

Jahresbericht *Annual Report* 2015



Jahresbericht
Annual Report
2015



Impressum

Herausgeber:

Leibniz-Institut für Ostseeforschung
Warnemünde (IOW)
Seestr. 15
D-18119 Rostock

Redaktion:

Dr. Sandra Kube , Dr. Barbara Hentzsch (IOW)

Entwurf Grundlayout Titel:

Jakota

Gestaltung und Satz:

Werbeagentur Piehl

Druck:

Adiant Druck

Umschlagfoto:

Einsatz des Multicorers auf dem FS ELISABETH MANN BORGESSE: Das IOW betreibt im Rahmen des BMBF geförderten Forschungsverbundes „Küstenforschung Nordsee – Ostsee“ im Projekt SECOS Grundlagenforschung zu den Leistungen der Sedimente in den deutschen Küstenmeeren. Im Fokus der Untersuchungen stehen Austauschprozesse von Substanzen zwischen dem Wasser und den Sedimenten, eine flächendeckende, geochemische Sedimentkartierung sowie die Struktur und Funktion von Mikroorganismen- und Makrozoobenthos-Gemeinschaften. / *Deployment of the multicorer at RV ELISABETH MANN BORGESSE: IOW conducts investigations of sediment services in German coastal seas (SECOS) in the frame of the BMBF funded programme 'Coastal and shelf research in the North Sea and Baltic Sea'. The investigations focus on matter exchange between sediment and water, comprehensive mapping of sediment geochemistry as well as the structure and function of microbial and macrozoobenthic communities. (Foto / Source: R. Prien/IOW)*

Inhalt / Content

| | | | | | |
|-----|--|-------|--|--|--|
| 0 | Vorwort / Preface | | | | |
| 1 | Jahresüberblick 2015 <i>The year 2015: An overview</i> | p. 6 | | | |
| 2 | Aus unserer Forschungsarbeit <i>About our research</i> | p. 27 | | | |
| 2.1 | Forschungsschwerpunkt 1: Klein- und mesoskalige Prozesse <i>Research Focus 1: Small- and meso-scale processes</i> | p. 27 | | | |
| | Archaeen dominieren die Nitrifikation in der zentralen Ostsee / <i>Archaea dominate the nitrification in the central Baltic Sea</i> | | | | |
| | Klaus Jürgens et.al. | p. 28 | | | |
| 2.2 | Forschungsschwerpunkt 2: Beckenweite Ökosystemdynamik <i>Research Focus 2: Basin-scale ecosystem dynamics</i> | p. 31 | | | |
| | Die thermohaline Umwälzzirkulation des Wattenmeeres / <i>The thermohaline overturning circulation of the Wadden Sea</i> | | | | |
| | Hans Burchard et al. | p. 32 | | | |
| | SPICE – Küstenabfluss in Südost-Sumatra (Indonesien) / <i>SPICE – Coastal discharge in Southeast-Sumatra (Indonesia)</i> | | | | |
| | Herbert Siegel et al. | p. 35 | | | |
| | Fehlende Stickstoff-Quelle im nördlichen Benguela-Auftriebsgebiet / <i>Missing nitrogen source in the northern Benguela Upwelling Region</i> | | | | |
| | Norbert Wasmund et al. | p. 37 | | | |
| 2.3 | Forschungsschwerpunkt 3: Ökosysteme im Wandel <i>Research Focus 3: Changing ecosystems</i> | p. 40 | | | |
| | Die Beendigung der langjährigen Stagnationsperiode im Tiefenwasser der zentralen Ostsee durch einen außergewöhnlichen Salzwassereinstrom im Dezember 2014. / <i>The termination of</i> | | | | |
| | <i>long lasting stagnation in the central Baltic deep water due to an exceptional saline inflow event in December 2014</i> | | | | |
| | Volker Mohrholz et al. | p. 41 | | | |
| | Eiszeitliche Temperatursprünge im Schwarzen Meer / <i>Abrupt temperature changes in the Black Sea during the last glacial</i> | | | | |
| | Antje Wegwerth et. al. | p. 44 | | | |
| 2.4 | Forschungsschwerpunkt 4: Küstenmeere und Gesellschaft <i>Research Focus 4: Coastal seas and society</i> | p. 47 | | | |
| | Polare organische Schadstoffe in Binnenmeeren / <i>Organic polar pollutants in the inland seas</i> | | | | |
| | Anna Orlikowska et al. | p. 48 | | | |
| | Der Ökosystemansatz in der Meeresraumordnung / <i>The ecosystem approach in marine spatial planning</i> | | | | |
| | Holger Janßen et al. | p. 51 | | | |
| 2.5 | Querschnittsaufgabe: Innovative Messtechnik <i>Cross-cutting activity: Innovative measurement technology</i> | p. 54 | | | |
| | CO ₂ - und CH ₄ -Messungen auf einem Voluntary Observation Ship – Ein Beitrag zur biogeochemischen Prozessforschung in der Ostsee / <i>CO₂ and CH₄ measurements on a Voluntary Observation Ship – A contribution to biogeochemical process studies in the Baltic Sea</i> | | | | |
| | Bernd Schneider et al. | p. 55 | | | |
| 2.6 | Querschnittsaufgabe: Modellierung <i>Cross-cutting activity: Modeling</i> | p. 58 | | | |
| | Ein neues Strahlungstransportmodell für das IOW-Ökosystemmodell ERGOM / <i>A new radiative transfer model for the IOW-ecosystem model ERGOM</i> | | | | |
| | Thomas Neumann et. al. | p. 59 | | | |
| 3 | Umweltüberwachung <i>Environmental monitoring</i> | p. 61 | | | |
| | Langzeitanalysen von Schadstoffen in der Ostsee / <i>Long-term analyses of pollutants in the Baltic Sea</i> | | | | |
| | Marion Abraham et al. | p. 62 | | | |

| | | | |
|----------|---|-------|---|
| | Langzeitmessungen des vertikalen Partikel- flusses in der zentralen Ostsee (Gotlandsee) / <i>Long term studies on vertical particle flux in the central Baltic Sea (Gotland Sea)</i> | | Anhang / Appendix (auf / on CD) |
| | Falk Pollehne | p. 65 | A1 Projekte und Seereisen / Projects and expeditions p. A-2 |
| 4 | Transferleistungen <i>Transfer performance</i> | p. 68 | A1.1 Projekte / Projects p. A-2 |
| | Präzise, kontinuierliche Messungen chemisch-physikalischer Parameter im Oberflächenwasser mit dem neu entwickelten Mini-Messcontainer. / <i>The newly developed Monitoringbox facilitates precise permanent analyses of surface water on board.</i> | | A1.2 Expeditionen / Expeditions p. A-9 |
| | Regine Labrenz et. al. | p. 69 | A2 Wissenschaftlicher Austausch / Scientific exchange p. A-11 |
| | Entwicklung von Unterrichtsmaterialien zum Thema „Plastik im Meer – Ursachen und Folgen für Meeresökosysteme“ / <i>Developing teaching materials for the topic 'Plastic in the Ocean – Causes and conse- quences for marine ecosystems'</i> | | A2.1 Gäste 2015/ Our guests p. A-11 |
| | Sven Hille | p. 70 | A2.2 Forschungsaufenthalte 2015 / Research stays p. A-13 |
| | Haushalt / Budget | p.71 | A2.3 Wissenschaftliche Veranstaltungen 2015 /Scientific meetings p. A-13 |
| | Forschungsprogramm / Research programme | p. 74 | A2.4 Mitgliedschaften in wissen- schaftlichen Gremien 2015 / Membership in scientific committees p. A-14 |
| | Organigramm / Organisational Chart | p. 75 | A3 Produkte / Products p. A-19 |
| | | | A3.1 Veröffentlichungen 2015 / Publications p. A-19 |
| | | | A3.2 Vorträge 2015 / Talks p. A-28 |
| | | | A3.3 Akademische Abschlüsse 2015 / Academic qualifications p. A-36 |
| | | | A4 Lehre / University lectures p. A-40 |
| | | | A4.1 Universität Rostock / University of Rostock p. A-40 |
| | | | A4.2 Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald / Ernst-Moritz-Arndt- University of Greifswald p. A-42 |
| | | | A4.3 Beispiele sonstiger universitärer Veranstaltungen / Examples of other lectures p. A-42 |
| | | | A5 Gremien des IOW / Committees p. A-43 |

Vorwort

Die Ostsee befindet sich in stetem Wandel. In ihrer geologisch ultrakurzen Lebensgeschichte hat die Ostsee mindestens sechs sehr unterschiedliche Entwicklungsstadien durchlebt. Auch heute verändert sich der Zustand unseres Hausmeeres, teilweise aufgrund langfristiger natürlicher Prozesse, teilweise durch aktives menschliches Handeln. Beispiele aus der Forschung des IOW im Jahr 2015 geben darüber Aufschluss. So zeigt die chemische Langzeitanalyse, dass die Belastung des Wassers durch organische Schadstoffe, wie durch die Insektizide Lindan und DDT, seit ca. 30 Jahren kontinuierlich abnimmt. Die Ostseesedimente sind aber weiterhin stark belastet und damit eine potentielle Quelle für Wiedereinträge. Neu und ständig zunehmend werden ins Meer polare organische Schadstoffe eingeleitet, die als Biozide, Kosmetika oder in verschiedenen Industrieprodukten eingesetzt werden. Aus Vergleichsstudien aus dem stärker belasteten Schwarzen Meer oder Mittelmeer lernen wir deren Gefährdungspotential für unsere Ökosysteme einzuschätzen. Wenn mit neuem salzhaltigem und daher schwerem Wasser aus der Nordsee Sauerstoff in die ansonsten anoxischen Ostseebecken eingetragen wird, wie seit Ende 2014 nach langjähriger Ruhephase mehrfach geschehen, dann hat das erst einmal sehr positive Aspekte. Sauerstoff bildet die Grundlage für die Aktivität vieler, den Boden umwühlenden Organismen. Dieses Umgraben kann – muss aber nicht – bisher vergrabene, unerwünschte Substanzen freisetzen. Jede Änderung im System hat also mehrere Seiten. Diese abzuschätzen ist Aufgabe unserer Modellierer, die Szenarien für mögliche Ökosystementwicklungen anhand der Feldmessungen prognostizieren. Die Transformation des erlangten Wissens in die Gesellschaft und zu politischen Entscheidungsgremien wird ebenfalls durch Gruppen im IOW befördert, wie wir am Beispiel der Zuarbeit zur Marinen Raumplanung der Ostsee veranschaulichen. Neben den inhaltlichen Beiträgen haben wir für Sie umfangreiche Zusatzinformationen über unser IOW zusammengestellt, die durch aktuelle Informationen auf unserer Webseite ergänzt werden.

Viel Spaß beim Durchstöbern und Erkunden,

Ihr Ulrich Bathmann,
Direktor des IOW



Foto / Source: IOW

Preface

The Baltic Sea is in a constant state of change. In its geologically ultrashort life, the Baltic Sea has undergone at least six very different stages of development. Today, the condition of the sea in front of our door is changing, in part because of long-term natural processes but also due to human activities, as evidence in several of the IOW's research projects in 2015. Thus, a long-term chemical analysis showed that pollution of the Baltic's water by organic pollutants, such as the insecticides lindane and DDT, has been steadily declining for 30 years. However, the sea's sediments are still heavily contaminated and therefore a potential source of renewed input. A new and increasingly important source of marine pollution comes from the introduction of polar organic pollutants used as biocides, cosmetics, and in various industrial products. From comparative studies with the heavily polluted Black Sea and Mediterranean Sea we have learned how to assess the potential hazard posed by these compounds. Initially positive effects are derived from inputs of salt-rich and thus denser water from the North Sea that deliver oxygen to the otherwise anoxic Baltic Sea floor, as has repeatedly been the case since the end of 2014, after many years of dormancy. Oxygen is the basis for the activities of many sediment-disrupting organisms, whose actions may release previously buried, undesirable substances. Thus, every change within a system brings with it many, at times contrasting, impacts. Their estimation is the task of our modelers, who, based on field measurements, predict scenarios of possible ecosystem developments. Communication of the resulting knowledge to society and to political decision-makers is also promoted by the IOW, as illustrated by the work undertaken for maritime spatial planning in the Baltic Sea. Besides several informative articles, in this publication we have put together extensive additional information about the IOW, which is complemented by the regularly updated information on our website. We hope you enjoy browsing and exploring this brochure!

Jahresüberblick 2015

*The year 2015:
An overview*



Personelle Veränderungen

Die Belegschaft des IOW ist in den letzten Jahren stetig gewachsen, was die erfolgreiche Einwerbung von Forschungsmitteln widerspiegelt und die wissenschaftliche Expertise unseres Hauses erweitert. Mit der Besetzung der Leitung der Sektion Physikalische Ozeanographie und Messtechnik ist die Führungsriege nun komplett. Die Verleihung zweier außerplanmäßiger Professuren würdigt die wissenschaftliche Leistungsstärke des IOW. Wesentliche Eckdaten des letzten Jahres sind im Folgenden zusammengefasst.

Am 1. Oktober übernahm Markus Meier die **Leitung der Sektion Physikalische Ozeanographie und Messtechnik** und wurde gleichzeitig auf eine Professur an der Universität Rostock berufen. Zuvor leitete der Experte für theoretische Ozeanographie und Klimamodellierung die Abteilung Ozeanographische Forschung des Schwedischen Meteorologischen und Hydrologischen Instituts (SMHI).

Der akademische Senat der Universität Rostock verlieh 2015 **zwei außerplanmäßige Professuren** an Wissenschaftlerinnen des IOW. Maren Voß wurde im Mai 2015 zur außerplanmäßigen Professorin auf dem Gebiet „Marine Biogeochemie“ ernannt. Joanna Waniek wurde im Oktober 2015 die außerplanmäßige Professur im Fachgebiet „Biophysikalische Wechselwirkungen in marinen Ökosystemen“ verliehen. Beide Wissenschaftlerinnen sind an der Universität Rostock aktiv in die studentische Ausbildung eingebunden.

Der Physikalische Ozeanograph Joachim W. Dippner war seit 1998 am Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde vor allem an Untersuchungen zur Kli-

Changes in Personnel

The number of employees at IOW has grown steadily in recent years, reflecting the successful acquisition of research funding and broadening the scientific expertise of our institute. With stuffing of the head of the section Physical Oceanography and Instrumentation, the leadership of IOW is now completed. The awarding of two Associate professorships honor the outstanding scientific achievements of IOW scientists. Key events of the last year are summarised below.

*On October 1, Markus Meier took over the **Physical Oceanography and Instrumentation section** and at the same time was appointed as a professor at the University of Rostock. Previously, as an expert in the theoretical oceanography and climate modeling, he led the Department of Oceanographic Research of the Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI).*

*The academic senate of the University of Rostock gave in 2015 **two Associate professorships** to IOW scientists. Maren Voß was appointed as associate professor in the field ‘Marine Biogeochemistry’ in May 2015. In October 2015, Joanna Waniek was awarded an associate professorship in the area ‘Biophysical Interactions in Marine Ecosystems.’ Both scientists are actively involved in training students at the University of Rostock.*

*Joachim W. Dippner had worked as a physical oceanographer at the Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde since 1998, mainly studying climate variability in marine ecosystems. In March 2015, **he began his retirement** with a colloquium held in his honor. The geologist Rudolf Endler retired in*



Markus Meier
(Foto / Source: IOW)



Maren Voß
(Foto / Source: Goyle)



Joanna Waniek
(Foto / Source: IOW)

mavariabilität mariner Ökosysteme tätig. Im März 2015 wurde er mit einem Festkolloquium **in den Ruhestand verabschiedet**. Nach 32 Arbeitsjahren am IOW und seiner Vorgängereinrichtung ist der Geologe Rudolf Endler im September 2015 in den Ruhestand gegangen. Seine Arbeit

als Sedimentakustiker bildete die Grundlage für die erfolgreichen Arbeiten der Sektion Marine Geologie zur Rekonstruktion vergangener Umweltbedingungen anhand langer Sedimentkerne.

Im Oktober wählten die WissenschaftlerInnen des IOW aus jeder Sektion einen Vertreter in den **Wissenschaftlichen Rat des IOW**. Volker Mohrholz aus der Sektion Physikalische Ozeanographie und Messtechnik und Matthias Labrenz aus der Sektion Biologische Meereskunde hatten dieses Amt bereits seit 2012 inne und wurden erneut gewählt. Olaf Dellwig und Oliver Schmale sind die neu gewählten Vertreter der Sektionen Marine Geologie und Meereschemie. Zum Sprecher des Wissenschaftlichen Rates wurde auf der konstituierenden Sitzung im November Volker Mohrholz wiedergewählt. Die SektionsleiterInnen und ihre StellvertreterInnen sind ständige Mitglieder des Wissenschaftlichen Rates.

Zum neuen **Ombudsmann** wurde durch die WissenschaftlerInnen des Hauses im Oktober Thomas Neumann gewählt. Er fungiert nun für die nächsten 4 Jahre als Vertrauensperson für die Einhaltung der guten wissenschaftlichen Praxis am IOW.

Neue Projekte

Mit der Einwerbung von Drittmitteln unterstützen die WissenschaftlerInnen des IOW wesentlich die Umsetzung des Forschungsprogrammes. Einen Gesamtüberblick über alle im Berichtszeitraum durchgeführten Projekte ermöglicht der Anhang. An dieser Stelle werden größere neue Vorhaben schlaglichtartig vorgestellt.



Joachim Dippner
(Fotos / Sources: IOW)



Rudolf Endler

September 2015, after 32 years at the IOW and its predecessor. His work in sediment acoustics formed the basis for the successful work of the Marine Geology section in the reconstruction of past environmental condition using long sediment cores.

In October, IOW scientists elected representatives to the **Scientific Council of the IOW** from every section. Volker Mohrholz, from the Physical Oceanography and Instrumentation section, and Matthias Labrenz, from the Biological Oceanography section, have held this position in their respective sections since 2012 and were re-elected. Olaf Dellwig and Oliver Schmale are the newly elected representatives of the Marine Geology and Marine Chemistry sections, respectively. Volker Mohrholz was re-elected as the Speaker of the Council at its inaugural meeting in November. The section heads and their deputies are permanent members of the Scientific Council.

In October, Thomas Neumann was elected by the IOW's scientists as the new **Ombudsman**. For the next 4 years he will oversee the adherence to good scientific practices at the IOW.

New Projects

With their acquisition of external funding, IOW scientists support the implementation of the research programme. A complete overview of the projects carried out during the reporting period is provided in the Appendix. Here, major new projects are highlighted.

Research Focus 1: Small- and meso-scale processes

The role played by microbial methane production within the digestive tract of certain zooplankton species in the marine methane budget is being investigated at the IOW in an interdisciplinary project group. In the project **ZOOM - Zooplankton-associated methane production**, Oliver Schmale (Marine Chemistry), Matthias Labrenz and Natalie Loick-

Forschungsschwerpunkt 1: Klein- und mesoskalige Prozesse

Welche Rolle die mikrobielle Methanproduktion innerhalb des Darms bestimmter Zooplanktonorganismen im marinen Methanhaushalt spielt, untersucht am IOW eine interdisziplinäre Projektgruppe. Oliver Schmale (Meereschemie), Matthias Labrenz und Natalie Loick-Wilde (beide Biologische Meereskunde) stellen im Projekt **ZOOM - Zooplankton assoziierte Methanproduktion** die Hypothese auf, dass in hochproduktiven Regionen, wie z. B. in Randmeeren, diese Zooplankton-basierte Methanproduktion besonders stark ausgeprägt ist. Dabei gehen sie den Fragen nach, ob die zeitweise in der Ostsee beobachtete subthermokline Methananomalie durch diese Methanquelle hervorgerufen werden kann und welche methanogenen Mikroorganismen im Zooplankton-Darm in die Methanproduktion involviert sind. Das Projekt wird für die Dauer von 3 Jahren durch die DFG gefördert.

Die **zellulären Mechanismen der Phosphorregulation von filamentären Cyanobakterien** untersucht Monika Nausch (Sektion Biologische Meereskunde) im Projekt **MEPHOR**. Im Kern dieser Projektstudie steht die Frage, wie phosphorhaltige Zellstrukturen dominanter Cyanobakterienarten der Ostsee an der Regulation von Wachstum, Kohlenstoff- und Stickstofffixierung beteiligt sind. Die Ergebnisse können Modellsimulationen zur Prognose der Cyanobakterien-Entwicklung unter zukünftigen klimatischen Bedingungen verbessern. Das Projekt wird durch die Forschungsstiftung Ostsee des Deutschen Meeresmuseums gefördert.

2015 starteten am IOW unter der Leitung von Günther Nausch (Sektion Meereschemie) Untersuchungen zur **atmosphärischen Phosphordepotion im deutschen Küstenbereich und auf der offenen See**. Hintergrund der für 2,5 Jahre durch das Umweltbundesamt finanzierten Studie ist die bis 2018 geplante Operationalisierung des im Rahmen der MSRL vorgeschlagenen nationalen Umweltzielindicators „Deposition von Phosphorverbindungen auf die Meeresoberfläche“. Die gewonnenen Daten sind aber auch Grundvoraussetzung dafür, dass die Gesamt-Phosphorbelastung der Ostsee besser eingeschätzt und letztlich der flussbürtige Reduktionsbedarf präziser definiert werden kann. Langfristig dient diese Pilotstudie der Ausgestaltung eines kontinuierlichen MSRL-Monitorings, dessen Daten auch die Grundlage für neue

Wilde (both Biological Oceanography) have hypothesized that, in highly productive regions, such as marginal seas, zooplankton-based methane production is particularly strong. Accordingly, they hope to answer the question whether the intermittently observed subthermocline methane anomaly in the Baltic Sea is induced by this methane source and which methanogenic microorganisms in the digestive tract of zooplankton are involved. The 3-year project is being funded by the DFG.

*The cellular mechanism of phosphorus regulation by filamentous cyanobacteria is being investigated by Monika Nausch (Biological Oceanography) in the project **MEPHOR**. The central question of this study is how do the phosphorus-rich cellular structures of cyanobacteria in the Baltic Sea contribute to the regulation of growth and the fixation of carbon and nitrogen. The results can improve simulations predicting cyanobacterial development under future climatic conditions. The project is funded by the Research Foundation of the German Marine Museum.*



*Philipp Braun untersucht den Phosphorstoffwechsel von filamentären Cyanobakterien in Batch-Kulturen an Bord des FS METEOR. / Philipp Braun investigates the phosphorous metabolism of filamentous cyanobacteria in batch-cultures on board of RV METEOR.
(Foto / Source: M. Ladehoff)*

*In 2015, Günther Nausch (Marine Chemistry) and his group initiated investigations on the **atmospheric deposition of phosphorus in German coastal waters and in the open sea**. The background of this 2.5-year project funded by the Federal Environmental Agency is the operationalisation of nation-wide environmental indicator regarding the ‘deposition of phosphorus compounds in the sea’ by 2018, proposed within the framework of the Marine Strategy Framework Direc-*

Modellrechnungen für den HELCOM-Ostseeaktionsplan bilden sollen.

In dem neuen DFG-Projekt **AnoxPOP – Anoxische Sedimente als Quelle von organischen Schadstoffen** wird unter der Leitung von Detlef Schulz-Bull (Sektion Meereschemie) die Interaktion persistenter organischer Schadstoffe mit partikulärem und gelöstem Kohlenstoff untersucht. Im Fokus steht dabei die Frage, inwieweit Schadstoffe, die mit Eisen gebundenem organischem Kohlenstoff assoziiert sind, unter anoxischen Bedingungen ins Porenwasser gelöst und demzufolge frei in die Wassersäule diffundieren können.

Forschungsschwerpunkt 2: Beckenweite Ökosystemdynamik

Das seit 2009 vom BMBF geförderte Verbundprojekt **BIOACID (Biologische Auswirkungen der Ozeanversauerung)** ging Ende 2015 in die Synthesephase.

BIOACID III wird eine allgemein verständliche Risikoabschätzung der Ozeanversauerung und die Formulierung von Handlungsoptionen erarbeiten. IOW WissenschaftlerInnen sind an zwei Themenbereichen des Verbundprojektes beteiligt: Die Arbeitsgruppe von Maren Voß (Sektion Biologische Meereskunde) wird Budget-Berechnungen, Meta-Analysen und Modellierung kombinieren, um ein fundiertes Verständnis der Auswirkungen von Versauerung auf Stickstoffumsätze im Pelagial zu erlangen. Ulf

Gräwe (Sektion Physikalische Ozeanographie und Messtechnik) wird sich mittels Kopplung verschiedener Modelle der Prognose widmen, wie Miesmuschelbänke in der Ostsee auf Erwärmung, sinkenden Salzgehalt und Versauerung reagieren.

Forschungsschwerpunkt 3: Ökosysteme im Wandel

Für das von Kerstin Perner (Sektion Marine Geologie) geleitete Projekt **Green Clime – Die Rolle des**

ive (MSFD). However, the data obtained are also essential to ensure better estimations of the total phosphorus load of the Baltic Sea and ultimately a more precise definition of the necessary reductions in fluvially derived sources. Over the long term, this pilot study will be used in the configuration of continuous MSFD monitoring, with the resulting data forming the basis of new numerical models for the HELCOM Baltic Sea Action Plan.

*The new DFG Project **AnoxPOP – Anoxic sediments as the source of organic pollutants**, led by Detlef Schulz-Bull (Marine Chemistry), investigates the interactions of persistent organic pollutants with particulate and dissolved carbon. Its focus is on the question to what extent pollutants associated with iron-bound organic carbon can be dissolved in the pore water under anoxic conditions and thus diffuse freely in the water column.*

Research Focus 2: Basin-scale ecosystem dynamics



Miesmuscheln besiedeln jedes verfügbare Hartsubstrat in der westlichen Ostsee – wie sich ihre Verbreitung durch Erwärmung, sinkenden Salzgehalt und Versauerung verändern könnte wird im Projekt BioAcid modelliert. / Blue mussels grow on each available hard substrate in the western Baltic Sea – how their distribution could change due to warming, decreasing salinity and acidification will be modelled in the project BioAcid. (Foto / Source: J. Jeschek/IOW)

*The joint research project **BIOACID (Biological Effects of Ocean Acidification)**, funded by the BMBF since 2009, entered the synthesis phase at the end of 2015. BIOACID III will develop a broadly comprehensible risk assessment of ocean acidification and lay the basis for policy options. IOW scientists are participating in two topics of this joint research project: The Working Group of Maren Voß (Biological Oceanography) will combine budget calculations, meta-analyses, and modeling to gain a thorough understanding of the effects of acidification on the nitrogen turnover in the pelagic zone. Ulf Gräwe (Physical*

Oceanography and Instrumentation) will dedicate his modelling efforts to forecasts of how mussel banks in the Baltic Sea will react to warming, declining salinity, and acidification.

Research Focus 3: Changing Ecosystems

*In 2015, the DFG authorized an additional phase of funding for the project **Green Clime - The role of the East Greenland in the climate variability of the North***

Ostgrönlandstroms in der Klimavariabilität des Nordatlantik bewilligte die DFG 2015 eine weitere Forschungsphase. Während bislang die mittel- bis spätholozäne Klimavariabilität im Fokus stand, konzentriert sich die Arbeit in dieser neuen Projektphase auf die Klimavariabilität im 20. Jahrhundert. Dafür werden erstmalig paläozeanographische Daten für den Kern des Ostgrönlandstroms für die letzten 20 – 30 Jahre mit einer subdekadischen Auflösung erhoben und mit ozeanographischen und atmosphärischen Daten verglichen. Die Rekonstruktionen basieren, wie auch im Vorgängerprojekt, auf einem Multi-Proxy Ansatz und Untersuchungen von Foraminiferenvergesellschaftungen.

Forschungsschwerpunkt 4: Küstenmeere und Gesellschaft

Übergeordnetes Ziel des seit 2013 geförderten Leibniz WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock ist die Erforschung von Optionen für ein nachhaltigeres Phosphormanagement. Mit den 2015 durch die Leibniz-Gemeinschaft bewilligten Mitteln für die **Graduiertenschule des WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock** werden in den nächsten 5 Jahren 11 Doktorarbeiten zu interdisziplinären Phosphor-bezogenen Forschungsthemen bearbeitet.

Die mikrobiologische Umweltforschung am IOW hat ein besonderes Augenmerk auf der Gattung *Vibrio*, die verschiedene pathogene Arten beinhaltet. In dem BMBF-Projekt **ECOLOC (Auswirkungen von Umweltveränderungen auf Küstenökosysteme im tropischen China)** im Rahmen deutsch-chinesischer Zusammenarbeit unter der Leitung von Matthias Labrenz (Sektion Biologische Meereskunde) werden seit 2015 am Beispiel von potentiell pathogenen *Vibrio*-Arten die Auswirkungen von Aquakulturanlagen an der tropischen Küste von Hainan auf das dortige Küstenökosystem untersucht.

Vibrionen könnten vor dem Hintergrund des Klimawandels ein Umweltproblem in Mecklenburg-Vorpommern werden, indem es vermehrt zu Infektionen durch Bakterien dieser Gattung kommt. In dem durch die Forschungsstiftung Ostsee geförderten Projekt **Vibrio-MV** werden unter der Leitung von Günter Jost (Sektion Biologische Meereskunde) die **Habitats und die Diversität potentiell pathogener Vibrionen an der Ostseeküste von Mecklenburg-Vorpommern** erforscht.



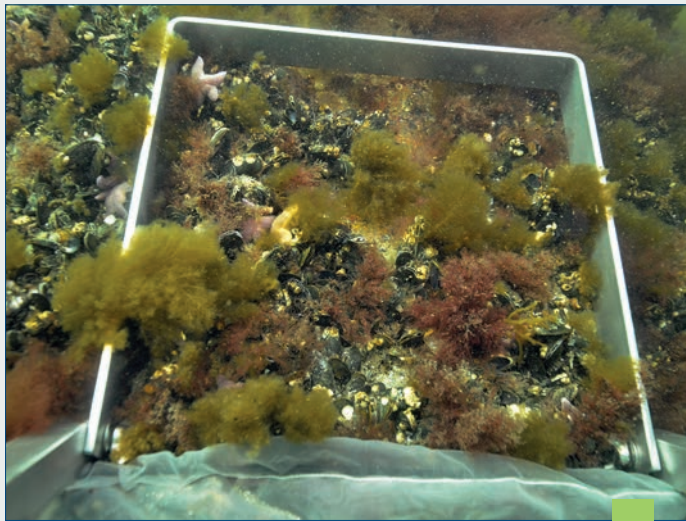
Klimaveränderungen im Nordatlantik der letzten 10.000 Jahre aber auch hochaufgelöst für das letzte Jahrhundert, stehen im Fokus des Projektes GreenClima. / Green Clime investigates climate variability of the last 10.000 years as well as in high resolution for the last century in the northern Atlantic. (Foto / Source: K. Perner/IOW)



Für das Wachstum von Pflanzen ist Phosphor ein limitierender Faktor. Der Leibniz WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock erforscht Möglichkeiten eines nachhaltigen Managements dieser Ressource. / Phosphorus is a limiting factor of plant growth, the Leibniz ScienceCampus Phosphorus Research Rostock investigates opportunities of the sustainable management of this resource. (Foto / Source: S. Kube/IOW)

Die Arbeitsgruppe „Benthische Ökologie“ erarbeitet unter der Leitung von Michael Zettler (Sektion Biologische Meereskunde) seit 5 Jahren für das Bundesamt für Naturschutz (BfN) die wissenschaftlichen Grundlagen für die Bewertung des ökologischen Zustandes mariner Lebensräume nach der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL). Seit 2015 werden unter der Leitung von Alexander Darr (Sektion Biologische Meereskunde) die Arbeiten mit dem Fokus auf **küstenferne Hartböden und deren Gemeinschaften** fortgeführt.

Gefördert von der HELCOM und bearbeitet durch ein internationales Konsortium, zielt das Projekt **Baltic-BOOST** darauf ab, die **ostseeweite Kohärenz regionaler mariner Umweltstrategien zu verbessern**. Eine



Die Analyse der Biodiversität und die Kartierung von benthischen Biotoptypen sind Kernaufgaben der Arbeitsgruppe „Benthische Ökologie“. / Analysis of biodiversity and habitat mapping are key tasks of the working group “Benthic Ecology”. (Foto / Source: R. Wegner/IOW)

12

Arbeitsgruppe um Michael Zettler (Sektion Biologische Meereskunde) entwickelt in diesem Zusammenhang Umweltziele bezüglich des anthropogenen Drucks auf benthische Habitate.

Im Herbst 2015 betraute das BfN den Phytoplankton-Spezialisten Norbert Wasmund (Sektion Biologische Meereskunde) mit der **Entwicklung eines auf dem Verhältnis von Diatomeen und Dinoflagellaten basierenden Indikators für die Gewässergüte**. Für die Prüfung der Nutzbarkeit eines solchen neuen Index eignen sich die Phytoplankton-Langzeitdatenreihen des IOW besonders gut. Bei nachgewiesener Eignung

Atlantic, led by Kerstin Perner (Marine Geology). While the focus so far has been climate variability in the middle to late Holocene, the work in this new phase of the project will concentrate on climate variability in the 20th century. Thus, for the first time paleoceanographic data on the core of the East Greenland Current of the past 20 – 30 years will be surveyed with sub-decadal resolution and compared with oceanographic and atmospheric data. As in the previous project, the reconstructions are based on a multi-proxy approach and investigations of foraminiferal communities.

Research Focus 4: Coastal seas and society

The overall objective of the Leibniz ScienceCampus Phosphorus Research Rostock, which has been financed and supported since 2013, is an exploration of the options for more sustainable phosphorus management. Funding of the Graduate School of the Science Campus Phosphorus Research Rostock by the Leibniz Association in 2015 will, over the next 5 years, support 11 doctoral theses for interdisciplinary phosphorus-related research topics.

*Environmental microbiology research at the IOW has been paying particular attention to the genus *Vibrio*, which includes several pathogenic species. In the BMBF Project **ECOLOC (Effects of environmental changes on coastal ecosystems in tropical China)**, led by Matthias Labrenz (Biological Oceanography) and part of a German-Chinese Cooperation, investigations of the pathogenic potential of *Vibrio* species were initiated in 2015, for example, with respect to the impact of aquaculture and thus on the local coastal ecosystem of the tropical coast of Hainan.*

*Against a background of climate change, vibrios could become an environmental problem in Mecklenburg-Vorpommern, since these bacteria are responsible for an increasing number of infections. In the project **Vibrio-MV**, funded by the Research Foundation of the German Marine Museum and led by Günter Jost (Biological Oceanography), research will be carried out on the **habitats and diversity of potentially pathogenic vibrios of the Baltic Sea coast of Mecklenburg-Vorpommern**.*

wird der Indikator in das Gesamtsystem der MSRL eingebettet.

Die im Jahr 2015 neu etablierte Arbeitsgruppe Meeresplanung um Holger Janßen (Biologische Meereskunde) ging mit einer Vielzahl neuer Projekte an der Start: Die EU bewilligte 2015 im BONUS Programm Mittel für das 3-jährige internationale Projekt **BaltSpace – Wege zu einem nachhaltigen räumlichen Management der Ostsee**, in welchem wissenschaftsbasierte Ansätze und Werkzeuge zur Unterstützung der Meeresraumordnung im Ostseeraum erarbeitet werden. Durch das BfN wird die Erarbeitung **wissenschaftlicher Grundlagen für die Berücksichtigung relevanter Naturschutzbelange in der maritimen Raumordnung (MRO)** gefördert. Im Fokus des Projektes **NaBel – MSP** steht zum einen die Entwicklung wissenschaftlicher Methoden zur Erfassung und Kategorisierung raumordnungsrelevanter ökosystemarer Strukturen und Funktion und



Holger Janßen (z. v. l.) ist in verschiedenen nationalen und internationalen Projekten zur maritimen Raumordnung der Ostsee aktiv. / Holger Janßen (z. f. l.) actively contributes to several projects regarding maritime spatial planning. (Foto / Source: E. Barth)

zum anderen die Überprüfung dieser Methoden für die Verwendbarkeit in marinen Raumordnungsverfahren. Das Projekt **FABENA** ermittelt raumwirksame Ansprüche gefährdeter und repräsentativer Arten des Makrozoobenthos (Rote-Liste-Arten) sowie Lage und Empfindlichkeit von gefährdeten benthischen Biotopen in den Ausschließlichen Wirtschaftszonen (AWZ) der deutschen Nord- und Ostsee. Das Umweltbundesamt fördert ein Pilotprojekt zur **Entwicklung von Meeresraumordnungskonzepten für den Ostseeküstenraum im Golf von Finnland (MSP-RUSS)**, das in enger Zusammenarbeit mit relevanten Ministerien,

*For the last 5 years, the Working Group ‘Benthic Ecology’, led by Michael Zettler (Biological Oceanography), has been investigating the scientific basis of the assessment of the environmental status of marine ecosystems according to the Marine Strategy Framework Directive (MSFD) for the Federal Agency for Nature Conservation (BfN). Since 2015, work focusing on **off-shore hard-substrate communities** has been carried out under the direction of Alexander Darr (Biological Oceanography).*

*Funded by HELCOM and carried out by an international consortium, the project **BalticBoost** seeks to improve the Baltic-wide coherence of marine environmental strategies. The Working Group of Michael Zettler (Biological Oceanography) has thus developed environmental targets related to anthropogenic pressures and the regeneration potential of benthic communities.*

In autumn 2015, the BfN entrusted the phytoplankton specialist Norbert Wasmund (Biological Oceanography) with the development of a water quality indicator based on the ratio of diatoms and dinoflagellates. The utility of these new index can be tested using the IOW’s phytoplankton long-term data series, which is particularly well suited to the task. Once its suitability is confirmed, the indicator will be embedded in the overall system of the MSFD.

*The establishment of Holger Janßen’s (Biological Oceanography) Working Group ‘Marine Planning’ in 2015 was marked by the initiation of several new projects: In 2015, the EU authorized funding from its BONUS Program for the 3-year international project **BaltSpace – towards a sustainable spatial management of the Baltic Sea**. The project will develop scientifically based approaches and tools to support of maritime spatial planning. With support from the BfN, the **scientific basis for considering the relevant nature conservation issues in maritime spatial planning (MSP)** will be developed. The focus of the project **NaBel – MSP** is, firstly, the development of scientific methods for the registration and categorization of ecosystem structures and functions relevant to regional planning and, secondly, the verification of these practices for their applicability in marine spatial planning processes. The **FABENA** project determines spatially relevant challenges regarding endangered and representative species of the macrobenthos invertebrates (Red List species) as well as the state and sensitivity of endangered benthic habitats in*

Behörden, Wissenschaftlern und Planungspraktikern der Russischen Föderation durchgeführt wird.

Die aus 7 Partnern zusammengesetzte internationale Projektgruppe **BaltCoast – Ein Systemansatz für Küstenforschung und -management in der Ostsee** wird ebenfalls durch das EU-BONUS Programm gefördert und durch Gerald Schernewski (Sektion Biologische Meereskunde) koordiniert. Das Projekt befasst sich über 3 Jahre mit dem Erhalt von Ökosystem-Leistungen bei gleichzeitiger Nutzung der Küsten durch den Menschen und wird der Politik Handlungsstrategien und Instrumente zur optimalen Verbindung dieser beiden Ziele in die Hand geben.

Auf See

Die Arbeit auf See ist für meereswissenschaftliche Einrichtungen von zentraler Bedeutung. Die MitarbeiterInnen des IOW führen Seereisen auf der Ostsee und in verschiedenen Teilen der Weltmeere durch, um gemäß dem Forschungsprogramm des IOW spezielle meereswissenschaftliche Fragestellungen zu beantworten. Ein Überblick über alle Forschungsfahrten des IOW im Jahr 2015 wird im Anhang gegeben.

Im Rahmen des Helsinki-Abkommens (HELCOM) und im Auftrag des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie sind IOW MitarbeiterInnen regelmäßig auf Seereisen zur Überwachung der Meeresumwelt der Ostsee unterwegs. 2015 wurden während 5 regulärer Monitoring-Fahrten, vornehmlich mit dem FS ELISABETH MANN BORGESE, an jeweils 120 Stationen in der südwestlichen und zentralen Ostsee etwa 500.000 validierte physikalische, chemische und biologische Datensätze gewonnen, welche die Grundlage für die hydrographisch-

the Exclusive Economic Zones (EEZ) of the North and Baltic Sea. The Federal Environmental Agency is promoting a pilot project for the development of maritime spatial planning concepts for the Baltic Sea area in the Gulf of Finland (MSP RUSS), which is carried out in close cooperation with the relevant ministries, authorities, researchers and planning practitioners of the Russian Federation.

*The international Project Group **BaltCoast – A systematic approach to coastal research and management in the Baltic Sea**, made up of seven partners, is also funded by the EU BONUS program and is being coordinated by Gerald Schernewski (Biological Oceanography). The 3-year project addresses the preservation of ecosystem services despite human use of the coasts and will provide politicians with the strategies and tools needed to optimally ally these two competing interests.*

At Sea

For marine scientific institutions, the work at sea is of central importance. IOW staff undertake cruises on the Baltic Sea and in various parts of the world's oceans to seek answers to questions related to IOW research programme at the IOW. An overview of all research expeditions of the IOW in 2015 is provided in the Appendix.



Über den Schiffsfonds EUROFLEETS2 wurden durch das IOW Mittel für das FS SALME eingeworben, um den Salzwassereintrich bis in die nördliche Ostsee zu untersuchen. / Ship time for RV SALME was raised by IOW within the EUROFLEETS2 programme to investigate the salt water inflow in the northern Baltic Sea. (Foto / Source: R. Prien/IOW)

Under the Helsinki Convention (HELCOM) and on behalf of the Federal Maritime and Hydrographic Agency, IOW staff regularly participate in cruises to monitor the marine environment of the Baltic Sea. In 2015, during five routine monitoring trips, mainly with the FS ELISABETH MANN BORGESE, roughly 500,000 validated physical, chemical, and biological data sets were collected at 120 stations in

chemische und biologische Zustandseinschätzung der Ostsee bildeten. Damit wurden 2015 allein auf den Monitoring-Reisen etwa 150.000 Datensätze mehr erhoben als in den Jahren zuvor, was der Erforschung des großen **Salzwassereinstromes in die Ostsee im Winter 2014/15** geschuldet war. Darüber hinaus waren WissenschaftlerInnen des IOW im Laufe des Jahres 2015 auf 14 weiteren Seereisen, die im Rahmen verschiedener Projekte durchgeführt wurden, mit der Datensammlung zur Beschreibung des Salzwassereinstroms beschäftigt. Darunter auch auf einer durch IOW Wissenschaftler über den Schiffsfonds EUROFLEETS2 eingeworbenen Reise mit dem estnischen FS SALME im Oktober, die zum Ziel hatte, die Einstromsituation im nördlichen Zentralbecken und im Golf von Finnland zu erfassen. Zeitgleich zur Reise des FS SALME war, ebenfalls unter Fahrtleitung des IOW, das FS POSEIDON (POS492) in der südlichen und zentralen Ostsee zu der Gewinnung von Daten zur Einstromsituation unterwegs, sodass im Herbst 2015 eine fast ostseeweite synchrone Datenerhebung realisiert wurde. Die Daten dieser koordinierten Schiffsaktion zeigten unter anderem, dass sich das salzreiche, sauerstoffarme Tiefenwasser des östlichen Gotlandbeckens zu diesem Zeitpunkt ins nördliche Zentralbecken bis in den Golf von Finnland verlagert hatte, wo dementsprechend der Salzgehalt am Boden angestiegen und die Sauerstoffkonzentration abgesunken war.

Im Sommer 2015 nahm ein IOW-Team an der METEOR Ausfahrt M117 teil. Ziel der Reise war es, neben den regulären Monitoringaufgaben **Auftriebsprozesse in der zentralen Ostsee** zu untersuchen. Südlich der Insel Öland gelang es den WissenschaftlerInnen eine stark ausgeprägte Auftriebszelle mit sehr kaltem Tiefenwasser auszumachen. Hier wurden unter anderem die Nährstoffdynamik und die damit verbundene Entwicklung von Cyanobakterienblüten in Auftriebsgebieten, die Dynamik des Nahrungsnetzes mit speziellem Fokus auf den Energieumsatz des Zooplanktons sowie organische Quecksilberverbindungen und deren auftriebsbedingter Transport untersucht.

Die Untersuchungen zum **Einfluss lateraler Einstrom- und Vermischungsprozesse auf die Biogeochemie und auf die Mikrobiologie pelagischer Redoxklinien** wurden im Juli 2015 mit einer Seereise des FS ELISABETH MANN BORGESE (EMB107) fortgesetzt. Entsprechend der aktuellen Salzwasser-Einstromsituation wurde die Dynamik von Redoxklinien unter diesen speziellen hydrographischen Bedingungen unter-

the southwestern and central Baltic Sea. These form the basis for hydrographic, chemical, and biological assessments of the Baltic Sea. Thus, in 2015, on monitoring trips alone approximately 150,000 more records were collected than in previous years, which was due to the exploration of large saltwater intrusion in the Baltic Sea in the winter of 2014/15. Moreover, in 2015 scientists at the IOW participated in 14 other cruises, which were carried out as part of different projects involving data collection for the investigation of the saltwater intrusion. These included an October cruise on the Estonian RV SALME with funds from EUROFLEETS2 procured by IOW scientists. The researchers' task was to evaluate the intrusion in the northern Central Basin and the Gulf of Finland. At the same time as the RV SALME cruise and also under the direction of the IOW, the RV POSEIDON (POS492) cruised the southern and central Baltic Sea to allow the collection of data on the intrusion conditions. Thus, in autumn 2015 a nearly Baltic-wide, synchronous collection of data was realized. The data from these two expeditions showed, among other things, that the salt-rich, oxygen-poor deep water of the east Gotland basin had shifted to the northern central basin of the Gulf of Finland, where, accordingly, an increase in the salt content of the sea bottom and a decrease in the oxygen level were recorded.



Philipp Braun und Günther Nausch bei der Entnahme von Zooplankton- und Cyanobakterienproben in einer Auftriebszelle südlich der Insel Öland auf der METEOR-Reise M117. / Philipp Braun and Günther Nausch collect zooplankton and cyanobacteria in an upwelling area south of the island of Öland on METEOR-cruise M117. (Foto / Source: F. Cordes/IOW)

sucht. Im Gotlandbecken wurde die Ausbildung mehrerer anoxisch-oxischer Grenzschichten beobachtet, zwischen denen sich das Einstromwasser eingeschichtet hatte. Die Nitrifikationsraten waren in diesen Grenzschichten sehr hoch, was zu der Vermutung führte, dass die mikrobiellen Umsatzprozesse in Einstromgebieten generell erhöht sind.

Die Untersuchung der **Leistungen der Sedimente in den deutschen Küstenmeeren** wurden 2015 durch 3 Probenahmekampagnen zu verschiedenen Jahreszeiten mit dem FS ELISABETH MANN BORGESE (EMB093, EMB100, EMB111) entlang der äußeren deutschen Küstengewässer weitergeführt. Dabei reichten die Arbeiten von einer flächendeckenden sediment-geochemischen Kartierung und der Messung und Quantifizierung von Stoff- und Gasflüssen an der Sediment-Wasser Grenzschicht mittels benthischer Kammern über die Untersuchung der Funktion von Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Sedimente bis hin zur Komplettierung der Daten über die Biodiversität makrozoobenthischer Lebensgemeinschaften.

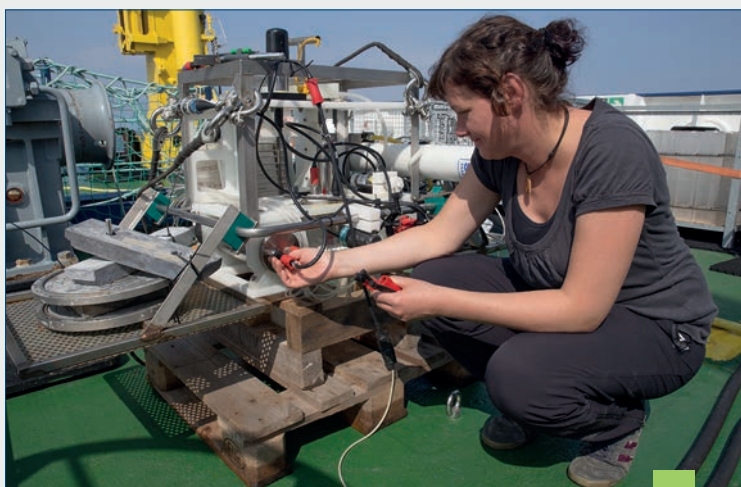
Nachdem im Juli 2014 die sommerlichen Aspekte der **Nährstoffkreisläufe der Danziger Bucht** untersucht wurden, unternahm das internationale Team im Februar 2015 eine zweite Expedition mit dem FS ALKOR (AL449), um die Wintersituation zu studieren. Ein starkes Sturmereignis während der Reise ermöglichte an einer küstennahen Station die Untersuchung der Nährstoffumsatzprozesse unter zunächst ruhigen

*In the summer of 2015, an IOW team participated in the METEOR M117 excursion. In addition to routine monitoring tasks, the aim of the cruise was the investigation of **upwelling processes in the central Baltic Sea**. South of Öland Island, the researchers were able to identify a highly distinct upwelling cell containing very cold deepwater. Here, studies on nutrient dynamics and the associated development of cyanobacterial blooms in upwelling areas, food-web dynamics, especially the energy expenditures of zooplankton as well as organic mercury compounds and their upwelling-dependent transport could be examined.*

Studies on the influence of lateral inflow and mixing processes on the biogeochemistry and microbiology of pelagic redoxclines were continued in July 2015 during a cruise of the FS ELISABETH MANN BORGESE (EMB107). According to the current saltwater inflow conditions the redoxcline dynamics under these special hydrographic conditions could be taken into account. In the Gotland Basin, the scientists observed the formation of several anoxic-oxic boundary layers, between which the influxed waters were sandwiched. The nitrification rates were very high in these layers, which suggested the generally higher rates of microbial turnover processes in inflow areas.

*Investigations of **sediment services in German coastal waters** were continued in 2015 during three sampling campaigns conducted from the FS ELISABETH MANN BORGESE (EMB093, EMB100, EMB111) along outer German coastal waters during different seasons. The work ranged from comprehensive mapping of sediment geochemistry and the measurement and quantification of matter and gas flows at the sediment-water interface using benthic chambers to investigations of the functions of microorganisms in processes such as sediment biogeochemical cycles to the completion of data on the biodiversity of macrozoobenthic communities.*

*After investigations of the summer-time characteristics of **nutrient cycling in the Gulf of Gdansk** in July 2014, the international team undertook a second expedition the FS ALKOR (AL 449) in February 2015, to study the*



Jana Wölfel untersucht mit Hilfe von benthischen Kammern in-situ Stoffflüsse an der Sediment-Wasser Grenzschicht (EMB111). / Jana Wölfel investigates matter fluxes at the sediment-water interface in-situ using benthic chambers (EMB111). (Foto / Source: S. Kube/IOW)

und dann aufgewirbelten Bedingungen. Die gewonnenen Daten zeigten, dass das Sediment in 23 m Wassertiefe nach dem Sturm besser durchlüftet war als vorher und dass Nährstoffe aus dem Sediment ausgewaschen wurden. Dementsprechend waren die mikrobiellen Nitrifizierungsraten um etwa das Fünffache erhöht.

Mit dem FS POSEIDON wurde im August 2015 eine ostseeweite Beprobung des Oberflächenwassers und der Sedimente hinsichtlich der **Verbreitung von Mikroplastik Partikeln** unternommen. Dabei standen insbesondere potentielle Quellen der Verschmutzung in der Nähe von Flüssen und Häfen im Fokus. Um die Formierung der Mikrofilme auf den Plastikpartikeln besser zu verstehen, wurden an Bord Inkubationsexperimente mit Oberflächenwasser und Sedimenten durchgeführt.

2015 fanden drei Expeditionen im Rahmen des Projektes **Subsea Monitoring via Intelligent Swarms** statt. Auf zwei ELISABETH MANN BORGESSE-Fahrten im Winter und Herbst 2015 (EMB096, EMB113) wurde eines der autonomen Unterwasserfahrzeuge (AUV), ausgestattet mit einer Seabird-CTD, umfassend getestet. Insbesondere das Tauchverhalten, die Kommunikation unter und über dem Wasser mit dem Schiff und den übrigen SMIS Fahrzeugen, wie z. B. dem Oberflächenfahrzeug, standen auf dem Prüfstein. Nach den Funktionalitätstests im Gotlandbecken wurde das AUV im Atlantik im Bereich der Azoren Front während der POSEIDON-Reise POS485 erstmalig in Tiefen bis zu 1000 m geschickt.

Die 46. Reise des FS MARIA S. MERIAN führte WissenschaftlerInnen des IOW und kanadische KollegInnen in die östlichen kanadischen Küstengewässer. Ziel der Reise war es, die **Reaktion küstennaher Ökosysteme auf biogeochemische und hydrographische Veränderungen während des Holozäns und Anthropozäns** zu untersuchen.

Im Rahmen der deutsch-chinesischen Kooperation zwischen dem IOW und dem GMGS (Guangzhou Marine Geological Survey) nahmen im März 2015 WissenschaftlerInnen und TechnikerInnen des

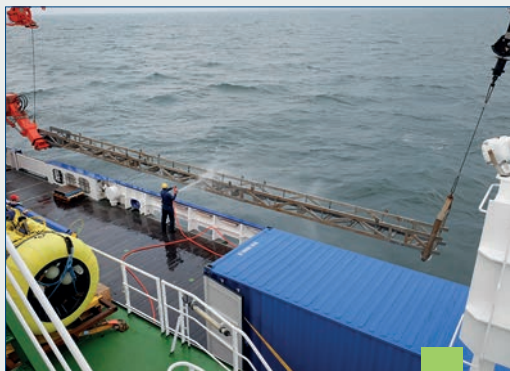


Ines Bartl und Franziska Thoms untersuchen Nährstoffumsätze in der Danziger Bucht auf dem FS ALKOR. / Ines Bartl and Franziska Thoms investigate the turnover of nutrients in Gdansk Bight at RV ALKOR. (Foto / Source: D. Hellemann/University of Helsinki)

corresponding wintertime features. A strong storm event during the trip allowed the study of nutrient turnover processes at a coastal station under initially calm and then turbulent conditions. The data obtained demonstrated that the sediment at a water depth of 23 m was better aerated after than before the storm and that nutrients had been leached from the sediment. Accordingly, the microbial nitrification rate was increased by approximately 5-fold.

From onboard the FS POSEIDON, Baltic-wide sampling of surface water and of the sediments with respect to the spread of microplastic particles was undertaken in August 2015. A major focus was potential sources of contamination in the vicinity of rivers and harbors. To better understand the formation of microfilms on plastic particles, an onboard incubation experiment was conducted using surface water and sediment.

In 2015 three cruises of the project Subsea Monitoring via Intelligent Swarms project took place. Two cruises were conducted with the RV ELISABETH MANN BORGESSE in winter and autumn 2015 (EMB096, EMB113) to perform extensive trials of the autonomous underwater vehicle (AUV), equipped with a Seabird CTD. The trials focused on the diving performance, communication with the ship above and underwater, and with other SMIS vehicles. Following those successful functionality test in the Gotland Basin the AUV was taken on RV POSEIDON (POS485) into the Northeast Atlantic in the region of the Azores Front where it dived to 1000 m depth for the first time.



Gewinnung langer Sedimentkerne in den östlichen kanadischen Küstengewässern auf dem FS MARIA S. MERIAN im September 2015. / On board RV MARIA S. MERIAN were gravity cores taken from the seabed in the eastern Canadian coastal waters in September 2015. (Foto / Source: T. Neumann/IOW)

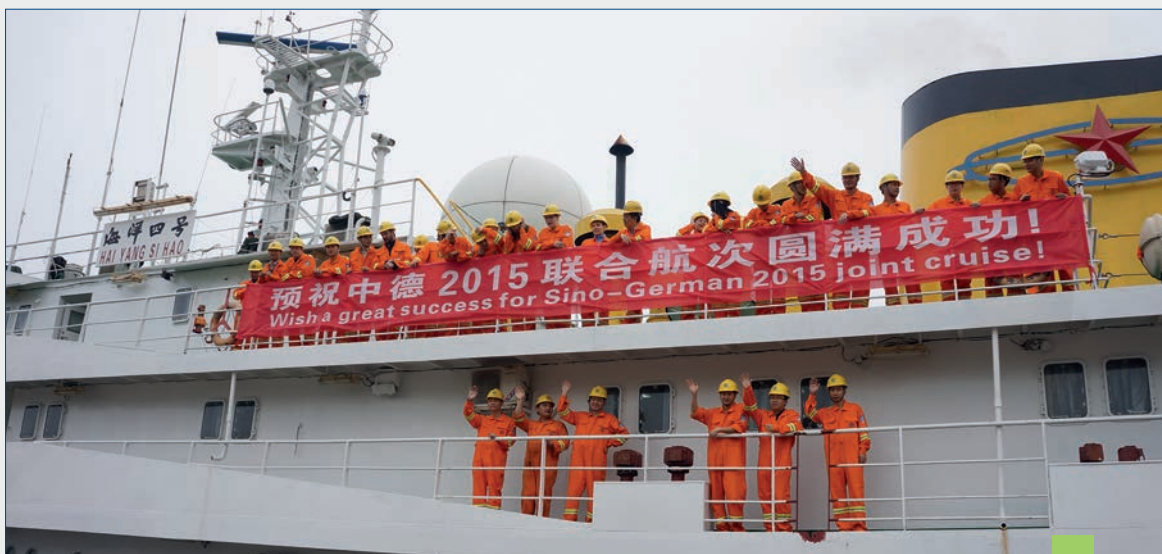
The 46th cruise of the FS MARIA S. MERIAN took IOW scientists and their Canadian colleagues to the coastal waters of eastern Canada. The goal of the journey was to investigate the response of coastal ecosystems to the biogeochemical and hydrological changes during the Holocene and the Anthropocene.

Within the Sino-German cooperation framework between IOW and GMGS (Guangzhou Marine Geological Survey) 10 IOW scientists and technicians participated in a cruise on the Chinese research vessel HAIYANG 4 in March 2015 in the South China Sea. The cruise aimed to study exchange processes between the land and the ocean (Pearl River), the variability of physical forcing (monsoon, circulation), the drastically increasing anthropogenic stress (nutrients/eutrophication, organic contaminants, microplastic, antibiotics) following the development of a megacity within the area Guangzhou-Hong Kong.

IOWs an einer Expedition mit dem chinesischen Forschungsschiff HAIYANG 4 in das nördliche Südchinesische Meer teil. Die Expedition hatte zum Ziel, Austauschprozesse zwischen Land und Ozean (Perfluss), Veränderungen der physikalischen Antriebe (Monsun, Zirkulation) und anthropogene Stoffflüsse (u. a. Kohlenstoff, Nährstoffe, organische Schadstoffe, Mikroplastik, Antibiotika) in einem subtropischen Randmeer infolge der Entwicklung einer Megastadt im Gebiet Guangzhou – Hong Kong zu untersuchen.

Promoting young scientists

One of the main tasks of the institute is the promotion of young scientists in their training and scientific careers. In 2015, under the guidance of the IOW, 11 Bachelor's and 21 Master's students as well as 5 doctoral candidates successfully completed their theses at the University of Rostock and the University of Greifswald (a complete list of all the graduates is included in the Appendix).



Eine gemeinsame chinesisch-deutsche Forschungsreise startete im März 2015 ins Südchinesische Meer. / A joint Chinese-German cruise on the RV Haiyang started in the South China Sea in March 2015. (Foto / Source: IOW)

Förderung von Nachwuchs- wissenschaftlerInnen

Eine der Hauptaufgaben unseres Institutes ist die Förderung von NachwuchswissenschaftlerInnen in ihrer Ausbildung und wissenschaftlichen Laufbahn. 2015 schlossen unter IOW Betreuung 11 Bachelor- und 21 MasterstudentInnen sowie 5 DoktorandInnen ihre Qualifikationsarbeiten an den Universitäten Rostock und Greifswald erfolgreich ab (eine vollständige Liste aller Abschlüsse befindet sich im Anhang).

Schon seit 4 Jahren organisieren Vertreter der NachwuchswissenschaftlerInnen, gemeinsam mit der Gleichstellungsbeauftragten, jeweils im Oktober eine **berufsvorbereitende Skills Week** für MasterstudentInnen, DoktorandInnen und PostDocs. Marko Lipka (Doktorandensprecher), Nicole Kowalski und Jana Wölfel (PostDoc-Sprecherinnen) und Joanna Waniek (Gleichstellungsbeauftragte) hatten ein einwöchiges Seminarprogramm organisiert, das einerseits auf das wissenschaftliche Handwerk, wie das erfolgreiche Verfassen von Publikationen und Projektanträgen sowie die Planung und Durchführung von Expeditionen, und andererseits auf die Gestaltung einer wissenschaftlichen oder alternativen beruflichen Karriere, angefangen vom Bewerbungsgespräch bis hin zu Weiterbildungsmöglichkeiten, ausgerichtet war.



Die Briese-Preisträgerin Cathleen Schlundt mit IOW-Direktor Ulrich Bathmann (rechts) und Klaus Küper, Leiter der Abteilung Forschungsschifffahrt Briese GmbH und Co. KG (links). / Briese awardee Cathleen Schlundt, director of IOW Ulrich Bathmann (right), and Klaus Küper, Head of the Marine Research Department Briese GmbH und Co. KG (left). (Foto / Source: S. Kube/IOW)

*For the last 4 years representatives of the IOW's young scientists have organized, together with the institute's Equal Opportunities Officer, vocational training in the form of a **Skills Week**. The event is open to Master's students, PhD students, and postdocs and is held every October. Marko Lipka (PhD Speaker), Nicole Kowalski and Jana Woelfel (PostDoc spokespersons) and Joanna Waniek (Equal Opportunities Officer) organized a one-week seminar program geared towards, on the one hand, the scientific craft, including the successful writing of scientific publications and project proposals as well as the planning and execution of expeditions, and, on the other, the establishment of a scientific or alternative career, from the interview to training opportunities.*



Trainieren von Bewerbungsgesprächen während der Skills Week. / Training of a job interview during the skills week. (Foto / Source: S. Kube/IOW)

*In April 2015, the **Briese Prize for Marine Research** was awarded for the fifth time to a young scientist. In an event held at the IOW, Cathleen Schlundt, from the GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel, was awarded the prize for her dissertation, in which she explored the role of marine biogenic trace gases in the climate system. The sponsor of the young investigator award is the Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG; the award underlines the essential role played by research cruises in the marine sciences.*

Gender balance initiatives

*In the summer of 2015 the IOW, in cooperation with national and international partners, submitted a Horizon 2020 EU project proposal to **promote gender equality in marine research institutions**, which was evaluated positively in March 2016. Within the*

Im April 2015 wurde am IOW zum fünften Mal der **Briese-Preis für Meeresforschung** an eine junge Nachwuchswissenschaftlerin verliehen. Die Preisträgerin, Cathleen Schlundt, vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel erhielt den Preis für ihre Doktorarbeit, in der sie die Rolle mariner biogener Spurengase im Klimasystem erforscht hat. Stifter des Nachwuchspreises ist die Briese Schifffahrts GmbH & Co. KG. Der Preis unterstreicht die wesentliche Rolle der Forschungsschifffahrt für die Meereswissenschaften.

Gleichstellungsarbeit

Im Sommer 2015 hat das IOW in Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Partnern einen Horizon 2020 EU-Projektantrag zur **Förderung der Gleichstellung** in Meeresforschungseinrichtungen eingereicht, der im März 2016 positiv evaluiert wurde. Im Rahmen dieser Förderung werden Mentoring-Programme für Wissenschaftlerinnen im baltischen Raum etabliert und Fortbildungskurse zu Gleichstellungsfragen für die Führungskräfte der beteiligten Institutionen initiiert.

Die Gleichstellungsbeauftragten des IOW organisierten auch 2015 wieder verschiedene **Informationsveranstaltungen** für MitarbeiterInnen, beispielsweise in Zusammenarbeit mit Pro Familia zum Thema „Soziale Hilfen bei Familienplanung“, die reges Interesse nicht nur bei den weiblichen Beschäftigten des Institutes gefunden haben.

framework of this project, mentoring programs for female scientists in the Baltic Sea region will be established along with training courses for the heads of participating institutions regarding equal opportunity issues.

Again in 2015, the Equal Opportunities Officer of the IOW hosted various informational events for employees, for example, in cooperation with Pro Familia on the topic 'Social benefits for family planning'. These events have been well-received among employees of the institute, and not just those who are female.

During Germany's Girls' Day ten 13- to 16-year-old girls from different schools in Mecklenburg-Vorpommern were offered first-hand experience in Baltic Sea research at the IOW. The chosen themes were the geological history of the Baltic Sea, Baltic Sea research from space, the instrumentation used on research vessels, and genetic investigations of microorganisms.

Infrastructure

Construction work on the IOW's Seestraße Villa also marked the year 2015. Those IOW employees who worked in the building had to move elsewhere, the seminar room could not be used, and guest rooms were no longer available. The broad-ranging renovation measures had become necessary in order to comply with statutory workplace regulations, especially with regard to hazardous material remediation

Ostseeforschung zum Mitmachen erlebten am **deutschlandweiten Girl's Day** zehn 13- bis 16-jährige Mädchen aus verschiedenen Schulen Mecklenburg-Vorpommerns am IOW. Themen dieses Tages waren die geologische Geschichte der Ostsee, Ostseeforschung aus dem Weltall, Gerätetechnik wie sie auf Forschungsschiffen genutzt wird und genetische Untersuchungen von Mikroorganismen.



Naturwissenschaftlich interessierte Mädchen erfahren am Girls Day von dem Geologen Thomas Leipe etwas über die Geschichte der Ostsee. / Scientific interested girls were introduced into the Baltic Sea history by the geologist Thomas Leipe. (Foto / Source: S. Kube/IOW)

Infrastruktur

Bauarbeiten an der **IOW-Villa in der Seestraße** prägten das Jahr 2015. Diejenigen IOW-Mitarbeiter, die dort ihren Arbeitsplatz hatten, mussten umziehen. Der Seminarraum konnte nicht mehr genutzt werden und für unsere Gäste standen keine Zimmer mehr zur Verfügung. Die umfangreichen Maßnahmen waren nötig geworden, um die Räumlichkeiten den gesetzlichen Arbeitsstättenrichtlinien, insbesondere in Bezug auf Gefahrstoffsanierung und Brandschutz, und den aktuellen Nutzungsanforderungen des IOW anzupassen. Durchgeführt wurde die durch den Europäischen Fond für regionale Entwicklung (EFRE) mit knapp 3,1 Mio. Euro finanzierte Sanierung vom Betrieb für Bau und Liegenschaften Mecklenburg-Vorpommern (BBL MV).

Die analytischen Möglichkeiten zur *in-situ* Beprobung von Gas- und Stoffflüssen an der Sediment-Wasser Grenzschicht wurden durch die Entwicklung eines speziell für den Ostseeinsatz konstruierten **Kammer-Landers** deutlich verbessert. Die neuen benthischen Kammern wurden 2015 auf verschiedenen Seereisen getestet und die gewonnenen Daten durch den parallelen Einsatz mit bereits erprobten Systemen des GEOMAR abgeglichen.



Testeinsatz des am IOW für den Einsatz auf sandigen Sedimenten konzipierten Landers mit benthischer Kammer zur in-situ Messung hydro-chemischer Parameter und einem Spritzensystem zur Entnahme von Wasserproben in Zeitserien. / Test of the new IOW chamber-lander. This system facilitates the investigation of hydro-chemical parameters in permeable sandy sediments and includes a syringe system to collect water samples at a time series. (Foto / Source: S. Kube/IOW)

and fire protection requirements and to meet the IOW's current usage requirements. These measures are being implemented with funding from the European Fund for Regional Development (EFRD), which has provided nearly 3.1 million Euros via Mecklenburg-Vorpommern's Office for the Refurbishment of Buildings and Property.



Thomas Leipe bestimmt am neuen Elementaranalysator den Kohlenstoffgehalt in Sedimentproben. / Thomas Leipe determines the carbon content of sediment samples with the new elemental analyzer. (Foto / Source: S. Kube/IOW)

The analytical possibilities of in-situ sampling of gas and material fluxes at the sediment-water interface were significantly improved by the development of a chamber lander specially constructed for the Baltic Sea. The new benthic chambers were tested on different cruises in 2015 and the data obtained were matched by the parallel deployment of the already tested GEOMAR systems.

Der neue Elementaranalysator multi EA 4000 in der Sektion Marine Geologie dient der Bestimmung des Gesamtkohlenstoffgehaltes und der direkten Analyse des Gehaltes an anorganischem Kohlenstoff in Sedimentproben. Während das Vorgängergerät jeweils nur Einzelproben messen konnte, können mit diesem neuen Gerät, Dank des automatischen Probenwechslers, große Probenserien bearbeitet werden, was die Analyse langer Sedimentkerne und großer Oberflächensedimentserien effektiviert.

The new elemental analyzer multi EA 4000 of the Marine Geology section enables the determination of total carbon content in sediment samples and a direct analysis of their inorganic carbon content. While the predecessor device could only measure individual samples, the new device, thanks to its autosampler, is able to process large sample series, thereby enabling the analysis of long sediment cores and large surface sediment series.

Wissenschaftliche Veranstaltungen

Der Leibniz-WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock lud im März 2015 für 2 Tage zu seinem 1. Internationalen Symposium ein. Andert-halb Jahre nach seiner Gründung präsentierte der WissenschaftsCampus auf dieser Veranstaltung etwa 90 Teilnehmern seine rege Forschungstätigkeit. Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirates aus Atlanta, Osaka und Berlin und die Lenkungsgruppe des WissenschaftsCampus nutzten das Symposium zur strategischen Beratung. Der Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern Till Backhaus betonte die hohe gesellschaftliche Relevanz des Forschungsthemas.

Scientific events

One and a half years after its foundation, the Leibniz Science Campus Phosphorus Research Rostock held its 1st International Symposium, in March 2015. During this 2-day event, its areas of active research were presented and discussed by the 90 participants. Members of the Scientific Council from Atlanta, Osaka, and Berlin and the Steering Committee of the Science Campus used the symposium for strategic consultations. The Minister for Agriculture, Environment and Consumer Protection of Mecklenburg-Vorpommern, Till Backhaus, emphasized the high societal relevance of these areas of research.

The saltwater intrusion in the Baltic Sea in winter 2014/15 was of historic proportions, and therefore



TeilnehmerInnen des 1. Internationalen Symposiums des Leibniz-WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock. / Participants of the 1. International Symposium of the Leibniz ScienceCampus Phosphorus Research Rostock. (Foto / Source: S. Kube/IOW)

Der Salzwassereintritt in die Ostsee im Winter 2014/15 war von historischem Ausmaß, und dementsprechend spannend für die gesamte Ostseeforschergemeinschaft. Die IOW WissenschaftlerInnen haben dieses Einstromereignis von Beginn an messend, analysierend und modellierend verfolgt und im Mai 2015 alle Ostseeanrainer zu dem gemeinsamen Workshop **The Major Baltic Inflow of December 2014** eingeladen, um die bis dahin gewonnenen Erkenntnisse auszutauschen und weitere gemeinsame Forschungen anzuregen. Etwa 50 WissenschaftlerInnen aus 6 Ländern waren der Einladung gefolgt und präsentierten und diskutierten ihre aktuellen Daten.

45 WissenschaftlerInnen aus aller Welt diskutierten Anfang September während der **7. Warnemünder Turbulence Days** 4 Tage lang den Einfluss turbulenter Strömungen auf marine Energie- und Stoffflüsse. Hans Burchard und Lars Umlauf (Physikalische Ozeanographie und Messtechnik) laden alle 2 Jahre zu diesem wissenschaftlichen Austausch auf die Insel Vilm im Greifswalder Bodden ein.

In dem Symposium **Little Salts and Many Protons: Acid-Base System Studies in the Baltic Sea** anlässlich des Gastaufenthaltes von Prof. Andrew Dickson (Scripps Institution of Oceanography) wurden Probleme und Besonderheiten des Säure-Base Systems und seiner analytischen Erfassung in der Ostsee und anderen Brackwassersystemen beleuchtet. Unter den etwa 80 Besuchern fanden sich Spitzenforscher aus 4 Nationen.

Die Strategieguppe Küstenforschung des Konsortiums Deutsche Meeresforschung (KDM) unter der Leitung von Ulrich Bathmann organisierte im April 2015 das **nationale Symposium „Küste 2025“**. Im Altonaer Museum in Hamburg trafen sich 170 TeilnehmerInnen der themenbezogenen Forschungsinstitute, Behörden, Naturschutzorganisationen und Zuwendungsgeber, um die zukünftigen Forschungsbedarfe in der Küstenforschung zu identifizieren. Dieser Konsultationsprozess mündete schließlich in der **Altonaer Erklärung**, die im Rahmen des **internationalen Symposiums „Future Coast - Europe“** im Oktober 2015 in Berlin Vertretern des BMBF übergeben wurde und in der dezidierte Forschungs- und Entwicklungsziele der Küstenforschung formuliert sind. 100 TeilnehmerInnen präsentierten europaweite Forschungsaktivitäten in Küstenzonen, sowohl hinsichtlich der natürlichen als auch der anthropogen beeinflussten Entwicklungen. Ein weiterer Meilenstein in der deut-



Der Präsident der Leibniz-Gemeinschaft, Matthias Kleiner, erhält von Michael Naumann eine Probe sauerstoffhaltigen Tiefenwassers aus dem Gotlandbecken, eine Folge des Salzwassereinstromes im Winter 2014/15. / President of the Leibniz Association, Matthias Kleiner, received from Michael Naumann a sample of oxygenated water from the Gotland deep, which was a consequence of the salt water inflow in winter 2014/15. (Foto / Source: S. Kube/IOW)

*an exciting event for the entire Baltic Sea research community. IOW scientists were able to track this inflow event from the start, through measurements, analysis and modeling. In May 2015, they invited their colleagues from neighboring Baltic Sea countries to the joint workshop **The Major Baltic Inflow of December 2014**, to exchange the related data acquired thus far and encourage further collaborative research. The 50 scientists from six countries who accepted the invitation presented and discussed their data.*

*In early September, 45 scientists from all over the world met for 4 days during the **7th Warnemünde Turbulence Days** to discuss the influence of turbulent currents on marine energy and matter flows. Hans Burchard and Lars Umlauf (Physical Oceanography and Instrumentation) have invited scientists to attend this biannual scientific exchange, which is held on the island of Vilm in Greifswald Bay.*

*Specific characteristics of the acid-base system of the Baltic Sea and other brackish water systems as well as relevant analytical challenges were discussed at the symposium **Little Salts and Many Protons: Acid-Base System Studies in the Baltic Sea**, which was held on the occasion of the visit of*



IOW-Direktor Ulrich Bathmann übergibt MinR Wilfried Kraus (BMBF) die Altonaer Erklärung im Oktober 2015 in Berlin. / Director of IOW Ulrich Bathmann passed on the Altona Declaration to MinR Wilfried Kraus (BMBF) in October 2015 in Berlin. (Foto / Source: Jan Zappner)

schen Küstenforschung war die Jahrestagung des Verbundes Küstenforschung Nordsee-Ostsee (KüNO) im November am IOW, zu dem etwa 50 WissenschaftlerInnen aus allen fünf Einzelprojekten des vom BMBF geförderten Forschungsverbundes ihre Forschungsergebnisse präsentierten.

Öffentlichkeitsarbeit und Transfer

In dem neuen Projekt PlasticSchool, welches vom Bildungsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern gefördert wird, konnten im Bereich Wissenstransfer / Schülerarbeit neue Lernmodule zum Thema **Plastik im Meer – Ursachen und Folgen für Meeresökosysteme** erarbeitet werden.

Mit der Restaurierung der IOW-Villa an der Seestraße sollte ein neuer Ausstellungsbereich entstehen. Für den rund 90 m² großen Souterrain-Bereich entwarf Kurator Holger von Neuhoff ein **Ausstellungskonzept**, an dessen inhaltlicher Ausgestaltung neben der Öffentlichkeitsarbeit viele WissenschaftlerInnen aus allen Bereichen tätig waren. Parallel wurde durch die Förderung der Forschungsstiftung Ostsee in dem Projekt Visanox an einer Visualisierung der Entwicklung anoxischer Gebiete gearbeitet. Die Animation wurde für einen Multitouch-Tisch geplant, der das Herzstück der Ausstellung sein würde. Die

Prof. Andrew Dickson from Scripps Institution of Oceanography. Among the 80 visitors were leading scientists from 4 nations.

*The Coastal Research strategy group, part of the German Marine Research Consortium (KDM) and under the direction of Ulrich Bathmann, organized the national symposium ‘Coast 2025’ in April 2015. The 170 participants, from institutes carrying out related research, public agencies, conservation groups, and the sponsoring agencies, met in Hamburg’s Altona Museum to engage regarding the future needs in coastal research. This consultation process culminated in the **Altona Declaration**, which in October 2015 was passed on to the representatives of the BMBF at the international symposium ‘Future Coast – Europe’ in Berlin. The document formulates the dedicated research and development goals of coastal research. The 100 participants presented their Europe-wide research activities in coastal areas, with respect to naturally as well as anthropogenically influenced developments. A further milestone in German coastal research was the Annual Meeting of the Association of Coastal Research North Sea-Baltic Sea, held in November at the IOW. The 50 scientists from all five individual projects funded by the BMBF met to present and discuss their research results.*

Programmierung übernahm das Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung.

Das IOW bietet Informationen für unterschiedliche Interessensgruppen an. 2015 nutzten rund 700 SchülerInnen und Schüler das Schülerlabor MariSchool am IOW. Im Juni erkundeten 8 Jugendliche aus der Schweiz, Österreich und Deutschland, zusammen mit WissenschaftlerInnen des IOW und der Universität Rostock den Lebensraum Ostsee im Rahmen eines Nano-Camps der gleichnamigen 3sat Wissenschaftssendung. Circa 150 Besucher wurden als Gruppen durch die Dauerausstellung „Unsere Baltische Pfütze“ geführt. Im Sommer 2015 wurden im Rahmen der nunmehr traditionellen Warnemünder Abende 9 populärwissenschaftliche Vorträge zum Thema Meer angeboten, die im Schnitt von jeweils 50 Personen besucht wurden.

Die sozialen Medien Facebook und Twitter werden seit 2015 regelmäßig mit Nachrichten aus dem IOW versorgt. Auch die Homepage des IOW erfuhr 2015 eine Modernisierung. Durch mehr Platz für Nachrichten und großformatige Bilder wurde insgesamt ein attraktiverer Auftritt erreicht.

Mit 2 neuen Erfindermeldungen bewiesen die Techniker und Ingenieure des IOW auch im Jahr 2015

Public relations and transfer

*Within the new project PlasticSchool, funded by the Ministry of Education of Mecklenburg-Vorpommern, new educational modules were created covering the area of knowledge-transfer/student work and related to the theme **Plastic in the Sea – Causes and Consequences for Marine Ecosystems**.*

*Restoration of the IOW's Seestraße Villa will include a new exhibition space. For the approximately 90 m² basement-level space, curator Holger von Neuhoff designed an **exhibition concept** that drew on input not only from the public relations working group but also from many IOW scientists from all fields of research. In parallel, with the support of the Research Foundation of the German Marine Museum, further efforts were aimed at creating a visualization of the development of anoxic regions, part of the Vianox project. The animated film has been planned for use with a multi-touch table that will be the centerpiece of the exhibit. It was programmed by the Fraunhofer Institute for Computer Graphics.*

*The IOW provides **information for various interest groups**. In 2015, some 700 students made use of the student laboratory MariSchool. In June, eight young*



TeilnehmerInnen des Kick-off Workshops PlasticSchool am IOW im September 2015. / Participants of the Kick-off workshop PlasticSchool at IOW in September 2015. (Foto / Source: K. Beck/IOW)



Ausfahrt der Nano-Camp-TeilnehmerInnen zur Wasserprobenentnahme mit dem Arbeitsboot KLAASHAHN auf der Warnow. / Field trip of the Nano-Camp-participants with the working boat KLAASHAHN to collect water samples of the river Warnow. (Foto / Source: S. Hille/IOW)

people from Switzerland, Austria and Germany explored in the frame of the TV 3sat science program Nano-Camp the Baltic Sea ecosystem together with scientists from the IOW and the University of Rostock. About 150 visitors participated in guided tours through the IOW permanent exhibition 'Unsere Baltische Pfütze'. As part of the 'Warnemünde Abende', nine popular science lectures on the topic of the ocean were offered in the summer of 2015, with an average audience of 50 people.

wieder ihre große Kreativität in Sachen **Technologietransfer**. Bei 2 Erfindungen früherer Jahre (Seegangshubkompensation für große Systeme und Zugentlastungseinrichtung am Windenseil) kam es zur Patentanmeldung. Der von der Arbeitsgruppe Messtechnik entwickelte Mini-Messcontainer wurde als Gebrauchsmuster angemeldet. Eine 2014 gemeldete Erfindung aus der Sektion Marine Geologie zur Verbesserung der Probenahme mit dem Schwerelot erhielt in 2015 das Patent. Unterstützt wurde das IOW bei diesen Aktivitäten durch die SIGNO-Förderung vom BMWi mit Co-Finanzierung des Landes Mecklenburg-Vorpommern für den Verwertungsverbund MV. IOW-intern wurde zeitgleich eine Regelung für den Umgang mit geistigem Eigentum erarbeitet, die 2016 angenommen wurde.

News from the IOW is regularly posted on **social media**, including Facebook and Twitter. The IOW's homepage was also updated. More space for news and large-format photos has greatly improved the look of the site.

With two new inventor registrations in 2015 the IOW's technicians and engineers once again demonstrated their enormous creativity in **technology transfer**. Patent applications were submitted for two previous inventions (heave compensation for large systems and a strain relief device at the winch rope). The mini measuring container, developed by the Measurement and Instrumentation group, was registered as a utility model. An invention to improve gravity sampling, developed by the Marine Geology section was registered in 2014 and in 2015 was granted a patent. The IOW is supported in these activities by a SIGNO grant from the BMWi, with cofinancing from Mecklenburg-Vorpommern via its Patent Support Agency. At the same time, a system for the management of intellectual property was developed by the IOW; it was adopted in 2016.

2 Aus unserer Forschungsarbeit *About our research*

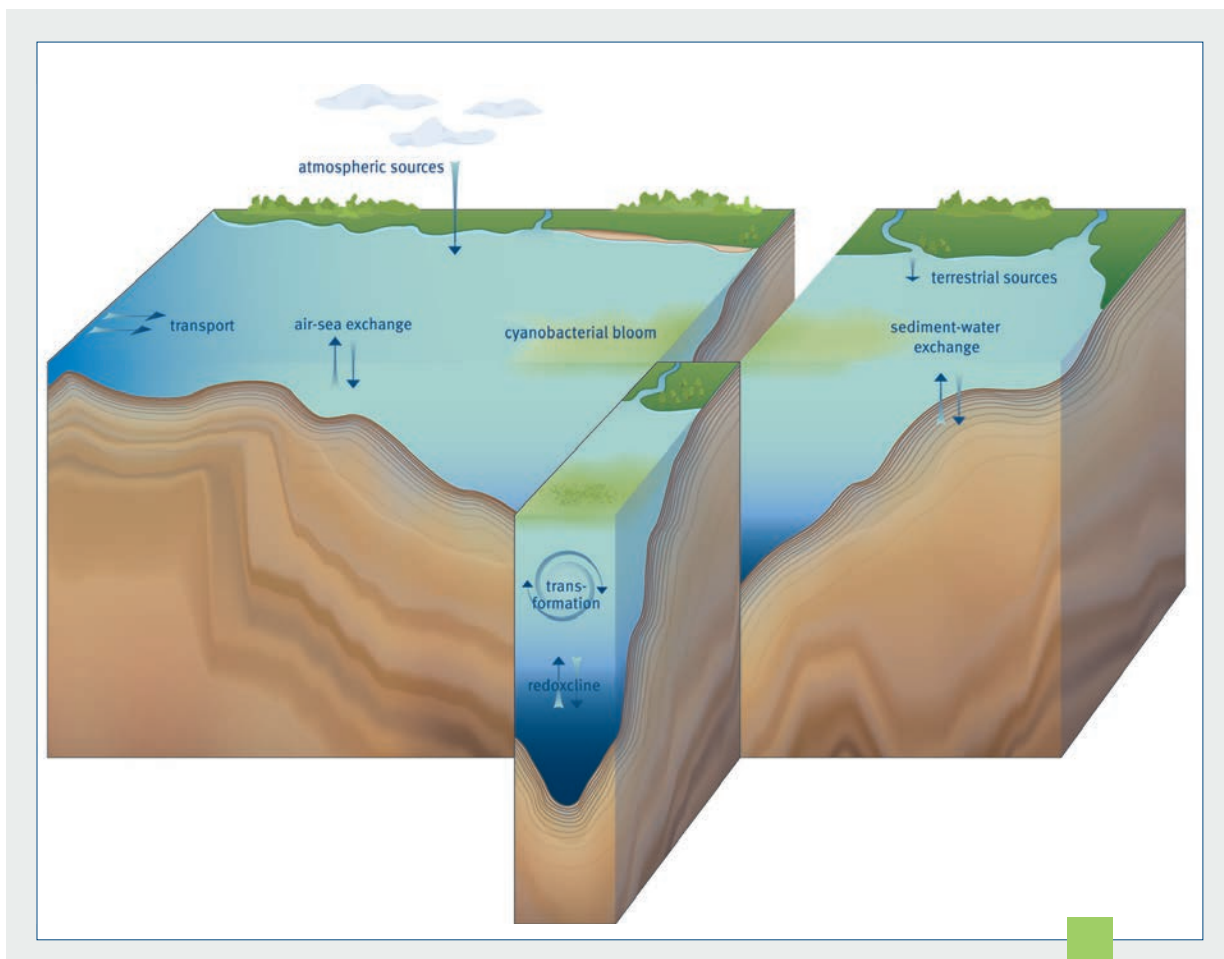
2.1 Forschungsschwerpunkt 1: Klein- und mesoskalige Prozesse

Ziel der wissenschaftlichen Arbeit im Forschungsschwerpunkt 1 (FS 1) ist, alle physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse von der Wasseroberfläche bis ins Sediment zu identifizieren, zu verstehen und zu quantifizieren.

Research Focus 1: Small- and meso-scale processes

The research mission as laid out in Research Focus 1 (RF 1) is to identify, understand and quantify all of the physical, chemical and biological processes taking place from the sea surface to the sediments.

Forschungsschwerpunktsprecher / *Spokesmen of the research focus*
PD Dr. Lars Umlauf, Prof. Dr. Klaus Jürgens



Archaeen dominieren die Nitrifikation in der zentralen Ostsee

Archaea dominate the nitrification in the central Baltic Sea

Ammonia-Oxidizing Archaea (AOA) of the phylum Thaumarchaeota are widespread, and their abundance in many terrestrial and aquatic ecosystems suggests a prominent role in ammonia oxidation, the rate-limiting step in nitrification. AOA are chemoautotrophic or mixotrophic prokaryotes which are assumed to gain energy from ammonia oxidation and most of their carbon from CO₂ fixation. AOA also occur in high numbers in oxygen-deficient marine environments, such as the pelagic redox gradients of the central Baltic Sea. However, data on archaeal nitrification rates and the role of chemoautotrophy are scarce and little is known about the factors that regulate nitrification in the water column of the Baltic Sea. The present work represents a combination of field and lab studies for investigating these questions. We assessed the contribution of AOA to ammonia oxidation rates in the central Baltic Sea (Gotland and Landsort Deeps) and elucidated the impact of

sulfide on this process. Rate measurements with ¹⁵N-labeled ammonium, CO₂ dark fixation measurements and quantification of AOA by CARD-FISH revealed that highest nitrification rates (122–884 nmol l⁻¹ per day) were measured within gradients of decreasing oxygen, where thaumarchaeotal abundance was maximal. In the presence of the archaeal-specific inhibitor GC7, nitrification was reduced by 86–100%, confirming the assumed dominance of AOA in this process. In samples spiked with sulfide at concentrations similar to those of in situ conditions, nitrification activity was inhibited but persisted at reduced rates. This result together with the substantial nitrification potential detected in sulfidic waters suggests that the tolerance of AOA to the proximity of sulfidic water is an adaptation, which partly explains their dominance over ammonia-oxidizing bacteria in euxinic systems. For studying chemoautotrophy in more detail, an AOA enrichment culture from the Landsort

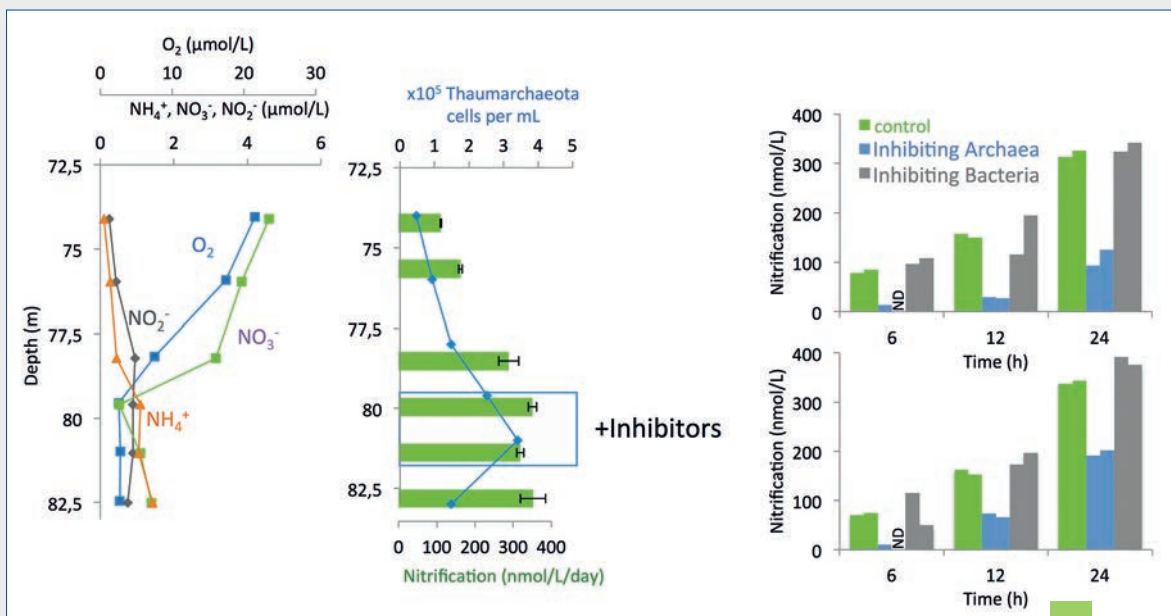


Abb. 1: Profil der Nitrifikationszone im Landsortief im Juni 2012 (links). In Tiefen mit geringen Sauerstoff- und erhöhten Ammoniumkonzentrationen wurden sowohl Thaumarchaeota als auch maximale Nitrifikationsraten detektiert (Mitte). Die Zugabe von spezifischen Inhibitoren gegen Bakterien bzw. Archaeen zeigte, dass die gemessenen Nitrifikationsraten fast ausschließlich der Aktivität archaeeller (und nicht bakterieller) Ammoniumoxidierer zuzuordnen waren (rechts). / Fig. 1: Water column profile in the nitrification zone at Landsort Deep in June 2012 (left). In depths where oxygen was depleted and ammonium accumulated, both the presence of Thaumarchaeota and highest nitrification rates were observed (middle). Adding inhibitors that specifically targeted Bacteria or Archaea revealed that the measured nitrification was nearly entirely due to the activities of archaeal (and not bacterial) ammonia oxidizers (right).

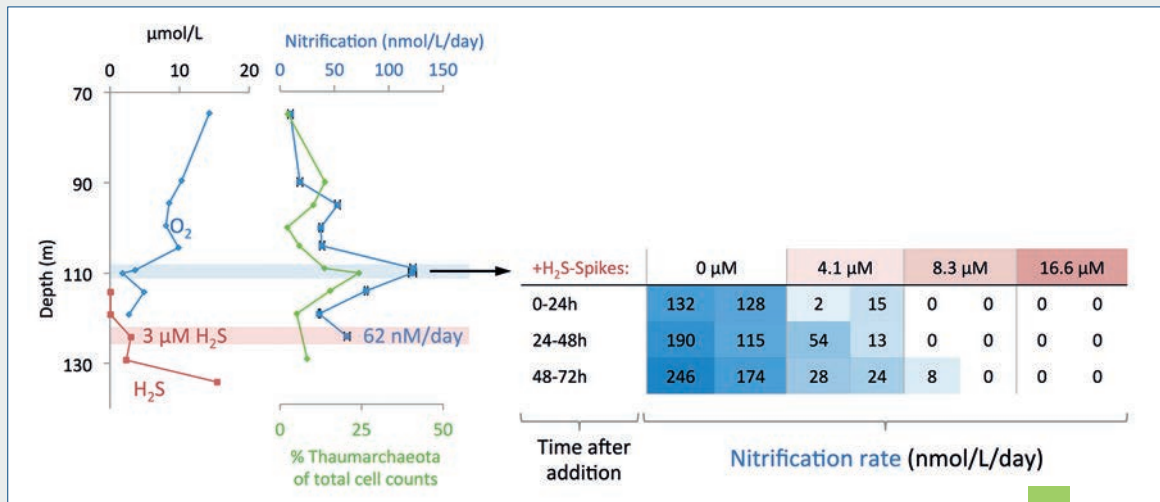


Abb. 2: Chemisches Profil von Sauerstoff und Sulfid im Redoxgradienten des Gotlandtiefs im Juli 2011 (links): In der Tiefe mit den höchsten Nitrifikationsraten und maximalen Abundanzen der Thaumarchaeota (Mitte) wurde ein Sulfid-Spiking Experiment durchgeführt (rechts): Die Zugabe von natürlichen Konzentrationen von H_2S - wie sie etwa bei der Durchmischung von oxischem und sulfidhaltigem Wasser auftreten - führten nicht zur vollständigen Inhibition der Nitrifikation, welche außerdem einige Zeit nach der Zugabe von H_2S wieder zu nahm. / Fig. 2: Chemical profile of oxygen and sulfide throughout the redox gradient at Gotland Deep in July 2011 (left): In the depth that showed highest nitrification rates and maximal abundance of Thaumarchaeota (middle), a sulfide spiking experiment was conducted (right). Spiking environmental redoxcline water with in situ like concentrations of H_2S - as they can be expected upon mixing of oxic and sulfidic water masses - did not completely shut down nitrification, which also seemed to recover with time.

Deep was examined with respect to ammonium oxidation, chemoautotrophy, and growth in seawater batch experiments. The highly enriched culture consisted of up to 97 % archaea, with maximal archaeal numbers of 2.9×10^7 cells mL^{-1} . Phylogenetic analysis of the 16S rRNA and ammonia monooxygenase subunit A (amoA) gene sequences revealed an affiliation with assemblages from low-salinity and freshwater habitats, with *Candidatus Nitrosoarchaeum limnia* as the closest relative. Growth correlated significantly with nitrite production, ammonium consumption, and CO_2 fixation, which occurred at a ratio of ten atoms N oxidized per one atom C fixed. Thus, according to the carbon balance, AOA biomass production can be entirely explained by chemoautotrophy. The study therefore revealed that growth by an AOA from the Baltic Sea, belonging to the genus *Nitrosoarchaeum*, can be sustained largely by chemoautotrophy.

Bei der Nitrifikation, einem wichtigen Prozess im Stickstoffkreislauf, wird Ammonium über Nitrit zu Nitrat oxidiert. Für die Ammoniumoxidation, dem geschwindigkeitslimitierenden, ersten Schritt bei der Nitrifikation, waren bis vor etwa 10 Jahren nur Bakterien als verantwortliche Organismen bekannt. Inzwischen wurden jedoch in vielen terrestrischen und aquatischen Habitaten ammoniumoxidierende

Archaeen (AOA), Phylum *Thaumarchaeota*, als wichtigere Organismengruppe in diesem Prozess identifiziert. Es gibt nur sehr wenige Isolate aus dieser Gruppe, so dass deren Physiologie und Ökologie erst wenig verstanden ist. Auch in den suboxischen Tiefen der zentralen Ostsee sind AOA in hohen Konzentrationen gefunden worden. Es war jedoch bisher weder bekannt, welchen Anteil AOA an der Nitrifikation in der Ostsee haben, noch welche Rolle die Chemoautotrophie, also die anorganische Kohlenstofffixierung, spielt. Diese und andere Fragestellungen wurden in dieser Studie durch eine Kombination von Freiland- und Laboruntersuchungen bearbeitet.

Die Abundanz von Thaumarchaeen wurde mittels spezifischer, fluoreszenzmarkierter Sonden (CARD-FISH-Methode) quantifiziert; als Aktivitätsparameter dienten die Ammoniumoxidation ($^{15}N-NH_4^+$ Inkubationen) und die CO_2 -Fixierung (^{14}C -Bikarbonat-Inkorporation). Im Profil des Landsorttiefs zeigte sich deutlich, dass in der vermuteten Nitrifikationszone die Abundanz der Thaumarchaeota am größten war und hier auch die höchsten Ammoniumoxidationsraten gemessen wurden (Abb. 1). Als letztendlicher Beweis dienten aber Inhibitionsexperimente: Nur wenn Archaeen durch spezifische Inhibitoren gehemmt wurden, ging die Nitrifikation drama-

tisch zurück, nicht aber, wenn Bakterieninhibitoren (Antibiotika) verwendet wurden (Abb. 1, rechts). Damit konnte gezeigt werden, dass in der oxisch-anoxischen Übergangzone der Ostsee allein Archaeen für diesen wichtigen Prozess im Stickstoffkreislauf verantwortlich sind. Es stellt sich die Frage, warum Archaeen und nicht Bakterien hier diesen Prozess so dominieren. Neben der bekannten Anpassung von AOA an niedrige Ammoniumkonzentrationen könnte auch eine Toleranz gegenüber Sulfid, was sonst für die meisten Organismen toxisch wirkt, eine wichtige Anpassung darstellen. Evidenz dafür brachten „Sulfid-Spiking-Experimente“, in denen sich zeigte, dass AOA recht gut mit kurzzeitigem Kontakt mit Sulfid zurechtkommen und ihre Fähigkeit zur Ammoniumoxidation bewahren (Abb. 2).

Für genauere ökophysiologische Untersuchungen sind kultivierte Vertreter von AOA notwendig, jedoch gibt es bisher erst ein einziges marines Isolat. Anreicherungskulturen mit einer hohen Dominanz von AOA sind eine andere Möglichkeit. Eine derartige AOA-Anreicherung gelang mit Proben aus der suboxischen Zone des Landsorttiefs. Sequenzen des 16S rRNA-Gens sowie des Gens für die Ammonium-Monooxygenase (*amoA*) zeigten, dass es sich um einen Vertreter der *Nitrosoarchaeum limnia*-Gruppe handelte, welche auch in anderen Brackwasserhabitaten (Ästuare) gefunden wurde (Abb. 3). Die genaue Quantifizierung von Ammoniumoxidation, CO₂-Fixierung und Biomassezuwachs zeigte, dass dieser Stamm rein chemoautotroph, mit Ammonium als einziger Energiequelle wachsen kann (Abb. 3). Die genaue Kenntnis der Physiologie und Ökologie von dieser wichtigen Prokaryotengruppe wird zu einem besseren mechanistischen Verständnis des pelagischen Stickstoffkreislaufs und dessen Regulationsfaktoren führen.

Diese Arbeiten wurden im Rahmen des Projektes MOCA (DFG, 2010-2013) durchgeführt.

Klaus Jürgens^{BIO}, Carlo Berg^{BIO}

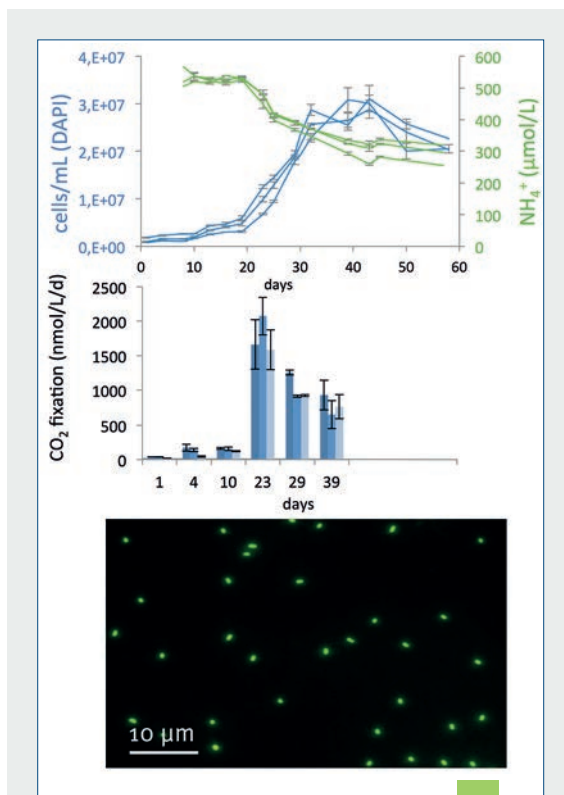


Abb. 3: Anreicherungskultur von ammoniumoxidierenden Archaeen, gewonnen aus Proben der suboxischen Zone des Landsorttiefs, und visualisiert mittels CARD-FISH (unten). Die Graphen zeigen den Verbrauch von Ammonium aufgrund von Oxidation sowie CO₂ Fixierung und Zunahme der Zellzahlen. / Fig. 3: Enrichment culture of ammonia-oxidizing archaea, which was established from water from the Landsort Deep suboxic zone and could be visualized by CARD-FISH (bottom). The graphs show consumption of ammonia due to oxidation while the cells incorporated inorganic carbon and cell numbers increased.

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Berg, C., Listmann, L., Vandieken, V., Vogts, A., Jürgens, K. (2015): Chemoautotrophic growth of ammonia-oxidizing *Thaumarchaeota* enriched from a pelagic redox gradient in the Baltic Sea. *Frontiers in Microbiology*. *Front. Microbiol.* 5: 786, 10pp.

Berg, C., Vandieken, V., Thamdrup, B., Jürgens, K. (2015): Significance of archaeal nitrification in hypoxic waters of the Baltic Sea. *The ISME Journal* 9: 1319-1332.

2.2 Forschungsschwerpunkt 2: Beckenweite Ökosystemdynamik

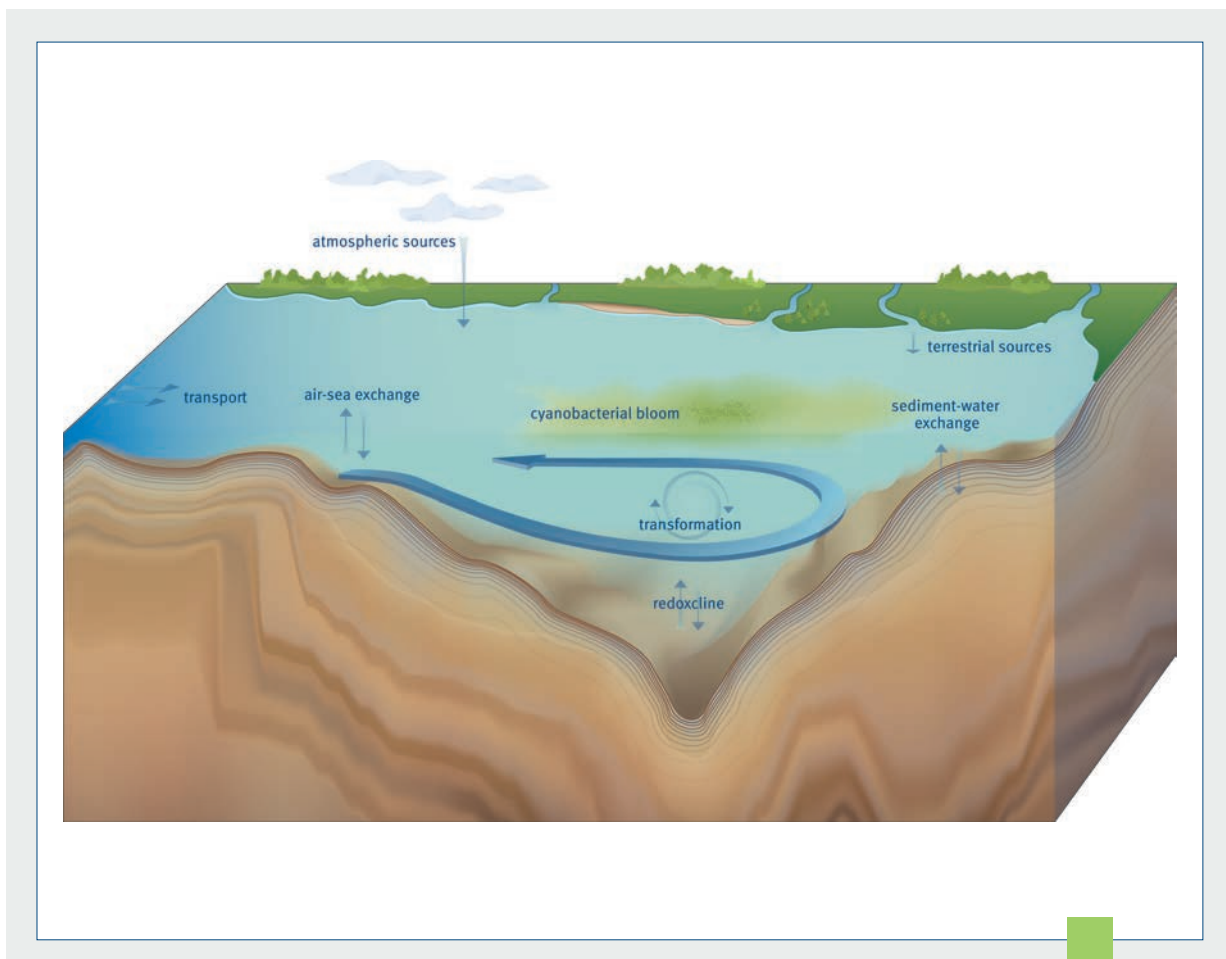
Im Forschungsschwerpunkt 2 (FS 2) des IOW werden Erkenntnisse über einzelne Prozesse in einen großen beckenweiten Zusammenhang gestellt. Ziel ist es, die heutige Dynamik des Systems Ostsee durch Beobachtungen und Experimente zu untersuchen und im Computermodell möglichst realistisch nachzubilden.

Research Focus 2: Basin-scale ecosystem dynamics

In Research Focus 2 (RF 2) of the IOW, the findings on the individual processes will be extrapolated to a larger, basin-wide scale. The aim is to analyse the current dynamics of the Baltic Sea system through observations and experiments and, by using computer-based simulations, to reproduce them as realistically as possible.

Forschungsschwerpunktsprecher / Spokesmen of the research focus

Prof. Dr. Gregor Rehder, Dr. Monika Nausch



Die thermohaline Umwälzzirkulation des Wattenmeeres

The thermohaline overturning circulation of the Wadden Sea

The Wadden Sea of the German Bight is a natural laboratory for studying processes of estuarine exchange in tidally energetic environments. In a series of papers and in national and international collaboration, conducting field experiments, numerical model simulations as well as developing new theoretical concepts, we could elucidate the role of horizontal density gradients on the hydrodynamics and sediment dynamics of the Wadden Sea and similar coastal environments. The major findings were: (i) The Wadden Sea is less dense than the adjacent North Sea most of the time due to differential effects of precipitation and warming; (ii) this establishes an estuarine circulation which is driven by density gradients due to temperature and salinity differences, such that this circulation is truly thermohaline; (iii) this longitudinal estuarine circulation is strongly modified by lateral (cross-channel) density gradients; (iv) quarterdiurnal tides have a significant seasonality, which might trigger a strong seasonality in sediment import.

Wegen seiner guten Zugänglichkeit und der oft einfachen Geometrie seiner Gezeitenkanäle ist das flache Wattenmeer der Deutschen Bucht ein ideales natürliches Labor für Studien von intensiven Gezeitenströmungen. Diese sind wegen ihrer Rolle für den Sedimenttransport in das Wattenmeer hinein, der

angesichts des globalen Meeresspiegelanstieges das Wattenmeer vor dem Untergang bewahren kann, von existentieller Bedeutung. In einer Serie von Veröffentlichungen und in nationaler und internationaler Kooperation haben wir mit Hilfe von Feldexperimenten, Computersimulationen und neu entwickelten theoretischen Konzepten die Rolle von horizontalen Dichteunterschieden auf die Hydrodynamik und die Sedimentdynamik des Wattenmeeres und ähnlicher dynamischer Regime besser verstehen gelernt. Folgende Erkenntnisse sind in diesem Zusammenhang besonders wichtig:

(i) Das Wasser des Wattenmeeres ist meistens weniger dicht als das angrenzende Nordseewasser. Wenn über dem flachen Wattenmeer und über der tieferen offenen Nordsee der Niederschlag mit gleicher Rate fällt, wird das Wattenmeerwasser wegen der geringen Tiefe schneller versüßt als das Nordseewasser. Zusätzlich verstärken Süßwasserzuflüsse aus Bächen diesen Effekt. Im Frühjahr, wenn Wattenmeer und Nordsee sich erwärmen, wird aus dem gleichen Grund das Wattenmeerwasser wärmer als das Nordseewasser. Da sowohl Versüßung als auch Erwärmung die Dichte des Wassers verringern, ist im Frühjahr, wenn beide Effekte sich verstärken, das Wattenmeerwasser deutlich leichter (etwa 1 kg/m^3) als das Nordseewasser. Im Sommer und

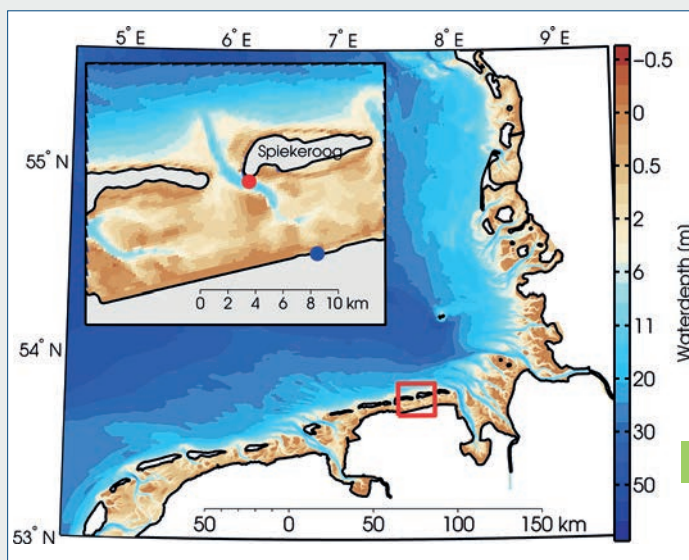


Abb. 1: Bathymetrische Karte der Deutschen Bucht mit der Wattenmeerküste. Die eingesezte Karte zeigt das Wattengebiet mit der Position des ICBM-Messmastes (roter Punkt) und dem Süßwasserabfluss in Neuharlingersiel (blauer Punkt). / Fig. 1: Bathymetric map of the German Bight including the Wadden Sea coast. The small panel shows the back barrier island area with the location of the ICBM time series station (red dot) and the freshwater run-off at Neuharlingersiel (blue dot). (Grafik / Graph: Burchard and Badewien, 2015)

Herbst sind wegen der Verdunstung bzw. Abkühlung diese Dichteunterschiede geringer. Sichtbar werden diese Unterschiede, wenn man an einem festen Punkt (siehe Abb. 1) Temperatur und Salzgehalt bei Hochwasser (dann wird Nordseewasser gemessen) und bei Niedrigwasser (Wattenmeerwasser) misst. Abb. 2 zeigt, dass der Salzgehalt bei Hochwasser fast immer höher ist als bei Niedrigwasser und die Temperatur bei Hochwasser im Herbst und Winter höher und im Frühjahr und Sommer niedriger ist als bei Niedrigwasser.

(ii) Die durch Salzgehalt- und Temperaturunterschiede bedingten Dichteunterschiede treiben die thermohaline Umwälzzirkulation des Wattenmeeres an. In Flussmündungsgebieten mit starken Dichteunterschieden über kurze Distanzen ist der Effekt der sogenannten ästuarinen Zirkulation schon lange bekannt: Im Mittel strömt das Wasser oberflächennah seewärts und bodennah flussaufwärts, was einen Pumpeffekt von Sediment gegen die mittlere Flussströmungsrichtung bedingen kann. Im Wattenmeer hatte man wegen der geringen Dichteunterschiede lange Zeit angenommen, dass diese Effekte dort keine Rolle spielen. Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe haben jedoch ergeben, dass auch im

Wattenmeer ästuarine Zirkulation existiert und z. B. für den landwärtigen Sedimenttransport eine wichtige Rolle spielt. Der Antrieb für diese Zirkulation ergibt sich durch eine Vielzahl von Prozessen, denen vorher eine zu geringe Beachtung gewährt wurde [siehe Abschnitt (iii)].

(iii) Die Umwälzzirkulation wird durch laterale Dichteunterschiede verstärkt. Ursprünglich wurde angenommen, dass ästuarine Zirkulation nur direkt durch Schwerkraft angetrieben wird, da dichtes Nordseewasser die Tendenz hat, sich unter das weniger dichte Wattenmeerwasser zu schieben. Später sind zusätzlich Wechselwirkungen zwischen den Gezeitenoszillationen und den Dichteunterschieden entlang der Strömung als weiterer Antrieb erkannt worden. Eine große Überraschung war es jedoch für die wissenschaftliche Gemeinschaft zu erkennen, dass Dichteunterschiede quer zu den Gezeitenkanälen zwischen den Inseln (siehe Abb. 1) die größte Rolle spielen. Da in der Mitte des Kanals die Strömungsgeschwindigkeit erheblich höher ist als am Rand, wächst bei Flut dort (in der Mitte) die Dichte schneller an als am Rand. Bereits bei voller Flut ist die Dichte in der Mitte des Kanals meistens höher als am Rand, so dass sich laterale Austausch-

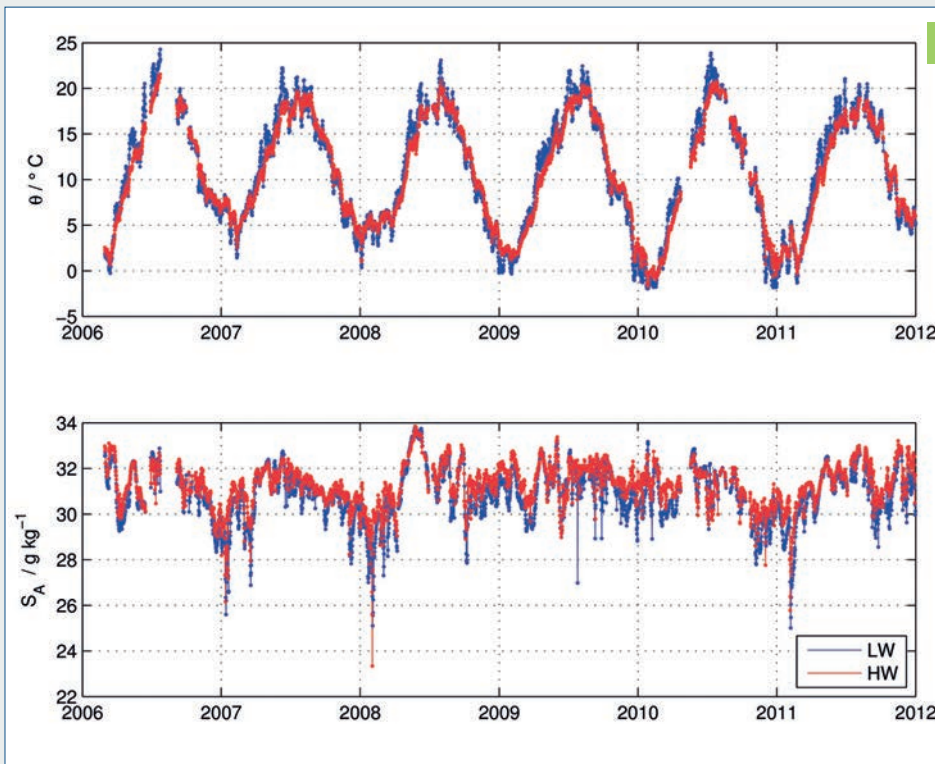


Abb. 2: Beobachtete potenzielle Temperatur (oberes Bild) und absoluter Salzgehalt (unteres Bild) bei Hochwasser (HW, rot) und Niedrigwasser (LW, blau) in den Jahren 2006 – 2011 am ICBM-Messmast nahe der Insel Spiekeroog. / Fig. 2: Observed potential temperature (upper panel) and absolute salinity (lower panel) at high water (HW, red) and low water (LW, blue) during the years 2006 – 2011 at the ICBM time series station near the island of Spiekeroog. (Grafik / Graph: Burchard and Badewien, 2015)

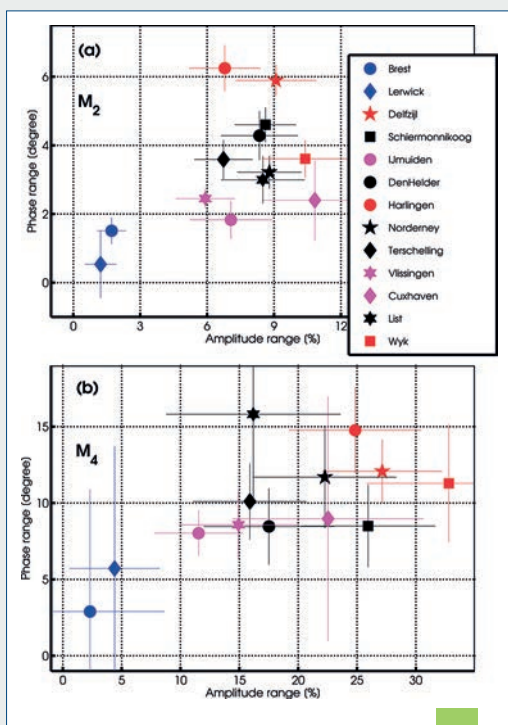


Abb. 3: Jährlicher Bereich der Gezeitenamplitude und -phase für (a) die M_2 -Gezeit und (b) die M_4 -Gezeit an 13 Stationen in der Nordsee und im Wattenmeer. Dünne Linien markieren den 95 %-Vertrauensbereich. / Fig. 3: Annual range in tidal amplitude and phase for (a) the M_2 and (b) the M_4 tide at 13 stations in the North Sea and Wadden Sea region. Thin lines indicate the 95 % confidence intervals. (Grafik / Graph: Gräwe et al., 2014)

strömungen ergeben, die die ästuarine Zirkulation erheblich erhöhen.

(iv) Die vierteltägigen Gezeiten zeigen eine ausgeprägte Saisonalität. Eine weitere Überraschung war vor einigen Jahren die Feststellung, dass Gezeiten im Winter messbar schwächer sind als im Sommer. Das liegt daran, dass die Nordsee, welche die vom Atlantik einlaufenden Gezeitenwellen passieren muss, im Sommer geschichtet ist (oben warm, unter kalt). Dadurch wirkt die Bodenreibung im Sommer nur auf die unteren Wasserschichten und ist somit schwächer als im Winter. Einlaufende Wellen verlieren im Sommer also auf ihrer Reise durch die Nordsee weniger Energie als im Winter, was sich durch höhere Unterschiede zwischen Hochwasser- und Niedrigwasserständen bemerkbar macht. Abb. 3(a) zeigt, dass bei der wichtigsten Gezeit, der halbtägigen Mondgezeit (M_2), die saisonalen Schwankungen etwa 6-12% der Gezeitenamplitude betragen können. Entscheidend für den Sedimenttransport im Wattenmeer ist

allerdings die vierteltägige Mondgezeit (M_4), die sich dadurch auswirkt, dass die Flut stärker und kürzer ist als die Ebbe, also bei Flut mehr Sediment ins Wattenmeer transportiert wird als bei Ebbe wieder heraus transportiert wird. Statistische Auswertungen des IOW zeigen, dass die M_4 -Gezeit im Sommer 15-30 % stärker ist als im Winter, wie Abb. 3(b) zeigt. Damit sollte im Sommer der Nettosedimenttransport ins Wattenmeer deutlich größer sein als im Winter. Zusätzlich zeigt Abb. 3, dass auch die Phasen der Gezeiten jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen.

Hans Burchard^{PHY}, Johannes Becherer^{PHY}, Ulf Gräwe^{PHY}, Volker Mohrholz^{PHY}, Kaveh Purkiani^{PHY}, Elisabeth Schulz^{PHY}, Lars Umlauf^{PHY}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Becherer, J., Stacey, M. T., Umlauf, L., Burchard, H. (2015): Lateral circulation generates flood-tide stratification and estuarine exchange flow in a curved channel, J. Phys. Oceanogr. 44: 638-656.

Burchard, H., Badewien, T. H. (2015): Thermohaline residual circulation of the Wadden Sea. Ocean Dyn. 65: 1717-1730.

Burchard, H., Schulz, E., Schuttelaars, H. M. (2014): Impact of estuarine convergence on residual circulation in tidally energetic estuaries and inlets. Geophys. Res. Lett. 41: 913-919.

Gräwe, U., Burchard, H., Müller, M., Schuttelaars, H. M. (2014): Seasonal variability of M_2 and M_4 tidal constituents and its implications for the coastal residual sediment transport. Geophys. Res. Lett. 41: 5563-5570.

Purkiani, K., Becherer, J., Flöser, G., Gräwe, U., Mohrholz, V., Schuttelaars, H. M., Burchard, H. (2015): Numerical analysis of stratification and de-stratification processes in a tidally energetic inlet with an ebb tidal delta. J. Geophys. Res. 120: 225-243.

Schulz, E., Schuttelaars, H. M., Gräwe, U., Burchard, H. (2015): Impact of the depth-to-width ratio of periodically stratified tidal channels on the estuarine circulation. J. Phys. Oceanogr. 45: 2048-2069.

SPICE – Küstenabfluss in Südost-Sumatra (Indonesien)

SPICE – Coastal discharge in Southeast-Sumatra (Indonesia)

In the framework of the German-Indonesian research collaboration SPICE (Science for Protection of Indonesian Coastal Marine Ecosystems) IOW participated in a BMBF-funded study on pollution – content, transport and fate. In phases I and II, the project investigated five rivers of SE Sumatra (I – Siak, II – Rokan, Siak, Kampar, Indragiri, Musi). IOW identified sources of different water masses based on optical satellite and in situ data and studied the coastal transport. In SPICE III (2012 – 2016), the Joint Project CISKA focusses on carbon cycle in coastal ecosystems off SE-Sumatra and SW-Sulawesi. IOW contributed by satellite derived CDOM and DOC maps based on algorithms retrieved from own in situ data. High CDOM-absorptions strongly reduced water quality, changed water color red-brown, reduced transparency and euphotic depth to less than 1 m. During NE monsoon, surface water propagates towards the coast and during SE monsoon offshore. In La Nina year 2010, CDOM absorption was higher than normal.

Im Rahmen der zehnjährigen deutsch-indonesischen Forschungskoooperation SPICE (Science for the Protection of Indonesian Coastal Marine Ecosystems) beteiligte sich das IOW an einer BMBF-geförderten Studie zu Schadstoffen und deren Gehalt, Transport und Verbleib. Während sich Phase I (2004-2006) und Phase II (2007-2010) auf die fünf wichtigsten Flüsse SO-Sumatras und ihre Dynamik konzentrier-

ten, beschäftigte sich Phase III (2011-2015) mit dem Einfluss auf die Küstenökosysteme (Abb. 1, links). Durch das IOW wurde erstmalig eine bio-optische Identifikation von Quellen unterschiedlicher Wassermassen anhand von Satelliten- und in situ Daten (450 Stationen) vorgenommen und die Ausbreitung des Flusswassers in Küstengebieten untersucht. Im Untersuchungsgebiet wird die Hydrographie durch Monsun und Gezeit geprägt. Von Dezember bis März ist Nordost und von April bis Oktober Südwest Monsun vorherrschend. In der Malakka Straße dominiert die halbtägige Gezeit, die nach Süden in eine eintägige Gezeit übergeht. Durch unterschiedliche Einzugsgebiete der Flüsse variieren die Zusammensetzung der optisch wirksamen Wasserinhaltsstoffe und die durch sie erzeugte Wasserfarbe. Zusätzlich wurden Informationen über biologische Aktivität (Chlorophyll-a), Ursprung von Wassermassen (absorbierende, gelöste, organische Substanzen, CDOM) und Erosionsgebiete (Schwebstoffe, SPM) z. B. an der Gezeitenfront abgeleitet. Durch die Entwässerung von Mooregebieten wurden in Zuflüssen des Siak – Systems die bisher höchsten CDOM-Absorptionen gemessen (Abb. 1, links). Wegen der entstandenen dunklen rotbraunen Wasserfarbe werden sie als Schwarzwasserflüsse bezeichnet. Systematisierungen von Satellitendaten haben gezeigt, dass der Transport in der Malakka Straße durch den baroklinen Druckgradienten zwischen den

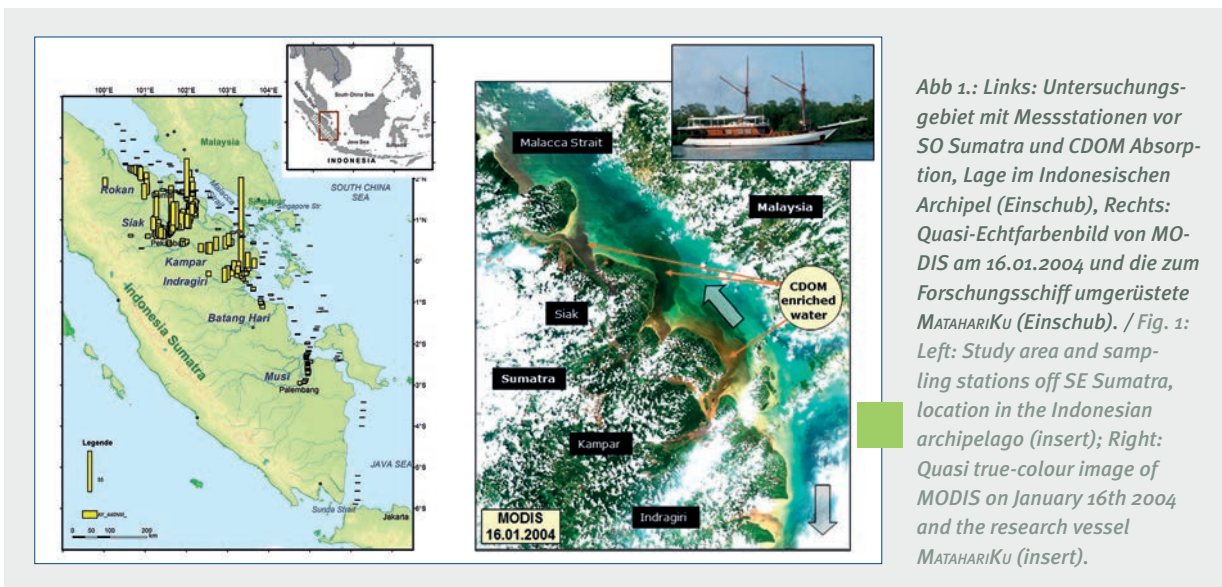


Abb 1.: Links: Untersuchungsgebiet mit Messstationen vor SO Sumatra und CDOM Absorption, Lage im Indonesischen Archipel (Einschub), Rechts: Quasi-Echtfarbenbild von MODIS am 16.01.2004 und die zum Forschungsschiff umgerüstete MATAHARIKU (Einschub). / Fig. 1: Left: Study area and sampling stations off SE Sumatra, location in the Indonesian archipelago (insert); Right: Quasi true-colour image of MODIS on January 16th 2004 and the research vessel MATAHARIKU (insert).

Ausgängen und verstärkt durch die Monsunphasen ganzjährig nach Nordwesten erfolgt. Die Ausbreitung der südlichen Flüsse ist Monsun geprägt.

In SPICE III (2012-2016) beschäftigt sich das Verbundvorhaben CISKA mit dem Kohlenstoffkreislauf in Küstenökosystemen vor SO-Sumatra und SW-Sulawesi. Mit intensiver Vernichtung des tropischen Regenwaldes sind die Torfmoorwälder als Kohlenstoffspeicher zerstört worden, wodurch Sumatra in den Fokus der Wissenschaft geraten ist. Quantifizierung der Kohlenstoffflüsse und Beschreibung des heutigen Kohlenstoffkreislaufs gehören zu den Schwerpunkten wie auch die Entwicklung von Strategien nachhaltiger Maßnahmen. Das IOW beteiligt sich mit der Ableitung von CDOM- und DOC-Karten als direkte flächenhafte Eingangsgrößen für das C-Budget und untersucht die Auswirkungen auf Wasserqualität und Lichtklima. Nur Fernerkundungsmethoden können die hohe raumzeitliche Dynamik des Küstenabflusses erfassen, der in Relation zu Gezeit und Monsun hinsichtlich potentiell beeinflusster Küsten- und Offshore-Regionen mit Blick auf ökonomische Ressourcen wie Fischerei, Tourismus, Korallenriffe, betrachtet wird. Die hohen gemessenen CDOM-Absorptionen (Abb. 1, links) beeinträchtigen die Gewässerqualität, sie färben das Wasser rotbraun (Abb. 1, rechts), reduzieren die Transparenz und damit die euphotische Tiefe auf 0.6-1.0 m. Messungen der spektralen Rückstrahlung bildeten die Grundlage für die Entwicklung von Algorithmen zur Ableitung von CDOM-Absorption und DOC-Konzentrationen aus Satellitendaten. Für die Spektralkanäle der MODIS-Sensoren wurden unter Berücksichtigung der spektralen Absorptions-

eigenschaften verschiedener Inhaltsstoffe Farbverhältnisse und ihre Relation zur CDOM-Absorption untersucht. Aus Messungen abgeleitete Beziehungen zwischen DOC- und CDOM-Absorption wurden ebenfalls einbezogen. Für Südsumatra ergibt sich eine andere Beziehung, die auf eine andere Zusammensetzung des organischen Materials und eine andere C-Quelle deutet.

Mit diesen Algorithmen wurden saisonale und jährliche Verteilungen für SO Sumatra berechnet, die den Einfluss der saisonalen Strömungsrichtung auf die C-Verteilung zeigen. Während des NE Monsuns wird das Oberflächenwasser stärker Richtung Küste transportiert als während des SE Monsuns. Zeitserien von Wasseroberflächentemperatur, Niederschlag und Wind helfen bei der Interpretation in Relation zu meteorologischen Antrieben und globalen Klimamustern (El Niño). Die SST zeigt für das El Niño Jahr 2015 einen leichten Rückgang im Vergleich zum langjährigen Mittel, stärker ausgeprägt vor SW Sulawesi als vor SO-Sumatra. Die Auswirkung auf Niederschlag ist deutlicher. Im SE Monsun war ein ausgeprägter Rückgang des Niederschlags mit zeitweiligem Aussetzen zu verzeichnen. Das Einsetzen des niederschlagsreichen Intermonsuns und der NE Monsunphase waren verschoben. Das El Niño Jahr 2015 ist in den reduzierten SSTs weniger deutlich sichtbar als das La Niña Jahr 2010 in den erhöhten Temperaturen. Während des La Niña Jahres 2010 verursachten höhere Niederschläge verstärkten Küstenabfluss und CDOM-Transport in die Küstengewässer und in Richtung von Korallenriffen (Abb. 2).

*Herbert Siegel^{PHY}, Iris Stottmeister^{PHY},
Monika Gerth^{PHY}*

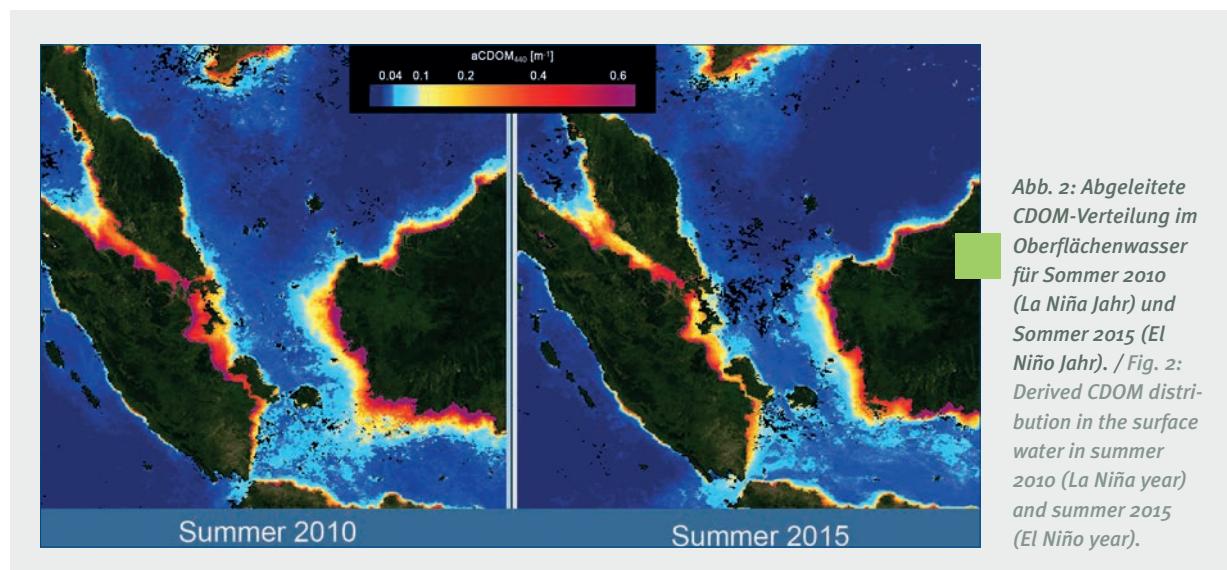


Abb. 2: Abgeleitete CDOM-Verteilung im Oberflächenwasser für Sommer 2010 (La Niña Jahr) und Sommer 2015 (El Niño Jahr). / Fig. 2: Derived CDOM distribution in the surface water in summer 2010 (La Niña year) and summer 2015 (El Niño year).

Fehlende Stickstoff-Quelle im nördlichen Benguela-Auftriebsgebiet

Missing nitrogen source in the northern Benguela Upwelling Region

In the northern Benguela Upwelling System, nitrogen loss due to denitrification and anammox on the Namibian shelf suggests the existence of a complementary nitrogen source in this region. Within the GENUS project, we investigated the magnitude of cyanobacterial nitrogen fixation. Based on field and model studies we concluded that nitrogen fixation is not significant in the Benguela Upwelling System. The GENUS model anticipates nitrogen fixation outside this area only far offshore and in the northern tropical Atlantic. Thus, the nitrogen budget seems to be closed on a larger scale.

Das Benguela-Auftriebsgebiet im Südost-Atlantik ist eines der produktivsten Meeresgebiete. Der Küsten-auftrieb von kaltem und nährstoffreichem Tiefenwasser entlang der südwestafrikanischen Küste erlaubt eine hohe Primärproduktion des Phytoplanktons (Mikroalgen), die die Grundlage des Nahrungsnetzes bildet und einen großen Fischbestand in der Region trägt.

Mit dem Ziel, klimabedingte Veränderungen der komplexen ökologischen Zusammenhänge im nördlichen Benguela-Auftriebsgebiet zu verstehen, arbeiteten WissenschaftlerInnen des IOW, von sieben norddeutschen Forschungsinstituten und Universitäten sowie Partner aus Namibia im BMBF-Projekt „Geochemistry and Ecology of the Namibian

Upwelling System“ (GENUS). Einer der zentralen Untersuchungsschwerpunkte betraf den Stickstoffkreislauf. Im offenen Ozean ist das molare Verhältnis von Stickstoff und Phosphor (N/P) durch Organismen auf das Redfield-Verhältnis von 16:1 eingestellt. Das sauerstoffarme Wasser auf dem namibischen Schelf ermöglicht jedoch mikrobielle Prozesse wie heterotrophe Denitrifizierung und Anammox, durch die reaktiver Stickstoff im Tiefenwasser verloren geht. Dadurch enthält das Auftriebswasser für das Phytoplankton-Wachstum im Vergleich zum Phosphor nur suboptimale Stickstoffkonzentrationen (niedrige N/P-Verhältnisse). Spezialisierte Cyanobakterien sind jedoch zur Umwandlung des Luftstickstoffs (N_2) in bioverfügbaren Stickstoff befähigt und könnten den Stickstoffverlust ausgleichen. Bisher wurden jedoch im Untersuchungsgebiet, bis auf einzelne Nachweise, keine Hinweise auf Blüten der fädigen Cyanobakteriengattung *Trichodesmium*, dem wesentlichen Träger der ozeanischen N_2 -Fixierung, gefunden (Abb. 1).

Im GENUS-Projekt wurde die bis dahin ungeklärte Frage untersucht, ob das Ungleichgewicht im N/P-Verhältnis im Auftriebswasser durch N_2 -Fixierung im Benguela-Auftriebssystem selbst oder in dessen Peripherie ausgeglichen wird. Dazu wurden sowohl Feldmessungen auf Schiffsexpeditionen in das Untersuchungsgebiet als auch

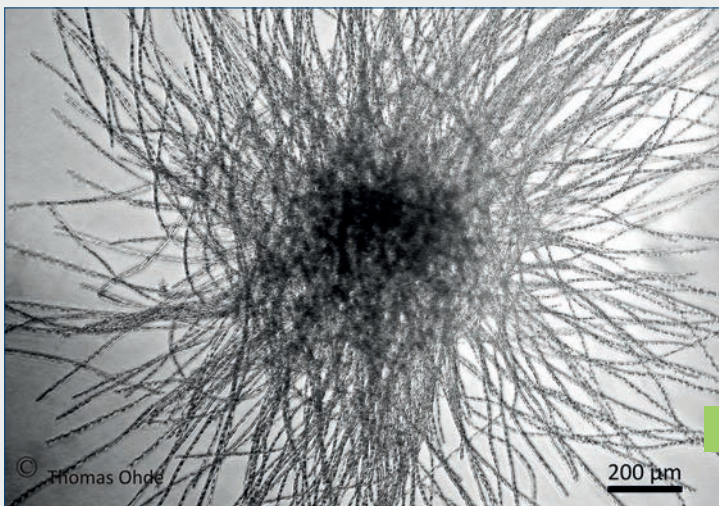


Abb. 1: Die filamentäre Cyanobakterie Trichodesmium ist der wesentliche Träger der ozeanischen N_2 -Fixierung. / Fig. 1: The filamentous cyanobacteria Trichodesmium is mainly responsible for oceanic N_2 -fixation. (Foto / Source: IOW)

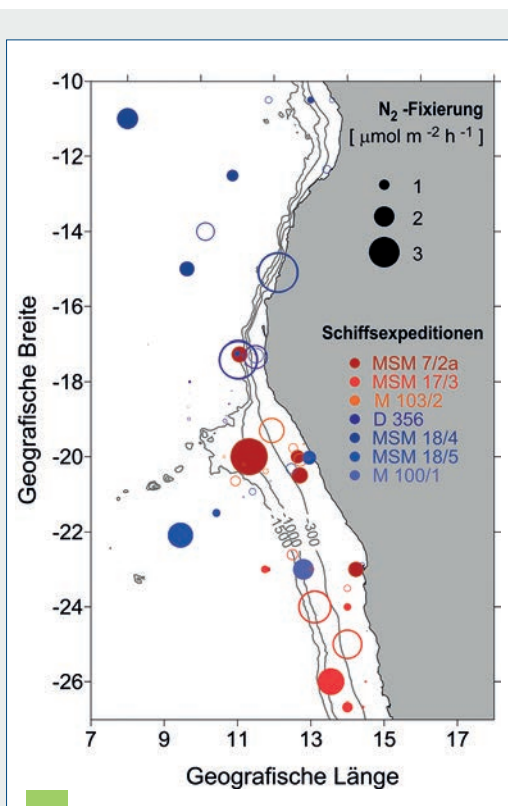


Abb. 2: Das Untersuchungsgebiet mit Stationen, an denen Messungen der N_2 -Fixierung durchgeführt wurden. Die Größe der Kreise ist den gemessenen Raten proportional, tiefenintegriert über 0-40 m und farbig je nach Fahrnummer. Gefüllte Kreise stellen positive N_2 -Fixierungsraten dar und offene Kreise negative Raten. Rötlich gekennzeichnete Fahrten fanden im Januar, Februar oder März statt (Sommerzeit), blaue Fahrten im Juli, August oder September (Winterzeit). / Fig. 2: The study area with stations where N_2 -fixation was measured. The size of the circles is proportional to the measured rates, integrated for 0-40 m and colored corresponding to the cruise number. Filled circles indicate positive N_2 -fixation rates, open circles indicate negative N_2 -fixation rates. Red colored cruises took place in January, February or March (summer), blue colored cruises took place in July, August or September (winter).

38

Modellsimulationen des tropischen und subtropischen Südostatlantiks mit einem gekoppelten physikalisch-biogeochemischen Modell durchgeführt.

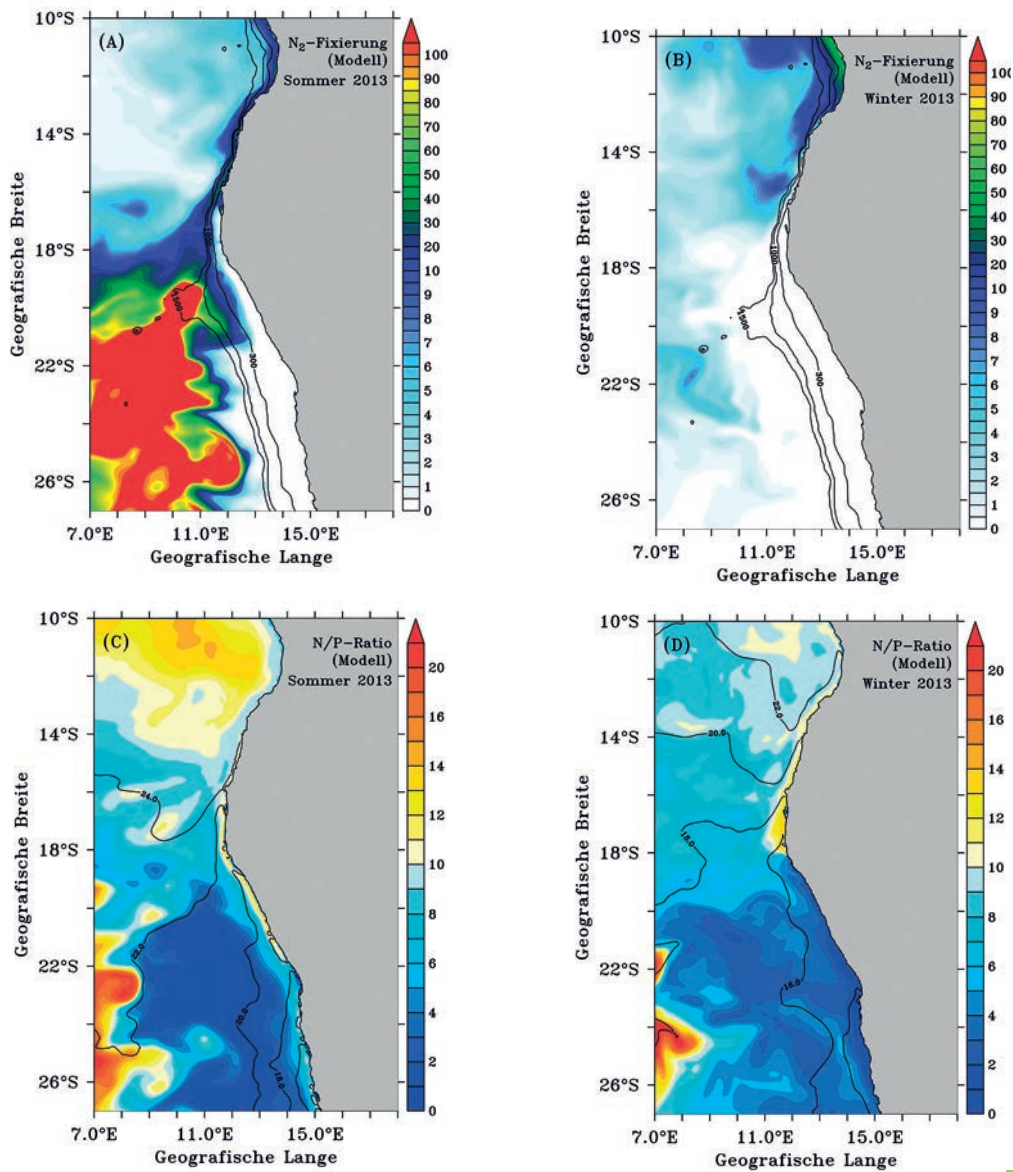
Auf den Expeditionen konnten keine Blüten N_2 -fixierender Cyanobakterien (*Trichodesmium*) gefunden werden. Auch schwanken die gemessenen N_2 -Fixierungsraten um den Nullpunkt. Die Darstellung der Messwerte in Abb. 2 zeigt die positiven Werte als gefüllte Kreise (an 31 Stationen) und die negati-

ven Werte als offene Kreise (an 34 Stationen). Im Mittel ergibt sich über alle Stationen eine N_2 -Fixierung von Null. Auch an Deck der Forschungsschiffe installierten Mesokosmen mit für Cyanobakterien optimalen Bedingungen (Licht, Temperatur, Zusatz von Phosphat, Eisen und Vitaminen), wurde keine N_2 -Fixierung gemessen. Das zeigte, dass mit dem Auftriebswasser keine konditionierten Cyanobakterien in das Oberflächenwasser eingetragen werden. Auch Untersuchungen der stabilen Isotope des Stickstoffs zeigten, dass Stickstoffquellen und -senken im nördlichen Benguela-Auftriebsgebiet nicht ausgeglichen sind.

Die N_2 -Fixierung ist Bestandteil des im GENUS-Modell implementierten Stickstoffkreislaufes. Das ist notwendig, um den ständigen Verlust von reaktivem Stickstoff im Tiefenwasser durch Denitrifizierung und Anammox auszugleichen und eine Modelldrift im Gesamtstickstoffgehalt zu vermeiden. Damit kann das GENUS-Modell für Langzeitintegrationen über mehrere Dekaden genutzt werden. Im Modell ist die N_2 -Fixierung temperaturabhängig und tritt nur bei Temperaturen über 20°C und bevorzugt bei niedrigen N/P-Verhältnissen auf.

Die modellierten N_2 -Fixierungsraten auf dem namibischen Schelf sind sowohl im Sommer als auch im Winter sehr niedrig (Abb. 3 A, B). Sie zeigen jedoch eine starke Saisonalität im offenen Ozean westlich von 12°E, wo Werte bis zu 100 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$ auftreten. Auch nördlich des Benguela-Auftriebsgebietes treten signifikante Fixierungsraten entlang der Küste auf. Die simulierten N/P-Verhältnisse sind im gesamten Untersuchungsgebiet deutlich niedriger als 16 und begünstigen das Wachstum der Modell-Cyanobakterien (Abb. 3 C, D). Allerdings übersteigt die Temperatur des Oberflächenwassers lediglich im Sommer und an der Peripherie des Auftriebsgebietes die Temperaturgrenze von 20°C, wodurch das Auftreten der N_2 -Fixierer im Modell räumlich und zeitlich eingegrenzt wird.

Die Untersuchungen im GENUS-Projekt zeigten, dass lokale N_2 -Fixierung im nördlichen Benguela-Auftriebsgebiet nicht die Lücke in der Stickstoffbilanz schließt. Auf dem namibischen Schelf findet wegen fehlender konditionierter Cyanobakterien und aufgrund der zu niedrigen Temperaturen im Auftriebswasser keine wesentliche N_2 -Fixierung statt. Die im GENUS-Modell gefundenen Fixierungsraten im angrenzenden ozeanischen Bereich mögen zu



hoch sein, zeigen aber, dass Stickstoffquellen in der Peripherie des Untersuchungsgebietes liegen.

Norbert Wasmund^{BIO}, **Anja Eggert**^{PHY},
Martin Schmidt^{PHY}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgender Veröffentlichung:

Wasmund, N., Struck, U., Hansen, A., Flohr, A., Nausch, G., Grützmüller, A., Voss, M. (2015): Missing nitrogen fixation in the Benguela region. Deep-Sea Res. I 106: 30-41.

Abb. 3: (A) und (B): Modellergebnisse der tiefenintegrierten Stickstofffixierungsraten ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$) in 0-40 m Wassertiefe der Monate Januar-März 2013 (Sommer) und Juli bis September 2013 (Winter). Isolinien sind die Tiefenlinien. (C) und (D) N/P-Verhältnisse im Oberflächenwasser im Sommer und Winter 2013. Isolinien sind die Oberflächentemperatur. / Fig. 3: (A) and (B): Modelling results of depths-integrated N_2 -fixiation rates ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$) in 0-40 m water depth from January to March 2013 (summer) and July to September 2013 (winter). Contour lines show water depth. (C) and (D): N/P ratios in the surface water in summer and winter 2013. Contour lines show sea surface temperature.

2.3 Forschungsschwerpunkt 3: Ökosysteme im Wandel

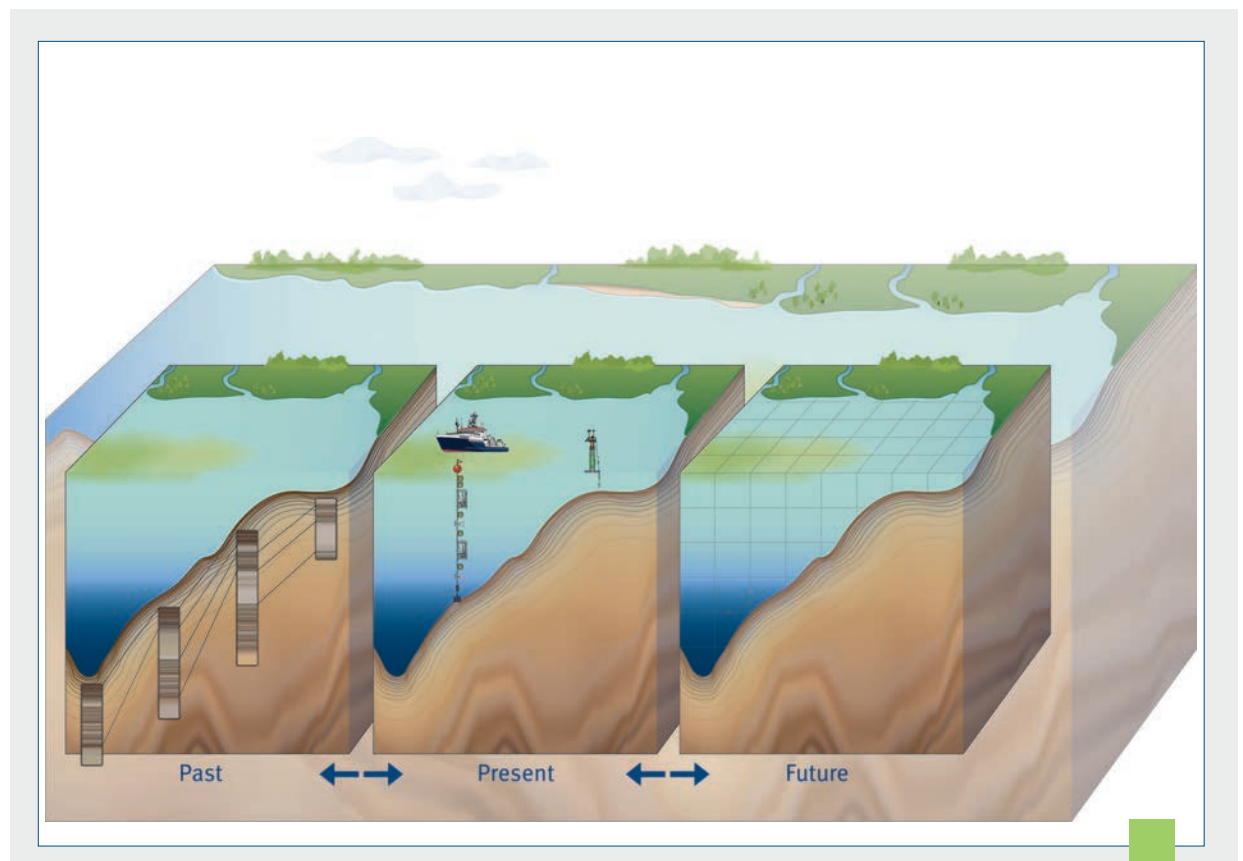
Im Forschungsschwerpunkt 3 (FS 3) werden die wissenschaftlichen Erkenntnisse über kleinskalige (FS 1) und beckenweite Prozesse (FS 2) mit dem Faktor Zeit kombiniert. Die WissenschaftlerInnen wollen herausfinden, wie sich die Ostsee und alle darin ablaufenden Prozesse im Laufe von Jahrzehnten, Jahrhunderten und Jahrtausenden verändert haben. Auf Basis der Informationen über vergangene und aktuelle Entwicklungen können sie schließlich Prognosen über die Zukunft der Ostsee und vergleichbarer Ökosysteme machen. Dabei steht besonders die Frage im Fokus, wie Küsten- und Randmeere auf den Klimawandel und die intensiven menschlichen Einflüsse reagieren.

Research Focus 3: Changing ecosystems

In Research Focus 3 (RF 3), the scientific findings obtained at small (RF 1) and basin-wide (RF 2) scales will be combined with the factor time. IOW scientists are interested in finding out how the Baltic Sea and its many processes have changed over the course of decades, centuries and millennia. On the basis of information describing past and current developments they will be able to make predictions about the future of the Baltic Sea and thus of comparable ecosystems. Of particular interest is the question how coastal and marginal seas respond to climate change and to intensive anthropogenic influences.

Forschungsschwerpunktsprecher / Spokesmen of the research focus

Prof. Dr. Helge Arz, Prof. Dr. Joanna Waniek



Die Beendigung der langjährigen Stagnationsperiode im Tiefenwasser der zentralen Ostsee durch einen außergewöhnlichen Salzwassereinstrom im Dezember 2014.

The termination of long lasting stagnation in the central Baltic deep water due to an exceptional saline inflow event in December 2014.

In December 2014 one of the largest inflow events of saline water was detected by the automatic observation platforms, which are operated by the IOW in the western Baltic Sea. From beginning of December until the second Christmas Day this Major Baltic Inflow (MBI) transported 198 km³ saline water and 4 Gt of salt into the Baltic. This inflow terminated a long lasting stagnation period, which was established in 2004 after the last strong MBI 2003. The IOW is using this rare event for an intensified measuring campaign. The investigations are focused on the dynamics of the inflowing saline water and on the impact of the MBI on the various trophic levels of the Baltic Sea ecosystem. Since January 2015 the regular cruises of IOWs Baltic long term observation program were complemented by 14 additional expeditions. The gathered interdisciplinary data set is unique with respect to its spatial and

temporal resolution. The still ongoing analysis will provide detailed information about the evolution of a strong MBI, and its impact on the Baltic Sea ecosystem.

Im Dezember 2014 registrierten die vom IOW betriebenen automatischen Stationen in der westlichen Ostsee einen der größten bisher beobachteten Salzwassereinstrome. Von Anfang Dezember bis zum zweiten Weihnachtsfeiertag transportierte dieser „Major Baltic Inflow“ (MBI) 198 km³ salzreiches Wasser mit 4 Gt Salz in die Ostsee. Dieser Einstrom beendete eine langjährige Stagnationsperiode im Tiefenwasser der Ostsee, die 2004 nach dem letzten starken MBI von 2003 begann. Das IOW nutzte dieses seltene Ereignis um mit einem intensiven Messprogramm die Ausbreitung des eingeströmten Salz-

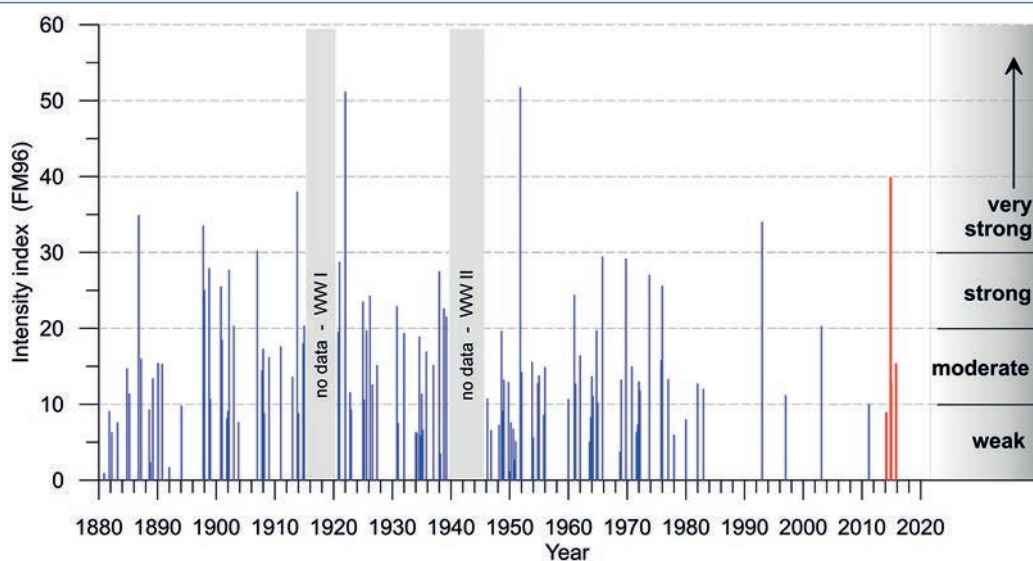


Abb. 1: Statistik der großen Salzwassereinstrome (MBI) von 1880 bis 2016 (erweitert nach Matthäus et al., 2008). Die Serie der Einstromereignisse von Oktober 2013 bis Februar 2016, mit dem Extremereignis von Dezember 2014, ist in rot dargestellt. / Fig. 1: Frequency of Major Baltic Inflows (MBI) from 1880 to 2016 (extended after Matthäus et al., 2008). The recent MBI series from October 2013 to February 2016, including the extreme event of December 2014, is depicted in red.

wassers, sowie die Auswirkungen des MBI auf die verschiedenen trophischen Ebenen des Ökosystems zu untersuchen. Ab Januar 2015 wurden zusätzlich zu den regulären Fahrten des Ostseelangzeitdatenprogrammes des IOW weitere 14 Expeditionen durchgeführt. Der dabei erhobene interdisziplinäre Datensatz ist in seiner zeitlichen und räumlichen Auflösung bisher einmalig, und erlaubt detaillierte Einblicke in die Entwicklung eines starken MBI, und in dessen Auswirkung auf das Ökosystem der Ostsee.

Große barotrope Salzwassereintröme transportieren im langjährigen Mittel etwa 50 Prozent der aus der Nordsee eingetragenen Salzmenge in die Ostsee, und stellen damit einen der Hauptbeiträge in der Salzbilanz der Ostsee dar. Für die stark geschichteten tiefen Becken der zentralen Ostsee sind sie die einzige Quelle der Tiefenwasserbelüftung. Sie haben deshalb entscheidenden Einfluss auf den Zustand und die zeitliche Entwicklung des Ökosystems. MBIs werden durch spezielle räumliche und zeitliche Muster der großräumigen Wind- und Luftdruckfelder über der Nord- und Ostsee initiiert und angetrieben. Die Häufigkeit und Intensität der MBI (Abb. 1) reagiert deshalb sensitiv auf Änderungen in der atmosphärischen Zirkulation, und damit auf Änderungen im Klima in Nord- und Mitteleuropa. Salzwassereintrüche traten in der Zeit vor 1980 häufig in Gruppen auf. Seit dem ist der MBI

2014 der erste starke Salzwassereintruch der ebenfalls durch mehrere kleine bis mittlere MBI begleitet wurde. Die Sequenz der aktuellen MBI wurde durch zwei kleinere Einströme im Oktober 2013 und im März 2014 eingeleitet. Das kalte und sauerstoffreiche Wasser dieser MBI erreichte Mitte Mai 2014 das östliche Gotlandbecken. Obwohl die Menge des eingeströmten Wassers für eine dauerhafte Belüftung des Tiefenwassers nicht ausreichte, wurde durch diesen Einstrom die Schwefelwasserstoffkonzentration im Tiefenwasser deutlich reduziert. Kleinere oxische Wasserkörper dieses MBI passierten noch bis Januar 2015 sporadisch die IOW Langzeitverankerung Gotland Nordost.

Eine anhaltende Ostwindlage im November 2014, gefolgt von einer fast 4 Wochen andauernden Starkwindperiode mit westlichen Winden, verursachte den extremen MBI im Dezember 2014. Dieses Ereignis transportierte die drittgrößte, bei einem MBI beobachtete Salzmenge in die Ostsee. Das relativ warme Wasser dieses MBI erreichte im März 2015 das östliche Gotlandbecken und verdrängte das anoxische Tiefenwasser. Bis Mai 2015 war das östliche Gotlandbecken zwischen 140 m Tiefe und dem Boden vollständig belüftet. Darüber hielten sich noch Reste des anoxischen ehemaligen Bodenwassers (Abb. 2). Entgegen der ersten Erwartungen nahm der Sauerstoffgehalt im Bodenwasser des

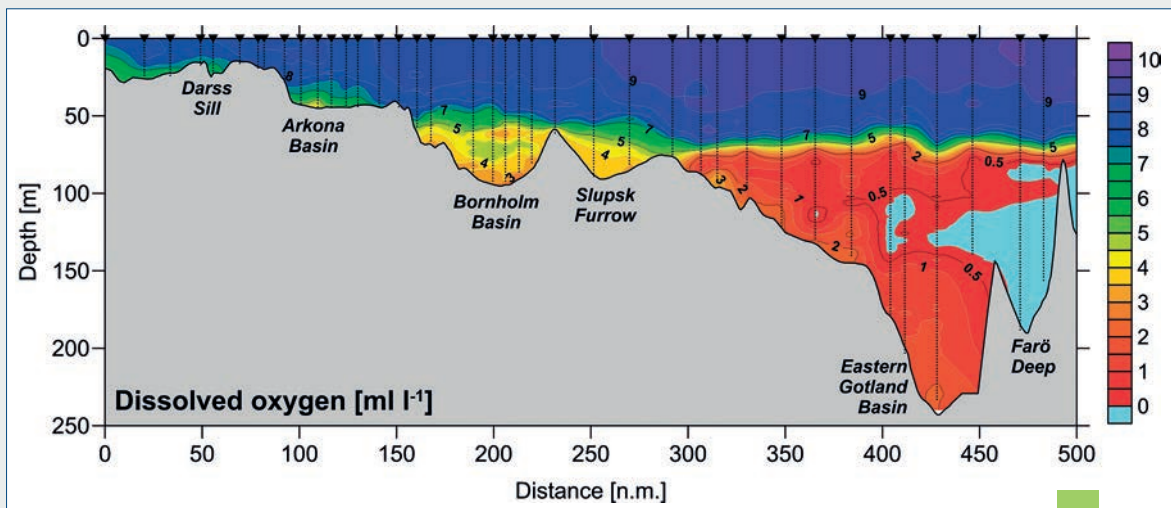


Abb. 2: Verteilung der Sauerstoffkonzentration entlang des Talwegs der Ostsee von der Mecklenburger Bucht bis zum östlichen Gotlandbecken im Mai 2015. Zu dieser Zeit hat das salzreiche Wasser des MBI 2014 bereits die tiefen Bereiche des östlichen Gotlandbeckens erreicht und das alte anoxische Tiefenwasser (hellblau) in höhere Schichten verdrängt. / Fig. 2: Distribution of dissolved oxygen concentration along the talweg of the Baltic, from the Mecklenburg Bight towards the eastern Gotland basin in May 2015. At this time the saline water of the MBI 2014 has arrived in the deep layers of the eastern Gotland basin. The old anoxic deep water (light blue) was lifted up.

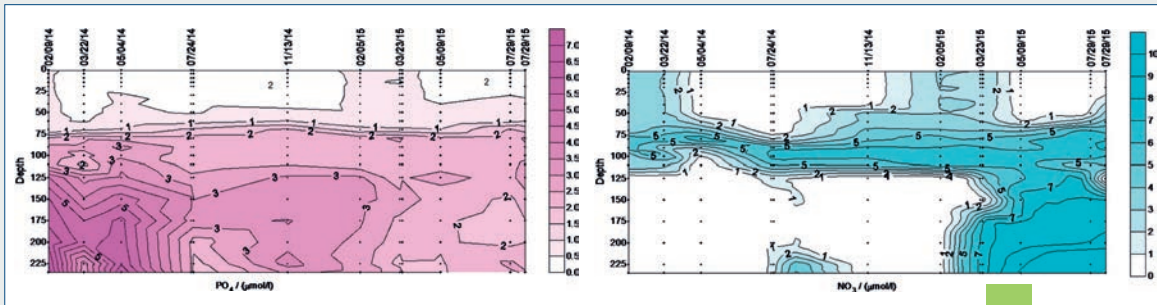


Abb. 3: Entwicklung der Phosphat- und Nitratkonzentrationen im Gotlandtief zwischen Februar 2014 und Juli 2015. / Fig. 3: Temporal progression of phosphate and nitrate concentrations in the Gotland Deep between February 2014 and July 2015.

östlichen Gotlandbeckens jedoch relativ schnell wieder ab. Zeitreihenmessungen der Langzeitverankerungen in 2 m und 20 m Höhe über dem Boden zeigten einen weitgehenden Verbrauch des eingebrachten Sauerstoffs bereits im September, bzw. im Dezember 2015. Welche Prozesse die schnelle Sauerstoffreduktion kontrollieren, ist noch nicht vollständig geklärt und Gegenstand aktueller Untersuchungen.

Im November 2015 und Februar 2016 wurden bei zwei mittleren MBI weitere 1,5 bzw. 1,7 Gt Salz in die Ostsee transportiert. Das eingeströmte Salzwasser breitete sich sehr schnell in Richtung der zentralen Ostsee aus, da es das Bornholmbecken zum großen Teil im Bereich der Halokline passieren konnte. Bereits Anfang Februar 2016 wurde eine erneute Belüftung des Tiefenwassers im östlichen Gotlandbecken registriert. Diese MBI verstärkten kurzfristig die Wirkung des extremen MBI von Dezember 2014, führten jedoch auch zu einer Verstärkung der Dichteschichtung. Der Bodensalzgehalt im Gotlandtief betrug im März 2016 $13,85 \text{ g kg}^{-1}$, und lag damit um $1,8 \text{ g kg}^{-1}$ höher als zu Beginn der aktuellen Einstromsequenz im März 2014. Die Verstärkung der Dichteschichtung erhöht die Wahrscheinlichkeit einer länger andauernden Stagnationsperiode in den kommenden Jahren. Trotz des großen Einstromvolumens der MBI Serie erreichte das eingeströmte sauerstoffreiche Wasser nur das östliche Gotlandbecken. Das nördliche und das westliche Gotlandbecken blieben von der Belüftung ausgeschlossen, auch wenn hier die Schwefelwasserstoffkonzentrationen leicht abnahmen.

Die Nährstoffverhältnisse im Tiefenwasser reagierten auf den Wechsel von anoxischen zu oxischen Bedingungen wie erwartet (Abb. 3). In der Gegen-

wart von Sauerstoff wird Phosphat teilweise in den Sedimenten und an sedimentierenden Partikeln als Eisen-3-hydroxophosphat gebunden. Wenn das System zum anoxischen Zustand zurückkehrt, wird dieser Komplex reduziert und Phosphat und Eisen-II-Ionen werden freigesetzt. Auch die anorganischen Stickstoffkomponenten werden durch das Wechselspiel zwischen Sauerstoff und Schwefelwasserstoff beeinflusst. An anoxischen Grenzflächen kann Nitrat zu molekularem Stickstoffgas denitrifiziert werden. Ammonium, das aus dem Sediment in das Bodenwasser gelangt oder bei der Mineralisation organischen Materials entsteht, kann nicht oxidiert werden und reichert sich an. Im Gegensatz dazu besteht der anorganische Stickstoffpool in Anwesenheit von Sauerstoff fast ausschließlich in der oxidierten Form als Nitrat.

Volker Mohrholz^{PHY}, Michael Naumann^{PHY},
Günther Nausch^{CHE}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Mohrholz, V., Naumann, M., Nausch, G., Krüger, S., Gräwe, U. (2015): Fresh oxygen for the Baltic Sea—An exceptional saline inflow after a decade of stagnation. *J. Mar. Sys.* 148: 152–166.

Naumann, M., Nausch G. (2015): Salzwassereinstrom 2014 – Die Ostsee atmet auf. *Chem. Unserer Zeit* 49: 76-80.

Gräwe, U. Burchard, H., Naumann, M., Mohrholz, V. (2015): Anatomizing one of the largest saltwater inflows into the Baltic Sea in December 2014. *J. Geophys. Res.* 120: 7676-7697.

Eiszeitliche Temperatursprünge im Schwarzen Meer

Abrupt temperature changes in the Black Sea during the last glacial

Since about 9,000 years, the modern anoxic Black Sea receives salt water from the Mediterranean Sea via the narrow Bosphorus strait. During the last glacial, however, the lowered global sea level caused isolation and the basin evolved to a brackish-limnic and oxygenated Black Sea 'Lake' (Fig. 1). The last glacial is well known for frequent and abrupt changes from cold stadials to warm interstadials, the so-called Dansgaard-Oeschger cycles, first identified in the Greenland-North Atlantic realm. A highly resolved multi-proxy approach on a sediment core from the SE Black Sea (RV METEOR expedition M72/5) revealed for the first time pronounced Dansgaard-Oeschger temperature variability for the Eurasian inland (Fig. 2). Strong changes in temperature and rainfall significantly affected the environmental dynamics in the glacial Black Sea 'Lake' (Fig. 3). These studies formed part of the DFG priority program 1266 INTERDYNAMIC (project DynNAP). The investigations at the IOW were realized in close collaboration with the Universities of Göttingen and Bern, the Geoforschungszentrum Potsdam (GFZ), the Alfred Wegener Institut Bremerhaven (AWI), the Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK), and the Centre Européen

de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement (CEREGE, France).

Seit etwa 9.000 Jahren ist das Schwarze Meer über die flache Bosphorus-Meerenge mit dem Mittelmeer verbunden (Abb. 1). Der gleichzeitige Zustrom von salzreichem Mittelmeerwasser und Süßwasser über Flüsse führte zur Ausbildung einer geschichteten Wassersäule. Diese sogenannte Dichtesprungschicht in ca. 100 m Wassertiefe verhindert den vertikalen Austausch von Wassermassen und somit die Belüftung des Tiefenwassers. Mikrobiell induzierte Sauerstoffzehrung durch Abbau organischen Materials sowie die Freisetzung von Schwefelwasserstoff aus Sedimenten führen dazu, dass heute ca. 87 % der Wassersäule sulfidisch sind.

Durch die Ausbreitung der kontinentalen Eisschilde während der letzten Eiszeit sank der globale Meeresspiegel um etwa 135 m, wodurch die Verbindung zum Mittelmeer unterbrochen wurde (Abb. 1). So entstand ein isolierter, zunehmend aussüßender und belüfteter „Schwarzes Meer-See“. In diese eiszeitliche See-Phase fallen bedeutende Klimaschwankungen, die aus Untersuchungen an Eiskernen von Grön-

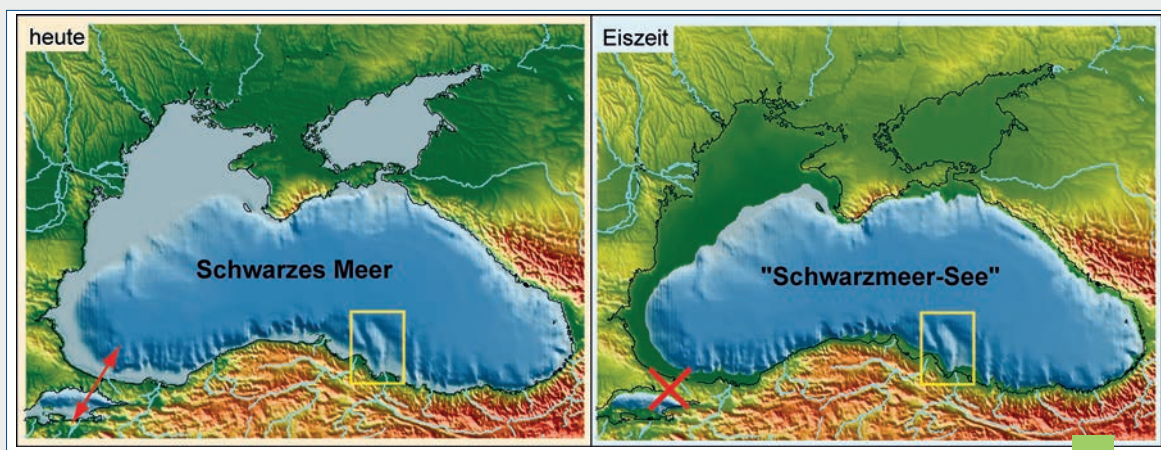


Abb. 1: Das heutige Schwarze Meer mit seiner Verbindung zum Mittelmeer über den Bosphorus (links) und der eiszeitliche Schwarzmeer-See bei einem etwa 110 m niedrigeren Meeresspiegel (rechts). Die Verbindung/Isolation mit/vom Mittelmeer ist durch den roten Pfeil bzw. das rote Kreuz markiert. Das gelbe Rechteck kennzeichnet die Lokalität der Sedimentkerne, die während der Ausfahrt M72/5 mit dem FS METEOR im südöstlichen Schwarzen Meer am Archangelsky Rücken gewonnen wurden. / Fig. 1: Maps showing the Black Sea with the present sea level (left) and during the last glacial with a sea level lowered by about 110 m (right). The red arrow and cross denote the connection and isolation to/from the Mediterranean Sea, respectively. The yellow rectangle marks the location of sediment cores retrieved during research cruise M72/5 with RV METEOR in the southeastern Black Sea at the Archangelsky Ridge.

land gut bekannt sind (Abb. 2A). Während dieser sogenannten Dansgaard-Oeschger Zyklen kam es auf der Nordhemisphäre zu mehrfachen Temperatursprüngen. Auf plötzliche Erwärmungen (Interstadiale) folgten allmähliche Abkühlungen (Stadiale). Auch wenn diese Klimavariabilität ebenfalls in nordatlantischen Sedimentkernen beobachtet wurde, blieb der Einfluss dieses Phänomens auf den eurasischen Kontinent weitgehend ungeklärt.

Hochauflösende Untersuchungen an einem Sedimentkern (25GC-1) aus dem damaligen Schwarzmeer-See, der während der FS METEOR Expedition M72/5 am Archangelsky Rücken im südöstlichen Schwarzen Meer gewonnen wurde, konnten diese Temperatursprünge erstmals quantitativ in einem kontinental beeinflussten Gebiet bestätigen (Abb. 2B). Im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1266 INTERDYNAMIK wurden im Projekt DynNAP am IOW unter Beteiligung des GFZ-Potsdam, des AWI-Bremerhaven sowie den Universitäten Göttingen und Bern detaillierte Multi-Proxy Studien an diesem Sedimentkern durchgeführt. Die Analyse von Biomarkern, die in Kooperation mit dem CEREGE-Institut (Aix-en-Provence, Frankreich) durchgeführt wurde, erlaubte die Rekonstruktion von mit dem Nordatlantik vergleichbaren Temperaturamplituden von bis zu 4°C während der Dansgaard-Oeschger Zyklen. Der Nachweis dieser Temperaturschwankungen bis in den Eurasischen Kontinent hinein deckt sich gleich-

zeitig mit aktuellen Klimamodellen, die in Zusammenarbeit mit dem PIK-Institut (Potsdam) erarbeitet wurden. Zudem haben Pollenuntersuchungen der Universität Göttingen ergeben, dass es während der wärmeren Interstadiale aufgrund erhöhter Niederschläge zur Waldausbreitung in Nordostanatolien kam (Abb. 2C). Ein Rückzug der Wälder, erkennbar an der verringerten Anzahl von Baumpollen, weist wiederum auf zunehmende Trockenheit während der kälteren Stadiale hin. Ähnlich wie heute an der Nordküste des Schwarzen Meeres war der südliche Schwarzmeer-See während der stadialen Winter von Küsteneis bedeckt, was an einer erhöhten Anzahl von küsteneistransportierten Partikeln (IRDc-coastal ice-rafted detritus) erkennbar ist (Abb. 2E). Langfristig gesehen traten besonders kalte Winter während Phasen vergrößertem Eisvolumens auf, da die Ausbreitung des Eisschildes nach Süden einen stärkeren Einfluss der atmosphärischen Polarfront in der Schwarzmeerregion bedingte (Abb. 2D, E). Die Klimaveränderungen während der Dansgaard-Oeschger Zyklen hatten zudem eine erhebliche Bedeutung für die Umweltbedingungen des damaligen Sees. Während die trockeneren Stadiale durch den Eintrag von äolischem Material über verstärkte Westwinde geprägt waren (Abb. 3A), führten erhöhte Niederschläge sowie ein partielles Schmelzen des Eurasischen Eisschildes zu einem Überschuss an Süßwasser in den wärmeren Interstadien. Der

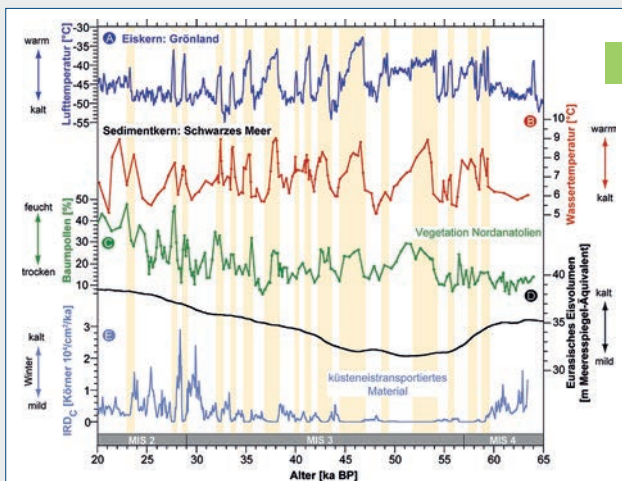


Abb. 2: Die Klimabedingungen zwischen 20.000 und 65.000 Jahren vor heute (20-65 ka BP): A) Temperaturveränderungen in Grönland rekonstruiert mithilfe von Stickstoffisotopen an einem Eiskern (NGRIP; Kindler et al., 2014). Die roten Balken kennzeichnen die warmen Interstadiale während der sogenannten Dansgaard-Oeschger Zyklen. B) Mit den grönländischen Temperaturschwankungen zeitgleiche Temperaturamplituden von bis zu 4°C im eiszeitlichen Schwarzmeer-See. C) Waldausbreitung während der warmen Interstadiale weist auf gleichzeitig erhöhte Niederschlagsmengen hin. D) Langfristige Rückzugs- und Ausbreitungsbewegungen des Eurasischen Eisschildes (Bintanja und van de Wal, 2008). E) Küsteneistransportierte Sedimentkörner (IRDc – coastal ice-rafted detritus) deuten auf besonders kalte Winter während der meisten Stadiale hin. Die Daten aus B, C und E basieren auf Untersuchungen am Sedimentkern 25GC-1, der während der FS METEOR Expedition

M72/5 gewonnen wurde. / Fig. 2: The climate conditions between 20,000 and 65,000 years before present (20-65 ka BP): A) Temperature changes in Greenland reconstructed by nitrogen isotopes from an ice core (NGRIP; Kindler et al., 2014). The red bars denote the warm interstadials during the so-called Dansgaard-Oeschger cycles. B) Temperature amplitudes of up to 4°C in the formerly Black Sea 'Lake' synchronous to the Greenland temperature fluctuations. C) Forest expansion during the warm interstadials indicate concurrently increasing rainfall amounts. D) Long-term retreat and expansion of the Eurasian Ice Sheet (Bintanja and van de Wal, 2008). E) Coastal ice rafted detritus (IRDc) suggests exceptional cold winters during most stadials. Data from B, C, and E base on analyses carried out on the sediment core 25GC-1 retrieved during the RV METEOR expedition M72/5.

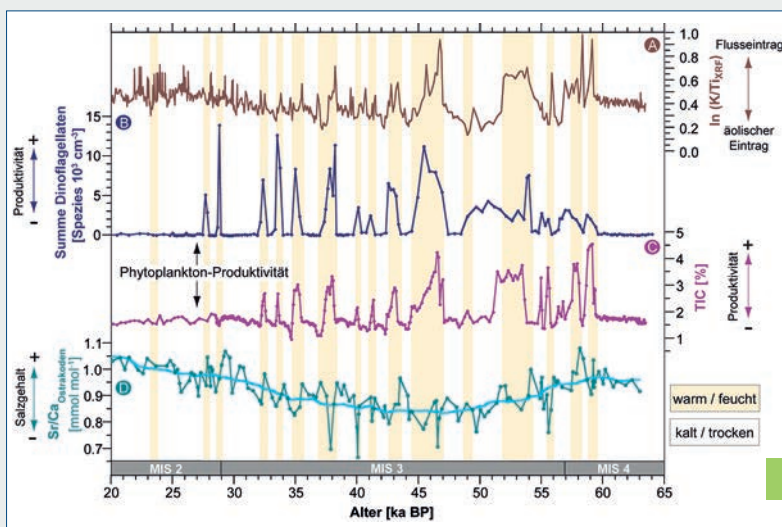


Abb. 3: Die Umweltveränderungen im Schwarzmeer-See als Folge der starken Klimaschwankungen während der letzten Eiszeit. A) $\ln(K/Ti_{XRF})$ zeigt Schwankungen in der Eintragsdynamik an. Während K vorrangig über die Flüsse transportiert wird, gelangt ein zusätzlicher Beitrag an Ti über Winde als äolischer Detritus in das Becken. B) Die Summe der Dinoflagellaten, als einer der Hauptprimärproduzenten, weist auf deutliche Schwankungen in der Produktivität während der Dansgaard-Oeschger Zyklen hin. C) Authigen gefälltes Karbonat (TIC-total inorganic carbon) als indirekter Proxy für Produktivitätsänderungen, da bei zunehmender Primärproduktivität die Karbonatlöslichkeit sinkt bzw. die

Karbonatübersättigung steigt. D) Das Sr/Ca- Verhältnis in benthischen Ostrakodenschalen zeigt Schwankungen im Salzgehalt an, da mit zunehmendem Salzgehalt mehr Sr in die Schalen eingebaut wird. Alle gezeigten Daten basieren auf Untersuchungen an dem Sedimentkern 25GC-1, der während der FS METEOR Expedition M72/5 gewonnen wurde. / Fig. 3: The environmental changes in the Black Sea "Lake" in response to the severe climate fluctuations during the last glacial. A) $\ln(K/Ti_{XRF})$ reflects terrestrial input variability. While K is mainly transported by rivers, additional Ti contribution occurs via aeolian detritus. B) The sum of dinoflagellates, one of the main primary producers, indicates pronounced fluctuations in productivity during the Dansgaard-Oeschger cycles. C) Inorganic authigenic carbonate (TIC-total inorganic carbon) as an indirect proxy for changes in productivity, because increasing primary productivity results in decreasing carbonate solubility and carbonate supersaturation, respectively. D) The Sr/Ca ratio of benthic ostracod valves indicates changing salinity due to preferential incorporation of Sr into the carbonate valves under higher salinity conditions and vice versa. The data shown here base on analyses carried out on the sediment core 25GC-1 retrieved during the RV METEOR expedition M72/5.

erhöhte Süßwassereintrag ist zum Beispiel am Element Kalium (K) ersichtlich, das vorrangig über Flüsse in Form von Tonmineralen eingetragen wird (Abb. 3A). Eine verbesserte Nährstoffzufuhr sowie höhere Temperaturen führten während der Interstadiale zu einer stärkeren Produktivität, die sich z. B. in einer erhöhten Dinoflagellatenanzahl widerspiegelt (Abb. 3B). Die erhöhte Phytoplankton-Aktivität während der warmen Phasen führte zur Ausfällung von Kalzit aufgrund von Karbonatübersättigung, weshalb der Gesamtgehalt an anorganischem Kohlenstoff als weiterer Anzeiger für Produktivitätsänderungen genutzt werden kann (Abb. 3C). Die erhöhte Süßwasserzufuhr während der Interstadiale führte schließlich zu einem abnehmenden Salzgehalt, den man an niedrigeren Sr/Ca Verhältnissen in den Schalen von Muschelkrebse (Ostrakoden) ablesen kann (Abb. 3D). Ferner ist ein langfristiges Aussüßen während der ersten Hälfte dieses sogenannten Marinen Isotopenstadiums 3 (MIS 3) zu erkennen. Die erhöhten Süßwassereinträge, sowohl während der Interstadiale als auch während des frühen MIS 3, gingen sehr wahrscheinlich mit einem bedeutsamen Anstieg des Seespiegels einher.

Antje Wegwerth^{GEO}, Jérôme Kaiser^{GEO},
Olaf Dellwig^{GEO}, Helge W. Arz^{GEO}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Shumilovskikh, L. S., Fleitmann, D., Nowaczyk, N., Behling, H., Marret, F., Wegwerth, A., Arz, H. W. (2014): Orbital- and millennial-scale environmental changes between 64 and 20 ka BP recorded in Black Sea sediments. *Climate of the Past* 10: 939-954.

Wegwerth, A., Ganopolski, A., Ménot, G., Kaiser, J., Dellwig, O., Bard, E., Lamy, F., and Arz, H. W. (2015): Black Sea temperature response to glacial millennial-scale climate variability. *Geophysical Research Letters* 42(19): 8147-8154.

Wegwerth, A., Kaiser, J., Dellwig, O., Shumilovskikh, L. S., Nowaczyk, N. R., Arz, H. W. (2016): Northern hemisphere climate control on the environmental dynamics in the glacial Black Sea 'Lake'. *Quaternary Science Reviews* 135: 41-53.

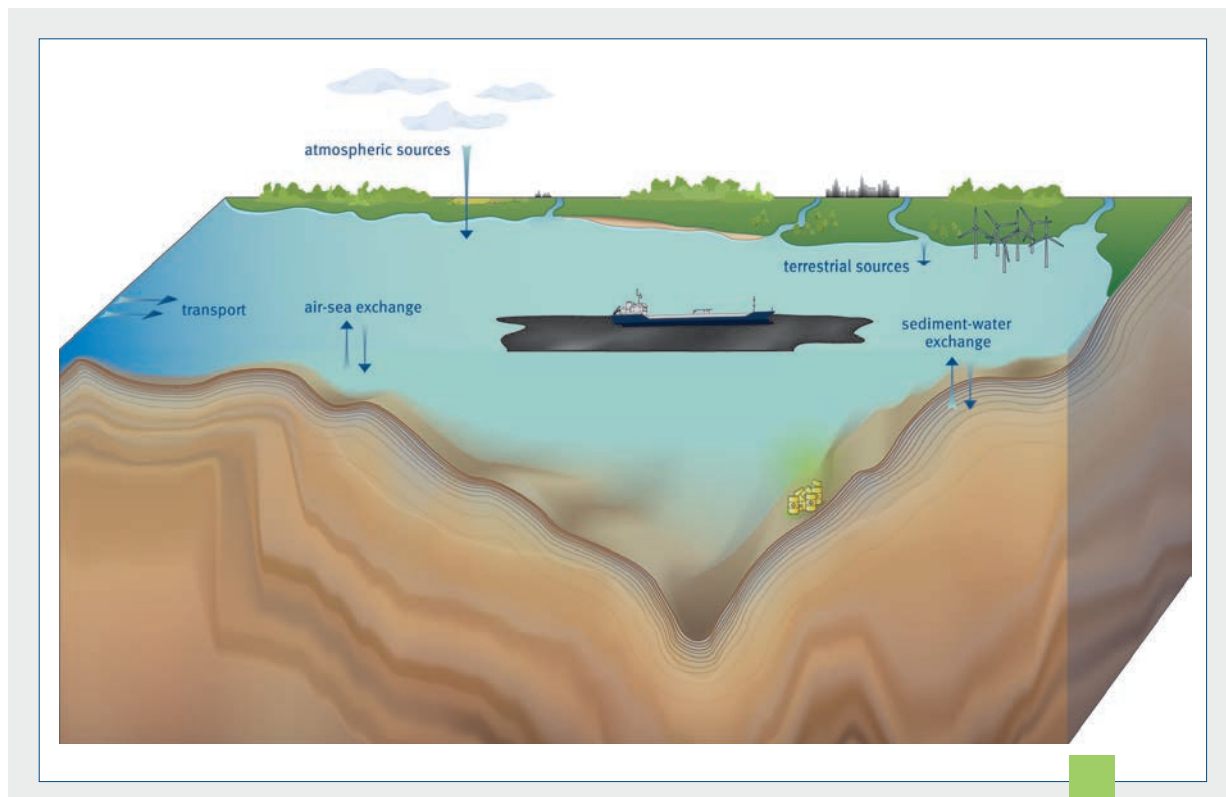
2.4 Forschungsschwerpunkt 4: Küstenmeere und Gesellschaft

Die Ostsee steht massiv unter Druck. Kaum ein anderes Meer wird von menschlichen Aktivitäten stärker beeinflusst als die Baltische See im Herzen Europas – sie ist Rohstofflieferant, Verkehrsader und Endlager für Schadstoffe zugleich. Im Forschungsschwerpunkt 4 (FS 4) befassen sich die WissenschaftlerInnen des IOW mit den Wechselwirkungen zwischen dem Ökosystem Ostsee und den Aktivitäten des Menschen.

Research Focus 4: Coastal seas and society

The Baltic Sea, located in the heart of Europe, is under massive pressure. There is hardly another sea that is more exposed to human activities – as a maritime thoroughfare, dumping ground and source of raw materials. In Research Focus 4 (RF 4), IOW scientists consider the interactions between the Baltic Sea ecosystem and human activities.

Forschungsschwerpunktsprecher / Spokesmen of the research focus
Dr. Holger Janßen, Dr. Alexander Darr



Polare organische Schadstoffe in Binnenmeeren

Organic polar pollutants in the inland seas

The Baltic Sea and other inland seas are particularly susceptible to pollution due to many anthropogenic activities within their catchment area. Coastal zones, especially areas around large cities, ports and estuaries, show high contamination levels, while open waters are less affected by hazardous substances. For the last decades the environmental scientists have been mostly interested in pollution by oil, persistent organic pollutants or heavy metals. Data about contamination by polar substances are scarce and are mostly reported for rivers and near-shore waters. This precludes reliable understanding of their fate and effect in marine ecosystems. Thus our aim was to estimate current concentrations and distribution of various classes of polar organic pollutants in the upper water layer of the sea. We were especially interested in polar pesticides and UV-absorbing chemicals (UV-filters) and their effect on water quality in the Baltic Sea, the Black Sea and the Mediterranean Sea.

Aufgrund der toxischen Wirkungen auf aquatische Organismen und des potentiellen Verlustes von Habitaten und Biodiversität stellt die chemische Verschmutzung eine Gefährdung der marinen Umwelt dar. Seit Jahrzehnten liegt das Hauptaugenmerk dabei auf der Verschmutzung durch Öl, persistente organische Schadstoffe (POP) und Schwermetalle. Neuerdings wird aber auch den polaren Substanzen mehr und mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Viele dieser Stoffe werden als Pestizide, Biozide oder Kosmetika eingesetzt, z. B. in Shampoos, Sonnencremes und Körperlotionen sowie in verschiedenen Industrieprodukten. Aufgrund ihrer weit verbreiteten Nutzung und ihres hydrophilen Charakters werden sie sehr häufig sowohl in Gewässern als auch im Grundwasser nachgewiesen. Obwohl diese Substanzen für gewöhnlich weniger toxisch sind als die altbekannten Schadstoffe, wirft ihre Omnipräsenz in Binnengewässern doch die Frage nach den möglichen Effekten auf marine Ökosysteme auf.

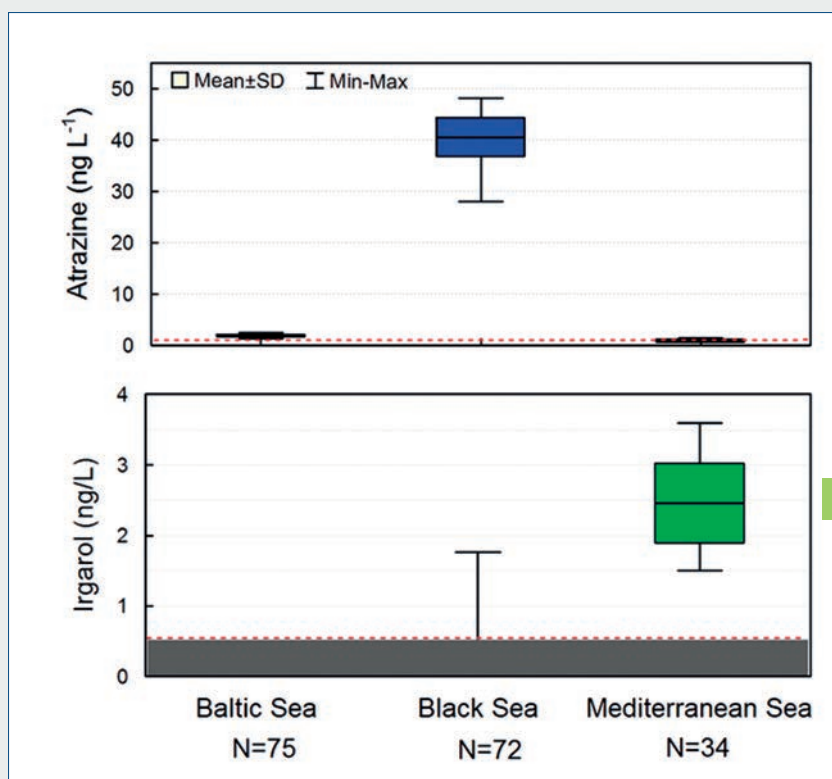


Abb. 1: Atrazin- und Irgarol-Konzentrationen in der Ostsee, im Schwarzen Meer und im Mittelmeer. Boxen zeigen Mittelwerte und Standardabweichungen, Whiskers zeigen Minimum und Maximum. Die rote gestrichelte Linie markiert die Nachweisgrenze. / Fig. 1: Concentration of atrazine and irgarol in Baltic Sea, Black Sea and Mediterranean Sea. Boxes represent mean value plus standard deviation, whiskers show minimum and maximum values. Red dash line marks values below detection limits.

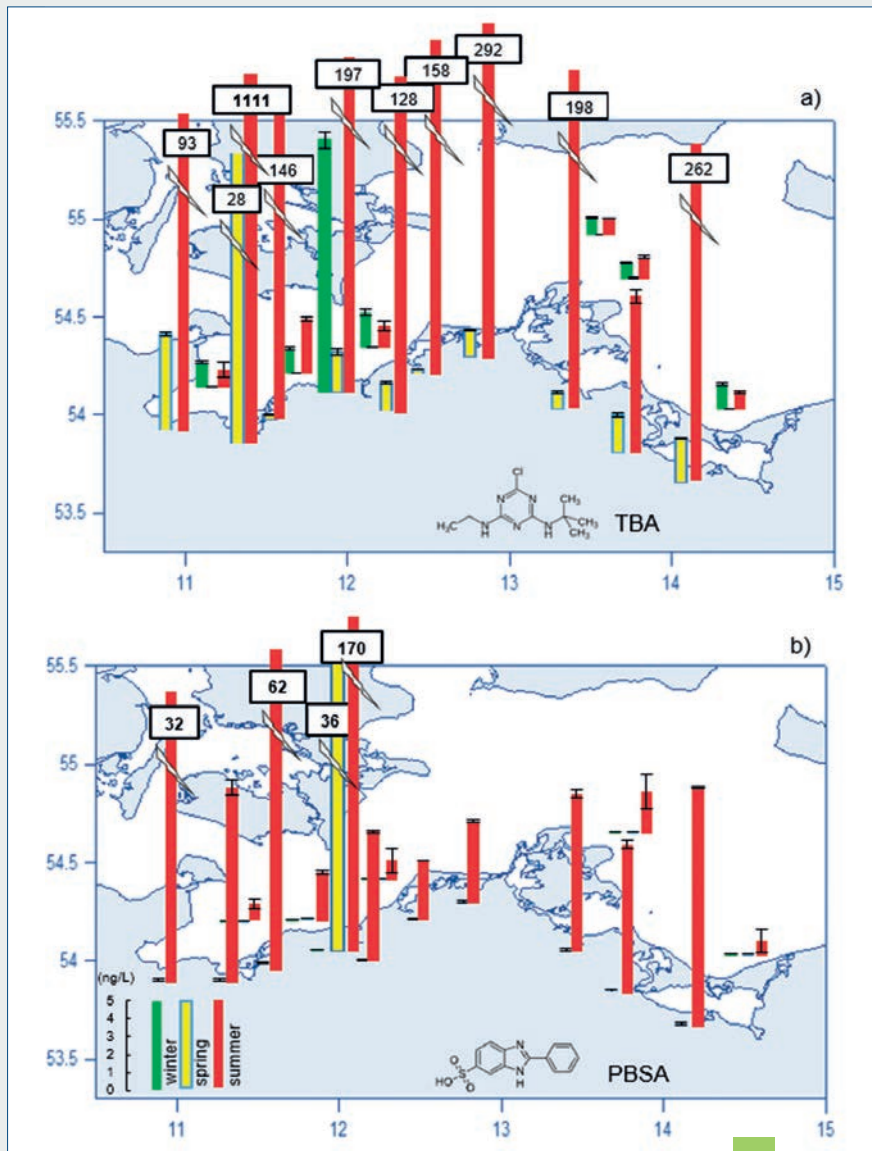


Abb. 2: Konzentrationen (ng/L) des Pestizids Terbutylazine (a) und des UV-Filters PBSA (b) in der Ostsee und inneren deutschen Küstengewässern. / Fig. 2: The concentrations (ng/L) and distribution of pesticide terbutylazine (a) and UV-filter PBSA (b) in the Baltic Sea and German inner coastal waters.

Durch die intensiven anthropogenen Nutzungen in großen Einzugsgebieten sind Binnenmeere besonders von Schadstoffeinträgen betroffen. So weisen Küstenzonen, insbesondere rund um große Städte, Häfen und Flussmündungen oft hohe Verschmutzungsgrade auf. Die offene See ist dagegen meist weniger betroffen, jedoch gibt es gerade für polare organische Schadstoffe nur wenige Informationen. Das Fehlen einer soliden Datengrundlage bedeutet einen großen Nachteil für das Verständnis der Verteilung und der Effekte gefährlicher Substanzen auf marine Ökosysteme.

beträchtlich höhere Konzentrationen des Herbizids Atrazin (ATR) als in den beiden anderen Meeren (Abb. 1). Ursache hierfür sind sicher die rechtlichen Regularien in den verschiedenen Regionen. Vermutlich führt das EU-weite Verbot der Verwendung von Atrazin als Pflanzenschutzmittel letztlich zu geringen Konzentrationen in der Ostsee und im Mittelmeer, während die andauernde Verwendung Atrazins durch einige Anrainerstaaten des Schwarzen Meeres hier zu weiterhin hohen Konzentrationen im Wasser führt. Unsere Beobachtungen zeigten auch, dass die Persistenz dieses Stoffes in der

Um Datenlücken über die Konzentrationen und die Verteilung verschiedener Klassen polarer organischer Schadstoffe, wie einiger Pestizide und UV-Filter, zumindest teilweise zu schließen, analysierten wir Oberflächen-Wasserproben aus der Ostsee, dem Schwarzen Meer und dem Mittelmeer. Wasserproben aus dem Mittelmeer und dem Schwarzen Meer wurden während der Reise des FS MARIA S. MERIAN im November 2013 (MSM33) gesammelt, Proben aus der Ostsee wurden auf einer Reise des FS ALKOR (AL430) im Februar 2014 sowie auf 2 Fahrten des FS ELISABETH MANN BORGESE im Mai (EMB69) und im Juni 2014 (EMB76) gewonnen.

Die Ergebnisse unserer Analysen zeigten, dass das Vorkommen und der Grad der Verschmutzung in den untersuchten Meeresgebieten variierten. Beispielsweise fanden wir im Schwarzen Meer

Umwelt langanhaltender ist als vermutet, und dass der kontinuierliche Einsatz auch Einfluss auf von der Eintragsquelle weit entfernte Ökosysteme haben kann.

Große Unterschiede zwischen den untersuchten Meeresgebieten wurden auch für das Herbizid Irgarol gefunden (Abb. 1). Es wird vor allem in Antifoulingbeschichtungen von Schiffsrümpfen und Unterwasserbauten eingesetzt, um dort sehr effektiv die Besiedlung und das Wachstum von Algen zu hemmen. Damit stellt diese Substanz aber auch ein Risiko für marine Algen dar und könnte Veränderungen der Ökologie aquatischer Systeme bewirken. In einigen europäischen Ländern (z. B. Schweden, Dänemark, Großbritannien) ist der Einsatz von Irgarol aus diesem Grunde verboten worden. 2013 wurde Irgarol in der EU-Wasserrahmenrichtlinie auf die Liste der prioritär gefährlichen Stoffe gesetzt. In unserer Studie lag die Konzentration von Irgarol in der Ostsee unterhalb der Nachweisgrenze, im Schwarzen Meer fanden wir die Substanz in 5 % der untersuchten Proben. Hingegen wiesen wir Irgarol in allen Mittelmeerproben nach. Hierfür könnte insbesondere die marine Freizeitschiffahrt verantwortlich sein, da Irgarol hier üblicherweise Anwendung als Antifouling-Anstrich findet und das Abwaschen dieser Anstriche als Haupteintragsquelle in die Gewässer gilt.

Die meisten polaren Schadstoffe gelangen über Flusseinträge aus urbanen und landwirtschaftlichen Regionen in die marinen Systeme. Demzufolge wiesen wir polare Schadstoffe in unserer Studie am häufigsten an den küstennahen Untersuchungsstationen nach. Um den Transport dieser Schadstoffe durch Flüsse aus Verschmutzungsquellen an Land eingehender zu untersuchen, beprobten wir 10 Ästuare entlang der deutschen Ostseeküste. Wie schon vermutet, lagen die Konzentrationen von z. B. Terbutylazin (TBA) hier weit über denen in der offenen Ostsee (Abb. 2). TBA wurde in Europa zum hauptsächlich eingesetzten Triazin-Herbizid, nachdem Atrazin (ATR) als Pflanzenschutzmittel verboten worden war. Die hohe Variabilität der Verteilung von TBA in den Ästuaren ist vermutlich der saisonalen Anwendung in der Landwirtschaft geschuldet. Seewärtig sanken die Konzentrationen aufgrund von Verdünnung, Abbau und Adsorption an partikulärem Material.

Auch die Konzentrationen des UV-Filters Phenylbenzimidazolsulfonsäure (PBSA) waren vermutlich als Folge von Durchmischungsprozessen in der offenen Ostsee sehr viel geringer als in den inneren Küstengewässern (Abb. 2). UV-Filter werden in großen Mengen in Kosmetikprodukten wie Sonnencremes, Shampoos und Körperlotionen und in Industrieprodukten zum Schutz vor Photodegradation verwendet. Die beobachtete saisonale Variabilität des Vorkommens von UV-Filtern in den untersuchten Küstengewässern mit höchsten Konzentrationen im Sommer ist wahrscheinlich sowohl auf den vermehrten direkten Eintrag aufgrund sommerlicher Freizeitaktivitäten zurückzuführen als auch auf den erhöhten Eintrag aus Kläranlagen. Die zu erwartenden Effekte für das Ökosystem sind demzufolge ebenfalls im Sommer am höchsten.

Alle drei untersuchten Meere sind Verschmutzungen mit zahlreichen und weltweit gebräuchlichen polaren organischen Substanzen ausgesetzt. Viele der untersuchten Stoffe lagen jedoch unterhalb der Nachweisgrenze (z. B. Bisphenol A) oder ihre Konzentrationen lagen unterhalb der entsprechenden Normen zur Umweltqualität der marinen Umwelt (z. B. Diuron, Isoproturon, Irgarol). Allein die Tatsache jedoch, dass wir eine Reihe dieser Substanzen kontinuierlich in der offenen See nachweisen konnten, ist hinsichtlich der Effekte dieser Schadstoffe in marinen Ökosystemen besorgniserregend.

Anna Orlikowska^{CHE}, Detlef E. Schulz-Bull^{CHE}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgender Veröffentlichung:

Orlikowska, A., Fisch, K., Schulz-Bull, D. E. (2015): Organic polar pollutants in surface waters of inland sea. *Mar. Pollut. Bull.* 101 (2): 860-866.

Der Ökosystemansatz in der Meeresraumordnung

The ecosystem approach in marine spatial planning

The ecosystem approach (EA) has been widely adopted as an overarching principle of marine spatial planning (MSP). However, this concept is variously understood and not necessarily translated into practice to MSP participants' satisfaction. Reasons for the so far unsatisfactory application of an EA in MSP were analysed in an empirical study and various forms of solutions were studied, e.g. for the placement of offshore wind farms, for the better integration of ecosystem services and improved communication of environmental data.

Ausgehend von der Erkenntnis, dass Meere in Zeiten intensiver und permanenter menschlicher Inanspruchnahme ein umfangreicheres Management als bisher benötigen, werden Raumordnungsinstrumente derzeit weltweit vom Land auf das Meer ausgedehnt. In Europa ist die Erstellung von Meeresraumordnungsplänen durch die Mitgliedsstaaten bis zum Jahr 2021 eine verbindliche Vorgabe der EU-Richtlinie 2014/89/EU. Hierbei hat die Europäische Kommission u. a. Forderungen der Vereinten

Nationen aufgegriffen und verlangt die Anwendung eines Ökosystemansatzes.

Eine empirische Studie mit deutschen Akteuren der Meeresraumordnung, insbesondere Bundes- und Landesbehörden, Wissenschaftlern und Verbänden, hat gezeigt, dass Praktiker oft große Schwierigkeiten mit der Umsetzung des als breit und zu theoretisch angelegten Konzepts des Ökosystemansatzes haben. Dies führt zu unterschiedlichen Deutungen des Konzepts und mithin zu Konflikten. Zwar wird der Bedarf für eine bessere Berücksichtigung ökosystemarer Belange im Management mariner Räume allgemein anerkannt und auch wird die Einschätzung, dass Meeresraumordnung einen solchen Ökosystemansatz grundsätzlich umsetzen kann, weitgehend geteilt, jedoch bleibt in der Praxis oft unklar, wie dies geschehen kann. In der Konsequenz setzen die bestehenden fünf deutschen Meeresraumordnungspläne einen Ökosystemansatz daher nicht oder nicht vollständig um.

Um praktikable Lösungen für verschiedene Aspekte des Ökosystemansatzes zu finden, wurden ver-

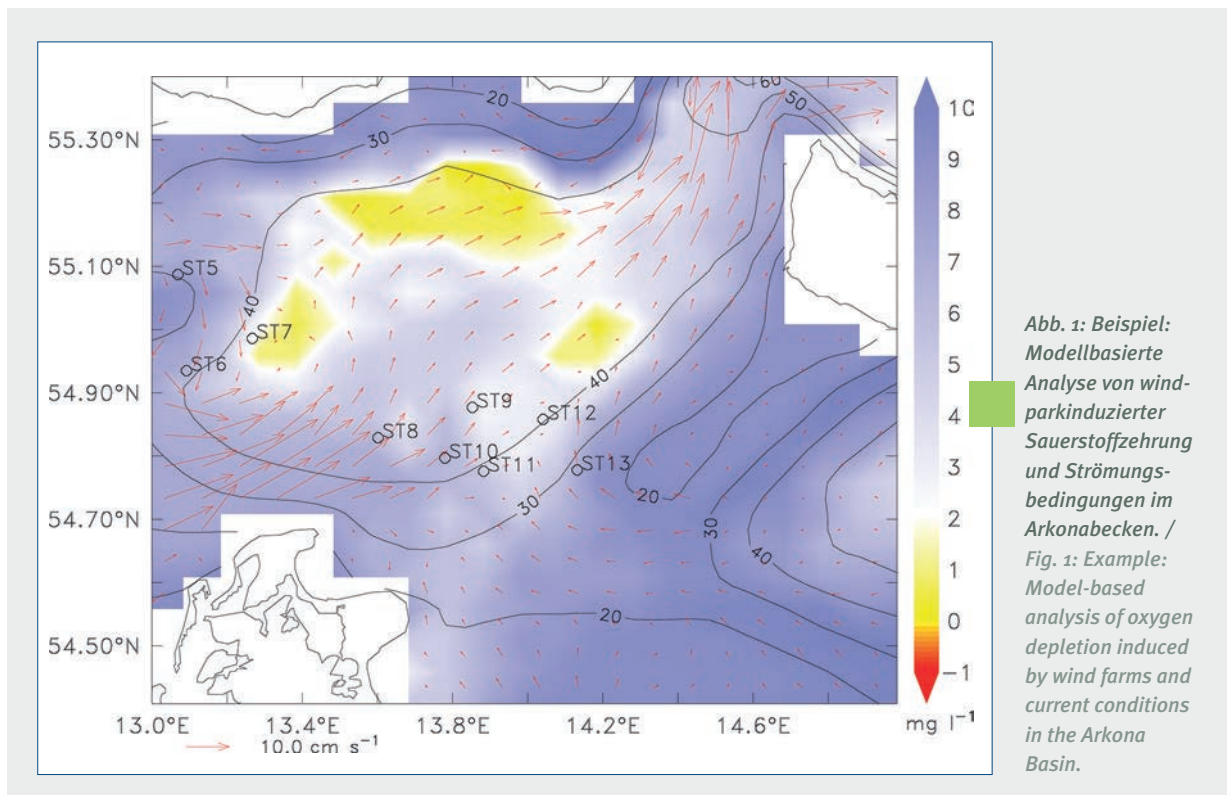


Abb. 1: Beispiel: Modellbasierte Analyse von windparkinduzierter Sauerstoffzehrung und Strömungsbedingungen im Arkonabecken. / Fig. 1: Example: Model-based analysis of oxygen depletion induced by wind farms and current conditions in the Arkona Basin.

schiedene Ansätze u. a. in den Bereichen Offshore-Windparks, marine Ökosystemdienstleistungen und Umweltkommunikation untersucht. Im Fall von Offshore-Windparks wurden die Möglichkeiten der Meeresraumordnung zur Reduktion von Auswirkungen des durch die Anlagen sekundär eingebrachten Hartsubstrats auf den Sauerstoffhaushalt der Ostsee analysiert. Die Windkraftpfeiler fungieren als Habitat für zahlreiche Arten, wobei die Miesmuschel *Mytilus edulis* die Entwicklung der Biomasse dominiert. In einer modellbasierten Studie konnte gezeigt werden, dass die Berücksichtigung von Strömungsverhältnissen und Vertikalzirkulation bei der Auswahl von Standorten für den Bau von Windparks in Zusammenhang mit der Pfeilerdichte die Auswirkungen des bakteriellen Abbaus der sich von den Pfeilern gelösten Biomasse auf das lokale Sauerstoffbudget minimieren kann (Abb. 1). Raumordnung kann diese Parameter für die Entwicklung von ökosystembasierten Plänen verwenden. Der Ökosystemansatz umfasst insbesondere auch die Forderung, ökosystemare Funktionen und Dienstleistungen im Zuge der Meeresraumordnung zu berücksichtigen. Am Beispiel von Heringslaichgründen im Greifswalder Bodden konnte gezeigt werden, dass hier eine regulatorische Lücke besteht,

die mit Hilfe der Meeresraumordnung geschlossen werden könnte. Die vom westlichen Ostseehering als Laichsubstrat genutzten Makrophyten unterliegen zahlreichen anthropogenen Stressoren, von denen die meisten durch Maßnahmen der Meeresraumordnung gesteuert werden können. Die Studie zeigt aber auch Grenzen der Raumordnung auf: Eutrophierung als Hauptstressor kann nicht im Rahmen der Meeresraumordnung angegangen werden (Abb. 2). Als ein wesentliches Hindernis für die Umsetzung eines Ökosystemansatzes wurde die unzureichende Verfügbarkeit von bestehenden marinen Daten in geeigneten Formaten und Auflösungen angegeben. Die Analyse eines trilateralen Geodatenportals für die Deutsche Bucht (Abb. 3) hat aufgezeigt, dass viele der für die Meeresraumordnung erforderlichen Daten zwar grundsätzlich vorhanden sind, jedoch sind sie bislang nicht bei modernen, leicht zugänglichen Datendiensten hinterlegt. Vielmehr müssen bestehende Daten häufig manuell in geeignete Formate überführt und harmonisiert werden. Der damit verbundene Aufwand ist zwar nicht zu vernachlässigen, dürfte aber im Rahmen der Möglichkeiten vieler regionaler Akteure liegen. Die Studie verdeutlichte auch, dass behördliche Akteure aufgrund ihres eingegrenzten Handlungsauftrags häufig nicht in

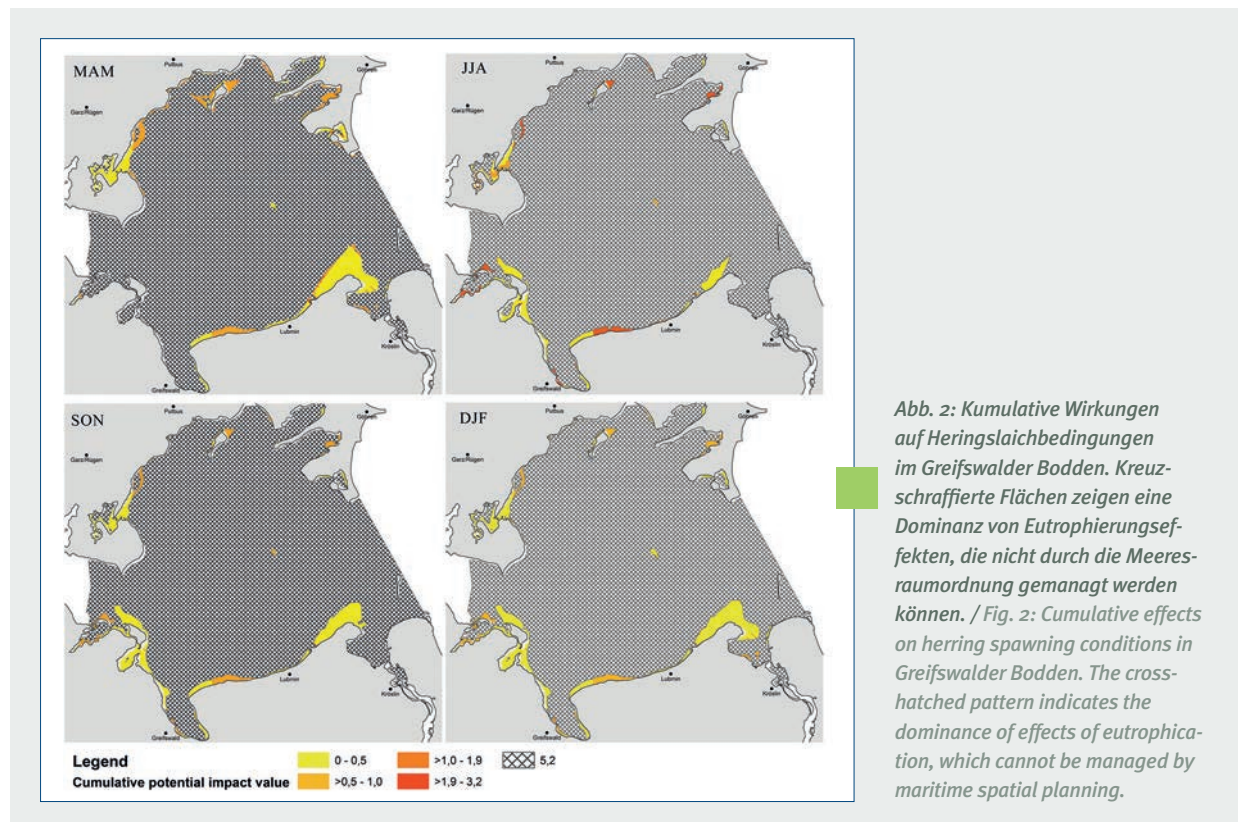


Abb. 2: Kumulative Wirkungen auf Heringslaichbedingungen im Greifswalder Bodden. Kreuzschraffierte Flächen zeigen eine Dominanz von Eutrophierungseffekten, die nicht durch die Meeresraumordnung gemanagt werden können. / Fig. 2: Cumulative effects on herring spawning conditions in Greifswalder Bodden. The cross-hatched pattern indicates the dominance of effects of eutrophication, which cannot be managed by maritime spatial planning.

der Lage sind, länder- und fachübergreifende Geodatenportale aufzubauen. Hier bieten sich Potenziale für interdisziplinäre wissenschaftliche oder zivilgesellschaftliche Einrichtungen.

Wesentlich für die Umsetzung eines Ökosystemansatzes sind flächendeckende Daten und Kenntnisse zum raumzeitlichen Verhalten insbesondere von geschützten und repräsentativen Arten. Die bestehenden, auf Einzelarten oder Einzellebensräume fokussierten Meeresschutzgebiete reichen nicht aus, um die naturschutzfachlichen Ziele nationaler und internationaler Gesetze und Konventionen zu erreichen. Im Rahmen des vom IOW koordinierten Forschungsvorhabens FABENA sollen daher die Möglichkeiten der Meeresraumordnung zur Umsetzung eines ökosystemar ausgerichteten Meeresmanagements analysiert und Lösungen entwickelt werden. Insbesondere wird untersucht werden, inwieweit die Ausweisung von raumzeitlichen Korridoren helfen kann die Konnektivität von Biotopverbänden zu erhalten bzw. zu verbessern.

Holger Janßen^{BIO}, Kerstin Schiele^{BIO}, Anne Hiller^{BIO}, Anne Luttmann^{BIO}, Michael L. Zettler^{BIO}, Falk Pollehne^{BIO}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Jay, S., Klenke, T., Janßen, H. (2016): Consensus and Variance in the Ecosystem Approach to Marine Spatial Planning: German Perspectives and Multi-Actor Implications. *Land Use Policy* 54: 129-138.

Janßen, H., Schwarz, F. (2015): On the potential benefits of marine spatial planning for herring spawning conditions – an example from the western Baltic Sea. *Fish. Res.* 170: 106-115.

Janßen, H., Schröder, T., Zettler, M. L., Pollehne, F. (2015): Offshore wind farms in the southwestern Baltic Sea: a model study of regional impacts on oxygen conditions. *J. Sea Res.* 95: 248-257.

Janßen, H., Hiller, A. (2014): Weltnaturerbe Wattenmeer – Trilaterale Geodaten für die Meeresraumordnung. *Raumforsch. Raumordn.* 72: 239-253.

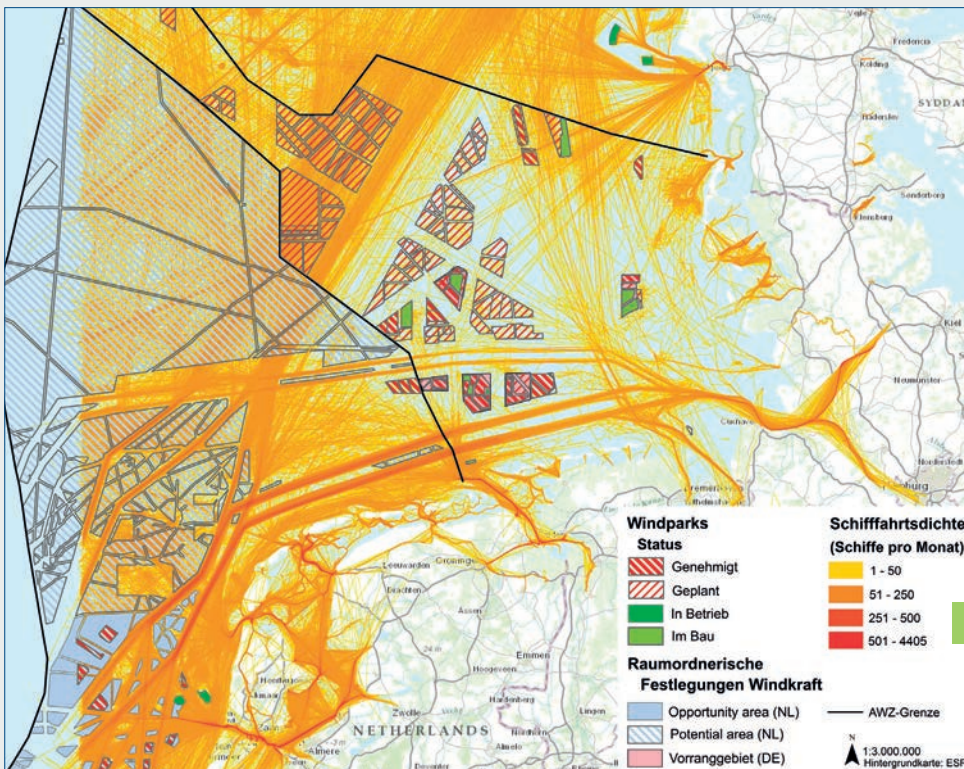


Abb. 3: Ausschnitt eines Geodatenportals für die Deutsche Bucht. / Fig. 3: Example from a geo-data portal for the German Bight.

2.5 Querschnittsaufgabe: Innovative Messtechnik

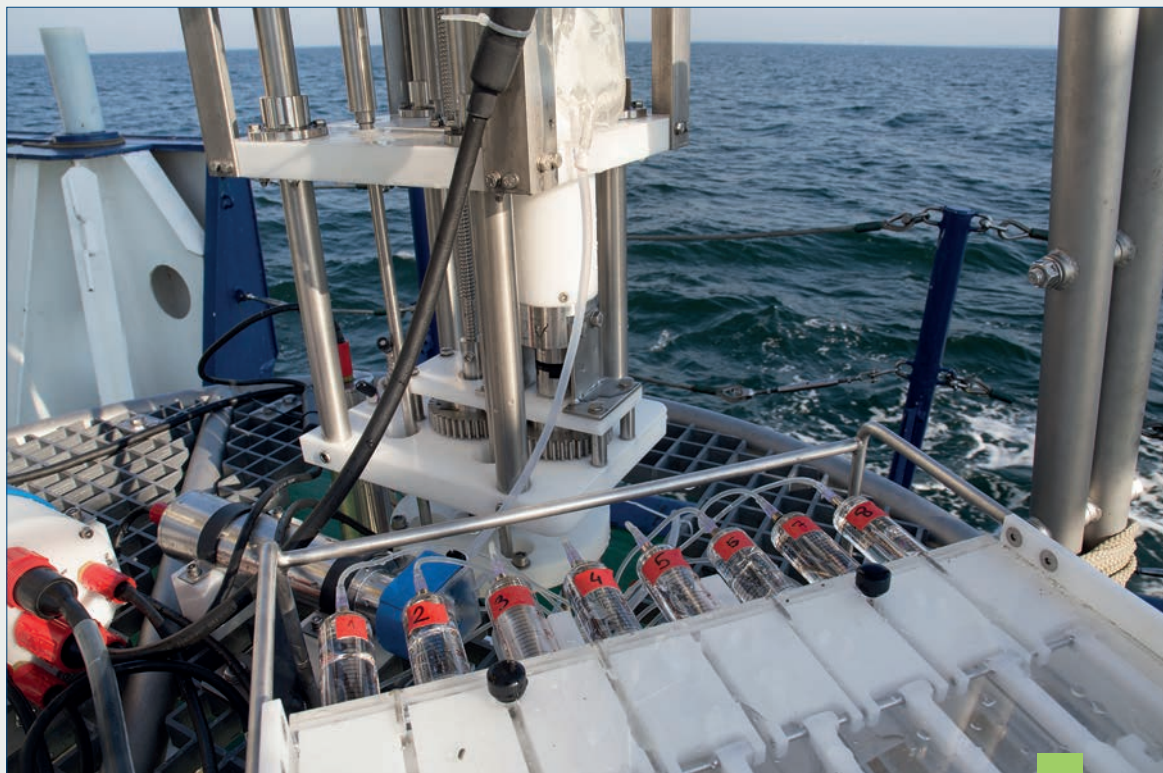
In der Querschnittsaufgabe „Innovative Messtechnik“ werden Technologien an die Erfordernisse der Wissenschaft angepasst, verbessert oder sogar völlig neu entwickelt. Dabei arbeiten die WissenschaftlerInnen des IOW Hand in Hand mit Partnern aus anderen Instituten, Hochschulen und der Industrie. Herausragende technologische Erfindungen aus eigenem Hause gelangen zur Patentreife und werden so für ein breites, weltweites Kundenspektrum nutzbar. Im Fokus stehen dabei besonders die Entwicklung neuer Sensoren für die Erfassung von Spurenstoffen, die Verbesserung der bestehenden Messsysteme in Richtung höhere räumliche und zeitliche Auflösung sowie die Entwicklung und Integration innovativer Methoden zur Analyse von Mikroorganismen und ihren Aktivitäten im Meer.

Cross-cutting activity: Innovative measurement technology

In the cross-cutting activity ‘Innovative Measurement Technology’ technologies are adapted to the needs of science, by improving them or even developing entirely new ones. To this end, scientists at the IOW work hand in hand with partners from other institutions, universities and industry. Distinctive ‘home-grown’ technological inventions that reach patent maturity become available for a broad, worldwide spectrum of customers. The work focuses on the development of new sensors for trace elements, the improvement of measurement technologies to obtain higher spatial and temporal resolution, the development and integration of innovative methods for analyzing microorganisms and their activities in the ocean.

Kontakt / Contact

Dr. Ralf Prien, Dipl. Ing. Siegfried Krüger



CO₂ - und CH₄ -Messungen auf einem Voluntary Observation Ship – Ein Beitrag zur biogeochemischen Prozessforschung in der Ostsee

CO₂ and CH₄ measurements on a Voluntary Observation Ship – A contribution to biogeochemical process studies in the Baltic Sea

An automated measurement system for the continuous determination of the surface water CO₂ and CH₄ partial pressures was deployed on a VOS that commutes at 2 – 3 days intervals between Helsinki and Lübeck. The CO₂ data for the central/northern Baltic Sea showed minima in May and July which are attributed to CO₂ consumption during the spring bloom and the mid-summer nitrogen fixation period, respectively. The weak pCO₂ mid-summer minimum in the Mecklenburg Bight indicates low nitrogen fixation activity.

Detailed analysis of the data showed that an unknown nitrogen source must exist that fuels biomass production after the complete depletion of nitrate in early spring. Furthermore, it was shown that the mid-summer nitrogen fixation does not take place during a connected period but occurs in discrete pulses that are triggered by exposure to solar radiation.

In the northern Baltic Sea and in the entrance to the Gulf of Finland, methane concentrations show seasonal variations. Lowest concentrations are observed in summer and result from the interplay between input from deeper water layers and release by gas exchange. Methane in the Mecklenburg Bight is characterized by a strong variability and a maximum sea-air flux in summer.

Die Instrumentierung

Der Entwicklung eines automatisierten Messsystems zum Betrieb auf einem Frachtschiff (Voluntary Observation Ship, VOS) lag ein wissenschaftliches Bedürfnis zugrunde. Mitte der neunziger Jahre entstand in der Sektion Meereschemie eine Arbeitsgruppe, die sich intensiv mit dem marinen CO₂-System der Ostsee befasste. Von Beginn an wurde das Ziel verfolgt, biogeochemische Umsetzungen

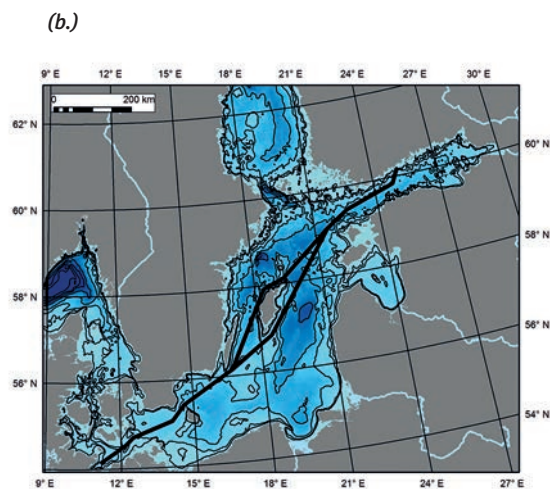


Abb. 1: (a.) Die Instrumentierung auf dem VOS "FINNMAID"; (b.) Route des VOS "FINNMAID" ("Finnpartner") zwischen Helsinki und Lübeck. / Fig. 1: (a.) Measurement system on VOS 'FINNMAID'; (b.) Route of VOS 'FINNMAID' ('Finnpartner') between Helsinki and Lübeck.

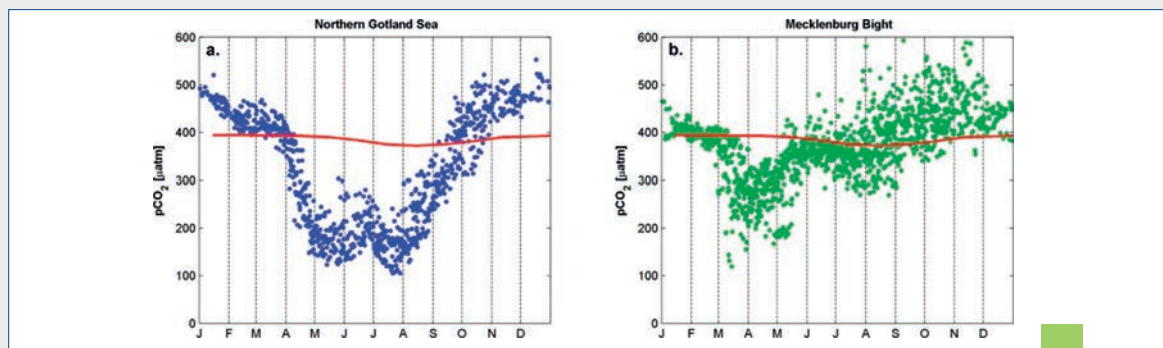


Abb. 2: Saisonalität des $p\text{CO}_2$ in der (a.) nördlichen Gotlandsee und (b.) Mecklenburger Bucht (2003 – 2014). Der atmosphärische $p\text{CO}_2$ ist durch die rote Linie dargestellt. / Fig. 2: Seasonality of the $p\text{CO}_2$ in the (a.) northern Gotland Sea and (b.) Mecklenburg Bight (2003 – 2014). The red lines represent the atmospheric $p\text{CO}_2$.

im Oberflächenwasser durch Messungen zum CO_2 -System zu erfassen und zu quantifizieren. Hierbei stand die Bildung organischer Substanz (Biomasse) in den verschiedenen Produktionsphasen und ihre Verknüpfung mit der Nährsalzverfügbarkeit und insbesondere mit der Effizienz der Stickstofffixierung im Zentrum der Untersuchungen. Es zeigte sich jedoch sehr bald, dass durch Forschungsreisen das biogeochemische Potential von $p\text{CO}_2$ -Messungen nur bedingt genutzt werden kann, da die saisonale Auflösung, die regionale Abdeckung und zwischenjährige Veränderungen nur unzulänglich erfasst werden. Deshalb wurde im Jahre 2003 eine automatisierte $p\text{CO}_2$ -Messvorrichtung entwickelt und auf dem Frachtschiff FINNPARTNER (ab 2007 FINNMAID, Reederei Finnlines), das zwischen Helsinki und Lübeck verkehrt (Abb. 2), installiert. Eine signifikante Erweiterung des Messsystems erfolgte 2009 durch die Einführung eines Moduls zur Bestimmung des Methan-Partialdrucks. Die kontinuierliche Messung von Methan war erst durch das Aufkommen neuer optischer Detektoren möglich geworden und der kontinuierliche Einsatz auf einem VOS wurde durch das IOW weltweit erstmals realisiert. Die durch den Aufbau ermöglichte hohe räumlich-zeitliche Abdeckung der Messungen erlaubt bisher nicht erzielbare Einblicke in die Steuerungsmechanismen des Transfers von Methan in die Atmosphäre. Die Ostsee, mit dem teilweise sehr hohen Methangehalt in postglazialen Sedimenten, dem hohen Methangehalt in anoxischen Wasserkörpern und der regional temporären Eisbedeckung stellt zudem ein ideales Untersuchungsgebiet dar. Seit 2012 wurde der Ausbau und die Erneuerung der Instrumentierung im Rahmen der Entwicklung der Europäischen Großinfrastruktur ICOS gefördert und soll im Jahr 2016

installiert werden. Neben den bisherigen Messungen sollen dann auch der Partialdruck von Lachgas (N_2O) und die stabile Isotopie des anorganischen Kohlenstoffsystems erfasst werden.

Wissenschaftliche Erkenntnisse

Durch Nutzung des VOS und Automatisierung des Messsystems konnte eine hohe zeitliche (2 – 3 Tage) und räumliche (1 – 2 nautische Meilen) Auflösung der $p\text{CO}_2$ -Daten erreicht werden. Eine Bündelung der darin enthaltenen Informationen findet sich in der saisonalen Darstellung der gesamten $p\text{CO}_2$ -Messwerte. Für die zentrale/nördliche Gotlandsee (Abb. 2a) zeichnet sich ein generelles bi-modales Saisonalitätsmuster ab. Das erste $p\text{CO}_2$ -Minimum tritt Anfang Mai auf und ist Ausdruck des CO_2 -Verbrauchs durch die Frühjahrsblüte. Der sich anschließende Anstieg des $p\text{CO}_2$ ist auf den sommerlichen Temperaturanstieg und Gasaustausch bei nur geringer oder völlig ausbleibender Netto-Produktion zurückzuführen. Das im Juli/August zu beobachtende Minimum ist die Folge eines zweiten Produktionsschubs, der durch die hochsommerliche Stickstofffixierung ausgelöst wird. Die im Herbst und Winter einsetzende vertikale Durchmischung führt CO_2 -reichere tiefere Wasserschichten an die Oberfläche und lässt den $p\text{CO}_2$ über das atmosphärische Niveau hinaus anwachsen. Diese Abläufe sind im Prinzip auch in der Mecklenburger Bucht erkennbar (Abb. 2b), wenngleich das sommerliche Minimum nur andeutungsweise erscheint und darauf hinweist, dass die Stickstofffixierung im Übergangsbereich zur Nordsee nur von geringer Bedeutung für die Biomasse-Produktion ist.

Die detaillierte Betrachtung der Saisonalität des $p\text{CO}_2$ hat zu neuen Erkenntnissen geführt, aber auch

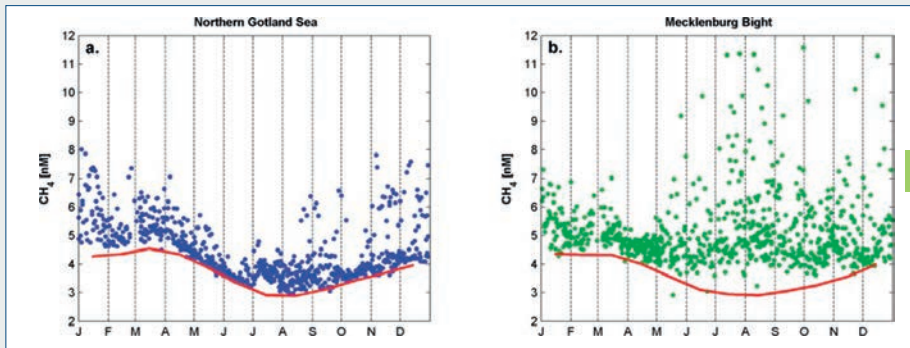


Abb. 3: Saisonalität der Methankonzentration in der (a.) nördlichen Gotlandsee und (b.) Mecklenburger Bucht (2010 – 2014). Die Konzentrationen im Gleichgewicht mit

dem atmosphärischen Methan sind durch die rote Linie dargestellt / Fig. 3: Seasonality of the methane concentrations in the (a.) northern Gotland Sea and (b.) Mecklenburg Bight (2010 – 2014). The red lines represent the concentrations at equilibrium with atmospheric methane. Four data points from the Mecklenburg Bight ranging between 12 nM and 22 nM are not shown.

neue Fragen aufgeworfen. So konnte gezeigt werden, dass in den allermeisten Jahren die frühjährliche Netto-Produktion auch nach dem vollständigen Verbrauch von Nitrat noch in erheblichem Maße fortschreitet. Die Frage nach der dafür erforderlichen Stickstoffquelle hat zu kontroversen Diskussionen und weiteren Messkampagnen geführt. Ein vertieftes Verständnis konnte auch für die hochsommerliche Stickstofffixierung gewonnen werden. Aus den CO_2 -Daten ließ sich ableiten, dass es nicht eine zusammenhängende Fixierungsphase gibt, sondern dass diese sich in mehreren Schüben vollziehen kann. Diese werden offensichtlich durch optimale Strahlungsexposition der Stickstofffixierer und weniger durch die Temperatur als solche ausgelöst. Eine gewisse Saisonalität der Methankonzentrationen im Oberflächenwasser ist nördlich von Gotland und im Eingang zum Finnischen Meerbusen sichtbar, wobei das Konzentrationsminimum im Hochsommer zu finden ist (Abb. 3a). Dieses saisonale Muster kann auf das Zusammenspiel von Methantransport aus tieferen Wasserschichten und dem Gasaustausch mit der Atmosphäre zurückgeführt werden. Während der vertikalen Durchmischung, die im Februar/März das Maximum erreicht, wird Methan an die Oberfläche transportiert und sorgt für einen Konzentrationszuwachs, der durch den Gasaustausch mit der Atmosphäre nicht kompensiert wird. Im Zuge der sommerlichen Erwärmung bildet sich dann eine sehr stabile thermische Deckschicht aus, die den Vertikaltransport des Methans zurückdrängt. Gleichzeitig setzt sich aber der Gasaustausch fort und verringert die Methankonzentrationen, die sich im Spätherbst zunehmend auf ein Gleichgewicht mit der Atmosphäre hin bewegen. Diese Interpretation der mittleren Saisonalität der Konzentrationen wird durch den jah-

reszeitliche Verlauf der Methansättigung unterstützt (Abb. 3a). Weniger eindeutig sind die Verhältnisse in der Mecklenburger Bucht, wo eine Saisonalität der Methankonzentrationen kaum erkennbar ist (Abb. 3b). Da die Sättigungskonzentrationen temperaturbedingt im Sommer geringer werden, folgt daraus eine Zunahme der Übersättigung und folglich ein verstärkter Gasaustausch. Warum dieser Effekt nicht zu einer Konzentrationsabnahme führt und warum gleichzeitig eine extreme Variabilität der Konzentrationen auftritt, kann derzeit noch nicht eindeutig geklärt werden.

Bernd Schneider^{CHE}, Gregor Rehder^{CHE}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Schneider, B., Gülzow, W., Sadkowiak, B., Rehder, G. (2014): High potential of VOS-based measurements in Baltic Sea surface waters for detecting sinks and sources of carbon dioxide and methane. *J. Mar. Sys.*, 140: 13 – 25.

Schneider, B., Gustafsson, E., Sadkowiak, B. (2014): Control of the mid-summer net community production and nitrogen fixation in the central Baltic Sea: An approach based on pCO_2 measurements on a cargo ship. *J. Mar. Sys.* 136: 1 - 9.

Schneider, B., Buecker, S., Kaitala, S., Maunula, P., Wasmund, N. (2015): Characteristics of the spring/summer production in the Mecklenburg Bight (Baltic Sea) as revealed by long-term pCO_2 data. *Oceanologia* 57: 375 – 385.

2.6 Querschnittsaufgabe: Modellierung

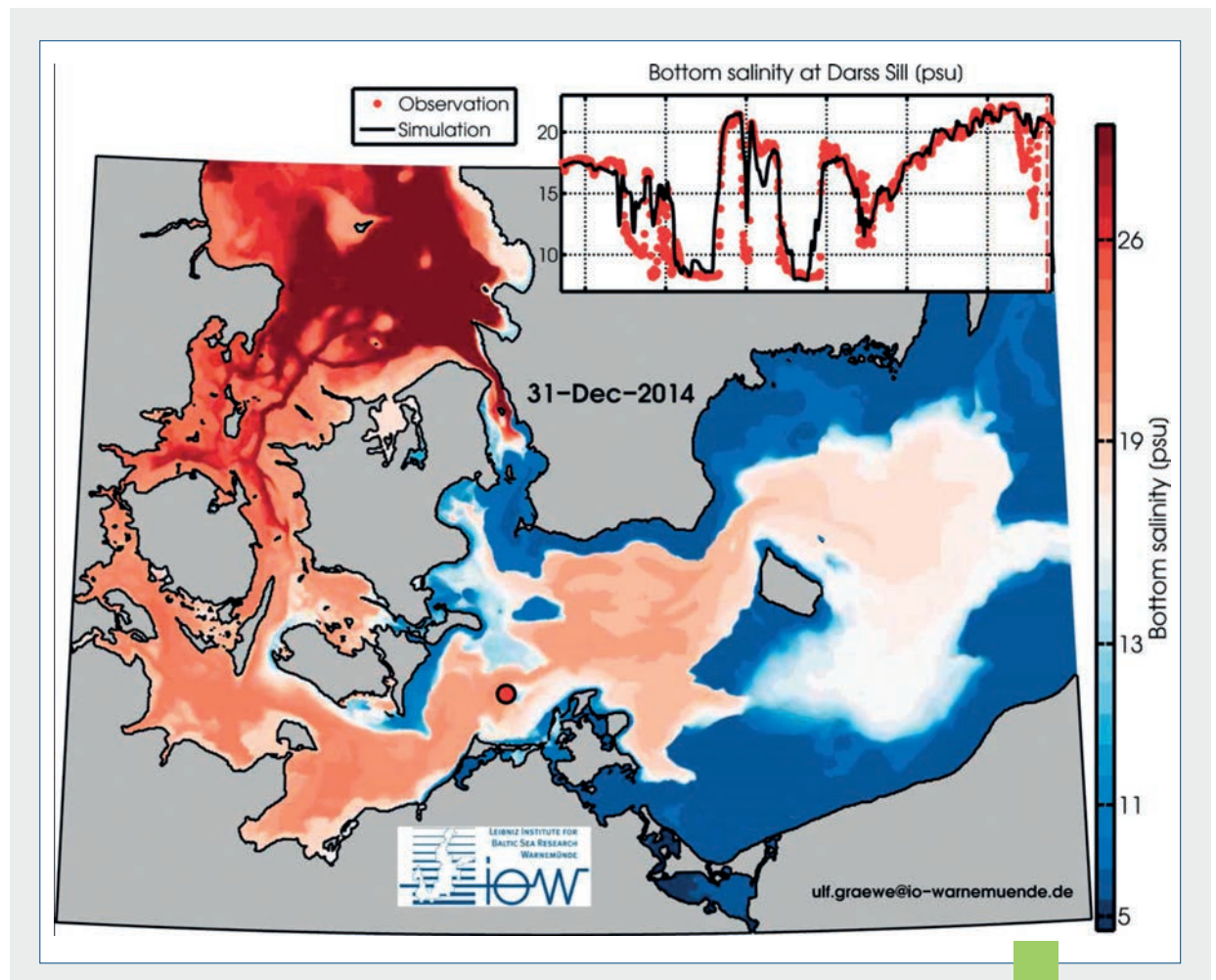
Die Querschnittsaufgabe „Modellierung“ widmet sich der Entwicklung von Computermodellen. Jeder Arbeitsbereich am IOW liefert Puzzleteile für ein wissenschaftliches Gesamtbild der Ostsee, das von den ModelliererInnen nur dann in ein virtuelles Abbild übersetzt werden kann, wenn alle Bereiche eng zusammenarbeiten und kein Teil fehlt. Mit den Computermodellen können die WissenschaftlerInnen des IOW Hypothesen testen, Prognosen zum Beispiel über die Reaktion der Ostsee auf den Klimawandel erstellen oder die Wirksamkeit von Umweltschutzmaßnahmen noch vor ihrer Implementierung prüfen.

Kontakt / Contact

Prof. Dr. Hans Burchard, Dr. Thomas Neumann

Cross-cutting activity: Modeling

The cross-cutting activity 'Modeling' is dedicated to the development of computer models. At the IOW, researchers from the various fields of interest contribute pieces of the puzzle that in the end will form a complete and scientific image of the Baltic Sea. However, for the institute's modellers to obtain a virtual simulation of the sea requires close cooperation among all relevant areas to ensure that no piece of information is missing. With the computer models, scientists at the IOW can test hypotheses, make predictions, for example, about the reaction of the Baltic Sea to climate change, or examine the effectiveness of environmental protection measures prior to their implementation.



Ein neues Strahlungstransportmodell für das IOW-Ökosystemmodell ERGOM

A new radiative transfer model for the IOW-ecosystem model ERGOM

This study improved the radiative transfer model in the ecosystem model ERGOM (www.ergom.net) for the Baltic Sea. Photosynthetically available radiation (PAR) is one of the key requirements for primary production in the ocean. The ambient PAR is determined by incoming solar radiation and optical properties of seawater, and the optically active water constituents along the radiation pathway. In the water column, PAR decreases exponentially with depth depending on the attenuation coefficient. In coastal waters, the optical properties are not only affected by phytoplankton, but also by terrigenous constituents like CDOM (coloured dissolved organic matter). Ecosystem models account for the optical attenuation process in different ways and details. ERGOM considered a constant background value for water and CDOM, and a chlorophyll depending part considering the influence of phytoplankton and detritus. The new optical model contains contributions of seawater (K_w), chlorophyll-containing particles (K_{Chl}), detritus (K_{DET}) and CDOM produced in the water column during metabolism (K_{DON}) or transported by rivers into the Baltic (K_{CDOM}). From the total attenuation coefficient, the model calculates the Secchi-disk depth, a simple measurable parameter describing the transparency of the water column and a water quality parameter in the European Water Framework Directive. The model improved not only the seasonality of the attenuation, but also the oxygen content in the deep water of the northern Baltic Sea.

Ziel dieser Studie war die Verbesserung des Strahlungstransportmodells im Ökosystemmodell ERGOM der Ostsee. Die photosynthetisch verfügbare Strahlung (PAR) ist die Photonenflussdichte (Photonen pro Sekunde pro Quadratmeter) im sichtbaren Spektralbereich (400 bis 700 nm). Sie gibt die Gesamtenergie an, die dem Phytoplankton für die Photosynthese zur Verfügung steht und ist damit eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Primärproduktion im Ozean. Deshalb ist eine möglichst realistische Strahlungsverteilung von zentraler Bedeutung für gekoppelte hydrodynamisch-biogeochemische Modelle. Das PAR-Strahlungsfeld wird durch die einfallende Sonneneinstrahlung, die optischen Eigenschaften des Meerwassers und die optisch wirksamen Wasserinhaltsstoffe in der

Wassersäule bestimmt. PAR verringert sich exponentiell mit der Wassertiefe in Abhängigkeit vom Schwächungskoeffizienten K_{PAR} . Die Tiefe, in der 1 % der Oberflächen-PAR vorhanden ist, wird als euphotische Tiefe definiert.

In Küstengewässern und Randmeeren, wie der Ostsee, sind die optischen Eigenschaften nicht nur vom Phytoplankton beeinflusst, sondern auch durch die terrigenen Bestandteile wie CDOM (absorbierende, gelöste, organische Substanzen), die über die Flüsse eingetragen werden. Durch den hohen prozentualen Anteil von Mooregebieten an der Landbedeckung im Einzugsgebiet der nördlichen Ostsee und den damit verbundenen stärkeren Einträgen von CDOM sowie den entstehenden Nord-Südgradienten in der CDOM Konzentration, ist eine Berücksichtigung im Modell unbedingt erforderlich.

Aktuelle Ökosystemmodelle behandeln die Lichtschwächung sehr unterschiedlich und mit unterschiedlich detaillierten Ansätzen. ERGOM zum Beispiel betrachtet einen konstanten Hintergrundwert für die Lichtschwächung durch Wasser und CDOM sowie einen Chlorophyll abhängigen Teil, der den Einfluss von Phytoplankton und Detritus berücksichtigt. Das neue optische Modell enthält Beiträge des Meerwassers (K_w), von chlorophyllhaltigen Teilchen (K_{Chl}), Detritus (K_{DET}), und CDOM in der Wassersäule, entweder entstanden beim Stoffwechsel (K_{DON}) oder transportiert durch Flüsse in die Ostsee (K_{CDOM}). Die Parametrisierungen für K_w , K_{Chl} , K_{DET} und K_{DON} sind teilweise aus Publikationen entnommen. Eine salzgehaltsabhängige CDOM-Absorptionsbeziehung ($R^2 = 0.85$) wurde aus eigenen Messdaten abgeleitet und implementiert. Zusätzlich wurde eine Beziehung aus gemessenen PAR-Schwächungskoeffizienten und aus mit der Secchi-Scheibe bestimmten Sichttiefen (Secchi-Tiefe) abgeleitet ($R^2 = 0.82$) und einbezogen (Abb. 1). Dadurch kann das Modell aus dem totalen Schwächungskoeffizienten von PAR die Secchi-Tiefe berechnen, einen einfach messbaren Parameter, der die Transparenz der Wassersäule beschreibt und ein Wasserqualitätsparameter in der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie darstellt.

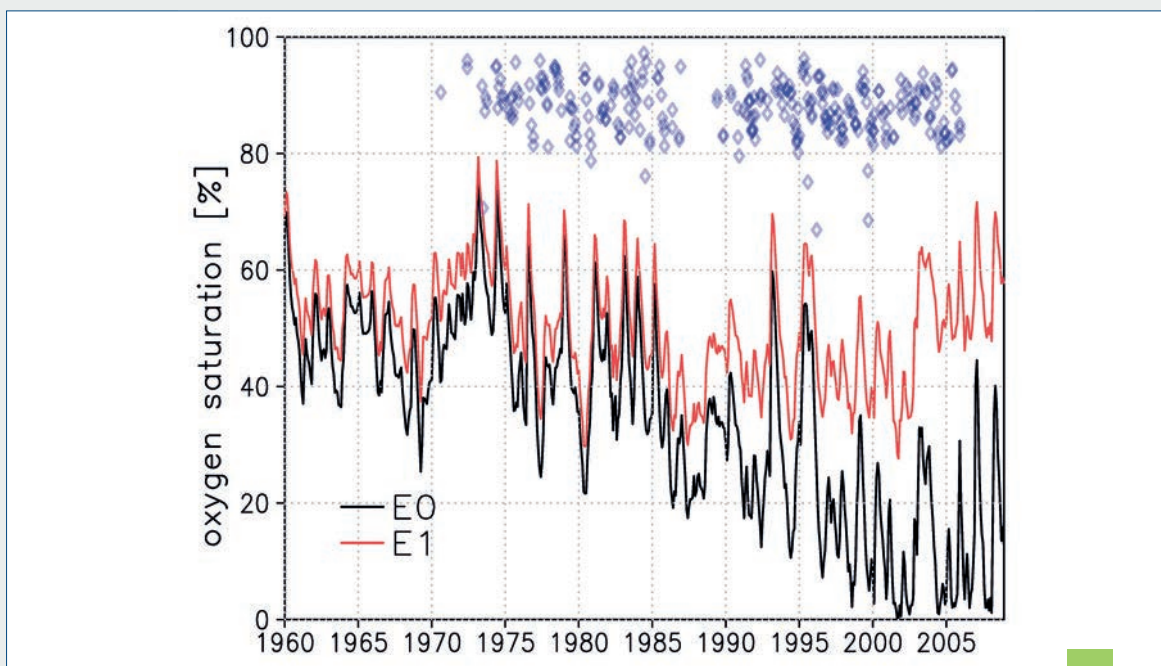


Abb. 1: Sauerstoffsättigung im Bodenwasser der nördlichen Ostsee (Bottenwiek). Messdaten sind in Blau dargestellt und die Modellergebnisse in Rot. Zum Vergleich sind die mit dem Vorgängermodell modellierten Daten in Schwarz gezeigt. / Fig. 1: Oxygen saturation of the deep water of the northern Baltic Sea (Bothnian Bay). Blue: measured data; Red: modelling results; Black: modelling results of the previous model for comparison.

Das Modell ermöglicht eine bessere Darstellung der PAR-Schwächungskoeffizienten mit einer realistischeren räumlichen und zeitlichen Variabilität im Vergleich zu früheren Parametrisierungen. Die genauere Modellierung der photosynthetisch verfügbaren Strahlung ergibt auch eine bessere Modellierung der Primärproduktion. Durch höhere Gelbstoffabsorptionen in der nördlichen Ostsee verringert sich PAR im Wasser und folglich die Primärproduktion und die Biomasse. Durch die geringere Biomasse wird beim Abbau im Tiefenwasser nicht so viel Sauerstoff verbraucht. Dadurch erhöhen sich die Sauerstoffkonzentrationen im Tiefenwasser der nördlichen Ostsee und werden wesentlich realitätsnäher simuliert (Abb. 1).

Eine Validation der Veränderung der optischen Eigenschaften mit den unterschiedlichen PAR-Modellen wurde anhand der Secchi-Tiefe vorgenommen. Sie ist ein einfach messbarer Parameter, der zur Beurteilung der Wasserqualität benutzt wird. Durch die einfache Methode liegen Zeitserien von Messungen aus allen Jahreszeiten und verschiedenen Gebieten der Ostsee vor, die sogar eine monatlich aufgelöste Klimatologie ermöglichen. Durch die genauere Bestimmung der Schwächungskoeffizienten

und deren neu aus Messungen abgeleiteten Beziehung zur Sichttiefe, konnte die im Modell berechnete Sichttiefe in bessere Übereinstimmung mit Beobachtungen gebracht werden. Sie weisen die erwartete Saisonalität auf und die modellierten Werte liegen in den Schwankungsbreiten der Messungen.

Thomas Neumann^{PHY}, Herbert Siegel^{PHY},
Monika Gerth^{PHY}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgender Veröffentlichung:

Neumann, T., Siegel, H., Gerth, M. (2015): A new radiation model for Baltic Sea ecosystem modelling. *Journal of Marine Systems* 152: 83-91.

3 Umweltüberwachung

Environmental Monitoring

Das Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde führt seit mehreren Jahrzehnten regelmäßige Untersuchungen zum Zustand der Ostsee durch. Auf jährlich fünf regulären Terminfahrten, die alle vier Jahreszeiten sowie zusätzliche Beobachtungen im März/April umfassen, werden an circa 60 Stationen von der Kieler Bucht bis zur nördlichen Gotlandsee hydrographische, chemische und biologische Daten erhoben. Die Arbeiten im Bereich der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) werden im Auftrag des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie Hamburg und Rostock durchgeführt, während die Untersuchungen in der zentralen Ostsee durch das IOW finanziert werden, um die Langzeitdatenreihen kontinuierlich fortzusetzen. Die Ergebnisse der Beobachtungen werden in jedem Jahr in Einschätzungen des hydrographisch-chemischen und biologischen Zustands zusammengefasst. Sie werden gleichzeitig der Helsinki-Kommission zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee (HELCOM) zur Verfügung gestellt, die diese Daten zusammen mit den Untersuchungen der anderen Ostseeanrainerstaaten für thematische und holistische Assessments nutzt. Sie dienen damit der Umsetzung der Vorgaben der EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie und des Baltic Sea Action Plans der HELCOM.

The Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde has for several decades carried out periodic investigations of the status of the Baltic Sea. During five annually scheduled cruises, covering all four seasons as well as additional observations in March/April, hydrographic, chemical and biological data are collected at 60 stations from the Bay of Kiel to the northern Gotland Sea. Work in the area of the German Exclusive Economic Zone (EEZ) is conducted on behalf of the Federal Maritime and Hydrographic Agency Hamburg and Rostock while investigations in the central Baltic are financed by the IOW in a continuance of its long-term data series. The results of these observations are annually compiled and published as hydrographic-chemical and biological status assessments. They are simultaneously provided to the Helsinki Commission for the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea (HELCOM), which uses these data together with studies of the other Baltic Sea countries in thematic and holistic assessments. They thus fulfil the requirements of the EU Marine Strategy Framework Directive and HELCOM's Baltic Sea Action Plan.



Langzeitanalysen von Schadstoffen in der Ostsee

Long-term analyses of pollutants in the Baltic Sea

The Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde conducts a monitoring program on listed substances of concern for the Baltic Sea environment, which comprises beside others a number of chlorinated and polycyclic aromatic hydrocarbons. Those substances are regularly analyzed in Baltic Sea surface sediments and the water body. Concentrations did not change for the surface sediments within the last years. However, declining contaminant concentrations are observed for the water body, which is most impressive for the insecticidal compound hexachlorocyclohexane for which data since 1975 are available.

Aufgrund ihrer geographischen eingekapselten Lage und dem stark eingeschränkten Austausch mit der Nordsee ist die Ostsee ein Auffangbecken für Abwässer, die über diverse Flüsse die Ostsee erreichen. Mit ihnen wird eine Reihe von Substanzen in die Ostsee eingebracht, die unter anderem auf industrielle und landwirtschaftliche Nutzung im Einzugsgebiet der Ostsee zurückzuführen sind. Die stetige Zufuhr von Schadstoffen seit dem Beginn der Industrialisierung im späten 19. Jahrhundert machte die Ostsee zu eines der am stärksten belasteten Meere der Welt.

Das Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde unterhält ein Programm zur Umweltüberwachung, in dem die Ostsee regelmäßig unter anderem auf Schadstoffe untersucht wird, die für die marine Umwelt als schädlich klassifiziert sind.

Zu den untersuchten Substanzen (Abb. 1) gehören eine Reihe organischer Chlorverbindungen (CKW), deren Vorkommen in der Umwelt ausschließlich auf ihre anthropogene Nutzung zurückzuführen ist. Im Einzelnen sind das die Gruppe der polychlorierten Biphenyle (PCB), welche industriell oft in Transformatoren oder Kondensatoren als Elektroisoliermittel oder auch als Weichmacher in Kunststoffen verwendet wurden, die Metabolite des Insektizides Dichlorodiphenyltrichlorethan (DDT), welches vor allem nach dem Zweiten Weltkrieg angewandt wurde und z. T. heute noch in Afrika zur Bekämpfung Malaria-übertragender Stechmücken eingesetzt wird und Hexachlorcyclohexan (HCH), bekannt als das Insektizid Lindan.

Die stark toxischen Auswirkungen dieser Substanzen auf Organismen und ihre Persistenz in der Umwelt sind spätestens seit den 1970er Jahren bekannt. Einst

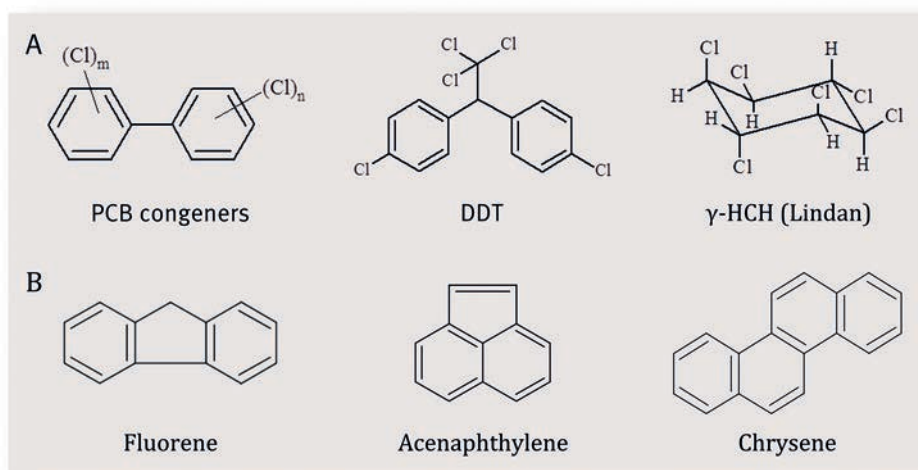


Abb. 1: Beispielsubstanzen A chlorierter Kohlenwasserstoffe (CKW) und B polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK), die im Rahmen des Umweltmonitorings des IOW in Sediment- und Wasserproben der Ostsee bestimmt werden. / Fig. 1: Representative A organochlorine compounds and B polycyclic aromatic hydrocarbons regularly determined in Baltic Sea sediment and water samples within the environmental monitoring program of the IOW.

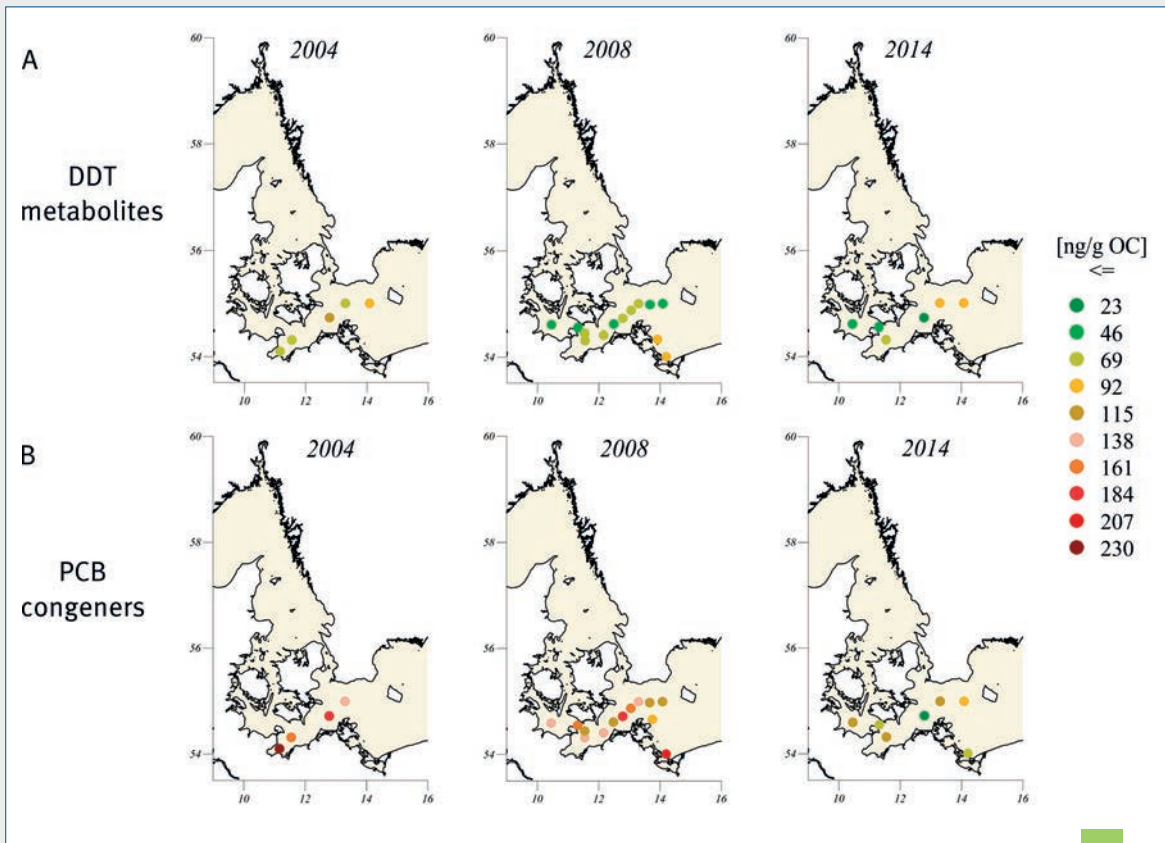


Abb. 2: Für die chlorierten Kohlenwasserstoffe A DDT und Metabolite und B die PCB-Kongenerie sind in den untersuchten Oberflächensedimenten keine verminderten Konzentrationen seit 2003 festzustellen. / Fig. 2: Concentrations of the organochlorine compounds A DDT and metabolites and B the PCB congeners in surface sediments of the Baltic Sea did not decrease since 2003.

Zeichen industriellen Fortschritts gehören sie nun zum „Dreißigen Dutzend“, den persistenten organischen Schadstoffen der Stockholmer Konvention von 2001 und unterliegen in den Unterzeichnerstaaten starken Beschränkungen bzw. Verboten bezüglich Herstellung und Anwendung.

Darüber hinaus werden einige Substanzen aus der Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) analysiert, die nicht *per se* auf anthropogenen Ursprung zurückzuführen sind. Diese Substanzen entstehen durch unvollständige Verbrennungsprozesse organischer Materie und entstehen sowohl aufgrund natürlicher Verbrennungsprozesse, wie Waldbränden, aber auch im Besonderen während industriellen Verbrennungsvorgängen. Daher zeigen die PAK Ausmaß und Historie industrieller Vorgänge in einer Region an und dienen als Indikator für den Umweltzustand.

Die Zeitreihen der erhobenen Daten erlauben eine systematische Analyse lokaler und zeitlicher Schadstoffbelastungen von Wasser und Sedimenten der Ostsee.

Betrachtet man die Konzentrationen der untersuchten CKW in den Oberflächensedimenten, muss man zu dem Schluss kommen, dass diese zwar an den verschiedenen Probenahmestellen stark fluktuieren, aber generell in den letzten Jahren kaum eine Veränderung der Belastung festgestellt werden konnte (Abb. 2). Damit stellen die Sedimente nach wie vor Quellen für diese Substanzen dar, denn das Oberflächensediment kann durch Naturereignisse wie starken Wind mobilisiert werden und Sedimentpartikel mit den anhaftenden Schadstoffen können in die Wassersäule und damit in die Nahrungskette gelangen. Es muß also abgewartet werden, bis die Sedimentationsprozesse in der Ostsee so weit vorangeschritten sind, bis die belasteten Sedimentpartikel

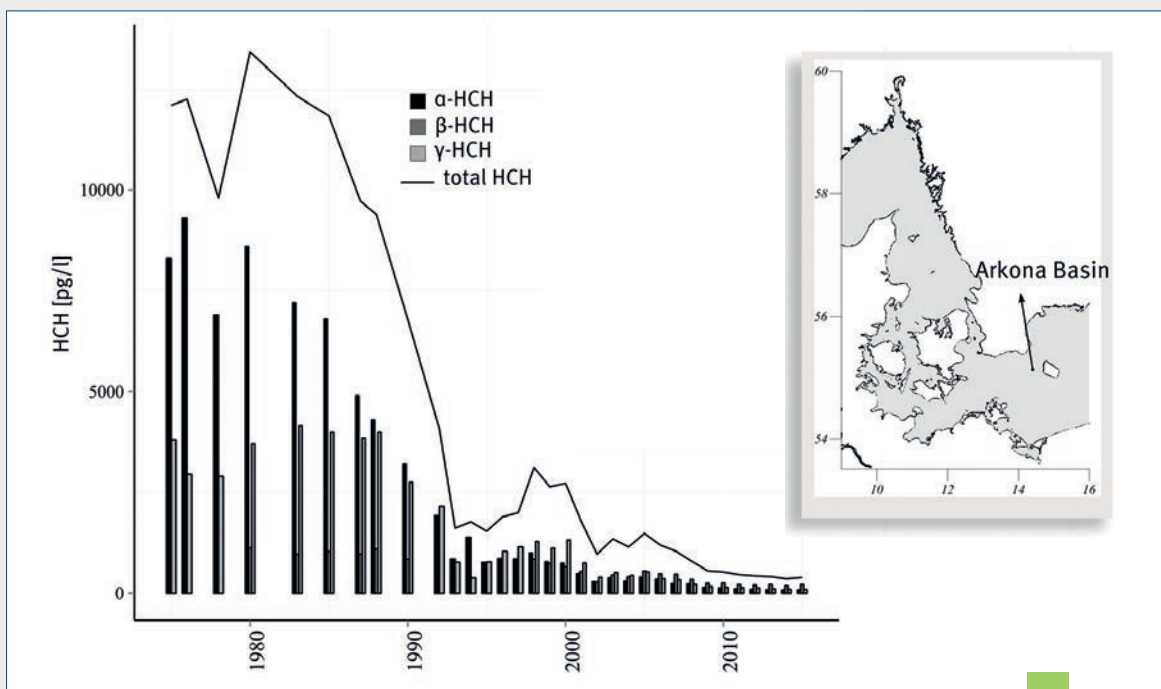


Abb. 3: Die für die Ostsee am längsten zurückreichenden Schadstoff-Daten des IOW liegen für die Isomere des Hexachlorcyclohexans (HCH) in der Arkonasee vor. Das Isomerengemisch HCH (technisches HCH) bzw. seit den späten 70er Jahren das isomerenreine γ -HCH (Lindan), wurde nach dem Zweiten Weltkrieg intensiv als Insektizid verwendet. Die Konzentration der HCH reduzierte sich von ca. 12500 pg/l in 1975 auf etwa 400 pg/l in 2015. / Fig.3: Earliest contaminant data for the Baltic Sea are for the isomers of hexachlorocyclohexane (HCH) in the Arkona Basin. After World War II the isomeric mixture (technical HCH) or sole γ -HCH (Lindan) since the late 70ies was used in huge amounts as insecticidal compound. HCH concentration substantially decreased from 12500 pg/l in 1975 to about 400 pg/l in 2015.

nicht mehr in die Wassersäule transportiert werden können. Auf der anderen Seite sind aber auch keine Konzentrationszunahmen dieser Substanzen in den Oberflächensedimenten zu verzeichnen, was bedeutet, dass keine neuen CKW in die Ostsee gelangt sind und damit gesetzliche Reglementierungen eingehalten werden.

Für die Isomere des Hexachlorcyclohexans, bekannt als technisches HCH bzw. mit dem Verbot des Isomerengemisches als isomerenreines Lindan, liegen die am weitesten zurückreichenden Daten vor – und zwar bis zum Jahr 1975 für die Arkonasee. Die Konzentration dieser Substanzen, die ausschließlich in der Wasserphase nachweisbar sind, hat seitdem sehr stark abgenommen (Abb. 3). Berechnungen zufolge ist zu erwarten, dass in etwa 70 Jahren in der Ostsee keine der HCH-Isomere mehr nachweisbar sind. Aber auch für die anderen CKW ist für die letzten Jahre ein abnehmender Trend in der Wasserphase klar zu erkennen. Während in 2003 für die DDT-Metabolite noch Konzentrationen von ca. 20 pg/l und für

die PCB-Kongenere noch ca. 16 pg/l nachgewiesen wurden, haben sich diese Konzentrationen auf 4 bzw. 6 pg/l verringert.

Auch wenn jetzt bereits klar ist, dass auf lange Sicht die Vertreter des „Dreckigen Dutzend“ für die Umwelt nicht mehr relevant sein werden, führen industrielle und landwirtschaftliche Abflüsse weiterhin für die marine Umwelt schädliche Substanzen mit sich. Die Identifizierung dieser „neuen“ Schadstoffe (*emerging contaminants*) und die Entwicklung analytischer Methoden für ihren Nachweis gehören ebenso zu den Aufgaben der Umweltüberwachung wie die regelmäßige Bestimmung bekannter, gelisteter Substanzen. Damit wird das Schadstoffmonitoring zu einem dynamischen Prozess, dessen Erfolg nicht zuletzt durch die Zusammenarbeit in nationalen und internationalen Fachgruppen bestimmt wird.

Marion Abraham^{CHE}, Detlef Schulz-Bull^{CHE}

Langzeitmessungen des vertikalen Partikelflusses in der zentralen Ostsee (Gotlandsee)

Long term studies on vertical particle flux in the central Baltic Sea (Gotland Sea)

Long term trends in quantitative variables of vertical particle flux in the Central Baltic Sea do not get clearly visible in a 20 year dataset, as short term events, like large bottom water inflows, obscure subtle long term shifts. Within the annual succession of major flux events (spring-, summer-, autumn-blooms) shifts in signal strength can occur. A continuous long term trend towards lighter isotopic nitrogen values in the material is either due to a changing ratio between riverine input and nitrogen fixation or the impact of the increasing diazotrophic biomass over the last 50 years on the system level.

Eintragsveränderungen im Meer bilden sich nach einiger Zeit in den Sedimenten ab. Das gilt allerdings nur für Verbindungen, die absinkende Partikel bilden, oder die sich an solche anlagern. Dieses umfasst allerdings die meisten Stoffe, von denen viele in die Biomasse von kleinen Organismen eingebaut werden und dann in verschiedenen partikulären Produkten dieses organischen Materials zu Boden sinken. Während das Material im Sediment längerfristig diagenetisch ab- und umgebaut wird, ist es während der Absinkphase noch in einem chemisch wenig veränderten Zustand, der nicht nur die Bestimmung

der sinkenden Mengen sondern auch Rückschlüsse auf Herkunft und Bildungsbedingungen erlaubt. Daher sind seit Mitte der 1990er Jahre Sinkstofffallen in der zentralen Gotlandsee im Einsatz, die in ein- bis zweiwöchigen Intervallen die absinkenden Partikel auffangen und damit weit unterhalb der saisonalen Auflösung auch einzelne Absinkphasen auflösen. Sie bedienen die kurz- bis mittelfristige Zeitskala der Ökosystemveränderungen und bilden damit eine Brücke zwischen einzelnen Forschungsfahrten (z. B. den Monitoringfahrten) und den sedimentologischen Untersuchungen. Die Fragen, die mit dieser Beobachtungsstrategie beantwortet werden sollen, liegen damit zwischen denen nach saisonalen über interannuelle bis zu dekadischen Veränderungen der Systemabläufe in der zentralen Ostsee. Im Folgenden werden dafür drei Beispiele diskutiert. Abb. 1 gibt Antwort auf die Frage nach einer Veränderung im saisonalen Muster der pelagischen Produktionsphasen. Die Produktionsereignisse in der zentralen Ostsee, die standardmäßig für hohe Einträge in die Sedimente sorgen sind die Frühjahrsblüte im März, die Massenentwicklungen diazotropher Cyanobakterien im Juli bis September und späte Algenblüten im Herbst (Oktober /Novem-

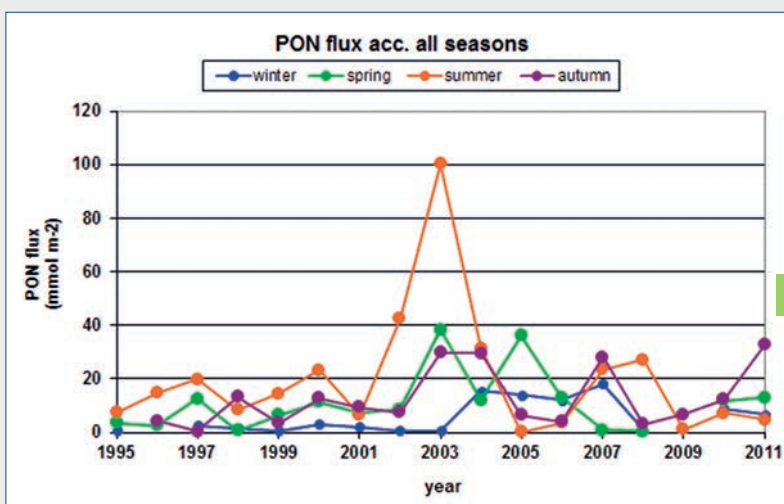


Abb. 1: Saisonaler Fluss von partikulärem Stickstoff in 180 m Tiefe in der zentralen Gotlandsee. / Fig. 1: Seasonal flux of particulate nitrogen in 180 m depths in the central Gotland Sea.

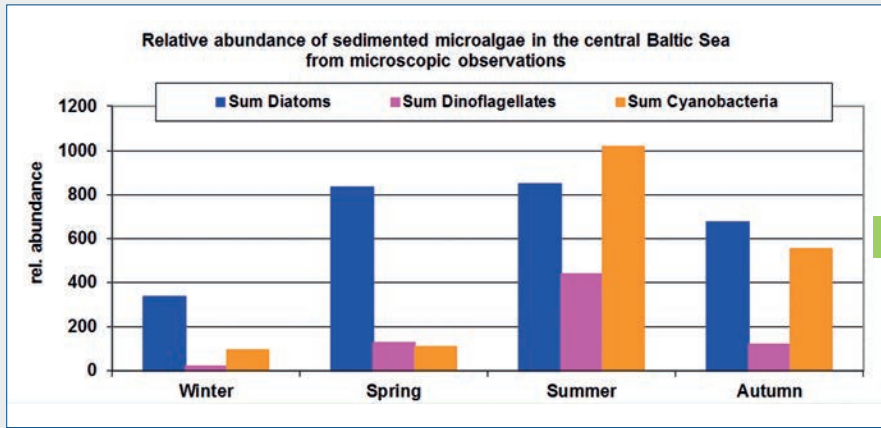


Abb. 2: Saisonale Zusammensetzung der an der Sedimentation hauptsächlich beteiligten Algengruppen. / Fig. 2: Seasonal composition of major groups of microalgae contributing to sedimentation.

ber). Im Zeitraum zwischen 1995 und 2005 wurde der höchste Fluss von Kohlenstoff und Stickstoff zum Boden in der Sommerphase beobachtet.

Allerdings sind die extrem hohen Werte um das Jahr 2003 auf eine Belüftung des Tiefenwassers im Gotlandbecken zurückzuführen, bei der eine starke Fällung von Manganoxiden eine große Menge langfristig in der Wassersäule suspendierter organischer Partikel und Aggregate (marine snow) mit zum Boden transportierte. Nach diesem Ereignis ging die quantitative Bedeutung der Sommerblüten bis 2011 zurück und die klassischen Frühjahrs- und Herbstblüten trugen mehr zum Partikelfluss bei. Abb. 2 zeigt dazu die Zusammensetzung der Hauptgruppen pelagischer Primärproduzenten, die in den einzelnen Phasen in den Sinkstofffallen gefunden wurden.

Die Frage, wie eine solche Entwicklung auf dieser Zeitskala das Gesamtsystem beeinflusst, lässt sich an Abb. 3 ablesen. Hier sieht man, dass oberhalb des typischen Jahresganges die Stickstoff-isotopie in den sinkenden Partikeln mit einer sehr kleinen Rate

über die gesamte Zeit kontinuierlich zu niedrigeren Werten tendiert. Effekte veränderter Stickstofffixierung auf der ein- bis fünf-Jahresskala sind hier nicht zu erkennen. Das könnte bedeuten, dass sich in diesen Daten der Anstieg der Stickstofffixierung auf einer sehr viel längeren Zeitskala abbildet. Das deckt sich wiederum mit Beobachtungen, nach denen das Vorkommen der diazotrophen Arten *Aphanizomenon* und *Nodularia* im gesamten Verlauf des letzten Jahrhunderts zugenommen hat. Betrachtet man diese Tendenz saisonal aufgelöst (Abb. 4) ist es bemerkenswert, dass der Antrieb für die Abnahme aus dem Winter und Frühjahr und nicht aus dem Sommer kommt. Das heißt also, dass nicht die erhöhte Stickstofffixierung im Sommer den Langzeit-trend bestimmt, sondern ein Anstieg leichter Isotope im Winterwasser, der dann durch die frühen Blüten in partikulären Stickstoff umgesetzt wird. Das kann zwei Gründe haben:

1. Eine Abnahme des durch externe Quellen (Flüsse, Atmosphäre) in die Ostsee eingetragenen isotopisch schweren Stickstoffs und damit

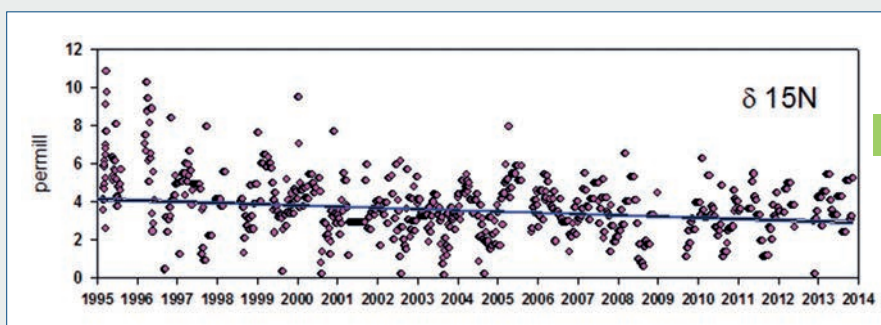


Abb. 3: Isotopie des Stickstoffs in allen einzelnen Sinkstoffproben zwischen 1995 und 2012. / Fig. 3: Isotopic composition of nitrogen in all sediment trap samples between 1995 and 2012.

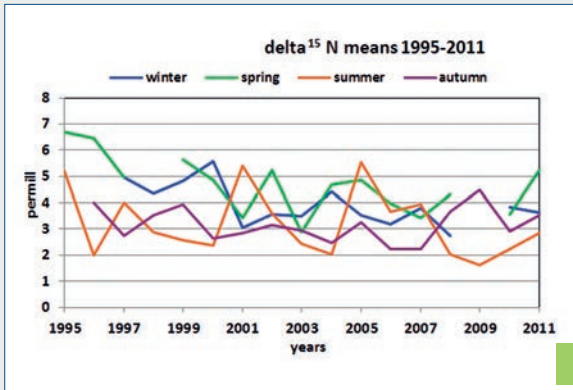


Abb. 4: Mittlere saisonale Werte der Stickstoff-Isotopie im sedimentierten Material. / Fig. 4: Mean seasonal values of nitrogen isotopes in sedimented material.

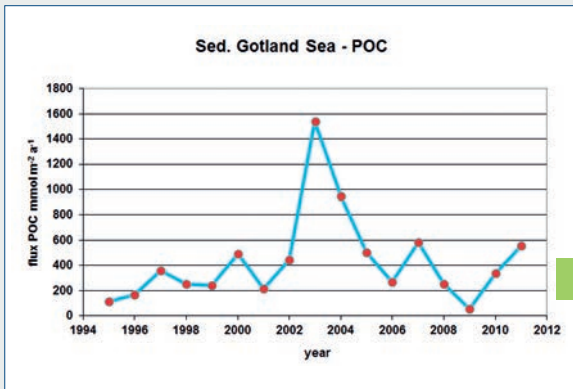


Abb. 5: Gesamtfluss von organischem partikulärem Kohlenstoff zwischen 1995 und 2012 in der zentralen Gotlandsee. / Fig. 5: Total flux of organic particulate carbon between 1995 and 2012 in the central Gotland Sea.

eine Änderung des Mischungsverhältnisses mit dem in der zentralen Ostsee fixierten und mineralisierten „leichten“ Stickstoff.

- Die langsame Freisetzung von „leichtem“ Stickstoff aus in den letzten Jahrzehnten von Cyanobakterien stammendem abgelagertem Material, der jetzt durch das gesamte Ökosystem propagiert und es langsam isotopisch durchmarkiert. Die Geschwindigkeit dieses Prozesses wird durch die eher langen Residenzzeiten des abgelagerten Materials bestimmt.

Möglich und wahrscheinlich ist eine Mischung aus beiden Antrieben.

Die (Haupt-) Frage, ob es bei den quantitativen Flüssen der Hauptelemente schon einen langfristigen Trend gibt, der Eintragsveränderungen quantitativ wiedergibt, lässt sich nicht schlüssig beantworten. Abb. 5 zeigt, dass die zwischenjährliche Variabilität in der Kohlenstoffsedimentation sehr groß ist. Das wird extrem verstärkt durch die Oszillation von Perioden mit Tiefenwasserbelüftung und Stagnation, in denen sich nicht nur Fällungs-/Freisetzungszyklen von Phosphor und Phasen erhöhter/verminderter

Nitratatmung ablösen, sondern auch erhöhte Partikel Flüsse durch anorganische Komponenten (MnO_4) ausgelöst werden können. Die Interaktion all dieser Prozesse führt in Verbindung mit unterschiedlichen Turnover-Zeiten der einzelnen Elemente im Gesamtsystem zu komplexen und indirekten Prozessabfolgen, die sehr langfristigen nachwirken können.

Eine Reduktion der Nährsalzeinträge durch Flüsse und Atmosphäre lässt also keinen direkten Effekt auf die Produktionsmuster und Kohlenstoffflüsse der zentralen Ostsee innerhalb dekadischer Zeitskalen erwarten. Dazu sind die kurzfristigen Effekte von Belüftung/Stagnation der Becken und die großen in den Beckensedimenten vorhandenen Reserven an mobilisierbaren/demobilisierbaren Stoffen, die generell mit der Bildung von Biomasse interagieren, zu groß.

Die Reaktion der Küstengewässer kann dabei aber durchaus kurzfristiger und direkter ausfallen, da viele Stoffe dort viel kürzere und ähnliche Residenzzeiten haben.

Falk Pollehne^{BIO}

4 Transferleistungen *Transfer performance*

Die Ergebnisse unserer Arbeit zu verbreiten, ist eine Aufgabe von hohem Rang. Neben dem Kerngeschäft – der Verbreitung von Erkenntnissen in wissenschaftlichen Publikationen und Vorträgen – nimmt der Wissens- und Technologietransfer eine Sonderstellung ein. Auf diesem Wege bereiten wir unsere Resultate für die allgemeine Öffentlichkeit, für Schulen oder für Politik, Ämter und Behörden auf. Für spezielle technologische Entwicklungen aus unserem Haus suchen wir Partnerschaften zur Industrie, um eine Verwertung sicher zu stellen. Nur durch den Wissens- und Technologietransfer erreichen wir die Gesellschaft in all ihren bunten Facetten.

To disseminate the outcome of our work is a challenge of high importance. Beside our core business – the dissemination of insights via scientific publications and lectures – the knowledge and technology transfer holds a special position. This way, we customize our findings for the general public, for schools or politics, and for agencies and authorities on the federal, regional or even local level. We strive for industrial partnerships to ensure the commercialisation of our special technological developments. Thus, only by this knowledge and technology transfer, we can address the society in all its wideranged facets.



Präzise, kontinuierliche Messungen chemisch-physikalischer Parameter im Oberflächenwasser mit dem neu entwickelten Mini-Messcontainer.

The newly developed Monitoringbox facilitates precise permanent analyses of surface water on board.

Analyses of surface water are basic elements of the measuring programme during research vessels cruises. For this reason thermosalinographs belong to the standard equipment on the vessels and are designed to provide complete and accurate data throughout the cruise. However, very often there are some obstacles to the precise continuous functioning of these instruments. During the cleaning cycles no measurements are possible and also new calibrating takes time before new analyses can be made. This was the reason for the engineers of IOW and the company 4H Jena GmbH to improve existing systems.

Der Thermosalinograph zur kontinuierlichen Durchflussmessung von Oberflächenwasser gehört bei jeder Ausfahrt zur Standard-Ausrüstung eines Forschungsschiffes. Für die Dauer der täglich mehrfach erforderlichen Reinigung und Kalibrierung der Messgeräte aufgrund des Biofoulings müssen die Messungen allerdings stets unterbrochen werden. Um kontinuierliche Messreihen zu realisieren, hat



Die paarweise Anordnung der Messgeräte im Mini-Messcontainer garantiert kontinuierliche Messungen physikalischer Parameter des Oberflächenwassers. / The pair-wise arrangement of the measuring instruments in the monitoringbox guarantees continuous measurements of physical parameters of the surface water. (Foto / Source: IOW)

die Arbeitsgruppe Messtechnik gemeinsam mit Ingenieuren der Firma 4H Jena GmbH ein kompaktes System für den Einsatz an Bord des FS ELISABETH MANN BORGESSE entwickelt, das direkt an die Seewasserversorgung des Schiffes angekoppelt ist und durch programmierbare Zyklen zur Selbstreinigung gegen Biofouling gewappnet ist. Die Entwickler haben dafür zwei genau baugleiche Systeme quasi in Reihe geschaltet. Dabei werden die jeweils mit einem Industrie-PC ausgestatteten Geräte in einem sogenannten Master-Slave-Modus programmiert, so dass sie fein aufeinander abgestimmt arbeiten. Im routinemäßigen Messmodus kann sich also ein Gerät selbst reinigen, während das andere die Messungen fortsetzt. Die Reinigungszyklen mit Chlorbleiche haben sich als überaus effizient erwiesen und erfordern durch das direkte Anschließen eines Vorratsbehälters an das System keinen großen personellen Einsatz am Gerät.

Die Entwicklung des effizienten Selbstreinigungsmechanismus stellte eine besondere Herausforderung dar, denn jede Durchflussbehinderung im wasserführenden System kann Ausgangspunkt für die Entstehung von Biofouling sein. Die Sensoren wurden deshalb in einem zylinderförmigen Behälter angeordnet. Wird dieser von Flüssigkeiten durchströmt, bilden sich Verwirbelungen, die eine optimale Reinigungswirkung erzielen. Durch einen zusätzlich installierten Sensor zur Messung der Schallgeschwindigkeit wurde außerdem ein wertvolles Instrument zur Datenvalidierung integriert: Der Abgleich von aus Salzgehalt und Temperatur berechneten Daten zur Schallgeschwindigkeit mit den tatsächlich gemessenen Schallgeschwindigkeits-Daten zeigt, ob die Messwerte in realistischen Größenbereichen liegen.

Das System wurde bei der Firma 4H Jena GmbH als Auftragsentwicklung konzipiert und anschließend als Gebrauchsmuster angemeldet. Darauf gründet sich ein Lizenzvertrag mit diesem Unternehmen, das den Vertrieb der Geräte übernommen hat.

Regine Labrenz^{DIR}, Johann Ruickoldt^{PHY}

Entwicklung von Unterrichtsmaterialien zum Thema „Plastik im Meer – Ursachen und Folgen für Meeresökosysteme“

Developing teaching materials for the topic ‘Plastic in the Ocean – Causes and consequences for marine ecosystems’

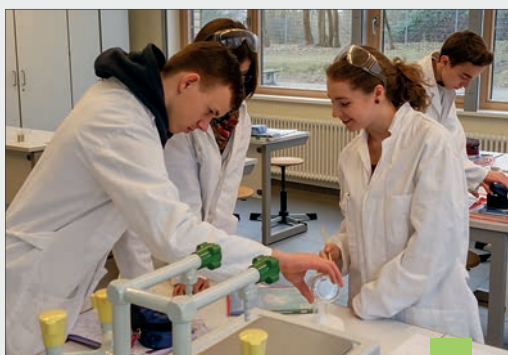
The project PlasticSchool, initiated and funded by the Ministry of Education, Science and Culture Mecklenburg-Vorpommern, aims to develop teaching materials for all school types regarding plastic pollution of the oceans. The project partners are the Oceanographic Museum Stralsund and the Leibniz-Institute for Baltic Sea Research Warnemünde. At the beginning of the project in September 2015 a network of schools was established which supports the project team with their expertise. All teaching materials will finally be published on the project website. A workshop aiming to introduce teachers into the learning materials is scheduled within the ‘Winter Academy’ in February 2017 in Rostock.

Das Thema (Mikro-)Plastik im Meer wird seit rund zwei Jahren von Nichtregierungsorganisationen und wissenschaftlichen Einrichtungen regelmäßig in die Öffentlichkeit gebracht. Es ist ein klassisches Beispiel für ein durch industrielle Produktion, Verbraucherverhalten und mangelhafte Rückführungssysteme entstandenes Umweltproblem. Auch Nord- und Ostsee sind als intensiv genutzte Meere mit Plastikmüll belastet. Insbesondere entlang der Hauptschiffahrtsrouten und der touristisch intensiv genutzten Strände ist das Problem kaum zu überse-

hen. Neben der stetigen Zunahme von Plastiktüten, -flaschen und -netzen an der Meeresoberfläche und an den Stränden, kommt es, wenn auch weniger sichtbar und deshalb auch weniger beachtet, zu einer zunehmenden Verunreinigung der Umwelt durch Mikroplastik (Plastikteile < 5 mm). Die Meere betrifft dieses Problem von der Tiefsee bis zur Meeresoberfläche, von der Arktis bis zur Antarktis. Untersuchungen haben gezeigt, dass aquatische Organismen aller Größen Mikroplastik mit ihrer natürlichen Nahrung aufnehmen können. Die ökologischen Konsequenzen dieser Mikroplastik-Akkumulation in den aquatischen Nahrungsnetzen konnten bislang allerdings noch nicht aufgeklärt werden. Seit 2014 erforscht am IOW die Arbeitsgruppe Umweltmikrobiologie das Vorkommen sowie die Auswirkungen von Mikroplastik in der Ostsee.

Dieses hochaktuelle Umweltthema auch jungen Menschen bewusst zu machen, ist das Anliegen des über 18 Monate laufenden Projektes „Plastic-School“. Hauptziel ist die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien zum Thema „Plastik im Meer – Ursachen und Folgen für Meeresökosysteme“ für die Nutzung in allen Schulformen sowie für die Schülerarbeit in den beteiligten Instituten.

Zum Projektstart wurden landesweit 40 LehrerInnen aus 11 Grundschulen, Regionalen Schulen und Gymnasien des Landes zu einem Kick-Off-Workshop ans IOW eingeladen. Das vom Projektteam vorgestellte Konzept und seine Umsetzung in den Schulen wurden intensiv diskutiert. Derzeitig werden die Lehrmaterialien an den teilnehmenden Schulen getestet, um ihre Praktikabilität und ihre inhaltliche und didaktische Weiterentwicklung sicherzustellen. Im Anschluss an diese Testphase erfolgt die Veröffentlichung der Materialien auf der Homepage des Projektes sowie auf dem Bildungsserver M-V. Außerdem ist eine landesweite Bewerbungskampagne geplant, die mit der Teilnahme an der Winterakademie im Februar 2017 in Rostock ihren Abschluss finden wird.



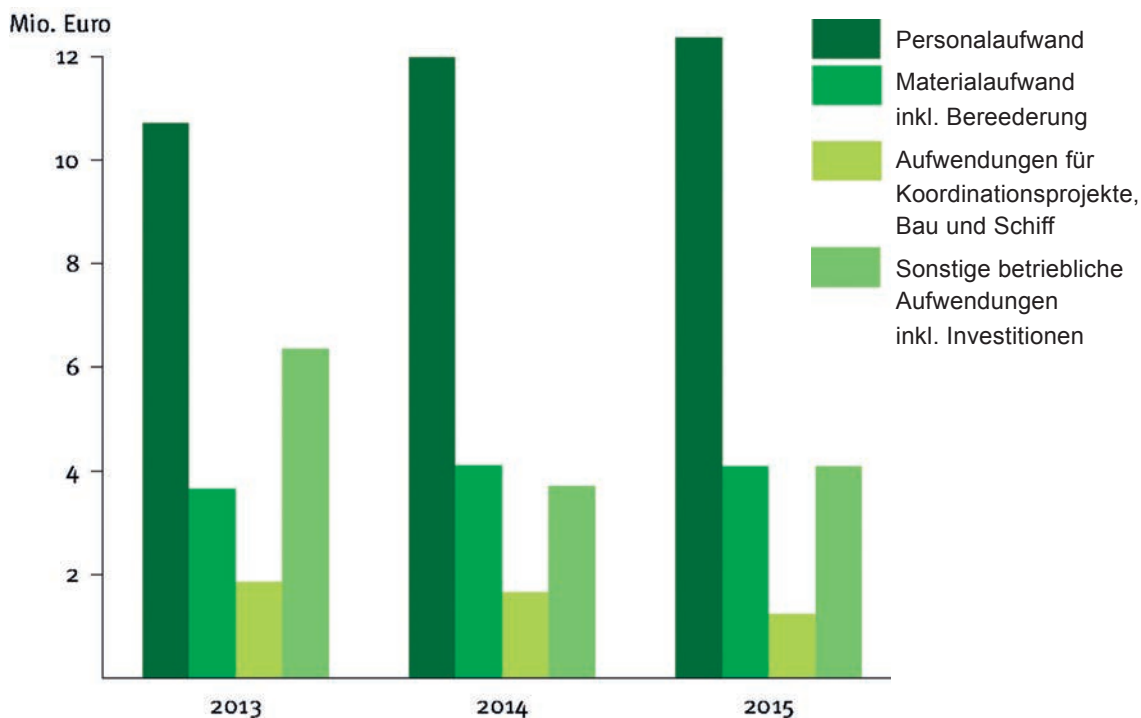
Im Projekt PlasticSchool testen Schüler die neuen Unterrichtsmaterialien. / School students test the new materials in the project PlasticSchool. (Foto / Source: S. Hille/IOW)



Gewinn- und Verlustrechnung 2015

Income and loss statement

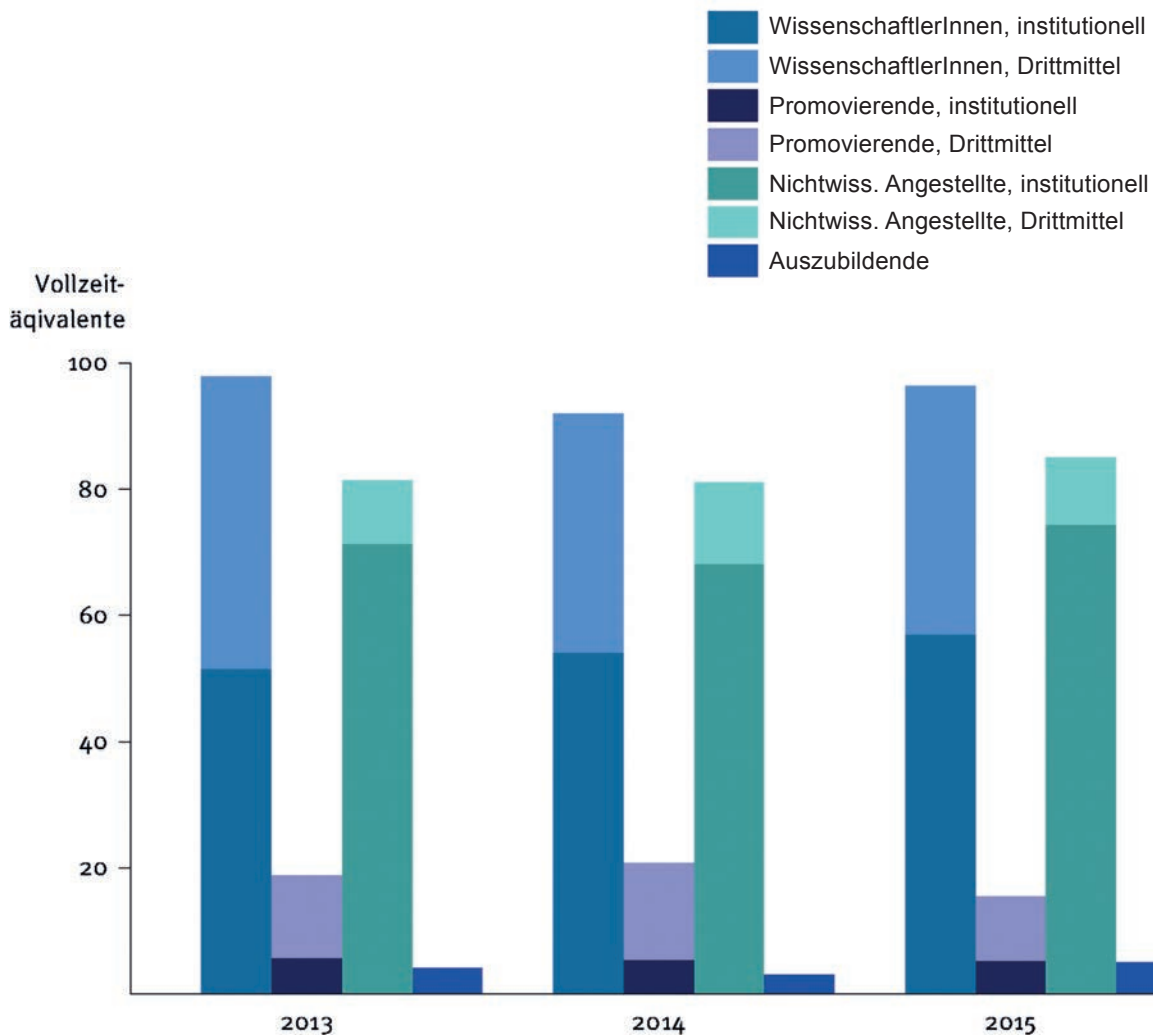
| | 2015 |
|--|---------------------|
| Erträge aus Zuwendungen | 21.647.758 € |
| institutionelle Förderung | 13.596.000 € |
| aus sonstigen Zuwendungen | 8.051.758 € |
| BSH | 2.242.000 € |
| SAW | 751.069 € |
| Bund | 3.134.003 € |
| DFG | 550.016 € |
| EU | 823.244 € |
| sonstige Drittmittel | 551.426 € |
| | |
| Materialaufwand | 4.075.882 € |
| davon Bereederung | 1.833.018 € |
| | |
| Personalaufwand | 12.358.224 € |
| | |
| Aufwendungen für Koordinationsprojekte (zur Weiterleitung an Dritte) | 1.224.823 € |
| davon für Forschungsschiff | 85.694 € |
| Aufwendungen für Baumaßnahmen | 4.469 € |
| | |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen | 4.084.875 € |
| Zuführung zum Sonderposten | 1.269.965 € |
| andere sonst. betr. Aufwendungen | 2.814.910 € |



Personal (in Vollzeitäquivalenten)

Staff (full-time equivalent)

| | 2015 Ist 31.12.2015 | davon Frauen |
|------------------------------------|------------------------|--------------|
| Gesamtpersonal | 201,83 | 99,5 |
| Institutionell | 141,28 | 66,23 |
| WissenschaftlerInnen | 56,9 | 15,85 |
| Promovierende | 5,15 | 3,65 |
| Nichtwiss. Angestellte | 74,23 | 45,73 |
| Auszubildende | 5 | 1 |
| Drittmittelstellen (gesamt) | 60,55 | 33,28 |
| WissenschaftlerInnen | 39,53 | 23,05 |
| Promovierende | 10,2 | 5,15 |
| Nichtwiss. Angestellte | 10,83 | 5,08 |



IOW Forschungsprogramm 2013 – 2023
 IOW Research Programme 2013 – 2023

Small and Meso-Scale Processes

- 1 Air-Sea Interaction in the Surface Boundary Layer
- 2 Small and Meso-Scale Transformation Processes in the Water
- 3 Benthic-Pelagic Coupling, Accumulation and Proxy Formation

Ecosystem Functioning

- 1 Basin-Wide Circulation and Transport
- 2 Marginal Seas as Gradient Systems
- 3 Biogeochemistry of Coastal Seas

Changing Ecosystems

- 1 Reconstruction of Past Ecosystem States
- 2 Present Ecosystem Variability and Trends
- 3 Scenarios for Future Ecosystem States

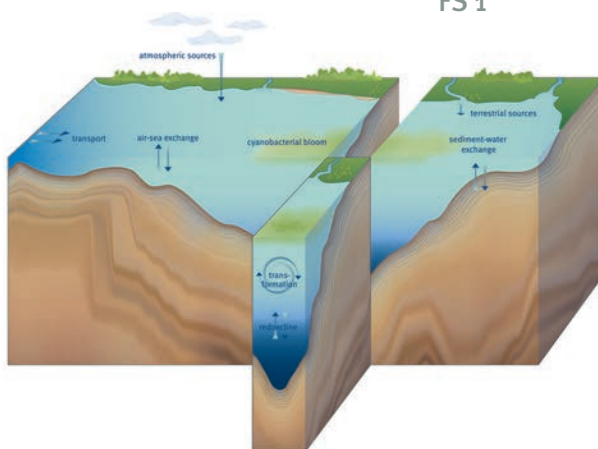
Coastal Seas and Society

- 1 Anthropogenic Uses, Pollution, Interventions
- 2 Marine and Coastal Policy
- 3 Regional Change – Impacts, Response, Adaptation

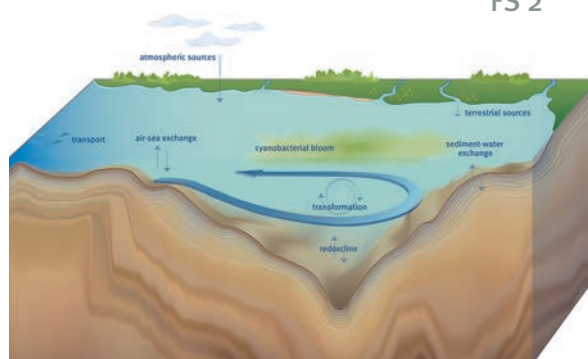
Cross-Cutting Activity: Model Development

Cross-Cutting Activity: Innovative Instrumentation

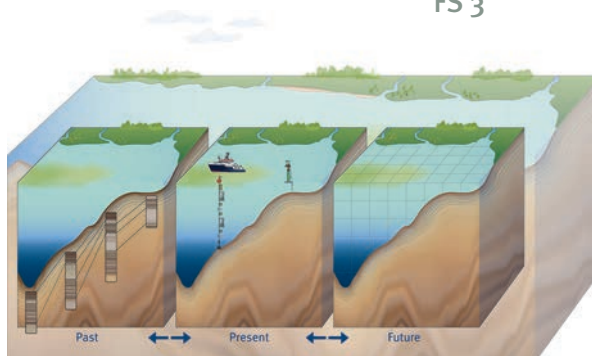
FS 1



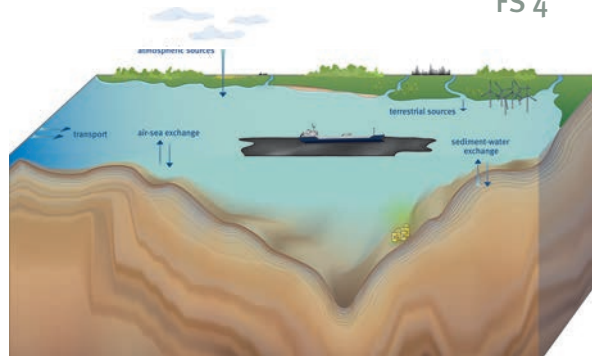
FS 2



FS 3



FS 4



| | | |
|--|---|--|
| <p>Wissenschaftlicher Beirat <i>Scientific Advisory Board</i></p> <p>Chair: Prof. Dr. C. Humborg</p> <p>Universität Stockholm, Institut für angewandte Naturwissenschaften <i>Stockholm University, Department of Applied Science, NEST Institute</i></p> | <p>Direktor <i>Director</i></p> <p>Prof. Dr. U. Bathmann</p> <p>Stellv. Direktor <i>Vice Director</i></p> <p>Prof. Dr. D. Schulz-Bull</p> | <p>Kuratorium <i>Board of Governors</i></p> <p>Chair: W. Venohr</p> <p>Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur <i>Ministry for Education, Science and Culture</i> Mecklenburg-Vorpommern</p> |
| <p>Wissenschaftlicher Rat <i>Scientific Council</i></p> <p>Chair: Dr. V. Mohrholz</p> | <p>Verwaltung / Administration</p> <p>Head: B. Blabusch</p> | <p>Personalrat <i>Staff Council</i></p> <p>Chair: Dr. T. Seifert Disabled-employee officer: S. Gust</p> |
| <p>Ombudsmann <i>Ombudsman</i></p> <p>Dr. T. Neumann</p> | <p>Stabsabteilung Wissenschaftsmanagement / <i>Scientific Management and Communication</i></p> <p>Head: Dr. B. Hentzsch</p> | <p>Gleichstellungsbeauftragte <i>Equal Opportunity Officer</i></p> <p>Dr. J. Waniek / M. Gerth</p> |

Sektionen / Departments

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>Marine Geologie / Marine Geology</p> <p>Head: Prof. Dr. H. Arz</p> <p>Deputy: Prof. Dr. M. Böttcher</p> | <p>Meereschemie / Marine Chemistry</p> <p>Head: Prof. Dr. D. Schulz-Bull</p> <p>Deputy: Prof. Dr. G. Rehder</p> | <p>Physikalische Ozeanographie / Physical Oceanography</p> <p>Head: Prof. Dr. M. Meier</p> <p>Deputy: Prof. Dr. H. Burchard</p> | <p>Biologische Meereskunde / Biological Oceanography</p> <p>Head: Prof. Dr. H. Schulz-Vogt</p> <p>Deputy: Prof. Dr. K. Jürgens</p> |
|---|--|--|---|

Zentrale Einheiten / Central Units

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| <p>NanoSIMS-Lab</p> <p>Head: Dr. A. Vogts</p> | <p>Instrumentation</p> <p>Head: Prof. Dr. H. Burchard / S. Krüger</p> | <p>IT-Group</p> <p>Head: Dr. S. Bock</p> | <p>Analytic Group</p> <p>Head: Prof. Dr. D. Schulz-Bull</p> | <p>Library</p> <p>Head: O. Diehr</p> |
|--|--|---|--|---|

Anreise

Per Bahn:

Aus Richtung Berlin und Hamburg kommend, fahren Sie bis Rostock Hauptbahnhof. Von dort aus benutzen Sie bitte die S-Bahn in Richtung Warnemünde. Das IOW ist vom Warnemünder S-Bahnhof aus zu Fuß in 10 Minuten zu erreichen.

Per Pkw:

Aus Richtung Hamburg kommend auf der A20 bis Abfahrt Rostock-West, dort auf die B103 Richtung Warnemünde. Aus Richtung Berlin kommend auf der A19 bis Kreuz Rostock, dann auf der A20 in Richtung Lübeck bis Abfahrt Rostock-West, dort auf die B103 Richtung Warnemünde. Am Ortseingang Warnemünde links in die Richard-Wagner-Straße einbiegen.

How to find us

By train:

Coming from Berlin or Hamburg, take the train to Rostock Main Station (Hauptbahnhof). Change to the S-Bahn, direction Warnemünde. You can reach the IOW from the S-Bahn station in a ten minutes walk.

By car:

Coming from Hamburg on A 20 take the exit 'Rostock-West' and continue your journey on B 103 in direction to Warnemünde. Coming from Berlin on the A 19 take the exit 'Rostock-Ost', then B 105 and B 103 in direction Warnemünde. When entering Warnemünde, turn left into the Richard-Wagner-Strasse (see sketch).





A1 Projekte und Seereisen

Projects and expeditions

A1.1 Projekte

Projects

A1.1.1 Forschungsschwerpunkt 1 „Klein- und mesoskalige Prozesse“

Research Focus 1 ‘Small- and meso-scale processes’

| PROJEKTBEZEICHNUNG <i>PROJECT NAME</i> | FÖRDERORGA- NISATION <i>FUNDING AGENCY</i> | LAUFZEIT <i>FUNDING PERIOD</i> | BEWILLIGUNG IOW GESAMT € <i>TOTAL FUNDING FOR IOW</i> | VERANTWORTLICHE IOW-WISSEN- SCHAFTLERINNEN <i>RESPONSIBLE IOW SCIENTISTS</i> |
|---|---|-----------------------------------|---|---|
| IS-SediLab: In-situ sediment laboratory - modeling and geological analysis | BMBF | 11/2011 03/2015 | 286.000 | Endler ^{GEO} |
| ECO ₂ : Sub-seabed CO ₂ storage: Impact on marine systems | EU | 05/2011 05/2015 | 111.000 | Rehder ^{CHE} |
| ILWAO II: International Leibniz Graduate School for Gravity Waves and Turbulence in the Atmosphere and the Ocean | WGL (SAW) | 07/2012 06/2015 | 408.000 | Burchard ^{PHY} |
| Excalibur: Empirical and experimental calibration of the clumped isotope (paleo)thermometer for bioapatites | DFG | 05/2014 07/2015 | 12.420 | Böttcher ^{GEO} |
| Geneva Oxygen: Agreement between EPFL and IOW | Physics of Aquatic Systems Laboratory Margaretha Komprad Chair EPFL | 07/2015 12/2015 | 46.616 | Umlauf ^{PHY} |
| SOPRAN III: Surface Ocean Processes in the Anthropocene, Subproject: Organisms and regulating mechanisms in the production and decomposition of halogenated hydrocarbons, Subproject: Dust impact on radiative transfer, optical properties and phytoplankton development | BMBF | 02/2013 01/2016 | 532.833 | Schulz-Bull ^{CHE} |
| Redox-Intrusions: Impact of lateral intrusions and mixing on the biogeochemistry and microbiology of pelagic redoxclines | DFG | 04/2013 03/2016 | 226.415 | Umlauf ^{PHY} |
| SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; TP2.1 Physical effects on resuspension and sediment transport | BMBF | 04/2013 03/2016 | 114.912 | Umlauf ^{PHY} |

| PROJEKTBEZEICHNUNG <i>PROJECT NAME</i> | FÖRDERORGANISATION <i>FUNDING AGENCY</i> | LAUFZEIT <i>FUNDING PERIOD</i> | BEWILLIGUNG IOW GESAMT € <i>TOTAL FUNDING FOR IOW</i> | VERANTWORTLICHE IOW-WISSENSCHAFTLERINNEN <i>RESPONSIBLE IOW SCIENTISTS</i> |
|---|---|-----------------------------------|--|---|
| Redox-Intrusions: Impact of lateral intrusions and mixing on the biogeochemistry and microbiology of pelagic redoxclines | DFG | 09/2013 08/2016 | 138.400 | Jürgens ^{BIO} |
| AnoxPOP: Anoxic sediments as a source of persistent organic pollutants: the role of organic carbon and iron reduction | DFG | 12/2015 11/2016 | 97.150 | Peter ^{CHE} |
| Bioacid III: BIOACID Synthesis - Biological impacts of ocean acidification; WP 1.6: Meta-analyses of N-cycling; WP 2.3 Baltic mussel reef model | BMBF | 10/2015 11/2017 | 200.125 | Voß ^{BIO} |
| MEPHOR: Cellular mechanism of phosphorus regulation in filamentous cyanobacteria | Forschungsstiftung Ostsee | 05/2015 04/2018 | 130.000 | Nausch ^{BIO} |
| ZOOM: Zooplankton associated methane production | DFG | 07/2015 06/2018 | 200.500 | Labrenz ^{BIO} |
| ZOOM: Zooplankton associated methane production | DFG | 06/2015 08/2018 | 193.300 | Schmale ^{CHE} |

A1.1.2 Forschungsschwerpunkt 2 „Beckenweite Ökosystemdynamik“

Research Focus 2 ‘Basin-scale ecosystem dynamics’

| PROJEKTBEZEICHNUNG <i>PROJECT NAME</i> | FÖRDERORGANISATION <i>FUNDING AGENCY</i> | LAUFZEIT <i>FUNDING PERIOD</i> | BEWILLIGUNG IOW GESAMT € <i>TOTAL FUNDING FOR IOW</i> | VERANTWORTLICHE IOW-WISSENSCHAFTLERINNEN <i>RESPONSIBLE IOW SCIENTISTS</i> |
|--|---|-----------------------------------|--|---|
| SPICE III: WTZ-Indonesia: Carbon sequestration in the Indonesian Seas and its global significance; Subproject: Impact of river discharges on the carbon cycle in marine ecosystems based on satellite and in situ data | BMBF | 03/2012 02/2015 | 149.000 | Siegel ^{PHY} |
| COCOA: Nutrient cocktails in coastal zones of the Baltic Sea | BMBF/EU BONUS Viable ecosystems | 01/2014 12/2017 | 199.400 | Voß ^{BIO} |
| PREFACE: Enhancing prediction of tropical Atlantic climate and its impacts | EU/FP7 | 11/2013 10/2017 | 502.340 | Mohrholz ^{PHY} |

| PROJEKTBEZEICHNUNG | FÖRDERORGA-NISATION | LAUFZEIT | BEWILLIGUNG IOW GESAMT € | VERANTWORTLICHE IOW-WISSEN-SCHAFTLERINNEN |
|---|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|--|
| <i>PROJECT NAME</i> | <i>FUNDING AGENCY</i> | <i>FUNDING PERIOD</i> | <i>TOTAL FUNDING FOR IOW</i> | <i>RESPONSIBLE IOW SCIENTISTS</i> |
| MikroFun: Microbial diversity and function within the salinity gradient of the Baltic Sea | DFG | 10/2012 09/2015 | 240.000 | Jürgens ^{BIO} , Labrenz ^{BIO} |
| ICOS-D: Demonstration and pilot phase, Subproject: Oceanic component Baltic Sea VOS-Line (Baltic-VOS) | BMBF | 01/2012 03/2015 | 200.000 | Rehder ^{CHE} |
| SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; WP1.1 Mapping and typology | BMBF | 04/2013 03/2016 | 52.144 | Leipe ^{GEO} |
| SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; WP1.2 Mapping and modelling biodiversity and habitat suitability | BMBF | 04/2013 03/2016 | 184.408 | Zettler ^{BIO} |
| SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; WP2.4 Gas exchange at the sediment water interface | BMBF | 04/2013 03/2016 | 123.912 | Rehder ^{CHE} |
| SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; WP2.5 Microorganisms as drivers for diagenesis and elemental turnover in key sediments | BMBF | 04/2013 03/2016 | 117.944 | Schulz-Vogt ^{BIO} |
| SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; WP2.3 Mineralisation of organic matter and phosphorous and carbon dioxide release | BMBF | 04/2013 03/2016 | 132.812 | Böttcher ^{GEO} |
| SPACES: SGD-Groundwater/seawater interaction along the South African south coast and its effects on sustainable coastal and water resource management, Subproject C | BMBF | 08/2013 07/2016 | 128.300 | Zettler ^{BIO} |
| ZET Change: Zooplankton Energy Turnover in a Changing Environment | DFG | 03/2014 02/2017 | 559.916 | Loick-Wilde ^{BIO} |
| SPACES: SACUS-Southwest African Coastal Upwelling System and Benguela Ninos | BMBF | 07/2013 06/2016 | 199.426 | Mohrholz ^{PHY} |
| ICOS-D: Main phase, Subproject: Oceanic component Baltic Sea VOS-Line (Baltic-VOS) | BMBF | 04/2014 12/2015 | 214.353 | Rehder ^{CHE} |
| BSW: Holistic approach to analyze benthic fauna communities on the whole Baltic Sea | ICES Fund | 04/2014 03/2015 | 7.000 | Gogina ^{BIO} |
| GreenRise: Greenland glacial system and future sea level rise | SAW | 04/2014 12/2016 | 158.566 | Burchard ^{PHY} |

| PROJEKTBEZEICHNUNG <i>PROJECT NAME</i> | FÖRDERORGANISATION <i>FUNDING AGENCY</i> | LAUFZEIT <i>FUNDING PERIOD</i> | BEWILLIGUNG IOW GESAMT € <i>TOTAL FUNDING FOR IOW</i> | VERANTWORTLICHE IOW-WISSENSCHAFTLERINNEN <i>RESPONSIBLE IOW SCIENTISTS</i> |
|---|---|-----------------------------------|--|---|
| SPICE III: WTZ-Indonesia: Carbon sequestration in the Indonesian Seas and its global significance; Subproject Impact of river discharges on the carbon cycle in marine ecosystems based on satellite and in-situ data | BMBF | 03/2015 02/2016 | 47.118 | Siegel ^{PHY} |
| ICOS-D VOS: Main phase, Subproject: oceanic component Baltic Sea VOS-Line (Baltic-VOS) | BMBF | 04/2015 12/2015 | 33.457 | Rehder ^{CHE} |

A1.1.3 Forschungsschwerpunkt 3

„Ökosysteme im Wandel“

Research Focus 3 ‘Changing ecosystems’

| PROJEKTBEZEICHNUNG <i>PROJECT NAME</i> | FÖRDERORGANISATION <i>FUNDING AGENCY</i> | LAUFZEIT <i>FUNDING PERIOD</i> | BEWILLIGUNG IOW GESAMT € <i>TOTAL FUNDING FOR IOW</i> | VERANTWORTLICHE IOW-WISSENSCHAFTLERINNEN <i>RESPONSIBLE IOW SCIENTISTS</i> |
|--|---|-----------------------------------|--|---|
| BALSAM: Baltic Sea Pilot Project: Testing new concepts for integrated environmental monitoring of the Baltic Sea | EU | 10/2013 03/2015 | 10.863 | Nausch ^{CHE} |
| GREENClimate: The role of the East Greenland Current in the mid to late Holocene North Atlantic climate variability | DFG | 06/2013 05/2015 | 231.600 | Perner ^{GEO} |
| REMMLAB: Particle research in the marine environment - SEM-micro analyses laboratory | BMBF | 11/2012 10/2015 | 913.920 | Arz ^{GEO} |
| SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; WP1.3 Deposition and accumulation | BMBF | 04/2013 03/2016 | 115.212 | Arz ^{GEO} |
| SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; WP3.1 Scenario simulations | BMBF | 04/2013 03/2016 | 121.531 | Neumann ^{PHY} |
| GREENClimate II: The role of the East Greenland Current in the North Atlantic climate variability during the last 200 years | DFG | 06/2015 05/2016 | 103.902 | Perner ^{GEO} |
| Phosphor Deposition: Development of indicators and assessments for the marine environment in the frame of the Marine Strategy Framework Directive (MSFD) | UBA | 09/2015 12/2017 | 133.057 | Nausch ^{CHE} |

A1.1.4 Forschungsschwerpunkt 4 „Küstenmeere und Gesellschaft“

Research Focus 4 ‘Coastal seas and society’

| PROJEKTBEZEICHNUNG <i>PROJECT NAME</i> | FÖRDERORGA- NISATION <i>FUNDING AGENCY</i> | LAUFZEIT <i>FUNDING PERIOD</i> | BEWILLIGUNG IOW GESAMT € <i>TOTAL FUNDING FOR IOW</i> | VERANTWORTLICHE IOW-WISSEN- SCHAFTLERINNEN <i>RESPONSIBLE IOW SCIENTISTS</i> |
|--|--|-----------------------------------|---|---|
| DachKüNO: Knowledge and data transfer in coastal sea research | BMBF | 04/2014 09/2016 | 307.094 | Hentzsch ^{DIR} |
| MikrOMIK: Microplastic as vector for microbial populations in the ecosystem of the Baltic Sea | WGL | 01/2014 03/2017 | 537.680 | Labrenz ^{BIO} |
| Vibrio-MV: Habitates and diversity of potentially pathogenic Vibrio species at the Baltic Sea coast of Mecklenburg-Vorpommern | Forschungs- stiftung Ostsee | 04/2015 03/2017 | 80.000 | Jost ^{BIO} |
| INA: Development of innovative instruments for the implementation in autonomous systems to analyse microbial activities in pelagic habitats | BMBF | 08/2014 07/2017 | 31.900 | Labrenz ^{BIO} |
| BLUEPRINT: Biological lenses using gene prints – developing a genetic tool for environmental monitoring in the Baltic Sea | BMBF/EU BONUS Viable ecosystems | 01/2014 12/2017 | 658.958 | Jürgens ^{BIO} |
| BaltCoast: A Systems Approach Framework for Coastal Research and Management in the Baltic | BMBF/ EU Bonus | 04/2015 03/2018 | 817.008 | Schernewski ^{BIO} |
| BaltSpace: Towards Sustainable Governance of Baltic Marine Space | BMBF/ EU Bonus | 04/2015 03/2018 | 255.000 | Janßen ^{BIO} |
| ECOLOC: Impacts of environmental changes on coastal ecosystems in tropical China; WP 5: Diversity and concentration of different Vibrio species and their bacteriophages | BMBF | 06/2015 09/2018 | 171.200 | Labrenz ^{BIO} |
| EEZ-project 4: Monitoring, assessment and mapping of macrobenthic species and habitats | BfN | 01/2015 12/2018 | 3.428.844 | Darr ^{BIO} |
| Phosphorus graduate school: Leibniz Science Campus Phosphorus Research Rostock | WGL | 04/2015 03/2019 | 1.200.000 | Bathmann ^{DIR} |
| NaBel-MSP: A scientific basis for the integration of nature conservation issues into marine spatial planning under consideration of international requirements | BfN | 05/2015 11/2016 | 59.439 | Janßen ^{BIO} |
| Dia-Dino-Index: Development of a diatom/dinoflagellate-index as MSFD-indicator | BfN | 09/2015 05/2016 | 27.676 | Wasmund ^{BIO} |

| PROJEKTBEZEICHNUNG <i>PROJECT NAME</i> | FÖRDERORGANISATION <i>FUNDING AGENCY</i> | LAUFZEIT <i>FUNDING PERIOD</i> | BEWILLIGUNG IOW GESAMT € <i>TOTAL FUNDING FOR IOW</i> | VERANTWORTLICHE IOW-WISSENSCHAFTLERINNEN <i>RESPONSIBLE IOW SCIENTISTS</i> |
|---|---|-----------------------------------|--|---|
| MSP-RUSS: Environmentally compatible spatial concepts for the Baltic Sea coast of Russia (Phase 2) | UBA | 04/2015 01/2017 | 61.569 | Janßen ^{BIO} |
| BalticBOOST: Baltic Sea project to boost regional coherence of marine strategies through improved data flow, assessments and knowledge base for development of measures | HELCOM | 09/2015 12/2016 | 56.000 | Zettler ^{BIO} |
| FABENA: Marine conservation's expert contribution to Maritime Spatial Planning | BfN | 10/2015 09/2017 | 122.316 | Janßen ^{BIO} |

A1.1.5 Querschnittsaufgabe „Innovative Messtechnik“

Cross-cutting activity 'Innovative measurement technology'

| PROJEKTBEZEICHNUNG <i>PROJECT NAME</i> | FÖRDERORGANISATION <i>FUNDING AGENCY</i> | LAUFZEIT <i>FUNDING PERIOD</i> | BEWILLIGUNG IOW GESAMT € <i>TOTAL FUNDING FOR IOW</i> | VERANTWORTLICHE IOW-WISSENSCHAFTLERINNEN <i>RESPONSIBLE IOW SCIENTISTS</i> |
|--|---|-----------------------------------|--|---|
| SMIS: Subsea Monitoring via Intelligent Swarms; Subproject: Sea trials and scientific applications | BMWi | 01/2013 06/2016 | 840.299 | Waniek ^{CHE} |
| AFISmon: Development of an autonomous multisampler system for the monitoring of biogeochemical processes | BMBF/EU Bonus Innovation call | 04/2014 03/2017 | 300.000 | Labrenz ^{BIO} |
| PINBAL: Development of a spectrophotometric pH-measurement system for Monitoring in the Baltic Sea | BMBF/EU Bonus Innovation call | 04/2014 03/2017 | 189.994 | Rehder ^{CHE} |
| PROMETHEUS: Profiling measurement of methane in the Baltic Sea: Cryptophane as chemical in-situ sensor | DFG | 03/2014 03/2017 | 212.600 | Prien ^{CHE} |
| FINO II: Operating the FINO-database and oceanographic measurements at the platforms - FINO2 | BSH | 11/2014 10/2017 | 534.840 | Krüger ^{PHY} |

A1.1.6 Transferleistungen

Transfer performances

| PROJEKTBEZEICHNUNG <i>PROJECT NAME</i> | FÖRDERORGA- NISATION <i>FUNDING AGENCY</i> | LAUFZEIT <i>FUNDING PERIOD</i> | BEWILLIGUNG IOW GESAMT € <i>TOTAL FUNDING FOR IOW</i> | VERANTWORTLICHE IOW-WISSEN- SCHAFTLERINNEN <i>RESPONSIBLE IOW SCIENTISTS</i> |
|---|--|-----------------------------------|---|---|
| VisAnox: Monitoring of anoxic areas of the Baltic Sea: Dynamic simulation of results and vizualisation | Forschungs- stiftung Ostsee | 04/2014 03/2015 | 65.000 | Hentzsch ^{DIR} |
| SIGNO-VVB-MV: Federal funding of exploitation activities of research institutes | BMWi | 02/2011 12/2015 | 50.000 | Labrenz ^{DIR} |
| PlasticSchool: Development of educational material for school with focus on 'Plastic in the oceans - causes and consequences for marine ecosystems' | Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur M-V | 07/2015 12/2016 | 82.500 | Hentzsch ^{DIR} |
| TRANSFER BMBF II: Professionalisation and consolidation of the concept for technology transfer at IOW | BMBF | 09/2014 08/2017 | 294.289 | Labrenz ^{DIR} |

A1.2 Expeditionen

Expeditions

| SCHIFFSNAME | TERMINE | AUFTRAG | FAHRLEITER | GEBIET |
|----------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| ELISABETH MANN BORGESSE | 12.01. – 22.01.2015 | EMB093 – SECOS | Wölfe ^{CHE} | Westl. Ostsee, Südl. Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 26.01. – 28.01.2015 | EMB094 – MARNET | Roeder ^{PHY} | Westl. Ostsee |
| ALKOR | 31.01. – 12.02.2015 | AL449 – COCOA | Voß ^{BIO} | Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 02.02. – 14.02.2015 | EMB095 – BMP | Naumann ^{PHY} | Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 17.02. – 25.02.2015 | EMB096 – SMIS/GODESS | Waniek ^{CHE} | Gotlandbecken |
| ALKOR | 26.02. – 10.03.2015 | AL451 – ILWAO II | Umlauf ^{PHY} | Gotlandbecken |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 03.03. – 06.03.2015 | EMB097 – Geologie Praktikum | Arz ^{GEO} | Westl. Ostsee |
| HAIYANG 4 | 03.03. – 27.03.2015 | H4 – SOCLIS | Waniek ^{CHE} | Süd Chinesi- sches Meer |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 10.03. – 13.03.2015 | EMB098 – MARNET | Roeder ^{PHY} | Westl. Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 17.03. – 30.03.2015 | EMB099 – BMP | Mohrholz ^{PHY} | Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 09.04. – 23.04.2015 | EMB100 – SECOS | Gogina ^{BIO} | Westl. Ostsee, Südl. Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 27.04. – 30.04.2015 | EMB101 – MARNET | Roeder ^{PHY} | Westl. Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 05.05. – 14.05.2015 | EMB102 – BMP | Wasmund ^{BIO} | Ostsee |
| POSEIDON | 13.05. – 30.05.2015 | POS485 – Azorenfront | Waniek ^{CHE} | Nordatlantik |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 09.06. – 22.06.2015 | EMB104 – BfN Monitoring | Darr ^{BIO} | Westl. Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 24.06. – 27.06.2015 | EMB105 – MARNET | Roeder ^{PHY} | Westl. Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 17.07. – 29.07.2015 | EMB107 – Redoxkline | Jürgens ^{BIO} | Oslo-Fjord |
| METEOR | 23.07. – 17.08.2015 | M117 – BMP | Nausch ^{CHE} | Ostsee |

| SCHIFFSNAME | TERMINE | AUFTRAG | FAHRLEITER | GEBIET |
|----------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| ELISABETH MANN BORGESSE | 01.08. – 06.08.2015 | EMB108 – MARNET | Roeder ^{PHY} | Westl. Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 11.08. – 21.08.2015 | EMB110 – Praktikum Askö | Voss ^{BIO} | Gotlandbecken |
| POSEIDON | 17.08. – 04.09.2015 | POS488 – BLUEPRINT/MikrOMIK | Labrenz ^{BIO} | Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 25.08. – 06.09.2015 | EMB111 – SECOS | Arz ^{GEO} | Westl. Ostsee, Südl. Ostsee |
| MERIAN | 26.08. – 26.09.2015 | MSM46 – CECAS | Pollehne ^{BIO} | Kanada |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 24.09. – 30.09.2015 | EMB113 – SMIS | Waniek ^{CHE} | Gotlandbecken |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 02.10. – 05.10.2015 | EMB114 – MARNET | Roeder ^{PHY} | Westl. Ostsee |
| POSEIDON | 18.10. – 02.11.2015 | POS492 – GODESS | Prien ^{CHE} | Gotlandbecken |
| SALME | 21.10. – 27.10.2015 | Salme2015-24, PROSID2014 | Naumann ^{PHY} | Nördl. Ostsee, Golf von Finnland |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 06.11. – 17.11.2015 | EMB117 – BMP | Schmidt ^{PHY} | Ostsee |
| ELISABETH MANN BORGESSE | 13.12. – 19.12.2015 | EMB119 – MARNET | Roeder ^{PHY} | Westl. Ostsee |

A2 Wissenschaftlicher Austausch

Scientific exchange

A2.1 Gäste 2015

Our guests in 2015

Le, Xuan Hoan

Institute of Mechanics, Vietnam Academy of Science and Technology, Hanoi, Vietnam

01.11.2013 – 31.10.2015

finanziert durch / funded by: Alexander von Humboldt Foundation, Georg Foster Research Fellowship

Inacio, Miguel

Klaipeda University, Faculty of Marine Engineering and Natural Sciences, Klaipeda, Lithuania

01.01.2015 – 30.04.2015

finanziert durch / funded by: Stipendium / fellowship of Klaipeda University

Karnauskaite, Donalda

Klaipeda University, Faculty of Marine Engineering and Natural Sciences, Klaipeda, Lithuania

01.01.2015 – 28.02.2015

finanziert durch / funded by: Stipendium / fellowship of Klaipeda University

Palazzo, Dalila

Technical University of Torino, Torino, Italy

01.01.2015 – 28.02.2015

finanziert durch / funded by: BMBF-Project SECOS

Woodsford, Echo

University of North Carolina Wilmington, Wilmington, United States

02.02.2015 – 30.04.2015

finanziert durch / funded by: Stipendium / fellowship of the Exchange Program of the German Bundestag and the U.S.Congress.

Baltranaite, Egle

Klaipeda University, Faculty of Marine Engineering and Natural Sciences, Klaipeda, Lithuania

15.02.2015 – 15.04.2015

finanziert durch / funded by: UBA-Project Marine Litter

Louw, Deon

National Marine Information and Research Center (Nat-MIRC), Swakopmund, Namibia

21.02.2015 – 24.03.2015

13.07.2015 – 22.08.2015

finanziert durch / funded by: Stipendium / fellowship of the BMBF-project GENUS II

Wacker, Ulrike

Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt am Main, Germany

24.03.2015 – 03.04.2015

finanziert durch / funded by: Goethe-University Frankfurt am Main

Koebisch, Franziska

Deutsches GeoForschungsZentrum, Potsdam, Germany

30.03.2015 – 30.04.2015

01.12.2015 – 04.12.2015

finanziert durch / funded by: GFZ German Research Centre for Geosciences

Balciunas, Arunas

Klaipeda University, Coastal Research and Planning Institute, Klaipeda, Lithuania

11.04.2015 – 31.05.2015

finanziert durch / funded by: BMBF-Project SECOS

Reinicke, Max

Jacobs University Bremen, Bremen, Germany

01.06.2015 – 29.07.2015

finanziert durch / funded by: Jacobs University Bremen

Valle-Levinson, Arnoldo

University of Florida, Civil and Coastal Engineering Department, Gainesville, United States

15.06.2015 – 26.06.2015

finanziert durch / funded by: IOW

Laas, Peeter

Tallinn University, Tallinn, Estonia

12.08.2015 – 07.09.2015

finanziert durch / funded by: Bonus project Blueprint

Cyr, Frederic

Royal Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), Den Hoorn, Netherlands

30.08.2015 – 13.09.2015

finanziert durch / funded by: IOW

Theobald, Norbert

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, Germany

13.10.15 – 15.12.15

finanziert durch / funded by: IOW

Luo, Zhu Hua

Third Institute of Oceanography, SOA, Xiamen, PR China

20.10.2015 – 16.11.2015

finanziert durch / funded by: IB des BMBF (project ECOLOC)

Graves, Carolyn

National Oceanography Centre, Southampton, UK

01.11.2015 – 31.07.2016

finanziert durch / funded by: IOW

Dickson, Andrew

Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, USA

30.11.2015 – 08.12.2015

finanziert durch / funded by: IOW

Väli, Germo

Marine Systems Institute at Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia

30.11.2015 – 18.12.2015

finanziert durch / funded by: Marine Systems Institute / IOW

A2.2 Forschungsaufenthalte 2015 (länger als 1 Woche) *Research stays 2015*

Rehder, Gregor

GEOMAR - Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung,
Kiel, Germany
04.11.2014 – 27.02.2015

Mohrholz, Volker

National Marine Information and Research Center
(NatMIRC), Swakopmund, Namibia
13.01.2015 – 30.01.2015

Perner, Kerstin

University of Bergen, Bjerknes Centre for Climate
Research, Bergen, Norway
08.02.2015 – 01.03.2015

Glück, Franziska

University of Cape Town, Cape Town, South Africa
12.02.2015 – 28.02.2015
20.11.2015 – 12.12.2015

Schmale, Oliver

University of California, Los Angeles, United States
04.05.2015 – 29.05.2015

Meyer, David

Tallinn University, Tallinn, Estonia
15.06.2015 – 13.07.2015

Oberbeckmann, Sonja

Leibniz-Institut DSMZ - Deutsche Sammlung von
Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH,
Braunschweig, Germany
20.07.2015 – 07.08.2015
19.10.2015 – 30.10.2015

Schernewski, Gerald

Klaipeda University, Coastal Research and Planning
Institute, Klaipeda, Lithuania
30.08.2015 – 19.09.2015

Janßen, Holger

Aarhus University, Aarhus, Denmark
14.09.2015 – 25.09.2015

Berga, Mercè

Aarhus University, Aarhus, Denmark
19.10.2015 – 31.10.2015

Naumann, Michael

Tallinn University, Tallinn, Estonia
19.10.2015 – 30.10.2015

A2.3 Wissenschaftliche Veranstaltungen 2015 *Scientific meetings 2015*

16.01.2015

NanoSIMS Wiedereröffnung

verantwortlich / responsible: Vogts, Angela
Teilnehmerzahl: 30

13.02.2015

Blue Solutions

verantwortlich / responsible: Janßen, Holger
Teilnehmerzahl: 15

02.03.2015 – 03.03.2015

1. International Symposium of the Leibniz ScienceCampus Phosphorus Research Rostock

verantwortlich / responsible: Krämer, Inga
Teilnehmerzahl: 90

12.04.2015 – 15.04.2015

BaltCoast – A Systems Approach Framework for Coastal Research and Management in the Baltic - kick-off meeting

verantwortlich / responsible: Schernewski, Gerald
Teilnehmerzahl: 50

20.05.2015

MBI 2014: The Major Baltic Inflow of December 2014

verantwortlich / responsible: Schulz-Bull, Detlef;
Naumann, Michael; Umlauf, Lars; Hentzsch, Barbara
Teilnehmerzahl: 50

12.06.2015

Start-Workshop "Phosphorus Graduate School" workshop

verantwortlich / responsible: Krämer, Inga
Teilnehmerzahl: 38

13.06.2015 – 15.06.2015

BaltCoast Partner meeting

verantwortlich / responsible: Schernewski, Gerald
Teilnehmerzahl: 25

13.07.2015

Modellierertreffen IOW und BSH

verantwortlich / responsible: Klingbeil, Knut
Teilnehmerzahl: 15

21.08.2015

Besuch von Kommunalpolitikern (Umwelt) aus ganz Deutschland

verantwortlich / responsible: Nausch, Günther
Teilnehmerzahl: 25

30.08.2015 – 03.09.2015

Workshop of the SCOR Working group 144 “Microbial Community Responses to Ocean Deoxygenation”

verantwortlich / responsible: Jürgens, Klaus

Teilnehmerzahl: 18

31.08.2015 – 03.09.2015

WTD - Warnemünde Turbulence Days 2015

verantwortlich / responsible:

Burchard, Hans; Umlauf, Lars

Teilnehmerzahl: 45

23.09.2015

Besuch einer indonesischen Delegation

verantwortlich / responsible: Nausch, Günther

Teilnehmerzahl: 6

21.10.2015

Aktuelle Nachhaltigkeitsaspekte am Stettiner Haff

verantwortlich / responsible: Friedland, René

Teilnehmerzahl: 31

10.11.2015 – 12.11.2015

BaltCoast – Re-analysis of coastal management best practice studies – partner meeting

verantwortlich / responsible: Schernewski, Gerald

Teilnehmerzahl: 25

16.11.2015 – 17.11.2015

KÜNO Jahrestagung 2015

verantwortlich / responsible: Schmidt, Nicole

Teilnehmerzahl: 50

24.11.2015 – 25.11.2015

HLRN Fachberatertreffen

verantwortlich / responsible: Schmidt, Martin

Teilnehmerzahl: 27

02.12.2015 – 03.12.2015

FABENA Project Meeting

verantwortlich / responsible: Schiele, Kerstin

Teilnehmerzahl: 15

04.12.2015

Little salts and many protons: Acid-Base System Studies in the Baltic Sea

verantwortlich / responsible: Rehder, Gregor

Teilnehmerzahl: 40

A2.4 Mitgliedschaften in wissenschaftlichen

Gremien 2015

Memberships in

scientific committees 2015

A2.4.1 Mitgliedschaften in

internationalen Gremien

Memberships in

international committees

AIAS – Aarhus Institute of Advanced Studies

Selection Board

Schulz-Vogt, H.

Baltic Earth - BALTEX

Baltic Earth Steering Group

Meier, M. (Chairman)

Rehder, G.

Baltic Earth Working Group on Baltic Sea scenario simulations

Meier, M. (Chairman)

Baltic Earth Working Group on the “Added Value of Regional Coupled Atmosphere-Ocean Models“

Meier, M. (Chairman)

Scientific committee of the joint HyMeX-Baltic Earth Workshop on “Joint regional climate system modelling for the European sea regions“

Meier, M.

Writing team of the Baltic Earth science plan

Meier, M.

BOOS – Baltic Operational Oceanographic System

Gräwe, U.

Naumann, M.

Prien, R.

China Geological Survey

Guangzhou Marine Geological Survey

Waniek, J.

Coastal and Marine Union International
Executive Committee and Council
Schernewski, G. (President)

Coastal and Marine Advisory Board
Janßen, H.

ECNC – European Center for Nature Conservation
Schernewski, G.

EGU – European Geoscience Union
Biogeoscience Section - VMC - Vladimir I.
Vernadsky Medal Committee
Böttcher, M. E. (Chairman)

EURO – Marine
Steering Committee
Bathmann, U.

European Sustainable Phosphorus Platform
Krämer, I.

Geochemical Society
Award Nominations Committee
Böttcher, M. E.

HELCOM – Baltic Marine Environment Protection Commission
CORESET II – Operationalization of HELCOM
Core Indicators
Beisiegel, K.
Darr, A.
Hoppe, K.
Schiele, K.
Schulz-Bull, D.
Wasmund, N.

EUTRO – OPER
Nausch, G.

Expert Network on Hazardous Substances
Abraham, M.

GEAR – Group for the Implementation of the Ecosystem Approach
Hoppe, K.

HOLAS II – Project for the development of the second holistic assessment of the Baltic Sea
Schulz-Bull, D.
Hoppe, K.

International Expert Group on Habitat Monitoring
Darr, A.

MONAS – Phytoplankton Expert Group
Wasmund, N.

VASAB – Vision and Strategies around the Baltic Sea
Marine Spatial Planning Working Group
Janßen, H.

Working Group on the State of the Environment and Nature Conservation
Hoppe, K.
Nausch, G.

ICES – International Council for Exploration of the Seas

Benthos Ecology Working Group
Darr, A.
Gogina, M.
Zettler, M.

Marine Chemistry Working Group
Abraham, M.
Schulz-Bull, D.

Study Group on Spatial Analysis for the Baltic Sea
Dippner, J.

Working Group on Biological Effects of Contaminants
Orlikowska, A.

Working Group on Harmful Algal Bloom Dynamics
Wasmund, N.

Working Group on Integrated Assessment of the Baltic Sea
Nausch, G.

Working Group on Phytoplankton and Microbial Ecology
Wasmund, N.

Working Group on Integrative, Physical-biological and Ecosystem Modelling
Eggert, A.
Radtke, H.

Working Group on Zooplankton Ecology
Dutz, J.

Workshops on guidance for the review of MSFD decision Descriptor 6 - seafloor integrity II
Darr, A.

INI – International Nitrogen Initiative Europe

Voß, M.

NERC – National Environment Research Council

PAG Panel, Program Advisory Group, UK

Voß, M.

NOSCCA – North Sea Region Climate Change

Assessment

Meier, M.

SCOR – Scientific Committee for Ocean Research

Bathmann, U.

SCOR Working Group 144 “Microbial Community

Responses to Ocean Deoxygenation”

Jürgens, K.

Arbeitsgruppe Nährstoffreduktionsziele und

Eutrophierung Ostsee

Friedland, R.

Nausch, G.

Schernewski, G.

Arbeitsgruppe Neobiota

Hoppe, K.

Wasmund, N.

Arbeitsgruppe Qualitätssicherung

Wasmund, N.

Arbeitsgruppe Schadstoffe und

biologische Effekte

Abraham, M.

Schulz-Bull, D.

A2.4.2 Mitgliedschaften in nationalen Gremien *Memberships in national committees*

Annette Barthelt-Stiftung

Kommission zur Vergabe des

Annette Barthelt Preis

Schulz-Vogt, H.

BLANO – Bund-Länder-Ausschuss-Nord/Ostsee

Arbeitsgruppe Benthos und benthische

Lebensräume

Darr, A.

Zettler, M. L.

Arbeitsgruppe Daten

Feistel, S.

Arbeitsgruppe ErBeM – Erfassen, Bewerten

und Maßnahmen

Darr, A.

Hoppe, K.

Nausch, G.

Schernewski, G.

Schiele, K.

Wasmund, N.

Arbeitsgruppe Eutrophierung, Nährstoffe
und Plankton

Dutz, J.

Nausch, G.

Wasmund, N.

Bund – Länder Arbeitsgemeinschaft (BLAG)

Steuergruppe Mittelgroße Forschungsschiffe

Schulz-Bull, D. (Vorsitzender)

BMBF – Bundesministerium für Bildung und

Forschung

Schiffsneubaukommission Polarstern 2

Bathmann, U.

Briese Förderpreis – Briese Förderpreis für Nach-
wuchsforscherInnen in der Meeresforschung

Böttcher, M. E.

Labrenz, M.

Rehder, G.

Waniek, J. (Chairman)

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg,

Institut für Chemie und Biologie des Meeres

Scientific Board

Jürgens, K.

DBU – Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Selection Board

Voß, M.

Deutsche Phosphor-Plattform e.V.

Krämer, I.

Deutsches Meeresmuseum Stralsund

Scientific Board

Bathmann, U.

DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft

Fachkollegium 313: Atmosphären- und

Meeresforschung

Burchard, H.

sDiv Ausschuss des DFG Forschungszentrums
iDiv (German Centre for Integrative Biodiversity Research)
Jürgens, K.

SeKom-Oz – Senatskommission für
Ozeanographie
Arz, H.
Rehder, G.
Burchard, H.
Schulz-Bull, D.
Schulz-Vogt, H.

Wissenschaftlicher Beirat M. S. MERIAN
Schulz-Bull, D.

DKK – Deutsches Klima Konsortium
AG Klimaforschung Afrika
Mohrholz, V.

GASIR – German Association of Stable Isotope
Research
Böttcher, M. E.

Dr. Karleugen-Habfast Stiftung
Board for the Isotope Award
Böttcher, M. E.

EUCC – Die Küsten Union Deutschland e.V.
Janßen, H. (Chairman)
Schernewski, G.

HLRN – Norddeutscher Verbund für Hoch- und
Höchstleistungsrechnen
Fachberater Ozeanmodellierung
Schmidt, M.

Wissenschaftlicher Ausschuss
Burchard, H.

INF – Interdisziplinäre Fakultät Maritime Systeme,
Universität Rostock
Bathmann, U. (Vorstandsmitglied)
Böttcher, M. L.
Burchard, H.
Labrenz, M.
Rehder, G.
Schernewski, G.
Schulz-Bull, D.
Schulz-Vogt, H.
Voß, M.
Waniek, J.

KDM – Konsortiums Deutsche Meeresforschung
Bathmann, U. (Chairman)

Strategiegruppe Küstenforschung
Bathmann, U. (Speaker)

Leopoldina – Nationale Akademie der
Wissenschaften
EASAC – European Academies Science
Advisory Council, Working Group Marine
Sustainability
Bathmann, U.

UNESCO Deutschen Sektion der Zwischenstaatli-
chen Ozeanographischen Kommission (DIOC)
Bathmann, U.

Wadden Sea Forum
Board
Janßen, H.

WGL – Leibniz-Gemeinschaft
Sektion E Umweltwissenschaften
Bathmann, U. (Speaker)

SAW-Senatsausschuss Wettbewerb
Bathmann, U.

Arbeitskreis Bibliotheken und
Informationseinrichtungen
Diehr, O. (Speaker)

Arbeitskreis Forschungsdaten
Feistel, S.

Mentoring-Programm für Wissenschaftler-
innen in Leibniz-Einrichtungen
Schulz-Vogt, H.

Netzwerk der Leibniz.WissenschaftsCampi
Krämer, I.

WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock
Bathmann, U. (Speaker)
Nausch, M.
Schulz-Bull, D.

A2.4.3 Mitgliedschaften in Herausbergremien *Memberships in editorial boards*

Ocean Science

Meier, M.

Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle

Arz, H.

Aquatic Microbial Ecology

Jürgens, K.

Biogeochemistry

Voß, M.

BioMed Research International

Labrenz, M.

Boreas

Arz, H.

Bulletin of the Maritime Institute Gdansk

Janßen, H.

Chemical Geology

Böttcher, M. E.

CSR – Continental Shelf Research

Burchard, H.

Estuarine Coastal and Shelf Science

Meier, M.

Frontiers in Microbiology

Jürgens, K.

Frontiers in Marine Sciences

Jürgens, K.

Geochemistry

Böttcher, M. E.

IEHS – Isotopes in Environmental and Health Studies

Böttcher, M. E.

Journal of Coastal Conservation

Schernewski, G.

Journal of Geophysical Research: Oceans

Umlauf, L.

Journal of Sea Research

Wasmund, N.

Limnology and Oceanography

Voß, M.

A3 Produkte

Products

A3.1 Veröffentlichungen 2015

Publications 2015

A3.1.1 Artikel in referierten

Zeitschriften

Articles in journals with

peer-review system

Aracena, C., R. Kilian, C. B. Lange, S. Bertrand, F. Lamy, H. W. Arz^{GEO}, R. De Pol-Holz, O. Baeza, S. Pantoja and C. Kissel (2015). Holocene variations in productivity associated with changes in glacier activity and freshwater flux in the central basin of the Strait of Magellan. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* 436: 112-122, doi: 10.1016/j.palaeo.2015.06.023

Badewien, T., A. Vogts^{BIO} and J. Rullkötter (2015). *n*-Alkane distribution and carbon stable isotope composition in leaf waxes of C₃ and C₄ plants from Angola. *Org. Geochem.* 89-90: 71-79, doi: 10.1016/j.orggeochem.2015.09.002

Badewien, T., A. Vogts^{BIO}, L. Dupont and J. Rullkötter (2015). Influence of Late Pleistocene and Holocene climate on vegetation distributions in southwest Africa elucidated from sedimentary *n*-alkanes – differences between 12°S and 20°S. *Quat. Sci. Rev.* 125: 160-171, doi: 10.1016/j.quascirev.2015.08.004

Bahlmann, E., C. Stolle^{BIO}, I. Weinberg, R. Seifert, D. E. Schulz-Bull^{CHE} and W. Michaelis (2015). Isotopic composition of polyhalomethanes from marine macrophytes - systematic effects of the halogen substituents on isotopic composition. *Environ. Chem.* 12: 504-514, doi: 10.1071/EN14210

Becherer^{PHY}, J., M. T. Stacey, L. Umlauf^{PHY} and H. Burchard^{PHY} (2015). Lateral circulation generates flood tide stratification and estuarine exchange flow in a curved tidal inlet. *J. Phys. Oceanogr.* 45: 638-656, doi: 10.1175/JPO-D-14-0001.1

Berg^{BIO}, C., L. Listmann, V. Vandieken, A. Vogts^{BIO} and K. Jürgens^{BIO} (2015). Chemoautotrophic growth of ammonia-oxidizing Thaumarchaeota enriched from a pelagic redox gradient in the Baltic Sea. *Front. Microbiol.* 5: 786, doi: 10.3389/fmicb.2014.00786

- Berg^{BIO}, C., V. Vandieken, B. Thamdrup and K. Jürgens^{BIO} (2015). Significance of archaeal nitrification in hypoxic waters of the Baltic Sea. *ISME J.* 9: 1319-1332, doi: 10.1038/ismej.2014.218
- Bergen^{BIO}, B., D. P. R. Herlemann^{BIO} and K. Jürgens^{BIO} (2015). Zonation of bacterioplankton communities along aging upwelled water in the northern Benguela upwelling. *Front. Microbiol.* 6: 621, doi: 10.3389/fmicb.2015.00621
- Burchard^{PHY}, H. and T. H. Badewien (2015). Thermohaline residual circulation of the Wadden Sea. *Ocean Dyn.* 65: 1717-1730, doi: 10.1007/s10236-015-0895-x
- Burckel, P., C. Waelbroeck, J. M. Gherardi, S. Pichat, H. Arz^{GEO}, J. Lippold, T. Dokken and F. Thil (2015). Atlantic Ocean circulation changes preceded millennial tropical South America rainfall events during the last glacial. *Geophys. Res. Lett.* 42: 411-418, doi: 10.1002/2014gl062512
- Darienko, T., L. Gustavs, A. Eggert^{PHY}, W. Wolf and T. Proschold (2015). Evaluating the species boundaries of green microalgae (Coccomyxa, Trebouxiophyceae, Chlorophyta) using integrative taxonomy and DNA barcoding with further implications for the species identification in environmental samples. *PLoS One* 10: 0127838, doi: 10.1371/journal.pone.0127838
- Dippner^{BIO}, J. W. and I. Kröncke (2015). Ecological forecasting in the presence of abrupt regime shifts. *J. Mar. Syst.* 150: 34-40, doi: 10.1016/j.jmarsys.2015.05.009
- Dorp, K. v., G. Hölzl, C. Plohmman, M. Eisenhut, M. Abraham^{CHE}, A. P. M. Weber, A. D. Hanson and P. Dörmann (2015). Remobilization of phytol from chlorophyll degradation is essential for tocopherol synthesis and growth of arabidopsis. *Plant Cell* 27: 2846-2859, doi: 10.1105/tpc.15.00395
- Eggert^{PHY}, A. and B. Schneider^{CHE} (2015). A nitrogen source in spring in the surface mixed-layer of the Baltic Sea: evidence from total nitrogen and total phosphorus data. *J. Mar. Syst.* 148: 39-47, doi: 10.1016/j.jmarsys.2015.01.005
- Endler^{GEO}, M., R. Endler^{GEO}, B. Bobertz, T. Leipe^{GEO} and H. W. Arz^{GEO} (2015). Linkage between acoustic parameters and seabed sediment properties in the south-western Baltic Sea. *Geo-Mar. Lett.* 35: 145-160, doi: 10.1007/s00367-015-0397-3
- Eronen-Rasimus, E., C. Lyra, J.-M. Rintala, K. Jürgens^{BIO}, V. Ikonen and H. Kaartokallio (2015). Ice formation and growth shape bacterial community structure in Baltic Sea drift ice. *FEMS Microbiol. Ecol.* 91: 1-13, doi: 10.1093/femsec/fiu022
- Feistel^{PHY}, R., J. W. Lovell-Smith and O. Hellmuth (2015). Virial approximation of the TEOS-10 equation for the fugacity of water in humid air. *Int. J. Thermophys.* 36: 44-68, doi: 10.1007/s10765-014-1784-0
- Fründt^{CHE}, B., J. W. Dippner^{BIO} and J. J. Waniek^{CHE} (2015). Chlorophyll a reconstruction from in situ measurements: 1. Method description. *J. Geophys. Res. Biogeosciences* 120: 237-245, doi: 10.1002/2014JG002691
- Fründt^{CHE}, B., J. W. Dippner^{BIO}, D. E. Schulz-Bull^{CHE} and J. J. Waniek^{CHE} (2015). Chlorophyll a reconstruction from in situ measurements: 2. Marked carbon uptake decrease in the last century. *J. Geophys. Res. Biogeosciences* 120: 246-253, doi: 10.1002/2014JG002692
- Graves, C. A., L. Steinle, G. Rehder^{CHE}, H. Niemann, D. P. Connelly, D. Lowry, R. E. Fisher, A. W. Stott, H. Sahling and R. H. James (2015). Fluxes and fate of dissolved methane released at the seafloor at the landward limit of the gas hydrate stability zone offshore western Svalbard. *J. Geophys. Res. Oceans* 120: 6185-6201, doi: 10.1002/2015JC011084
- Gräwe^{PHY}, U., M. Naumann^{PHY}, V. Mohrholz^{PHY} and H. Burchard^{PHY} (2015). Anatomizing one of the largest saltwater inflows into the Baltic Sea in December 2014. *J. Geophys. Res. Oceans* 120: 7676-7697, doi: 10.1002/2015JC011269
- Gräwe^{PHY}, U., P. Holtermann^{PHY}, K. Klingbeil^{PHY} and H. Burchard^{PHY} (2015). Advantages of vertically adaptive coordinates in numerical models of stratified shelf seas. *Ocean Model.* 92: 56-68, doi: 10.1016/j.ocemod.2015.05.008
- Grengg, C., F. Mittermayr, A. Baldermann, M. E. Böttcher^{GEO}, A. Leis, G. Koraimann, P. Grunert and M. Dietzel (2015). Microbiologically induced concrete corrosion: a case study from a combined sewer network. *Cem. Concr. Res.* 77: 16-25, doi: 10.1016/j.cemconres.2015.06.011
- Hölker, F., M. J. Vanni, J. J. Kuiper, C. Meile, H.-P. Grossart, P. Stief, R. Adrian, A. Lorke, O. Dellwig^{GEO}, A. Brand, M. Hupfer, W. M. Mooij, G. Nützmann and J. Lewandowski (2015). Tube-dwelling invertebrates: tiny ecosystem engineers have large effects in lake ecosystems. *Ecol. Monogr.* 85: 333-351, doi: 10.1890/14-1160.1
- Ivarsson, M., J. Peckmann, A. Tehler, C. Broman, W. Bach, K. Behrens, J. Reitner, M. E. Böttcher^{GEO} and

- L. Norbäck Ivarsson (2015). Zygomycetes in vesicular basanites from Vesteris Seamount, Greenland Basin – a new type of cryptoendolithic fungi. *PLoS One* 10: e0133368, doi: 10.1371/journal.pone.0133368
- Janßen^{BIO}, H. and F. Schwarz (2015). On the potential benefits of marine spatial planning for herring spawning conditions – an example from the western Baltic Sea. *Fish. Res.* 170: 106-115, doi: 10.1016/j.fishres.2015.05.023
- Janßen^{BIO}, H., T. Schröder, M. L. Zettler^{BIO} and F. Pollehne^{BIO} (2015). Offshore wind farms in the southwestern Baltic Sea: a model study of regional impacts on oxygen conditions. *J. Sea Res.* 95: 248-257, doi: 10.1016/j.seares.2014.05.001
- Junker^{PHY}, T., M. Schmidt^{PHY} and V. Mohrholz^{PHY} (2015). The relation of wind stress curl and meridional transport in the Benguela upwelling system. *J. Mar. Syst.* 143: 1-6, doi: 10.1016/j.jmarsys.2014.10.006
- Kaiser^{CHE}, D., I. Hand^{CHE}, D. Unger, D. E. Schulz-Bull^{CHE} and J. J. Waniek^{CHE} (2015). Organic pollutants in the central and coastal Beibu Gulf, South China Sea. *Mar. Poll. Bull.* 101: 972-985, doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.10.023
- Kaiser^{GEO}, J., S. Schouten, R. Kilian, H. W. Arz^{GEO}, F. Lamy and J. S. Sinninghe Damsté (2015). Isoprenoid and branched GDGT-based proxies for surface sediments from marine, fjord and lake environments in Chile. *Org. Geochem.* 89-90: 117-127, doi: 10.1016/j.orggeochem.2015.10.007
- Käppler, A., F. Windrich, M. G. J. Löder, M. Malanin, D. Fischer, M. Labrenz^{BIO}, K.-J. Eichhorn and B. Voit (2015). Identification of microplastics by FTIR and Raman microscopy: a novel silicon filter substrate opens the important spectral range below 1300 cm⁻¹ for FTIR transmission measurements. *Anal. Bioanal. Chem.* 407: 6791-801, doi: 10.1007/s00216-015-8850-8
- Kostecki, R., B. Janczak-Kostecka, M. Endler^{GEO} and M. Moros^{GEO} (2015). The evolution of the Mecklenburg Bay environment in the Holocene in the light of multidisciplinary investigations of the sediment cores. *Quat. Int.* 386: 226-238, doi: 10.1016/j.quaint.2015.07.007
- Kretzschmar, H.-J., R. Feistel^{PHY}, W. Wagner, K. Miyagawa, A. H. Harvey, J. R. Cooper, M. Hiegemann, F. L. Blangetti, K. A. Orlov, I. Weber, A. Singh and S. Herrmann (2015). The IAPWS industrial formulation for the thermodynamic properties of seawater. *Desalin. Water Treat.* 55: 1177-1199, doi: 10.1080/19443994.2014.925838
- Kreus, M., M. Schartau, A. Engel, M. Nausch^{BIO} and M. Voss^{BIO} (2015). Variations in the elemental ratio of organic matter in the central Baltic Sea: Part I - linking primary production to remineralization. *Cont. Shelf Res.* 100: 25-45, doi: 10.1016/j.csr.2014.06.015
- Kruse, J., M. Abraham^{CHE}, W. Amelung, C. Baum, R. Bol, O. Kühn, H. Lewandowski, J. Niederberger, Y. Oelmann, C. Rüger, J. Santner, M. Siebers, N. Siebers, M. Spohn, J. Vestergren, A. Vogts^{BIO} and P. Leinweber (2015). Innovative methods in soil phosphorus research: a review. *J. Plant. Nutr. Soil Sci.* 178: 43-88, doi: 10.1002/jpln.201400327
- Kruse, S., E. A. Pakhomov, B. P. V. Hunt, Y. Chikaraishi, N. O. Ogawa and U. Bathmann^{DIR} (2015). Uncovering the trophic relationship between *Themisto gaudichaudii* and *Salpa thompsoni* in the Antarctic Polar Frontal Zone. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 529: 63-74, doi: 10.3354/meps11288
- Kuss^{CHE}, J., N. Wasmund^{BIO}, G. Nausch^{CHE} and M. Labrenz^{BIO} (2015). Mercury emission by the Baltic Sea: a consequence of cyanobacterial activity, photochemistry, and low-light mercury transformation. *Environ. Sci. Technol.* 49: 11449-11457, doi: 10.1021/acs.est.5b02204
- Lamy, F., H. W. Arz^{GEO}, R. Kilian, C. B. Lange, L. Lembke-Jene, M. Wengler, J. Kaiser^{GEO}, O. Baeza-Urrea, I. R. Hall, N. Harada and R. Tiedemann (2015). Glacial reduction and millennial-scale variations in Drake Passage throughflow. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 112: 13496-13501, doi: 10.1073/pnas.1509203112
- Lang, S.-C., A. Hursthouse, P. Mayer, D. Kötke, I. Hand^{CHE}, D. Schulz-Bull^{CHE} and G. Witt (2015). Equilibrium passive sampling as a tool to study polycyclic aromatic hydrocarbons in Baltic Sea sediment pore-water systems. *Mar. Poll. Bull.* 101: 296-303, doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.10.069
- Le Quéré, C., R. Moriarty, R. M. Andrew, J. G. Canadell, S. Sitch, J. I. Korsbakken, P. Friedlingstein, G. P. Peters, R. J. Andres, T. A. Boden, R. A. Houghton, J. I. House, R. F. Keeling, P. Tans, A. Arneeth, D. C. E. Bakker, L. Barbero, L. Bopp, J. Chang, F. Chevallier, L. P. Chini, P. Ciais, M. Fader, R. A. Feely, T. Gkritzalis, I. Harris, J. Hauck, T. Ilyina, A. K. Jain, E. Kato, V. Kitidis, K. Klein Goldewijk, C. Koven, P. Landschützer, S. K. Lauvset, N. Lefèvre, A. Lenton, I. D. Lima, N. Metz, F. Millero, D. R. Munro, A. Murata, J. E. M. S. Nabel, S. Nakaoka, Y. Nojiri, K. O'Brien, A. Olsen, T. Ono, F. F. Pérez, B. Pfeil, D. Pierrot, B. Poulter, G. Rehder^{CHE}, C. Rödenbeck, S. Saito, U. Schuster, J. Schwinger, R. Séférian, T. Steinhoff, B. D. Stocker, A. J. Sutton, T. Takahashi, B. Tilbrook, I. T. van der Laan-Luijkx, G. R. van der Werf,

- S. van Heuven, D. Vandemark, N. Viovy, A. Wiltshire, S. Zaehle and N. Zeng (2015). Global Carbon Budget 2015. *Earth Syst. Sci. Data* 7: 349-396, doi: 10.5194/essd-7-349-2015
- Leifer, I., E. Solomon, J. Schneider von Deimling, G. Rehder^{CHE}, R. Coffin and P. Linke (2015). The fate of bubbles in a large, intense bubble megaplume for stratified and unstratified water: numerical simulations of 22/4b expedition field data. *Mar. Pet. Geol.* 68, Part B: 806-823, doi: 10.1016/j.marpetgeo.2015.07.025
- Luo, Z.-H., Y.-P. Yu, G. Jost^{BIO}, W. Xu and X.-l. Huang (2015). Complete genome sequence of a giant *Vibrio* bacteriophage VH7D. *Mar. Genom.* 24, Part 3: 293-295, doi: 10.1016/j.margen.2015.10.005
- Martin, B., A. Eggert^{PHY}, R. Koppelman, R. Diekmann, V. Mohrholz^{PHY} and M. Schmidt^{PHY} (2015). Spatio-temporal variability of zooplankton biomass and environmental control in the Northern Benguela Upwelling System: field investigations and model simulation. *Mar. Ecol.* 36: 637-658, doi: 10.1111/maec.12173
- Meßner, U. and M. L. Zettler^{BIO} (2015). Die Quagga-Muschel *Dreissena* (*Pontodreissena*) *bugensis* (Andrusov, 1897) hat die Mecklenburgische Seenplatte und das Oderhaff erreicht (*Bivalvia*: *Dreissenidae*) = The Quagga mussel *Dreissena* (*Pontodreissena*) *bugensis* (Andrusov, 1897) arrived the lakeland of north east Germany and the Stettin Lagoon (*Bivalvia*: *Dreissenidae*). *Lauterbornia* 80: 31-35
- Moghimi, S., J. Thomson, T. Ozkan-Haller, L. Umlauf^{PHY} and S. Zippel (2015). On the modeling of wave-enhanced turbulence nearshore. *Ocean Model.* online, doi: 10.1016/j.ocemod.2015.11.004
- Mohammadi-Aragh^{PHY}, M., K. Klingbeil^{PHY}, N. Brüggemann, C. Eden and H. Burchard^{PHY} (2015). The impact of advection schemes on restratification due to lateral shear and baroclinic instabilities. *Ocean Model.* 94: 112-127, doi: 10.1016/j.ocemod.2015.07.021
- Mohrholz^{PHY}, V., M. Naumann^{PHY}, G. Nausch^{CHE}, S. Krüger^{PHY} and U. Gräwe^{PHY} (2015). Fresh oxygen for the Baltic Sea - an exceptional saline inflow after a decade of stagnation. *J. Mar. Syst.* 148: 152-166, doi: 10.1016/j.jmarsys.2015.03.005
- Müller, F., M. Bergmann, R. Dannowski, J. W. Dippner^{BIO}, A. Gnauck, P. Haase, M. C. Jochimsen, P. Kasprzak, I. Kröncke, R. Kümmerlin, M. Küster, G. Lischeid, H. Meesenburg, C. Merz, G. Millat, J. Müller, J. Padišák, C. G. Schimming, H. Schubert, M. Schult, G. Selmečzy, T. Shatwell, S. Stoll, M. Schwabe, T. Soltwedel, D. Straile and M. Theuerkauf (2015). Assessing resilience in long-term ecological data sets. *Ecol. Indic.*: online, doi: 10.1016/j.ecolind.2015.10.066
- Mylnikov, A. P., F. Weber^{BIO}, K. Jürgens^{BIO} and C. Wylezich^{BIO} (2015). *Massisteria marina* has a sister: *Massisteria voersi* sp. nov., a rare species isolated from coastal waters of the Baltic Sea. *Eur. J. Protistol.* 51: 299-310, doi: 10.1016/j.ejop.2015.05.002
- Naumann^{PHY}, M. and G. Nausch^{CHE} (2015). Die Ostsee atmet auf: Salzwassereinstrom 2014. *Chem. unserer Zeit* 49: 76-80, doi: 10.1002/ciuz.201400695
- Nauw, J., H. de Haas and G. Rehder^{CHE} (2015). A review of oceanographic and meteorological controls on the North Sea circulation and hydrodynamics with a view to the fate of North Sea methane from well site 22/4b and other seabed sources. *Mar. Pet. Geol.* 68, Part B: 861-882, doi: 10.1016/j.marpetgeo.2015.08.007
- Neumann^{PHY}, T., H. Siegel^{PHY} and M. Gerth^{PHY} (2015). A new radiation model for Baltic Sea ecosystem modelling. *J. Mar. Syst.* 152: 83-91, doi: 10.1016/j.jmarsys.2015.08.001
- Noordmann, J., S. Weyer, C. Montoya-Pino, O. Dellwig^{GEO}, N. Neubert, S. Eckert, M. Paetzel and M. E. Böttcher^{GEO} (2015). Uranium and molybdenum isotope systematics in modern euxinic basins: case studies from the central Baltic Sea and the Kyllaren fjord (Norway). *Chem. Geol.* 396: 182-195, doi: 10.1016/j.chemgeo.2014.12.012
- Oberbeckmann^{BIO}, S., M. G. J. Loder and M. Labrenz^{BIO} (2015). Marine microplastic-associated biofilms - a review. *Environ. Chem.* 12: 551-562, doi: 10.1071/EN15069
- Ohde^{PHY}, T., B. Fiedler and A. Körtzinger (2015). Spatio-temporal distribution and transport of particulate matter in the eastern tropical North Atlantic observed by Argo floats. *Deep-Sea Res. Pt. 1.* 102: 26-42, doi: 10.1016/j.dsr.2015.04.007
- Orlikowska^{CHE}, A., C. Stolle^{BIO}, F. Pollehne^{BIO}, K. Jürgens^{BIO} and D. E. Schulz-Bull^{CHE} (2015). Dynamics of halocarbons in coastal surface waters during short term mesocosm experiments. *Environ. Chem.* 12: 515-525, doi: 10.1071/EN14204
- Orlikowska^{CHE}, A., K. Fisch^{CHE} and D. E. Schulz-Bull^{CHE} (2015). Organic polar pollutants in surface waters of inland seas. *Mar. Poll. Bull.* 101: 860-866, doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.11.018
- Otto, S., T. Streibel, S. Erdmann, M. Sklorz, D. Schulz-Bull^{CHE} and R. Zimmermann (2015). Application of pyrolysis-mass spectrometry and pyrolysis-gas

chromatography-mass spectrometry with electron-ionization or resonance-enhanced-multi-photon ionization for characterization of crude oils. *Anal. Chim. Acta* 855: 60-69, doi: 10.1016/j.aca.2014.11.030

Otto, S., T. Streibel, S. Erdmann, S. Klingbeil^{PHY}, D. Schulz-Bull^{CHE} and R. Zimmermann (2015). Pyrolysis-gas chromatography-mass spectrometry with electron-ionization or resonance-enhanced-multi-photon-ionization for characterization of polycyclic aromatic hydrocarbons in the Baltic Sea. *Mar. Poll. Bull.* 99: 35-42, doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.08.001

Paul, A. J., L. T. Bach, K.-G. Schulz, T. Boxhammer, J. Czerny, E. P. Achterberg, D. Hellemann, Y. Trense, M. Nausch^{BIO}, M. Sswat and U. Riebesell (2015). Effect of elevated CO₂ on organic matter pools and fluxes in a summer Baltic Sea plankton community. *Biogeosciences* 12: 6181-6203, doi: 10.5194/bg-12-6181-2015

Perner^{GEO}, K., M. Moros^{GEO}, J. M. Lloyd, E. Jansen and R. Stein (2015). Mid to late Holocene strengthening of the East Greenland Current linked to warm subsurface Atlantic water. *Quat. Sci. Rev.* 129: 296-307, doi: 10.1016/j.quascirev.2015.10.007

Purkiani^{PHY}, K., J. Becherer^{PHY}, G. Flöser, U. Gräwe^{PHY}, V. Mohrholz^{PHY}, H. M. Schuttelaars and H. Burchard^{PHY} (2015). Numerical analysis of stratification and destratification processes in a tidally energetic inlet with an ebb tidal delta. *J. Geophys. Res. Oceans* 120: 225-243, doi: 10.1002/2014JC010325

Radtke^{PHY}, H. and H. Burchard^{PHY} (2015). A positive and multi-element conserving time stepping scheme for biogeochemical processes in marine ecosystem models. *Ocean Model.* 85: 32-41, doi: 10.1016/j.ocemod.2014.11.002

Reiss, H., S. Birchenough, A. Borja, L. Buhl-Mortensen, J. Craeymeersch, J. Dannheim, A. Darr^{BIO}, I. Galparsoro, M. Gogina^{BIO}, H. Neumann, J. Populus, A. M. Rengstorf, M. Valle, G. van Hoey, M. L. Zettler^{BIO} and S. Degraer (2015). Benthos distribution modelling and its relevance for marine ecosystem management. *ICES J. Mar. Sci.* 72: 297-315, doi: 10.1093/icesjms/fsu107

Rentzow, E., M. Kurowski, D. Dewitz, B. P. Lampe and J. J. Waniek^{CHE} (2015). Temperature gradient following method for box-shaped AUV. *IFAC-PapersOnLine* 48: 37-42, doi: 10.1016/j.ifacol.2015.10.255

Rieck, A., D. P. R. Herlemann^{BIO}, K. Jürgens^{BIO} and H.-P. Grossart (2015). Particle-associated differ from free-living bacteria in surface waters of the Baltic Sea. *Front. Microbiol.* 6: 1297, doi: 10.3389/fmicb.2015.01297

Rohde Krossa, V., M. Moros^{GEO}, T. Blanz, E. Jansen and R. Schneider (2015). Late Holocene Baltic Sea outflow changes reconstructed using C_{37:4} content from marine cores. *Boreas* 44: 81-93, doi: 10.1111/bor.12093

Romano, S., H. N. Schulz-Vogt^{BIO}, J. M. González and V. Bondarev (2015). Phosphate limitation induces drastic physiological changes, virulence-related gene expression, and secondary metabolite production in *Pseudovibrio* sp. strain FO-BEG1. *Appl. Environ. Microbiol.* 81: 3518-3528, doi: 10.1128/aem.04167-14

Roth, H. and M. L. Zettler^{BIO} (2015). Morphologische und ökologische Eigenschaften allochthoner Mysida aus der Pontokaspis = Morphological and ecological characteristics of allochthonous Mysida with Pontocaspian origin. *Lauterbornia* 80: 51-68

Schernewski^{BIO}, G., R. Friedland^{PHY}, M. Carstens, U. Hirt, W. Leujak, G. Nausch^{CHE}, T. Neumann^{PHY}, T. Petenati, S. Sagert, N. Wasmund^{BIO} and M. v. Weber (2015). Implementation of European marine policy: new water quality targets for German Baltic waters. *Mar. Policy* 51: 305-321, doi: 10.1016/j.marpol.2014.09.002

Schiele^{BIO}, K. S., A. Darr^{BIO}, M. L. Zettler^{BIO}, R. Friedland^{PHY}, F. Tauber^{GEO}, M. v. Weber and J. Voss (2015). Biotope map of the German Baltic Sea. *Mar. Poll. Bull.* 96: 127-135, doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.05.038

Schmale^{CHE}, O., I. Leifer, J. S. v. Deimling, C. Stolle^{BIO}, S. Krause, K. Kießlich^{BIO}, A. Frahm^{GEO} and T. Treude (2015). Bubble transport mechanism: indications for a gas bubble-mediated inoculation of benthic methanotrophs into the water column. *Cont. Shelf Res.* 103: 70-78, doi: 10.1016/j.csr.2015.04.022

Schneider von Deimling, J., P. Held, P. Feldens^{GEO} and D. Wilken (2015). Effects of using inclined parametric echosounding on sub-bottom acoustic imaging and advances in buried object detection. *Geo-Mar. Lett.:* online, doi: 10.1007/s00367-015-0433-3

Schneider von Deimling, J., P. Linke, M. Schmidt^{PHY} and G. Rehder^{CHE} (2015). Ongoing methane discharge at well site 22/4b (North Sea) and discovery of a spiral vortex bubble plume motion. *Mar. Pet. Geol.* 68, Part B: 718-730, doi: 10.1016/j.marpetgeo.2015.07.026

Schneider^{CHE}, B., S. Buecker, S. Kaitala, P. Maunula and N. Wasmund^{BIO} (2015). Characteristics of the spring/summer production in the Mecklenburg Bight (Baltic Sea) as revealed by long-term pCO₂ data. *Oceanologia* 57: 375-385, doi: 10.1016/j.oceano.2015.07.001

Schulz^{PHY}, E., H. M. Schuttelaars, U. Gräwe^{PHY} and H. Burchard^{PHY} (2015). Impact of the depth-to-width ratio

of periodically stratified tidal channels on the estuarine circulation. *J. Phys. Oceanogr.* 45: 2048-2069, doi: 10.1175/JPO-D-14-0084.1

Schwedt, A., M. Seidel, T. Dittmar, M. Simon, V. Bondarev, S. Romano, G. Lavik and H. N. Schulz-Vogt^{BIO} (2015). Substrate use of *Pseudovibrio* sp. growing in ultra-oligotrophic seawater. *PLoS One* 10: 0121675, doi: 10.1371/journal.pone.0121675

Skeff^{CHE}, W., C. Neumann and D. E. Schulz-Bull^{CHE} (2015). Glyphosate and AMPA in the estuaries of the Baltic Sea method optimization and field study. *Mar. Poll. Bull.* 100: 577-585, doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.08.015

Tulipani, S., K. Grice, P. F. Greenwood, L. Schwark, M. E. Böttcher^{GEO}, R. E. Summons and C. B. Foster (2015). Molecular proxies as indicators of freshwater incursion-driven salinity stratification. *Chem. Geol.* 409: 61-68, doi: 10.1016/j.chemgeo.2015.05.009

Tulipani, S., K. Grice, P. F. Greenwood, P. W. Haines, P. E. Sauer, A. Schimmelmann, R. E. Summons, C. B. Foster, M. E. Böttcher^{GEO}, T. Playton and L. Schwark (2015). Changes of palaeoenvironmental conditions recorded in Late Devonian reef systems from the Canning Basin, Western Australia: a biomarker and stable isotope approach. *Gondwana Res.* 28: 1500-1515, doi: 10.1016/j.gr.2014.10.003

Umlauf^{PHY}, L., W. D. Smyth and J. N. Moum (2015). Energetics of bottom Ekman layers during buoyancy arrest. *J. Phys. Oceanogr.* 45: 3099-3117, doi: 10.1175/JPO-D-15-0041.1

Voelker, A. H. L., A. Colman, G. Olack, J. J. Waniek^{CHE} and D. Hodell (2015). Oxygen and hydrogen isotope signatures of Northeast Atlantic water masses. *Deep-Sea Res. Pt. 2.* 116: 89-106, doi: 10.1016/j.dsr2.2014.11.006

Vuorinen, I., J. Hänninen, M. Rajasilta, P. Laine, J. Eklund, F. Montesino-Pouzols, F. Corona, K. Junker, H. E. M. Meier and J. W. Dippner^{BIO} (2015). Scenario simulations of future salinity and ecological consequences in the Baltic Sea and adjacent North Sea areas - implications for environmental monitoring. *Ecol. Indic.* 50: 196-205, doi: 10.1016/j.ecolind.2014.10.019

Wahl, M., B. Buchholz, V. Winde^{GEO}, D. Golomb, T. Guy-Haim, J. Müller^{CHE}, G. Rilov, M. Scotti and M. E. Böttcher^{GEO} (2015). A mesocosm concept for the simulation of near-natural shallow underwater climates: The Kiel Outdoor Benthocosms (KOB). *Limnol. Oceanogr. Meth.* 13: 651-663, doi: 10.1002/lom3.10055

Wannicke^{BIO}, N., K. Frindte, G. Gust, I. Liskow^{BIO}, A. Wacker, A. Meyer and H.-P. Grossart (2015).

Measuring bacterial activity and community composition at high hydrostatic pressure using a novel experimental approach: a pilot study. *FEMS Microbiol. Ecol.* 91: 1-15, doi: 10.1093/femsec/fivo36

Wasmund^{BIO}, N., U. Struck, A. Hansen^{BIO}, A. Flohr, G. Nausch^{CHE}, A. Grützmüller^{BIO} and M. Voss^{BIO} (2015). Missing nitrogen fixation in the Benguela region. *Deep-Sea Res. Pt. 1.* 106: 30-41, doi: 10.1016/j.dsr.2015.10.007

Wegwerth^{GEO}, A., A. Ganopolski, G. Ménot, J. Kaiser^{GEO}, O. Dellwig^{GEO}, E. Bard, F. Lamy and H. W. Arz^{GEO} (2015). Black Sea temperature response to glacial millennial-scale climate variability. *Geophys. Res. Lett.* 42: 8147-8154, doi: 10.1002/2015GL065499

Wehrmann, L. M., J. Titschack, M. E. Böttcher^{GEO} and T. G. Ferdelman (2015). Linking sedimentary sulfur and iron biogeochemistry to growth patterns of a cold-water coral mound in the Porcupine Basin, S.W. Ireland (IODP Expedition 307). *Geobiology* 13: 424-442, doi: 10.1111/gbi.12147

Wilson, T. W., L. A. Ladino, P. A. Alpert, M. N. Breckels, I. M. Brooks, J. Browse, S. M. Burrows, K. S. Carslaw, J. A. Huffman, C. Judd, W. P. Kilhau, R. H. Mason, G. McFiggans, L. A. Miller, J. J. Najera, E. Polishchuk, S. Rae, C. L. Schiller, M. Si, J. V. Temprado, T. F. Whale, J. P. S. Wong, O. Wurl^{BIO}, J. D. Yakobi-Hancock, J. P. D. Abbatt, J. Y. Aller, A. K. Bertram, D. A. Knopf and B. J. Murray (2015). A marine biogenic source of atmospheric ice-nucleating particles. *Nature* 525, 7568: 234-238, doi: 10.1038/nature14986

Zettler^{BIO}, M. L. (2015). Kurze Notiz über die Ankunft von *Echinogammarus trichiatus* im Ostseegebiet und den Erstnachweis von *Paramysis lacustris* in Deutschland. *Lauterbornia* 79: 151-156

Zhou, Y., H. Stuart-Williams, K. Grice, Z. E. Kayler, S. Zavadlav, A. Vogts^{BIO}, F. Rommerskirchen, G. D. Farquhar and A. Gessler (2015). Allocate carbon for a reason: priorities are reflected in the ¹³C/¹²C ratios of plant lipids synthesized via three independent biosynthetic pathways. *Phytochemistry* 111: 14-20, doi: 10.1016/j.phytochem.2014.12.005

A3.1.2 Artikel in sonstigen Zeitschriften *Articles in other journals*

Benavides, M. and M. Voss^{BIO} (2015). Five decades of N₂ fixation research in the North Atlantic Ocean. *Front. Mar. Sci.* 2: 40, doi: 10.3389/fmars.2015.00040

Feistel^{PHY}, R. (2015). Salinity and relative humidity: climatological relevance and metrological needs. *Acta IMEKO* 4: 57-61

Feistel^{PHY}, R., J. W. Lovell-Smith and O. Hellmuth (2015). Erratum to: Virial approximation of the TEOS-10 equation for the fugacity of water in humid air. *Int. J. Thermophys.* 36: 204, doi: 10.1007/s10765-014-1827-6

Friedland^{PHY}, R. and M. v. Weber (2015). Wasserqualitäts- und Nährstoffreduktionsziele für die deutsche Ostsee. *Wasser u. Abfall* 17: 10-15, doi: 10.1007/s35152-015-0591-7

Grengg, C., F. Mittermayr, A. Baldermann, M. E. Böttcher^{GEO}, A. Leis, G. Koraimann and M. Dietzel (2015). Stable isotope signatures within microbial induced concrete corrosion: a field study. *Procedia Earth Planetary Sci.* 13: 68-71, doi: 10.1016/j.proeps.2015.07.016

Jueg, U. and M. L. Zettler^{BIO} (2015). Distribution and ecology of leeches (Hirudinea) in brackish waters of the German Baltic. *Ecol. Montenegrina* 2: 42-50

Kaiser^{CHE}, D., N. Kowalski^{CHE}, M. E. Böttcher^{GEO}, B. Yan and D. Unger (2015). Benthic nutrient fluxes from mangrove sediments of an anthropogenically impacted estuary in southern China. *J. Mar. Sci. Eng.* 3: 466-491, doi: 10.3390/jmse3020466

Klingbeil^{PHY}, K., M. Mohammadi-Aragh^{PHY}, U. Gräwe^{PHY} and H. Burchard^{PHY} (2015). Quantification of spurious mixing and dissipation and the effect of vertically adaptive meshes. *Oberwolfach Reports* 41: 34-36, doi: 10.4171/OWR/2015/41

Naumann^{PHY}, M., C. Schwarz and J. Fritz (2015). Stellungnahme zu dem Kommentar von Sven Fuchs zu „Ableitung von Korngrößenverteilungen aus text-basierten petrografischen Bohrgutbeschreibungen“ Reply to the comment by Sven Fuchs to „Deduction of grain size distributions based on petrographic borehole descriptions“. *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften* 166: 121-122, doi: 10.1127/1860-1804/2015/0086

Nausch^{BIO}, M., L. Bach, J. Czerny, J. Goldstein, H. P. Grossart, D. Hellemann, T. Hornick, E. Achterberg, K. Schulz and U. Riebesell (2015). Effects of CO₂ perturbation on phosphorus pool sizes and uptake in a mesocosm experiment during a low productive summer season in the northern Baltic Sea. *Biogeosciences Discuss.* 12: 17543-17593, doi: 10.5194/bgd-12-17543-2015

Vuorinen, I., J. Hänninen, M. Rajasilta, P. Laine, J. Eklund, F. Montesino-Pouzols, F. Corona, K. Junker, H. E. M. Meier and J. W. Dippner^{BIO} (2015). Corrigendum to “Scenario simulations of future salinity and ecological consequences in the Baltic Sea and adjacent North Sea areas - Implications for environmental monitoring” [*Ecol. Indic.* 50 (2015) 196–205]. *Ecol. Indic.* 53: 294, doi: 10.1016/j.ecolind.2015.01.030

A3.1.3 Monographien (Autorenschaft) *Monographs*

Fennel^{PHY}, W. and T. Neumann^{PHY} (2015). Introduction to the modelling of marine ecosystems. Amsterdam: Elsevier. X, 331 S., 978-0-444-63363-7

Nausch^{CHE}, G., M. Naumann^{PHY}, L. Umlauf^{PHY}, V. Mohrholz^{PHY} and H. Siegel^{PHY} (2015). Hydrographic-hydrochemical assessment of the Baltic Sea 2014. Rostock: Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde. 91 S. (Meereswissenschaftliche Berichte = Marine Science Reports; 96), doi: 10.12754/msr-2015-0096

Schulz, J., K. O. Möller, A. Bracher, M. Hieronymi, B. Cisewski, O. Zielinski, D. Voss, E. Gutzeit, T. Dolereit, G. Niedzwiedz, G. Kohlberg, D. Schories, R. Kiko, A. Körtzinger, C. Falldorf, P. Fischer, N. Nowald, K. Beisiegel^{BIO}, P. Martinez-Arbizu, N. Rüssmeier, R. Röttgers, J. Büdenbender, A. Jordt-Sedlazeck, R. Koch, U. Riebesell, M. Hvitfeldt Iversen, K. Köser, T. Kwasnitschka, J. Wellhausen, C. Thoma, K. Barz, S. Rohde, T. W. Nattkemper, T. Schoening, F. Peeters, H. Hofmann, J. A. Busch, H.-J. Hirche, B. Niehoff, N. Hildebrandt, E. Stohr^{PHY}, C. Winter, G. Herbst, C. Konrad, M. Schmidt, P. Linke, T. Brey, H. W. Bange, L. Nolle, S. Krägefsky, J. Gröger, E. Sauter, M. Schulz, J. Müller, G. Rehder^{CHE}, D. Stepputtis, B. Beszteri, M. Kloster, G. Kauer, A. Göritz, P. Gege, U. Freiherr von Lukas and U. Bathmann^{DIR} (2015). Aquatische optische Technologien in Deutschland. Rostock: Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde. 83 S. (Meereswissenschaftliche Berichte = Marine Science Reports; 97), doi: 10.12754/msr-2015-0097

Wasmund^{BIO}, N., J. Dutz^{BIO}, F. Pollehne^{BIO}, H. Siegel^{PHY} and M. L. Zettler^{BIO} (2015). Biological assessment of the Baltic Sea 2014. Rostock: Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde. 90 S. (Meereswissenschaftliche Berichte = Marine Science Reports; 98), doi: 10.12754/msr-2015-0098

A3.1.4 Monographien (Herausgeberschaft)

Editorship

Meller, H., H. W. Arz^{GEO}, R. Jung and R. Risch, Eds. (2015). 2200 BC - Ein Klimasturz als Ursache für den Zerfall der alten Welt? = 2200 BC - A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old world?: 7. Mitteldeutscher Archäologentag vom 23. bis 26. Oktober 2014 in Halle (Saale). Halle: Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale). 872 S. (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle; 12)

A3.1.5 Beiträge zu Sammelwerken *Individual contributions in edited volumes*

Arz^{GEO}, H. W., J. Kaiser^{GEO} and D. Fleitmann (2015). Paleoclimatographic and paleoclimatic changes around 2200 BC recorded in sediment cores from the northern Red Sea. In: 2200 BC – Ein Klimasturz als Ursache für den Zerfall der alten Welt? = 2200 BC - A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old world?: 7. Mitteldeutscher Archäologentag vom 23. bis 26. Oktober 2014 in Halle (Saale). Ed. by H. Meller, H. W. Arz, R. Jung and R. Risch. Halle (Saale): Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Saale) (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle; 12): 53-60

Deppisch, S., S. Juhola, H. Janßen^{BIO} and M. Richter (2015). Socio-economic impacts - urban complexes. In: Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Ed. by The BACC II Author Team. Cham: Springer (Regional Climate Studies): 411-423, 978-3-319-16005-4, doi: 10.1007/978-3-319-16006-1

Dillner, R. P., M. E. Böttcher^{GEO}, G. Böttcher and B. Schwerdtfeger (2015). Hydrogeochemische und isotopegeochemische Charakterisierung von Grundwässern in Mecklenburg-Vorpommern. In: 79. Tagung der Arbeitsgemeinschaft Norddeutscher Geologen 26. – 29.05.2015 in Güstrow: Tagungsband und Exkursionsführer. Ed. by Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V). Güstrow: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern; 1): 32-33

Ebeling, W. and R. Feistel^{PYH} (2015). Selforganization of symbols and information. In: Chaos, information processing and paradoxical games: the legacy of John S. Nicolis. Ed. by G. Nicolis and V. Basios. New Jersey: World Scientific: 141-184, 978-981-4602-12-9

Endler^{GEO}, M., R. Endler^{GEO}, J. Wunderlich, B. Bobertz, T. Leipe^{GEO}, M. Moros^{GEO} and H. W. Arz^{GEO} (2015). Geoakustische Modellierung und Sichtbarkeit sedimentärer Abfolgen in hochaufgelösten sedimentakustischen Profilaufnahmen in der südwestlichen Ostsee. In: 79. Tagung der Arbeitsgemeinschaft Norddeutscher Geologen 26. – 29.05.2015 in Güstrow: Tagungsband und Exkursionsführer. Ed. by Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V). Güstrow: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern; 1): 36-37

Feistel^{DIR}, S., S. Jürgensmann^{DIR}, C. Seip^{DIR} and S. Bock^{DIR} (2015). Konzeption und Implementierung des marinen Metadateninformationssystems „IOWMETA“. In: GeoForum MV 2015: Geoinformation und gesellschaftliche Herausforderungen. Tagungsband zum 11. GeoForum MV. Ed. by R. Bill, M. L. Zehner, A. Golnik, T. Lerche, T. Schröder and S. Seip. Berlin: GITO Verl.: 123-133, 978-3-95545-112-7

Grengg, C., F. Mittermayr, A. Baldermann, M. E. Böttcher^{GEO}, A. Leis, G. Koraimann and M. Dietzel (2015). Bacteriogenically induced sulfuric acid attack on concrete in a sewer system. In: Proceedings: XIII International Conference on Durability of Building Materials and Components, 02. – 05. September 2014, São Paulo, Brazil. Ed. by M. Quattrone and V. M. John. São Paulo: 908-914

Janßen^{BIO}, H., H. Bartelings, F. Bastardie, M. Eero, R. Girardin, K. G. Hamon, H.-H. Hinrichsen, P. Marchal, J. R. Nielsen, O. Le Pape, T. Schulze, S. Simons, L. R. Teal, A. Tidd and Y. Vermard (2015). Integration of fisheries in marine spatial planning: Quo vadis? In: ICES CM. International Council for the Exploration of the Sea (ICES) – Conseil International pour l'Exploration de la

Mer (CIEM): <http://www.ices.dk/sites/pub/CM%20Documents/Forms/AllItems.aspx>

Janßen^{BIO}, H., H.-H. Hinrichsen, C. B. Augustin^{BIO}, S. Kube^{BIO}, T. Schröder, M. L. Zettler^{BIO} and F. Pollehne^{BIO} (2015). Offshore wind farms in the southwestern Baltic Sea: a model study of regional impacts on oxygen conditions and on the distribution and abundance of the jellyfish *Aurelia aurita*. In: Conference on Wind energy and Wildlife impacts: Book of Abstracts. Ed. by J. Köppel and E. Schuster. Berlin: Environmental Assessment and Planning Research Group, Berlin Institute of Technology (Technische Universität Berlin): 39

Neumann, S., D. Oertel, H. Wörn, M. Kurowski, D. Dewitz, J. J. Waniek^{CHE}, D. Kaiser^{CHE} and R. Mars (2015). Towards deep-sea monitoring with smis-experimental trials of deep-sea acoustic localization. In: Assistive robotics: Proceedings of the 18th International Conference on CLAWAR 2015. 715-725

Schneider^{CHE}, B., K. Eilola, K. Lukkari, B. Muller-Karulis and T. Neumann^{PHY} (2015). Environmental impacts – marine biogeochemistry. In: Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Ed. by The BACC II Author Team. Cham: Springer (Regional Climate Studies): 337-361, 978-3-319-16005-4, doi: 10.1007/978-3-319-16006-1

A3.1.6 Arbeits- und Diskussionspapiere

Work and discussion papers

International Association for the Properties of Water and Steam (2015). Guideline on a virial equation for the fugacity of H₂O in humid air. The International Association for the Properties of Water and Steam, Meeting, Stockholm, Sweden, 28 June – 3 July 2015, International Association for the Properties of Water and Steam (IAPWS): 1-11

Nausch^{CHE}, G., R. Feistel^{PHY}, M. Naumann^{PHY} and V. Mohrholz^{PHY} (2015). Water exchange between the Baltic Sea and the North Sea, and conditions in the deep basins. HELCOM Baltic Sea Environ. Fact Sheets Hydrography: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/hydrography/water-exchange-between-the-baltic-sea-and-the-north-sea-and-conditions-in-the-deep-basins/>

Siegel^{PHY}, H. and M. Gerth^{PHY} (2015). Development of sea surface temperature in the Baltic Sea in 2014. HELCOM

Baltic Sea Environ. Fact Sheets Hydrography: <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/hydrography/development-of-sea-surface-temperature-in-the-baltic-sea/>

Wasmund^{BIO}, N., S. Busch^{BIO}, J. Göbel, S. Gromisz, H. Högländer, A. Jaanus, M. Johansen, I. Jurgensone, C. Karlsson, J. Kownacka, W. Kraśniewski, S. Lehtinen, I. Olenina and M. v. Weber (2015). Cyanobacteria biomass: Information from the Phytoplankton Expert Group (PEG). HELCOM Baltic Sea Environ. Fact Sheets Eutrophication: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/eutrophication/cyanobacteria-biomass/>

Wasmund^{BIO}, N., J. Dutz^{BIO}, F. Pollehne^{BIO}, H. Siegel^{PHY} and M. L. Zettler^{BIO} (2015). Biologische Zustandseinschätzung der Ostsee im Jahre 2014: 1. Version, zur Prüfung durch die Fachabteilungen des BSH. Warnemünde: Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde an der Universität Rostock. 94 S.

Wasmund^{BIO}, N., J. Dutz^{BIO} and M. L. Zettler^{BIO} (2015). Contribution to the National commentary by Germany on annual assessment of the environmental status of the Baltic Sea based on biological monitoring in 2014. Rostock: Leibniz Institute for Baltic Sea Research Warnemünde. 18 S.

Wasmund^{BIO}, N., J. Dutz^{BIO} and M. L. Zettler^{BIO} (2015). Zuarbeit zum nationalen Kommentar von Deutschland zum biologischen Monitoring in der Ostsee im Jahre 2014. Rostock: Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde. 18 S.

Weber, M. v., M. Carstens, A. Bachor, T. Petenati, B. Knefelkamp, M. Trepel, W. Leujak, G. Schernewski^{BIO}, R. Friedland^{PHY}, G. Nausch^{CHE}, D. Gräwe^{PHY}, S. Prange, F. Koch, T. Neumann^{PHY}, N. Wasmund^{BIO}, U. Hirt, M. Gadegast, J. Mahnkopf, L. Czudowski, U. Mischke, M. Venohr, C. Heidecke and U. Brockmann (2015). Harmonisierte Hintergrund- und Orientierungswerte für Nährstoffe und Chlorophyll-a in den deutschen Küstengewässern der Ostsee sowie Zielfrachten und Zielkonzentrationen für die Einträge über die Gewässer: Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduktionszielen nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, der Helsinki-Konvention und des Göteborg-Protokolls. Bonn: Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit http://www.blmp-online.de/PDF/WRRL/Naehrstoffreduktionsziele_Ostsee_BLANO_2014.pdf

A3.2 Vorträge 2015

Talks 2015

Arz^{GEO} H: Paleoenvironmental multi-proxy reconstructions from the Black Sea. Szczecin climate seminars (UoS). Szczecin, Poland, 26.11.2015

Arz^{GEO} HW, Leipe^{GEO} T, Bahlo^{GEO} R, et al: REM-EDX automated particle analysis. Atmosphere-ocean changes in the Southeast Pacific – from glacial/interglacial to instrumental time-scales (2nd Meeting of the HWK Study Group). Delmenhorst, Germany, 02.12.2015 – 04.12.2015

Bartl^{GEO} I, Voss^{GEO} M: N-input and N-processing in coastal waters. COCOA Project Workshop. Helsinki, Finland, 21.01.2015 – 23.01.2015

Beier^{BIO} S, Logue JB, McMahon T, Bertilsson S: Environment drives gene-specific betadispersion patterns. Second EMBO Conference on Aquatic Microbial Ecology: SAME-14 (SAME). Uppsala, Sweden, 23.08.2015 – 28.08.2015

Beisiegel^{BIO} K, Darr^{BIO} A, Zettler^{BIO} ML: Lessons learnt from new approaches for mapping macroalgal dominated habitats in the German Baltic EEZ. Workshop on Marine Biotope Mapping for Conservation Purposes. Vilm, Germany, 30.11.2015 – 02.12.2015

Bergen^{BIO} B, Endres S, Engel A, Sommer U, Jürgens^{BIO} K: Effect of acidification and warming on planktonic bacterial communities during two seasonal phytoplankton bloom mesocosms. Aquatic Sciences Meeting (ASLO). Granada, Spain, 22.02.2015 – 27.02.2015

Böttcher^{GEO} ME, Prien^{CHE} R, Waniek^{CHE} J: Bewerbungsgespräche in der Wissenschaft: PhD und PostDoc. 4th Skills Week 2015 (Skills Week). Rostock, Germany, 15.10.2015

Böttcher^{GEO} ME: Isotopen-Hydrogeochemie der Grundwässer Mecklenburg-Vorpommern's. Eurawasser (EW). Rostock, Germany, 13.10.2015

Böttcher^{GEO} ME: Isotopen-Hydrogeochemie von Grundwässern. Seminar LUNG (LUNG). Güstrow, Germany, 12.05.2015

Bunke^{GEO} D, Leipe^{GEO} T, Tauber^{GEO} F, Moros^{GEO} M, Arz^{GEO} HW: Sedimentäre Leistungen der westlichen Ostsee im Kontext menschlicher Nutzung. 79. Tagung der Arbeitsgemeinschaft Norddeutscher Geologen (NGT 2015). Güstrow, Germany, 26.05.2015 – 29.05.2015

Bunke^{GEO} D, Virtasalo JJ, Morys C, Leipe^{GEO} T, Moros^{GEO} M, Arz^{GEO} HW: Possible causes of sediment dynamics and mixing in western Baltic Sea basins. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015

Darr^{BIO} A, Beisiegel^{BIO} K, Zettler^{BIO} ML: Investigations and classification of reefs in the German Baltic Sea. Progress in Marine Conservation in Europe 2015 (PMCE4). Stralsund, Germany, 14.09.2015 – 18.09.2015

Dürselen C-D, Schilling P, Wasmund^{BIO} N: Phytoplankton-Ringtest 2015. Workshop and training course of the Phytoplankton Expert Group (HELCOM-PEG). Pärnu, Estonia, 13.04.2015 – 17.04.2015

Eggert^{PHY} A, Schmidt^{PHY} M: Zooplankton dynamics on the northern Benguela hypoxic shelf: Integrating numerical modelling, field and laboratory studies. WG IPEM - Annual meeting of the ICES Working Group on Integrative, Physical-biological and Ecosystem Modelling (WG IPEM). Plymouth, United Kingdom, 16.03.2015 – 19.03.2015

Eggert^{PHY} A, Schneider^{CHE} B: A nitrogen source in spring in the surface mixed layer of the Baltic Sea: Evidence from total nitrogen and total phosphorus data. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015

Endler^{GEO} M, Endler^{GEO} R, Wunderlich J, Moros^{GEO} M, Jensen JB, Arz^{GEO} HW: Geo-acoustic modelling of late and postglacial sedimentary sequences in the Baltic Sea and their acoustic visibility. 7th Workshop "Seabed Acoustics". Rostock, Germany, 19.11.2015 – 20.11.2015

Feistel^{DIR} S, Jürgensmann^{DIR} S, Seip^{DIR} C, Bock^{DIR} S: Konzeption und Implementierung des marinen Metadateninformationssystem "IOWMETA". GeoForum MV 2015. Rostock, Germany, 13.04.2015 – 14.04.2015

Friedland^{PHY} R, Neumann^{PHY} T, Schernewski^{BIO} G: The good ecological state of Baltic lagoons – defined by using historical nutrient loads and achieved with the new BSAP. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015

Friedland^{PHY} R, Schernewski^{BIO} G, Neumann^{PHY} T: Integrated modelling of water quality targets for the south-western Baltic Sea. 18th Workshop on Physical Processes in Natural Waters (PPNW). Landau, Germany, 24.08.2015 – 28.08.2015

Friedland^{PHY} R, Schernewski^{BIO} G, Neumann^{PHY} T: Integrated modelling of water quality targets for the south-western Baltic Sea. 17th IWA International Conference

on Diffuse Pollution and Eutrophication (DIPCON). Berlin, Germany, 13.09.2015 – 18.09.2015

Friedland^{PHY} R: Baltic Sea Example: Warnow, Peene, Oder. KDM-Workshop „Catchment to Coast – Gradienten in Steuerungsfaktoren und Wissen“. Bremen, Germany, 02.03.2015

Friedland^{PHY} R: Wasserqualität im Stettiner Haff – historische und zukünftige Entwicklung. Aktuelle Nachhaltigkeitsaspekte am Stettiner Haff. Ueckermünde, Germany, 21.10.2015

Fromm C, Diehr^{DIR} O: Doctor-Doc: An open source tool to handle literature requests. 41st IAMSLIC Annual Conference and 16th EURASLIC Biennial Meeting (IAMSLIC). Rom, Italy, 07.09.2015 – 11.09.2015

Gogina^{BIO} M, Darr^{BIO} A, Morys C, Lipka^{CHE} M, Woelfel^{CHE} J, Zettler^{BIO} ML: Quantifying and mapping the potential role of benthic macrofauna in ecological functioning along natural gradients. Aquatic Sciences Meeting (ASLO). Granada, Spain, 22.02.2015 – 27.02.2015

Gogina^{BIO} M, Nygård H, Blomqvist M, Daunys D, Josefson AB, Kotta J, Maximov A, Warzocha J, Yermakov V, Gräwe^{PHY} U, Zettler^{BIO} ML: The Baltic Sea scale inventory of benthic faunal communities. ICES Annual Science Conference (ICES ASC). Copenhagen, Denmark, 21.09.2015 – 25.09.2015

Graves CA, Steinle L, Niemann H, Rehder^{CHE} G, Fisher R, Lowry D, Connelly DP, James RH: Fluxes of dissolved methane from the seafloor at the landward limit of the gas hydrate stability zone offshore western Svalbard. European Geosciences Union General Assembly 2015 (EGU 2015). Vienna, Austria, 12.04.2015 – 17.04.2015

Gräwe^{PHY} U, Burchard^{PHY} H, Gerkema T, Duran-Matute M, Flöser G: From the North Atlantic to the residual circulation in the Wadden Sea – a multi-nested model approach. AWI - Seminar. Sylt, Germany, 28.04.2015

Gräwe^{PHY} U, Holtermann^{PHY} P: A 35-year hindcast for the Baltic Sea (1980 – 2014). European Geosciences Union General Assembly 2015 (EGU 2015). Vienna, Austria, 12.04.2015 – 17.04.2015

Gräwe^{PHY} U, Mohrholz^{PHY} V, Naumann^{PHY} M, Burchard^{PHY} H: Anatomising one of the largest saltwater inflows into the Baltic Sea since 100 years (December 2014). 26. IUGG (IUGG). Prague, Czech Republic, 22.06.2015 – 02.07.2015

Gräwe^{PHY} U: A 35-year reanalysis of a non-tidal estuary (1980-2014). EU Joint Reserach Center Colloquium. Ispra, Italy, 26.03.2015

Grengg C, Mittermayr F, Baldermann A, Böttcher^{GEO} ME, Leis A, Koraimann G, Dietzel M: Case study of a fast propagating bacteriogenically induced concrete corrosion in an Austrian sewer system. European Geosciences Union General Assembly 2015 (EGU 2015). Vienna, Austria, 12.04.2015 – 17.04.2015

Hammer^{CHE} K, Schneider^{CHE} B, Kulinski K, Bücker S: The importance of organic alkalinity for experimental and model studies of the Baltic Sea CO₂ system - Theoretical considerations and experimental approaches Organic Alkalinity - marine environment vs. spike experiments. Little salts and many protons: Acid-Base System Studies in the Baltic Sea. Rostock, Germany, 04.12.2015

Herlemann^{BIO} DPR, Meeske^{BIO} C, Manecki M, Dittmar T, Jürgens^{BIO} K: Decomposition of terrigenous dissolved organic matter in the Baltic Sea: Role of abiotic and biotic factors. Second EMBO Conference on Aquatic Microbial Ecology: SAME-14 (SAME). Uppsala, Sweden, 23.08.2015 – 28.08.2015

Holtermann^{PHY} P, Prien^{CHE} R, Umlauf^{PHY} L: Ventilation of the Baltic Sea by lateral intrusions of watermasses. 26. IUGG (IUGG). Prague, Czech Republic, 22.06.2015 – 02.07.2015

Holtermann^{PHY} P, Prien^{CHE} R, Umlauf^{PHY} L: Ventilation of the Baltic Sea by lateral intrusions of watermasses. Warnemünde Turbulence Days 2015 (WTD). Vilm, Germany, 31.08.2015 – 03.09.2015

Janßen^{BIO} H: Reflections on Marine Spatial Planning. Blue Solutions (Blue Solutions). Rostock, Germany, 13.02.2015

Janßen^{BIO} H, Bartelings H, Bastardie F, Eero M, Fletcher S, Girardin R, Hamon KG, Hinrichsen H-H, Marchal P, Nielsen JR, Le Pape O, Schulze T, Simons S, Teal LR, Tidd A, Vermard Y, Vestergaard O: Integrated coastal and marine planning as a tool for science based conflict resolution. Future Coast - Europe (Future Coast). Berlin, Germany, 05.10.2015 – 07.10.2015

Janßen^{BIO} H, Bartelings H, Bastardie F, Eero M, Girardin R, Hamon KG, Hinrichsen H-H, Marchal P, Nielsen JR, Le Pape O, Schulze T, Simons S, Teal LR, Tidd A, Vermard Y: Integration of fisheries in marine spatial planning: Quo vadis?. ICES Annual Science Conference (ICES ASC). Copenhagen, Denmark, 21.09.2015 – 25.09.2015

Janßen^{BIO} H, Hinrichsen H-H, Augustin^{BIO} C, Kube^{BIO} S, Schröder T, Zettler^{BIO} ML, Pollehne^{BIO} F: Offshore wind farms in the south-western Baltic Sea: A model study of regional impacts on oxygen conditions and on the distribution and abundance of the jellyfish Aurelia

- aurita. CWW 2015: Conference on Wind energy and Wildlife impacts (CWW2015). Berlin, Germany, 10.03.2015 – 12.03.2015
- Janßen^{BIO} H, Jay S, Klenke T, Gilek M: Integration Challenges in MSP and the concept of an ecosystem approach. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015
- Janßen^{BIO} H, Schiele K: Planning methods. Environmentally safe sea use concepts for Russian Baltic waters. St. Petersburg, Russian Federation, 12.08.2015 – 14.08.2015
- Janßen^{BIO} H: Deficiencies of Strategic Environmental Assessments (SEA). Environmentally safe sea use concepts for Russian Baltic waters. Berlin, Germany, 12.08.2015 – 14.08.2015
- Janßen^{BIO} H: Integration in MSP across scale and boundaries. BONUS BALTSPEACE 2nd Dialogue Forum. Berlin, Germany, 15.12.2015
- Janßen^{BIO} H: Methods to integrate environmental concerns into MSP. Environmentally safe sea use concepts for Russian Baltic waters. Berlin, Germany, 12.08.2015 – 14.08.2015
- Janßen^{BIO} H: Time, space, and scales. Maritime Spatial Planning and Management Summer school. Nantes, France, 01.06.2015 – 05.06.2015
- Jürgens^{BIO} K, Manecki M, Dittmar T, Herlemann^{BIO} DPR: Microbial decomposition of terrigenous dissolved organic matter at different salinities in the Baltic Sea. Aquatic Sciences Meeting (ASLO). Granada, Spain, 22.02.2015 – 27.02.2015
- Jürgens^{BIO} K: Few microbial key players control the biogeochemistry of marine oxygen depletion zones. German Centre for Integrative Biodiversity Research – Annual Conference 2015 (iDiv). Leipzig, Germany, 02.12.2015 – 03.12.2015
- Jürgens^{BIO} K: Impact of spatial and temporal variability in redoxcline structures for microbial communities and biogeochemical processes. SCOR Working Group 144: “Microbial Community Responses to Ocean Deoxygenation” (SCOR144). Warnemünde, Germany, 30.08.2015 – 03.09.2015
- Jürgens^{BIO} K: Protists and microbial food webs in oxygen-deficient marine water columns. BAH Colloquium Helgoland (BAH). Helgoland, Germany, 22.04.2015
- Jürgens^{BIO} K: Microbial Ecology of a Brackish Water Environment: Salinity and Redox Gradients of the Baltic Sea. Colloquium Middle East Technical University-Institute of Marine Sciences (IMS-METU). Erdemli-Mersin, Turkey, 09.04.2015
- Kaiser^{CHE} D, Waniek^{CHE} J, Schulz-Bull^{CHE} D: Sources, distribution and toxicity of organic pollutants in coastal and shelf sediments of developing southwest China. ECSA 55 Unbounded boundaries and shifting baselines (ECSA55). London, United Kingdom, 06.09.2015 – 09.09.2015
- Kaiser^{GEO} J, Arz^{GEO} HW: Temperature and humidity changes off NE Brazil over the last 450 kyr. Towards improved integration of models and proxy data – methods, current practice and perspectives. Texel, Netherlands, 22.06.2015 – 26.06.2015
- Kaiser^{GEO} J, Kilian R, Lamy F, Sessions A, Wilkes H, Arz^{GEO} HW: Do hydrogen isotope ratios of higher plant leaf waxes record Holocene humidity changes in southernmost Chile?. Towards improved integration of models and proxy data – methods, current practice and perspectives. Texel, Netherlands, 22.06.2015 – 26.06.2015
- Kaiser^{GEO} J: Development and application of organic molecular proxies. Szczecin climate seminars (UoS). Szczecin, Poland, 30.04.2015
- Klingbeil^{PHY} K, Gräwe^{PHY} U, Burchard^{PHY} H, Bolding K, Büchmann B: The coastal ocean model GETM. Workgroup meeting MSI - COPPS. Tallin, Estonia, 17.02.2015 – 19.02.2015
- Klingbeil^{PHY} K, Gräwe^{PHY} U, Holtermann^{PHY} P, Burchard^{PHY} H: Latest Developments with GETM. Modellierertreffen IOW und BSH. Warnemünde, Germany, 13.07.2015
- Klingbeil^{PHY} K, Hofmeister R, Gräwe^{PHY} U, Burchard^{PHY} H: The concept of vertically adaptive coordinates in GETM. Modellierertreffen BSH und IOW. Hamburg, Germany, 02.11.2015
- Klingbeil^{PHY} K, Mohammadi-Aragh^{PHY} M, Gräwe^{PHY} U, Burchard^{PHY} H: Quantification of spurious mixing and dissipation and the effect of vertically adaptive meshes. Workshop “Energy transfers in Atmosphere and Ocean”. Hamburg, Germany, 20.04.2015 – 22.04.2015
- Klingbeil^{PHY} K, Mohammadi-Aragh^{PHY} M, Gräwe^{PHY} U, Burchard^{PHY} H: Quantification of spurious mixing and dissipation and the effect of vertically adaptive meshes. Oberwolfach Workshop 1538 “Recent Developments in the Numerics of Nonlinear Hyperbolic Conservation Laws”. Oberwolfach, Germany, 13.09.2015 – 19.09.2015
- Kowalski^{CHE} N, Kaiser^{CHE} D, Wu Z, Dellwig^{GEO} O, Schütt J, Unger D, Böttcher^{GEO} ME: Early diagenetic element

cycling in the Beibu Gulf (South China Sea). Aquatic Sciences Meeting (ASLO). Granada, Spain, 22.02.2015 – 27.02.2015

Kube^{DIR} S, Eggert^{BIO} A, Wasmund^{BIO} N: Baltic Sea long-term data: ecological case studies from the pelagic ecosystem. LTER-D Jahrestagung 2015. Halle, Germany, 16.03.2015 – 18.03.2015

Kuss^{CHE} J, Ludwig R, Schulz-Bull^{CHE} DE: Der Quecksilberdiffusionskoeffizient bei der Bestimmung der Quecksilberemission der Meere. Jahrestagung der Wasserchemischen Gesellschaft (GdCH) (Wasser 2015). Schwerin, Germany, 11.05.2015 – 13.05.2015

Kuss^{CHE} J: The reaction of the marine ecosystem on toxic mercury. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015

Labrenz^{BIO} M: Anthropogener Stoffeintrag in die Ostsee am Beispiel von Mikroplastik. KDM Strategieguppe Küste. Berlin, Germany, 06.10.2015

Labrenz^{BIO} M: Life strategies of sulfur-oxidizing SUP05 and Sulfurimonas GD17. NanoSIMS Wiedereröffnung. Rostock, Germany, 16.01.2015

Labrenz^{BIO} M: Microplastics in the Ocean. FB2 seminar GEOMAR. Kiel, Germany, 09.11.2015

Labrenz^{BIO} M: Microplastics in the Ocean. Polymer Processing Society Conference (PPS). Graz, Austria, 21.09.2015 – 25.09.2015

Labrenz^{BIO} M: Spielt Mikroplastik in der Ostsee eine Rolle?. Rostocker Naturschutztag 2015 (Nabu). Rostock, Germany, 24.01.2015

Labrenz^{BIO} M: The role of microplastics in the Ocean. DVS Polymer Meeting 2015. Gmunden, Austria, 11.05.2015 – 13.05.2015

Lübke H, Meadows J, Schmölcke U, Tauber^{GEO} F: The Aurochs skull off Heiligendamm, Mecklenburg-Vorpommern, and its implication for the Baltic history and the mid-holocene Baltic fauna. International conference “The Sea and the Coastlands“. Klaipeda, Lithuania, 08.10.2015 – 10.10.2015

Meier^{PHY} HEM, Eilola K, Myrberg K, Väli G: Physical-Biogeochemical modelling of the Baltic Sea- Gulf of Finland. Baltic Earth/Gulf of Finland PhD Seminar 2015: “Exchange processes between the Gulf of Finland and other Baltic Sea basins“, Tallin, Estonia, 19.11.2015

Meier^{PHY} HEM, Reckermann M, Rutgersson A, Sannino G, Somot S: Regional climate system modelling for European sea regions – aims of the workshop. Joint HyMeX-Baltic Earth Workshop on “Joint regional climate system modelling for the European sea regions“, Rome, Italy, 05.11.2015 – 06.11.2015

Meier^{PHY} HEM: Integrated system modelling for coastal seas. Future Coast - Europe (Future Coast). Berlin, Germany, 05.10.2015 – 07.10.2015

Meier^{PHY} HEM: The future of hypoxia in the deep basins of the Baltic Sea. Szczecin climate seminars (UoS). Szczecin, Poland, 03.12.2015

Meyer^{CHE} D, Prien^{CHE} RD, Dellwig^{CHE} O, Krüger^{PHY} S, Schulz-Bull^{CHE} D: On the in situ application of a wet chemical manganese(II) analyzer in the Baltic Sea using a deep sea telemetry system for high speed serial data transmission. Aquatic Sciences Meeting (ASLO). Granada, Spain, 22.02.2015 – 27.02.2015

Mohrholz^{PHY} V, Naumann^{PHY} M, Nausch^{CHE} G, Krüger^{PHY} S: Fresh oxygen for the Baltic Sea – The Major Baltic Inflow 2014. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015

Mohrholz^{PHY} V, Flohr A, Muller AA, Rixen T, Schmidt^{PHY} M, Wasmund^{BIO} N: Contribution of upwelling filament to cross shelf transport of matter in the Northern Benguela Upwelling system. PIRATA-PREFACE-CLIVAR Tropical Atlantic Variability Conference (TAV). Cape Town, South Africa, 25.08.2015 – 27.09.2015

Mohrholz^{PHY} V, Naumann^{PHY} M, Nausch^{CHE} G, Krüger^{PHY} S, Gräwe^{PHY} U: The inflow situation December 2014. International Workshop: The Major Baltic Inflow of December 2014 (MBI 2014). Warnemünde, Germany, 20.05.2015

Müller^{CHE} J, Schneider^{CHE} B, Aßmann S, Hammer^{CHE} K, Rehder^{CHE} G: Spectrophotometric pH-measurements in the Baltic Sea: Necessity, Challenges and Solutions. Aquatic Sciences Meeting (ASLO). Granada, Spain, 22.02.2015 – 27.02.2015

Müller^{CHE} J, Schneider^{CHE} B, Aßmann S, Hammer^{CHE} K, Rehder^{CHE} G: Spectrophotometric pH-measurements in the Baltic Sea: necessity, challenges and solutions. Jahrestagung der Wasserchemischen Gesellschaft (GdCH) (Wasser 2015). Schwerin, Germany, 11.05.2015 – 13.05.2015

Müller^{CHE} J, Schneider^{CHE} B, Rehder^{CHE} G: Long-term Alkalinity Trends in the Baltic Sea and their implications for CO₂-induced acidification. HZG/KSE Seminar. Geesthacht, Germany, 11.02.2014

- Müller^{CHE} J, Schneider^{CHE} B, Rehder^{CHE} G: Long-term Alkalinity Trends in the Baltic Sea and their Implications for CO₂-induced Acidification. Little salts and many protons: Acid-Base System Studies in the Baltic Sea. Rostock, Germany, 04.12.2015
- Naumann^{PHY} M, Nausch^{CHE} G, Mohrholz^{PHY} V, Gräwe^{PHY} U, Feistel^{PHY} R, Burchard^{PHY} H, Schmidt^{PHY} M, Wasmund^{BIO} N, Krüger^{PHY} S: Die Ostsee atmet auf – eine ozeanographische Einschätzung der zwei Salzwassereinströme im Jahr 2014. Kolloquium des Thünen Instituts für Ostseefischerei (TI-OF Kolloquium). Rostock, Germany, 26.01.2015
- Naumann^{PHY} M, Nausch^{CHE} G, Mohrholz^{PHY} V, Gräwe^{PHY} U, Feistel^{PHY} R, Burchard^{PHY} H, Schmidt^{PHY} M, Wasmund^{BIO} N: Analysis of the exceptional 2014 ventilation event after a decade of anoxic deep-water conditions in the Baltic Sea. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015
- Naumann^{PHY} M, Nausch^{CHE} G, Mohrholz^{PHY} V, Gräwe^{PHY} U, Krüger^{PHY} S: Die Ostsee atmet auf – eine ozeanographische Einschätzung des großen Salzwassereinstroms im Dezember 2014. Meeresumwelt-Symposium. Hamburg, Germany, 27.05.2015 – 28.05.2015
- Naumann^{PHY} M, Nausch^{CHE} G, Mohrholz^{PHY} V: Die Ostsee atmet auf – Auswirkungen des großen Salzwassereinstroms von Dezember 2014. Warnemünder Abende. Warnemünde, Germany, 13.08.2015
- Naumann^{PHY} M, Nausch^{CHE} G, Mohrholz^{PHY} V: Present hydrological situation in the Baltic Sea. 3rd International Maritime Congress. Szczecin, Poland, 10.06.2015 – 12.06.2015
- Naumann^{PHY} M, Nausch^{CHE} G, Mohrholz^{PHY} V: The development since January 2015. International Workshop: The Major Baltic Inflow of December 2014 (MBI 2014). Warnemünde, Germany, 20.05.2015
- Naumann^{PHY} M, Nausch^{CHE} G, Mohrholz^{PHY} V: The most recent Major Baltic Inflow of December 2014 – one of the rare large events. Baltic Sea Advisory Council - General Assembly, Helsinki (BSAC - Genral Assembly). Helsinki, Finland, 07.05.2015
- Nausch^{CHE} G, Naumann^{PHY} M, Mohrholz^{PHY} V: Nutrient and oxygen dynamics caused by the Major Baltic Inflow in December 2014. Baltic Sea Earth Day. Tallin, Estonia, 19.11.2015
- Nausch^{CHE} G: Die „Überernährung“ der Ostsee - Wann hat sie begonnen und (wie) kann man sie stoppen?. 20. Gewässersymposium. Güstrow, Germany, 20.10.2015
- Nausch^{CHE} G: Eutrophierung und Eutrophierungsbeurteilung der Ostsee. BSH M-Talk. Hamburg, Germany, 04.03.2015
- Nausch^{CHE} G: Meeresforschung in der Ostsee. Besuch von Kommunalpolitikern (Umwelt) aus ganz Deutschland. IOW, Germany, 21.08.2015
- Nausch^{CHE} G: Meeresforschung in der Ostsee. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Pneumologie und Allergologie e.V. (APPA). Rostock, Germany, 29.05.2015 – 31.05.2015
- Nausch^{CHE} G: Nährstoffbelastung der Ostsee. 5. Dialog WRRL. Güstrow, Germany, 15.10.2015
- Nieto-Moreno V, Martinez-Ruiz F, Damsté JS, Böttcher^{GEO} ME, Mulch A, Gallego-Torres D, Giral S, Garcia-Orellana J, Masqué P, Ortega-Huertas M: Contribution from natural causes and human activities to climate variabilities over the last millenium in the westernmost Mediterranean. Aquatic Sciences Meeting (ASLO). Granada, Spain, 22.02.2015 – 27.02.2015
- Oberbeckmann^{BIO} S, Duhaime MB, Osborn AM, Labrenz^{BIO} M: Exploring the plastic microbiome in the marine system. Aquatic Sciences Meeting (ASLO). Granada, Spain, 22.02.2015 – 27.02.2015
- Perner^{GEO} K, Jennings AE, Andrews JT, Moros^{GEO} M, Wacker L, Jansen E: Holocene millennial-scale variability of the East Greenland Current and warm subsurface Atlantic waters in northern Denmark Strait. 45th International Arctic Workshop. Bergen, Norway, 11.05.2015 – 13.05.2015
- Perner^{GEO} K, Moros^{GEO} M, Lloyd JM, Jansen E, Stein R: Mid to late Holocene strengthening of the East Greenland Current paralleled by increased Atlantic Intermediate Water outflow from the Arctic Ocean. European Geosciences Union General Assembly 2015 (EGU 2015). Vienna, Austria, 12.04.2015 – 17.04.2015
- Prien^{CHE} RD: Technology-transfer – moderating conflicting interests of developers, users and manufacturers. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015
- Prien^{CHE} RD, Floth-Peterson^{CHE} M, Schulz-Bull^{CHE} DE: Profiling mooring GODESS - the first 100 km of profiles from the Gotland Basin. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015

Prien^{CHE} RD: Challenges in development and application of oceanographic instrumentation – a Baltic perspective. Szczecin climate seminars (UoS). Szczecin, Poland, 17.12.2015

Prien^{CHE} RD: Fresh oxygen for the Baltic Sea - the recent Major Baltic inflow. CEFAS lunchtime talk series. Lowestoft, United Kingdom, 26.08.2015

Radtke^{PHY} H: Extending the Baltic Sea ecosystem model ERGOM into the sediment - an early diagenetic modelling approach. Research visit at BNI. Stockholm, Sweden, 30.03.2015 – 31.03.2015

Recknagel C, Skeff^{CHE} W, Abraham^{CHE} M, Schulz-Bull^{CHE} D: Natural and anthropogenic organic P compounds – inositol phosphates, phospholipids and glyphosate. 1. International Symposium of the Leibniz ScienceCampus Phosphorus Research Rostock. Rostock, Germany, 02.03.2015 – 03.03.2015

Rehder^{CHE} G, Schmale^{CHE} O, Glockzin^{CHE} M, Güllow^{CHE} W, Jakobs^{CHE} G, Kedzior^{CHE} S, Werner^{CHE} J: Controls on methane fluxes and turnover in the water column of the Baltic Sea – a review reflecting the potential impact of the 2014/2015 major inflow event. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015

Rehder^{CHE} G: A Short Introduction to the Symposium and the BONUS PINBAL Project. Little salts and many protons: Acid-Base System Studies in the Baltic Sea. Rostock, Germany, 04.12.2015

Rehder^{CHE} G: Automated trace gas monitoring on a ship of opportunity – Results from the Baltic and a note on equilibrator requirements. Marine Applications and Perspectives of Cavity Enhanced Optical Detection Schemes. Kiel, Germany, 20.04.2015 – 21.04.2015

Rehder^{CHE} G: Trace Gas measurements on board VOS Finnmaid. Alg@line-Ferry Box meeting. Göteborg, Sweden, 03.03.2015 – 04.03.2015

Schernewski^{BIO} G: Comments on 'niches matter more, borders less – true integration of science and knowledge' (panel discussion). Annual Forum of the EU Strategy for the Baltic Sea Region. Jurmala, Latvia, 16.06.2015

Schernewski^{BIO} G, Allin A, Friedland^{PHY} R, Neumann^{PHY} T, Radtke^{PHY} H: Climate change effects on ecosystem services and costs in the Baltic Sea: Denitrification. KüNO Jahrestagung 2015. Warnemünde, Germany, 16.11.2015 – 17.11.2015

Schernewski^{BIO} G, Allin A, Friedland^{PHY} R, Neumann^{PHY} T, Radtke^{PHY} H: Climate change effects on ecosystem

services and costs in the Baltic Sea: denitrification. Coastal Ecosystem Services at the Land-Sea Interface. Kiel, Germany, 22.03.2015 – 25.03.2015

Schernewski^{BIO} G, Bartel C, Kobarg N: Coastal realignment and lagoon restoration Geltinger Birk, Germany. Re-analysis of coastal management best practice studies - partner meeting (BaltCoast). Tallin, Estonia, 10.11.2015 – 12.11.2015

Schernewski^{BIO} G, Friedland^{PHY} R, Stybel N, Neumann^{PHY} T: Zebra mussel farming in a Baltic lagoon - Towards an ICZM Systems Approach Framework. 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015

Schernewski^{BIO} G, Friedland^{PHY} R, Stybel N: Eco-technologies to support eutrophication management and local development: Oder/Szczecin Lagoon. A Systems Approach Framework for Coastal Research and Management in the Baltic - kick-off meeting (BaltCoast). Warnemünde, Germany, 12.04.2015 – 15.04.2015

Schernewski^{BIO} G, Friedland^{PHY} R, Wirtz K, Bathmann^{DIR} U: Kooperation mit Ämtern und Ministerien am Beispiel Gewässerqualitätsziele. KüNO Jahrestagung 2015. Warnemünde, Germany, 16.11.2015 – 17.11.2015

Schernewski^{BIO} G, Gräwe^{PHY} D, Klesse K, Weder C, Wesnigk S, van Meer R, Sabaliauskaite^{BIO} V: Meeresmüll in der Ostsee: Ergebnisse, Probleme, Perspektiven. Meeresumwelt-Symposium. Hamburg, Germany, 27.05.2015 – 28.05.2015

Schernewski^{BIO} G, Klesse K, Lange X, van Meer R, Sabaliauskaite^{BIO} V, Wesnigk S: Meeresmüll an Ostseestränden. Kohärentes Monitoring der Belastungen deutscher Meeres- und Küstengewässer mit menschlichen Abfällen. Oldenburg, Germany, 15.01.2015

Schernewski^{BIO} G, Schumacher^{BIO} J, Karnauskaite^{BIO} D, Inacio^{BIO} M: Work Package 6: Tools & science – policy integration. A Systems Approach Framework for Coastal Research and Management in the Baltic – kick-off meeting (BaltCoast). Warnemünde, Germany, 12.04.2015 – 15.04.2015

Schernewski^{BIO} G, Haseler M, Lange X, van Meer R, Sabaliauskaite^{BIO} V, Weder C, Wesnigk S: Mikro- und Mesoplastik an deutschen Ostseestränden: Methoden, Simulationen und Ergebnisse. Project partner meeting (MikrOMIK). Braunschweig, Germany, 29.10.2015 – 30.10.2015

Schernewski^{BIO} G, Hofstede J: Integrated Flood Risk Management in Timmendorf, Germany. Re-analysis of coastal management best practice studies - partner

meeting (BaltCoast). Tallin, Estonia,
10.11.2015 – 12.11.2015

Schernewski^{BIO} G: A Systems Approach Framework for Coastal Research and Management in the Baltic. COCOA Project Workshop. Helsinki, Finland, 21.01.2015 – 23.01.2015

Schernewski^{BIO} G: A systems approach framework for coastal research and management in the Baltic. Kick-off meeting BaltCoast. Warnemünde, Germany, 12.04.2015 – 15.04.2015

Schernewski^{BIO} G: A Systems Approach Framework for Coastal Research and Management in the Baltic. BONUS sustainable ecosystem services projects' kick-off conference. Brüssel, Belgium, 01.12.2015

Schernewski^{BIO} G: Comments on 'search of the best cross-border and -sector governance model' (panel discussion). 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015

Schernewski^{BIO} G: The BONUS-BaltCoast project. BONUS stakeholder conference and information event for the European community. Brüssel, Belgium, 02.12.2015

Schiele^{BIO} K, Janßen^{BIO} H: Raumwirksame Ansprache & Sensitivitäten Benthosarten/Biotope (Ostsee). Project Meeting (FABENA). Vilm, Germany, 02.12.2015 – 03.12.2015

Schiele^{BIO} K: Biotope maps – from point data to full-coverage spatial information. Environmental sciences research institute seminar series (ESRI Seminar). Coleraine, United Kingdom, 04.02.2015

Schmale^{CHE} O, Leifer I, Schneider v. Deimling J, Stolle^{BIO} C, Krause S, Kießlich^{BIO} K, Frahm^{GEO} A, Treude T: Bubble Transport Mechanism: Indications for a gas bubble-mediated inoculation of benthic methanotrophs into the water column. European Geosciences Union General Assembly 2015 (EGU 2015). Vienna, Austria, 12.04.2015 – 17.04.2015

Schmidt^{PHY} M, Eggert^{PHY} A, Mohrholz^{PHY} V: Dynamics of the Northern Benguela upwelling system seen in a coupled 3-dimensional numerical circulation model. Conferência Nacional sobre a Investigação Marinha. Luanda, Angola, 28.09.2015 – 29.09.2015

Schmidt^{PHY} M, Junker^{PHY} T, Mohrholz^{PHY} V, Siegfried^{PHY} L, Van der Plas A: The relation of the SST-bias and water mass distribution seen in a regional numerical ocean model of the Benguela system. PIRATA-PRE-FACE-CLIVAR Tropical Atlantic Variability Conference

(TAV). Cape Town, South Africa,
25.08.2015 – 27.09.2015

Schneider^{CHE} B: The Baltic Sea biogeochemistry: Observations through carbon dioxide glasses. IOPAN Colloquium. Sopot, Poland, 15.09.2015

Schulz-Vogt^{BIO} H: Large sulfur bacteria. EMBO Workshop on Microbial Sulfur Metabolism (EMBO). Helsingør, Denmark, 12.04.2015 – 15.04.2015

Schulz-Vogt^{BIO} H: The role of polyphosphate accumulating bacteria for the phosphorus cycle of the ocean. American Society for Microbiology 115th General Meeting (ASM2015). New Orleans, United States, 30.05.2015 – 02.06.2015

Schumacher^{BIO} J, Schernewski^{BIO} G: Coastal protection & realignment and the role of public participation in Markgrafenheide. Re-analysis of coastal management best practice studies - partner meeting (BaltCoast). Tallin, Estonia, 10.11.2015 – 12.11.2015

Schumacher^{BIO} J, Schernewski^{BIO} G: Küsten nachhaltig nutzen und bewerten: Systemorientierte Ansätze im Küstenmanagement. Interdisziplinäre Ringvorlesung „Küstensysteme im Umbruch“ WS 2015/2016. Rostock, Germany, 07.12.2015

Schumacher^{BIO} J: Nachhaltige Küstenentwicklung messen und bewerten am Beispiel des Stettiner Haffs. Aktuelle Nachhaltigkeitsaspekte am Stettiner Haff. Ueckermünde, Germany, 21.10.2015

Schumacher^{BIO} J: Workpackage 6.1 & 6.2: Presentation, introduction & application of tools. Partner meeting (BaltCoast). Riga, Latvia, 13.06.2015 – 15.06.2015

Shen DD, Beier^{BIO} S, Jürgens^{BIO} K: Salinity adaptations of freshwater, brackish, marine bacterial communities of the Baltic Sea: results from a transplant experiment. Aquatic Sciences Meeting (ASLO). Granada, Spain, 22.02.2015 – 27.02.2015

Siegfried^{PHY} L, Junker^{PHY} T, Mohrholz^{PHY} V, Schmidt^{PHY} M: Propagation of coastally trapped waves in the Northern Benguela studied with hydrographic moorings and a regional circulation model. European Geosciences Union General Assembly 2015 (EGU 2015). Vienna, Austria, 12.04.2015 – 17.04.2015

Siegfried^{PHY} M: How turbulent mixing increases sea-level rise. ILWAO Seminar IAP, 10.07.2015 (ILWAO Seminar 2015). Kühlungsborn, Germany, 10.07.2015

- Siegfried^{PHY} M: Numerical Modelling of Greenland's Fjords. GreenRise Meeting PIK Mai 2015 (GreenRise 2015). Potsdam, Germany, 18.05.2015 – 19.05.2015
- Stolle^{BIO} C: The role of the sea-surface microlayer in ocean-atmosphere interaction. Future Ocean Workshop: The Ocean Surface Microlayer. Kiel, Germany, 01.07.2015 – 03.07.2015
- Stolle^{BIO} C: Interaction of organic material and bacteria at the air-sea interface. SOPRAN final meeting. Kiel, Germany, 07.09.2015
- Stybel^{BIO} N: Zebamuschelzucht im Stettiner Haff – Potentiale und Akzeptanz. Aktuelle Nachhaltigkeitsaspekte am Stettiner Haff. Ueckermünde, Germany, 21.10.2015
- Tauber^{GEO} F: Granulometrie, ternäre Diagramme und Sedimenttypen. Arbeitstreffen Sedimentkartierung AWZ. Kiel, Germany, 04.02.2015
- Tauber^{GEO} F: Probleme bei der Kartierung von Sedimenttypen in Seitensichtsonaraufnahmen. Arbeitstreffen Sedimentkartierung AWZ. Kiel, Germany, 04.02.2015
- Tauber^{GEO} F: Referenzbildmethode für die Steinfeldkartierung in der deutschen Ostsee. 4. Projekttreffen Flächendeckende Sedimentkartierung AWZ II. Hamburg, Germany, 16.12.2015 – 17.12.2015
- Umlauf^{PHY} L, Holtermann^{PHY} P, Burchard^{PHY} H, Tanhua T, Ledwell J, Schmale^{CHE} O: Basin-scale overturning circulation and the role of small-scale processes (Lessons learned from the Baltic Sea). Workshop "Energy transfers in Atmosphere and Ocean". Hamburg, Germany, 20.04.2015 – 22.04.2015
- Umlauf^{PHY} L, Lappe^{PHY} C, Schmale^{CHE} O, Power-Guerra^{BIO} N: Evolution of the inflow in the central Baltic Sea: Pathways, dynamics, and mixing. International Workshop: The Major Baltic Inflow of December 2014 (MBI 2014). Warnemünde, Germany, 20.05.2015
- Vogts^{BIO} A: ‰ stable isotope measurements – a beginners view. 5th NanoSIMS International Workshop. Manchester, United Kingdom, 12.10.2015 – 13.10.2015
- Vogts^{BIO} A: NanoSIMS@IOW: Background, past, present, future. NanoSIMS Wiedereröffnung. Rostock, Germany, 16.01.2015
- Voß^{BIO} M: Baltic TRANSCOAST: Ein neues Graduiertenkolleg an der Universität Rostock. Seminar BSH Rostock: Baltic Transcoast. Rostock, Germany, 15.10.2015
- Voß^{BIO} M, Boersma M, Dittmar T, Lohbeck K, Schneider^{CHE} B, Reusch T, Wannicke^{BIO} N, Zark M, Riebesell U: Pelagic ecosystems under ocean acidification: results from 6 years of research. Ocean Acidification: what's it all about?. London, United Kingdom, 04.06.2015 – 05.06.2015
- Voß^{BIO} M: Auswirkungen anthropogener Emissionen auf die Ozeane: Ozeanversauerung und Eutrophierung. Marienthal Stipendiatenseminar der DBU. Marienthal, Germany, 22.09.2015
- Wacker U, Löffler N, Rutz T, Tütken T, Conrad A, Böttcher^{GEO} ME, Fiebig J: Clumped isotope thermometry of carbonate-bearing apatites: Digestion techniques and calibrations. 2015 Goldschmidt Conference. Prague, Czech Republic, 16.08.2015 – 21.08.2015
- Waniek^{CHE} JJ: Physical and biogeochemical time series from the Kiel276 in the Madeira Basin in the NE Atlantic – One mooring station, but many stories to tell. Szczecin climate seminars (UoS). Szczecin, Poland, 18.06.2015
- Wannicke^{BIO} N: Progress in ocean acidification research – What did we learn during 6 years of BIOACID research and where do we go from here? Universität Potsdam, Seminar Ökologie/Ökosystemforschung. Potsdam, Germany, 07.12.2015
- Wasmund^{BIO} N, Göbel J, Jaanus A, Johansen M, Jurgensone I, Kownacka J, Piososz K: Diatomeen/Dinoflagellaten-Index. Sitzung der BLANO Fach-AG „Eutrophierung, Nährstoffe und Plankton“ (Sitzung EuNäP). Hamburg, Germany, 15.01.2015
- Wasmund^{BIO} N, Göbel J, Jaanus A, Johansen M, Jurgensone I, Kownacka J, Lehtinen S, Piososz K: The diatom/dinoflagellate index: a potential indicator for the Marine Strategy Framework Directive. Annual meeting of the ICES Working Group on Phytoplankton and Microbial Ecology (WG PME). Göteborg, Sweden, 11.03.2015
- Wasmund^{BIO} N, Göbel J, Jaanus A, Johansen M, Jurgensone I, Kownacka J, Piososz K: Diatom/Dinoflagellate Index. CORESET II thematic meeting on benthic and pelagic core indicators (CORESET II 2015 BP). Gdynia, Poland, 10.02.2015 – 12.02.2015
- Wasmund^{BIO} N, Göbel J: Discussion on CEN standard "Water quality guidance on the estimation of phytoplankton biovolume" (TC 230 WI 00230271): Current status of the European Standard. Workshop and training course of the Phytoplankton Expert Group (HELCOM-PEG). Pärnu, Estonia, 13.04.2015 – 17.04.2015

Wehrmann LM, Titschack J, Böttcher^{GEO} ME, Ferdelman TG: The link between sediment biogeochemistry and growth patterns of cold-water coral mounds (Challenger Mound, IODP Exp. 307). 2015 Goldschmidt Conference. Prague, Czech Republic, 16.08.2015 – 21.08.2015

Weinkauf M, Kunze J, Waniek^{CHE} J, Kucera M: Seasonality of shell calcification intensity in planktonic Foraminifera: An interplay between species and the environment. The Micropalaeontological Society Annual Meeting of the Foraminifera and Calcareous Nannofossil Groups. Plymouth, United Kingdom, 14.06.2015 – 18.06.2015

Wirtz K, Lemmen C, Hofmeister R, Klingbeil^{PHY} K, Nasermoaddeli H, Burchard^{PHY} H, Eisele A, Friedland^{PHY} R, Kerimoglu O, Kösters F, Schernewski^{BIO} G: Coupled Modelling and applications. KüNO Jahrestagung 2015. Warnemünde, Germany, 16.11.2015 – 17.11.2015

Woelfel^{CHE} J, Lipka^{CHE} M, Rehder^{CHE} G: Seasonal benthic gas and nutrient dynamics at different sediment water interfaces, Western Baltic Sea (Germany). 10th Baltic Sea Science Congress 2015 (BSSC 2015). Riga, Latvia, 15.06.2015 – 19.06.2015

Woitischek J, Dietzel M, Cruz JV, Leis A, Böttcher^{GEO} ME: Thermal waters from São Miguel (Azores, Portugal): hydrochemical and stable isotopic evidence for gas-water-rock interactions. MinPet conference 2015 (MinPet2015). Leoben, Austria, 10.09.2015 – 13.09.2015

Zeiler M, Propp C, Lambers-Huesmann M, Hass C, Papenmeier S, Schwarzer K, Richter P, Tauber^{GEO} F, Bartholomä A, Holler P: Seabed sediment mapping in the German Exclusive Economic zone. Workshop on Marine Biotope Mapping for Conservation Purposes. Vilm, Germany, 30.11.2015 – 02.12.2015

A3.3 Akademische Abschlüsse 2015

Academic qualifications 2015

A3.3.1 Bachelor, Master und

Diplom

Bachelor, master and diploma degrees

Breznikar, Anne

Quantifizierung von „Black particles“ in unterschiedlichen Bereichen der Ostsee.

Bachelor, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 2015.

Betreuer: Labrenz, Matthias

Brüggemann, Anna

Nährstoffdynamik und Abbauprozesse im Warnowästuar.

Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Biowissenschaften, 2015.

Betreuer: Voß, Maren

Conrad, Anika Christiane

Experimentelle Bildung von Calciumphosphat als Funktion der Temperatur und dessen Charakterisierung.

Bachelor, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 2015.

Betreuer: Böttcher, Michael E

Dillner, Ronald

Eine hydrogeochemische und isotopengeochemische Charakterisierung von Grundwässern in Mecklenburg-Vorpommern (Kartierung).

Master, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Geographie und Geologie, 2015.

Betreuer: Böttcher, Michael E

Drinkorn, Catherine

Strömungstechnische Optimierung einer Plattform zur Messung von Umweltparametern in der Wassersäule.

Bachelor, Hochschule Bremerhaven, 2015.

Betreuer: Theis-Bröhl, Katharina; Prien, Ralf

Ebner, Ronja

Modelling of Surface Waves in the western Baltic Sea.

Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät /

Institut für Physik, 2015.

Betreuer: Umlauf, Lars

Emmerich, Anna Sabina

Saisonale Gasflüsse der Sediment-Wasser-Grenzschicht in den Flachwassergebieten der deutschen Ostseeküste.
 Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Chemie, 2015.
 Betreuer: Rehder, Gregor; Wölfel, Jana

Grahl, Hannes

Modellierung der Lichtverfügbarkeit in der Ostsee.
 Master, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 2015.
 Betreuer: Friedland, René; Liebscher, Volkmar

Häberle, Stephanie

Integration von Muschelfarmen in das Regionalmanagement der Küstengewässer Mecklenburg-Vorpommern.
 Master, Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät / Aquakultur und Sea-Ranching, 2015.
 Betreuer: Cybulka, Detlef; Janßen, Holger

Haseler, Mirco

Marine Litter monitoring along sandy beaches of the Baltic Sea.
 Master, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften Suderburg, 2015.
 Betreuer: Neemann, G; Schernewski, Gerald

Jenner, Anna-Katharina

Der Einfluss von Umweltbedingungen auf die elementare und isotopische Zusammensetzung von *Fucus vesiculosus* in der Nordsee (Sylt).
 Bachelor, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 2015.
 Betreuer: Böttcher, Michael E; Voß, Maren

Karle, Mattis

Methodenentwicklung und Validierung eines Systems zur massenspektrometrischen Bestimmung von N₂/Ar Verhältnissen im Oberflächenwasser der Ostsee.
 Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Chemie, 2015.
 Betreuer: Rehder, Gregor

Klaeger, Franziska

Structure, composition and stability of biofilm communities on plastic particles after passing through the digestive tract of *Mytilus edulis* and *Arenicola marina*.
 Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Biowissenschaften, 2015.
 Betreuer: Labrenz, Matthias; Oberbeckmann, Sonja

Lange, Tom

Turbulent mixing in the near bottom layer on the central Namibian shelf.
 Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Physik, 2015.
 Betreuer: Mohrholz, Volker; Schmidt, Martin

Lange, Xaver

Numerical simulations of estuarine circulation in a non-tidal estuary.
 Master, Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, 2015.
 Betreuer: Schernewski, Gerald

Marginean, Florin

Late Holocene multi-proxy reconstruction of paleoenvironmental variability in the SE Black Sea on sediment cores MSM33/55-2 and MSM33/55-1.
 Master, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Geographie und Geologie, 2015.
 Betreuer: Arz, Helge; Kaiser, Jerome

Mathwig, Andre

Rekonstruktion anthropogener Einflüsse am Beispiel der Hg-Akkumulation in ausgewählten Kurzkernen der Ostsee und dem Schwarzen Meer.
 Bachelor, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 2015.
 Betreuer: Arz, Helge W; Leipe, Thomas

Meyer, Frank

Aufbau einer Artenlistenverwaltung im Benthos-Projekt.
 Bachelor, Universität Rostock, Fakultät für Informatik und Elektrotechnik / Institut für Informatik, 2015.
 Betreuer: Zettler, Michael L; Heuer, Andreas

Mohrmann, Martin

Analytical modelling of the ecosystem within an oxygen minimum zone under the influence of wind driven upwelling.
 Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Physik, 2015.
 Betreuer: Schmidt, Martin

Mothes, Stephanie

Structure and composition of biofilm communities on plastic particles after passing through the digestive tract of *Mytilus edulis*.
 Bachelor, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 2015.
 Betreuer: Labrenz, Matthias; Oberbeckmann, Sonja

Müller, Felix

Quantifizierung von Amphritea sp. in Mikroplastik-Biofilmen über Real-time PCR.

Bachelor, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 2015.

Betreuer: Labrenz, Matthias

Neun, Anne

Optimierung der Methode zur Bestimmung von gelösten organischen Kohlenstoff (DOC) anhand von Proben aus der Ostsee.

Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Chemie, 2015.

Betreuer: Waniek, Joanna; Schulz-Bull, Detlef

Palazzo, Dalila

Analysis how physical properties control eutrophication in a large Baltic Lagoon.

Master, Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg, 2015.

Betreuer: Schernewski, Gerald

Power Guerra, Nicole Christine

Pelagic Methane Turnover in the eastern Gotland Basin (Baltic Sea) during the saltwater event 2014/2015.

Bachelor, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Biowissenschaften, 2015.

Betreuer: Rehder, Gregor

Reichardt, Aurelia

Sinkverhalten neuer und gealterter Mikroplastikpartikel.

Bachelor, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Biowissenschaften, 2015.

Betreuer: Waniek, Joanna; Kowalski, Nicole

Rönn, Elisa

Estimation of nutrient pool in the oligotrophic Northeast Atlantic.

Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Chemie, 2015.

Betreuer: Waniek, Joanna; Nausch, Günther

Rosenbaum, Rita

Analyse der Langzeitentwicklung der Gewässergüte im Bereich Unterwarnow.

Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Biowissenschaften, 2015.

Betreuer: Schernewski, Gerald; von Weber, Mario

Roth, Heidi

Morphologische und ökologische Eigenschaften allochthoner Mysidacea aus der Pontokaspis.

Bachelor, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät /

Institut für Biowissenschaften, 2015.

Betreuer: Zettler, Michael L; Wranik, Wolfgang

Sha, Ni

Effect of ocean acidification and elevated temperature on growth, trace elements and oxygen isotopes in calcifying tubeworm shells – Spirorbis spirorbis.

Master, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 2015.

Betreuer: Böttcher, Michael E; Eisenhauer, Anton

Steiner, Natalie

Influence of the sampling strategy on the description of benthic ecosystem functioning.

Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät /

Institut für Biowissenschaften, 2015.

Betreuer: Mayya Gogina, Heide Schulz-Vogt

Szyler, Luise

Mathematische Betrachtungen zur Optimierung des räumlich-zeitlichen Auflösungsvermögens von Systemen zur Messung von Spurengaskonzentrationen im Oberflächenwasser unter Verwendung von Luft-Wasser-Austauschkammern.

Master, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Chemie, 2015.

Betreuer: Rehder, Gregor; Ludwig, Ralf

Westphal, Lina

Organozinnverbindungen in Sedimenten der Ostsee.

Master, Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, 2015.

Betreuer: Schulz-Bull, Detlef; Abraham, Marion

A3.3.2 Promotionen

PhD degrees

Frey, Claudia

Stickstoffumwandlungsprozesse in der Redoxkline und im Sediment der Ostsee aus einer isotopischen Perspektive.

Dissertation, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät /

Institut für Biowissenschaften, 2015.

Betreuer: Voß, Maren

Fründt, Birte

Long-term variability of the primary production and export production in the Madeira Basin.

Dissertation, Universität Rostock,
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät /
Institut für Biowissenschaften, 2015.

Betreuer: Waniek, Joanna

Purkiani, Kaveh

Numerical analysis of stratification and de-stratification processes in a tidally energetic inlet with an ebb tidal delta.

Dissertation, Universität Rostock, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät / Institut für Physik, 2015.

Betreuer: Burchard, Hans

Schiele, Kerstin

Benthic community and habitat analysis towards an application in marine management.

Dissertation, Universität Rostock,
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät /
Institut für Biowissenschaften, 2015.

Betreuer: Bathmann, Ulrich

Skeff, Wael

Die biologischen Auswirkungen von Umweltschadstoffen.

Dissertation, Universität Rostock,
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät /
Institut für Chemie, 2015.

Betreuer: Schulz-Bull, Detlef

A4 Lehre

University lectures

Die neun leitenden WissenschaftlerInnen des IOW, die gemeinsam mit der Universität Rostock, bzw. der Universität Greifswald als ProfessorInnen berufen wurden, beteiligen sich mit Vorlesungen, Seminaren und Praktika an der studentischen Ausbildung im Umfang von 4 Semesterwochenstunden. Daneben werden weitere Lehrveranstaltungen durch die habilitierten WissenschaftlerInnen des IOW angeboten. SeniorwissenschaftlerInnen, Postdocs und DoktorandInnen unterstützen die Angebote auf vielfältige Art und Weise. Die hier aufgeführten Veranstaltungen umschreiben den Kern unserer Lehraktivitäten. Sie stellen eine Auswahl der Gesamtaktivitäten dar.

The nine leading scientists of the IOW who are also professors at the universities of Rostock and Greifswald, respectively. They contribute to the education and training of students with lectures, seminars and the supervision of practical exercises on a regular basis. Assistant lecturers offer special topics. Senior scientists, postdocs and doctoral students support the educational activities in a considerable way. The university lectures which are presented here comprise the IOW's core activities and should therefore be understood as a selection.

A4.1 Universität Rostock

University of Rostock

Wintersemester 2014 / 2015

Winter term 2014 / 2015

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät – Fachbereich Physik

Hydrodynamik

Lars Umlauf, Knut Klingbeil, Peter Holtermann

Physik des Ozeans

Volker Mohrholz, Tim Junker

Physikalische Ozeanographie und Messtechnik

Lars Umlauf

Spezielle Probleme aus der Ozeanographie

Hans Burchard, Elisabeth Schulz

Theoretische Ozeanographie

Martin Schmidt, Hagen Radtke

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät – Fachbereich Biologie

Grundlagen mariner Stoffkreisläufe

Ulrich Bathmann, Heide Schulz-Vogt, Thomas Neumann u. a.

Grundlagen des wissenschaftlichen Tauchens

Erik Stohr, Andreas Frahm u. a.

Mikrobielle Ökologie

Klaus Jürgens, Matthias Labrenz, Daniel Herlemann, Sonja Oberbeckmann

Mikrobiologisches Praktikum für Fortgeschrittene

Klaus Jürgens, Matthias Labrenz, Heide Schulz-Vogt

Molekulare Systematik

Matthias Labrenz, Daniel Herlemann

Physikalische, chemische, geologische und statistische Grundlagen

Thomas Neumann, Detlef Schulz-Bull u. a.

Quantitative Verfahren der marinen Ökosystemanalyse
Thomas Neumann u. a.

Zustandsbewertung mariner Gewässer
Joanna Waniek u. a.

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät – Fachbereich Chemie

Analytische Chemie IV / Ökologische Chemie
Gregor Rehder u. a.

Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät

Küsteningenieurwesen III
Gerald Schernewski

Sommersemester 2015

Summer term 2015

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät – Fachbereich Physik

Forschungspraktikum III
Volker Mohrholz

Numerische Modelle der theoretischen Ozeanographie und spezielle Themen aus der Ozeanographie
Hans Burchard, Lars Umlauf, Knut Klingbeil

Physik des Klimas und Ozeanographie
Martin Schmidt

Physikalische Ozeanographie und Messtechnik
Lars Umlauf

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät – Fachbereich Biologie

Analyse von Stoffkreisläufen
Heide Schulz-Vogt, Jörg Dutz, Maren Voß,
Falk Pollehne u. a.

Meeresbiologie
Ulrich Bathmann, Heide Schulz-Vogt u. a.

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät – Fachbereich Chemie

Analytische Chemie und Umweltchemie I
Gregor Rehder, Oliver Schmale

Meereschemie
Detlef Schulz-Bull, Joanna Waniek, Gregor Rehder

Meereswissenschaften
Detlef Schulz-Bull, Gregor Rehder

Ökologische Chemie I
Gregor Reher, Joanna Waniek, Detlef Schulz-Bull

**A4.2 Ernst-Moritz-Arndt-Universität
Greifswald**
*Ernst-Moritz-Arndt-University
of Greifswald*

Wintersemester 2014 / 2015

Winter term 2014 / 2015

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät – Fachbereich Geologie

Anoxic Systems
Michael E. Böttcher

Marine Geologie
Helge Arz

Oceanography for geoscientists
Michael E. Böttcher

Proxies: Formation mechanisms and applications
Michael E. Böttcher

Special sedimentary environments
Helge Arz

Übungen zu den Marinen Geowissenschaften
Michael E. Böttcher, Helge Arz

**A4.3 Beispiele sonstiger
universitärer Veranstaltungen zur
studentischen Ausbildung**
*Examples of other lectures
at universities*

Fernstudienzentrum Universität Rostock
Ökosystemarer Umweltschutz - Integriertes Küstenzonenmanagement
SS 2015, Gerald Schernewski

Hochschule Neubrandenburg, FB Landschaftsarchitektur, Geoinformatik, Geodäsie und Bauingenieurwesen
Meeresnutzungsplanung
WS 2014/15, Holger Janßen

Kompaktseminar Strandmanagement
SS 2015, Holger Janßen

Klaipeda University, Marine Science and Technology Center (MARSTEC), Lithuania
Coastal Management I
WS 2014/15, Gerald Schernewski, Viktorija Sabaliauskaite

Coastal Management II - International practical course
SS 2015, Gerald Schernewski, Johanna Schumacher

Sommersemester 2015

Summer term 2015

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät – Fachbereich Geologie

Geochemie
Michael E. Böttcher

Geomarines Praktikum
Michael E. Böttcher

Marine Geochemie
Michael E. Böttcher

A5 Gremien des IOW

Committees

A5.1 Kuratorium

Board of Governors

W. Venohr (Vorsitzender)

Ministerium für Bildung, Wissenschaften und Kultur,
Mecklenburg-Vorpommern

seit 2012

ORR Dr. C. Alecke (stellv. Vorsitzender)

Bundesministerium für Bildung und Forschung

seit 2011

M. Breuch-Moritz

Präsidentin des Bundesamtes für Seeschifffahrt
und Hydrographie

seit 2009

Dr. C. Grünewald

Industrie- und Handelskammer Rostock

seit 2012

Prof. Dr. C. Humborg

Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirates des IOW
Stockholm University, NEST Institute

seit 2012

Prof. Dr. W. Schareck

Rektor der Universität Rostock

seit 2009

MinR K. Wollin

Bundesministerium für Bildung und Forschung

seit 2012

A5.2 Wissenschaftlicher Beirat

Scientific Advisory Board

Prof. Dr. C. Humborg (Vorsitzender)
Stockholm University, NEST-Institute
seit 2012

Prof. Dr. J. Elken
Institute of Marine Systems,
Technical University of Tallinn
2007 – 2015

Prof. Dr. A. Körtzinger
GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
seit 2012

Prof. Dr. S. Konovalov
Marine Hydrophysical Institute Sevastopol
seit 2012

Dr. A. Kuijpers
Geological Survey of Denmark and Greenland,
Kopenhagen
seit 2012

Prof. Dr. Cindy Lee
Marine Sciences Research Center,
Stony Brook University, New York
seit 2014

Prof. Dr. M. Meier
Swedish Meteorological Hydrological Institute
Norrköping
seit 2012 – 2015

Prof. Dr. U. Schauer
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
Bremerhaven
seit 2012

Prof. Dr. H. Westphal
Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie Bremen
2012 – 2015

Prof. Dr. K. Wiltshire
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und
Meeresforschung, Helgoland
seit 2012

A5.3 Wissenschaftlicher Rat

Scientific Council

Dr. V. Mohrholz (Vorsitzender)
als für die Sektion Physikalische Ozeanographie und
Messtechnik gewähltes Mitglied
seit 2012

Prof. Dr. K. Jürgens (stellvertretender Vorsitzender)
als stellv. Leiter der Sektion Biologische Meereskunde
seit 2012

Prof. Dr. H. W. Arz
als Leiter der Sektion Marine Geologie
seit 2010

Prof. Dr. M. E. Böttcher
als stellv. Leiter der Sektion Marine Geologie
seit 2008

Prof. Dr. H. Burchard
als stellv. Leiter der Sektion Physikalische
Ozeanographie und Messtechnik
seit 2008

Dr. Olaf Dellwig
als für die Sektion Marine Geologie gewähltes Mitglied
seit 2015

Dr. habil. M. Labrenz
als für die Sektion Biologische Meereskunde
gewähltes Mitglied
seit 2012

Dr. T. Leipe
als für die Sektion Marine Geologie gewähltes Mitglied
2012 – 2015

Prof. Dr. M. Meier
als Leiter der Sektion Physikalische Ozeanographie
und Messtechnik
seit 2015

Dr. R. D. Prien
als für die Sektion Meereschemie gewähltes Mitglied
2012 – 2015

Prof. Dr. G. Rehder
als stellv. Leiter der Sektion Meereschemie
seit 2008

Prof. Dr. D. Schulz-Bull
als Leiter der Sektion Meereschemie
seit 2001

Prof. Dr. H. Schulz-Vogt
als Leiterin der Sektion Biologische Meereskunde
seit 2012

Dr. Oliver Schmale
als für die Sektion Meereschemie gewähltes Mitglied
seit 2015

A5.4 Personalrat

Staff Council

Dr. T. Seifert, seit 2005 (Vorsitzender)
S. Kühl, seit 2008
I. Liskow, seit 2005
F. Pohl, seit 2013
R. Prien, seit 2009
G. Radloff, seit 2013
H. Stark, seit 2013

**A5.5 Gleichstellungsbeauftragte,
Ombudsmann und
Schwerbehindertenvertretung**
*Equal Opportunity officer,
ombudsman and disabled
employee officer*

Dr. J. Waniek
Gleichstellungsbeauftragte
seit 2013

M. Gerth
Stellvertretende Gleichstellungsbeauftragte
seit 2008

Dr. H. Siegel
Ombudsmann
2010 – 2015

Dr. T. Neumann
Ombudsmann
seit 2015

D. Bold
S. Gust
Schwerbehindertenvertreterin
seit 2010



Leibniz-Institut für
Ostseeforschung
Warnemünde
Seestraße 15
D-18119 Rostock
Tel.: 0381 51 97-0
www.io-warnemuende.de

