwerben – nicht zuletzt den wachsenden wissenschaftlichen Mittelbau zu finanzieren und in Lohn und Brot zu halten. Und so hat er unermüdlich dafür gearbeitet, das Institut zu vernetzen, sowohl mit anderen Hamburger Meeres-, Umwelt- und Klimaforschungsstätten als auch im In- und Ausland; Aktivitäten, die für DoktorandInnen und Postdocs wiederum neue Karrieremöglichkeiten boten.

Jürgen Sündermanns großes Anliegen, mit dem Zentrum für Meeres- und Klimaforschung durch organisatorische und räumliche Nähe ein noch fruchtbareres, kooperativeres Verhältnis des Instituts für Meereskunde mit anderen Hamburger Forschungsinstituten in verwandten Forschungsgebieten herzustellen, verfolgte er beharrlich und (bemerkenswerterweise) vollständig sachorientiert, ohne sich in den Vordergrund zu spielen. Trotz eines Rückschlages bei dem zunächst angedachten Standort in Bahrenfeld ließ er sich in seiner Mission nicht beirren – und die Mission war letztlich erfolgreich. Der entstandene Forschungsstandort am Geomatikum kann sich sehen lassen.

Ich hatte nur einige Jahre lang Gelegenheit, Jürgen Sündermann aus der Nähe zu erleben, von 1992 bis 1997 am Institut für Meereskunde und dann bis Anfang 1999 an der GKSS in Geesthacht, bevor ich nach London ins wissenschaftliche Publikationsgeschäft zu *Nature* wechselte. Jedenfalls in dieser "meiner" Zeit waren seine Aktivitäten immer von dem Wunsch geprägt, Allianzen zu schmieden und Mitstreiter zu finden, um gemeinsam sowohl Forschung als auch Infrastruktur in Hamburg voranzutreiben. Einzelkämpfertum ist nicht seine Sache, und Kooperation schlägt Konkurrenzdenken.

Auch ein spielerisches Element ist Jürgen Sündermann nicht fremd: die ausgiebigen Tischtennispartien seiner DoktorandInnen und Postdocs in der Mittagspause – manchmal mit den Kollegen vom Institut für Kriminologie im ersten Stock des Gebäudes in der Tropowitzstraße – hat er immer mit großem Wohlwollen betrachtet.

In diesem Stil hat Jürgen Sündermann es vermocht, am Institut für Meereskunde eine arbeitsame, angenehme Atmosphäre zu schaffen, in der sich Wissenschaft und Wissenschaftler entfalten können.

London, den 30. Dezember 2018

Heike Langenberg

Vorwort von Hans von Storch

Es war 1970, als ich als studentische Hilfskraft im Institut für Meereskunde in der Heimhuder Straße als Programmierer anfang. Jürgen Sündermann war mein Boss – und mein erster Kontakt mit modernen Wissenschaftlern, offen, neugierig, tatkräftig, zielbewusst. Er verließ sich auf mich, ließ mich machen, und wenn es eine ganze Nacht war, als Operateur im Rechenzentrum bei der TR4 zu sitzen, das Ende der Rechnungen abzuwarten und schließlich den großen roten Knopf zu ziehen, der alles zum Stillstand brachte. Ich kenne Jürgen Sündermann demnach fast 50 Jahre.

Das waren interessante Zeiten, mit großen Ideen zur Demokratisierung, zum Abbau der Hierarchien, während für mich unbemerkt ganz andere Entwicklungen anliefen – die Wendung zur Internationalisierung der Wissenschaft, die Egalisierung des Wissenschaftens, die knallharte Konkurrenz mit dem Kompetenznachweis „Publikationen“, im Zuge dessen der Standort „Hamburg“ zu einem Zentrum der internationalen Klima- und Meeresforschung wurde. Getrieben wurde diese Entwicklung zum einen vom Zeitgeist aber auch von spezifischen Personen – und in Hamburg waren dies neben Klaus Hasselmann, Hans Hinzpeter, Günter Fischer eben auch Jürgen Sündermann. Es war das Betreiben dieser Herren, dass es heute ein Max-Planck Institut für Meteorologie, ein Zentrum für Marine und Atmosphärische Wissenschaften, ein Deutsches Klimarechenzentrum gibt. Inzwischen sind viele andere Leistungsträger hinzugekommen, neue Verbünde wie das CEN und das Exzellenzprojekt CLICCS sind entstanden.

Das Institut für Meereskunde war eine kleine Einrichtung unter seinem Gründer Walter Hansen, der als Pionier der numerischen Umsetzung der hydrodynamischen Differentialgleichungen zurecht Weltruhm erlangte. Heute kennt diesen Namen kaum noch einer, wobei er dies Schicksal mit anderen Schwergewichten des „Wissenschaftens“ in Hamburg teilt (man denke an [Hartmut Heinrich](#)). Da ist es gut, dass Jürgen Sündermann in diesem Interview ausführlich und anerkennend spricht über einen Vorgänger und Lehrer.

Jürgen Sündermann hat aus diesem „kleinen Laden“ einen „großen Laden“ gemacht, wobei die numerische Modellierung weiterhin ein, wenn nicht das Kerngeschäft war – in Fortsetzung der Tradition von Walter Hansen; aber es kam allerhand dazu, wie er in diesem Interview erklärt. Vielfach auch projektgetrieben war die regionale Ozeanographie, einschließlich der marinen Küstenforschung der spezifische Beitrag des Instituts für Meereskunde zum Standort Hamburg, was zu einer guten und vertrauensvollen arbeitsteiligen Zusammenarbeit etwa im Elbe-SFB oder mit der GKSS führte.

Mit seinem mehrjährigen Zwischenspiel an der Technischen Universität Hannover verstand er es, nicht nur für Anwendungsfragen wichtige Netzwerke zu Küsteningenieuren und marinen Ökologen aufzubauen. Eine für mich besonders beeindruckende Arbeit war jene mit Hans Vollmers von 1972, in der Ergebnisse aus hydraulischen und numerischen Modellen verglichen wurden, und die Überlegenheit der numerischen Modelle demonstriert wurde, weil diese die Corioliskraft berücksichtigen konnten, was in den hydraulischen Modellen nicht gelingt. Eine weitere Folge der regionalen Fokussierung war der Aufbau von Kooperationen in China, Polen und anderen Ländern.

Nach seiner Pensionierung wurden andere Themen im Institut für Meereskunde priorisiert; nicht mehr das Regionale sondern eher das Globale stand im Vordergrund, was zum einen die Zusammenarbeit am Standort Hamburg verkomplizierte, aber mir, als Institutsleiter des bald so

benannten „Instituts für Küstenforschung“ der damaligen GKSS Gelegenheit gab, Sündermann'sche Fäden aufzunehmen, insbesondere was die Kooperation mit Küsteningenieuren sowie Partnern in Polen und China anging.

Nachdem ich (mit Partnern) andere Akteure interviewen durfte, die den klimawissenschaftlichen Standort Hamburg mitgeschaffen haben, nämlich [Klaus Hasselmann](#), [Hans Hinzpeter](#) und [Reimar Lüst](#), freue ich mich, dass ich mit meiner Kollegin Heike Langenberg nun mit Jürgen Sündermann einen der Treiber aus der Universität Hamburg ausführlich zu Wort kommen lassen kann.

Der gegenwärtigen Generation der jungen Wissenschaftler in den verschiedenen Einrichtungen des KlimaCampus Hamburg sollte klar sein, dass die derzeitige gute Situation nicht einfach vom Himmel gefallen ist, sondern dass konkrete Personen mit ihrem klugen Handeln die Voraussetzungen für diese Erfolge ermöglichten.

31. Oktober 2018 Hans von Storch

1 Überblick

*Jürgen, dein Hauptstandort war in fast Deiner gesamten beruflichen Zeit **Hamburg**, genauer die Meereskunde in Hamburg. Kannst Du diese Hamburger Zeit in Phasen einteilen, so dass wir diese lange Zeit besser strukturiert durchgehen können?*

Promotion und Habilitation in Hamburg: 1962 begann ich meine Tätigkeit am **Institut für Meereskunde der Universität Hamburg** bei Prof. Walter Hansen. Neben der Einarbeitung in die physikalische Ozeanographie befasste ich mich mit hydrodynamisch-numerischen (HN-) Modellen. Die Anwendungen betrafen Gezeiten, Sturmfluten, Restströme, Sedimenttransport in der Nordsee. Meine Doktorarbeit widmete sich dem Vergleich numerischer und analytischer Lösungen für winderzeugte Horizontalströmungen im Meer. Nach der Promotion 1966 hatte ich auch mit Lehre und Diplomandenbetreuung zu tun. In der Forschung wandte ich mich der Erweiterung der HN-Modelle um die vertikale Dimension zu. Mit diesem Thema, angewandt auf die Nordsee, habilitierte ich mich 1971. Gleichzeitig befasste ich mich mehr und mehr mit dem Thema Gezeiten und Erdrotation und führte erste Modellrechnungen durch.

Hochschullehrer in Hannover und Hamburg: Von 1971 bis 1978 arbeitete ich als Professor am **Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Universität Hannover**. Danach kehrte ich als Nachfolger von Prof. Hansen an das Institut für Meereskunde nach Hamburg zurück. Meine Hauptaufgaben waren zunächst der Lehrbetrieb in der Ozeanographie und der fachliche, personelle und räumliche Ausbau des Instituts. Es gelang, zwei weitere Professuren (für Experimentelle Ozeanographie und Fernerkundung) zu etablieren, das Forschungsschiff „Valdivia“ zu erhalten, und die Leitstelle „Deutsche Forschungsschiffe“ am Institut einzurichten. In der Forschung wandte ich mich der Dynamik von Schelfmeeren und Küstengewässern zu, insbesondere der Nordsee und der Deutschen Bucht. 1981 – 85 war ich Sprecher des SFB94 (Sonderforschungsbereich der DFG¹). Im Anschluss folgten in den 90er Jahren vier große interdisziplinäre Nordseeprojekte (BMFT²) und zahlreiche Kooperationen innerhalb der europäischen MAST-Initiative³. Ab 1978 begann ich, auch bilaterale internationale Zusammenarbeiten in der Schelfmeerforschung zu organisieren und konnte mit Unterstützung von DFG und BMFT Projekte mit Mexiko, der Sowjetunion, Polen, China und Indonesien etablieren.

Die Arbeiten zur Erdrotation wurden mit Hilfe der DFG mit Partnern aus Bonn, München, Dresden und Potsdam weitergeführt und ausgeweitet.

Zusammenführung der Meeres-, Klima- und Umweltforschung in Hamburg: Von 1989 – 2002 war ich Direktor des neugegründeten „**Zentrums für Meeres- und Klimaforschung (ZMK)**“ der Universität, in dem fünf Institute vereinigt waren. In dieser Zeit wurde, zusammen mit dem MPIM und dem GKSS-Forschungszentrum, das „Zentrum für Marine und Atmosphärische Wissenschaften“ (ZMAW) gegründet, das u.a. eine Harmonisierung der Meeres-, Klima- und Umweltforschung am Standort Hamburg zum Ziel hat. Ergebnisse waren u.a. weitere SFBs, IMPRSs (international Max-Planck Research Schools), der Klimacampus, ein neues Gebäude. Seit 2003 bin ich emeritiert, aber weiterhin im ZMAW aktiv.

¹ Deutsche Forschungsgemeinschaft

² Bundesministerium für Forschung und Technologie

³ Marine Science and Technology

2 Hauptthemen

Bevor wir weiter auf Deinen Werdegang eingehen, lass uns mehr hören zu Deinen Hauptthemen, die im Laufe der Jahrzehnte im Zentrum Deines Interesses und Deiner Anstrengungen standen. Ist es zulässig, wenn man Dein Wirken mit drei solchen Hauptthemen verbindet, nämlich wissenschaftlich mit der Frage nach „Gezeiten und Erdrotation“ und die „Dynamik von Schelfmeeren und Küstengewässern“ sowie wissenschaftsstrategisch mit dem Auf- und Ausbau des Standortes Hamburg in der Meeres- und Klimaforschung?

Ja, das ist zulässig, aus meinen Texten geht das ja auch hervor.

*Zum Thema „**Gezeiten und Erdrotation**“. Was sind Deiner Meinung nach die interessantesten Fragestellungen in diesem Themenkomplex?*

Aus meiner Sicht sind die folgenden Fragestellungen besonders interessant:

- **Drehimpulsbilanz des Ozeans**

Die damals aktuellen Arbeiten zur Abbremsung der Erdrotation durch die Meeresgezeiten stützten sich auf Messdaten von Strömungen und basierten auf einer reinen Energiebilanz. Danach musste jeder Gezeitenstrom, egal wie gerichtet, durch Bodenreibung die Erdrotation verlangsamen. Wir betrachteten demgegenüber eine Drehimpulsbilanz, die je nach Strömungsrichtung auch eine Beschleunigung der Erdrotation zuließ. Darüber hinaus versetzte uns die Verwendung hochaufgelöster numerischer Strömungsdaten aus Gezeitenmodellen in die Lage, erstmalig sehr detaillierte Impuls- und Energiebilanzen in Teilgebieten des Weltozeans aufzustellen. Tatsächlich ergab eine erste Berechnung für die Nordsee, dass hier im Mittel eine Beschleunigung und keine Verzögerung der Erdrotation erfolgt (Brosche & Sündermann, 1969). Wir korrespondierten darüber mit dem berühmten Ozeanographen Walter Munk⁴, und er bestärkte uns in unserem Ansatz.

Als nächstes konnte die Rolle der Beringsee, die bei dem englischen Geophysiker Sir Harold Jeffreys noch rund $\frac{3}{4}$ der globalen Gezeitenreibung ausgemacht hatte mit Hilfe eines eigenen numerischen Modells relativiert werden (Sündermann, 1977).

- **Geschichte des Erde-Mond-Systems**

Wir wandten uns dann dem sog. Gerstenkorn-Event zu: Anfang der 1950er Jahre hatte der Gymnasiallehrer H. Gerstenkorn aus Isernhagen bei Hannover die heute beobachtete Übertragung des Rotations-Drehimpulses der Erde in Bahndrehimpuls des Mondes zurückgerechnet (der Tag wird pro Jahrhundert um 2 ms länger, der Mond entfernt sich pro Jahr 4 cm von der Erde). Demzufolge müsste es vor etwa 1.5 Milliarden Jahren ein dramatisches Minimum des Abstandes zwischen Mond und Erde gegeben haben: 5 Erdradien statt heute 60. Die entsprechend gewaltigen Ozeangezeiten hätten die Erde glattpolieren müssen. Dafür gibt es aber keine geologischen Zeugnisse. Wir konnten zeigen (Brosche & Sündermann, 1977), dass die Erklärung in den erdgeschichtlichen verschiedenen

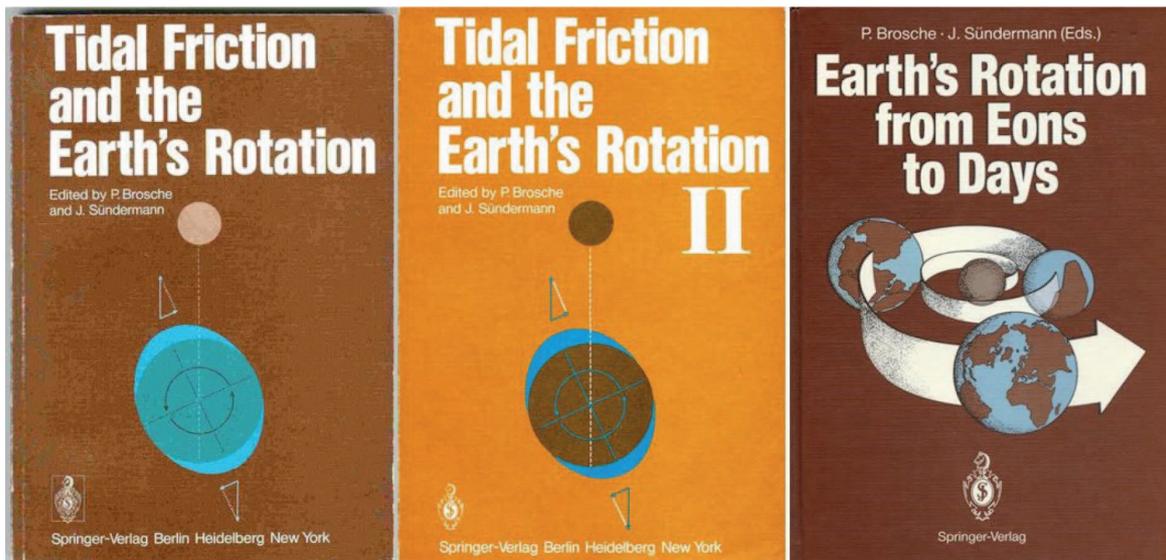
⁴ Walter Munk wurde im Zuge dieser Interviewserie auch befragt, siehe von Storch, H., and K. Hasselmann, 2010: Seventy Years of Exploration in Oceanography. A prolonged weekend discussion with Walter Munk. *Springer Publisher*, 137pp, DOI 10.1007/978-3-642-12087-9

Meereszeiten infolge des Kontinentaldriftes liegt. Der Drehimpulstransfer Erde – Mond ist in früheren Epochen mit stärker konzentrierten Landmassen signifikant niedriger gewesen als heute.

- **Dynamische Wechselwirkung zwischen Ozean, Geosphäre und Atmosphäre**

Die Drehimpulsbilanz der Erde betrifft über den Ozean hinaus ja auch die anderen Komponenten des Erdsystems, also die Atmosphäre und die feste Erde. Und im Ozean gibt es über die primär betrachteten Gezeiten hinaus auch wind- und thermohalin getriebene Strömungen, die die Erdrotation beeinflussen. Wir haben uns schrittweise auch diesen Komponenten zugewandt, z.B. der Rolle des Antarktischen Zirkumpolarstroms (Brosche & Sündermann, 1985). Weiterhin boten neue geophysikalische Satellitendaten die Möglichkeit, auch Wechselwirkungen zwischen Ozeandynamik, Deformationen der Erdoberfläche und des Schwerefeldes der Erde zu untersuchen.

Seit 1972 hat es durchgehend (teils mit auswärtigem Partner, zuletzt zusammen mit Maik Thomas, Johann Jungclaus und Thomas Ludwig) DFG-Förderung gegeben. Peter Brosche und ich haben darüber drei Springer-Bücher veröffentlicht. Der eigene Beitrag konzentrierte sich auf hochauflösende Gezeitenrechnungen für den heutigen Ozean mit detaillierten Impuls- und Energiebilanzen, dann aber auch für erdgeschichtlich frühere Zustände: Letzte Eiszeit, Kreide, Perm, Silur, Ordovizium, Präkambrium.



In den Jahren 1977, 1981 und 1988 veranstalteten P. Brosche und J. Sündermann drei Symposien zum Thema Erdrotation am Zentrum für Interdisziplinäre Forschung der Universität Bielefeld mit starker internationaler Beteiligung. Die dort gehaltenen Vorträge wurden in drei Büchern veröffentlicht.

Wer waren Deine Mitstreiter? Gab es in Hamburg Experten zu dem Thema?

Vor allem habe ich mit dem Astronomen Peter Brosche aus Heidelberg/Bonn zusammengearbeitet, mit dem ich in Berlin Mathematik studiert hatte. Gemeinsame DFG-Projekte habe ich mit H. Schuh (Geodäsie, Wien), J. Zschau (Geophysik, Potsdam), A. Hense (Meteorologie, Bonn) durchgeführt. In Hamburg gab es die Doktoranden Jochen Krohn, Ulrike Seiler, und Maik Thomas, die an dem Thema gearbeitet haben.



Kommilitone und Weggefährte Peter Brosche (1976)

Deine Arbeiten zu den Themen Gezeiten und Erdrotation scheinen nicht direkt in die primäre Forschungsrichtung des Institutes zu passen. Würdest du sagen, dass sie in Hamburg eher als Dein Hobby angesehen wurden, und denkst du, dass ihre Bedeutung dort verstanden wurde? Wenn nein, kannst du erklären warum nicht?

Das Thema war in der Tat eher mein Hobby im IfM. Hansen hat es freundlich geduldet, Zahel mit seinen Gezeitenrechnungen wirkungsvoll unterstützt. Ansonsten gab es höfliche Anerkennung, aber kein eigenes Interesse, das vielleicht in der Geophysik und der Geologie zu erwarten gewesen wäre. Der einzige Kollege, der unsere Forschungen gewürdigt hat, war der Biogeochemiker Egon Degens. Andernorts (München, Dresden, Bonn, Darmstadt, Stuttgart, Potsdam, Hannover) herrschte große Kooperationsbereitschaft, zumal wir die einzigen in Deutschland waren, die entsprechende Modelle betrieben. Auf den im 4-jährigen Rhythmus stattfindenden IUGG⁵-Konferenzen haben wir immer wieder Symposien zu diesem Thema organisiert.

⁵ International Union of Geodesy and Geophysics



Wilfried Zabel in Mexiko (1983)

Zabel war Anfang der 70er Jahre einer der führenden globalen Gezeitenmodellierer (neben – gefühlt – 2 oder 3 Amerikanern, einem Russen, einem Engländer). Er war der erste, der die signifikanten Effekte von tidal loading⁶ und ocean self attraction⁷ umfassend modelliert und in konkreten Rechnungen für den Weltozean quantifiziert hat. Diese Leistung ist von Insidern z.B. in den USA (M. Hendershott, G. Platzman) sehr wohl anerkannt worden, in Deutschland aber eigentlich nur von den Geodäten. Der ozeanographische Zeitgeist war an Gezeiten wenig interessiert, das Problem galt – zu Unrecht – als so gut wie gelöst durch datenassimilierende Simulationen.

Zu Schelfmeeren und Küstengewässern

Aufbau, Programmierung und Anwendung ein-, zwei- und dreidimensionaler Modelle mit Analyse der Numerik, Parametrisierung, Genauigkeit, Bilanzen. Anwendung auf Nordsee, Deutsche Bucht, Bering-See (selbst) und zahlreiche Randmeere weltweit (mit Diplomanden/Doktoranden), u.a. Ostsee, Elbe, Bodensee, Genfer See, Adria, Arabische See, Ganges-Delta, Indonesische Gewässer, Südchinesisches Meer, Gelbes Meer, Golf von Kalifornien, Rio-de-la-Plata-Mündung.

Erweiterung der Modelle auf Stofftransport, marine Ökosysteme.

Zum Thema "Ausbau der Meeres- und Klimaforschung in Hamburg"

Ausbau des IfM von einer Abteilung (Theoretische Ozeanographie) auf fünf (es kamen dazu: Experimentelle Ozeanographie, Fernerkundung, Schelfmeerozeanographie, Marine Ökosysteme), und von 30 auf 80 Stellen. Dem Institut wurde – nach fast drei Jahrzehnten in verschiedenen Hamburger Villen – zunächst ein größeres Gebäude in der Troplowitzstraße zur Verfügung gestellt, später erfolgte der Umzug in ein neues Gebäude in der Bundesstraße in unmittelbarer Nähe des Geomatikums und des Max-Planck-Planck Institutes für Meteorologie (MPIM). Das Forschungsschiff „Valdivia“ und die deutsche Leitstelle „Forschungsschiffe“ wurden dem Institut zugeordnet.

⁶ Gezeitenauflast

⁷ Eigene Massenanziehung im Ozean



Die Gebäude des Instituts für Meereskunde der Universität Hamburg im Laufe der Zeit (von oben links nach unten rechts): Abteistraße 15, 1957-63; Neue Rabenstraße 13, 1963-64; Heimhuder Straße 71, 1964-84; Troplowitzstraße 7, 1984-2004; Bundesstraße 53 seit 2004.

Das Zentrum für Meeres- und Klimaforschung der Universität (ZMK) wurde 1989 als Senats-unmittelbare Einrichtung gegründet. Ich war 12 Jahre lang Direktor des ZMK. In 2003 schloss sich das ZMK zusammen mit dem MPIM, dem GKSS-Forschungszentrum (Gesellschaft für Kernenergie-verwertung in Schiffbau und Schifffahrt)⁸ und dem Deutschen Klima-Rechenzentrum (DKRZ) zum Zentrum für Marine und Atmosphärische Wissenschaften (ZMAW).

Highlights der Institutsübergreifenden Zusammenarbeit in meiner Zeit waren der SFB327 „Tide-Elbe“ (dessen stellvertretender Sprecher ich war), die vier großen Nordsee-Projekte⁹, viele kleinere DFG-

⁸ Heute: Helmholtz Zentrum Geesthacht (HZG) - Zentrum für Material – und Küstenforschung

⁹ ZISCH = Zirkulation und Schadstoffumsatz in der Nordsee (1984 – 1990)

PRISMA = Prozesse im Schadstoffkreislauf Meer-Atmosphäre (1990 – 1993)

KUSTOS = Küstennahe Stoff- und Energieflüsse (1994 –1997)

SYKON = Synthese und Neukonzeption von Nordseeforschung (1998 – 2000)

und BMFT-Vorhaben, internationale Kooperationen in EU-Programmen, bilaterale Zusammenarbeiten mit Polen, Russland, China, Indonesien. Die GKSS brachte vor allem ausgereifte Logistik (Forschungsplattformen), Messtechnik, Laboruntersuchungen, spezielle Modelle wie 3D-Elbe, Seegang, Statistik ein.

3 Werdegang

Jetzt zurück zu Deinem Werdegang, den Du schon eingangs skizziert hast.

Du gehörst zu denen, die als Kind die Wirren des Krieges noch selbst miterlebt haben – in der weiteren Folge wurdest Du zweimal zum Flüchtling.

Mein Vater stammt aus Berlin, meine Mutter aus Westfalen. Nachdem sie 1936 geheiratet hatten, trat mein Vater eine Stellung als Maschinenbau-Ingenieur in einem Zementwerk in Oppeln/Oberschlesien an. Hier wurde ich 1938 geboren. 1939 begann der 2. Weltkrieg, und 1940 wurde mein Vater in ein Zementwerk bei Hohensalza im eroberten Warthegau (heute: Inowrocław im zentralen Nordpolen) versetzt. Im Dezember 1944 mussten wir – auf einem Güterzug – nach Berlin fliehen und landeten Anfang 1945, noch vor Ende des Krieges, in einem Dorf bei Jena in Thüringen. Mein Vater arbeitete im dortigen Zementwerk, bis wir 1951 nach Rüdersdorf bei Berlin umzogen – wieder ein Zement-Standort.

Ich schloss die Grundschule in Jena ab und durchlief die Oberschule bis zum Abitur in Berlin-Friedrichshagen. 1955 begann ich das Studium der Mathematik an der Berliner Humboldt-Universität.

Ich war ein durchaus DDR-kritischer Schüler und Student. Als sich 1958 abzeichnete, dass die politische Gängelung immer stärker wurde, verließ ich – gemeinsam mit neun Kommilitonen – die DDR. Meine Familie verblieb im Osten, und ich habe Eltern und Geschwister nach dem Mauerbau 1961 für 11 Jahre nicht mehr gesehen. Die BRD hat mich sehr freundlich aufgenommen.

Nach dem Abitur, noch in der DDR, hast Du begonnen, Mathematik zu studieren. War das eine einfache Wahl? Was waren Deine Hauptmotive dabei? Was waren die inhaltlichen Schwerpunkte?

Eigentlich wollte ich Ingenieur werden, weil mir die Verbindung von Wissenschaft und Technik gefiel. Mein Vater, selbst Ingenieur, riet mir ab, weil in der DDR Praxisnähe Politiknähe bedeutete und er selbst unter staatlicher Gängelung litt. Also wählte ich das nächstbeste: Mathematik (und Physik). Die Wahl stellte sich zunächst als schwierig heraus, weil mir die Begeisterung für die Höhenflüge der reinen Mathematik doch etwas abging. Allmählich fand ich meinen Weg zu den mehr angewandten Teilgebieten. Inhaltliche Schwerpunkte wurden Differentialgleichungen, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Numerische Methoden.

Nach dem Weggang in den Westen hast Du das Studium fortgesetzt in Münster. Deine Diplomarbeit behandelte ein stochastisches Thema. Magst Du das mal skizzieren? Hatte diese Ausrichtung etwas mit Deiner späteren akademischen Praxis zu tun, oder war das mehr ein folgenloser Schlenker in Deiner Biographie?

In Münster herrschte die Funktionalanalysis (Behnke-Schule), und „man“ machte Staatsexamen. Beides nichts für mich. Als dann der junge Professor Morgenstern aus Berlin zum Direktor des neuen Instituts für Mathematische Statistik berufen wurde, fand ich dort meine Heimat und mein Diplomthema: „Der Fishersche Hypothesentest in der Periodenanalyse“. Es ging um die Signifikanz aufgefundener Periodizitäten in Datenreihen, die mit Fehlern behaftet oder unvollständig sind. Es war in der Tat ein „folgenloser Schwenker“ in meiner Biographie, sieht man davon ab, dass ich in meiner mündlichen Doktorprüfung (Rigorosum) in Hamburg dann auch das Fach „Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik“ gewählt habe.

Und wie kamst Du dann nach Hamburg in die Meereskunde? Wie sah das Institut damals aus, sowohl von den Menschen, der Struktur sowie Ort und Infrastruktur?

Eine verbreitete Methode Anfang der 60er Jahre, sich nach abgeschlossenem Studium einen Arbeitsplatz zu besorgen, war die (kostenlose) Hilfe durch die „Zentralstelle für Arbeitsvermittlung“ in Frankfurt. Ich erhielt ca. 60 Angebote von Universitäten, Behörden und Firmen. Am verlockendsten war die Offerte des IfM¹⁰ Hamburg mit theoretischer Ozeanographie und numerischer Modellierung. Ich bewarb mich, Prof. Hansen lud mich zu einem Gespräch nach Hamburg ein, und wir waren uns von Anfang an sympathisch. Wenig später begann ich meine Tätigkeit als Wissenschaftlicher Angestellter.

Das Institut residierte in einer Villa am Klosterstern und hatte ca. 7 wissenschaftliche und 13 technische Mitarbeiter/innen. Es gab vielleicht 5 Studenten im Fach Ozeanographie. Die Infrastruktur des Instituts war bescheiden, wir hatten aber Zugriff auf Großrechner in Hamburg (Schiffbau, DESY), Düsseldorf (IBM) und Darmstadt (Deutsches Rechenzentrum). Geld aus Drittmitteln war reichlich vorhanden.



An der IBM 7090 im Deutschen Rechenzentrum Darmstadt (1963)

¹⁰¹⁰ Institut für Meereskunde

*Wesentlich und prägend in dem Institut war **Walter Hansen**. Magst Du seine Leistung würdigen? Es gibt ja Leute, die ihn als einen der in der Vergangenheit wirklich Großen mit signifikanten wissenschaftlichen Leistungen verstehen.*

Hansen hatte 1935 (25-jährig) mit einer Arbeit über die Hydrographie der Barentssee bei Bruno Schulz promoviert. Er arbeitete dann an der Deutschen Seewarte in Hamburg und begann schon Ende der 30er Jahre mit Modellrechnungen zu Gezeiten in Meeren und Flüssen. Als Pionier der numerischen Modellierung in Ozeanographie und Küsteningenieurwesen genoss er seit den 50er Jahren weltweite Anerkennung.



Walter Hansen, 1909 – 1991 (Foto: 1974)

Du hattest gesagt, zu Walter Hansens Zeiten waren die Forschungsgelder nie knapp. War unter Hansens Leitung das Institut signifikant gewachsen, oder hatte es sich auf eher stabilem Niveau gehalten?

Die Anfangsjahre des IfMs (1956 – 62) übersehe ich nicht genau. Ich nehme an, dass Hansen etwa mit 5 – 8 Personen auf Planstellen gestartet ist. Als ich 1962 in das Institut eintrat, war dieser Bestand – überwiegend durch Drittmittel – auf etwa 15 – 20 Personen angewachsen. In „meiner“ Zeit (1962 – 71) gab es dann nochmals einen Zuwachs auf vielleicht 25 – 30 Stellen, der ausschließlich auf Drittmitteln beruhte. Geldgeber waren die DFG (SFB, Schwerpunktprogramme), der BMFT und die Freie und Hansestadt, die ein größeres Gutachten zum Sturmflutschutz in Auftrag gegeben hatte. Ein weiteres Wachstum lag vermutlich nicht in Hansens Interesse, weil es die hierarchische Struktur überfordert und Raumprobleme verursacht hätte.

War Walter Hansen ein alter Nazi? Waren andere Ordinarien und Professoren der damaligen Zeit alte Nazis?

Ob er Nazi war, kann ich nicht sagen – er war wohl eher Sympathisant oder Mitläufer. Jedenfalls wechselte er ins Marineobservatorium Wilhelmshaven und wurde mit Beginn des Krieges zur wissenschaftlichen Unterstützung der Kriegsmarine nach Norwegen abkommandiert. Diesen Job hat er offenbar durchaus ernstgenommen. Die Begegnungen mit skandinavischen, holländischen, englischen, amerikanischen Kollegen, die ich dann in den 60er Jahren wahrgenommen habe, waren dann aber sehr harmonisch. Vielleicht gab es eine gewisse internationale Solidarität im Verhältnis Meeresforschung – Marine.

Über die Nazi-Vergangenheit anderer Professoren der Geowissenschaften forscht Carsten Gräbel noch. Historisch gesichert sind Verbindungen zu den Nazis bei dem Geographen Passarge und dem Meteorologen Raethjen.

4 Ordinarienuiversität und Demokratisierung

Mehr dazu: wie würdest Du im Nachhinein das Konzept der Ordinarienuiversität beschreiben? Und wie das Verhältnis von Marine und Meereskunde? Wie stand es mit der Praxis der wissenschaftlichen Publikationen? Gab es Peer-Review? Wurde auf Deutsch oder Englisch publiziert? Wie wichtig waren Publikationen für das eigene Vorankommen?

Der Ordinarius wurde ganz überwiegend auf Grund seiner fachlichen Qualifikation berufen (wobei es natürlich Richtungsinteressen gab). Es wurde weniger auf Eignung zur Menschenführung und pädagogisches Talent geachtet – wie leider heute zuweilen auch noch. Es herrschten ein gewisses Standesdenken und Elitebewusstsein. Bei einzelnen mag eine Affinität zum Militär, bei den Meeresforschern zur Marine vorhanden gewesen sein, sie war m.E. aber nicht charakteristisch. Publizieren war ehrenvoll und zunehmend wichtig, zunächst noch mehr in deutschsprachigen Zeitschriften (z.B. Deutsche Hydrographische Zeitschrift), dann mehr und mehr international und auf Englisch (z.B. Journal of Physical Oceanography). Ich selbst habe durchweg Peer-Reviews erlebt.

Übrigens hatten die Ingenieure eine durchaus andere Publikationskultur, in der auch Conference Proceedings und Gutachten gewürdigt wurden. Publikationen waren für die eigene Karriere notwendig, allerdings nicht mit den heutigen Auswüchsen.

Ab ca. 1968 begann ja die Studentenrevolte – eben gegen Ordinarienuiversität, für die Teilhabe an den Entscheidungsvorgängen an der Universität durch Studenten, Mittelbau und technisches Personal. Du hast Dich in diese Prozesse stark engagiert Mehr dazu: wie hing damit die Frage nach Militärforschung zusammen?

Ja, als Vertreter der Assistenten (aber auch weiterer nicht-privilegierter Gruppen) habe ich mich in der 68er Zeit sehr für die Demokratisierung der Universität eingesetzt. Hansen hat das (ebenso wie die Direktoren der Institute für Meteorologie, Prof. Karl Brocks, und Geophysik, Prof. Heinz Menzel) mit Skepsis gesehen. „Militärforschung“ hat es im Prinzip in den geowissenschaftlichen Fächern

gegeben. Sie diente aber wesentlich dem eigenen Interesse an wissenschaftlichen Problemen (z.B. Unterwasserschall) und nutzte die großzügige finanzielle Förderung durch den BMV¹¹.

Wie gingen die Ordinarien und Arbeitsgruppenleiter mit dem Machtverlust um? Bildeten sich neue Machteliten?

Es stellte sich heraus, dass die meisten Ordinarien zu Recht auf ihren Führungspositionen saßen, soweit es die wissenschaftliche Qualifikation anlangte. Sie mussten sich jetzt eben daran gewöhnen, Einfluss (und Macht) durch eigene Persönlichkeit und fachliche Kompetenz zu entfalten und nicht durch hierarchische Strukturen. Einige taten sich hierin schwer (die Geographen, Geologen, Mineralogen), andere weniger (Geophysiker, Meteorologen, Bodenkundler). In der Meereskunde wurde der Übergang zu demokratischen Strukturen einfach dadurch begünstigt, dass der einzige Professor, Walter Hansen, in diesen Jahren starke gesundheitliche Probleme hatte, wochenlang nicht im Institut war und sich wenig um die Reformen kümmerte.

Es entstanden neue Machteliten, jetzt aber im wissenschaftlichen Wettstreit, also z.B. Meteorologie/Ozeanographie vs. Meereschemie. Dabei spielten die Fächer und ihre Methoden eine größere Rolle als die Grupp hierarchien. Das hat der Universität sehr gut getan.

Der Einsatz für die Demokratisierung der Universität kostete Zeit und Kraft – man sollte denken zu Ungunsten der inhaltlichen Arbeit. Gab es da einen zeitweiligen Stillstand?

Es gab durch die Demokratisierung keinen Stillstand in der wissenschaftlichen Arbeit, eher einen positiven Impuls. Natürlich kosteten die Debatten um Stimmrecht, Öffentlichkeit, Paritäten Zeit, steigerten aber durch die neuen Mitwirkungsmöglichkeiten die Arbeitsmotivation. Mag sein, dass das Privatleben etwas zu kurz gekommen ist.

Hans von Storch: Wenn ich an diese Zeit und Ihre Folgen zurückdenke, muss ich an jene Kollegen denken, die damals nach dem Erwerb des Diploms sofort auf ganze und feste Stellen übernommen wurden, und glaubten, die Mitwirkung an den Willensbildungsprozessen in der Universität sei neben der Lehre die wesentliche Leistung, die ihnen ein gesichertes Leben an der Universität bis zur Pensionierung zurecht ermöglichen würden. Diese wurden wissenschaftlich kaum gefordert, und entwickelten sich daher wenig, so meine (HvS) Wahrnehmung. Das Tragische an diesen Laufbahnen war, dass diese Menschen kaum wissenschaftliche Anerkennung erfuhren und nach der Einführung von Begutachtungen bzw. der Abfrage nach Qualitätsmerkmalen sich auf einem Abstellgleis wiederfanden. Soweit meine Erfahrung – wie hast Du das erlebt?

Ich sehe diese Umbruchphase in den 80er Jahren durchaus differenziert. In den Geowissenschaften (vorwiegend Meteorologie, Ozeanographie, Geophysik) ergab sich vorübergehend die Möglichkeit, einige junge Mitarbeiter/innen (keine Anfänger), die aus Projektgeldern bezahlt wurden, auf festen Stellen zu etatisieren. Bei der Auswahl spielten zugegebenermaßen nicht nur die herausragende wissenschaftliche Qualifikation, sondern auch andere nützliche Eigenschaften wie Organisationstalent oder Spezialkenntnisse eine Rolle. Wenn sich Institut und Person in einigen Fällen auf letzteres konzentriert haben, musste diese Entscheidung nicht unbedingt schlecht sein. Wenn aber beide Seiten von automatischer Anerkennung in der Science Community ausgingen, war das natürlich ein Fehlschluss.

¹¹ Bundesministerium der Verteidigung

Eine andere Kategorie bildeten die Klagefälle, siehe weiter hinten.

Wann etwa war der Prozess der Demokratisierung der Hamburger Universität beendet, und der Übergang von der Ordinarienuniversität zur Gremienuniversität vollzogen?

In unserem Bereich (Geowissenschaften) war der Prozess der Demokratisierung etwa Mitte der 80er Jahre abgeschlossen, sichtbar etwa daran, dass Fachbereichs- und Sonderforschungsbereichssprecher und Geschäftsführende Direktoren der *Institute* nicht mehr notwendig C4-Professoren sein mussten. Erkennbar auch daran, dass die Sitzungen kürzer wurden.



Unter Ingenieuren in Hannover

5 Die Zeit in Hannover

Wie kam es dazu, dass Du nach Hannover gingst, und welche inhaltlichen Folgen hatte das für Deine Methodik und Dein Denken? Auffällig ist ja, dass Du zu den wenigen universitären Geowissenschaftlern gehörst, denen die Kooperation mit dem Küsteningenieurwesen wichtig war.

Nach dem Abitur wollte ich eigentlich Ingenieur werden. Ich habe dann doch Mathematik und Physik studiert, aber immer mit Blick auf spätere praktische Anwendungen. So landete ich (mehr oder weniger zufällig) in der Ozeanographie, fand aber auch hier besonderen Gefallen an praktischen, landnahen Problemen: Sturmfluten, Tidedynamik, Stofftransport. Das lag in Hamburg vor der Tür: Hochwasserschutz, Schadstoffbelastung, Schifffahrtswege usw. Schon als Assistent habe ich entsprechende Exkursionen organisiert (einmal sogar mit Beteiligung eines gewissen HvS). Hansen hat das unterstützt.

Natürlicher Ansprechpartner in Hamburg war die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) mit ihren hydraulischen Modellen. Es ergab sich eine Kooperation mit Hans Vollmers in einem DFG-Projekt – Vergleich hydraulischer und numerischer Modelle. Vollmers war Mitglied des SFB79 „Wasserforschung im Küstenbereich“ in Hannover und nahm mich zu dessen Kolloquien mit. Ich wurde mit den Leitfiguren der dortigen Wasserbauer (Hensen, Führböter, Partenscky, Withum) bekannt, die unsere Modelle bezweifelten und bewunderten. Als eine Professorenstelle „Elektronisches Rechnen im Bauwesen“ am Lehrstuhl für Strömungsmechanik zu besetzen war, schlugen sie meine Bewerbung vor, und ich wurde berufen. Natürlich habe ich auch an meine akademische Karriere gedacht, aber das Arbeitsgebiet, v.a. im SFB (Modellierung der Nordseeküsten-gewässer), gefiel mir, und ich konnte noch viel lernen: Prozesse im Flachwasser, Wechselwirkung mit Bauwerken, Wechselwirkung Meer – Land. Ich habe mich als Naturwissenschaftler wohl gut hineingefunden, denn ich wurde zum SFB-Sprecher gewählt. Ich habe aber stets Verbindung zur Hamburger Uni gehalten – ich war Lehrbeauftragter und Mitglied im SFB94.

Wie sah die Abteilung "Elektronisches Rechnen im Bauwesen" in Hannover aus?

Die Abteilung „Elektronisches Rechnen im Bauwesen“ gehörte zum Lehrstuhl für Strömungsmechanik, der wiederum Teil der Fakultät für Architektur und Bauwesen der Technischen Universität Hannover war. Die Abteilung war gerade 1970 neu eingerichtet worden, nachdem numerische Methoden in den Ingenieurwissenschaften zunehmend Anwendung fanden. Die Zuordnung zur Strömungsmechanik hing wohl damit zusammen, dass der junge Ordinarius Dieter Withum selbst begeisterter Modellierer war. Er hatte über theoretische Hydromechanik hinaus auch schon Lehreinheiten über Elektronisches Rechnen gehalten, besonders die Vorlesung „Einführung in die Programmiersprache ALGOL“, eine Pflichtvorlesung für die ca. 250 Bauingenieur-Studenten.

Ich habe diesen Teil der Ausbildung dann übernommen. Meine Berufung hing gewiss auch damit zusammen, dass man sich Expertise und Mitarbeit in hydrodynamisch-numerischer Modellierung für den neugegründeten SFB79 „Wasserforschung im Küstenbereich“ erhoffte – was mir sehr entgegenkam. Übrigens stellte ich den Lehrbetrieb schon im zweiten Jahr um: FORTRAN statt ALGOL, Aufteilung der Studenten in kleine Gruppen von ca. 25 Personen, von Anfang an praktische Übungen am Rechner. Als Computer stand ein Kleinrechner Telefunken TR86 mit umfangreicher Peripherie am Lehrstuhl zur Verfügung.

Auch der Lehrstuhl für Strömungsmechanik war erst wenige Jahre alt (zur Einrichtung eines Instituts war es noch nicht gekommen), war aber mit 3 Professuren, 4 Planstellen im Mittelbau und ca. 5 Planstellen für technisches und Verwaltungspersonal ordentlich ausgestattet. Hinzu kamen noch ca. 10 Drittmittelstellen. Formal bestand meine Abteilung nur aus mir, ich konnte aber in gutem Einvernehmen mit Kollegen Withum auf alle personellen und materiellen Ressourcen des Lehrstuhls zurückgreifen, z.B. für die Abhaltung der FORTRAN-Kurse. Wir erstellten ein Büchlein über die Programmiersprache FORTRAN und ihre Handhabung auf Elektronenrechnern, auf das ich noch heute stolz bin.

Als die Bauingenieure 1972 in einen Neubau zogen, durften wir uns als Erstausrüstung für meine Abteilung noch eine neue Rechenanlage aussuchen (immerhin für ca. ¾ Mio DM) und waren bald mit einer PDP15 von Control Data sehr gut ausgestattet (die großen Modellrechnungen des SFB liefen ja auf der CDC7600 des Regionalen Rechenzentrums, auf dem damals auch der Hamburger SFB rechnete).

Gab es an der Technischen Universität Hannover Hierarchien?

Innerhalb der Professorenschaft der Universität gab es sehr wohl Hierarchien. Diese wirkten sich aber auf unsere Strömungsmechanik (und dann auch auf den demokratisch verfassten SFB) kaum aus. Am Lehrstuhl wurden Entscheidungen praktisch paritätisch zwischen Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeitern/innen getroffen. Andere Institute waren da weit konservativer. Es gab sogar einen „Club der Ordinarien“, der sich regelmäßig (im „Georgenhof“, einem standesgemäßen Lokal) traf. Mir kam es etwas kleinmütig vor, dass dann – als eine Gegenreaktion – von Kollegen der „Club der Nichtordinarien“ gegründet wurde. Eigentlich gehören zu den Nichtordinarien ja auch alle übrigen Mitarbeiter/innen, also Sekretärinnen und Techniker; die aber waren nicht gemeint...

Wie (wenn überhaupt) kam die Demokratisierung in Hannover voran während deiner Zeit dort? Gab es größere Umorganisationen? Waren die Strukturen in Hannover 1971 hierarchischer als du es von Hamburg gewohnt warst? Falls ja, wie bist du damit umgegangen, als Verfechter der Demokratisierung in Hamburg? Falls nein, ging dir die Demokratisierung – nun von der anderen Seite betrachtet – je zu weit?

In der Tat war die Demokratisierung der Universität in Hannover weit weniger fortgeschritten als in Hamburg. Es gab keine Institutsräte, und auch in Fakultät und Senat waren Mittelbau, TV-Personal¹² und Studenten schwach vertreten. Das hat aber nur gelegentlich zu hochschulpolitischen Auseinandersetzungen geführt. Die sachbetonte, karriere-orientierte Atmosphäre einer technischen Universität mag zu einem stillschweigenden Einverständnis zwischen allen Gruppen beigetragen haben. Das Institutswohl war jedenfalls wichtiger als das Standeswohl. Viele Studenten waren noch in Verbindungen, in denen sie – von den „alten Herren“ – auf ihren späteren Aufstieg vorbereitet wurden. In der Tat haben deswegen – nach meiner Beobachtung – die gesellschaftlichen Umwälzungen Ende der 60er/Anfang der 70er Jahre erst später auf die TU Hannover übergegriffen und auch erst spürbar, als die Geistes- und Sozialwissenschaften sich stärker etablierten und die TU sich zu einer allumfassenden Universität wandelte.

Ich habe diesen Prozess mit Interesse verfolgt, meine in Hamburg gewachsene demokratische Grundeinstellung bewahrt (diese wurde bei meinen wöchentlichen Besuchen am IfM auch immer wieder aufgefrischt), aber ebenfalls sehen können, dass es corporate identity, Solidarität und Leistungsbereitschaft auch in vertikal geordneten Strukturen gibt – mit natürlichen Hierarchien. Nach meiner Wahrnehmung hat es in unserem Bereich keine nennenswerten Konflikte zwischen den Gruppen gegeben, es ging eher um Empirie vs. Theorie, finite Differenzen vs. finite Elemente, FORTRAN vs. Assembler, Vordeichen vs. Rückweichen. Insoweit war in Hannover der Drang nach Umorganisation begrenzt.

Die Demokratisierung in Hamburg ist mir aber nie zu weit gegangen, sieht man mal von den endlosen Grundsatzdebatten in der Anfangszeit ab.

Auf der mehr fachlichen Ebene: Ist es dir gelungen, während der Hannoveraner Zeit eigene Forschungsschwerpunkte zu setzen? Und wieviel Gelegenheit hattest du eigentlich zum Forschen – es galt ja zunächst auch, die Lehre in einem zumindest teilweise fachfremden Thema aufzubauen?

Meine Jahre in Hannover waren für die eigenen Forschungstätigkeit günstig. Natürlich musste ich mich zu Anfang in neue Aufgabengebiete einarbeiten. Das waren in der Lehre die praxisnahe

¹² Technisches und Verwaltungspersonal

Vermittlung der Programmiersprache FORTRAN, die Erstellung von Programmen, der Umgang mit elektronischen Rechenanlagen einschließlich ihrer Peripherie. Das waren Modellentwicklungen innerhalb des SFB79, die am Lehrstuhl beheimatet waren. Ich wurde bald Leiter eines entsprechenden Teilprojektes, nachdem der ursprüngliche Antragsteller, Prof. Withum, zum Sprecher des SFB gewählt worden war. Und da war die Betreuung der eigenen Rechenanlage, die ja allen Bauingenieuren zur Verfügung stand.

Innerhalb des SFBs konnte ich eigene Forschungsschwerpunkte setzen, indem ich die bei den Bauingenieuren verbreitete Methode der finiten Elemente (FEM) erstmalig auf die Küstengewässer anwandte. Doktoranden von mir simulierten mit Hilfe der FEM die Gezeiten der Nordsee, die Wattendynamik mit beweglicher Küstenlinie, die Vertikalstruktur von Flachwasserströmungen.

Neben diesen Aktivitäten blieb aber Zeit und Freiheit, mich dem Thema „Gezeitenreibung und Erdrotation“ zu widmen. Meine Stellung als Professor erlaubte Freiräume für die eigene Forschung, und meine Ingenieur-Kollegen tolerierten/bewunderten diese exotische Thematik. Zunächst führte ich Modellrechnungen zur Drehimpulsbilanz des Ozeans noch selbst durch: Nordsee, Beringmeer, Weltozean. Auch die erste Simulation der Meeresgezeiten in einem Paläo-Ozean konnte ich noch selbst vornehmen (Brosche & Sündermann 1977). Dann aber hatten unsere Pläne und Visionen ein solches Ausmaß angenommen, dass Peter Brosche und ich einen Förderungsantrag bei der DFG stellten, der sehr großzügig bedient wurde und viele weitere zur Folge hatte. Die Forschungen intensivierten sich, die eigentliche Arbeit ging aber auf Doktoranden/innen über.

Hattest du in deiner Hannoveraner Zeit Kontakt gehalten mit dem Hamburger Institut für Meereskunde oder dem Fachbereich Geowissenschaften, und wenn ja, in welcher Form?

Ich wollte mir in meiner Hannoverschen Zeit die Option offenhalten, in die Ozeanographie zurückzukehren. Fachlich reizte mich die Nähe zu Physik und Mathematik mehr als die zum praktischen Wasserbau. Die dann vor allem im SFB79 vollzogene Synthese von hydrodynamisch-numerischer Modellierung und Küstenmanagement hat mich indessen immer mehr angesprochen, und ich wäre wohl bei den Ingenieuren geblieben, wenn meine Bewerbung auf den freigewordenen Lehrstuhl für Strömungsmechanik geklappt hätte (ich bin auf Platz 3 gelandet).

Den Kontakt zum Hamburger Institut habe ich in all' den Jahren sehr gepflegt. Mit freundlicher Duldung meiner Hannoverschen Kollegen habe ich während der Vorlesungszeit immer einen Tag pro Woche in Hamburg verbracht und dort als Lehrbeauftragter Spezialvorlesungen gehalten und am SFB-Leben teilgenommen (Klausurtagungen, Präsentationen, Begutachtungen). Schon in Hannover tätig, habe ich mich im November 1971 im Fachbereich Geowissenschaften der Universität Hamburg habilitiert und die *venia legendi* für Ozeanographie erworben.

Wie unterscheiden sich die Kulturen der universitären Küsten- und Meeresforscher und der Küsteningenieure?

Die Wissenschaftskulturen der Ozeanographie und des Küsteningenieurwesens können sehr unterschiedlich und sehr ähnlich sein, entscheidend ist die Fragestellung, ob mehr akademisch oder angewandt. Auch unter den Bauingenieuren gab es Theoretiker (Baumechanik, Schwingungslehre, Hydrodynamik) und Praktiker (Deichbau, Entwässerung) mit sehr verschiedenen Sichtweisen. Ich habe alles zu würdigen gelernt und die Wichtigkeit der Synthese erkannt. Die Kultur ist auch eine

Eigenschaft von „Schulen“. Auf jeden Fall habe ich mitbekommen, dass es Termine gibt und dass alles seinen Preis hat.



Jung und drahtig: Jürgen Sündermann vor dem Marine Sciences Building der University of Hawaii at Manoa (1985)

6 Zurück nach Hamburg

Nun ein paar Fragen zum Wechsel zurück, von Hannover nach Hamburg, 1978

Was hat Dich an der Stelle in Hamburg am meisten gereizt, und letztendlich den Ausschlag gegeben für den Wechsel?

Es waren schon die Gestaltungsmöglichkeiten auf einem wichtigen Fachgebiet der Universität, die Aussichten, die sich durch den SFB94, die Nähe zum neugegründeten Max-Planck-Institut für Meteorologie und die reorganisierte GKSS für die Meeres-, Klima- und Umweltforschung eröffneten.

Dies alles kombiniert mit meiner führenden Stellung als Ordentlicher Professor, Institutsdirektor und späterem SFB-Sprecher. Ich habe eine große Chance zum inhaltlichen, personellen und materiellen Ausbau der stagnierenden Ozeanographie an der Universität gesehen; und die Rahmenbedingungen in der sich neu formierenden Universität, in der fachnahen deutschen Wissenschafts-Community und bei den Förderinstitutionen waren günstig.

Du hast ja dann ab 1978 den Ausbau der Ozeanographie stark vorangetrieben. Gab es da harte Kämpfe um Forschungsmittel und Professoren- und Mitarbeiterstellen, oder war die ozeanographische Forschung in der Bundesrepublik weiterhin eher großzügig finanziert?

Für die aktuellen Herausforderungen der Meeresforschung in den 80er und dann 90er Jahren, und zwar in Forschung und Lehre, war das Institut bei meiner Rückkehr 1978 personell und materiell unzureichend gerüstet. Es fehlten die beobachtende Ozeanographie und die Kapazität, neue interdisziplinäre Kooperationen innerhalb der modernen nationalen und internationalen Meeres-, Klima- und Umweltforschung einzugehen. Die äußeren Umstände für einen entsprechenden Ausbau des Instituts aber waren günstig, zum einen durch die großzügige Förderung durch DFG und BMFT, später dann auch durch die Europäische Union, zum anderen dank der aktiven Unterstützung durch die Universitätsspitze und den Senat der Freien und Hansestadt.

Es gelang im Rahmen einer Umstrukturierung der Universität (nach einer Begutachtung durch den Wissenschaftsrat), drei neue Professorenstellen einzurichten (C4 Experimentelle Ozeanographie, C4 Fernerkundung, C2 Schelfmeerozeanographie) und eine vorhandene Wissenschaftlerstelle in eine C2-Professur umzuwandeln. Weiterhin erhielten wir im Rahmen einer von den SFB-Gutachtern verlangten Verstärkung der Grundausstattung zwei weitere Wissenschaftlerstellen (wie übrigens auch andere am SFB beteiligte Institute). Die Kollegen der früher im Fachbereich dominierenden Institute (Geographie, Geologie, Mineralogie) mögen das nicht so positiv gesehen haben wie wir.

Weitere substantielle Hilfen durch die Universität betrafen die Einrichtung der nationalen „Leitstelle Forschungsschiffe“ und die Anmietung des Gebäudes Troplowitzstraße, in dem die inzwischen fünf Arbeitsgruppen des Instituts mit ihren ca. 70 – 80 Mitarbeitern/innen ein gemeinsames Domizil fanden. Zum Ende meiner aktiven Zeit gab es in Land, Bund und Europäischer Union zwar immer noch gut ausgestattete Förderprogramme, aber die Konkurrenz war schärfer geworden und die programmatischen Vorgaben enger.

Könntest du kurz erläutern wie das Institut für Meereskunde sich in die Hamburger Forschungslandschaft einfügte, als Du 1978 anfingst, und wie sich diese Rolle des Instituts entwickelt hat im Laufe deiner Amtszeit?

Als ich 1978 wieder an die Universität Hamburg zurückkehrte, hatte das IfM eine zwar geachtete, aber doch relativ isolierte Stellung. Die Forschungsschwerpunkte waren jahrzehntelang durch die inhaltlichen und personellen Vorlieben von Hansen bestimmt worden. Er hatte ein distanziertes Verhältnis zu den fachlich nächsten Kollegen der Meteorologie und Geophysik und spielte im SFB94 eine Nebenrolle. Gute Beziehungen gab es zum Deutschen Hydrographischen Institut, aus dem Hansen ja kam und das eine ganze Generation Hamburger Ozeanographie-Studenten aufnahm. Hansen war auch der wichtigste Ansprechpartner der Baubehörde bei der Planung des Küstenschutzes nach der Sturmflut 1962.



Auf der "Valdivia" in der Nordsee im September 1982

In meiner Amtszeit habe ich zunächst die Beziehungen zu den Nachbarfächern Meteorologie und Geophysik ausgebaut, besonders auch zum neugegründeten Max-Planck- Institut.¹³ Viele unserer Absolventen fanden dort eine Anstellung. Die in der Geophysik entstandene Seegangsguppe erhielt eine neue Heimat im IfM. Das Institut wuchs in eine führende Rolle im SFB94 hinein, ich wurde Sprecher.

Mit der Indienststellung der „Valdivia“ und der Einrichtung der „Leitstelle Forschungsschiffe“ wuchs dem Institut auch eine wichtige Rolle bei nationalen und internationalen Feldexperimenten im Ozean zu. Schließlich übernahm das IfM – zusammen mit den Meteorologen – die Initiative zur interdisziplinären Zusammenarbeit mit anderen marin arbeitenden Gruppen an der Universität:

¹³ Vgl. drei weitere Interviews in dieser Serie mit Akteuren in dieser Zeit:

von Storch, H. and K. Fraedrich, 1996: Interview mit Prof. Hans Hinzpeter, *Eigenverlag MPI für Meteorologie*, DOI: 10.13140/RG.2.2.23236.83847

von Storch, H., and K. Hasselmann, 2003: Interview mit Reimar Lüst. *GKSS Report 2003/16*, DOI: 10.13140/RG.2.2.22764.97928

von Storch H., and D. Olbers, 2007: Interview with Klaus Hasselmann, *GKSS Report 2007/5*

Biogeochemikern, Hydrobiologen. Entsprechende große Forschungsvorhaben waren erst noch der SFB94, dann die BMFT-Nordseeprojekte ZISCH, PRISMA, KUSTOS, SYKON, auch der SFB327 „Tide-Elbe“.

Mit der Gründung des ZMK 1989 war diese universitäre Forschungsstruktur so stark, dass sie eine koordinierende Rolle in der Hamburger marinen Forschungslandschaft übernehmen konnte, zu der neben der Universität das Max-Planck-Institut für Meteorologie, das GKSS-Forschungszentrum, die Bundesanstalt für Wasserbau, das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (früher Deutsches Hydrographisches Institut), der Deutsche Wetterdienst, die Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt, die Biologische Anstalt Helgoland, und die Bundesforschungsanstalt für Fischerei zählten.

Du hast dich sehr dafür eingesetzt, die der Ozeanographie verwandten Forschungseinrichtungen in Hamburg auch räumlich zusammenzuführen, in einem ZMK/ZMAW Gebäude. Was waren deine wichtigsten Ziele bei diesem Projekt, was wolltest du mit dem gemeinsamen Gebäude erreichen?

Zu Beginn meiner Amtszeit waren die Geowissenschaften, mit Ausnahme der Mineralogie und eben der Meereskunde, räumlich immerhin schon im Geomatikum konzentriert. Die separate Lage des IfM war für die gemeinsamen Forschungsprojekte und für die ozeanographische Lehre eine logistische Herausforderung. Noch hinderlicher aber war die große Entfernung zur Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft, die in verschiedenen Gebäuden in Hamburg-Altona residierten. Zwar gab es auch bei uns Überlegungen zu einem mehr maritim orientierten Standort an der Elbe, aber schließlich erschien eine räumliche Zusammenführung der universitären Meeres- und Klimaforschung in einem eigenen Gebäude nahe dem Campus am zweckmäßigsten. Hier gab es kurze Wege auch zu den Grundlagenfächern Mathematik, Physik, Chemie und zur Universitätsverwaltung. Und die Meeresbiologie sollte eben hierher verlegt werden.

Alle Erfahrung lehrt, dass die räumliche Nähe – auch im Zeitalter von Smartphone und Internet – die Kommunikation und damit die Kreativität steigert. Zudem können Bibliotheken, Rechnerbetreuung, Hörsäle/Seminarräume zu zentralen Einrichtungen zusammengefasst werden. Meine Vorstellung war auch noch, den außeruniversitären Partnern des ZMK, unter ihnen das GKSS-Forschungszentrum, die Deutsche Gesellschaft für Meeresforschung, vielleicht sogar meereskundliche Beratungsfirmen, jeweils einen eigenen Raum (als „diplomatische“ Vertretung vor Ort) anzubieten. Mit dem neuen ZMAW-Gebäude in der Bundesstraße, in dem das IfM und das MPIM gemeinsam nahe an den Geowissenschaften, der Mathematik, der Chemie und dem DKRZ residieren, ist ein Großteil dieser Pläne realisiert worden. Völlig unbefriedigend ist nach wie vor der abgelegene Standort der marinen Biologie.

Auf der fachlichen Seite: welche Fragestellungen in der Küsten- und Schelfmeeresforschung haben dich besonders gereizt? Und gab es besonders interessante oder überraschende Antworten auf diese (oder andere) Fragen, während Deiner Zeit?

Die 3D-Strömungsprozesse in Schelfmeeren und Küstengewässern, getrieben durch Gezeiten, Wind oder Dichteunterschiede, waren zu Beginn der 80er Jahre schon einigermaßen modellierbar. Neuland bedeutete immer noch die Parametrisierung der Turbulenz und vor allem die Simulation von Transporten gelöster und suspendierter Stoffe. Auf diesem Gebiet entstanden am Institut eine Reihe von Diplom- und Doktorarbeiten: Ausbreitung und Verbleib anorganischer und organischer Schadstoffe, Sedimenttransport und Morphodynamik. Interessant war die Erkenntnis, dass auch ohne

Klimaänderung noch erheblich höhere Sturmfluten in der Deutschen Bucht auftreten können, als bisher beobachtet.

Am Institut wurde zu einer großen Zahl von Randmeeren und Gewässern geforscht. Gab es regionenübergreifende Erkenntnisse, die im Rückblick besonders hervorstechen, also zum Beispiel Einsichten die durch den Vergleich verschiedener Regionen erwachsen? Oder lag die inhaltliche Verbindung mehr in der Methode (numerische Modellierung)?

Über die heimischen Gewässer Nordsee und Ostsee hinaus wurden – besonders durch ausländische Studenten – Schelfmeere in Südeuropa, Asien und Südamerika modelliert. Mal abgesehen von unterschiedlichen Antrieben durch lokale Windsysteme und angrenzende Ozeanströmungen, konnte der gleiche Modelltyp verwendet werden. Neu waren gelegentlich steile Schelfabhänge (z.B. vor der spanischen Westküste), die eine angepasste Diskretisierung erforderten. In der „klassischen“ Frage der Gezeitenreibung wurde klar, dass es neben der verlangsamen Wirkung auf die Erdrotation (z.B. in der Beringsee) auch beschleunigende Randmeere (wie die Nordsee) geben kann.

Du hattest für lange Zeit erheblichen Einfluss in der GKSS (das spätere Helmholtz Zentrum Geesthacht, HZG), als diese sich der Umweltforschung zuwandte. Auch an der Bildung des dortigen „Instituts für Küstenforschung“ hattest Du einen wesentlichen Anteil. Wie lief das ab, und welche strategische Bedeutung hatte Geesthacht für Hamburg und umgekehrt?

Soweit ich mich erinnere, wollte/musste sich die GKSS Anfang der 80er Jahre neu aufstellen. Ich gehörte einer Kommission externer Fachberater an, die dazu Empfehlungen aussprach; in meinem Falle besonders für die Gruppen von W. Michaelis und A. Müller. Ich habe mich für Küsten- und Ästuarforschung, und zwar sowohl experimentell als auch modellierend, als notwendige Ergänzung zu Hamburger Schelfmeer-Aktivitäten eingesetzt. Gemeinsame „Kinder“ (die schnell erwachsen wurden) waren die Seegangsguppe und Leute wie Jochen Krohn, Walter Puls, Kurt Duwe, Ingeborg Nöhren. Ich konnte bei den Berufungen von H. Graßl und H. von Storch mitwirken.

Was ist deine Perspektive auf den Anteil der befristeten Stellen im Universitätsbetrieb, und die Verwandlung von befristeten in unbefristete Stellen durch Klagen? Hast du solche Umwandlungen selbst miterlebt (in Deiner eigenen Gruppe oder bei anderen Gruppenleitern) und wurden solche Umwandlungen bewusst ermöglicht?

Die Universitätsverwaltung hatte es bei einer Reihe von wissenschaftlichen Angestellten, die aus Drittmitteln bezahlt wurden, versäumt, das Beschäftigungsverhältnis rechtzeitig zu kündigen. Nach Ablauf von 5 Jahren gab es für diesen Personenkreis ein gesetzliches Recht auf unbefristete Weiterbeschäftigung. Zwar versuchte die Universität, die Verträge einfach auslaufen zu lassen, aber die meisten Betroffenen klagten dagegen und bekamen Recht. Ich habe nicht versucht, meine jungen Mitarbeiter/innen von diesem Schritt abzuhalten und bin dafür gelegentlich von der Universitätsspitze und einigen Professoren-Kollegen gescholten worden.

Ich halte meine damalige Haltung nach wie vor für richtig, und zwar einmal, weil sie der Forschungskapazität der Universität gedient hat, zum anderen, weil sie jungen motivierten Menschen, die (im Alter von 30 – 35 Jahren) ihre Lebensplanung festlegen mussten, eine langfristige Perspektive geboten hat. In dieser Zeit war das Verhältnis von Planstellen zu Drittmittelstellen am Institut etwa 1 : 4, und es bestand kaum Aussicht auf Besserung. Wie sollte man die Meeresforschung an der Universität konsolidieren und ausweiten, langfristige nationale und internationale

Forschungsverpflichtungen eingehen ohne einen eingeübten Stamm von erfahrenen, motivierten Mitarbeitern/innen? Durch die Entfristung dieser Stellen ist m.E. eine personelle Strukturschwäche des Instituts überwunden worden. Im Übrigen haben die meisten dieser Übernahmefälle sich in Wissenschaft (und zwar in Forschung und Lehre) und Projektmanagement sehr profiliert. Die Befreiung von existenziellen Nöten und die Eröffnung einer langfristigen Perspektive hat – nach meiner Wahrnehmung - bei der überwiegenden Zahl zu Leistungssteigerung, mehr Verantwortungsbereitschaft und Selbständigkeit geführt.

Gemeinsam mit Dir wurde der Standort Hamburg in den 1980er und 1990er Jahren von Kollegen wie Klaus Hasselmann, Hans Hinzpeter, Hartmut Grassl, Günter Fischer und Klaus Fraedrich gestaltet. Inwiefern haben diese ihren spezifischen wissenschaftlichen Fußabdruck hinterlassen?

Die wissenschaftliche Profilierung der Hamburger Meeres- und Klimaforschung in den 80er Jahren und die anschließende Formierung zu einem institutsübergreifenden Zentrum für Marine und Atmosphärische Wissenschaften (ZMAW) geschah vor allem gemeinsam mit Hans Hinzpeter, Klaus Hasselmann und Günter Fischer. Besonders durch den SFB94 und seine Nachfolger hatten wir eine anspruchsvolle, originelle und zeitgemäße wissenschaftliche Ausrichtung unseres Standortes entwickelt. Dies galt sowohl hinsichtlich der Forschungsinhalte als auch der Methoden, die Schiffsbeobachtungen, Fernerkundung und Modellrechnungen vereinten. Hartmut Graßl und Klaus Fraedrich haben sich ideal in dieses Spektrum eingefügt. Genannt seien aber auch noch die Geologen Egon Degens und Stephan Kempe, der Biologe Hartmut Kausch – und der Meteorologe Hans von Storch. Sie haben auf ihren Arbeitsfeldern und im Zusammenwirken die heutige Hamburger Erdsystemforschung inhaltlich und personell vorbereitet.

Welche Rolle spielten die Bundeseinrichtungen Deutsches Hydrographisches Institut (DHI; heute Bundesanstalt für Seeschifffahrt und Hydrografie) und Seewetteramt für den wissenschaftliche Standort Hamburg?

Beide Einrichtungen waren (neben dem GKSS-Forschungszentrum Geesthacht) die engsten und natürlichsten Partner des ZMAW. Historisch lässt sich diese Stellung bis auf die Gründung der Universität zurückverfolgen. In den 60er/70er Jahren war das Geophysikalische Kolloquium der Universität sogar noch eine gemeinsame Veranstaltung mit dem DHI und dem Seewetteramt. Und beide waren Partner in Sonderforschungsbereichen und großen BMFT-Projekten. Außerdem nahmen ihre Mitarbeiter regelmäßig Lehraufträge an der Universität wahr. Umgekehrt sind viele unserer Absolventen in diesen Institutionen gelandet.

In geringerem Maße gilt das auch für die Bundesanstalt für Wasserbau – Außenstelle Küste und die Biologische Anstalt Helgoland.

Wenn wir 2038, an Deinem 100sten Geburtstag zurückblicken werden, an welche signifikanten Wissenszugewinne aus dem Hamburg der Jahre 1960 – 2010 wird man sich erinnern? Welche Namen werden wohl, oder sollten in der kollektiven Erinnerung bleiben?

Du meinst ja wohl die Geowissenschaften. Vermutlich wird man am ehesten noch Hartmut Heinrich¹⁴ mit der Entdeckung der nach ihm benannten Klimazyklen nennen. Erdsystemforscher könnten/sollten

¹⁴ vgl. von Storch, H., and K. Emeis, 2017: Hartmut Heinrich - der unbekannteste weltberühmte Klimaforscher aus Hamburg. *Academia*. DOI 10.13140/RG.2.2.22909.15846

auch Klaus Hasselmann mit seinen grundlegenden Arbeiten zur Dynamik des Systems Atmosphäre-Ozean einschließlich der Forschungsmethodik würdigen. Ob dann noch die Beiträge der „Mitkämpfer“ und Nachfolger wie Günter Fischer, Erich Roeckner, Ernst Mayer-Reimer, Hans von Storch erinnert werden, lasse ich mal dahingestellt.

Was die Meereskunde angeht, werden Wissenschaftshistoriker vielleicht die Pionierarbeit von Walter Hansen bei der Entwicklung hydrodynamisch-numerischer Modelle, von Wilfried Zahel bei deren Anwendung auf die Gezeiten des Weltozeans erwähnen. Mich könnte man eventuell (gemeinsam mit Peter Brosche) für frühe Drehimpulsbilanzen im System Erde-Mond zitieren. Persönlich bin ich auch angetan von den grundlegenden Arbeiten von Helmut Baumert zur Turbulenz, die u.a. die analytische Bestimmung der (empirischen) Karman-Konstante $0.4 \sim 1/\sqrt{2 \cdot \pi}$ erbracht haben.

7 Kooperation mit Partnern im Osten

Von Hannover aus hattest du ein Forschungsfreisemester in Novosibirsk. Wie kam es dazu, und was waren dort die Themenschwerpunkte? Wie war das Niveau der dortigen Wissenschaft, im Vergleich zu der in Hamburg/Hannover?

Als Professor konnte/sollte ich ja alle vier Jahre ein „sabbatical“ zur geistigen Regeneration wahrnehmen. Üblicherweise ging man damals in die USA oder überhaupt ins westliche Ausland. Mich reizte aber der Osten auf Grund meiner DDR-Vergangenheit und auch simpler Neugier.

1975 hatte ich auf einem IAHR-Kongress¹⁵ in Sao Paulo den weltgewandten russischen Strömungsphysiker O.F. Vasiliev kennengelernt, Professor am renommierten Institut für Hydrodynamik der Sibirischen Abteilung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Nowosibirsk. Er lud mich zu einem Besuch im dortigen „Akademikerstädtchen“ (Akademgorodok) ein, der noch im gleichen Jahr zustande kam. Ich sah einige Institute und war beeindruckt von der dort versammelten Expertise vor allem auf mathematisch-physikalischem Gebiet. So angeregt, beantragte ich für das Wintersemester 1976/77 ein Forschungsfreisemester zum Aufenthalt in Akademgorodok, das mir von der Fakultät freundlich gewährt und von der DFG und der sowjetischen Akademie gefördert wurde.

Ich arbeitete dort im Institut für Hydrodynamik und in der Arbeitsgruppe Theoretische Ozeanographie im Rechenzentrum (G.I. Martschuk, V.P. Kochergin). Themenschwerpunkt war vor allem der Austausch unserer Ergebnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der numerischen Modellierung natürlicher Strömungs- und Wellenvorgänge. Ich hatte auch Muße für eigene Arbeiten zum Thema Gezeitenreibung und Erdrotation und traf die dortigen Geologen.

Das Rechenzentrum Nowosibirsk war zwar mit der größten in der Sowjetunion verfügbaren Rechenanlage ausgestattet, deren Kapazität war aber im Vergleich zu unseren westlichen Computern sehr bescheiden. So konzentrierten sich die ozeanographischen/strömungsphysikalischen Forschungsarbeiten mehr auf die theoretischen Grundlagen als auf die praktische Modellierung. Ich habe dort einiges über numerische Verfahren in Ozeanographie und Meteorologie und Parametrisierung hydrodynamischer Prozesse gelernt.

¹⁵ International Association for Hydraulic Research



Rechnenzzentrum Nowosibirsk (1977)



Im Institut für Ozeanologie Moskau mit
(v.l.) A.S. Sarkisyan, G.I. Martschuk, Institutsdirektor Lappo (1997)

Inwiefern hat die Zeit in Novosibirsk Deine spätere Arbeit am Institut für Meereskunde in Hamburg beeinflusst, z.B. in Bezug auf die inhaltliche Forschung oder die dort geknüpften Kontakte?

Ich hatte das Glück, in Nowosibirsk und im Anschluss in Moskau und Leningrad die Leitfiguren der sowjetischen Ozeanographie und Meteorologie kennenzulernen: den Mathematiker Martschuk (später Präsident der Akademie der Wissenschaften (AdW)), den Direktor des Akademie-Instituts für Ozeanologie Monin, den Direktor des Akademie-Instituts für Meteorologie Obukhov, die alle an einer Zusammenarbeit mit einem westlichen Institut sehr interessiert waren. Nach meiner Rückkehr ermunterte mich die DFG, doch entsprechende förmliche Vereinbarungen über deutsch-russische Zusammenarbeiten abzuschließen. Mit meinem Wechsel nach Hamburg 1978 hatte ich nun auch die Freiheit, dies in alleiniger Verantwortung zu tun.

Bald wurde der erste Vertrag über wissenschaftliche Zusammenarbeit und Austausch von Mitarbeitern zwischen dem IfM und dem Rechenzentrum Nowosibirsk abgeschlossen. Ihm folgten viele weitere förmliche Kooperationen, die sich nach Martschuks Berufung zum Direktor des Akademie-Instituts für numerische Mathematik mehr und mehr nach Moskau verlagerten. Wir hielten auf beiden Seiten regelmäßige gemeinsame Seminare über aktuelle wissenschaftliche Themen ab. Gemeinsam mit Akademiemitglied A.S. Sarkisyan veröffentlichte ich im Jahre 2009 im Springer-Verlag das Buch „Modelling Ocean Climate Variability“.

Übrigens hat die positive Erfahrung mit einem östlichen, damals sozialistischen Land in der Folge zu ähnlich fruchtbaren Kooperationen mit Polen (Akademie-Institut für Wasserbau Danzig, ab 1979) und China (Ocean University of Qingdao, ab 1987) geführt.

Diese schon sehr früh angelegten Kooperationen mit Einrichtungen in Polen und China waren ja in der Tat sehr erfolgreich. Dazu würden wir gerne mehr hören.

Meine Erfahrung in den 70er/80er Jahren war, dass wir im Westen wenig bis gar nichts über die Meeresforschung in den sozialistischen Ländern des Ostens wussten. Bei meinen Besuchen in Moskau und Nowosibirsk, Warschau und Danzig, Peking und Qingdao stellte sich heraus, dass es hervorragende Arbeiten auf theoretisch-analytischem und experimentellem Gebiet gab und hochgebildete, sehr aufgeschlossene Kollegen. Sie litten unter schlechter Ausstattung mit westlicher Literatur und modernen elektronischen Hilfsmitteln, vor allem auch unter der mangelnden internationalen Kommunikation und Beweglichkeit. Dem konnte durch die Nutzung bestehender und sich entwickelnder bilateraler Regierungsabkommen über wissenschaftliche Zusammenarbeit Abhilfe geschaffen werden. Ich habe in diesen Jahren sowohl auf der deutschen als auch auf der ausländischen Seite sehr bereitwillige Unterstützung bei staatlichen/öffentlichen Stellen zur Förderung von gemeinsamen Projekten mit Austausch von Wissenschaftlern gefunden.



Mit Prof. Piotr Wilde in Danzig (2000)

Der Aufbau der Zusammenarbeit verlief eigentlich immer nach dem gleichen Schema: Ich wurde (auf Kongressen, bei Institutsbesuchen, durch Einladungen, seltener durch Veröffentlichungen) bekannt mit führenden Fachkollegen des Landes. Wir informierten uns im persönlichen Gespräch gegenseitig über unsere Arbeitsgebiete, Forschungsinteressen, Einrichtungen. Wir stellten fest, dass es viele Gemeinsamkeiten gab und dass eine Zusammenarbeit und regelmäßige wechselseitige Besuche für beide Seiten von Vorteil wären. Wir legten diesen Sachverhalt, zusammen mit Planungen für ein gemeinsames Forschungs-, Besuchs- und Austauschprogramm in einem „Memorandum of Agreement“ (auf 2 – 3 Seiten) nieder, das wir feierlich unterschrieben. Jede Seite musste nun bei den eigenen Behörden und Förderinstitutionen um politische und finanzielle Unterstützung bitten (natürlich hatten wir uns vorher erkundigt, ob es entsprechende bilaterale Rahmenabkommen gibt). Ich hatte das Glück, dass in einer Zeit der Öffnung nach Osten eine große Bereitschaft bei DFG und BMFT vorhanden war, derartige Zusammenarbeiten zu fördern. Und meine russischen, polnischen, chinesischen Partner waren bei ihren übergeordneten Institutionen (in der SU/Russland und Polen die jeweiligen Akademien der Wissenschaften, in China die State Oceanic Administration – SOA) ebenfalls erfolgreich. Mit Prof. Guri Martschuk vom Rechenzentrum Nowosibirsk, Prof. Piotr Wilde vom Institut für Wasserbau Danzig und Prof. Wen Shengchang von der Ocean University of Qingdao hatte ich aber auch sehr kompetente, beherzte und einflussreiche Partner gefunden!

Ich erinnere mich noch sehr genau an unsere erste feierliche „signing procedure“. Für das Memorandum of Agreement mit dem Rechenzentrum Nowosibirsk hatte mir der zuständige Referent der DFG, Glombitza, einen Textvorschlag gemacht. Ich vervollständigte und präziserte diesen, übertrug ihn ins Englische und machte mich mit Spannung auf nach Sibirien. Natürlich erwartete ich jetzt eine lange Prüfung auf sowjetischem Dienstweg, Gegenvorschläge, lange Verhandlungen. Was aber geschah? Mein Partner Guri Martschuk überflog meinen Textvorschlag, zückte seinen

Füllfederhalter – und unterschrieb! Ähnlich ging es mir mit Piotr Wilde in Danzig. In Qingdao war die Prozedur dann etwas aufwendiger, es brauchte 2 – 3 Sitzungen, um den endgültigen Text zu formulieren. Das lag aber weniger an inhaltlichen Differenzen als an einer anderen Verhandlungskultur (in die ich mich dann bald hineingefunden hatte...).

Übrigens habe ich eine ähnliche Vereinbarung auch mit dem Institut für Meereskunde der DDR in Rostock-Warnemünde versucht, aber der damalige Institutsdirektor, Prof. Voigt, winkte als „politisch aussichtslos“ ab.

In Bezug auf Polen wurde gerade der 16te gemeinsame Workshop mit polnischen Partnern, aus Gdansk, Zopot und Szczecin durchgeführt – nach einem ersten in 1979. Die Anerkennung Deiner Leistung wurde von polnischer Seite durch die Aufnahme als externes Mitglied in die polnische Akademie der Wissenschaften sowie durch Verleihung einer Medaille ausgedrückt.

Die förmliche Zusammenarbeit mit Polen existiert bis auf den heutigen Tag. Neben dem Austausch von Wissenschaftlern/innen wurde eine regelmäßige Deutsch-Polnische Seminarreihe eingerichtet, in der im Abstand von 2-3 Jahren Institutionen der Küstenforschung aus beiden Ländern, und zwar aus Wissenschaft und Verwaltung, aktuelle Probleme diskutieren. Gerade hat in Misdroy das 16. Treffen mit ca. 25 Teilnehmern/innen stattgefunden. Hier ist eine unabhängige, kompetente Plattform entstanden, die umweltpolitische Planungen für die südliche Ostseeküste wissenschaftlich begleitet.

Die polnischen Kollegen haben mein Engagement durch mehrfache Ehrungen anerkannt: 1994 wurde ich zum auswärtigen Mitglied der Polnischen Akademie der Wissenschaften ernannt, 1999 erhielt ich die Millennium-Medaille der Stadt Danzig, 2009 die Ehrenmedaille der Universität Stettin.



Verleihung der Ehrenmedaille der Universität Stettin mit(v.r.) Prof. Jan Harff, Prof. Stanislaw Musielak, Prof. Andrzej Witkowski sowie Jürgen und Gerda Sündermann (2009)



Jürgen Sündermann 1986 vor dem alten Campus der Ozean Universität von China (vormals: Bismarck-Kaserne)

Der Hauptansprechpartner in China war die Ocean University of China, mit der es einen regen Personenaustausch gab. Auch dort gab es eine signifikante Ehrung.

Auch die Zusammenarbeit mit der Ocean University of China (vormals: Ocean University of Qingdao) läuft bis auf den heutigen Tag. Sie manifestiert sich in gemeinsamen Forschungsprojekten, Austausch von Wissenschaftlern, Ausbildung chinesischer Studenten in Hamburg. Ein Höhepunkt war das deutsch-chinesische Feldexperiment AMBOS (Analysis and Modelling of the Bohai Sea Ecosystem) 1997 – 2000 mit zwei Schiffs-Messkampagnen im Gelben Meer (Sündermann and Feng, 2004).

Auch in China bin ich geehrt worden: 1988 wurde ich Honorarprofessor der Ocean University of Qingdao; 2009 wurde ich vom Stellvertretenden Ministerpräsidenten der Volksrepublik mit dem Friendship Award ausgezeichnet.



Am Institut für Physikalische Ozeanographie der Universität Qingdao. Neben Jürgen Sündermann links der Altrector Prof. Wen Shengchang, rechts der Institutsdirektor Prof. Feng Shizuo (1994).



Friendship Award überreicht 2009 durch den stellvertretenden Ministerpräsidenten Zhang Dejiang der Volksrepublik China

Wenn Du zurück denkst an die Zeit um 1970. Welche Erwartungen an "wichtigen Fortschritten" in der Ozeanographie hatte man damals? Welche von denen sind bis heute erfüllt worden, welche nicht? Gab es Irrwege? Erwartete man damals eine so starke Rolle der Klimaforschung in der Ozeanographie?

Prozessverständnis und Rechenkapazität entwickelten sich so rasant, dass prognostische barokline Modelle mit saisonaler Auflösung möglich erschienen. Man begann damit, die Parametrisierung von Turbulenz, Bodenreibung, Seegang durch Hinzunahme weiterer Modellgleichungen abzulösen. Es gab erste Simulationen von chemischen und biologischen Zustandsgrößen (z.B. zum Fladengrund-Experiment). Wirbelauflösende Modelle scheiterten noch an der unzureichenden räumlichen Diskretisierung, sollten aber möglich werden.

Auch die Kopplung ozeanischer und atmosphärischer Modelle wurde angestrebt. Diese Erwartungen sind durchweg erfüllt, teilweise – besonders durch die rasche Entwicklung der Rechner – übertroffen worden.

Klimaforschung wurde interessant, aber zunächst mehr in einem grundsätzlichen und globalen Sinne, weniger konkret auf die aktuelle Entwicklung oder besonders betroffene Regionen bezogen.

Welche Erwartungen an "wichtigen Fortschritten" in der Ozeanographie hast Du heute? Ist sie eine "normale" Naturwissenschaft?

Die modernen Großrechner eröffnen die Möglichkeit, globale wirbelauflösende synoptische Modelle zur Vorhersage von Wetter, Wasserstand, Seegang zu betreiben. In den Schelf- und Küstengewässern werden diese operationell betrieben und umfassen auch die Meereisbildung und den Transport gelöster und partikulärer Substanzen. Auf der Forschungsebene werden diese ergänzt durch immer komplexere Ökosystem-Modelle für chemische und biologische Zustandsgrößen wie pH-Werte oder Phytoplanktonbestände. Durch Hinzunahme sozio-ökonomischer Komponenten wie Besiedlung, Industrialisierung, Landwirtschaft, Fischerei werden diese Modelle zur Grundlage von Umwelt- und Entwicklungspolitik, und zwar sowohl für aktuelle als auch für künftige Maßnahmen. Sie werden auch in die Bereiche Medizin und Recht ausstrahlen. Ein Hauptproblem wird dabei die Klimaänderung sein. In der messenden Ozeanographie ist vor allem der tiefe Ozean zu erkunden.

Die Ozeanographie ist insofern eine "normale" Naturwissenschaft, als sie den Naturgesetzen unterliegt und mit den bekannten mathematisch-physikalischen und chemisch-biologischen Methoden betrieben werden kann. Die experimentelle Erkundung der Weltmeere ist dabei sehr arbeits- und kostenaufwändig.

Wie auch die Meteorologie ist die Ozeanographie als "Umweltwissenschaft", die jeden Bürger berührt, stark emotional und schließlich politisch geprägt. Sie erfordert interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit.

8 Appendix

Tätigkeitsabschnitte

1. 6. 1962 – 6. 6. 1971 *Institut für Meereskunde, Universität Hamburg*

- 1. 6. 1962 – 18. 9. 1967 Wissenschaftlicher Angestellter (aus Drittmitteln)
 - Einarbeitung in die Ozeanographie, insbesondere numerische Modellierung
 - Nordsee: Sturmfluten, Gezeiten, Restströme, Sedimenttransport, Gezeitenreibung
- 19. 9. 1967 – 16. 12. 1970 Wissenschaftlicher Assistent
- 17. 12. 1970 – 21. 4. 1971 Wissenschaftlicher Rat
- 22. 4. 1971 – 6. 6. 1971 Wissenschaftlicher Oberrat
 - Einstieg in die Lehre, Übungen, Seminare, Exkursionen, Vorlesungen, Diplomanden-Betreuung
 - Weiterarbeit an o.a. Themen
 - Erste 3D-Modelle
 - Gezeitenreibung: Nordsee, Beringsee, Weltozean
 - Vergleich numerischer und hydraulischer Modelle für Gezeiten in Ästuarien
- 24. 11. 1971 Habilitation für Ozeanographie, Universität Hamburg

7. 6. 1971 – 30. 9. 1978 *Lehrstuhl für Strömungsmechanik, Abteilung Elektronisches Rechnen im Bauwesen, Universität Hannover*

- Vorlesungen Elektronisches Rechnen, Numerische Methoden, Strömungsmechanik für Bauingenieure, Übungen, Seminare, Exkursionen
- Arbeiten zur Anwendung von Finite-Differenzen-, Finite-Elemente-, Monte-Carlo-Techniken auf Dynamik von Schelfmeeren, Küstengewässern, Ästuarien, Flüssen und Kanälen
- Gutachten zu wasserbaulichen Problemen der Elbe, Jade, Aller, des Mittellandkanals
- Lehrauftrag am IfM Hamburg
- 1977 Forschungsfreisemester am Institut für Hydrodynamik und am Rechenzentrum Nowosibirsk
- 1976 – 78 Sprecher des SFB79 „Wasserforschung im Küstenbereich“

1. 10. 1978 – 31. 3. 2003 *IfM Hamburg*

Aufbau des IfM: Inhaltlich, personell, räumlich

- Lehre: Vorlesungen „Einführung in die Ozeanographie“, „Theoretische Ozeanographie I + II“, „Turbulenz“, „Numerische Methoden“; Seminare, Übungen
- Betreuung von Diplomanden und Doktoranden
- Gremien, Kongressreisen, nationale und internationale Kooperationen
- Forschung: Dynamik von Schelfmeeren und Küstengewässern, insbesondere Nordsee und Deutsche Bucht; numerische Modellierung; Ozean und Erdrotation
- 1981 – 1985 Sprecher des SFB94 „Meeresforschung“
- Forschungsfreisemester 1985 in den USA (Hawaii), 1991 in Italien (Ispra)

Strukturpolitik:

- Ausbau des IfM, Auf- und Ausbau der interdisziplinären Meeres- und Klimaforschung einschließlich geeigneter Strukturen für den Standort Hamburg
- Stationen: Etablierung von Experimenteller Ozeanographie und Fernerkundung, Forschungsschiff „Valdivia“, Leitstelle Forschungsschiffe; ZMK, ZMAW, CEN, Klimacampus

Neues Gebäude für IfM und MPIM

9 Publikationen von Jürgen Sündermann

Book

Sarkisyan, A. and J. Sündermann (2009). *Modelling ocean climate variability*, Springer, 374 p.

Bookeditor

1. Brosche, P. and J. Sündermann (1978). *Tidal friction and the Earth's rotation*, Springer, 241 p.
2. Sündermann, J. and K.-P. Holz (1980). *Mathematical modelling of estuarine physics*. Springer, 265 p.
3. Brosche, P. and J. Sündermann (1982). *Tidal friction and the Earth's rotation II*. Springer, 344 p.
4. Sündermann, J. and W. Lenz (1983). *North Sea Dynamics*. Springer, 693 p.
5. Sündermann, J. (1986). Landolt-Börnstein Vol. V 3c, *Oceanography*. Springer, 349 p.
6. Sündermann, J. (1987). Landolt-Börnstein Vol. V 3a, *Oceanography*. Springer, 474 p.
7. Sündermann, J. (1989). Landolt-Börnstein Vol. V 3b, *Oceanography*. Springer, 398 p.
8. Brosche, P. and J. Sündermann (1990). *Earth rotation from eons to days*. Springer, 255 p.
9. Sündermann, J. (1994). *Circulation and contaminant fluxes in the North Sea*. Springer, 654 p.
10. Sündermann, J., S. Beddig, I. Kröncke, G. Radach and H. Schlünzen (2001). *Synthesis and new conception of North Sea research (SYCON)*, Ber. Zentr. Meeres- u. Klimaf., Reihe Z, Nr.3, 358 p.
11. Lozan, J., E. Rachor, K. Reise, J. Sündermann and H. von Westernhagen (2003). *Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz*. Wiss. Auswertungen, Hamburg, 447p.
12. Baumert, H. J. Simpson and J. Sündermann (2005). *Marine turbulence. Theories, observations and models*. Cambridge University Press, 630p.

Articles in journals and books

1. Sündermann, J. (1966). Ein Vergleich zwischen der analytischen und der numerischen Berechnung winderzeugter Strömungen und Wasserstände in einem Modellmeer mit Anwendungen auf die Nordsee. *Mitt. Inst. Meereskd. Univ. Hamb.* 4, 100 p.
2. Sündermann, J. (1968). Comparison between analytical and numerical computations of wind-induced processes in models of the sea. *Mitt. Inst. Meereskd. Univ. Hamb.* 10, 129-133
3. Brosche, P. und J. Sündermann (1969). Gezeitenreibung und Erdrotation. *Die Naturwiss.* 56, 3, 135
4. Sündermann, J. (1969). *Die Vorbereitung und Auswertung hydrodynamisch-numerischer Untersuchungen in der Ozeanographie mit Hilfe des Telefunken-Rechners TR4*. Techn. Mitt. AEG-TELEFUNKEN, 6. Beiheft : Datenverarbeitung, 14-23
5. Brosche, P. und J. Sündermann (1971). Die Gezeiten des Meeres und die Rotation der Erde. *Pure and Appl. Geoph.* 86, 95-117
6. Sündermann, J. und H. Vollmers (1971). Tidewellen in schematischen Ästuarien. *Die Küste* 21, 43-50
7. Sündermann, J. (1971). Die hydrodynamisch-numerische Berechnung der Vertikalstruktur von Bewegungsvorgängen in Kanälen und Becken. *Mitt. Inst. Meereskd. Univ. Hamb.* 19, 100 p.
8. Brosche, P. and J. Sündermann (1972). On the torques due to tidal friction of the ocean and adjacent seas. In: Melchior, P. and S. Yumi (eds.). *Rotation of the Earth*, Int. Astr. Union, 235-239

9. Sündermann, J. und H. Vollmers (1972). Tidewellen in Ästuarien – ein Vergleich zwischen hydraulischen und mathematischen Modellen. *Die Wasserwirtsch.* 62,11, 333-341
10. Brosche, P. und J. Sündermann (1973). Meeresgezeiten bremsen die Erdrotation. *Umschau in Wissenschaft und Technik* 73,7, 218-219
11. Sündermann, J. (1975). Ein dreidimensionales barotropes Modell der küstennahen Zirkulation mit Anwendungen auf die Nordsee. *Die Küste* 27, 131-139
12. Sündermann, J. (1976). The application of finite element and finite difference techniques in hydrodynamical-numerical models. In: Bathe, H.-J., J. Oden and W. Wunderlich (eds.). *Formulations and computational algorithms in finite element analysis*, MIT Press Cambridge, 986-1011
13. Steck, R. and J. Sündermann (1976). The effects of group size and cooperation on the success of interdisciplinary groups in R&D. *R&D Manag.* 8,2, 59-64
14. Brosche, P. and J. Sündermann (1977). Tides around Pangea. *Die Naturwiss.* 64, 89-90
15. Sündermann, J. (1977). Computation of barotropic tides by the finite element method. In: Gray, W., G. Pinder and C. Brebbia (eds.). *Finite elements in water resources*, Pentech Press London, 451-467
16. Sündermann, J. (1977). The semi-diurnal principal lunar tide M2 in the Bering Sea. *Dt. Hydrogr. Z.* 30, 91-101
17. Brosche, P. and J. Sündermann (1977). Effects of oceanic tides on the rotation of the Earth. In: Mulholland, D. (ed.). *Scientific applications of lunar laser ranging*, Reidel, 133-141
18. Sündermann, J. and P. Brosche (1978). Numerical computation of tidal friction for present and ancient oceans. In: Brosche, P. and J. Sündermann (eds.). *Tidal friction and the Earth's rotation*, Springer, 125-144
19. Sündermann, J. (1979). Gezeitenreibung und Erdrotation – Die numerische Berechnung der Gezeitenreibung für heutige und frühere Ozeane. *DFG-Kommission für geowissenschaftliche Gemeinschaftsforschung, Mitt.* VIII, 87-102
20. Brosche, P. and J. Sündermann (1979). How the tides slow down the world. *Reports of the DFG* 4, 24-25
21. Brosche, P. and J. Sündermann (1979). Oceanic tidal friction: Principles and new results. In: McCarthy, D.D. and J.D. Pilkington (eds.). *Time and the Earth's rotation*, Int. Astr. Union, 317-320
22. Sündermann, J., H.-J. Vollmers and W. Puls (1979). Untersuchung des Reibungseinflusses von Transportkörpern mit Hilfe eines numerischen Modells. *Die Küste* 34, 118-131
23. Elahi, K. Z. und J. Sündermann (1979). Die windgetriebene Zirkulation im nördlichen Arabischen Meer, *Die Küste* 34, 198-202
24. Sündermann, J. (1979). Numerical modelling of circulation in lakes. In: Graf, W.H. and C.H. Mortimer (eds.). *Hydrodynamics of lakes*, Developments in Water Science 11, Elsevier, 1-29
25. Sündermann, J. and W. Puls (1980). Numerical modelling of sediment transport in coastal waters. In: Sündermann, J. and K.-P. Holz (eds.). *Mathematical modelling of estuarine physics*, Springer, 251-265
26. Sündermann, J. (1981). Migration and deformation of tidal dunes in an estuary. *Ocean Manag.* 6
27. Krohn, J., P. Brosche und J. Sündermann (1981). Paläogezeiten und Erdrotation. *Geol. Rundschau* 70, 64-77
28. Sündermann, J. (1981). Mathematical modelling of sediment transport. In: Manthey, T. (ed.). *Advances in sediment transport*, Ossolineum, Wroclaw, 23-35
29. Sündermann, J. (1982). The resonance behaviour of the world ocean. In: Brosche, P. and J. Sündermann (eds.). *Tidal friction and the Earth's rotation II*, Springer, 165-174

30. Krohn, J. and J. Sündermann (1982). Paleotides before the Permian. In: Brosche, P. and J. Sündermann (eds.). *Tidal friction and the Earth's rotation II*, Springer, 190-209
31. Maier-Reimer and J. Sündermann (1982). On tracer methods in computational hydrodynamics. In: Abbott, M. and J. Cunge (eds.). *Engineering applications of computational hydraulics*, Pitman, 198-217
32. Sündermann, J., V. Kochergin, V. Klimok, V. Sukhorokov, H. Friedrich (1982). Mathematische Modellierung der saisonalen Veränderung der allgemeinen Zirkulation des Weltozeans mit Berücksichtigung der turbulenten Oberflächenschicht (auf Russisch). *Akad. D. Wiss. UdSSR, Sib. Abt., RZ Preprint 381*, 3-22
33. Sündermann, J. und W. Zielke (1983). Mathematisches Modell zur Simulation von Sturmflutereignissen in der Unterelbe. *Die Küste* 38, 177-200
34. Sündermann, J. and R. Klöcker (1983). Sediment transport modelling with applications to the North Sea. In: Sündermann, J. and W. Lenz (eds.). *North Sea dynamics*, Springer, 453-471
35. Brosche, P. and J. Sündermann (1984). Tidal friction and dynamics of the Earth-Moon system. In: Fuchs, K. and H. Soffel (eds.). *Landolt-Börnstein V/2a. Geophysics of the solid Earth, the Moon and the planets*, Springer, 299-310
36. Sündermann, J. (1984). Numerical modelling of barotropic circulation processes. In: Hutter, K. (ed.). *Hydrodynamics of lakes*, Springer, 209-233
37. Brosche, P. and J. Sündermann (1985). The Antarctic Circumpolar Current and its influence on the Earth's rotation. *Dt. Hydrogr. Z.* 38, 1-6
38. Heyer, H., R. Hewer und J. Sündermann (1986). Die numerische Modellierung von Strömungen und Sedimenttransport in Wattgebieten. *Die Küste* 43, 167-180
39. Duwe, K. and J. Sündermann (1986). Currents and salinity transport in the lower Elbe estuary: Some experiences from observations and numerical solutions. In: Van de Kreeke, J. (ed.). *Physics of shallow estuaries and bays*, Springer, 30-39
40. Pfeiffer, K. und J. Sündermann (1986). Ein dreidimensionales Flachwassermodell mit vertikaler Auflösung im Tidehubbereich: Entwicklung und erste Anwendungen. *Die Küste* 43, 149-165
41. Sündermann, J. and S. Legutke (1986). Late Neogene Atlantic circulation model. *Geol. Rundschau* 75, 1, 105-124
42. Sündermann, J., K. Duwe und K.-D. Pfeiffer (1987). Numerische Modellierung der Tideelbe, *uni hh extra, Hamburg*, 135-141
43. Sündermann, J. (1987). North Sea mesoscale modelling. *Polish Acad. Sc., Hydrotechn. Trans.* 49, 133-146
44. Sündermann, J. (1987). Meeresforschung im Computer – neue Einsichten mit Hilfe mathematischer Modelle. *Jahrbuch, Braunschw. Wiss. Ges.*, 201-216
45. Beddig, S. und J. Sündermann (1988). Zirkulation und Schadstoffumsatz in der Nordsee. *Die Gewiss.* 6, 167-172
46. Pfeiffer, K., K. Duwe and J. Sündermann (1988). A high resolving Eulerian current and Lagrangian transport model of the lagoon Valle Vallona near Venice, Italy. In: Schrefler, B. and O. Zienkiewicz (eds.). *Computer modelling in ocean engineering*, Balkema, 393-400
47. Sündermann, J. (1989). Walter Hansen zum 80. Geburtstag. *DGM-Mitteilungen*, 3, 16-17
48. Brosche, P., U. Seiler, J. Sündermann and J. Wünsch (1989). Periodic changes in Earth's rotation due to oceanic tides. *Astron. and Astroph.* 220, 318-320
49. Brosche, P., J. Wünsch, A. Frische, J. Sündermann, E. Maier-Reimer and U. Mikolajewicz (1990). The seasonal angular momentum content of the ocean. *Die Naturwiss.* 77, 185-186

50. Frische, A. and J. Sündermann (1990). The seasonal angular momentum content of the thermohaline ocean circulation. In: Brosche, P. and J. Sündermann (eds.). *Earth rotation from eons to days*, Springer, 108-126
51. Puls, W. and J. Sündermann (1990). Simulation of suspended dispersion in the North Sea. In: Cheng, R. (ed.). *Residual currents and long-term transport*, Springer, 356-372
52. Sündermann, J. (1990). Strömungen im Ozean. In: Prandtl, L., K. Oswatitsch, K. Wieghardt (Hrsg.). *Führer durch die Strömungslehre*, Vieweg, 580-596
53. Sündermann, J., K. Duwe, I. Nöhren, K. Pfeiffer and YeLongfei (1990). Strategy of current and transport modelling in different estuaries. In: Michaelis, W. (ed.). *Estuarine water quality management*, Springer, 25-34
54. Sündermann, J. and W. Puls (1990). Modelling of suspended sediment dispersion and related transport of lead in the North Sea. *Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamb.* 69, 143-155
55. Demin, Y., H. Friedrich, R. Ibraev, A. Sarkisyan and J. Sündermann (1990). A note on modelling the world ocean climate. *Ocean modelling* 89, 10-11
56. Sündermann, J. (1990). Zentrum für Marine und Atmosphärische Wissenschaften Hamburg (ZMAW). *DFG Mitt. Senatskomm. F. Geowiss. Gemeinschaftsforschung* 18, 27-34
57. Brockmann, U., H.-J. Rick, D. Schmidt und J. Sündermann (1991). ZISCH – die erste interdisziplinäre Erfassung von Schadstoffen in der gesamten Nordsee. In: Thiel, H. (Hrsg.). *Kurs Nord – Meeresforschung mit VALDIVIA*, Boyens&Co, 37-46
58. Sündermann, J. (1992). Das Stromsystem der Unterelbe – natürliche Variabilität und künstliche Veränderungen. In: Kausch, H. (Hrsg.). *Die Unterelbe – natürlicher Zustand und Veränderungen durch den Menschen. Berichte aus dem ZMK der Univ. Hamb.* 2, 33-47
59. Sündermann, J. (1992). Umweltschutz ist Gesundheitsschutz. *TK-Schriftenreihe zur gesundheitsbewussten Lebensführung*, 2
60. Sündermann, J. (1994). The deep-water origins of the physical environments of coastal, estuarial and harbour regions. In: Abbott, M.B. and W.A. Price (eds.). *Coastal, estuarial and harbour engineers' reference book*, Chapman&Hall, 15-23
61. Sündermann, J. (1993). Suspended particulate matter in the North Sea: field observations and model simulations. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A*, 343, 423-430
62. Rizal, S. and J. Sündermann (1994). On the M2-tide of the Malacca Strait: A numerical investigation. *Dt. Hydrogr. Z.* 46, 1, 61-80
63. Puls, W., R. Doerffer and J. Sündermann (1994). Numerical simulation and satellite observations of suspended matter in the North Sea. *IEEE J. Ocean Eng.* 19,1, 3-9
64. Sündermann, J. (1994). A composite view of the North Sea ecosystem and future research needs. In: Sündermann, J. (ed.). *Circulation and contaminant fluxes in the North Sea*, Springer, 639-654
65. Pohlmann, T. and J. Sündermann (1994). Sea level rise problems. In: Duckstein, L. and E. Parent (eds.). *Engineering risk in natural resources management*, Kluwer, 219-233
66. Sündermann, J. (1994). Extreme Sturmfluten an der deutschen Nordseeküste. *Geogr. Rdsch.* 46, 10, 598-599
67. Xia Zongwan, N. Carbajal and J. Sündermann (1995). Tidal current amphidromic system in semi-enclosed bays. *Cont. Shelf Res.* 15, 2/3, 219-240
68. Sarkisyan, A.S. and J. Sündermann (1995). On a line of research in mathematical modelling initiated by G.I. Marchuk. *Atmosph. and Ocean. Phys.* 31,3, 408-435
69. Kagan, B.A. and J. Sündermann (1996). Dissipation of tidal energy, paleotides and evolution of the Earth-Moon system. *Adv. in Geoph.* 38, 179-266

70. Sündermann, J., G. Becker, P. Damm, D. van den Eynde, R. Laane, W. van Leussen, T. Pohlmann, W. van Raaphorst, G. Radach, H. Schultz and M. Visser (1996). Decadal variability on the Northwest European shelf. *Dt. Hydrogr. Z.* 48, 3/4, 365-400
71. Berlamont, J., G. Radach, G. Becker, F. Colijn, J. Gekeler, R. Laane, J. Monbaliu, D. Prandle, J. Sündermann, W. van Raaphorst and C.S. Yu (1996). Future observational and modelling needs identified on the basis of the existing shelf data, *Dt. Hydrogr. Z.* 48, 3/4, 421-436
72. Laane, R., W. Van Leussen, G. Radach, J. Berlamont, J. Sündermann, W. van Raaphorst and F. Colijn (1996). Northwest European Shelf Program (NOWESP): An overview (1996). *Dt. Hydrogr. Z.* 48, 3/4, 217-229
73. Visser, M., S. Batten, G. Becker, P. Bot, F. Colijn, P. Damm, D. Danielsson, D. van den Eynde, L. Föyn, A. Frohse, G. Groneveld, R. Laane, W. van Raaphorst, G. Radach, H. Schultz and J. Sündermann (1996). Time series analysis of monthly mean data of temperature, salinity, nutrients, suspended matter, phyto- and zooplankton at eight locations of the Northwest European shelf. *Dt. Hydrogr. Z.* 48, 3/4, 299-323
74. Sündermann, J. (1997). The PRISMA project: An investigation of processes controlling contaminant fluxes in the German Bight. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 156, 239-243
75. Sündermann, J. and G. Radach (1997). Fluxes and budgets of contaminants in the German Bight. *Mar. Poll. Bull.* 34, 6, 395-397
76. Sündermann, J. (1997). New challenges for North Sea research – 20 years after FLEX '76, *Dt. Hydrogr. Z.* 49, 2/3, 107-108
77. Brosche, P., J. Wünsch, E. Maier-Reimer, J. Segschneider and J. Sündermann (1997). The axial angular momentum of the general circulation of the oceans. *Astron. Nachr.* 318, 193-199
78. Langenberg, H., A. Pfizenmayer, H. von Storch and J. Sündermann (1997). Natural variability and anthropogenic change of storm related sea level variations along the North Sea coast. *GKSS Forschungsberichte* 97/E/48, 26 p.
79. Puls, W., T. Pohlmann and J. Sündermann (1997). Suspended particulate matter in the Southern North Sea: Application of a numerical model to extend NERC North Sea Project data interpretation. *Dt. Hydrogr. Z.* 49, 2/3, 307-325
80. Segschneider, J. and J. Sündermann (1997). Response of a global ocean circulation model to real-time forcing and implications to Earth's rotation. *J. Phys. Oc.* 27, 2370-2380
81. Segschneider, J. and J. Sündermann (1998). Simulating large scale transport of suspended matter. *J. Mar. Syst.* 14, 81-97
82. Sündermann, J. (1998). Ein Ozeanograph in Hannover. Festschrift zum 70. Geburtstag von Werner Zielke, *Inst. F. Strömungsmech., Univ. Hannover*, 199-201
83. Puls, W., T. Pohlmann and J. Sündermann (1999). Model simulation of temporal variability of suspended matter in the North Sea. In: Harff, J., W. Lemke and K. Stattegger (eds.). *Computerized modeling of sedimentary systems*, Springer, 37-62
84. Sündermann, J., K.-J. Hesse and S. Beddig (1999). Coastal mass and energy fluxes in the south eastern North Sea. *Dt. Hydrogr. Z.* 51, 2/3, 113-132
85. Langenberg, H., A. Pfizenmayer, H. von Storch and J. Sündermann (1999). Storm-related sea-level variations along the North Sea coast: natural variability and anthropogenic change. *Cont. Shelf Res.* 19, 821-842
86. Pohlmann, T., T. Raabe, R. Doerffer, S. Beddig, U. Brockmann, S. Dick, M. Engel, K.-J. Hesse, P. König, B. Mayer, A. Moll, D. Murphy, W. Puls, H.-J. Rick, R. Schmidt-Nia, W. Schönfeld and J. Sündermann (1999). Combined analysis of field and model data: a case study of the phosphate dynamics in the German Bight in summer 1994. *Dt. Hydrogr. Z.* 51, 1/2, 331-353

87. Puls, W., J. van Beusekom, U. Brockmann, R. Doerffer, V. Hentschke, P. König, D. Murphy, B. Mayer, A. Müller, T. Pohlmann, A. Reimer, R. Schmidt-Nia and J. Sündermann (1999). SPM concentrations in the German Bight: comparison between a model simulation and measurements. *Dt. Hydrogr. Z.* 51, 2/3, 221-244
88. Thomas, M. and J. Sündermann (1999). Tides and tidal torques of the world ocean since the last glacial maximum. *J. Geoph. Res.* 104, C2, 3159-3183
89. von Storch, H., J. Sündermann and L. Magaard (1999). Interview with Klaus Wyrтки. *GKSS E*, 74, 42 p.
90. von Storch, H., J. Sündermann und L. Magaard (2000). Interview with Klaus Wyrтки. *Hist.-Meereskd. Jahrbuch*7, 49-94
91. Sündermann, J. (2000). New challenges for North Sea research – 20 years after FLEX'76. *Oceanologia*42, 1, 123-131
92. Baumert, H., G. Chapalain, H. Smaoui, J. McManus, H. Yagi, M. Regener, J. Sündermann and B. Szilagyi (2000). Modelling and numerical simulation of turbulence, waves and suspended sediments for preoperational use in coastal seas. *Coast. Eng.* 41, 63-93
93. Jiang W., T. Pohlmann, J. Sündermann and S. Feng (2000). A modelling study of SPM transport in the Bohai Sea. *J. Mar. Syst.* 24, 175-200
94. Rolinski, S., J. Segsneider and J. Sündermann (2001). Long-term propagation of tailings from deep-sea mining under variable conditions by means of numerical simulations. *Deep-Sea Res. II*, 48, 3469-3485
95. Thomas, M., J. Sündermann and E. Maier-Reimer (2001). Consideration of ocean tides in an OGCM and impacts on subseasonal to decadal polar motion excitation. *Geoph. Res. Lett.* 28, 12, 2457-2460
96. Sündermann, J. (2001). North Sea research – state of the art synthesis. *Senckenbergiana Marina* 31, 2, 367-371
97. Sündermann, J. (2001). The essence of North Sea research. In: Sündermann, J. et al. (eds.). Synthesis and new conception of North Sea research (SYCON), *Ber. Zentr. Meeres- u. Klimaf., Reihe Z*, Nr. 3, 14-19
98. Sündermann, J. and U. Brockmann (2001). Internal dynamics of the system. In Sündermann, J. et al. (eds.). Synthesis and new conception of North Sea research (SYCON), *Ber. Zentr. Meeres- u. Klimaf., Reihe Z*, Nr.3, 72-82
99. Grewe, W., A. Moll and J. Sündermann (2001). Modelling. In: Sündermann, J. et al. (eds.). Synthesis and new conception of North Sea research (SYCON), *Ber. Zentr. Meeres- u. Klimaf., Reihe Z*, Nr. 3, 194-211
100. Sündermann, J. and U. Brockmann (2001). Understanding of the system. In: Sündermann, J. et al. (eds.). Synthesis and new conception of North Sea research (SYCON), *Ber. Zentr. Meeres- u. Klimaf., Reihe Z*, Nr. 3, 239-251
101. Sündermann, J. (2001). Deficits in the areas of interdisciplinary knowledge. In: Sündermann, J. et al. (eds.). Synthesis and new conception of North Sea research (SYCON), *Ber. Zentr. Meeres- u. Klimaf., Reihe Z*, Nr. 3, 269-279
102. Becker, G., U. Brockmann, J. Floeter and J. Sündermann (2001). Infrastructure and logistics. In: Sündermann, J. et al. (eds.). Synthesis and new conception of North Sea research (SYCON), *Ber. Zentr. Meeres- u. Klimaf., Reihe Z*, Nr. 3, 280-292
103. Giese, H., S. Rolinski and J. Sündermann (2001). Suspended particulate matter, Final Report of the Working Group 3, *Ber. Zentr. Meeres- u. Klimaf., Reihe Z*, Nr. 5, Part II, 1-24

104. Sündermann, J., S. Beddig, J. Huthnance and C.N.K. Mooers (2001). Impact of climate change on the coastal zone: discussion and conclusions. *Clim. Res.* 18, 1-3
105. Sündermann, J., S. Beddig, G. Radach and H. Schlünzen (2001). Die Nordsee – Gefährdungen und Forschungsbedarf. *Zentrum für Meeres- und Klimaforschung der Universität Hamburg*, 64 p.
106. Marchuk, G., J. Sündermann and V. Zalesny (2001). Mathematical modelling of marine and oceanic currents. *Russ. J. Num. Anal. Math. Mod.* 16,4, 331-362
107. Burchard, H., K. Bolding, T. Rippeth, A. Stips, J. Simpson and J. Sündermann (2002). Micro-structure of turbulence in the northern North Sea: a comparative study of observations and model simulations, *J. Sea Res.* 47, 223-238
108. Howarth, M.J., J. Simpson, J. Sündermann and H. van Haren (2002). Processes of vertical exchange in shelf seas (PROVESS). *J. Sea Res.* 47, 199-208
109. Sündermann, J. (2003). Forschungsbedarf. In: Lozan, J., E. Rachor, K. Reise, J. Sündermann and H. von Westernhagen (eds.). *Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer, Wiss. Auswertungen*, Hamburg, 408-412
110. Sündermann, J. (2003). The changing North Sea: tackling new challenges. *Ocean Challenge* 13, 2, 14-17
111. Sündermann, J. and S. Feng (2004). Analysis and modelling of the Bohai Sea ecosystem – a joint German-Chinese study. *J. Mar. Syst.* 47, 3/4, 127-140
112. Hainbucher, D., H. Wei, T. Pohlmann, J. Sündermann and S. Feng (2004). Variability of the Bohai Sea circulation based on model calculations. *J. Mar. Syst.* 44, 3/4, 153-174
113. Wei, H., D. Hainbucher, T. Pohlmann, S. Feng and J. Sündermann (2004). Tide induced Lagrangian and Eulerian mean circulation in the Bohai Sea. *J. Mar. Syst.* 44, 3/4, 141-151
114. Sündermann, J. (2004). Numerical modelling of estuarine physics. In: Majewski, W. (ed.). XXIV International School of Hydraulics: Hydraulic problems in environmental engineering, *Pol. Acad. Sc., Comm. Wat. Res. Manag.*, Gdansk, 60-69
115. Sündermann, J. (2006). Das Werden des Instituts für Meereskunde in Hamburg, *DGM-Mitt.*, 3, 24-31
116. Sündermann, J. und W. Lenz (2006). 50 Jahre Institut für Meereskunde der Universität Hamburg, *Hist.-Meereskd. Jahrb.* 12, 45-64
117. Ilyina, T., T. Pohlmann, G. Lammel and J. Sündermann (2006). A fate and transport ocean model for persistent organic pollutants and its application to the North Sea. *J. Mar. Syst.* 63, 1-19
118. Sündermann, J. (2007). Survey: Sources, paths and effects of marine pollution. In: Basedow, J. and U. Magnus. *The pollution of the seas – prevention and compensation*. Springer, 7-14
119. Weis, P., M. Thomas and J. Sündermann (2008). Broad frequency tidal dynamics simulated by a high resolution global ocean tide model forced by ephemerides, *J. Geoph. Res.* 113, C10029, doi: 10.1029/2007JC004556
120. Hense, A., J. Sündermann, H. Drewes, M. Thomas, X. Chen, R. Dill, M. Müller, F. Seitz, J. Stuck, C. Walter, T. Winkelkemper (2009). Physically consistent system model for the study of the Earth's rotation, surface deformation and gravity field parameters, *Dt. Geod. Komm., Reihe B*, Heft 317, 1-53
121. Sündermann, J. and A. Hense (2009). A physically consistent model for the study of the Earth's rotation, surface deformation and gravity field parameters. In: Soffel, M. and N. Capitaine (eds.). *Proceedings of the Journées 2008 Systemes de reference spatio-temporels, Lohrmann-Observatorium and Observatoire de Paris*, 109-113

122. Müller, M., X. Chen and J. Sündermann (2009). Earth rotation parameters obtained from a dynamically coupled atmosphere-hydrosphere model. In: Soffel, M. and N. Capitaine (eds.). *Proceedings of the Journées 2008 Systemes de reference spatio-temporels, Lohrmann-Observatorium and Observatoire de Paris*, 119-122
123. Brosche, P. and J. Sündermann (2009). One possible path of tidal friction for the last two billion years. In: Holota, P. (ed.). *Mission and passion: Science. A volume dedicated to Milan Bursa on the occasion of his 80th birthday*. Czech National Committee of Geodesy and Geophysics Prague, 51-55
124. Müller, M., H. Haak, J. Jungclaus, J. Sündermann and M. Thomas (2010). The effect of ocean tides on a climate model simulation, *Ocean Modelling* 35, 304-313
125. Brosche, P. und J. Sündermann (2011). Ozeanschwingungen und Gezeitenreibung – Zur Bewertung von Resonanzkurven, *Mitteilungen der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft* 1/2011, 43-50
126. Sündermann, J. and T. Pohlmann (2011). A brief analysis of North Sea physics, *Oceanologia*, 53 (3), 663-689
127. Nerge, P., T. Ludwig, M. Thomas, J. Jungclaus, J. Sündermann and P. Brosche (2012). Simulations of the tides of ancient oceans and the evolution of the Earth-Moon system, *Geophys. Res. Abstr.* 14, EGU2012-11817
128. Nerge, P., T. Ludwig, M. Thomas, J. Jungclaus, J. Sündermann and P. Brosche (2012). Simulations of the tides of ancient oceans and the evolution of the Earth-Moon system. In: Schuh, H., S. Böhm, T. Nilsson and N. Capitaine (eds.). *Proceedings of the Journées 2011 "Systèmes de reference spatio-temporel"*, Vienna University of Technology, Observatoire de Paris, ISBN 978-2-901057-67-3, 178-179
129. Sündermann, J. (2013). Modeling past oceans. In: *Encyclopedia of Marine Geosciences*, Springer, DOI 10.1007/978-94-007-6644-0_76-1, 2 p.
130. Sündermann, J. and T. Pohlmann (2016). Hydrography – Physical description of the North Sea. In: Quante, M. and F. Colijn (eds.). *North Sea Region Climate Change Assessment*. Regional Climate Studies, Springer, 22 p.
131. Pohlmann, T. and J. Sündermann (2016). The JEBAR term: Model calculations for the Northeastern Atlantic Shelf, *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*, 18 p.
132. Bian, C., W. Jiang, T. Pohlmann and J. Sündermann (2016). Hydrography – Physical description of the Bohai Sea. In: Harff, J. and H. Zhang (eds.). Environmental processes and the natural and anthropogenic forcing in the Bohai Sea, East Asia, *J.Coast.Res.* 74, 1-12 (Special Issue)

FOR PEOPLE AND THEIR
FUTURE ENVIRONMENT



**■■■■ Helmholtz-Zentrum
■■■■ Geesthacht**

Zentrum für Material- und Küstenforschung

Helmholtz-Zentrum Geesthacht
Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH
Max-Planck-Straße 1
21502 Geesthacht
www.hzg.de

ISSN 2191-7833

**wissen
schafft
nutzen**