

Jahresbericht *Annual Report* 2014



Jahresbericht
Annual Report
2014



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:

Ergebnis des 2014 abgeschlossenen Verbundprojektes BioBind ist ein küstennah einsetzbares System zur zielgenauen Bekämpfung von Ölverschmutzungen. Die interdisziplinäre Forschung wurde durch das BMWi-gefördert und von der Universität Rostock koordiniert. Im IOW haben WissenschaftlerInnen die Effizienz Öl zersetzender Mikroorganismen auf biologisch abbaubaren Ölbindern quantifiziert. / *As result of the joint research project BioBind, an effective oil spill recovery system for coastal shallow water areas was developed. The interdisciplinary research was funded by the German BMWi and coordinated by the University of Rostock. Scientists of IOW quantified the efficiency of oil decomposing microorganisms at biological biodegradable oil binders.*

Inhalt / Content

0	Vorwort / Preface		
1	Jahresüberblick 2014 <i>The year 2014: An overview</i>	p. 6	
2	Aus unserer Forschungsarbeit <i>About our research</i>	p. 27	
2.1	Forschungsschwerpunkt 1: Klein- und mesoskale Prozesse <i>Research Focus 1: Small- and meso-scale processes</i>	p. 27	
	Verteilung und Umsatz von Methan in der zentralen Ostsee / <i>Distribution and turnover of methane in the central Baltic Sea</i>		
	Oliver Schmale	p. 28	
	Cyanobakterien und Quecksilberemission in der Ostsee / <i>Cyanobacteria and mercury emission in the Baltic Sea</i>		
	Joachim Kuss	p. 31	
	Reflektiert die biogeochemische Zusammensetzung von <i>Fucus vesiculosus</i> anthropogene Umwelteinflüsse auf die Küstenökosysteme von Ost- und Nordsee? / <i>Is the biogeochemical composition of Fucus vesiculosus reflecting anthropogenic environmental impacts on coastal ecosystems of the Baltic Sea and the North Sea?</i>		
	Vera Winde et al.	p. 33	
2.2	Forschungsschwerpunkt 2: Beckenweite Ökosystemdynamik <i>Research Focus 2: Basin-scale ecosystem dynamics</i>	p. 36	
	Eintrag und Verbleib von terrestrischem organischem Kohlenstoff in der Ostsee – Ergebnisse aus dem SAW-PAKT-Projekt „ATKiM“ / <i>Input and fate of terrestrially derived organic carbon in the Baltic Sea – Results from the SAW PAKT project ‘ATKiM’</i>		
	Klaus Jürgens et al.	p. 37	
	Umsatz von Stickstoffverbindungen und Stickstofffixierung in Planktongemeinschaften zweier großskaliger Experimente im BIOACID II Projekt / <i>Diazotrophic nitrogen fixation and nitrogen cycling within the plankton community during two large scale BIOACID II experiments</i>		
	Nicola Wannicke et al.	p. 40	
2.3	Forschungsschwerpunkt 3: Ökosysteme im Wandel <i>Research Focus 3: Changing ecosystems</i>	p. 43	
	25 Jahre Fernerkundung der Ostsee – Das Temperatur-Rekordjahr 2014 / <i>25 years remote sensing of the Baltic Sea – The temperature record year 2014</i>		
	Herbert Siegel et al.	p. 44	
	Langzeitliche Variationen der Primär- und Exportproduktion vor dem Hintergrund variierender physikalischer Steuergrößen im Madeira Becken des subtropischen Nordostatlantik / <i>Long-term variability of primary and export production against the background variations of physical forcing in the Madeira Basin of the subtropical Northeast Atlantic</i>		
	Joanna Waniek	p. 47	
2.4	Forschungsschwerpunkt 4: Küstenmeere und Gesellschaft <i>Research Focus 4: Coastal seas and society</i>	p. 50	
	Entwicklung wissenschaftlicher Grundlagen für die Umsetzung Europäischer Meeresschutz-Richtlinien / <i>Development of a scientific basis for the implementation of European marine policies</i>		
	Alexander Darr et al.	p. 51	
	Neue Wasserqualitätszielwerte für die deutschen Ostseegewässer / <i>New water quality targets for German Baltic Sea waters</i>		
	René Friedland et al.	p. 54	
2.5	Querschnittsaufgabe: Innovative Messtechnik <i>Cross-cutting activity: Innovative measurement technology</i>	p. 57	

	Die Ostsee Forschungsplattform FINO ² – technologische Infrastruktur für die lückenlose Umweltüberwachung / <i>The Baltic offshore platform FINO² – technological infrastructure for a continuous environmental monitoring</i>				Anhang / Appendix (auf / on CD)
	Erik Stohr et al.	p. 58			A1 Projekte und Seereisen / Projects and expeditions p. A-2
2.6	Querschnittsaufgabe: Modellierung / <i>Cross-cutting activity: Modeling</i>	p. 61			A1.1 Projekte / Projects p. A-2
	Eine Rekonstruktion der Ostsee für den Zeitraum 1980 – 2014 / <i>A state estimate of the Baltic Sea for the period 1980 – 2014</i>				A1.2 Expeditionen / Expeditions p. A-10
	Ulf Gräwe	p. 62			A2 Wissenschaftlicher Austausch / Scientific exchange p. A-12
3	Umweltüberwachung / <i>Environmental monitoring</i>	p. 65			A2.1 Gäste 2014/ Our guests p. A-12
	Der Zustand der Ostsee 2014 – Ein Salzwassereintrich der ungewöhnlichen Art / <i>State of the Baltic Sea in 2014 – an inflow of an extraordinary type</i>				A2.2 Forschungsaufenthalte 2014 / Research stays p. A-14
	Günther Nausch et al.	p. 66			A2.3 Wissenschaftliche Veranstaltungen 2014 / Scientific meetings p. A-15
	Nutzung der biologischen Langzeitdaten zu sozio-ökonomischen Zwecken / <i>Utilization of biological long-term data for socio-economic aims</i>				A2.4 Mitgliedschaften in wissenschaftlichen Gremien 2014 / Membership in scientific committees p. A-16
	Norbert Wasmund	p. 69			A3 Produkte / Products p. A-20
4	Transferleistungen / <i>Transfer performance</i>	p. 72			A3.1 Veröffentlichungen 2014 / Publications p. A-20
4.1	Premiere zum European Maritime Day 2014 / <i>Premiere at the European Maritime Day 2014</i>				A3.2 Vorträge 2014 / Talks p. A-29
	Barbara Hentzsch	p. 73			A3.3 Akademische Abschlüsse 2014 / Academic qualifications p. A-36
	Haushalt / <i>Budget</i>	p.75			A4 Lehre / University lectures p. A-40
	Forschungsprogramm / <i>Research programme</i>	p. 78			A4.1 Universität Rostock / University of Rostock p. A-41
	Organigramm / <i>Organisational Chart</i>	p. 79			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-43
					A5 Gremien des IOW / Committees p. A-44

Vorwort

Die Forschung im IOW organisiert sich in den Forschungsschwerpunkten unseres 10-Jahres Forschungsprogramms. Einige der 2014 publizierten Ergebnisse stellt dieser Bericht beispielhaft vor. So lieferte der Forschungsschwerpunkt 1 Informationen zum Methanumsatz in der Ostsee, von der Freisetzung in den tiefen Becken bis zum Austritt dieses potenten Klimagases aus dem Meer in die Atmosphäre. Ebenfalls aus der Ostsee wird Quecksilber in die Atmosphäre entlassen, assoziiert mit den sogenannten „Blualgenblüten“. Über die Auswirkungen der Versauerung im Ozean durch steigende Kohlenstoffdioxidkonzentrationen in der Atmosphäre wird aus den beiden Forschungsschwerpunkten 1 und 2 berichtet. Die mit dem Abtauen des Permafrostbodens einhergehenden Einträge von terrigenem Kohlenstoff haben offenbar kaum direkte Konsequenzen für die Ostsee. Wo genau dieses Material verbleibt, ist jedoch noch offen. Untersuchungen zu Stoffumsätzen und Reaktionen des Systems Ostsee helfen dem Forschungsschwerpunkt 3 langjährige Entwicklungen besser zu verstehen. Der 25-jährige Datensatz der Satellitenfernerkundung der Ostsee zeigt, dass die Ostsee immer wärmer wurde, mit einem Maximalwert im Jahr 2014. Dieser Trend zeichnet sich auch in unseren Daten aus dem Nordostatlantik ab. Wie sich solche Veränderungen auf die Lebensgemeinschaften der Ostsee auswirken und welche neuen Richtwerte wir für die Wasserqualität der Ostsee vorschlagen, sind Themen des anwendungsorientierten Forschungsschwerpunktes 4. Technische Grundlagen unserer Forschungsarbeiten werden z.B. durch die kontinuierliche Datenaufzeichnung an den Messplattformen auf See, unser regelmäßiges Monitoring und die Weiterentwicklung unserer mathematischen Modelle gelegt. Die inhaltlich-finanzielle Weiterentwicklung unserer Forschungsarbeiten wird durch das erfolgreiche Einwerben zahlreicher neuer Drittmittelprojekte und das Schaffen neuer Forschungsverbände gewährleistet. Sie werden weitere Details zur dynamischen Entwicklung unseres Instituts in diesem Bericht finden. Bitte kontaktieren Sie auch unsere Webseite oder direkt die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IOW, durch die das Institut erst das wird, was es ist: ein exzellentes Forschungsinstitut, beachtet über Deutschlands Grenzen hinaus.



Ulrich Bathmann, Direktor des IOW



Foto / Source: Goyle, IOW

Preface

Research at the IOW is organised according to the research foci of our 10-year research programme. Some of the results published in 2014 are presented here as examples. Thus, Research Focus 1 yielded information about methane turnover in the Baltic Sea, from its release in deep basins to the subsequent discharge of this potent greenhouse gas into the atmosphere. Similarly, mercury is released from the Baltic Sea into the atmosphere in association with blooms of blue-green algae. The consequences of the acidification of the ocean due to increasing atmospheric CO₂ concentrations were reported by Research Focus 1 and 2. Inputs from terrigenous CO₂ that accompany the thawing of the permafrost apparently have few direct consequences for the Baltic Sea. Where exactly this material remains is as yet unclear. Investigations of elementary turnover processes and reactions of the Baltic Sea system are helping researchers involved in Research Focus 3 to better understand long-term developments. The 25-year dataset from satellite-based remote sensing shows that the Baltic Sea is becoming increasingly warmer, with a maximum value reached in 2014. This trend is also evident from our North Atlantic data. The impact of these changes on the organismal communities of the Baltic Sea and what new target values we will suggest for the water quality are subjects of application-oriented Research Focus 4. The technical foundations of our research will be, for example, continuous data recording from measuring platforms at sea, our regular monitoring efforts and the further development of our mathematical models. The continued substantive and financial development of the IOW's research is guaranteed by the successful acquisition of several externally funded projects and the establishment of new research groups. Further details of the dynamic developments at our institute can be found in this report. You can also learn more at our website, or contact the staff of the IOW directly. It is they, who make the institute what it is: an excellent research institution respected far beyond Germany's borders.

Jahresüberblick 2014

*The year 2014:
An overview*



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.

Förderung im Rahmen des Leibniz-Wettbewerbs

Das sehr aktuelle Thema der Verunreinigung der Weltmeere mit Plastikmüll veranlasste die Leibniz Gemeinschaft das Projekt „Die Rolle von Mikroplastik als Träger mikrobieller Populationen im Ökosystem Ostsee“ (MikrOMIK), eingereicht von Matthias Labrenz, Sektion Biologische Meereskunde, zu fördern. Seine Arbeitsgruppe wird in den nächsten drei Jahren die Konzentration und Verteilung, das Transportverhalten, die mikrobielle Besiedlung und das damit verbundene Gefährdungspotential von Mikroplastik für das Ökosystem Ostsee untersuchen. Ein Schwerpunkt der Arbeiten liegt in der Untersuchung der Funktion von Mikroplastikpartikeln.

Unter der Leitung von Hans Burchard beteiligt sich die Arbeitsgruppe „Prozessmodellierung im Küstenozean“ (Sektion Physikalische Ozeanographie und Messtechnik) am Leibniz-geförderten Projekt **GreenRise (Das grönländische Gletschersystem und seine Bedeutung beim zukünftigen Meeresspiegelanstieg)**, welches am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) koordiniert wird. Der Fokus dieses Projektes liegt auf der Modellierung des sehr komplexen grönländischen Gletschersystems (GGS) und seiner Bedeutung in Zukunftsszenarien des Meeresspiegelanstieges. Ziel ist es, ein recheneffizientes Modell zu entwickeln, das in der Lage ist, eine große Anzahl von Simulationen des GGS in Verbindung zu klimatischen Veränderungen zu berechnen.

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.



Alexander Hentzsch beim Bearbeiten einer Sedimentprobe in einem Mikroplastik Sediment Separator. / Alexander Hentzsch processing a sediment sample in a MicroPlastic Sediment Separator. (Foto / Source: IOW)

Funding via Leibniz Competition

The currently highly relevant issue of plastic pollution in the world's oceans contributed to the decision by the peer reviewers of the Leibniz Competition to fund the project **MikrOMIK (Microplastic as a Vector of Microbial Populations in the Baltic Sea Ecosystem)**, submitted by Matthias Labrenz (Department of Biological Oceanography). During the next 3 years, his working group will investigate the concentration, distribution, transport behaviour and microbial colonisation of microplastic particles and the resulting potential risks to the Baltic Sea ecosystem. A focus of this new project will be investigations of the function

of microplastics as habitats and transport vectors for pathogenic microorganisms.

The working group 'Process Modelling of Coastal Oceans', led by Hans Burchard (Department Physical Oceanography and Instrumentation), is participating in the Leibniz-funded project **GreenRise (Greenland Glacial System and Future Sea Level Rise)**, coordinated by the Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK). The focus of the project is to create a model of the highly complex Greenland glacial system (GGS) and its behaviour during the predicted rises in sea level. The design of a computationally-

Dieses Werkzeug wird entscheidend zur besseren Risikoabschätzung des Meeresspiegelanstieges beitragen.

efficient modelling tool will enable simulations of the response of the GGS to climate change. This tool will contribute significantly to risk assessments related to future sea-level rises.

Förderung durch den Bund

Im Rahmen des BMBF Programms „Forschung für Nachhaltige Entwicklungen“ (FONA) wird seit 2013 der Forschungsverbund **KüNO (Küstenforschung für**

Federal funding

*As part of the BMBF's research programme 'Research for Sustainable Development' (FONA), the research network **KüNO (Coastal Research North Sea / Baltic Sea)**, comprising the projects **SECOS, BACOSA, MOSSCO, NOAH and STopP**, has been funded since 2013. The research activities of these five projects are coordinated by a joint steering committee. In his role as spokesman of this committee beginning in April 2014, Ulrich Bathmann has led an umbrella project (**Dach-KüNO**) for the network, the role of which is to provide common data management and public relations services and to organise annual and thematic workshops.*



Eva Brodte (Koordinatorin SECOS) und Maike Piepho (Koordinatorin BACOSA) im Gespräch mit dem Leiter des Lenkungsausschusses des KüNO-Verbundes Ulrich Bathmann. / Eva Brodte (coordinator SECOS) and Maike Piepho (coordinator BACOSA) in discussion with Ulrich Bathmann, spokesman of the KüNO joint steering committee. (Foto / Source: IOW)

*The IOW's Department of Marine Chemistry has been a partner in the project **ICOS (Integrated Carbon Observation System)** since 2012. Its aim is to develop a European high-precision system for the long-term monitoring of greenhouse gas emissions and deposits in the atmosphere and sea. Within the*

*BMBF-funded German project **ICOS-D**, scientists led by Gregor Rehder (Department of Marine Chemistry) have established the methods and instruments needed to measure pCO_2 , pCH_4 and oxygen in surface water. The instruments are mounted on the ferry **FINNMAID**, which regularly travels between Travemünde and Helsinki (Baltic-VOS). During the main phase of the project, between 2014 and 2016, the ICOS measuring network is expected to be completed and the long-term measurement programme implemented as part of an agreement of cooperation with the SYKE Institute (Finland).*

Nord- und Ostsee), bestehend aus den Projekten SECOS, BACOSA, MOSSCO, NOAH und STopP, gefördert. Diese fünf Verbundprojekte koordinieren ihre Forschungsaktivitäten in einer gemeinsamen Steuergruppe. In seiner Eigenschaft als Sprecher dieser Steuergruppe leitet Ulrich Bathmann am IOW seit April 2014 ein Dachprojekt für diesen Forschungsverbund (**Dach-KüNO**), um für alle fünf Projekte ein gemeinsames Datenmanagement, eine gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit sowie die Organisation jährlicher und thematischer Workshops zu gewährleisten.

Die Sektion Meereschemie des IOW ist seit 2012 Partner im Projekt **ICOS (Integrated Carbon Observation System)**. Ziel dieses Vorhabens ist es, ein europaweites, hoch präzises Langzeit-Monitoring atmosphärischer Treibhausgase zu entwickeln, um detaillierte Informationen über Treibhausgas-Emissionen und -Senken in der Atmosphäre und im Meer zu

*Efforts to professionalise technology transfer at the IOW have been ongoing since 2014 and are supported by the second funding phase of the project **BMBF Transfer II**, coordinated by Regine Labrenz (directorate). In the first phase of the project, a concept for the standardisation of the basic procedures of*

erhalten. Im BMBF-geförderten deutschen Teilprojekt ICOS-D etablierten WissenschaftlerInnen der Arbeitsgruppe „Spurengase“ unter der Leitung von Gregor Rehder die Methoden und die entsprechende Instrumentierung zur Messung von $p\text{CO}_2$, $p\text{CH}_4$ und $p\text{O}_2$ im Oberflächenwasser auf der Fähre FINNMAID, die regelmäßig zwischen Travemünde und Helsinki verkehrt (Baltic-VOS). Während der von 2014 bis 2016 laufenden Hauptphase des Projektes soll das ICOS-Messnetz fertiggestellt werden und das Messprogramm, in Kooperation mit dem SYKE-Institut in Finnland, in den Langzeitbetrieb übergehen.

Die Professionalisierung des Technologietransfers am IOW wird seit September 2014 durch die zweite Förderphase des Projektes **BMBF Transfer II** unter der Leitung von Regine Labrenz (Direktorat) fortgesetzt. Nachdem in der ersten Projektphase ein Konzept zur Standardisierung grundlegender Abläufe des Technologietransfers entwickelt wurde, soll nun ein internationales Technologietransfer-Netz aufgebaut werden. Weitere Herausforderungen bestehen darin, den Technologietransfer inhaltlich weiter auszubauen sowie eine Richtlinie für Ausgründungen zu erarbeiten. Das IOW arbeitet in diesem Vorhaben mit dem externen Partner engage AG zusammen.

Im Rahmen der Entwicklung der Managementpläne für die Natura 2000-Gebiete in der AWZ der Nord- und Ostsee wird in der Sektion Biologische Meereskunde seit Januar 2014 am IOW ein weiteres Projekt durch das Bundesamt für Naturschutz gefördert (**Cluster 9**). Die Arbeitsgruppe „Ökologie benthischer Organismen“ um Michael Zettler vergleicht in diesem Projekt den ökologischen Zustand von FFH-Lebensraumtypen und typischen benthischen Organismenarten in Referenz- und potenziellen Ausschlussarealen für grundgeschleppte Fischfanggeräte innerhalb von Natura 2000-Gebieten in der Nord- und Ostsee.

Auf der Basis des Strategiepapiers der Bundesregierung zur Windener-

technology transfer was developed. The current goal is to foster the internationalisation of our technology transfer network. Additional challenges include increasing the number of transferable results and developing guidelines for start-ups. To this end, the IOW works together with the external partner 'engage AG'.

*As part of the development of management plans for Natura 2000-areas within the German EEZ in the North Sea and Baltic Sea, a project (**Cluster 9**) funded by the Federal Agency for Nature Conservation (BfN) has been taking shape at the IOW since January 2014. In this project, the working group of Michael Zettler, 'Ecology of Benthic Organisms', compares the ecological states of benthic habitats, as defined by the Fauna-Flora-Habitat directive, and characteristic benthic species in areas impacted or not by demersal fisheries. Conclusions are then drawn about the effectiveness of these exclusion zones.*



Auf der Forschungsplattform FINO² ist das IOW für die Entwicklung und Installation der hydrographischen Messsysteme verantwortlich. / At the research platform FINO² IOW is responsible for the development and installation of the hydrographic measurement systems. (Foto / Source: IOW)

*Based on a white paper outlining the strategy of the federal government regarding the use of wind energy, the **Baltic offshore research platform FINO²** was put into operation in 2007 to conduct long-term meteorological and oceanographic observations. Measurements from the platform, located in the shallow waters of 'Kriegers Flak', are representative to characterise the salt water balance of the southwestern Baltic Sea. The project is coordinated and funded by the Federal Maritime and Hydrographic Agency (BSH). The working group 'Measurement Techniques', led by Siegfried Krüger (Department of Physical Oceanography and Instrumentation), is responsible for the development of the hydrographic measurement systems and for their installation at FINO². A new project phase began in 2014 to ensure continuous data collection and hourly data transfer to the FINO² database.*

*In 2014, the 'Coastal and Marine Management' working group initiated the project **Marine Litter in German Seas: Sources and Monitoring**. It is funded by the Federal Environment Agency and allows the team, under*

gienutzung wurde im Jahre 2007 die **Forschungsplattform FINO²** in der Ostsee errichtet um meteorologische und ozeanographische Langzeitbeobachtungen durchzuführen. Der Standort der Plattform an der Untiefe „Kriegers Flak“ ist besonders repräsentativ für die Beobachtung des Salzwasserhaushaltes der südwestlichen Ostsee. Koordiniert und gefördert wird das Projekt durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). Die Arbeitsgruppe „Messtechnik“ unter der Leitung von Siegfried Krüger, Sektion Physikalische Ozeanographie und Messtechnik, ist für die Entwicklung und Installation der hydrographischen Messsysteme auf FINO² verantwortlich. 2014 begann für dieses Vorhaben eine neue Förderphase, in der die kontinuierliche Datenerhebung und die stündliche Datenübertragung an die FINO² Datenbank abgesichert wird.

2014 startete in der Arbeitsgruppe „Küsten- und Meeresmanagement“ der Sektion Biologische Meereskunde das Projekt **Meeresmüll in deutschen Meeren: Quellen und Monitoring**. Die Projektförderung des Umweltbundesamtes ermöglicht es dem Projektteam unter der Leitung von Gerald Schernewski, zwei Jahre lang die Praxistauglichkeit eines Umweltmonitoring-Konzeptes für anthropogene Abfälle zu prüfen und die ökologischen Konsequenzen der Verschmutzung mit Müll in der deutschen Ostsee zu untersuchen. Mit dem Monitoring soll außerdem eine Bewertungsgrundlage für die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) geschaffen werden.

Förderung durch die EU

2014 starteten zwei neue EU-BONUS Projekte im Rahmen des thematischen Programmes „Innovation“ unter der Koordination des IOW. Im Projekt **PINBAL (Entwicklung eines spektrophotometrischen pH-Messsystems zum Einsatz im Ostsee-Monitoring)** stellt sich ein internationales Wissenschaftlerkonsortium unter der Leitung von Gregor Rehder, Sektion Meereschemie, der technologischen Herausforderung, pH-Werte im Meerwasser präzise zu messen. In den nächsten vier Jahren soll ein Prototyp für ein spektrophotometrisches Messsystem zur kontinuierlichen und diskreten pH-Messung entwickelt werden. Ziel ist es, diese Messmethode zu standardisieren und in die Monitoring-Programme der Ostsee (z.B. HELCOM) aufzunehmen.

the leadership of Gerald Schernewski, to spend the next 2 years assessing the practical feasibility of an environmental monitoring concept for anthropogenic waste and to determine the ecological consequences of this form of pollution in German waters of the Baltic Sea. Along with monitoring, the basis for an evaluation that complies with the Marine Strategy Framework Directive (MSFD) will be developed.

European Union support

*In 2014, two new EU-BONUS projects within the framework of the thematic programme ‘Innovation’ coordinated by the IOW were started. In the project **PINBAL (Development of a Spectrophotometric pH-Measurement System for Monitoring in the Baltic Sea)**, the technological challenge for an international consortium of scientists led by Gregor Rehder (Department of Marine Chemistry) is the precise measurement of the pH value of seawater. In the next 4 years the prototype for a spectrophotometric measurement system for the continuous and discrete measurement of pH will be developed. The goal is the standardisation of measurement methods and their subsequent adoption by Baltic Sea monitoring programmes (e.g. HELCOM).*

*The second BONUS-Innovation project launched in 2014, **AFISmon (Development of an Autonomous Multisampler System for the Monitoring of Biogeochemical Processes)**, promises a qualitatively meaningful step in the development of an autonomous sampling technology that enables preservation of in-situ gene expression patterns. The coordinator of this project is Matthias Labrenz (Department of*



Christian Meeske entnimmt mikrobiologische Wasserproben mit dem AFIS CTD-System. / Christian Meeske collecting microbiological water samples with the AFIS CTD-System. (Foto / Source: IOW)

Das zweite 2014 angelaufene BONUS-Innovationsprojekt **AFISmon (Entwicklung eines autonomen Multisampler Systems für das Monitoring biogeochemischer Prozesse)** verspricht einen qualitativ bedeutsamen Entwicklungsschritt für eine autonome Probenahme-Technologie, mit deren Hilfe Genexpressionsmuster *in-situ* konserviert werden können. Dieses Projekt wird von Matthias Labrenz, Sektion Biologische Meereskunde, koordiniert und gemeinsam mit Arbeitsgruppen der Universität Kopenhagen, der Königlich Technischen Hochschule Stockholm und der Hydrobios GmbH durchgeführt.

Unter der Koordination der Universität Kopenhagen entwickelt ein internationales Forscherteam im BONUS-Projekt **BLUEPRINT (Biological Lenses Using Gene Prints)** einen neuen Monitoringansatz zur Einschätzung des Umweltzustandes der Ostsee. Vor dem Hintergrund der überragenden Funktion von Mikroorganismen in der Steuerung von Stoffkreisläufen haben sich BiologInnen des IOW in diesem Verbundprojekt unter der Leitung von Klaus Jürgens und Matthias Labrenz zum Ziel gesetzt, erstmalig funktionelle genetische Fingerabdrücke von Mikroorganismen als Umweltindikatoren nutzbar zu machen. Das Projekt wird seit Januar 2014 im Rahmen des BONUS-Programmes „Lebensfähiges Ökosystem“ für die Dauer von vier Jahren finanziert.

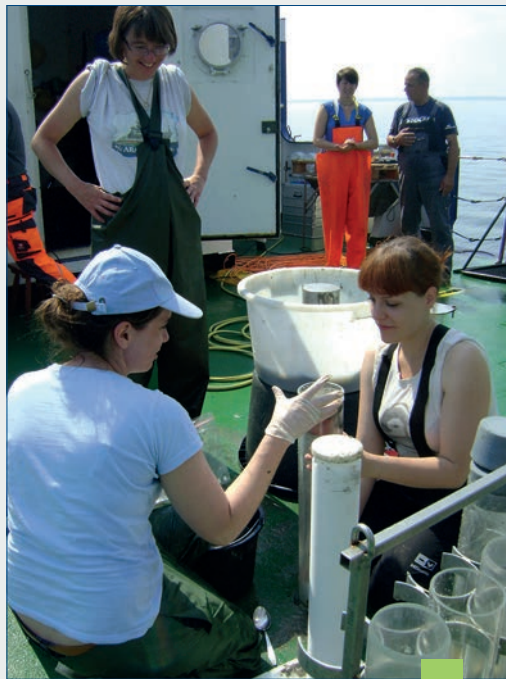
Eine weitere 2014 angelaufene BONUS-Aktivität unter Beteiligung des IOW ist das Projekt **COCOA (Nährstoffcocktail in den Küstenzonen der Ostsee)**. Maren Voß, Sektion Biologische Meereskunde, ist verantwortlich für das Teilprojekt „Mikrobiologische Transformationsprozesse“ und führt mit ihrer Arbeitsgruppe Untersuchungen zu den Nährstoffkreisläufen in verschiedenen charakteristischen Küstengewässern der Ostsee durch. Der Einsatz neuer Untersuchungsmethoden (NanoSIMS, Kammer-Lander) verspricht eine Verbesserung der Beschreibung

Biological Oceanography) and its implementation is being carried out together with the KTH Royal Institute of Technology and with Hydrobios GmbH as the industrial partner.

*Coordinated by the University of Copenhagen, an international research team of the BONUS project **BLUEPRINT (Biological Lenses Using Gene Prints)** is developing a new monitoring system to assess the ecological state of the Baltic Sea. Taking into account the dominant function of microorganisms as the drivers of matter cycles, the goal of IOW biologists contributing to this joint research project, led by Klaus Jürgens and Matthias Labrenz, is to obtain the first functional genetic ‘fingerprints’ of microorganisms in their role as environmental indicators. This 4-year project has been financed within the framework of the BONUS programme ‘Viable Ecosystems’ since January 2014.*

*Another BONUS activity initiated in 2014 with the participation of the IOW is **COCOA (Nutrient Cocktails in Coastal Zones of the Baltic Sea)**. Maren Voss (Department of Biological Oceanography) is responsible*

for the sub-project ‘Microbiological Transformation Processes’. Together with her group she investigates nutrient cycles in various coastal waters of the Baltic Sea. The use of new methodologies (NanoSIMS, chamber-lander) promises improved descriptions of nutrient retention in coastal waters and thus the possibility to extrapolate the data to the Baltic Proper. COCOA is coordinated by the University of Aarhus.



Sedimentuntersuchungen im küstennahen Ausstromgebiet der Weichsel im Rahmen des COCOA-Projektes auf dem FS ELISABETH MANN BORGESE im Juli 2014. / Sediment analyses in coastal outflow regions of the river Vistula in the frame of the project COCOA during an expedition with RV ELISABETH MANN BORGESE in July 2014. (Foto / Source: IOW)

*The focus of the Baltic-Sea-wide initiative **BSW: A Holistic Approach to the Analysis of Benthic Faunal Communities in the Baltic Sea** is the identification, description and mapping of benthic macrofaunal communities, their habitats and their functions in the Baltic Sea. Since April of 2014, the IOW*

der Nährstoffrückhaltung in Küstengewässern und damit die Möglichkeit der Extrapolation der Daten auch auf die offene Ostsee. COCOA wird durch die Universität Aarhus koordiniert.

Der Fokus der ostseeweiten Initiative **BSW – Ganzheitlicher Ansatz zur Analyse von Benthosfauna-Gemeinschaften in der Ostsee** liegt in der Identifizierung, Beschreibung und Kartierung benthischer Makrofauna-Gemeinschaften und ihrer Habitate und Funktionen in der Ostsee. Die IOW Arbeitsgruppe „Ökologie benthischer Organismen“ ist seit April 2014 einer von neun Partnern dieser Initiative und trägt zur ostseeweiten Datenanalyse und Zusammenstellung einer Inventur der existierenden benthischen Makrofauna-Gemeinschaften bei. Das Projekt wird durch den Internationalen Rat für Meeresforschung (ICES) gefördert.



Benthische Makrofauna-Gemeinschaft der Ostsee im Lebensraum Riff. / Benthic macrofaunal community in a Baltic Sea reef habitat. (Foto / Source: G. Niedzwiedz, Universität Rostock)

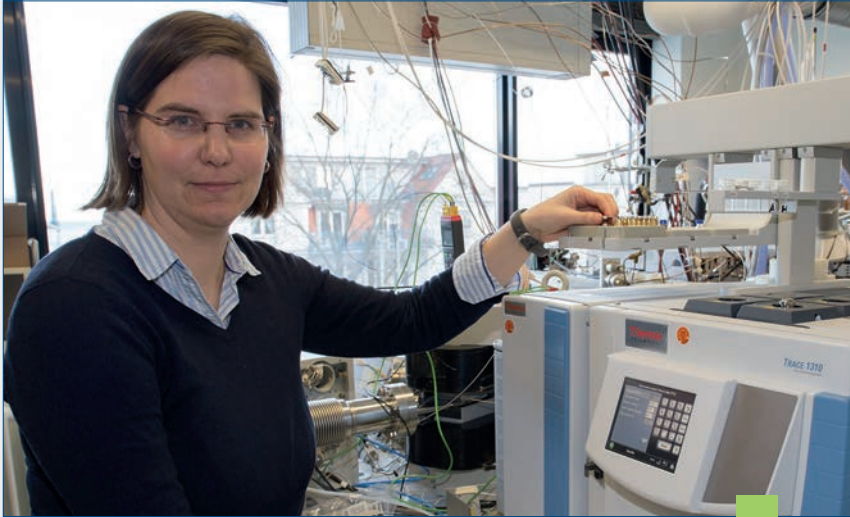
working group 'Ecology of Benthic Organisms' has been one of nine international partners contributing to data analyses and the compilation of an inventory of existing benthic macrofaunal communities throughout the Baltic Sea. The project is supported by the International Council for the Exploration of the Sea.

Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Das Verhältnis der stabilen Isotope des Kohlenstoffmoleküls in phosphathaltigem Apatit stellt ein mögliches Paläo-Thermometer dar, wurde aber ebenfalls dazu genutzt, die Bildungsbedingungen von Bio-Apatit zu untersuchen. In dem DFG-Projekt **EXCALIBOR (Empirische und experimentelle Untersuchungen zur Temperaturabhängigkeit der Häufigkeit von ¹³C-¹⁸O Bindungen in Bioapatiten)** untersucht die Arbeitsgruppe von Michael Böttcher, Sektion Marine Geologie, gemeinsam mit der Universität Frankfurt die Fraktionierung stabiler Isotope in biogenen Apatiten, die unter bekannten Temperaturbedingungen entstanden sind und vergleicht diese mit denjenigen in abiotischen Kalziumphosphaten, die unter kontrollierten Laborbedingungen ausgefällt wurden.

Funding from the German Research Foundation (DFG)

The relationship between stable isotopes of carbonate in phosphate-rich apatite serves as a potential palaeo-thermometer and is being accordingly applied to investigate the conditions for the formation of bioapatite. In the DFG project EXCALIBOR (Empirical and Experimental Calibration of the Temperature Dependence of the Frequency of ¹³C-¹⁸O Isotope Binding in Bioapatites), Michael Böttcher (Department of Marine Geology) and his team together with the University of Frankfurt is investigating the fractionation of stable isotopes in bioapatite that are formed under known temperature conditions. They will compare the data with data obtained from abiotic calcium phosphate that has precipitated under controlled laboratory conditions.



Natalie Loick-Wilde konnte im Rahmen des „ZET Change“ Projektes das IRMS-System der Organischen Chemie um Stickstoff-Faraday Kollektoren und eine Gaschromatography-Combustion (GC-C-)-Peripherie erweitern. Damit können nun erstmals in einem deutschen Meeresforschungsinstitut stabile Stickstoffisotope in Aminosäuren analysiert werden. / In the frame of the project ZET-change, Natalie Loick-Wilde extended the IRMS system of the working group 'Organical Chemistry' by Nitrogen-Faraday-Collectors and a gaschromatography combustion (GC-C-) periphery. This makes the IOW the first German marine research institute able to analyze stable nitrogen isotopes in amino acids. (Foto / Source: IOW)

The zooplanktologist Natalie Loick-Wilde has received funding from the German Research Foundation for her project **Zooplankton Energy Turnover in a Changing Environment (ZET-change)**. The money will be used to establish a new junior research group at the IOW that will study the amino acid and lipid metabolism of marine copepods in relation to the food supply in the Baltic Sea. The main question is to what extent in the Baltic Sea, where regularly occurring lipid-poor cyanobacteria serve as a nutritional source for marine copepods, do the latter rely on amino acid metabolism for their energy supply.

Die Zooplanktologin Natalie Loick-Wilde hat für ihr Projekt **Energieumsatz des Zooplanktons in einer veränderten Umwelt (ZET-change)** erfolgreich eine DFG-Förderung eingeworben. Mit Hilfe der Projektmittel wird sie am IOW eine Nachwuchsforschergruppe aufbauen, die den Aminosäure- und Fettstoffwechsel mariner Copepoda in Bezug zu deren Nahrungsgrundlage untersucht. Im Fokus der Forschung steht die Frage, inwieweit in der Ostsee, in der regelmäßig lipidarme Cyanobakterien eine Nahrungsquelle für diese Zooplanktonorganismen darstellen, der Aminosäurestoffwechsel für die Energiebereitstellung genutzt wird.

Seit März 2014 wird das länderübergreifende Kooperationsprojekt **Profilierende Methanmessung in der Ostsee: Cryptophan als chemischer *in-situ* Sensor (PROMETHEUS)** durch die ANR (Agence Nationale de la Recherche) und die DFG gefördert. Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines *in-situ* Methan-Sensors, der sowohl an der profilierenden Verankerung GODESS im Gotlandbecken, als auch an CTDs zum Einsatz kommen soll. Das Prinzip des Sensors basiert auf molekularen Methanrezeptoren (Cryptophan-A und Cryptophan-111), die in eine Polymerschicht eingebettet sind. Änderungen des Brechungsindex der Polymerschicht dienen dann als Maß für die

The French ANR (Agence Nationale de la Recherche) and the DFG (German Research Foundation) began funding the transnational collaboration project **Profiling Methane Emission in the Baltic Sea: Cryptophane as *in-situ* Chemical Sensor (PROMETHEUS)** in March 2014. The aim of the project is the development of an *in-situ* methane sensor suitable for use on the GODESS profiling mooring in the Gotland Basin and on CTDs. The sensor's principle is based on molecular receptors for methane (cryptophane-A and cryptophane-111) embedded in a polymeric film. Changes in the bulk refractive index of the film provide a measure of the methane concentration in the surrounding medium. The working group of Ralf Prien (Department of Marine Chemistry) is involved in the development of the *in-situ* sensor and in its testing.

Further project funding

A computer-supported visualisation of the complex spatial and temporal variabilities of anoxic zones in the deep-water layer of Baltic Sea basins is the focus of the project **VisAnox**. A specially developed dynamic simulation will educate the general public on the occurrence of anoxia as a critical phenomenon

Methankonzentration des umgebenden Mediums. Die Arbeitsgruppe um Ralf Prien, Sektion Meereschemie, ist sowohl an der Sensorentwicklung als auch an deren Testeinsatz beteiligt.

Weitere Projektförderung

Eine computergestützte Visualisierung der komplexen räumlichen und zeitlichen Variabilität anoxischer Zonen im Tiefenwasser der Ostseebecken ist das Ziel des Projektes **VisAnox**. Speziell entwickelte dynamische Simulationen sollen dazu dienen, der Öffentlichkeit das Auftreten von Sauerstoffmangel als ein entscheidendes Phänomen im Ökosystem Ostsee zu beschreiben und zu erklären. Die Visualisierung stellt ein zentrales Element in der geplanten Dauerausstellung zur Forschung des IOW in der rekonstruierten „IOW-Villa“ dar. Das Projekt wird durch die Forschungstiftung Ostsee gefördert und in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD) unter der Leitung von Barbara Hentzsch (Direktorat) umgesetzt.

Auf See

Die Arbeit auf See ist für meereswissenschaftliche Einrichtungen von zentraler Bedeutung. Ein Überblick über alle Forschungsfahrten des IOW im Jahr 2014 wird im Anhang gegeben. Auf einige Fahrten wird an dieser Stelle besonders hingewiesen, da sie für das Institut allgemein oder für einzelne Projekte wichtige Meilensteine darstellten.

Drei Probenahmekampagnen in den deutschen Küstengewässern der Ostsee und der deutschen AWZ wurden im Frühjahr, im Sommer und im Herbst 2014 im Rahmen des **SECOS-Projektes** durchgeführt: die **ALKOR-Reise AL434**, die Fahrt mit der **ELISABETH-MANN-BORGESE EMB 076** und die **POSEIDON-Reise P475**. Mit dem Ziel, die Funktion und Ökosystemleistung mariner Sedimente und der entsprechenden benthischen Lebensgemeinschaften in der deutschen Ostsee bewerten zu können, wurde auf diesen Reisen umfangreiches Datenmaterial gesammelt. Im Mittelpunkt der Untersuchungen standen die Auswirkungen

in the Baltic Sea ecosystem. The visual simulation will be a central element of the planned permanent IOW research exhibit in our reconstructed 'IOW Villa'. The project is being coordinated by Barbara Hentzsch (directorate) in cooperation with the Fraunhofer Institute for Computer Graphics Research IGD in Rostock (funded by the Baltic Sea Research Foundation).

At Sea

Sea-going work is of central importance to marine research institutions. An overview of all research cruises of the IOW in 2014 is included in the appendix. In the following, cruises that played a major role, either for the institute in general or for individual projects in particular, are highlighted.

Three sampling campaigns in German coastal waters of the Baltic Sea and in the German EEZ took place in spring, summer and fall 2014 in the framework of the SECOS project: the ALKOR expedition AL434 and the expeditions ELISABETH-MANN-BORGESE EMB 076 and POSEIDON P475. On all three, extensive data were collected with the aim of evaluating the function and ecological performances of marine sediments and their respective benthic organismal communities in the German part of the Baltic Sea. Central to the investigation is the question of the effects of currents on sediment transport and resuspension, benthic colonisation patterns and bioturbation, the quantification of matter and gas fluxes at the sediment-water



Sascha Plewe entnimmt für das SECOS Projekt Sedimentkerne aus 19 m Wassertiefe auf der Station Stoltera, Mecklenburger Bucht. / Sascha Plewe taking sediment cores for the SECOS project from 19 m water depths at Stoltera, Mecklenburg Bight. (Foto / Source: IOW)

von Strömung auf Sedimenttransport und Resuspension, benthische Besiedlungsmuster und Bioturbationsleistungen, die Quantifizierung von Stoff- und Gasflüssen an der Sediment-Wasser Grenzschicht mittels benthischer Kammern sowie die Quantifizierung von Schwermetallen und Nährstoffen.

Die **METEOR-Fahrt M103** diente der zentralen Feldstudie des **GENUS II** Projektes. Zur Zeit des saisonalen Auftriebsminimums untersuchte eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe den Zustand und die Entwicklung des nördlichen Benguela Ökosystems. Im IOW-geleiteten Fahrtabschnitt M103/2 im Januar 2014 wurde ein einzelnes Auftriebsfilament im nördlichen Benguela Gebiet wiederholt vermessen und beprobt, um die biotische und abiotische Filamentdynamik zu beschreiben. Sowohl der seewärtige Transport von Auftriebswasser und der darin befindlichen Planktongemeinschaften als auch die biogeochemischen Flüsse in den Filamenten und an deren Grenzschichten zum umgebenden ozeanischen Ökosystem wurden analysiert.

Ziel der **ELISABETH-MANN-BORGESE-Reise EMBo68** im April 2014 war die Erfassung von Vermischungsprozessen durch interne Wellen im Bornholmbecken und in der Stolper Rinne. Dazu wurde in beiden Arbeitsgebieten ein umfangreiches Messprogramm, sowohl schiffsgebunden als auch mit Hilfe von temporären Verankerungen, durchgeführt. Die schiffsgebundenen Messungen konzentrierten sich insbesondere auf den Einsatz einer frei fallenden Mikrostruktursonde zur Messung von Turbulenzen. Eine zentrale Bedeutung für die Datenerhebung dieser Reise hatte die bislang nur im Gotlandbecken

interface using benthic chambers and the quantification of heavy metals and nutrients.

*The **METEOR M103** expedition served as the central field study of the **GENUS II** project. During a seasonal minimum upwelling, an interdisciplinary team investigated the condition and the development of the northern Benguela ecosystem. Within the IOW-led section M103/2, in January 2014, a single upwelling filament of the northern Benguela region was repeatedly measured and sampled to describe*

the biotic and abiotic filament dynamics. Accordingly, the seaward transport of upwelling water, including its delicate plankton communities, as well as biogeochemical flows in the filaments and at their interfaces with the surrounding ocean were studied.

*The aim of the **ELISABETH-MANN-BORGESE EMBo68** expedition in April 2014 was to learn more about the mixing processes occurring via internal waves in the Bornholm Basin and Stolpe Channel. Thus, in the two areas, a detailed measurement programme was conducted, both on board the ship and with the aid of a temporary profiling mooring. The on-board measurements relied especially on the deployment of a free-falling microstructure probe for the measurement of turbulence. A unique aspect of the data collection during this expedition was the first-time use of the autonomous profiling mooring **GODESS** in the Bornholm Basin, as until now it had only been deployed in*

*the Gotland Basin. A highlight was the combination of this measurement system with an autonomous turbulence probe, which was successfully deployed for the observation of mixing processes in the Baltic Sea independently from the use of ships for the first time. The expedition was realised within the framework of the **ILWAO II (International Leibniz-Graduate School for Gravitational Waves and Turbulence in the Atmosphere and the Ocean)**.*



*Ausbringen von hochauflösenden verankerten Strömungsmessern zur Turbulenzmessung auf dem FS **ELISABETH-MANN-BORGESE (EMBo68)**. / Deployment of moored high resolution flow meters for measurement of turbulences at RV **ELISABETH-MANN-BORGESE (EMBo68)**. (Foto / Source: IOW)*

eingesetzte autonome profilierende Verankerung GODESS, die während dieser Messkampagne erstmals im Bornholmbekken zum Einsatz kam. Highlight war die Kombination dieses Messsystems mit einer autonomen Turbulenzsonde, die erstmals erfolgreich zur schiffsunabhängigen Beobachtung von Vermischungsprozessen in der Ostsee eingesetzt wurde. Die Ausfahrt wurde im Rahmen der Graduiertenschule ILWAO II, **Internationale Leibniz-Graduiertenschule für Gravitationswellen und Turbulenz in der Atmosphäre und im Ozean**, durchgeführt.

Auf der **ALKOR-Reise AL439** im Juni 2014 wurden wissenschaftliche Fragestellungen der BONUS-Projekte **AFISmon** und **BLUEPRINT** sowie dem DFG-Projekt **MicroFUN** bearbeitet. Im Mittelpunkt der Arbeiten stand der Einsatz des am IOW entwickelten *in-situ* Fixierungssystems AFIS (Automatic Flow Injection Sampler) und dessen Nutzung zur Generierung funktioneller genetischer Fingerabdrücke über die horizontalen und vertikalen Salinitätsgradienten der Ostsee. Mit diesem System soll die biogeographische Kartierung der funktionellen mikrobiologischen Diversität in der Ostsee möglich werden. Für verschiedene Salinitätsbereiche wurden außerdem detaillierte experimentelle Untersuchungen der mikrobiellen Diversität und Funktionalität in Bezug zum pelagischen Kohlenstoffkreislauf angestellt.

Die WissenschaftlerInnen des **COCOA**-Projektes (Nährstoffcocktail in den Küstenzonen der Ostsee) untersuchen die Nährstoffkreisläufe in verschiedenen charakteristischen Küstengewässertypen der Ostsee. Dazu zählen unter anderem durch große Zuflüsse beeinflusste Küstengebiete, wie z.B. die durch die Mündung der Weichsel geprägte Danziger Bucht. In dieses Gebiet führte die **ELISABETH-MANN-BORGESE-Reise EMB077** im Juli 2014. Strömungsmessungen, Beprobungen des Bodenwassers mittels Lander und CTD sowie Sedimentuntersuchungen im küstennahen Ausstromgebiet der Weichsel und im Danziger Tief sollen der Verbesserung der Beschreibung des Nährstoffumsatzes und der Nährstoffrückhaltung in derartigen Küstengewässern der Ostsee dienen.

The ALKOR AL439 expedition in June 2014 aimed to answer scientific questions posed by the BONUS projects AFISmon and BLUEPRINT as well as the DFG-project MicroFUN. The focus of the work was the deployment of the in-situ fixation system AFIS (automatic flow injection sampler), developed at the IOW, and its ability to generate functional genetic fingerprints along the horizontal and vertical gradients of the Baltic Sea. This system should allow biogeographical mapping of the functional microbiological diversity in the Baltic Sea. In addition, detailed analyses of diversity and functionality with respect to pelagic carbon cycles at different salinities are being conducted.



Das COCOA-Team während der FS ELISABETH-MANN-BORGESE-Reise im Juli 2014 in der Danziger Bucht. / The COCOA team during the expedition with RV ELISABETH MANN BORGESE in July 2014 in the Bay of Gdansk. (Foto / Source: IOW)

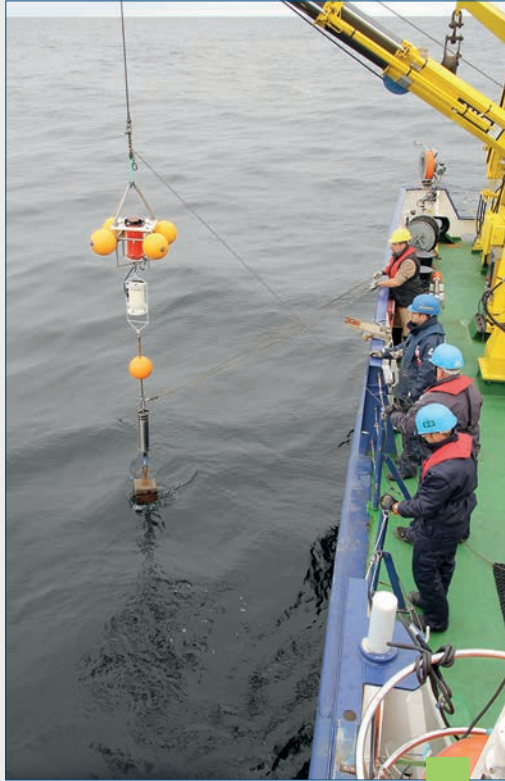
Scientists of the COCOA (Nutrient Cocktails in Coastal Regions of the Baltic Sea) project are studying nutrient cycles in various characteristic coastal waters of the Baltic Sea, including those with large freshwater inputs, such as the Bay of Gdansk, which is influenced by the estuary of the river Vistula. This was the destination of the expedition ELISABETH-MANN-BORGESE EMB077, in July 2014. Flow measurements, bottom water sampling using a lander and a CTD as well as sediment analyses in coastal outflow regions of the river Vistula and in the Gdansk Deep should improve our knowledge of nutrient turnover and retention in these coastal waters of the Baltic Sea.

Im Rahmen des von der DFG geförderten Projektes „Der Einfluss lateralen Einstroms und Vermischung auf die Biogeochemie und Mikrobiologie pelagischer Redoxklinien“ (RedoxIntrusions) wurden auf der ELISABETH-MANN-BORGESE-Reise EMB087 im Oktober 2014 physikalische, biogeochemische und mikrobiologische Untersuchungen in der Redoxkline der zentralen Ostsee durchgeführt. Die physikalischen Messungen im Gotlandbecken und in der Region des Landsort Tiefs beinhalteten Turbulenzmessungen mit einer Mikrostruktursonde und beckenweite ScanFish-Transsekten sowie hochaufgelöste lokale Messungen mit Hilfe von Verankerungen. In Kombination zu den physikalischen Messungen wurden detaillierte Untersuchungen zum Einfluss von Salzwassereinstromen und Vermischungsprozessen auf die Mikroorganismengemeinschaften und die Nährstoffchemie durchgeführt. Highlight hierbei war ein an Bord durchgeführtes Mischungsexperiment, in welchem die durch das Vermischen von oxischen und sulfidischen Wasserproben aus dem Bereich der Redoxkline ausgelösten biogeochemischen und mikrobiologischen Prozesse untersucht wurden.

Personalia

Die Belegschaft des IOW ist im Wandel. Junge Menschen kommen neu zu uns, andere wechseln in den Ruhestand. Verantwortungsvolle Aufgaben werden zusätzlich übernommen, besondere Leistungen gewürdigt. Die wesentlichen Eckdaten des letzten Jahres sind im Folgenden zusammengefasst.

Jan Harff, emeritierter Professor der Sektion Marine Geologie des IOW wurde im Januar 2014 mit dem „International scientific and technological coopera-



Ausbringen eines verankerten Strömungsmessers im Rahmen des DFG-Projekts RedoxIntrusions während der FS ELISABETH-MANN-BORGESE-Reise im Oktober 2014. / Deployment of a moored flow meter in the frame of the DFG project RedoxIntrusions during the expedition of RV ELISABETH-MANN-BORGESE in October 2014. (Foto / Source: IOW)

Within the framework of the DFG-funded project ‘The Influence of Lateral Influxes and Mixing on the Biogeochemistry and Microbiology of the Pelagic Redoxcline’ (RedoxIntrusions), physical, biogeochemical and microbiological analyses were carried out in the central Baltic Sea during the ELISABETH-MANN-BORGESE EMB087 expedition in October 2014. Physical measurements in the Gotland Basin and in the region of the Landsort Deep included measurements of turbulence using a microstructure probe and basin-wide ScanFish transects as well as high resolution local measurements with the aid of a mooring. Together with the physical measurements, the effects of saltwater inflows and mixing processes on the microbial community and its nutrient chemistry are being analysed in detail. A highlight was an on-board mixing experiment, investigating the biogeochemical as well as microbiological processes caused by the mixing of oxic and sulfidic water obtained from the redoxcline.

Personnel

The IOW’s staff is changing. Young people are joining the institute, other employees are retiring. Responsibilities are being newly assigned, significant accomplishments are being honoured. The key events of the last year are summarised below.

Jan Harff, Emeritus Professor of the Department Marine Geology, was honoured with the ‘International Scientific and Technological Cooperation Award of the People’s Republic of China’ in January 2014. The China Geological Survey in Beijing and the Guangzhou Marine Geological Survey recommended his nomination for the award. With this award, the



Das National Office for Science and Technology Awards of the People's Republic of China würdigte Jan Harff's (4.v.r.) langjährige Zusammenarbeit mit der VR China. / The National Office for Science and Technology Awards of the People's Republic of China pay tribute to Jan Harff's (4.f.r.) long-standing cooperation with the PR China.
(Foto / Source: Office for Science and Technology Awards of the People's Republic of China)

tion award of the People's Republic of China“ geehrt. Der Nominierungsvorschlag für die Auszeichnung erfolgte durch die Organisationen China Geological Survey in Peking und Guangzhou Marine Geological Survey. Das National Office for Science and Technology Awards of the People's Republic of China würdigte mit dieser Auszeichnung Jan Harff's erfolgreiche langjährige Zusammenarbeit mit zahlreichen WissenschaftlerInnen und Instituten der VR China. Schon 2003 begann Jan Harff die deutsch-chinesische Zusammenarbeit im Projekt PECAI (Pearl River Estuary Sediments as Response to Holocene Climate and Anthropogenic Impact), gefolgt vom BMBF-Projekt BEIBU (Status of the marine environment of the Gulf of Beibu, South China Sea).

Ulrich Bathmann wurde nach seiner Nominierung 2014 in den Lenkungsausschuss des neu gegründeten Verbundes **EuroMarine** gewählt. Dieser Verbund ist die Nachfolgeorganisation des früheren Netzwerkes EUROCEAN. Als bottom-up Organisation strebt EuroMarine an, der gesamten marinen Forschungsgemeinschaft Europas eine Stimme zu geben. Das Kernziel der Organisation ist es, bahnbrechende Forschung zu fördern, indem sie die Identifizierung und initiale Entwicklung moderner Themen und Methoden der Meeresforschung unterstützt.

Eine weitere neue Aufgabe für **Ulrich Bathmann** ist seine Mitarbeit im Wissenschaftlichen Beirat des **Deutschen Meeresmuseums Stralsund (DMM)**.

National Office for Science and Technology Awards of the People's Republic of China paid tribute to Jan Harff's successful long-standing cooperation with several researchers and institutes of the PR China. As early as 2003, Jan Harff started a German-Chinese cooperation with the project PECAI (Pearl River Estuary Sediments as Response to Holocene Climate and Anthropogenic Impact), followed by the project BEIBU (Status of the Marine Environment of the Gulf of Beibu, South China Sea).

*Ulrich Bathmann was nominated and subsequently elected as a member of the Scientific Steering Committee of the newly founded association **EuroMarine**. This association is the successor of the former EUROCEAN network. EuroMarine is a bottom-up organisation designed to provide a voice for the entire European marine research community. The core goal is to promote cutting-edge research by identifying emerging issues in marine research and encouraging the development of the associated methodologies needed to tackle them.*

*Ulrich Bathmann will also contribute his expertise to the Scientific Board of the **German Maritime Museum in Stralsund (DMM)**.*

*At a festive colloquium in April 2014, an international community met in Warnemünde on the occasion of the **retirement of Rainer Feistel** (Department of Physical Oceanography and Instrumentation) to honour his professional achievements, including*

Auf einem Festkolloquium im April 2014 kam eine internationale Gruppe von WissenschaftlerInnen zusammen, um anlässlich seines **Renteneintritts** das Lebenswerk von **Rainer Feistel**, Sektion Physikalische Ozeanographie und Messtechnik, zu würdigen. Er wurde für seine großen beruflichen Erfolge geehrt, die in der Festlegung des Seewasserstandards TEOS-10 ihren Höhepunkt fanden.

Der Dekan der Fakultät für Wissenschaft und Technologie der **Universität Aarhus** verlieh **Hans Burchard**, Sektion Physikalische Ozeanographie, für den Zeitraum von September 2013 bis August 2018 die **Honorarprofessur Physikalische Ozeanographie** an der Universität Aarhus. Mit diesem Titel ehrt die Universität Hans Burchard als einen international hochgeschätzten Wissenschaftler und fördert gleichzeitig eine enge Kooperation mit der Universität Aarhus in Forschung und Lehre.

Gerald Schernewski, Sektion Biologische Meereskunde, wurde an der Universität Klaipeda zum **Professor für Küstenmanagement** berufen. Durch diese Berufung wird die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen dem IOW und der Universität Klaipeda weiter gestärkt.

Als neues Mitglied des **Aarhus Institute of Advanced Studies Selection Board (AIAS)** ist **Heide Schulz-Vogt**, Sektion Biologische Meereskunde, zukünftig am Auswahlverfahren qualifizierter Stipendiaten am Aarhus Institute of Advanced Studies beteiligt.

Holger Janßen, Sektion Biologische Meereskunde, wurde 2014 Mitglied des **Scientific Advisory Board at the Maritime Institute Gdansk** und ist damit gleichzeitig Beiratsmitglied des Bulletin of the Maritime Institute Gdansk.

Neue Forschungsk Kooperationen

Die langjährige deutsch-chinesische Zusammenarbeit des IOW mit dem **China Geological Surveys (CGS)** wurde 2014 auch vertraglich festgeschrieben. Eine Delegation von RepräsentantInnen mariner Forschungsinstitutionen aus Guangzhou, Qindao und Peking und Ulrich Bathmann unterzeichneten im Juli eine Grundsatzvereinbarung und legten damit die Rahmenbedingungen für die weitere Zusammenarbeit fest. In den Bereichen Marine Geologie und Meereschemie sind für die nächsten 5 Jahre bereits



Ulrich Bathmann verabschiedet Rainer Feistel im April 2014 in den Ruhestand. / Ulrich Bathmann honours Rainer Feistel on the occasion of his retirement in April 2014. (Foto / Source: IOW)

the seawater standard TEOS-10 as one of the high points of his career.

*The Dean of the Faculty of Science and Technology at Aarhus University awarded Hans Burchard the title **Honorary Professor of Physical Oceanography** at Aarhus University for the period September 2013 until August 2018. The university thereby honours Hans Burchard as an internationally highly esteemed researcher and at the same time fosters a close cooperation between the IOW and Aarhus University in research and education.*

*Gerald Schernewski (Department of Biological Oceanography) was appointed **Professor of Coastal Management** at Klaipeda University. This position will further strengthen the already successful cooperation between the university and the IOW.*

As a new member of the Aarhus Institute of Advanced Studies Selection Board (AIAS), Heide Schulz-Vogt, head of the Department of Biological Oceanography, will participate in the selection of qualified stipendiaries at the Aarhus Institute of Advanced Studies.

*Holger Janßen, Department of Biological Oceanography, became a member of the **Scientific Advisory Board at the Maritime Institute Gdansk** in 2014 and is therefore also a member of the board of the Bulletin of the Maritime Institute Gdansk.*



Eine Delegation von RepräsentantInnen mariner Forschungsinstitutionen aus Guangzhou, Qindao und Peking und Ulrich Bathmann unterzeichneten eine Grundsatzvereinbarung zur weiteren Zusammenarbeit. / A delegation of representatives from marine institutes from Guangzhou, Qindao and Beijing signed a Memorandum of Understanding with Ulrich Bathmann for further collaboration. (Foto / Source: IOW)

New research cooperations

The long-standing cooperation of the IOW with the *China Geological Surveys (CGS)* became contractual in 2014. A delegation of representatives from marine institutes from Guangzhou, Qindao and Beijing signed a Memorandum of Understanding with Ulrich Bathmann in July to formalise the framework conditions for further collaboration. Bilateral research projects as well as the exchange of scientists and knowledge in the areas of marine geology and marine chemistry are already planned and partially funded for the next 5 years.

konkrete bilaterale Forschungsprojekte sowie der Austausch von WissenschaftlerInnen geplant und teilweise auch schon finanziert.

Im August 2014 unterzeichneten VertreterInnen der Universität Rostock, der 5 beteiligten Leibniz-Institute (IOW, LIKAT, FBN, INP, IPK), der Landesministerien für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz sowie Forschung und Bildung M-V und der Präsident der Leibniz-Gemeinschaft einen Kooperationsvertrag zum **WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock**. Das übergeordnete Ziel dieser Kooperation ist die Erforschung von Möglichkeiten eines nachhaltigen Phosphormanagements. Es werden wissenschaftliche Grundlagen geschaffen, um Wirtschaftskreisläufe weitgehend unabhängig von den mineralischen Phosphatlagerstätten zu gestalten. Ulrich Bathmann ist der Sprecher dieses interdisziplinären Forschungsnetzwerkes.

Förderung von NachwuchswissenschaftlerInnen

Eine der Hauptaufgaben unseres Institutes ist die Förderung von NachwuchswissenschaftlerInnen in ihrer wissenschaftlichen Laufbahn. Derzeit arbeiten

Representatives of the University of Rostock, five participating Leibniz institutes (IOW, LIKAT, FBN, INP, IPK), the state ministries of Agriculture, Environment and Consumer Protection, and Education, Science, and Culture and the president of the Leibniz Association signed a cooperation agreement regarding the **ScienceCampus Phosphorus Research Rostock** in August 2014. The overarching goal of this cooperation is to explore options for the sustainable management of phosphorus, by providing the scientific basis for making economic cycles largely independent of mineral phosphate supplies. Ulrich Bathmann is the spokesman of this interdisciplinary research network.

Promoting young scientists

Promoting young scientists on their way to a scientific career is one of the main tasks of the institute. Currently, 38 postgraduates are working on their dissertation at the IOW, 12 of them successfully completed their PhD examinations in 2014.

Dennis Bunke was one of the recipients of a poster award at the 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (BALTIC2014), for his outstanding poster 'Subrecent sedimentation in Western Baltic Sea basins'. He is working on his dissertation within the

am IOW 38 DoktorandInnen an ihrer Promotion, 12 KandidatInnen haben ihre Promotion 2014 erfolgreich abgeschlossen.

Dennis Bunke hat auf dem 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (BALTIC 2014) für sein hervorragendes Poster „Subrecent sedimentation in Western Baltic Sea basins“ einen der poster awards entgegennehmen können. Er arbeitet im KüNO-Projekt SECOS an seiner Dissertation und wird von Helge Arz, Sektion Marine Geologie, betreut.

Schon zum dritten Mal fand 2014 die „Skills Week“ unter den NachwuchswissenschaftlerInnen sehr positiven Zuspruch. Marko Lipka (Sprecher der DoktorandInnen im IOW), Joanna Waniek (Gleichstellungsbeauftragte) und Anja Eggert (Sprecherin der Postdocs) organisierten diese einwöchige Veranstaltung mit dem Ziel, NachwuchsforscherInnen am Beginn ihrer wissenschaftlichen Karriere zu unterstützen. Etwa 30 junge WissenschaftlerInnen nahmen an den Seminaren und Workshops teil. Die Themen bezogen sich beispielsweise auf Finanzierungsmöglichkeiten für Projekte und die Problematik der befristeten Beschäftigungsverhältnisse. In einem Workshop wurde die Kunst des Redens und der Selbstdarstellung geübt. Weitere Angebote sollten die Fähigkeiten beim wissenschaftlichen Schreiben und bei der Arbeit mit großen Datensätzen anregen.



Unterzeichner des Kooperationsvertrages zum WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock. / Signatories of the cooperation agreement of the ScienceCampus Phosphorus Research Rostock. (Foto / Source: IOW)



Dennis Bunke nimmt auf dem 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology einen Posterpreis entgegen. / Dennis Bunke was one of the recipients of a poster award at the 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology. (Foto / Source: IOW)



In einem extern geleiteten Workshop wurde in der Skills Week die Kunst des Redens und der Selbstdarstellung geübt. / In an external professional workshop, participants were practicing the art of public-speaking and self-presentation. (Foto / Source: IOW)

KüNO Project SECOS, under the guidance of Helge Arz (Department of Marine Geology).

The third IOW ‘Skills Week’ took place in September 2014 and was well-received by the institute's young scientists. Marko Lipka (spokesman for the postgraduate students at the IOW), Joanna Waniek (Equal Opportunity Officer) and Anja Eggert (spokeswoman of the IOW's postdoctoral scientists) organised the week-long event, the aim of which is to promote young scientists at the beginning of their scientific careers. Some 30 young scientists participated in seminars and workshops addressing issues such as project funding options and the problems of temporary appointments. In a special workshop, participants were able to practice the art of public-speaking and self-presentation; other seminars offered practical exercises in scientific writing and managing large datasets. The courses were held by experienced colleagues and an external professional consultant.

As in past years, the IOW supported five young high school graduates to broaden their horizons in terms of future studies and career fields during a year of ‘Volunteer Service in Science, Technology and Sustainability’. Currently, five volunteers are working at the IOW in the fields of geology, biology, chemistry, administration and public relations.

Die einzelnen Kurse wurden sowohl durch erfahrene IOW-MitarbeiterInnen als auch durch einen externen Kursleiter gestaltet.

Wie auch schon in den vergangenen Jahren bot das IOW auch 2014 für 5 junge Menschen im Anschluss an das Abitur die Möglichkeit der beruflichen Orientierung im Rahmen eines „Freiwilligen Jahres in Wissenschaft, Technik und Nachhaltigkeit“. Unsere „Freiwilligen“ sind derzeit in den Bereichen Biologie, Geologie, Chemie, Verwaltung und Öffentlichkeitsarbeit beschäftigt.

Gleichstellungsarbeit

Seit 2 Jahren wird am IOW ein spezielles Mentoringprogramm zur Unterstützung der wissenschaftlichen Laufbahn von Nachwuchswissenschaftlerinnen angeboten. 2014 haben 3 junge Forscherinnen die Möglichkeit bekommen, am **IOW-Mentoringprogramm** teilzunehmen und den Kontakt zu fachspezifischen Mentoren aufgenommen. Sie erhalten durch das Programm finanzielle Unterstützung bei Reisen zu Mentorentreffen.

Seit 2014 bietet das IOW Eltern Unterstützung bei der Suche nach **Kindergartenplätzen**. Mit dem Kindergarten „Knirpsenland“ in Warnemünde wurde eine Reservierung von Plätzen für MitarbeiterInnen des IOW vereinbart.

Zehn Mädchen aus der Umgebung von Rostock verschafften sich am deutschlandweiten **Girl's Day 2014** am IOW einen Einblick in die Meeresforschung. Die Mädchen hatten an dem Tag die Möglichkeit, einfache Geräte zur Untersuchung des Wassers wie eine Secchi-Scheibe und einen Wasserschöpfer selbst einzusetzen und bekamen Einblicke in einige Aspekte der Fernerkundung, der marinen Technologien, der Modellierung und der marinen Geologie.

Infrastruktur

Ende März 2014 waren die Arbeiten zum Austausch des Motors auf dem **FS ELISABETH MANN BORGESE** endlich erfolgreich abgeschlossen. Damit stand das „Arbeitspferd“ der Ostseeforschung wieder zur Verfügung.

Nachdem alle Büros, Seminar- und Gästeräume freigeräumt und die betroffenen IOW MitarbeiterInnen in

Gender balance initiatives

For the past 2 years, the IOW has offered a special mentoring programme supporting the scientific career of young female scientists. In 2014, three young female scientists were offered the opportunity to participate in the programme and to be mentored in their fields of interest. Funding covering associated travel and accommodation costs was provided.



2014 haben Sara Beier, Mayya Gogina und Nicole Kowalski (v.l.n.r.) die Möglichkeit bekommen, am IOW-Mentoringprogramm teilzunehmen. / In 2014, Sara Beier, Mayya Gogina and Nicole Kowalski (f.l.t.r.) was offered the opportunity to participate in the IOW mentoring programme. (Fotos / Source: IOW)



Juliane Brust-Möbius (1.v.l.) und Iris Stottmeister (3.v.l.) führen die naturwissenschaftlich interessierten Mädchen am Girls Day in die Geheimnisse der Fernerkundung ein. / At the Girls Day, Juliane Brust-Möbius (1.f.l.) and Iris Stottmeister (3.f.l.) introduced interested girls to the mysteries of remote sensing. (Foto/ Source: IOW)



Mit neuem Motor konnte das FS ELISABETH MANN BORGESE im März 2014 wieder in See stechen. / Equipped with a new engine, RV ELISABETH MANN BORGESE was ready for new missions in March 2014. (Foto / Source: IOW)

angemietete Räume der so genannten „DWD-Villa“ umgezogen waren, liefen das gesamte Jahr 2014 die Bauarbeiten zur Rekonstruktion der „IOW Villa“ auf Hochtouren. Die Wiedereröffnung der Villa ist für Ende 2015 geplant. Im Kellergeschoss wird auf etwa 80 m² eine Dauerausstellung zur Forschung des IOW eingerichtet.

Eines der ersten Labore, das aus der IOW-Villa ausziehen musste, war das **NanoSIMS-Labor**. Aufgrund des großen Gewichtes des Gerätes und seinen extrem hohen Anforderungen an die Vibrationsdämpfung war dieser Umzug eine besondere Herausforderung. Da der neue Standort für das NanoSIMS nicht als Übergangs-, sondern als Dauerlösung geplant war, mussten auch dort zunächst umfangreiche Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Eine Unterbrechung der Arbeiten für die Dauer eines halben Jahres ließ sich daher nicht vermeiden. Die Wiedereröffnung am neuen Standort im Hofgebäude des IOW wurde im Oktober 2014 gefeiert.

Wissenschaftliche Veranstaltungen

Im Juni 2014 trafen sich am IOW etwa 90 WissenschaftlerInnen aus 18 deutschen Forschungsinstituten zum ersten gemeinsamen Workshop des **KüNO-Netzwerkes (Küstenforschung Nordsee- Ostsee)**. Meeresforscher, Ökonomen und Vertreter nationaler Behörden präsentierten während der zweitägigen Veranstaltung erste Forschungsergebnisse aus ihren Projekten und diskutierten die anstehenden Forschungsfragen der Küstenforschung in der Nordsee und Ostsee. Das KüNO-Konsortium besteht aus 5 Projekten (BACOSA, MOSSCO, NOAH, SECOS,



Die Wissenschaftsgemeinschaft des KüNO-Netzwerkes im Juni 2014 am IOW. / The scientific community of the KüNO network at IOW in June 2014. (Foto / Source: IOW)

*Since 2014, the IOW has supported parents in searching for **kindergarten slots** for their children. The Warnemünde kindergarten ‘Knirpsenland’ and IOW agreed on a reservation of places for staff members of IOW.*

*Ten girls from the Rostock area took part in the Germany-wide **Girl’s Day 2014** in March by visiting the IOW, where they were introduced to marine research. The girls had the opportunity to deploy simple instruments used to analyse marine waters, e.g. a secchi-disc or water sampler, and were introduced to the techniques used in remote sensing, marine technology, modelling and marine geology.*

Infrastructure

*Following completion of the work to replace the engine of the **RV ELISABETH MANN BORGESE**, in March 2014, the ‘workhorse’ of the IOW’s Baltic Sea research is ready for her next mission.*

*After all the offices, seminar rooms and guest quarters were emptied and the affected IOW personnel moved to the leased space of the ‘DWD Villa’, the construction work for the renovation of the ‘**IOW Villa**’ could proceed at full speed. The reopening of the villa is planned for the end of 2015. In the basement of the building, an 80 m² space will house a permanent exhibition on research taking place at the IOW.*

*One of the first laboratories forced to move out of the IOW Villa was the NanoSIMS lab. Due to the enormous weight of the NanoSIMS and its absolute requirement for vibration absorption, this was a sophisticated operation. Since the new **NanoSIMS lab** is a permanent rather than a transitional space, extensive renovations had to be completed before the move could proceed. A 6-month interruption of the lab’s work was inevitable, during which the NanoSIMS was placed in storage. The re-opening of the lab at its new site was celebrated in October 2014.*

Scientific events

*In June 2014, some 90 scientists from 18 German research institutes met at the IOW for the first joint workshop of the **KüNO Network (Coastal Research North Sea - Baltic Sea)**. During the twoday event, marine scientists, economists and representatives*



*Etwa 100 WissenschaftlerInnen trafen sich zum 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology in Warnemünde. / About 100 Scientists met at the 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology in Warnemünde.
(Foto / Source: IOW)*

STopP), die im Rahmen des BMBF Programmes FONA (Forschung für nachhaltige Entwicklungen) gefördert werden. Der KüNO-Verband wird von Ulrich Bathmann koordiniert.

Vom 8. bis 12. September 2014 fand, organisiert durch das IOW, unter der Leitung von Helge Arz (Sektion Marine Geologie), das internationale **12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (BALTIC 2014)** im Technologiezentrum Warnemünde statt. Etwa 100 TeilnehmerInnen, die vorrangig aus den Ostseeanrainerstaaten nach Warnemünde kamen, nutzten diese renommierte Veranstaltung um wissenschaftliche Highlights der Grundlagen- und angewandten Forschung auf dem Gebiet der marinen Geologie zu präsentieren und zu diskutieren. Die Themen der Baltic 2014 umfassten die Paläoökologie der Ostsee, Meeresspiegelveränderungen und Küstenprozesse, Sediment- und Habitatkartierungen des Meeresbodens sowie anthropogene Einflüsse und Schadstoffe. Die Konferenzbeiträge werden als thematischer Fokus im Fachjournal BOREAS - International Journal of Quaternary Research erscheinen.

Technologietransfer

2014 war das bisher erfolgreichste Jahr für den Technologietransfer am IOW. Von den IngenieurInnen und TechnikerInnen aus der Arbeitsgruppe Messtechnik wurden **vier Erfindungsmeldungen** eingereicht. Die Patent- und Verwertungsagentur PVA-MV führte für alle eine Bewertung durch und gab für drei Erfindungen aufgrund vorhandener Vermarktungspotentiale eine Empfehlung zur Einreichung einer Patentanmeldung ab. Bei allen Entwicklungen handelt es sich um neue Mess- und Probenahmetechnik für den Einsatz auf See. 2014 wurden vom IOW **zwei Deutsche**

of national authorities presented the preliminary research results from their projects and discussed the still unresolved questions in coastal research. The KüNO consortium encompasses five projects (BACOSA, MOSSCO, NOAH, SECOS, STopP) funded through the BMBF Framework Programme FONA (Research for Sustainable Development). The network is coordinated by Ulrich Bathmann.

The 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (BALTIC 2014), organised by IOW under the leadership of Helge Arz (Department of Marine Geology), was held September 8 – 12 at the Technology Centre Warnemünde. Approximately 100 participants, mainly from neighbouring Baltic Sea states, used this prestigious event to present and discuss the scientific highlights of basic and applied marine geology research. The topics of Baltic 2014 encompassed Baltic Sea palaeoenvironments, sea-level changes and coastal processes, sediment and habitat mapping of the sea floor as well as anthropogenic impacts and hazardous substances. The conference contributions will be published as a thematic focus in the journal BOREAS – International Journal of Quaternary Research.

Technology transfer

*For the IOW, the year 2014 was the most successful so far in terms of technology transfer. The engineers and technicians of the Instrumentation Group submitted **four invention reports**. All of them were evaluated by the patent commercialisation agency of Mecklenburg-Vorpommern (PVA MV). Based on the potential for the commercialisation of three of them, the submission of German patent applications was recommended. All of the inventions involve new*

Patentanmeldungen eingereicht. Es handelt sich dabei einerseits um ein Schwerelot, das die Möglichkeit zur Gewinnung von Sedimentkernen mit nahezu ungestörter Oberfläche bietet und andererseits um eine Seegangshubkompensation für wissenschaftliche Winden auf Forschungsschiffen. Bei dieser Erfindung handelt es sich um ein System, das im Vergleich zu den herkömmlichen Entwicklungen für industrielle oder off-shore Anwendungen weitaus einfacher zu handhaben und kostengünstiger sein wird. Das IOW hat mit dem Fachunternehmen für Hydrauliktechnik Elbe Hydraulik GmbH in Osterrönnfeld einen Lizenzvertrag abgeschlossen, der die weitere Verwertung regelt. Die neuen Technologieentwicklungen stellte das IOW im April 2014 auf der **Hannover Messe** vor.

Öffentlichkeitsarbeit und Wissenstransfer

Zwei große Ereignisse in Rostock brachten der lokalen und auch überregionalen Öffentlichkeit 2014 die Meeresforschung näher. Als erstes ist hier der „**Ostseetag 2014**“ zu nennen, der in zeitlicher Nähe zum Europäischen Tag des Meeres, welcher 2014 erstmals in Deutschland (Bremen) stattfand, organisiert wurde. Unter der Koordination des IOW stellten am 23. Mai im Stadthafen von Rostock vier Institutionen gemeinsam ihre spezifischen Schwerpunkte in der Erforschung der Ostsee vor (IOW, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, von Thünen Institut für Ostseefischerei, Deutsches Meeresmuseum Stralsund). Die drei Forschungsschiffe **ELISABETH MANN BORGESÉ**, **DENEÉ** und **CLUPEA** lockten fast 1000 Besucher-

*sampling and measuring devices for use on board research vessels. **Two German patent applications** were submitted in 2014. One of them refers to a gravity corer for geological sampling that obtains cores with a barely disturbed surface. The other is a swell-movement compensation system for scientific winches on board research vessels. It offers a much easier and less expensive solution than currently available systems developed for industrial or offshore applications. A **license agreement** for this new system was signed with Elbe Hydraulik GmbH, an engineering company located in Westerrönnfeld that specialises in hydraulic systems. The company will oversee technical implementation of the invention. The IOW's new technologies were presented at the **Hannover Trade Fair** in April 2014.*

Public relations and knowledge transfer

*Two major public-relations events that took place in 2014 further acquainted the local and regional general public with marine research. The first was ‘**Baltic Sea Day 2014**’. It was held in the City Harbour of Rostock and closely followed European Maritime Day, which in 2014 was celebrated for the first time in Germany (Bremen). Thus, on May 23, the IOW and three other institutions (Federal Maritime and Hydrographic Agency, the Thünen Institute of Baltic Sea Fisheries, the German Maritime Museum Stralsund) responsible for diverse monitoring tasks in the Baltic Sea described their activities and presented their expertise and knowledge on the state of the Baltic Sea.*



Drei Forschungsschiffe (ELISABETH MANN BORGESÉ, DENEÉ und CLUPEA) lockten am „Ostseetag 2014“ zahlreiche Besucher in den Rostocker Stadthafen. / The three research vessels ELISABETH MANN BORGESÉ, DENEÉ and CLUPEA, moored in the city harbour, attracted many visitors at the ‘Baltic Sea Day 2014’.
(Foto / Source: IOW)

Innen an, die sich auf den Schiffen und an eigens aufgebauten Informationsständen über das Ostsee-monitoring, den Zustand der Ostsee, den Einsatz von maritimer Technik in der Ostseeforschung und viele weitere Themen informierten. Diskussionsrunden mit VertreterInnen der Institute, Ministerien und Behörden auf der Theaterbühne widmeten sich der Rolle der Meeresforschung für die Meerespolitik. Das Ereignis wurde durch Medienpartnerschaften mit der lokalen „Ostseezeitung“ und dem Norddeutschen Rundfunk begleitet. Auf dem **Europäischen Tag des Meeres** in Bremen präsentierte das IOW auf dem Workshop „Brückenschlag zwischen Bildung und maritimer Ökonomie im Ostseeraum“ das europäische Projekt South Baltic Weblab, welches von 2011 bis 2014 am IOW koordiniert und bearbeitet wurde. In diesem Projekt wurden Lernmodule zur Ostseeforschung entwickelt und internationale Science Camps durchgeführt.

Das zweite große Ereignis der Öffentlichkeitsarbeit 2014 waren die **Open-Ship Tage** vom 10. bis 12. Oktober auf dem neuen **Forschungsschiff SONNE**. Das IOW organisierte die Bewerbung dieses Ereignisses in den Medien und an den Schulen des Landes und beteiligte sich an der Ausstellung an Bord mit dem Thema Stickstoffkreislauf. Zahlreiche IOW-MitarbeiterInnen führten Besuchergruppen über das Schiff und beantworteten die Fragen der Besucher. Über 3000 Gäste wurden zu diesem sehr erfolgreichen Ereignis am Warnemünder Passagierkai auf der SONNE gezählt.

Neben diesen außerordentlichen Ereignissen bot das IOW der breiten Öffentlichkeit wie in jedem Jahr diverse Möglichkeiten, sich über die Forschung am Institut zu informieren. Dazu zählten die 9 populärwissenschaftlichen Vorträge im Rahmen der **Warnemünder Abende** von Juli bis September 2014, Führungen durch die **IOW-Dauerausstellung „Unsere Baltische Pfütze“** und Besuche von Schulklassen in unserem **Schülerlabor MariSchool**.

*The three research vessels (Elisabeth Mann Borgese, Deneb and Clupea) moored in the harbour attracted up to 1000 visitors, who were able to visit the various information booths and learn about Baltic Sea monitoring efforts, the environmental status of the sea, the application of maritime technology in Baltic Sea research and other related topics. Discussion rounds with representatives from the ministries and authorities were dedicated to the role of marine research in marine policy. Media partnerships with the local newspaper ‘Ostseezeitung’ and the regional broadcasting service ‘Norddeutscher Rundfunk’ supported the successful event. During **European Maritime Day** in Bremen, the IOW took part in a workshop entitled ‘Bridging Education and the Maritime Economy in the Baltic Sea Region’, where we presented our European project South Baltic Weblab, which ran from 2011 to 2014. Its aim was to develop learning modules on Baltic Sea research topics and to organise science camps.*

*The second major public relations event in 2014 were **Open Ship Days**, held October 10 – 12, 2014 on board the newly christened and commissioned **RV SONNE**. The IOW publicised this event in the media and in regional schools and participated with posters related to the nitrogen cycle in the exhibition. Over 3000 visitors stood on the Warnemünde passenger dock eager to board the ship. Many of the IOW’s young researchers acted as guides on board and answered visitors’ questions.*

Beside these extraordinary activities, during the summer months we continued to offer many opportunities for the general public to learn about ongoing research activities at the IOW, including the series of nine lectures held between

*July and September 2014 as part of the **Warnemünder Abende**, guided tours through our permanent exhibition ‘**Unsere Baltische Pfütze**’ and visits by school classes to our student lab **MariSchool**.*



Open-ship auf dem neuen FS SONNE. / Open Ship on board the newly christened and commissioned RV SONNE. (Foto / Source: IOW)

2 Aus unserer Forschungsarbeit *About our research*

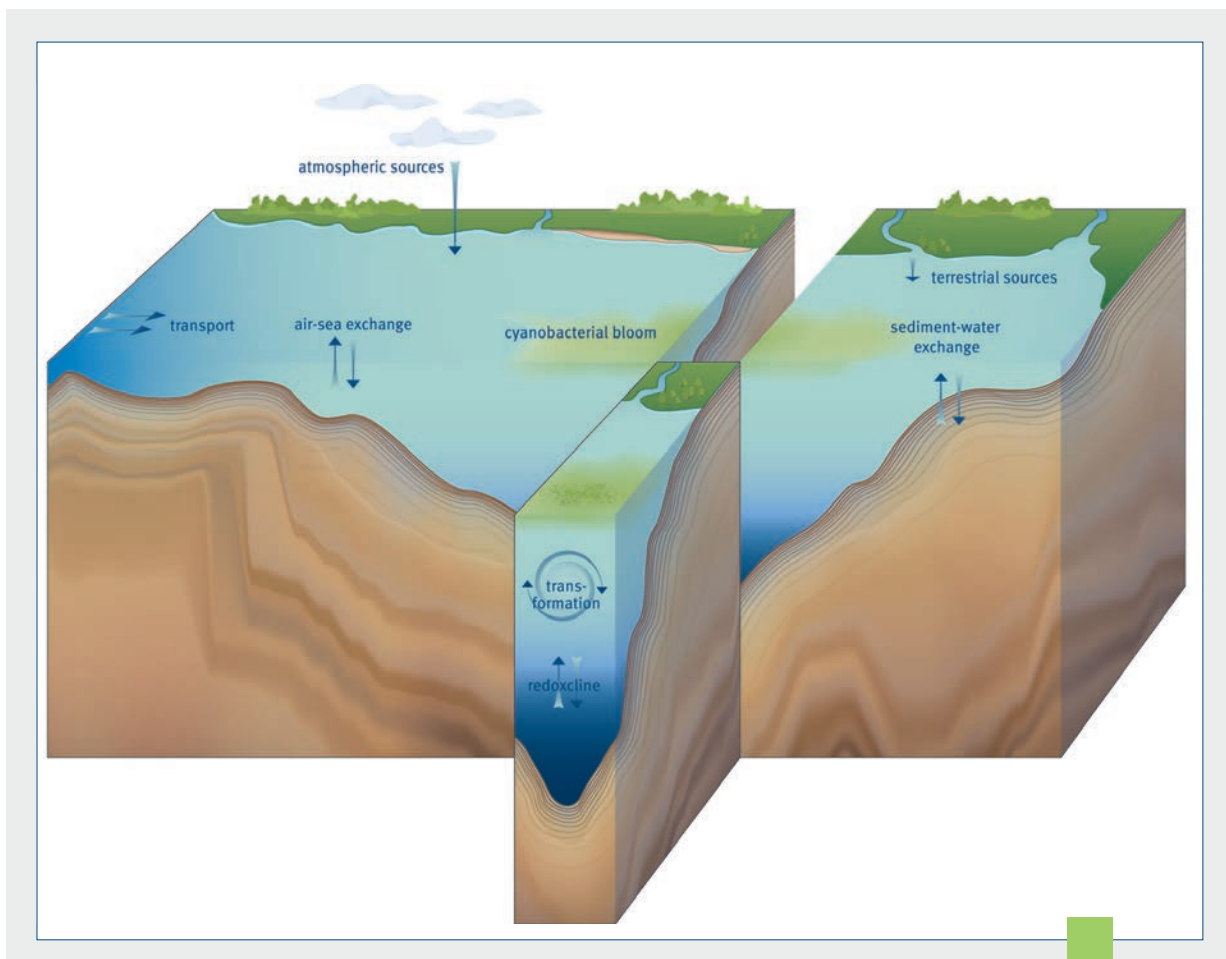
2.1 Forschungsschwerpunkt 1: Klein- und mesoskalige Prozesse

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



Verteilung und Umsatz von Methan in der zentralen Ostsee

Distribution and turnover of methane in the central Baltic Sea

Methane is a key component in the global carbon cycle. Its influence on the earth climate demands a sophisticated understanding of methane sources and sinks. Since marginal seas represent important marine methane sources, we investigate the microbiological and physical processes controlling the methane flux from the water into the atmosphere in detail. Within the project 'Baltic Methane' founded by the German Science Foundation (DFG) we concentrated our work on the basins in the central Baltic Sea, which are characterized by methane enrichments in the deep anoxic water body. Especially processes located in the transition zone between oxic and anoxic water seem to impact the methane flux to the sea surface. To gain a detailed insight into this pelagic methane sink, we used a multidisciplinary approach that combined gas chemistry, microbiology, organic biogeochemistry, and physical oceanography.

Methan ist ein Treibhausgas, das durch die Absorption der von der Erde zurückgeworfenen infraroten

Strahlung auf das Erdklima Einfluss nimmt. Neben anthropogenen Quellen, zu denen vor allem die Förderung und der Transport von Erdgas zählen, wird Methan auch aus verschiedenen natürlichen Quellen freigesetzt, zu denen aquatische Systeme wie Feuchtgebiete und Meere zählen. Klimarekonstruktionen weisen darauf hin, dass Methanfreisetzungen aus den Sedimenten der Ozeane das Klima in der Erdgeschichte maßgeblich verändert haben. Die Sedimente im Bereich der Schelfe und Randmeere sind hierbei von besonderer Bedeutung. Durch die hohe Nährstoffverfügbarkeit ist die Produktivität mariner Organismen hier im Vergleich zum offenen Ozean sehr hoch. Die Ablagerung dabei entstehender organischer Partikel am Boden der Meere und deren mikrobieller Abbau führen zu einer starken Sauerstoffzehrung und zur Anreicherung von Methan in den Sedimenten. Auch wenn ein wesentlicher Anteil bereits in den Sedimenten durch Archaeen und Bakterien zu Kohlendioxid umgesetzt wird, gelangt Methan gelöst oder als Gasblasen

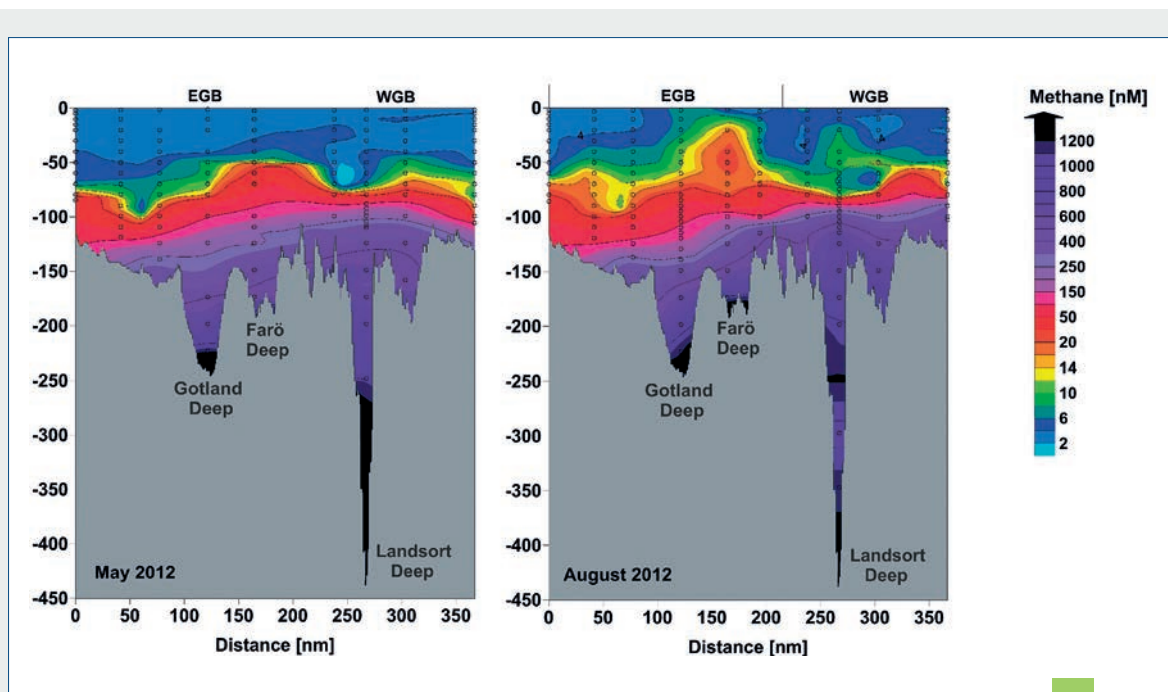


Abb. 1. Konturplot der vertikalen Methanverteilung im August (links) und November (rechts) 2011 entlang eines Schnitts vom östlichen Gotlandbecken (EGB) zum westlichen Gotlandbecken (WGB). / Fig. 1. Contour plot of the vertical methane distribution in August (left) and November (right) along transects from the eastern (EGB) to the western Gotland Basin (WGB). (Grafik / Graph: Jakobs et al., 2014)

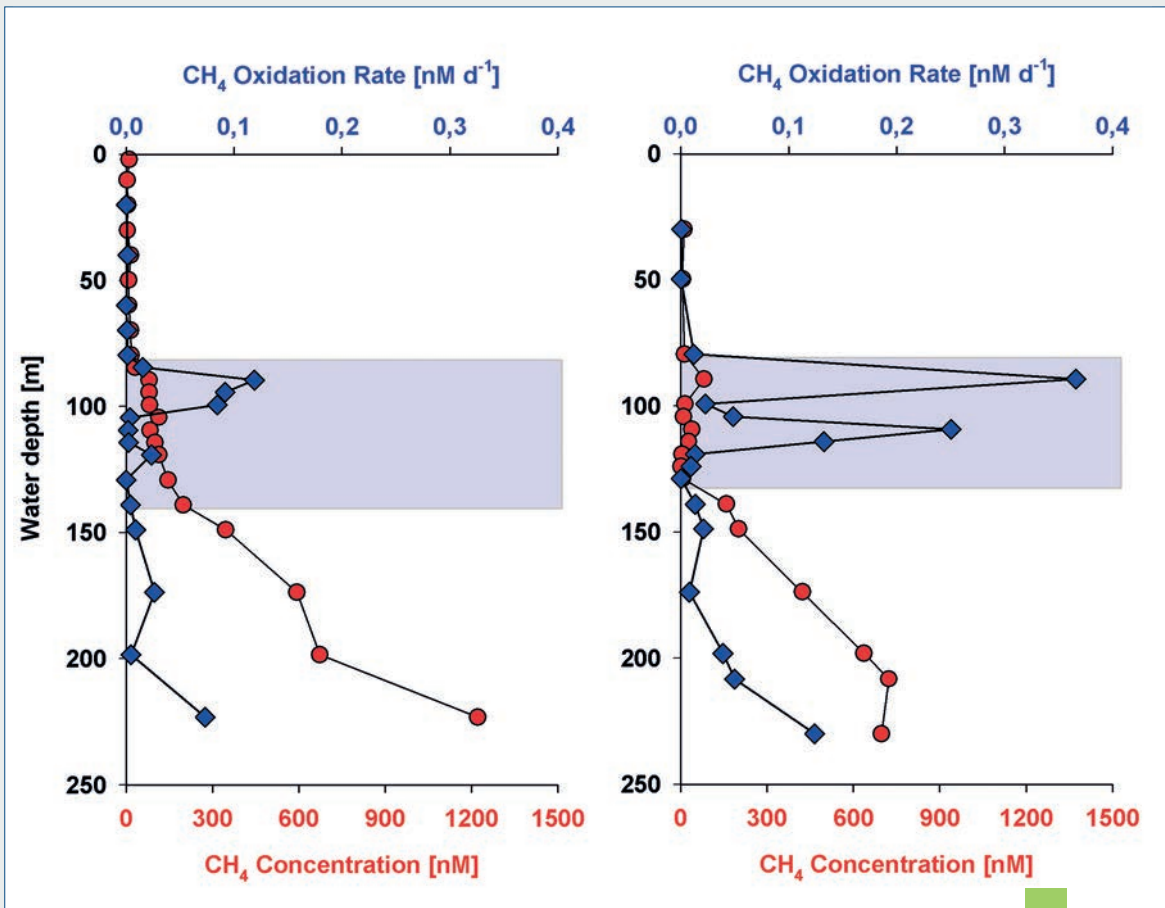


Abb. 2. Vertikale Verteilung der Methankonzentration (rote Punkte) und der Methanoxidationsraten (blaue Rauten) im östlichen Gotlandbecken (Gotlandtief). Links: August 2012. Rechts: November 2011. / Fig. 2. Vertical plot of methane concentration (red dots) and methane oxidation rates (blue diamonds) in the eastern Gotland Basin (Gotland Deep). Left: August 2012. Right: November 2011.

in die Wassersäule. Diese Transportprozesse sind auch aus der Ostsee bekannt und führen dazu, dass große Bereiche der Ostsee überdurchschnittlich hohe Methankonzentrationen aufweisen. Mit ersten Untersuchungen anlässlich einer Ausfahrt mit FS MARIA S. MERIAN im Jahr 2008, konnten wir belegen, dass vor allem die tiefen anoxischen Becken in der zentralen Ostsee markante Methananomalien aufweisen (Abb. 1). Die Methanverteilung zeigt hier auffällig hohe Konzentrationen im tiefen, anoxischen Bereich der Wassersäule und einen starken Konzentrationsrückgang im oxisch-anoxischen Übergangsbereich in ca. 100 m Wassertiefe. Seit Ende 2009 wird auf der Fährlinie Travemünde-Helsinki ein vom IOW betriebenes automatisiertes Messsystem zur kontinuierlichen Bestimmung des Methangehalts an der Meeresoberfläche eingesetzt. Der umfangreiche Datensatz konnte zeigen, dass trotz der stark erhöhten Methankonzentration in den tiefen Berei-

chen der zentralen Ostsee die Konzentrationen an der Meeresoberfläche nahe dem atmosphärischen Gleichgewicht liegen und über das Jahr nur geringe Konzentrationsschwankungen auftreten. Welche Prozesse den Methantransport aus dem Tiefenwasser an die Meeresoberfläche einschränken, waren zu diesem Zeitpunkt noch unbekannt.

Um die Methandynamik in der zentralen Ostsee besser zu verstehen, wurde zusammen mit Partnern der Universität Göttingen ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziertes Projekt initiiert. Mit multidisziplinären Ansätzen sollte ein möglichst umfassendes Prozessverständnis gewonnen werden. Über drei Jahre wurden insgesamt 11 Forschungsfahrten auf den Schiffen FS METEOR, FS ALKOR und FS ELISABETH MANN BORGESÉ durchgeführt und umfangreiches Probenmaterial aus der Wassersäule und den Sedimenten gewonnen.

Die Untersuchungen der Jahresgänge zeigten, dass die Methankonzentrationen im Tiefenwasser des östlichen Gotlandbeckens saisonale Schwankungen aufwiesen (Abb. 1). Ein Mechanismus, der die Konzentration des Methans im Tiefenwasser beeinflusst, ist vertikale turbulente Diffusion. Diese wird im Wesentlichen angetrieben durch Windstress und daraus resultierender Beckenrandmischung, d.h. Scherkräfte, die am Rande der Becken auf den Wasserkörper wirken und dadurch die Vermischung verstärken. So führt eine stärkere Mischung im Herbst und Winter zu einem verstärkten Transport des Methans aus dem anoxischen Tiefenwasser in den suboxischen Wasserkörper. Dieser Prozess konnte im Beobachtungszeitraum durch eine Abnahme der Methankonzentration im Tiefenwasser im Herbst und Winter und ansteigende Konzentrationen in den weniger durchmischten Jahreszeiten Frühling und Sommer nachgewiesen werden.

Umsatzratenmessungen an Wasserproben zeigten weiterhin, dass in dem suboxischen Übergangsbereich zwischen aerobem Mittelwasser und anoxischem Tiefenwasser der Methanumsatz am höchsten ist (Abb. 2). Die Verknüpfung molekularbiologischer Untersuchungen und organisch-biogeochemischer Analysen spezifischer Zellmembranlipide konnte belegen, dass für den Methanumsatz in dieser diskreten Wassertiefe ein singulärer Phylotyp aerob methanotropher Bakterien verantwortlich ist. Diese Organismen setzen Methan unter Anwesenheit von Sauerstoff zu Kohlendioxid um. Diesen Bakterien scheint eine wichtige Bedeutung in der Regulierung der vertikalen Methanflüsse zuzukommen.

Mikrobiologische und organisch-biogeochemische Untersuchungen konnten weiterhin belegen, dass auch der in der suboxischen Zone angesiedelte mikrobielle Methanumsatz durch methanotrophe Bakterien saisonale Schwankungen aufweist (Abb. 2). Hier waren die Umsätze im Herbst wesentlich höher als im Sommer. Es wird vermutet, dass der erhöhte Umsatz von Methan im Herbst eine Reaktion auf die erhöhten Methanflüsse aus dem tiefen anoxischen Bereich widerspiegelt. Eine Konzentrationszunahme der spezifischen Membranlipide im Herbst und Winter legt nahe, dass die Anzahl der methanotrophen Bakterien als Reaktion auf den erhöhten Methantransport zunimmt.

Oliver Schmale ^{CHE}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Berndmeyer, C., Thiel, V., Schmale, O., Wasmund, N., Blumenberg, M. (2014). Biomarkers in the stratified water column of the Landsort Deep (Baltic Sea). *Biogeosciences* 11: 7009-7023, doi: 10.5194/bg-11-9853-2014

Gülzow, W., Gräwe, U., Kedzior, S., Schmale, O., Rehder, G. (2014). Seasonal variation of methane in the water column of Arkona and Bornholm Basin, western Baltic Sea. *J. Mar. Syst.* 139: 332-347, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.07.013>

Jakobs, G., Holtermann, P., Berndmeyer, C., Rehder, G., Blumenberg, M., Jost, G., Nausch, G., Schmale, O. (2014). Seasonal and spatial methane dynamics in the water column of the central Baltic Sea (Gotland Sea). *Cont. Shelf Res.* 91: 12-25, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2014.07.005>

Cyanobakterien und Quecksilberemission in der Ostsee

Cyanobacteria and mercury emission in the Baltic Sea

*Mercury that is entrained into the sea by atmospheric deposition is transformed in surface water to volatile elemental mercury (Hg^0), which subsequently evades the sea. In the DFG-project HgCyano it was shown that in the Baltic Sea a fraction of 30 % of the transformation was caused by biotic light-controlled processes, probably by cyanobacteria *Aphanizomenon* and *Synechococcus*. Another 30 % was attributed to abiotic photochemistry and remaining biotic transformation of 40 % were observed at low-light or even without light.*

Quecksilber gelangt vorrangig durch Regen und Stäube in die Meere. Diese wasserlösliche, ionische Quecksilberform kann im Oberflächenwasser in das flüchtige Hg^0 umgewandelt werden und dann dem Meer entweichen. Diese Quecksilberemission der Meere spielt eine bedeutende Rolle im globalen Quecksilberkreislauf. Die Ostsee weist im Hochsommer das Maximum der Freisetzung von Hg^0 auf. Es

war bereits bekannt, dass zwischen der Freisetzung von Hg^0 und dem eingestrahlt Licht ein Zusammenhang besteht. Die Umwandlung kann dabei sowohl abiotisch, als photochemische Reaktion unter Mitwirkung von gelöstem organischem Kohlenstoff, oder biotisch, durch Algen und Bakterien im Zusammenhang mit Primärproduktion ablaufen. Am Beispiel der Ostsee wurde in dem DFG-Projekt Hg-Cyano untersucht, ob Cyanobakterien den Großteil der Umsetzung von reaktivem Quecksilber in flüchtiges Hg^0 im Sommer verursachen oder ob abiotische Prozesse, ausgelöst durch solare Strahlung, die größere Bedeutung besitzen. Auf drei Wegen wurde dieses Ziel erarbeitet: a) Kulturexperimente mit natürlichen und sterilen Meerwasserproben erlaubten eine Differenzierung zwischen biotischer und abiotischer Quecksilberumwandlung (Abb. 1); b) die statistischen Analysen von räumlichen Verteilungen von Cyanobakterien und der Konzentration von elementarem Quecksilber ergaben signifikante

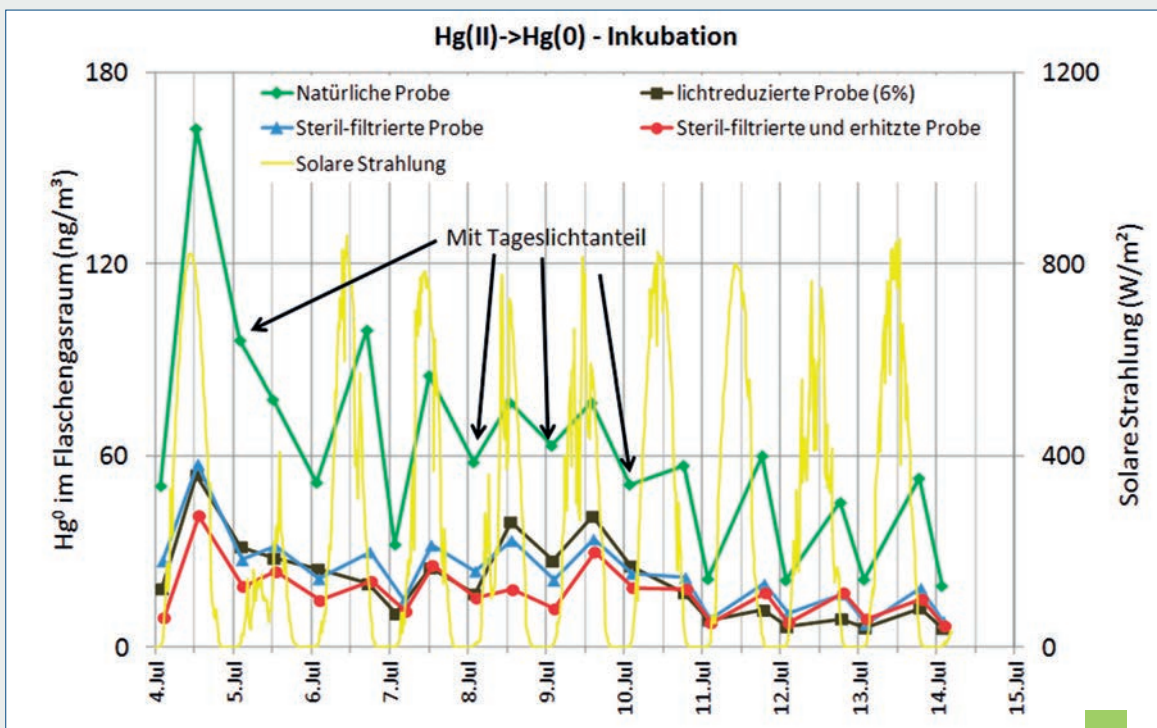


Abb. 1: Messwerte der Quecksilberkonzentration im Gasraum der Inkubationsflaschen am Abend und am Morgen sowie der Tagesgang der solaren Strahlung. / Fig. 1. Measured values of the mercury concentration in the headspace of the incubation bottles in the evening and in the morning, and of the diurnal cycle of solar radiation.

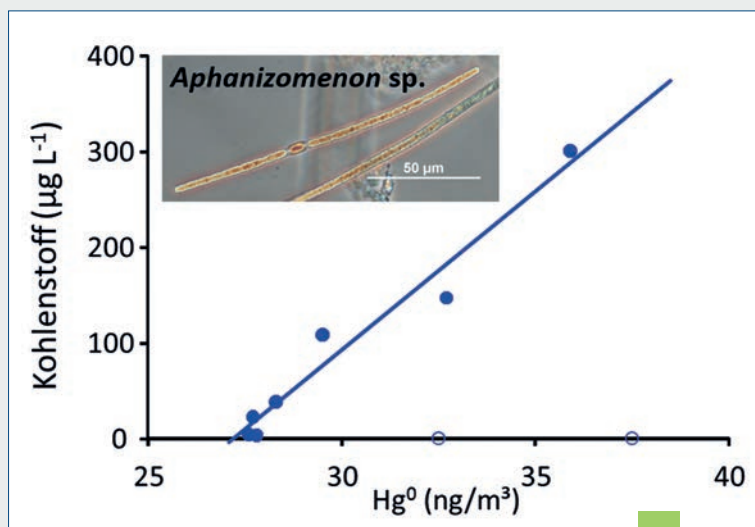


Abb. 2: Abundanz von *Aphanizomenon sp.* gegen die Konzentration von elementarem Quecksilber; zwei Proben mit deutlich niedriger in-situ Temperatur bildeten Ausreißer. / Fig. 2. Abundance of *Aphanizomenon sp.* versus elemental mercury concentration, two samples at significant lower in-situ temperature were outliers.

Abhängigkeiten (Abb. 2); und c) mikrobiologische Untersuchungen an Umweltproben mit Cyanobakterien zeigten beispielhaft die genetische Voraussetzung der Cyanobakterien zur Quecksilberumwandlung, die sich aber anders darstellte als in heterotrophen Bakterien.

Sowohl die Feldmessungen als auch die Freiland-Kulturrexperimente wiesen darauf hin, dass die Cyanobakterien in der Ostsee einen wesentlichen Anteil an der Umwandlung von ionischem in das flüchtige elementare Quecksilber haben. Bei den verschiedenen Kulturrexperimenten lag in der hellen Phase des Tages der Anteil der lichtkontrollierten biotischen Umwandlung zwischen 55 % und 85 %, der Anteil der abiotisch-photochemischen Umwandlung bei etwa 27 % im Mittel und der der lichtunabhängigen Umwandlung bei etwa 20 %. Aufgrund von variablen Abbauprozessen in der Dunkelphase ergaben sich im 24-Stunden Mittel für die lichtkontrollierte biotische Umwandlung und die abiotische Photochemie jeweils ungefähr 30 % und der Rest von ca. 40 % wurde durch die biotische Umwandlung bei schwachem oder sogar ohne Licht abgedeckt. Aufgrund der Untersuchungen von 2013 führte sowohl eine zu niedrige Temperatur in der Entwicklungsphase der Cyanobakterienblüte, als auch das ständige Bewegen, zu einer Reduktion der Umwandlung um ca. 35 % im 24-h Mittel. Im Oberflächenwasser wies

die Verteilung der Quecksilberkonzentration eine signifikante Korrelation mit der Cyanobakterie *Aphanizomenon sp.* auf. Die Pikocyanobakterie *Synechococcus* zeigte besonders in den Kulturrexperimenten einen wesentlichen Anteil an der Umwandlung. Aber auch im Feld ergaben sich immer wieder Zusammenhänge zwischen *Synechococcus* und der Konzentration von elementarem Quecksilber (Hg⁰). Mit mikrobiologischen Untersuchungen wurde die Kodierung der Quecksilber Reduktase in *Nodularia* und *Dolichospermum* zwar eindeutig identifiziert, aber eine Aktivierung des Gens, die nur für die dominante *Nodularia spumigena* geprüft wurde, lag in den vorliegenden Umweltproben nicht vor. Mit den aufgezeigten

Zusammenhängen lässt sich die lichtkontrollierte Quecksilberumwandlung im Oberflächenwasser für *Aphanizomenon sp.* ($\mu\text{g C/l}$) auf $0.14 \cdot 10^{-6}/\text{h}$ am Tag sowie für *Synechococcus* (Zellen/ml) auf $29 \cdot 10^{-6} \text{ fg}/(\text{h} \cdot \text{Zelle})$ am Tag bestimmen. Allerdings sind diese abgeschätzten spezifischen Umwandlungen nur als ein erster Ansatz zu betrachten, eine Alternative zu der in Modellen pauschal eingesetzten Chlorophyll-basierten Abschätzung der biotischen Quecksilberumwandlung aufzuzeigen.

Joachim Kuss^{CHE}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Kuss, J. (2014). Water-air gas exchange of elemental mercury: an experimentally determined mercury diffusion coefficient for Hg⁰ water-air flux calculations. *Limnol. Oceanogr.* 59: 1461-1467, doi: 10.4319/lo.2014.59.5.1461

Soerensen, A. L., Mason, R. P., Balcom, P. H., Jacob, D. J., Zhang, Y., Kuss, J., Sunderland, E. M. (2014). Elemental mercury concentrations and fluxes in the tropical atmosphere and ocean. *Environ. Sci. Technol.* 48: 11312-11319, doi: 10.1021/es503109p

Reflektiert die biogeochemische Zusammensetzung von *Fucus vesiculosus* anthropogene Umwelteinflüsse auf die Küstenökosysteme von Ost- und Nordsee?

Is the biogeochemical composition of Fucus vesiculosus reflecting anthropogenic environmental impacts on coastal ecosystems of the Baltic Sea and the North Sea?

In the BMBF funded project BIOACID 2, the impact of single or combined anthropogenic stressors like rises in temperature, carbon dioxide partial pressure, and nutrient concentrations on the elemental and stable isotope composition of Fucus vesiculosus was investigated in benthocosms established in the Baltic and the North Sea. The project aims to calibrate the compositional tracers of this macrophyte as a function of ecosystem environmental conditions.

Die anthropogenen Veränderungen der chemischen Zusammensetzung der Erdatmosphäre und die damit einhergehenden klimatischen Änderungen an der Erdoberfläche setzen aquatische Ökosysteme – gerade im Küstenbereich – unter multiplen Stress. Zu den Stressoren zählen (u.a.) der derzeitige und prognostizierte Anstieg der globalen Oberflächentemperatur, ein veränderter pH-Wert von Oberflächenwässern, der aus der Aufnahme von Kohlendioxid resultiert, sowie der Eintrag von Nährstoffen. Dieser kann sich sowohl auf pelagische als auch benthische Lebensgemeinschaften auswirken und die biogeochemischen Stoffkreisläufe quantitativ beeinflussen. Während der vergangenen Jahre wurden im Rahmen des Verbundprojektes BIOACID verschiedene Fragen zur Biogeochemie von sich wandelnden Küstenökosystemen der Ost- und Nordsee in Feld- und experimentellen Ansätzen untersucht.

Benthische Makrophyten, wie *Fucus vesiculosus*, treten in weiten Bereichen des landnahen Flachwassers von Ostsee und Nordsee auf. Sie sind durch ihre Lebensräume in besonderem Maße einzelnen oder multiplen anthropogenen Einflüssen ausgesetzt und können in ihrer Abundanz und ihrem Wachstumsverhalten durch diese unterschiedlichen Stressfaktoren beeinflusst werden. Gleichzeitig kann die elementare und isotopische Zusammensetzung Hinweise über diese Umwelteinflüsse geben. Das Ausmaß der

Elementfraktionierung im Vergleich zu kontrollierten modifizierten Randbedingungen war jedoch zu Beginn der Studie unklar. Um die individuellen und gekoppelten Stress-Effekte auf Arten der Ost- und Nordsee abschätzen zu können, wurden durch den Einsatz von neu etablierten Benthokosmen (Abb. 1) in der Kieler Förde (AG Wahl, GEOMAR) und im Norden der Insel Sylt (AG Asmus, AWI Sylt) gezielt



Abb. 1. Experimenteller Benthokosmos am GEOMAR in Kiel und der in den Experimenten eingesetzte Blasen-tang *Fucus vesiculosus*. / Fig. 1. Experimental benthocosm at the GEOMAR in Kiel and *Fucus vesiculosus* applied in the set-ups. (Foto / Source: IOW)



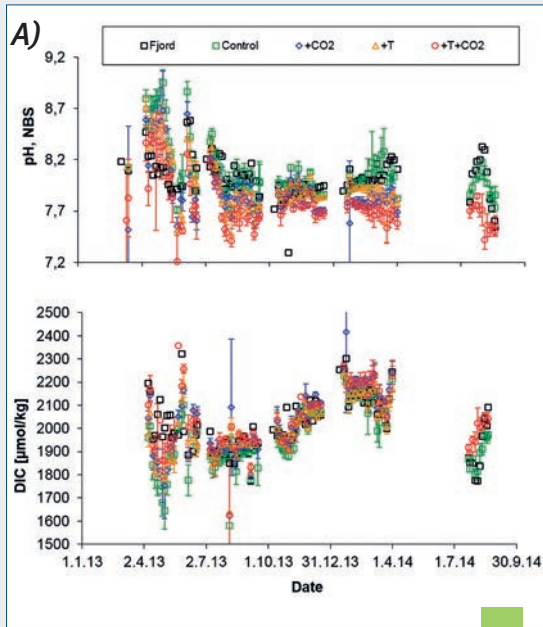
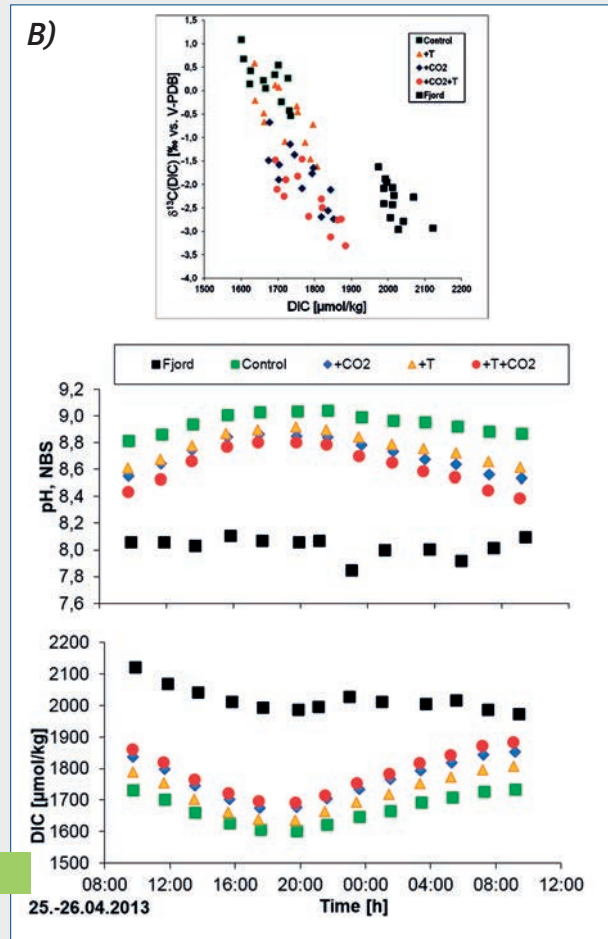


Abb. 2. A) Saisonale Trends ausgewählter Parameter im Umgebungswasser und den Benthokosmen. B) Variationen von pH und der Konzentrationen und stabilen Kohlenstoff-Isotopenverhältnisse von DIC während eines 24 Stunden-Photosynthese-Respirations Zyklus. / Fig. 2. A) Seasonal trends for selected parameters in the Kiel fjord and the benthocosms. B) Variations of pH and the concentrations and stable isotope composition of DIC during a daily photosynthesis-respiration cycle in April 2013 (modifiziert nach/modified after Wahl et al., 2015).



Experimente durchgeführt. Diese Untersuchungen fanden in der zweiten BIOACID-Antragsphase gemeinsam mit Arbeitsgruppen der Universität Rostock, des GEOMAR und der Universität Kiel sowie des AWI Sylt statt. Es wurden saisonal *Fucus vesiculosus* Pflanzen im natürlichen Umfeld gesammelt und in experimentellen Versuchsanlagen für Zeiträume bis zu drei Monaten gehältert. Hierbei fand ein sogenannter experimenteller ‚Delta-Ansatz‘ Anwendung: Oberflächenwasser aus der direkten Umgebung mit seinen natürlichen Schwankungen der physikalischen Eigenschaften und chemischen Zusammensetzung wurde kontinuierlich durch die Benthokosmen geleitet. Ein nicht manipuliertes, aber mit Makrophyten bestücktes Durchflusssystem diente hierbei als Referenz. In parallelen Ansätzen wurden gegenüber der Referenz der CO₂ Partialdruck im gegenüber der Atmosphäre geschlossenen Gasraum über den experimentellen Lösungen, die Wasser-Temperatur oder die Kombination dieser Faktoren erhöht. In ausgewählten Experimenten wurde zusätzlich durch die Zugabe von Nährstoff-

fen ein erhöhter Eutrophierungszustand simuliert. Während einige Parameter der wässrigen Lösungen (z.B. Temperatur, pH, Salinität) kontinuierlich in den Experimenten aufgezeichnet wurden, machte die Verwendung von Standortwasser eine kontinuierliche Erfassung der (isotopen)biogeochemischen Parameter (Gehalte an Nährstoffen, Spurenelementen, stabile Isotopensignaturen gelöster Spezies) in wöchentlicher Auflösung notwendig. Die im Tagesverlauf substantielle Änderung der durch biologische Aktivität modifizierten (physiko)chemischen Zusammensetzung der Wässer erforderte darüber hinaus deren systematische hochaufgelöste Untersuchung in 24-Stunden-Zyklen.

Zu Beginn der BIOACID2-Studie wurde eine Bestandsaufnahme der Zusammensetzung von Küstenwässern und der auftretenden *Fucus*-Pflanzen entlang der Küste der Kieler Förde erfasst, um die Variabilität der Zusammensetzung von *Fucus vesiculosus* unter zum Standort der Experimente vergleichbaren Bedingungen zu erfassen.

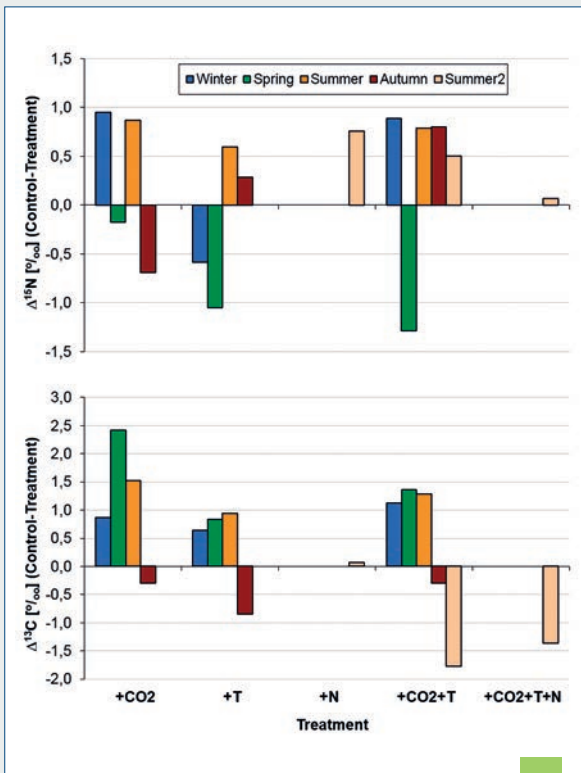


Abb. 3: Die resultierenden Änderungen in der Zusammensetzung von *Fucus vesiculosus* nach der Anwendung verschiedener individueller und kombinierter Stressoren. / Fig. 3: Resulting changes in the composition of *Fucus vesiculosus* after application of different individual or combined stressors.

Während die Küstenwässer einen momentanen Zustand widerspiegeln, bildet die Zusammensetzung der organischen Matrix ein Zeit-integrierendes Signal ab. Für ausgewählte Parameter (z.B. die Isotopensignatur des organisch gebundenen N) konnte die Tracerfunktion für anthropogen beeinflusste Zuflüsse in die Küstengewässer festgestellt werden.

Die kontinuierlichen Vermessungen am Umgebungswasser am Ostsee-Standort in der Kieler Förde (Abb. 2) zeigten deutliche saisonale Variationen in den Konzentrationen an Nährstoffen, dem pH-Wert und im gelösten Karbonatsystem (bis zum Kohlendioxid-Partialdruck), die geprägt wurden durch Veränderungen in der biologischen Aktivität, der Mischungsverhältnisse von aus der Nordsee einströmenden Salzwässern mit (abflussabhängigem) Flusswasser geringerer Salinität sowie Auf-/Abtriebs-Ereignisse. In den Benthokosmen fanden durch die Manipulationen und biologische Aktivität zusätzliche Änderungen statt. Die hochaufgelösten 24-Stunden-Zyklen wiesen durch die im Tagesverlauf lichtbedingten

Änderungen in der biologischen Aktivität eine hohe Dynamik auf, die die saisonalen Trends kleinskalig überlagerten (Abb. 2). Die Änderungen der pH-Werte, Nährstoffe und Gehalte und Isotopenverhältnisse im gelösten anorganischen Kohlenstoff (DIC) in den Wässern wurden dominant durch den *Fucus*-Besatz in den Experimenten kontrolliert. Die Zusammensetzung der während der Versuchsdauer gebildeten organischen Matrix von *Fucus vesiculosus* wird durch die unterschiedlichen Randbedingungen bestimmt. Diese weist zum Teil deutliche Unterschiede in der elementaren als auch in der isotopischen Signatur von Kohlenstoff und Stickstoff auf (Abb. 3). Neben den in den Benthokosmen durch systematische Manipulation geänderten Randbedingungen weisen die beobachteten überlagernden saisonalen Unterschiede auf komplexe Einflüsse auf die Wachstumsbedingungen und die daraus resultierende Zusammensetzung hin, die die Eignung von Makrophyten wie *Fucus vesiculosus* zum Monitoring der anthropogenen Einflüsse auf Küstenökosysteme unterstreichen.

Im weiteren Verlauf des Projektes werden die Ergebnisse aus den Benthokosmos-Experimenten in der Ostsee und Nordsee vergleichend ausgewertet. Diese Arbeiten wurden im Rahmen des Verbundprojektes BIOACID vom BMBF gefördert.

Vera Winde^{GEO}, Michael E. Böttcher^{GEO},
Maren Voss^{BIO}, Anna-Kathrina Jenner^{GEO},
Iris Schmiedinger^{GEO}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten bisher zu folgender Veröffentlichung:

Winde, V., Böttcher, M. E., Escher, P., Böning, P., Beck, M., Liebezeit, G., Schneider, B. (2014). Tidal and spatial variations of $\delta^{13}\text{C}$ and aquatic chemistry in a temperate tidal basin during winter time. *J. Mar. Sys.* 129, 394-402.

Wahl, M., Buchholz, B., Golomb, D., Guy-Haims, T., Müller, J., Rilov, G., Winde, V., Böttcher, M. E. (2015). A mesocosm concept for the simulation of near-natural shallow underwater climates: The Kiel Outdoor Benthocosms (KOB). *Limnol. Oceanogr. Method.* accepted.

2.2 Forschungsschwerpunkt 2: Beckenweite Ökosystemdynamik

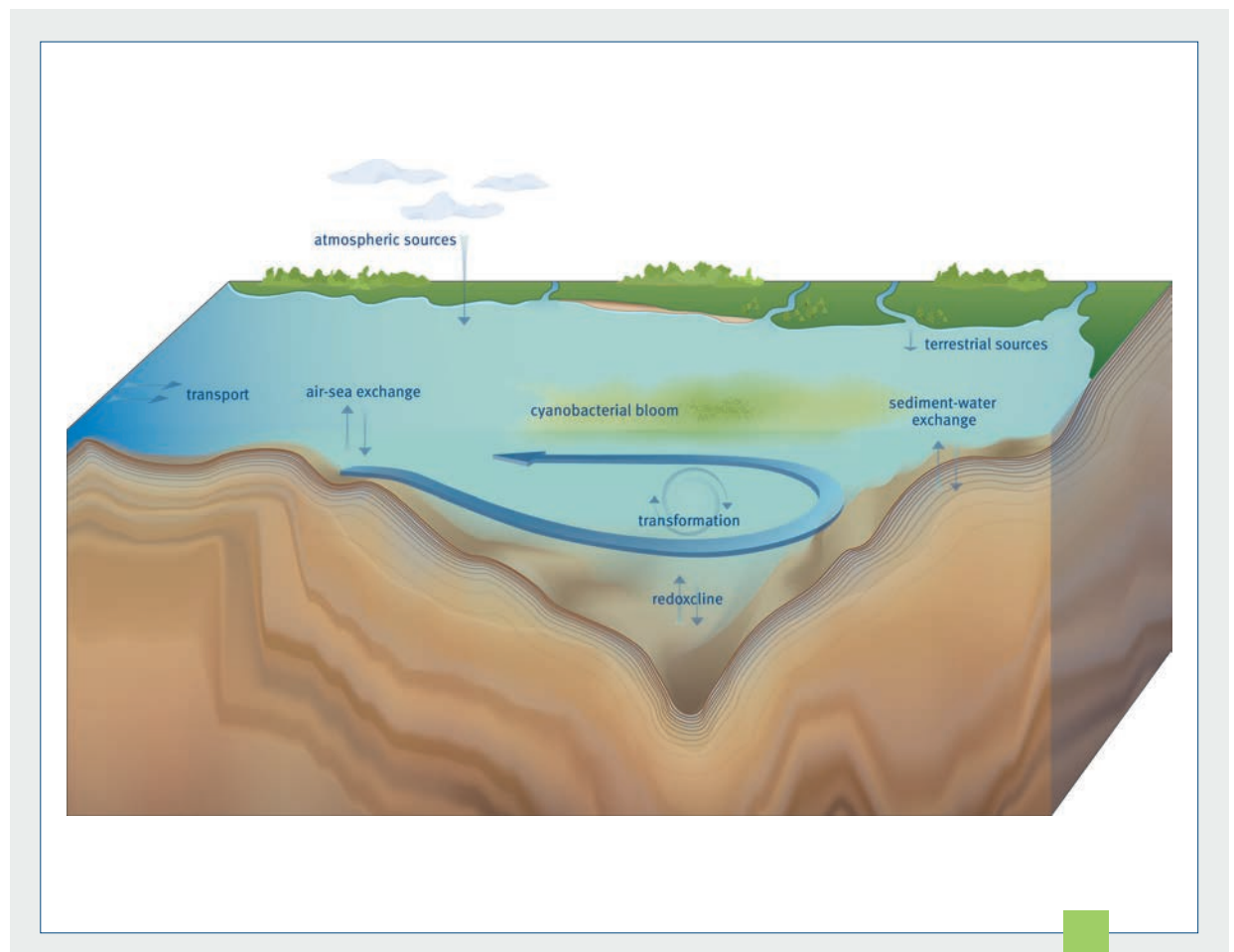
Im Forschungsschwerpunkt 2 (FS 2) des IOW werden Erkenntnisse über einzelne Prozesse in einen großen beckenweiten Zusammenhang gestellt. Ziel ist es, die heutige Dynamik des Systems Ostsee durch Beobachtungen und Experimente zu untersuchen und im Computermodell möglichst realistisch nachzubilden.

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



Eintrag und Verbleib von terrestrischem organischem Kohlenstoff in der Ostsee – Ergebnisse aus dem SAW-PAKT-Projekt „ATKiM“ (Abbaubarkeit von Arktischem Terrigenem Kohlenstoff im Meer)

Input and fate of terrestrially derived organic carbon in the Baltic Sea – Results from the SAW PAKT project ‘ATKiM’ (Degradability of arctic terrigenous carbon in the sea)

The input of terrestrial dissolved organic matter (tDOM) into the sea through rivers will increase in the future, with yet unknown consequences for the global carbon cycle. One reason is the melting of permafrost soils which will cause the mobilization and transport of additional tDOM. The biodegradability of tDOM exported to the sea has a major impact on the global carbon cycle, but our understanding of the tDOM bioavailability, the impact of environmental factors and the interactions with bacteria is rather poor. The pivotal question of the project is which part of the terrestrial DOM can be decomposed and which biotic and abiotic factors are influential. We used the northern Baltic Sea as a model system for subarctic estuaries, and combined high resolution chemical analytics with high resolution microbial community analysis in mesocosm experiments with water from three different salinity regions of the Baltic Sea (marine, brackish, limnic). Surprisingly, the addition of

riverine tDOM did not result in significant effects on bacterial activity, abundance and DOC decomposition, thus suggesting a mainly refractory nature of the dissolved organic matter. However, a high-resolution analysis of bacterial community and DOM composition, using amplicon pyrosequencing and Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry (FT-ICR-MS), revealed that changes in bacterial community and DOM composition occurred after two weeks in the marine (but not the brackish and limnic) incubations. This indicates a role of specialized bacterial taxa in consumption of particular DOM compounds. In contrast, a strong stimulation of bacterial activities and DOM degradation was found when tDOM was UV-treated before addition. Overall, our experiments revealed a low bioavailability of tDOM. They suggest that other mechanisms for significant tDOM removal in estuaries, such as flocculation and sedimentation, have to be considered.

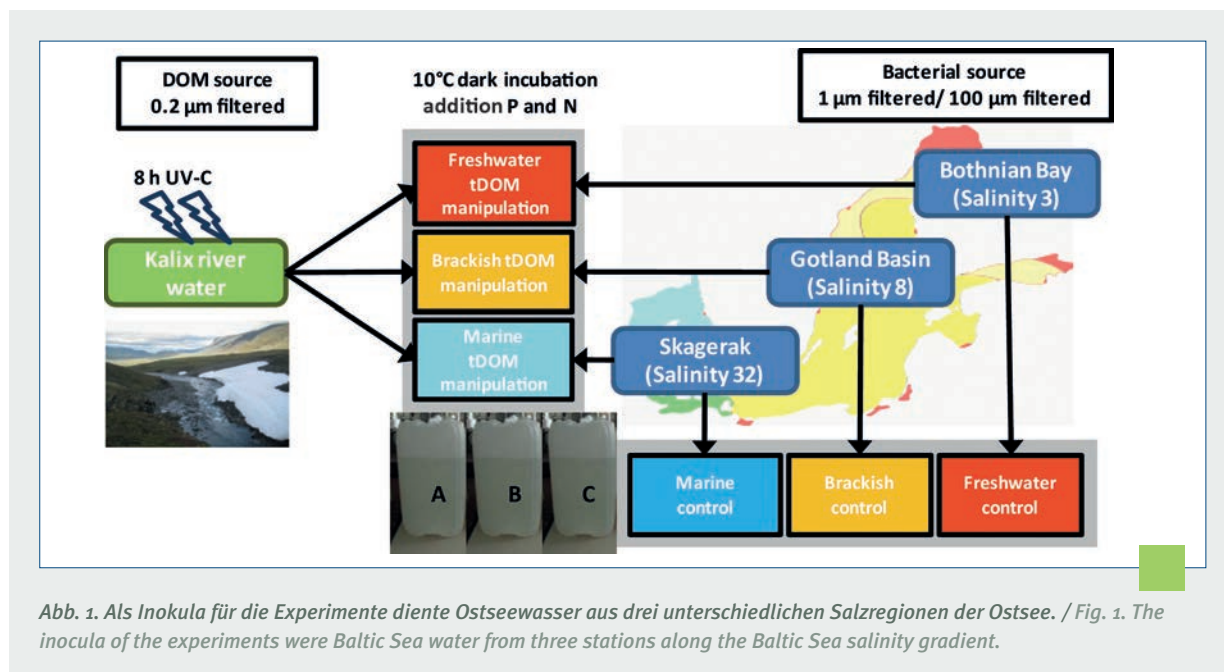


Abb. 1. Als Inokula für die Experimente diente Ostseewasser aus drei unterschiedlichen Salzregionen der Ostsee. / Fig. 1. The inocula of the experiments were Baltic Sea water from three stations along the Baltic Sea salinity gradient.

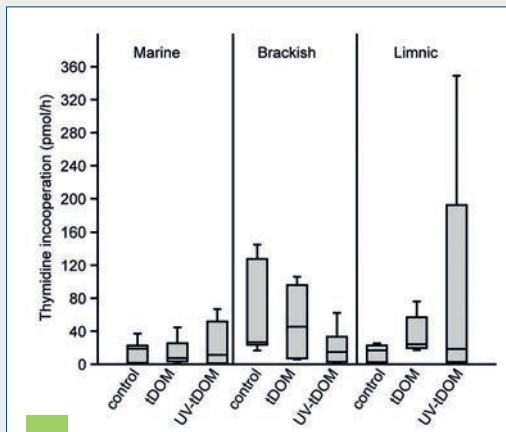


Abb. 2. Änderung in der Konzentration von gelöstem organischen Kohlenstoff (Δ DOC) sowie Boxplots der bakteriellen Produktion in den Mesokosmen, gemittelt für den Zeitraum Tag 0-13. Dargestellt sind die unterschiedlichen Salzregimes (Marin/Marine: (Salinität 34), Mesohalin/Brackish: (Salinität 7), Oligohalin/Limnic: (Salinität 3) und Manipulationen (Kontrolle, tDOM-Zugabe, UV-Behandlung). / Fig. 2. Changes in the dissolved organic carbon (Δ DOC) concentration, and boxplots of the bacterial production in the mesocosm experiments averaged between day 0-13. Shown are the results from different salinities and manipulations at summer conditions.

Durch das klimabedingte Auftauen der arktischen Permafrostgebiete wird die Menge des gelösten organischen Materials (tDOM), das in Zukunft durch die Flüsse in die Meere getragen wird, mit noch unbekanntem Folgen für das Ökosystem und den globalen Kohlenstoffkreislauf ansteigen. Je mehr von dem eingetragenen tDOM kurzfristig zu CO_2 remineralisiert wird, desto stärker wäre der Rückkopplungseffekt mit der bestehenden Klimaerwärmung. Die zentrale Frage in ATKiM war, welcher Anteil und welche Komponenten des tDOM mikrobiell verfügbar sind und durch welche Mikroorganismen es abgebaut wird. Als subarktisches Ästuar bietet die Ostsee ideale Bedingungen für diese Untersuchungen, da die Ergebnisse prinzipiell auf den arktischen Ozean übertragen werden können. Auch durch den weiten Salinitätsgradienten, von marinen bis zu nahezu limnischen Verhältnissen, hat die Ostsee Modellcharakter, und der Einfluss der unterschiedlichen bakteriellen Gemeinschaften auf den Kohlenstoffabbau kann hier ideal untersucht werden. Für dieses von der Leibniz-Gesellschaft geförderte und vom IOW koordinierte Projekt wurde ein Konsortium von Mikrobiologen, Chemikern und Bioinformatikern aus vier Leibniz-, drei Universitäts-

und einem Max-Planck-Institut zusammengestellt. Mittels hochauflösender chemischer und mikrobieller Analytik wurde versucht, Zusammenhänge zwischen gelösten organischen Molekülen und der Aktivität der Mikroorganismen herzustellen, um damit Einblick in die Abbaudynamik von tDOM im Meer zu bekommen. Dafür wurden Experimente, in denen natürliches tDOM zugegeben und unter variablen physiko-chemischen Bedingungen inkubiert wurde, sowohl auf Forschungsfahrten in der Ostsee als auch im Labor durchgeführt.

Um die Rolle von erhöhten tDOM Konzentrationen zu simulieren wurde Wasser aus dem Fluss Kalix (Nord-Schweden) während des Frühjahrshochwassers im Mai 2011 entnommen. Das Einzugsgebiet des Kalix umfasst ein dünn besiedeltes Permafrostgebiet in Nordschweden. Das Kalixwasser wurde vor Ort filtriert und in 1000 l Tanks nach Warnemünde transportiert. Das Kalix-Wasser wurde dann mit Ostseewasser von Stationen unterschiedlicher Salinität gemischt, um anschließend in drei Langzeitinkubationen Veränderungen im DOM, den mikrobiellen Abbau und die Antwort der bakteriellen Gemeinschaft zu untersuchen.

Bei zwei schiffsgestützten Experimenten während der METEOR-Expeditionen im November 2011 und Mai 2012 wurden die Auswirkungen der Salinität und die Fraßaktivitäten von Protozoen als Faktoren, die die bakterielle Aktivität beeinflussen können, in den Mittelpunkt gestellt. Ostseewasser aus drei repräsentativen Salinitätszonen (Skagerak, Gotlandsee, Bottenwiek) wurde mit Kalix-Wasser gemischt und inkubiert (Abb. 1). Die Experimente umfassten ein Protozoen-reduziertes Inokulum ($1 \mu\text{m}$ -Vorfiltration) und ein Zooplankton-reduziertes Inokulum ($100 \mu\text{m}$ -Vorfiltration). Da Saisonalität einen starken Einfluss auf die chemischen und biologischen Parameter in der Ostsee hat, und damit auch potentiell zu unterschiedlichen Ergebnissen führen kann, wurden die Experimente zu unterschiedlichen Jahreszeiten (November, Juni) an den gleichen Stationen durchgeführt. Zusätzlich wurde der Einfluss von UV-Einstrahlung, die bekanntermaßen die Bioverfügbarkeit von DOM verändert, durch künstliche UV-Bestrahlung des Kalixwassers vor der Zugabe simuliert. An den Experimenten und den *in-situ* Messungen in der Ostsee nahmen alle Kooperationspartner des ATKiM-Konsortiums teil, womit eine umfangreiche chemisch-mikrobiologische Analyse möglich wurde. Das IOW hat sich dabei vor allem auf die mikrobiellen

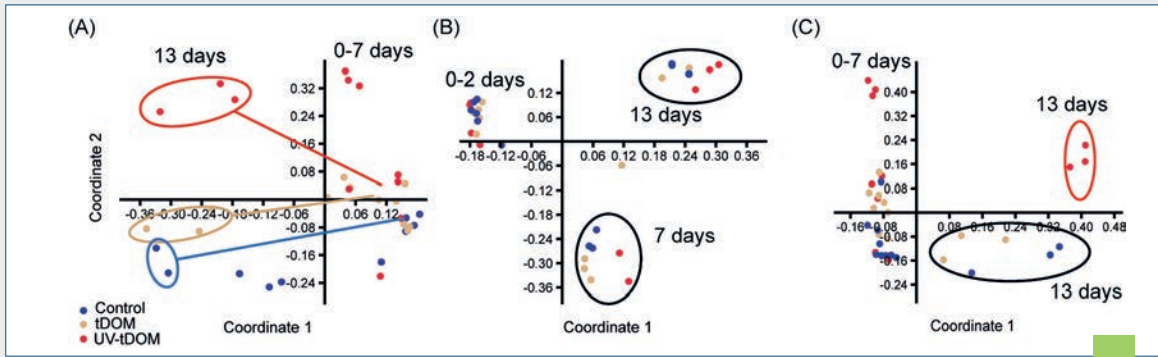


Abb. 3. Hauptkoordinatenanalyse (PCoA), welche die Reaktion der Bakteriengemeinschaften auf die Zugabe von tDOM nach zwei Wochen Inkubation bei (A) marinen, (B) mesohalinen und (C) oligohalinen Bedingungen zeigt. / Fig. 3. Principle coordinate analysis (PCoA) showing the response of the bacterial communities (<math>< 1 \mu\text{m}</math>) to the addition of tDOM after two weeks incubation at (A) marine, (B) mesohaline and (C) oligohaline conditions.

Diversitäts- und Funktionsanalysen (AG Jürgens) und die Erfassung der physiko-chemischen Parameter (AG Schulz-Bull) konzentriert.

Die bakteriellen Gemeinschaften ändern sich bekanntermaßen stark entlang des Salzgradienten in der Ostsee. Dies war auch bei diesem Experiment von Bedeutung. Überraschenderweise ergaben die Untersuchungen, dass die Zugabe von tDOM bei unterschiedlichen Salinitäten weder zu einer Veränderung der bakteriellen Aktivität, noch zu einer signifikanten Stimulation des DOC-Abbaus führte. Eine erhöhte bakterielle Aktivität und verstärkter DOC-Abbau konnten jedoch gemessen werden, wenn das tDOM mit UV-Licht vorbehandelt wurde (Abb. 2). Die Anwendung von UV-Licht führt zu einer Fragmentierung der komplexen organischen Moleküle und erhöht dadurch die Bioverfügbarkeit. Da das unbehandelte tDOM keine Erhöhung der mikrobiellen Aktivität hervorgerufen hat, ist davon auszugehen, dass tDOM nur in relativ geringem Ausmaß von Mikroorganismen im Salzgradient der Ostsee abgebaut wird.

Im Gegensatz zur bakteriellen Aktivität wurde ein signifikanter Effekt auf die Zusammensetzung der bakteriellen Gemeinschaft bei der Zugabe von tDOM unter marinen Bedingungen im Vergleich zu den Kontrollansätzen festgestellt (Abb. 3). Dies deutet darauf hin, dass bestimmte Bakterientaxa auf die Zugabe von tDOM reagieren. Die Bakteriengemeinschaft bei mesohalinen und oligohalinen Bedingungen scheint an die Anwesenheit von tDOM angepasst zu sein, da nur die Manipulation durch UV-Licht eine signifikante Veränderung der Bakterienzusammensetzung hervorgerufen hat.

Das Vorhandensein von spezifischen Bakteriengemeinschaften hat jedoch in allen Experimenten nicht zu einer erkennbaren Stimulation der Bakterienaktivität oder des Kohlenstoffabbaus geführt. Unsere Ergebnisse zeigen, dass das zugegebene tDOM nur langsam abgebaut werden kann und daher wahrscheinlich auf kurzen Zeitskalen nur einen geringen Einfluss auf den aquatischen Kohlenstoffkreislauf hat. Ein ähnliches Ergebnis lieferten die Ergebnisse im November, wo die Reaktion der Bakteriengemeinschaften auf tDOM-Zugabe noch geringer ausfiel. In Übereinstimmung mit diesen Ergebnissen haben mehrere Studien in anderen marinen Ökosystemen ebenfalls nur einen geringen oder keinen Abbau von subarktischen tDOM gezeigt. Da aber mittels stabiler Isotopenanalysen des organischen Materials gezeigt wurde, dass der terrestrische Anteil des DOM auf dem Weg in die Nordsee deutlich abnimmt, müssen andere Verlustprozesse des tDOM, wie Photolyse sowie Flokkulation und anschließende Sedimentation, eine Rolle spielen und sollten in Zukunft stärker beachtet werden.

Klaus Jürgens^{BIO}, Daniel Herlemann^{BIO}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgender Veröffentlichung:

Herlemann, D. P. R., Manecki, M., Meeske, C., Pollehne, F., Labrenz, M., Schulz-Bull, D., Dittmar, T., Jürgens, K. (2014). Uncoupling of bacterial and terrigenous dissolved organic matter dynamics in decomposition experiments. *PLOS One* 9: e93945.

Umsatz von Stickstoffverbindungen und Stickstofffixierung in Planktongemeinschaften zweier großskaliger Experimente im BIOACID II Projekt.

Diazotrophic nitrogen fixation and nitrogen cycling within the plankton community during two large scale BIOACID II experiments.

Two large experimental campaigns were performed in the framework of the BMBF funded project BIOACID II (Biological Impact of Ocean Acidification) in the Gullmar Fjord, Swedish west coast, in 2013 and at the Gran Canary Islands, Spain in 2014. The response of temperate (Sweden) and tropical (Spain) plankton communities to ocean acidification was focus of so-called mesocosm experiment which lasted two to three months each, initiated and organized by the GEOMAR Kiel. The IOW focused its studies in work package 1.4 on nitrogen cycling and nitrogen fixation in the plankton community. The experiment in Sweden studied the spring bloom period and found hints towards elevated nitrate uptake during the second bloom event under high CO₂ conditions. On the other hand, nitrogen fixation seemed to be unaffected by an increase in pCO₂ in the tropical oligotrophic Atlantic, probably due to limitation by micronutrients (Fe, Mo). BIOACID is now planning a third phase in

which the results gained so far will be synthesized to be able to provide a general understanding on the response of plankton to ocean acidification.

Im Rahmen des BMBF finanzierten nationalen Projektes BIOACID II (Biological Impact of Ocean Acidification), das sich mit den Auswirkungen der Ozeanversauerung auf das Plankton im Meer beschäftigt, erfolgten zwei großskalige Mesokosmen Experimente, zum Einen über einen Zeitraum von 6 Monaten im Gullmar Fjord in Schweden 2013 und zum Anderen über 2–3 Monate im oligotrophen tropischen Atlantik vor Gran Canaria 2014. Das IOW ist seit 2009 an dem Projekt beteiligt und untersucht die Reaktion des Phytoplanktons und speziell der Cyanobakterien auf Ozeanversauerung. In der ersten Phase von BIOACID konnte die Stimulation von Cyanobakterien der Ostsee im Labormaßstab nachgewiesen werden. In der zweiten Phase konzentrierten sich die Arbeiten des IOW auf die großskaligen Experimente, die KOSMEN, welche am GEOMAR Kiel entwickelt und patentiert wurden. Sie bestehen aus 25 m langen Kunststoffschläuchen, die jeweils 70 m³ Wasser einschließen und mit Kohlendioxid angereichert werden können (Abb. 1). An den KOSMOS Kampagnen beteiligen sich jeweils etwa 70 WissenschaftlerInnen auch aus anderen Projekten, um umfassend zu untersuchen, wie die Planktongemeinschaft und höhere trophische Ebenen sowie die Stoffumsätze von Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor auf Ozeanversauerung reagieren.

Ein wichtiges Ergebnis der Kampagne 2013 im Gullmar Fjord, bei welcher 10 Mesokosmen – je 5 mit hohem (ca. 1000 µatm) und 5 mit natürlichen CO₂ Konzentrationen (ca. 400 µatm) über einen Zeitraum von 105 Tagen jeden zweiten Tag beprobt wurden, war die teilweise signifikante Stimulation der neuen Produktion (Aufnahme von Nitrat). Allerdings fand dies erst während der zweiten kleineren Blüte unter erhöhtem pCO₂ statt, während die erste Blüte diese Stimulation nicht zeigte (Abb. 2A, gelber Pfeil). Die Unterschiede in der Nitrataufnahme können bisher

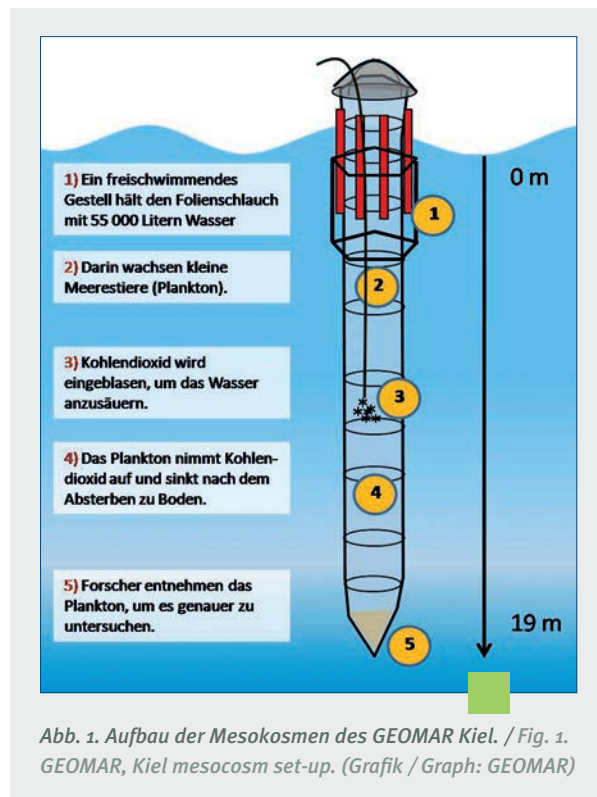


Abb. 1. Aufbau der Mesokosmen des GEOMAR Kiel. / Fig. 1. GEOMAR, Kiel mesocosm set-up. (Grafik / Graph: GEOMAR)

nicht schlüssig erklärt werden, eventuell hängen sie mit der Artenzusammensetzung zusammen. Andere Studien zeigten, dass kleineres Phytoplankton unter hohem $p\text{CO}_2$ besser zu wachsen scheint als großes. Aufnahmeraten des organischen Stickstoffs (Aminosäuren) zeigten im Gullmar Fjord ebenfalls keinen eindeutigen Trend in Abhängigkeit vom CO_2 Partialdruck. Die gemeinsame Auswertung aller Daten der am Konsortium beteiligten Kollegen findet im Rahmen von Workshops am GEOMAR statt. Abzuklären ist die genaue Artenzusammensetzung während der beiden Blütephasen, deren Primärproduktionsleistung und eine eventuelle Limitation durch essentielle Nährstoffe.

Die Kampagne 2014 im tropischen Atlantik musste zweimal durchgeführt werden, da es auf Grund von starken Winden und Wellen im Februar 2014 zur Beschädigung der Mesokosmen vor Gran Canaria kam. Unter Teilnahme von Kollegen aus der ganzen Welt wurde direkt anschließend im März 2014 ein neues, kleineres Experiment vor Ort durchgeführt. In nur 50 Liter großen Ansätzen wurde untersucht, wie sich eine erhöhte CO_2 Konzentration auf die Stickstofffixierung, Primärproduktion und die Weitergabe von Stickstoff in das Zooplankton auswirkt (Abb. 3). Es wurde erwartet, dass sich ein erhöhter $p\text{CO}_2$ stimulierend auf die Primärproduzenten und die Stickstofffixierung auswirkt und diese Nahrung

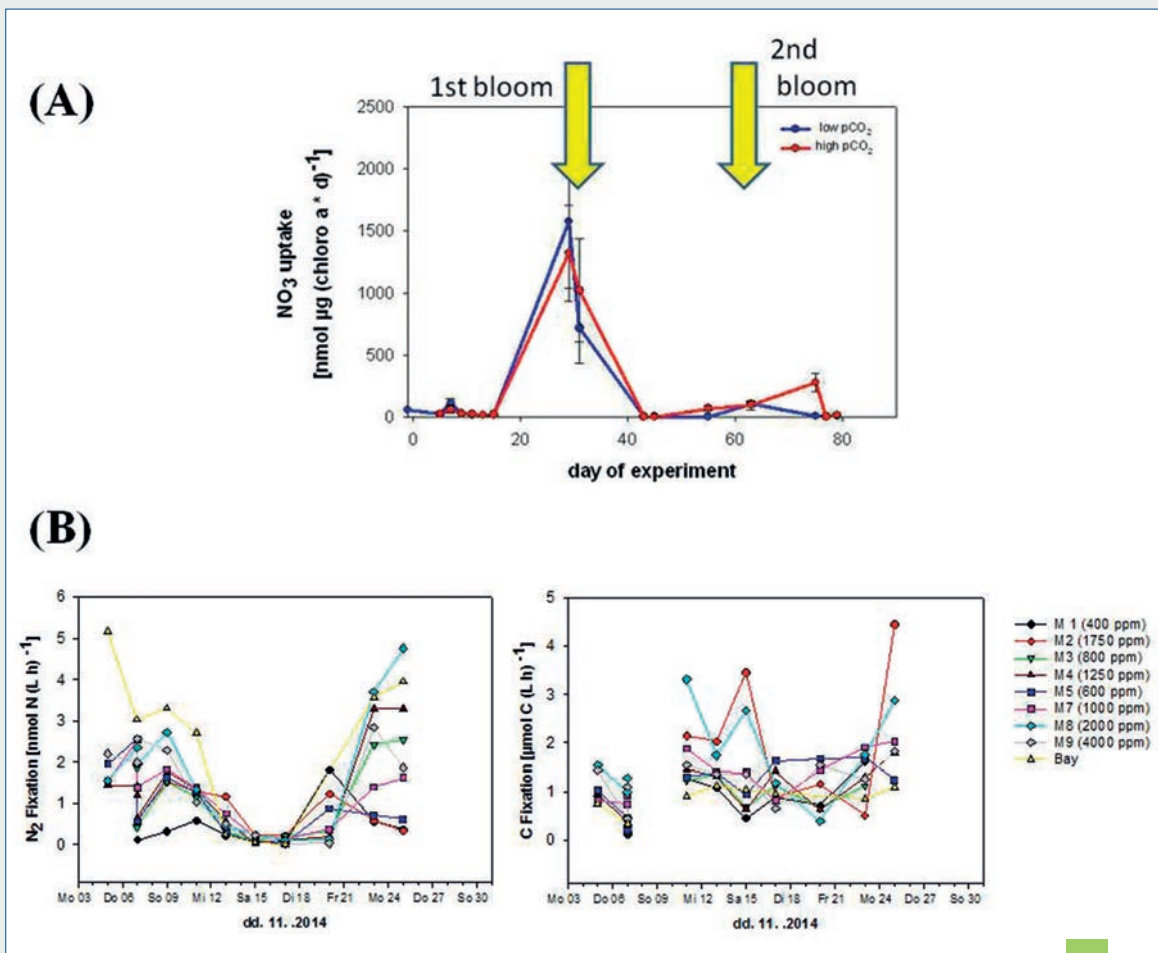


Abb. 2. A) Zeitliche Entwicklung der Nitrat- Aufnahme während des KOSMOS Experimentes im Gullmar Fjord, Schweden, 2013 in Abhängigkeit vom $p\text{CO}_2$ (geringer $p\text{CO}_2$ blaue Linie, hoher $p\text{CO}_2$ rote Linie). Zwei Phytoplankton – Blüten traten innerhalb des Untersuchungszeitraumes auf (gelber Pfeil). B) Veränderung der Stickstoff- und Kohlenstofffixierung in den Mesokosmen und der Bucht von Gando, Gran Canaria, im November 2014. / Fig. 2. A) Time development of nitrate uptake during the KOSMOS experiment in the Gullmar Fjord, Sweden, in 2013 in response to high and low $p\text{CO}_2$ values (low $p\text{CO}_2$ blue line, high $p\text{CO}_2$ red line). Two phytoplankton blooms were detected in the sampling period (yellow arrow). B) Change of N_2 and C fixation in the single mesocosms in the Bay of Gando, Gran Canaria, November 2014.

entweder verstärkt oder verringert von Herbivoren genutzt wird. In den Experimenten entwickelte sich eine Blüte von Diatomeen, wohingegen Cyanobakterien, die durch einzellige Picocyanobakterien wie *Synechococcus* und *Prochlorococcus* dominiert wurden, mit max. $1.7 \pm 1.1 \text{ C [mg/m}^3\text{]}$ einen eher geringen Anteil an der Biomasse ausmachten. Auf Grund der geringen Abundanz der Cyanobakterien waren die Stickstofffixierungsraten an der Nachweisgrenze. Zudem kann eine Limitierung durch Mikronährstoffe wie Eisen oder Molybdän nicht ausgeschlossen werden. Jedoch war die Wachstumsrate des Phytoplanktons in den Ansätzen mit höherem pCO_2 gesteigert. Zooplankton, das in der Bucht gefangen wurde, profitierte nicht und zeigte generell sehr geringe Aufnahmeraten von Phytoplankton.

Von September bis Dezember 2014 erfolgte das zweite KOSMOS Experiment vor Gran Canaria, das diesmal in einer geschützten Bucht von Gando durchgeführt wurde und hervorragend klappte. In neun KOSMEN wurden unterschiedliche CO_2 Konzentrationen (400–4000 ppm) eingestellt, die einen Gradienten der Ozeanversauerung darstellten. Über einen Zeitraum von 2 Monaten wurden Raten der Stickstofffixierung gemessen. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Stickstoff- und Kohlenstoff-Fixierungsraten insgesamt deutlich über den in der ersten Kampagne bestimmten Werten lagen. Es scheint, dass in der Bucht im Vergleich zu den Mesokosmen ebenfalls eine hohe Stickstofffixierungsrate vorlag, aber die Kohlenstofffixierung dort

nicht erhöht war (Abb. 2B). Wie diese Unterschiede zu interpretieren sind, wird derzeit ausgewertet.

BIOACID befindet sich momentan in der Beantragung der Phase 3, in welcher die Synthese der bisherigen Ergebnisse der ersten beiden Phasen angestrebt wird. Umfassendere Abschätzungen zukünftiger biologischer Reaktionen auf Ozeanwandel und mögliche sozio-ökonomische Konsequenzen sollen somit hergeleitet werden können.

Nicola Wannicke^{BIO}, Maren Voss^{BIO}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Gehring, M. M., Wannicke, N. (2014). Climate change and regulation of hepatotoxin production in Cyanobacteria. *FEMS Microbiol. Ecol.* 88: 1-25, doi: 10.1111/1574-6941.12291

Endres, S., Unger, J., Wannicke, N., Nausch, M., Voss, M., Engel, A. (2013). Response of *Nodularia spumigena* to pCO_2 - Part 2: exudation and extracellular enzyme activities. *Biogeosciences* 10: 567-582, doi: 10.5194/bg-10-567-2013

Unger, J., Endres, S., Wannicke, N., Engel, A., Voss, M., Nausch, G., Nausch, M. (2013). Response of *Nodularia spumigena* to pCO_2 - Part 3: turnover of phosphorus compounds. *Biogeosciences* 10: 1483-1499, doi: 10.5194/bg-10-1483-2013

Wannicke, N., Korth, F., Liskow, I., Voss, M. (2013). Incorporation of diazotrophic fixed N_2 by mesozooplankton - case studies in the southern Baltic Sea. *J. mar. syst.* 117–118: 1-13, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2013.03.005>



Abb. 3. Kleinskalige Experimente (50 l Beutel, gefüllt mit der natürlichen Planktongemeinschaft der Bucht Melenara, Gran Canaria). / Fig. 3. Small scale experiments (50 l plastic bags filled with a natural plankton community of Melenara Bay, Gran Canaria). (Foto / Source IOW).

2.3 Forschungsschwerpunkt 3: Ökosysteme im Wandel

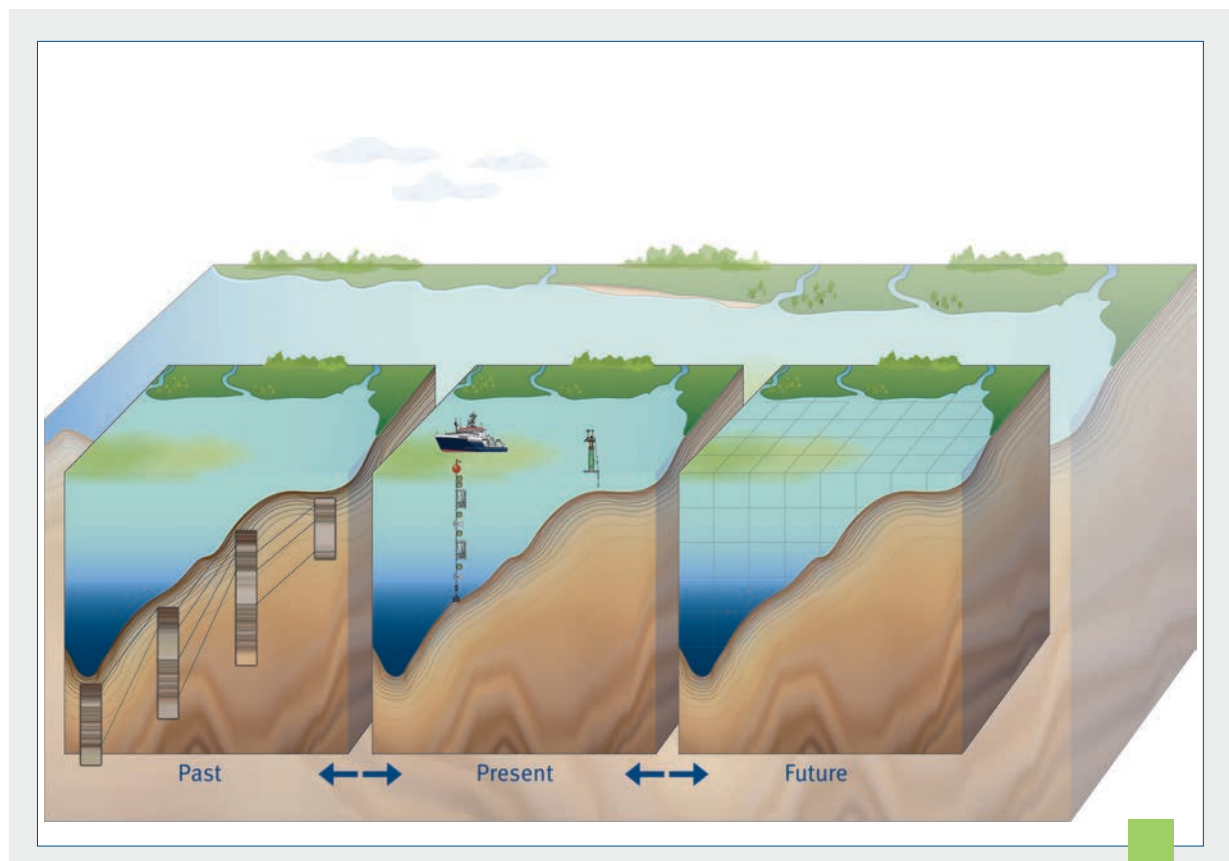
Im Forschungsschwerpunkt 3 (FS 3) werden die wissenschaftlichen Erkenntnisse über kleinskalige (FS 1) und beckenweite Prozesse (FS 2) mit dem Faktor Zeit kombiniert. Die WissenschaftlerInnen wollen herausfinden, wie sich die Ostsee und alle darin ablaufenden Prozesse im Laufe von Jahrzehnten, Jahrhunderten 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, 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

Dr. Thomas Neumann, Prof. Dr. Helge Arz



25 Jahre Fernerkundung der Ostsee – Das Temperatur-Rekordjahr 2014

25 years remote sensing of the Baltic Sea – The temperature record year 2014

Since 25 years, satellite data are used to assess the development of Sea Surface Temperatures (SST) of the Baltic Sea (1990–2014). 2014 was by far the warmest year during this period. The annual average was approximately 1.2 K above the long-term average. All months except February and June have contributed. The months July and August played a special role in the northern Baltic Sea. Unusually high temperatures led to anomalies of up to +5 K in the northern Baltic. The monthly mean values were the respective highest since 1990. In the western Baltic Sea, the anomalies were almost in all months +1 to +3 K. It belonged in January, October, and November to the warmest months respectively since 1990. February was in the Arkona and Bothnian Seas the coldest month of the year and March in the Gotland Sea. The 4th of February was the coldest day of the entire Baltic Sea. Except in the Mecklenburg Bight August was the warmest month and 28th of July was with 21–25 °C the warmest day.

Seit 25 Jahren analysiert die Arbeitsgruppe Fernerkundung am IOW die Entwicklung der Wasseroberflächentemperatur (SST) der Ostsee. Grundlage sind Daten der amerikanischen NOAA- und europäischen

MetOp- Wettersatelliten, die dem IOW vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie zur Verfügung gestellt werden.

Das Jahr 2014 war mit Abstand das wärmste Jahr im Beobachtungszeitraum. Das Jahresmittel lag mit ca. 1.2 K über dem langjährigen Mittelwert. Dazu haben alle Monate außer Februar und Juni beigetragen. Einen besonderen Anteil hatten die Monate Juli und August in der nördlichen Ostsee. Hier führten ungewöhnlich hohe Temperaturen zu Anomalien von bis zu +5 K. Die Monatsmittel waren die jeweils höchsten seit Beginn der Beobachtung. Die westliche Ostsee lag fast in allen Monaten mit +1 bis +3 K über den langjährigen Mittelwerten. Dabei gehörten der Januar, Oktober und November zu den jeweils wärmsten Monaten seit 1990. Der Februar war in der Arkonasee und in der Bottensee der kälteste Monat des Jahres, der März in der Gotlandsee. Der 04.02. war der kälteste Tag. Der August war fast in allen Gebieten der wärmste Monat und der 28.07. war mit 21–25°C der wärmste Tag.

Die Kälte- und Wärmesummen der Lufttemperatur von Warnemünde geben Aufschluss über die Strenge

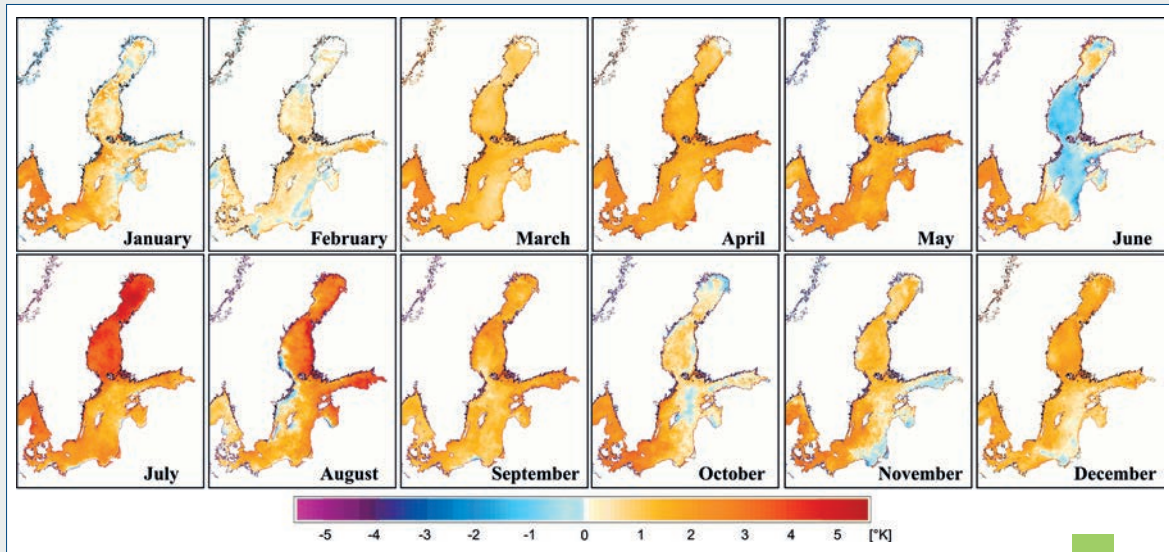


Abb. 1. SST-Anomalien der Monatsmitteltemperatur der Ostsee im Jahre 2014 bezogen auf die langjährigen Mittel 1990–2014. / Fig. 1. SST anomalies of the monthly mean temperature of the Baltic Sea in 2014, related to the longterm mean 1990–2014.

des Winters und den Verlauf des Sommers. Sie helfen bei der Bewertung der SST der Ostsee. Der Winter 2013/14 gehörte mit einer Kältesumme von 66 K d (Kelvin days) zu den wärmsten Wintern seit 1948. Diese Kältesumme beruhte allein auf dem Monat Januar, der damit wesentlich kälter war als das langjährige Januarmittel (39,1 K d). In den anderen Wintermonaten gab es keine Tagesmitteltemperatur unter 0°C. Die Wärmesumme des Jahres lag mit 236,9 K d weit über dem langjährigen Mittelwert (150 K d). Geprägt wurde das durch die Monate Mai und Juli bis Oktober, wobei der Juli mit 117,7 K d (56,4 K d) am wärmsten war.

Die Anomalien der Monatsmittel zeigen die generelle Entwicklung der SST für die gesamte Ostsee (Abb. 1). Der Jahresgang in der zentralen Arkona-, Gotland- und Bottensee ist in Abb. 2 dargestellt.

Nach einer milden ersten Januarhälfte sorgte ein Kälteeinbruch ab ca. 20.01.2014 für eine starke Abkühlung bis Anfang Februar. Trotzdem war der Januar mit Anomalien von +2 K nach 2007 der zweitwärmste Januar der letzten 25 Jahre in der westlichen Ostsee. Der Februar lag im Bereich der langjährigen Mittelwerte und war in der Arkonasee und in der Bottensee der kälteste Monat des Jahres. Der 4.02. war der kälteste Tag des Jahres in der gesamten Ostsee. Von März bis Mai waren in der gesamten Ostsee

Anomalien von +1 bis +3 K zu verzeichnen. Dadurch war der März wie üblich der kälteste Monat in der Gotlandsee.

Der Mai war mit +2 K bis +3 K besonders warm und war nach 2008 der zweitwärmste Mai seit 1990. Im Mai und besonders im Juni war der typische Nord-Süd Gradient mit ca. 8 K sehr stark ausgeprägt (Abb. 2). Nur der Juni wies in der zentralen und nördlichen Ostsee klare beckenweite negative Anomalien bis -2 K auf. Vom 22. bis 27.07. war die nördliche Ostsee wärmer als die anderen Teile, wodurch die ausgeglichenen Monatsmittel von etwa 19–21°C zustande kamen. Dadurch lagen die Monatsmittel der SST in den drei Becken (Abb. 2) sehr dicht beieinander, was sich im August ähnlich fortsetzte. Der Juli 2014 war in der gesamten nördlichen Ostsee mit außergewöhnlichen Anomalien von bis zu +5 K (Abb. 1) der wärmste Juli seit 1990. In der Mecklenburger Bucht war der Juli ebenfalls der wärmste Monat, ansonsten der August. Der wärmste Tag war insgesamt der 28.07. mit Wassertemperaturen von 21–25°C. Im Oktober und November erreichten die Anomalien Werte von bis zu +3 K. Beide Monate entwickelten sich zu den jeweils wärmsten Monaten der letzten 25 Jahre in der westlichen Ostsee.

Insgesamt war 2014 das wärmste Jahr seit 1990 und lag ca. 1,2 K über dem langjährigen Mittelwert

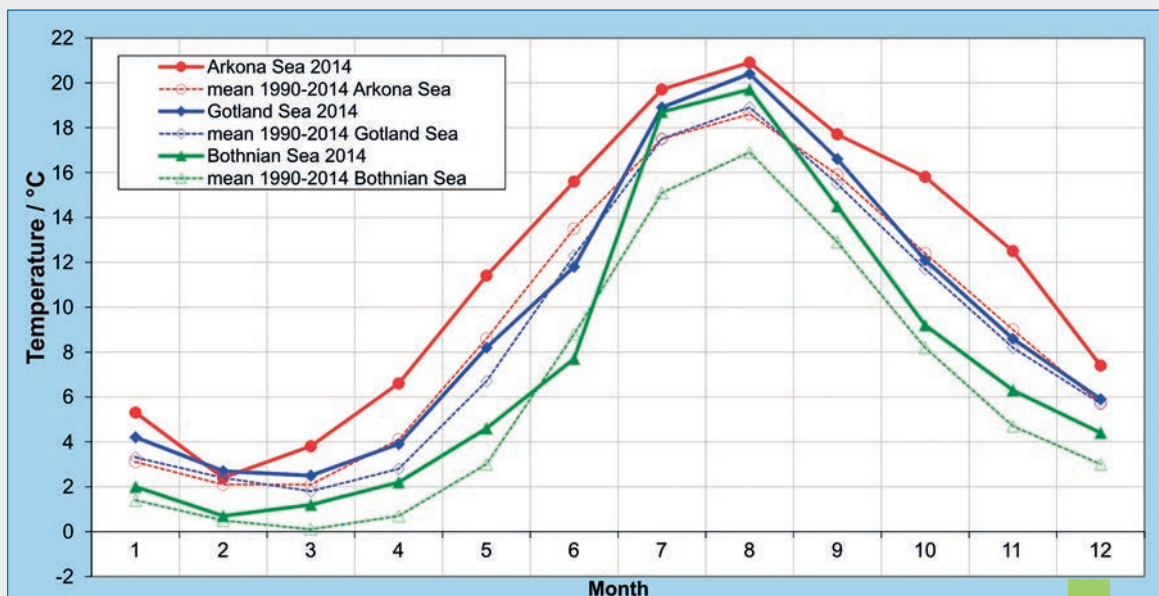


Abb. 2. Saisonaler Verlauf der Wasseroberflächentemperatur in der zentralen Arkona-, Gotland- und Bottensee des Jahres 2014 im Vergleich zum jeweiligen 25-Jahresmittel (1990-2014). / Fig. 2. Seasonal pattern of the sea surface temperature in the central Arkona-, Gotland- and Bothnian Sea in 2014 compared to the corresponding 25-years annual average (1990-2014).

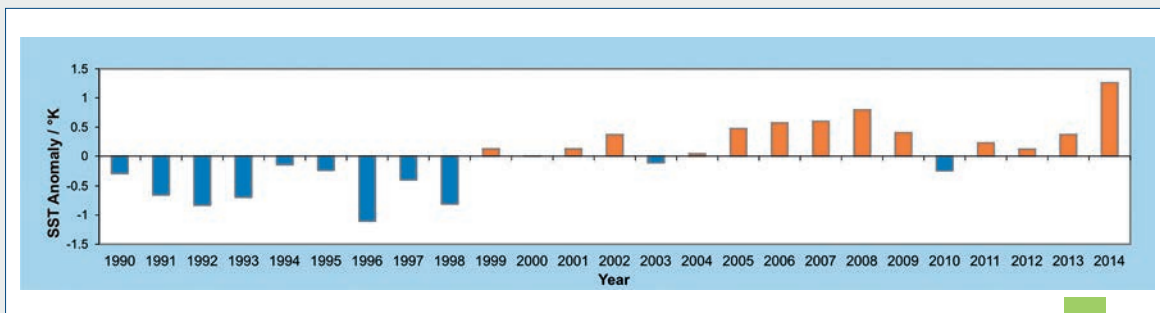


Abb. 3. Anomalien der Jahresmitteltemperatur der gesamten Ostsee der letzten 25 Jahre (1990–2014). / Fig. 3. Anomalies of the annual mean temperature of the last 25 years considering the whole Baltic Sea (1990–2014).

der Periode 1990-2014 und 0,4 K über dem bisher wärmsten Jahr 2008. Der rasante Temperaturanstieg um die Jahrhundertwende hatte im Jahr 2008 sein bisheriges Maximum. Nach einer Stagnationsphase von 5 Jahren folgt das Jahresmittel 2014 mit dem extrem hohen Wert dem bisherigen positiven Trend.

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

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Nausch, G., Naumann, M., Umlauf, L., Mohrholz, V., Siegel, H. (2014): Hydrographisch-hydrochemische Zustandseinschätzung der Ostsee 2013. Meereswiss. Berichte Warnemünde 93, 1-105.

Siegel, H., Gerth, M. (2014). Development of Sea Surface Temperature in the Baltic Sea in 2013. HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets 2014. Online. [3.11.2014], <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/>.

Langzeitliche Variationen der Primär- und Exportproduktion vor dem Hintergrund variierender physikalischer Steuergrößen im Madeira Becken des subtropischen Nordostatlantiks.

Long-term variability of primary and export production against the background variations of physical forcing in the Madeira Basin of the subtropical Northeast Atlantic.

The study area in this project focuses on the Kiel276 time series station at 33°N, 22°W in the Madeira Basin in the subtropical Northeast Atlantic. The Kiel276 time series spanning from 1980 to presence, are unique worldwide, allowing for the first time to investigate climate relevant signals based on in-situ observations. In the framework of the project 'Decadal variability of primary and export production in the Madeira Basin' (DFG, WA2175/5-1) we used in-situ data from Kiel276 to investigate decadal and inter-decadal changes in the physical and biogeochemical properties and place the results into context of climate variability. The Azores Current frontal system forms the northern border of the anticyclonic gyre in the subtropical North Atlantic. In this study therefore we focus on the importance of the Azores frontal system for the formation of particle flux, its modifications and transports in the water column by considering time scales ranging from seasons to several decades.

Bei 33° Nord und 22° West mitten im Nordostatlantik – etwa auf halber Strecke zwischen den Azoren und der Insel Madeira – befindet sich Kiel276, das weltweit einzigartige Azoren-Observatorium (Abb. 1). Die Station Kiel276 besteht aus einer 5 km langen Instrumentenkette, die mit einem 1,3 t schweren Gewicht in 5200 m Tiefe am Meeresboden verankert ist. Eine Auftriebsboje 200 m unter der Wasseroberfläche hält die Leine und die daran befestigten Messinstrumente aufrecht in der Wassersäule. Die Zeitreihen der Kiel276, die sich von 1980 bis in die Gegenwart erstrecken, stellen weltweit einen einzigartigen Datensatz zu Wassertemperatur und Strömung in unterschiedlichen Tiefen dar. Dieser ermöglicht es uns erstmalig Analysen bezüglich langzeitlicher dekadischer und interdekadischer Variabilität von physikalischen und biogeochemischen Parametern für den Bereich des subtropischen Nordost Atlantiks,

basierend auf *in-situ* Beobachtungen, durchzuführen und diese in Zusammenhang mit einer möglichen Klimavariabilität zu interpretieren.

Das Projekt „Dekadische Variabilität der Primärproduktion und Exportproduktion im Madeira Becken“ wurde durch die DFG (WA2175/5-1) über drei Jahre finanziert (7/2011–6/2014) mit dem Ziel, die beobachtete zeitliche Variabilität biologischer Parameter an die physikalischen Prozesse in der Atmosphäre

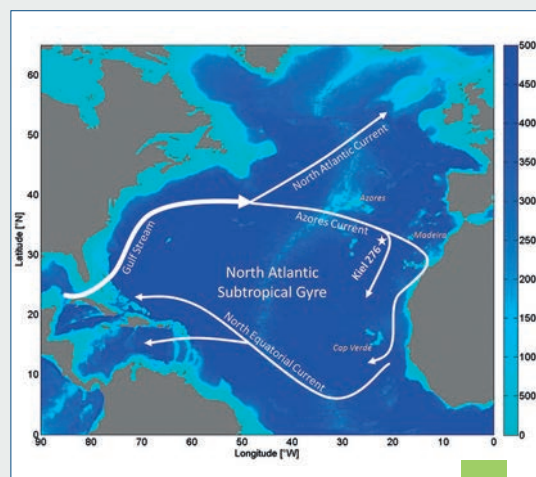


Abb. 1. Die Position der Kiel276 Langzeitverankerung in der North Atlantic Subtropical Gyre Provinz. Eingezeichnet sind der Nordatlantische Strom, der Azoren Strom, der Kanaren Strom sowie der Nordäquatoriale Strom. Die Aufteilung des oberflächennahen Wassers in kälteres Wasser aus dem temperierten Atlantik und wärmeres Wasser des subtropischen Atlantiks fällt mit dem Bereich der Azores Front zusammen. / Fig. 1. The position of the Kiel276 time series station within the North Atlantic subtropical Gyre province is shown relative to the North Atlantic Current, the Azores Current, the Canary Current and the North Equatorial Current. The border between the cold waters from the temperate Atlantic and the warm waters from the subtropical Atlantic falls together with the Azores Front.

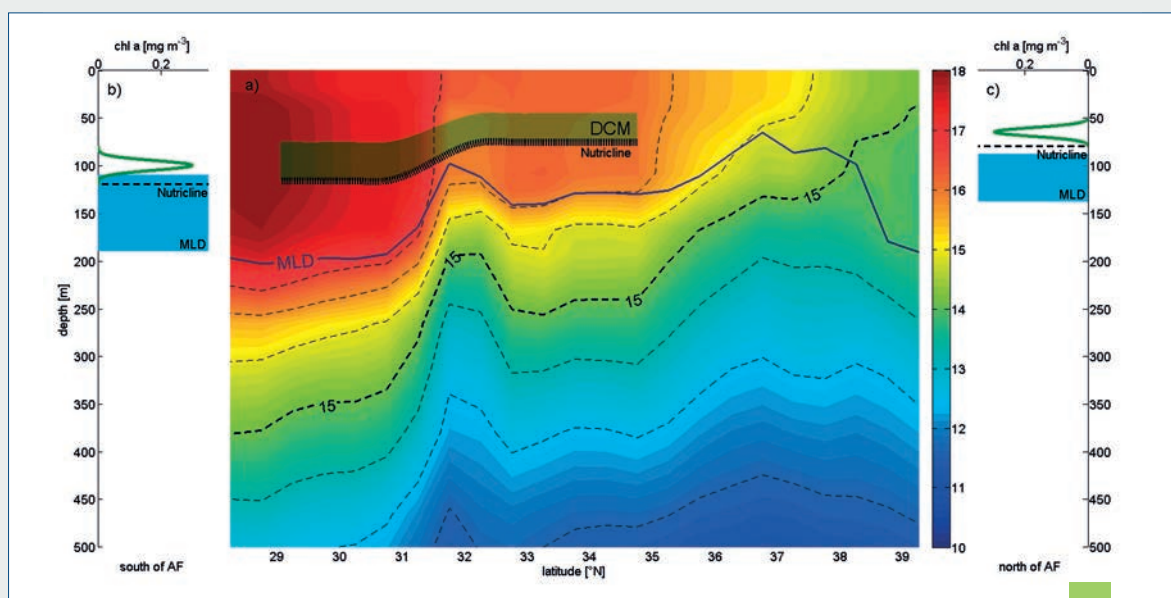


Abb. 2. Temperaturverteilung im März 2002 anhand der SODA POP Daten sowie die Durchmischungstiefe (Mitte). Im Bereich der Azoren Front (31.5°N) sind das tiefe Chlorophyll a Maximum (DCM) und die Nutrikline eingezeichnet. In b) und c) ist das DCM zwischen 80 und 120 m Tiefe südlich der Front und in 50 bis 80 m Tiefe nördlich der Front gezeigt. Zusätzlich sind die winterliche Durchmischungstiefe (gestrichelte Linie) und die Nitratkonzentrationen, gemessen auf POS349 im April 2007 (rote Punkte), gezeigt. / Fig. 2. Temperature distribution from March 2002 derived from SODA POP and the mixed layer depth (MLD) is shown (center). In the region directly located at the AF (31.5°N) the deep chlorophyll a maximum (DCM) and the nutricline is schematically assigned. b) and c) show schemes of the DCM in 80 - 120 m south to the AF and in 50 - 80 m north to the front as well as the nutricline. Also displayed are the depth range of the winter MLD derived from SODA POP, and nitrate measurements of the cruise POS349 (red circles) in April 2007. (Grafik / Graph Fründt und Waniek, 2012)

und der Wassersäule zu koppeln. Die hierfür zentrale Station Kiel276 liegt im Einflussbereich der so genannten Azoren Front, die eine Grenze zwischen kaltem, nährstoffreichem Wasser des temperierten Atlantiks und warmem, nährstoffarmem Wasser aus den Subtropen darstellt.

Allerdings ist diese Front an der Oberfläche nicht sichtbar und damit mit Hilfe von Satelliten nicht zu erfassen. Sie kann lediglich direkt durch die Erfassung der Lage der 15°C Isotherme bzw. deren Verlagerung von 300 m Tiefe auf ca. 200 m Tiefe detektiert werden. Basierend auf Daten der Kiel276 und zahlreichen *in-situ* Messungen zeigten wir, dass die regelmäßige Nord-Süd Wanderung der Azoren Front über die Position der Langzeitstation Kiel276 hinweg, als Ursache für die ausgeprägte zwischenjährige Variabilität der biogeochemischen Charakteristika in der Region anzusehen ist.

Die Verlagerung der Front bringt unterschiedliche Wasserkörper in die Region, wodurch die Ausprägung der durchmischten Schicht nachhaltig verändert wird (Abb. 2). Im Gegensatz zu unseren früheren

Erwartungen wurde eine flachere durchmischte Schicht nördlich der Azoren Front, also im temperierten Nordostatlantik, zusammen mit einer flacheren Nutrikline und einem flacheren, tiefen Chlorophyll a Maximum, beobachtet. Südlich der Azoren Front reichte die Durchmischung tiefer, die Nutrikline und das tiefe Chlorophyll a Maximum wurden ebenso in größeren Tiefen beobachtet. Dadurch entstanden Unterschiede in der Nährstoffversorgung sowie dem vorherrschenden Lichtklima und, damit verknüpft, der biologischen Produktion nördlich und südlich der Azoren Front, was sich schließlich im veränderten Partikelexport in die Tiefsee widerspiegelte.

Anhand der Strömungsmesser-Registrierungen aus zwei Tiefen in der Thermokline (240 m und 500 m) haben wir gezeigt, dass es signifikante Unterschiede zwischen den untersuchten Dekaden (1980–2009) z.B. bezüglich der Temperaturentwicklung gab. In den 1980ern zeigten beide untersuchten Tiefen im Durchschnitt eine Temperaturabnahme, die in 500 m noch stärker ausfiel als im oberen Bereich (Abb. 3). Die simultane Abnahme der Temperatur in beiden Tiefen wurde dahingehend interpretiert, dass in

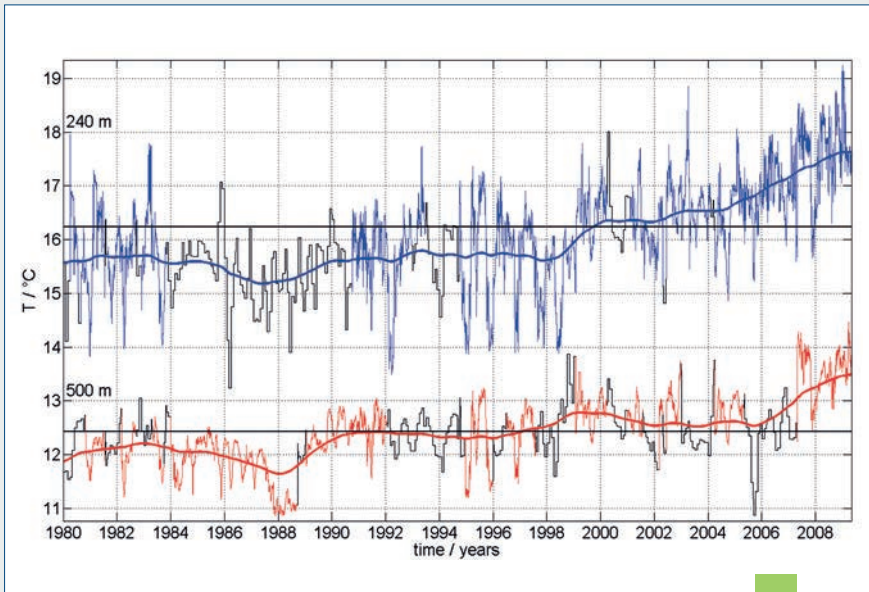


Abb. 3. Entwicklung der mittleren täglichen Temperaturen (1980-2009) in 240 m und 500 m. Rote und blaue dünne Linien zeigen die Verankerungsdaten der Kiel276, wohingegen die schwarzen Linien die SODA POP Daten markieren. Die dicken Linien in Blau und Rot zeigen die tiefpassgefilterten Zeitreihen über 3 Jahre. / Fig. 3. Daily temperature development (1980-2009) at 240 m and 500 m. Red and blue thin lines, respectively, indicate periods where Kiel276 mooring data were available. Black thin lines show intervals filled in with SODA POP data. The data sets were low pass filtered over three years (red and blue bold). (Grafik / Graph Fründt et al., 2013).

Temperatur festgestellt werden, woraus ein niedrigerer Gradient in der unteren Schicht als in 240 m Tiefe resultierte. Diesbezügliche Aussagen über die Entwicklung unterhalb der Thermokline gab es aus diesem Bereich des Nordostatlantik bisher nicht. Im Vergleich der beiden Tiefen in der Thermokline zeigte sich, dass die Nord Atlantische Oszillation (NAO) einen entscheidenden Einfluss auf die Strömungsrichtung hatte. Im Bereich der Perioden von vier bis sechs Jahren war die Korrelation zwischen NAO und der Strömungsrichtung in beiden Tiefen gleich stark. Dies lässt darauf

der gesamten Thermokline ein rückläufiger Trend vorherrschte. Für das Ende der 1980er und Anfang der 1990er wurde eine Erwärmung in der unteren Schicht der Thermokline gezeigt, welche jedoch in der oberen Thermokline ausblieb. Die Temperaturen der oberen Schicht führten die Abnahme aus den 1980ern fort, die Stärke der Temperaturabnahme belief sich jedoch mit $-0,03^{\circ}\text{C a}^{-1}$ auf nur noch 25% der Abnahme in den 1980ern. In der unteren Thermokline dagegen gab es über das ganze Jahrzehnt eine leichte Erwärmung. Über die gesamte Thermokline betrachtet sind die Temperaturen in den 1990ern einigermaßen stabil geblieben, da die mittleren Gradienten pro Jahr nur einen Bruchteil der Werte aus dem vorigen und auch aus dem folgenden Jahrzehnt betragen. So kann man die 1990er als eine Art Wendepunkt ansehen, der die Verbindung zwischen den abnehmenden Temperaturen der 1980er und den zunehmenden der 2000er herstellt. In den 2000ern erfolgte eine starke Temperaturzunahme, die mit einer Steigung in der oberen Thermokline fast doppelt so stark ausfiel wie in der unteren Schicht (Abb. 3), was auf die vier Jahre später einsetzende Erwärmung in der unteren Schicht zurückgeführt wurde. In 500 m Tiefe konnte während der ersten Jahre dieses letzten Jahrzehnts eine durchschnittlich gleichbleibende

schließen, dass durch den Einfluss der NAO die Strömungsrichtungen von 1980 bis 2000 in 240 m und 500 m konform miteinander liefen. Mit dem Abbruch der Korrelation zwischen den Strömungsrichtungen und der NAO 2002 in 240 m und 2000 in 500 m fehlte der führende Faktor der NAO, sodass dies als ein bestimmender Beitrag für die Abkopplung der Strömungsrichtungen beider Tiefen im Jahre 2002 angesehen werden kann.

Joanna Waniek^{CHE}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Fründt, B., Müller, T., Schulz-Bull, D. E., Waniek, J. J. (2013). Long-term changes in the thermocline of the subtropical Northeast Atlantic (33°N , 22°W). *Progress in Oceanography*, 116, 246-260

Fründt, B., Waniek, J. J. (2012). Impact of the Azores Front propagation on deep Ocean particle flux. *Central European Journal of Geosciences*, DOI: 10.2478/s13533-012-0102-2.

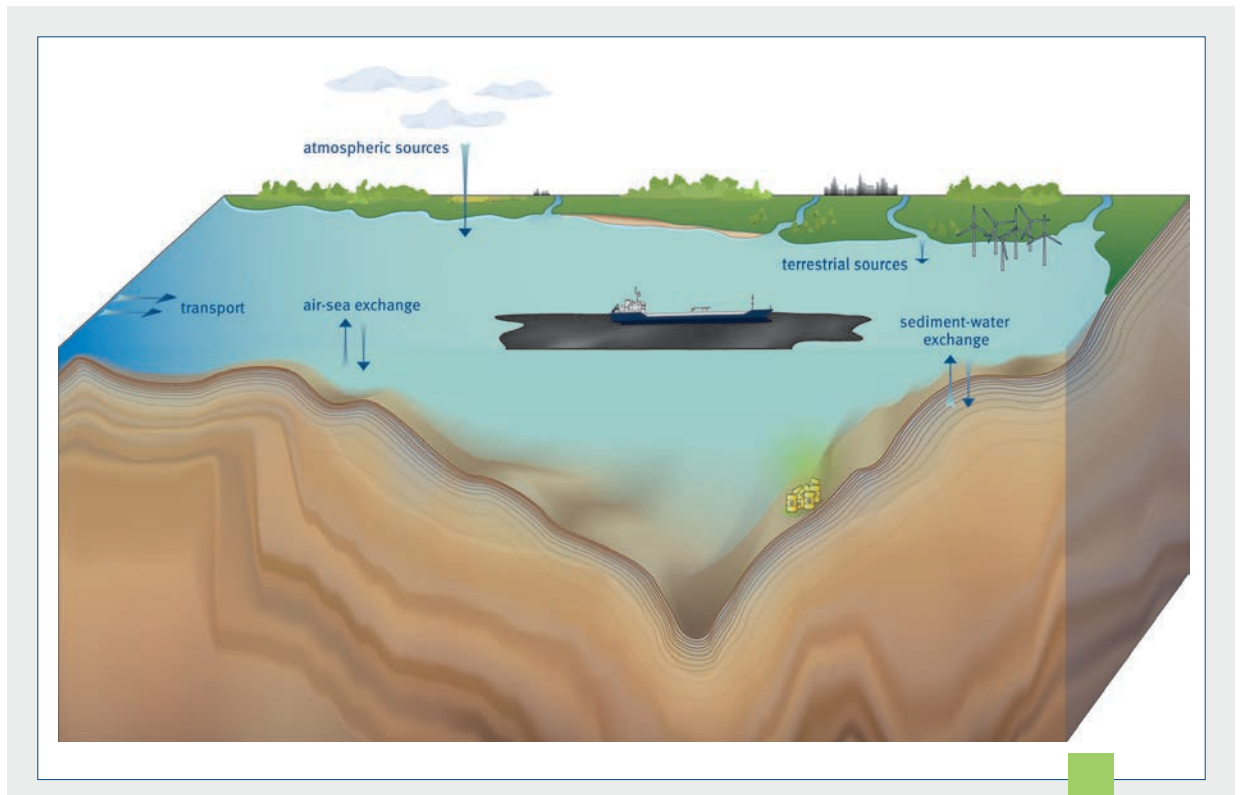
2.4 Forschungsschwerpunkt 4: Küstenmeere und Gesellschaft

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



Entwicklung wissenschaftlicher Grundlagen für die Umsetzung Europäischer Meeresschutz-Richtlinien

Development of a scientific basis for the implementation of European marine policies

Benthic ecosystems and habitats are among the main assessment criteria for the environmental status of our seas in a number of European directives (Habitats Directive, Marine Strategy Framework Directive). They commit the member states to regularly investigate and assess the state of the benthic habitats on the basis of monitoring data. The German Federal Agency for Nature Conservation (BfN) assigned the Leibniz Institute for Baltic Sea Research (IOW) under the framework of three projects to develop and establish an integrative monitoring concept that meets the requirements of all mentioned directives and regional conventions. Besides the development of the monitoring concept, the project also covers the development of state indicators and habitat mapping in designated marine protected areas.

Die Europäische Meerespolitik hat mit der Implementierung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) und der Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) im marinen Milieu die rechtlichen Rahmenbedingungen zum Erhalt der biologischen Vielfalt in den heimischen Meeren geschaffen. Neben den pelagischen Systemen und den ver-

schiedenen Artengruppen der Wirbeltiere (Fische, Vögel, Säugetiere) liegt ein Hauptaugenmerk beider Richtlinien auf den Lebensräumen bzw. Biotopen des Meeresbodens sowie der Vielfalt der assoziierten Gemeinschaften. Aufgabe der Mitgliedsstaaten ist es, den ökologischen Zustand der marinen Lebensräume zu bewerten, ggf. Maßnahmen zur Verbesserung zu initiieren und den Erfolg dieser Maßnahmen zu überwachen (Monitoring). Grundvoraussetzungen für eine nachvollziehbare und belastbare Bewertung des Zustands der benthischen Lebensräume in der Ostsee sind fundierte wissenschaftliche Kenntnisse (1) zur natürlichen Grundausrüstung (Gemeinschaftsstruktur, Diversität) und deren Variabilität, (2) zur Sensitivität der Gemeinschaften gegenüber Stress bzw. Störungen sowie deren Regenerationspotenzial und (3) zur räumlichen Verbreitung der Biotope. Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) als zuständige Fachbehörde hat die Arbeitsgruppe „Ökologie benthischer Organismen“ am Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde seit 2011 mit drei Projekten zur Bearbeitung dieser wissenschaftlichen Fragestellungen beauftragt.

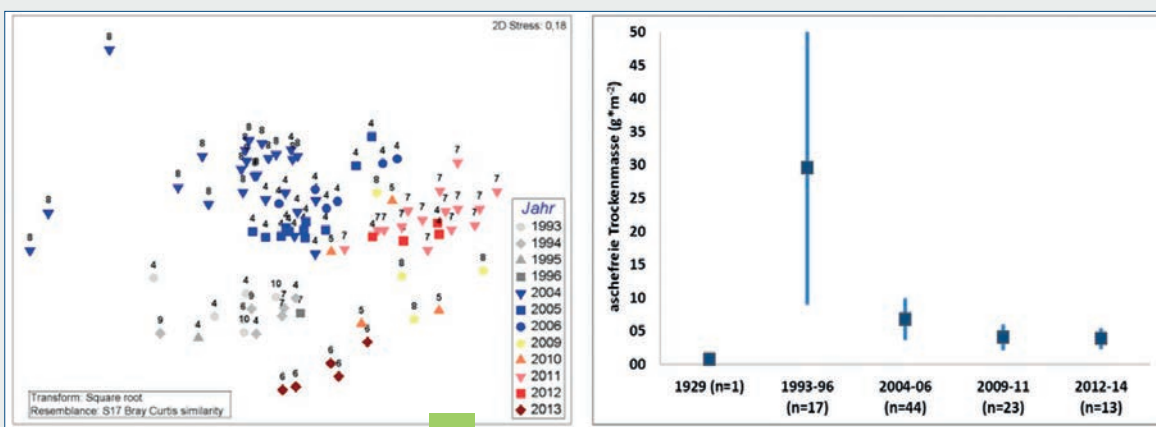


Abb. 1. Sowohl die Gemeinschaftsstruktur im zweidimensionalen Abbild einer MDS-Analyse (links) als auch die Biomasse (rechts) deuten auf starke Veränderungen auf der Oderbank in den letzten 20 Jahren hin. Abbild MDS: Symbole = Jahre, Zahlen über den Symbolen = Beprobungsmonat. / Fig. 1. Both community structure (left) and overall biomass (right) show distinct changes in the macrobenthic community on the Oderbank within the last 20 years.

Langzeitdatenreihen sind auch in der Benthosbiologie eine etablierte Methode sowohl zur Erfassung der natürlichen Variabilität als auch von dauerhaften Veränderungen von Gemeinschaften. Allerdings konzentrierte sich das bisherige Monitoringprogramm in den küstenfernen Gebieten auf die tieferen Rinnen und Becken, um dort die Auswirkungen von Sauerstoffmangelereignissen zu dokumentieren. Ausgehend von der FFH-Richtlinie waren nun im Rahmen der BfN-Projekte zunächst die Lebensraumtypen „Sandbänke“ und „Riffe“, später zur Umsetzung der MSRL auch andere Biotoptypen wie beispielsweise Schill und Grobsubstrate, in das Überwachungsprogramm zu integrieren. Für die meisten dieser Lebensräume stehen nur begrenzt ältere Daten zur Verfügung. Die Oderbank (FFH-Lebensraumtyp Sandbank) wurde beispielsweise Mitte der 1990er Jahre im Rahmen des TRUMP-Projektes ebenso intensiv untersucht wie in den Jahren 2004–06 für die Ausweisung der Meeresschutzgebiete. Seit 2009 werden die benthischen Gemeinschaften der Oderbank nun regelmäßig erfasst. Ein Vergleich der Gemeinschaftsstruktur zeigt, dass die Unterschiede zwischen diesen drei Untersuchungszeiträumen (Mitte der 1990er Jahre, 2004–2006 und seit 2009) deutlich größer sind als die interannuelle und saisonale Variabilität der Gemeinschaft (Abb 1, links). Dabei hat sich nicht nur die Gemeinschaftsstruktur

verändert, sondern auch die Gesamt-Biomasse der makrobenthischen Gemeinschaft als Maß für die benthische Sekundärproduktion (Abb. 1, rechts). Diese hat seit Mitte der 1990er Jahre deutlich (Faktor 5–6) abgenommen, ist aber immer noch höher als in den 1920er Jahren, aus denen allerdings auch nur Daten von einer Station vorliegen. Da filtrierende Muscheln einen Großteil der Biomasse stellen, könnte eine reduzierte Nahrungsverfügbarkeit durch geringere Nährstofffrachten bzw. geringere pelagische Produktion eine Ursache sein. Aber auch andere Ursachen wie verstärkter Prädationsdruck, beispielsweise durch Seevögel, kommen in Betracht. Da die MSRL vorherrschende und besondere Biotoptypen unterscheidet, musste ein System zur Identifikation und Klassifikation der weiteren relevanten Biotope entwickelt werden, auf dessen Grundlage die räumliche Verbreitung der Biotoptypen erfolgen sollte. Ein Klassifikationssystem steht mit dem HELCOM Underwater Biotope System (HUB) seit kurzer Zeit zur Verfügung. An dessen Entwicklung war das IOW im Rahmen des HELCOM Projektes „Red Listed Habitats“ intensiv beteiligt. Ausgehend von der Modellierung zur Verbreitung der wichtigsten Muschelarten wurden die Verbreitung der wichtigsten Gemeinschaften in der deutschen Ostsee modelliert (Abb. 2) und diese mit den relevanten abiotischen Informationen wie Sedimenttypus, Salzgehalt, Ba-

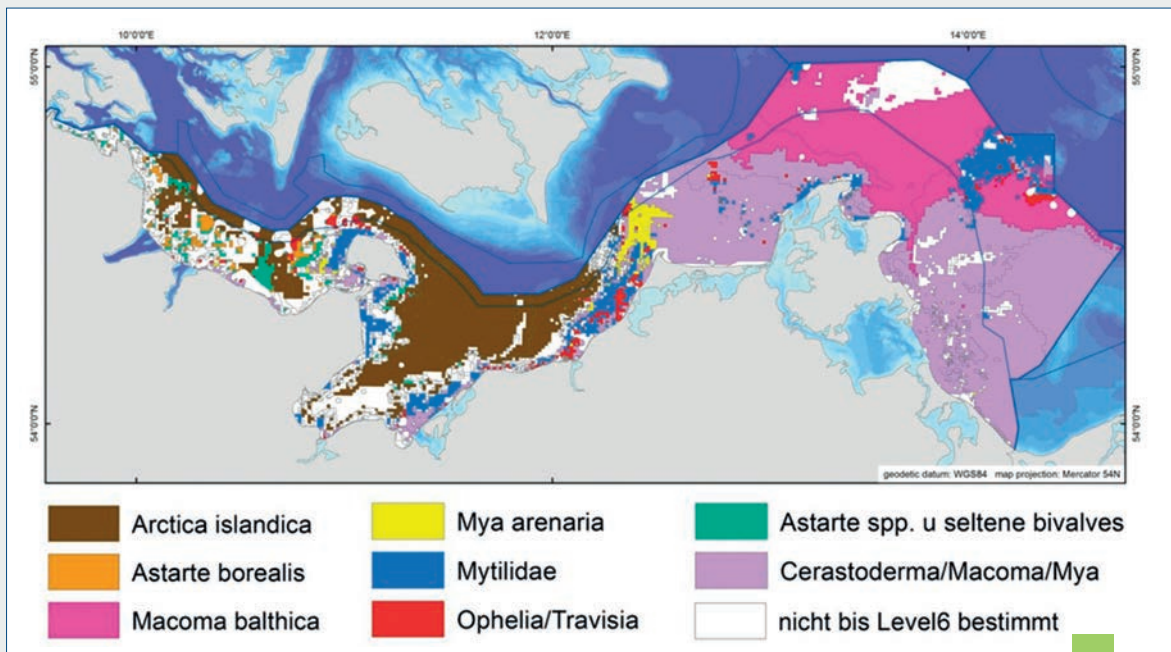


Abb. 2. Die Modellierung der flächenhaften Verbreitung der häufigsten Gemeinschaften bildete eine Grundlage für die flächendeckende Biotopkarte. / Fig. 2. Distribution maps of major macrobenthic communities were the basis for the full-coverage biotope-map.

thymetrie und Lichteindringtiefe zu einer flächendeckenden, grobskaligen HUB-Biotopkarte verknüpft.

Diese Biotopkarte bildet nun eine Grundlage für die Etablierung eines Monitoringkonzepts, das unter Berücksichtigung der Berichtszeiträume der beiden Richtlinien die Überwachung des Umweltzustands des Meeresbodens zulässt. Die Bewertung erfolgt nach MSRL durch so genannte „Indikatoren“, in denen sich der spezifische Zustand einzelner Ökosystemkomponenten widerspiegeln soll. Für das Makrozoobenthos konnte hier teilweise auf Entwicklungen aus der Wasserrahmenrichtlinie zurückgegriffen werden. In den etablierten Indizes werden häufig Artenvielfalt und die Verbreitung sensibler Arten für die Zustandsbewertung herangezogen. Der reduzierte Salzgehalt der Ostsee wirkt aber als permanenter natürlicher Stressfaktor negativ auf die Artenvielfalt ein, so dass insbesondere Arten, die sensitiv gegenüber Veränderungen in ihren Lebensbedingungen reagieren, im Brackwasser natürlicherweise seltener anzutreffen sind. Infolgedessen wird für diese Gebiete häufig ein schlechter Umweltzustand

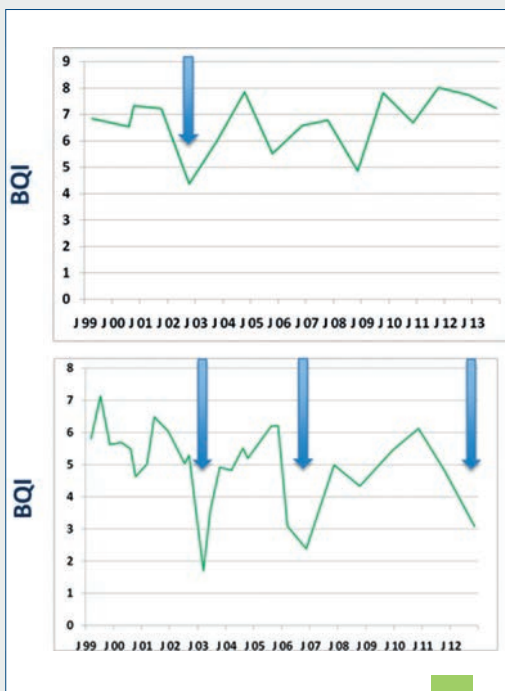


Abb. 3. In den Zeitreihen von zwei Monitoringstationen (012 oben, Hoz4 unten) in der Mecklenburger Bucht konnte der Einfluss von starkem Sauerstoffmangel (blaue Pfeile) auf den BQI gezeigt werden. / Fig. 3. The impact of strong oxygen depletion events (blue arrows) on the BQI was obvious in the long-term data of two stations in the Mecklenburg Bay.

ausgewiesen, obwohl die präsenste Gemeinschaft den natürlichen Zustand darstellt. Die scheinbare Sensitivität von einzelnen Arten gegenüber Veränderungen der Umweltbedingungen kann sich zudem regional unterscheiden, beispielsweise durch veränderten Konkurrenzdruck oder die Anwesenheit kryptischer Arten. Ein Index, der diese Sensitivitätsänderung berücksichtigt, ist der Benthic Quality Index (BQI). Ausgehend von den BfN-Projekten wurde im Rahmen des HELCOM CoreSet-Projektes eine ostseeweite Fallstudie zur Adaptation dieses Indikators gestartet und zum Abschluss gebracht. Erste Praxistests an Monitoringstationen deuten auf eine ausreichende Sensitivität des Indikators gegenüber starkem Sauerstoffmangel hin (Abb. 3).

Für die weitere wissenschaftliche Begleitung dieses Prozesses wird das IOW noch weitere 4 Jahre durch das BfN gefördert. Hauptaugenmerk in dieser zweiten Projektphase werden die Entwicklung einer hoch auflösenden Biotopkarte vor allem der heterogenen Bereiche mit teilweise hoher zeitlicher Dynamik (Grobsubstrate, küstenferne Riffe), die biotopspezifische Entwicklung bzw. Anpassung weiterer Indikatoren sowie die Etablierung des Monitorings für alle relevanten Biotoptypen sein.

Alexander Darr^{BIO}, Kerstin S. Schiele^{BIO},
Michael L. Zettler^{BIO}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Avellan, L., Haldin, M., Boedeker, D., Darr, A., Fürhaupter, K., Haldin, J., Johansson, M., Karvinen, V., Kautsky, H., Kontula, T., Leinikki, J., Näslund, J., Warzocha, J., Laamanen, M. (2013). Red List of Baltic Sea underwater biotopes, habitats and biotope complexes. Baltic Sea Environmental Proceedings No. 138.

Darr, A., Gogina, M., Zettler, M. L. (2014). Detecting hot-spots of bivalve biomass in the south-western Baltic Sea. *Journal of Marine Systems* 134: 69-80

Zettler, M. L., Proffitt, C. E., Darr, A., Degraer, S., Devriese, L., Greathead, C., Kotta, J., Magni, P., Martin, G., Reiss, H., Speybroeck, J., Tagliapietra, D., Van Hoey, G., Ysebaert, T. (2013). On the myths of indicator species: issues and further consideration in the use of static concepts for ecological applications. *PLoS ONE* 8(10): e78219.

Neue Wasserqualitätszielwerte für die deutschen Ostseegewässer

New water quality targets for German Baltic Sea waters

In close collaboration, scientists and representatives of authorities developed new target values defining the good ecological state by using a spatial-explicit approach combining ecosystem models and the present observed water quality with respect to nutrients and chlorophyll a for all German Baltic Sea waters. The target values serve as basis for the implementation of EU's Marine Strategy Framework Directive and Water Framework Directive. The proposed target values from the integrated modelling are consistent among each other and beyond spatial limits, since the specific situation of every single water body is incorporated. To achieve the proposed water quality targets, stronger nitrogen input reductions are necessary than claimed by the Baltic Sea Action Plan of HELCOM.

Sowohl die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL), wie auch die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) haben das Ziel einen guten Umweltzustand zu erreichen oder zu erhalten. Die MSRL ist dabei auf die offene See fokussiert, während die WRRL auf die Wasserkörper bis zu einer Entfernung von 1 Seemeile von der Küste abzielt. Im Rahmen einer umfangreichen Anfangsbewertung konnte gezeigt werden, dass weder die deutschen Wasserkörper entlang der

Ostseeküste noch die zentralen Becken der südlichen Ostsee dem guten Umweltzustand genügen. Zur ostseeweiten Erreichung des guten Umweltzustandes wurde 2007 der HELCOM Baltic Sea Action Plan (BSAP) beschlossen, wobei sowohl die Wasserqualitätsziele für die einzelnen Teilgebiete der Ostsee wie auch die verbindlichen Nährstoffreduktionen für die einzelnen Länder 2013 überarbeitet wurden.

Zur Begleitung des Prozesses zur Umsetzung der MSRL und der WRRL in Bezug auf die Eutrophierung der deutschen Ostsee hatte sich im Jahr 2012 eine Arbeitsgruppe gebildet, in der Vertreter aller betroffenen Behörden (Umweltbundesamt, Landesumweltämter von Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein) sowie WissenschaftlerInnen vom IOW und dem Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) eingebunden waren. Zu Beginn der Arbeiten wurde eine Bestandsaufnahme der bestehenden Ansätze zur Ableitung von Wasserqualitätszielen durchgeführt, die eine Reihe von Problemen offen legte. Insbesondere zeigte sich, dass die Zielwerte für die Nährstoff- und die Chlorophyllkonzentrationen nicht zu einander passten und die natürlichen Gradienten zwischen Nährstoffemissionsquellen und der offenen See nicht ausreichend

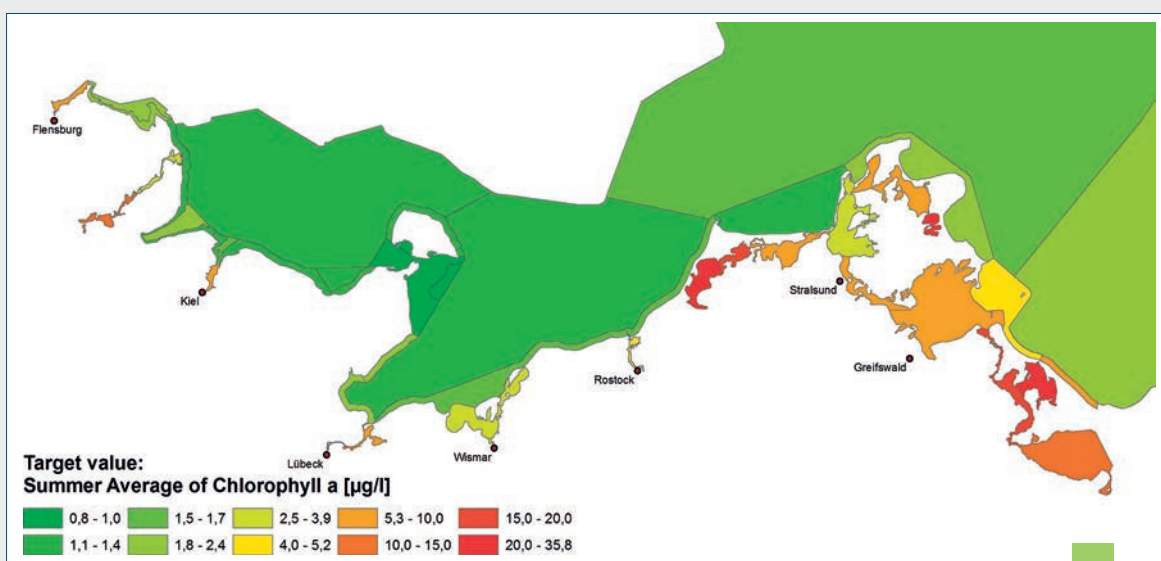


Abb. 1. Überarbeitete Chlorophyllzielwerte für die südwestliche Ostsee. / Fig. 1. Revised Chlorophyll target values for the south-western Baltic Sea.

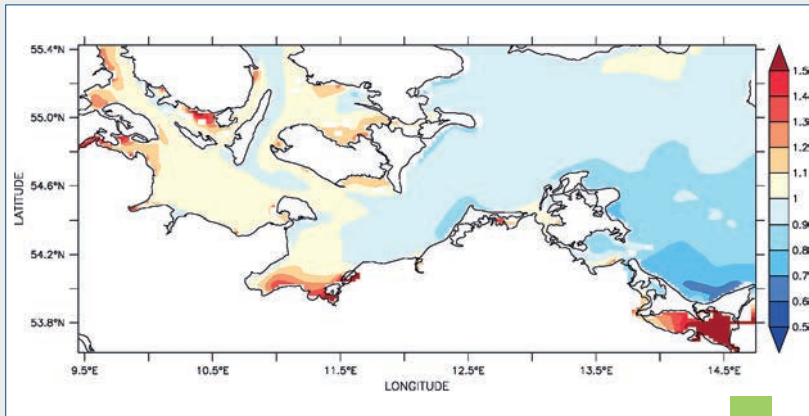


Abb. 2. Verhältnis der simulierten Wasserqualität unter Verwendung der Frachtreduktionen aus dem Baltic Sea Action Plan von 2013 zu den vorgeschlagenen Zielwerten. Die definierten Chlorophyllzielwerte werden in den offenen Seegebieten eingehalten (Verhältnis < 1, blau), während sie sowohl in den meisten küstennahen Wasserkörpern wie auch in der Kieler Bucht nicht erreicht werden (Verhältnis > 1, rot und gelb). / Fig. 2. Ratio of the simulated water quality using the input reduction values from the Baltic Sea Action Plan 2013 to the suggested target values. The defined chlorophyll target values are met in the open Sea (ratio < 1, blue) but are not reached in most coastal waters and Kiel Bight (ratio > 1, red and yellow).

berücksichtigt wurden. Basierend auf der Schwächenanalyse wurden als nächstes Anforderungen definiert, denen ein neuer wissenschaftlicher Ansatz genügen musste. Diese Liste umfasste die folgenden Punkte:

- die spezifische Lage der Wasserkörper sollte berücksichtigt werden, insbesondere der Gewässertyp, sowie die Entfernung zu Nährstoffquellen und Flussmündungen;
- die Zielwerte sollten für alle deutschen Monitoringstationen in der Ostsee, die WRRL-Wasserkörper und auch die relevanten Teilgebiete der Ostsee nach HELCOM bestimmt werden;
- sie sollten mit den Zielwerten, die dem BSAP zugrunde liegen, harmonisiert werden;
- ihr Schwerpunkt sollte auf der Chlorophyllkonzentration liegen, da für diese bereits interkalibrierte Grenzwerte für die B₃-Gewässer existieren, zu denen die Neuberechneten Zielwerte passen mussten;
- an Hand der neuen Zielwerte sollten maximal erlaubte jährliche Frachten für die deutschen Ostseezuflüsse bestimmt werden;
- sie sollten mit einer einheitlichen, wissenschaftlichen Standards genügenden Methode bestimmt werden.

Daneben mussten Referenzbedingungen bestimmt werden, da diese die Grundlage für die Zielwerte darstellen. Es wurden mehrere Alternativen diskutiert, wie z.B. die Rekonstruktion der Wasserqualität

aus Messwerten für die frühen 1960er Jahre oder Modellberechnungen für ein komplett anthropogen-ungestörtes Ökosystem der Ostsee. Am Ende erwies sich die Situation von 1880 als geeignet, da sie vergleichbar mit der Gegenwart in Bezug auf die menschliche Nutzung des Einzugsgebietes ist, aber anhand historischer Makrophytenkarten erkennbar ist, dass noch ein guter Umweltzustand mit hohen Sichttiefen vorlag.

Eine direkte Bestimmung der historischen Wasserqualität ist aufgrund fehlender Messwerte aber nicht möglich. Umgekehrt ist die ausschließliche Rekonstruktion mit einem Modell zwar möglich,

aber auch angreifbar, da es zu viele Unsicherheiten gibt. Da die Landnutzung jedoch vergleichbar mit der heutigen Situation war, konnte das Einzugsgebietsmodell MONERIS vom IGB verwendet werden, um die Nährstofffrachten für die Situation von 1880 abzuschätzen. Diese wurden dann als zentrale Eingangsgröße für das Ostseeökosystemmodell ERGOM-MOM des IOW verwendet, um die Veränderung zwischen historischer und heutiger Situation aus den Modellsimulationen zu bestimmen. Diese Veränderung wurde dann verwendet, um den aktuell gemessenen Umweltzustand in die Referenzbedingungen zu projizieren und davon die Zielwerte abzuleiten. Das heißt, die Neuberechneten Wasserqualitätszielwerte wurden über einen Ansatz bestimmt, für den Modelle und Messwerte integriert wurden. Dadurch genügte er allen definierten Anforderungen und ermöglichte die konsistente Bestimmung von Wasserqualitätszielen zwischen den einzelnen Parametern, aber auch zwischen den einzelnen Wasserkörpern, bzw. den küstennahen Gebieten wie auch den zentralen Becken.

Als nächstes wurde ein statistisches Modell bestimmt, das es erlaubt, die absoluten Nährstofffrachten und ihr N:P-Verhältnis mit der über die südwestliche Ostsee gemittelten Chlorophyllkonzentration zu verknüpfen. Dies ermöglichte eine Abschätzung, mit welchen Stickstofffrachten die berechneten Chloro-

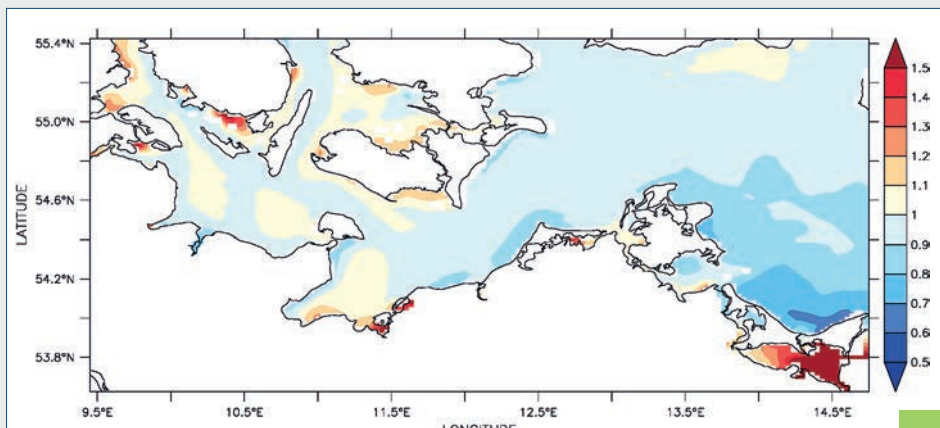


Abb. 3. Verhältnis der simulierten Wasserqualität zu den vorgeschlagenen Zielwerten (in Bezug auf Chlorophyll a) unter Verwendung der Frachtreduktionen aus dem Baltic Sea Action Plan von 2013 sowie der mittleren Konzentration von 2,6 mg TN/l in den deutschen Ostseezuflüssen und

der Reduktion der atmosphärischen Stickstoffdeposition um 20% entsprechend dem Göteborg-Protokoll. Die deutlich stärkere Reduktion der Stickstofffrachten führt dazu, dass fast in allen deutschen Gewässern die Zielwerte eingehalten werden. / Fig. 3. Ratio of the simulated water quality (regarding chlorophyll a) to the suggested target values using the input reduction values from the Baltic Sea Action Plan 2013 as well as the concentration of 2,6 mg TN/l in German Baltic Sea river run offs and the reduction of atmospheric nitrogen deposition by 20% corresponding to the Gothenburg-protocol.

phyllzielwerte (Abb. 1) im Mittel eingehalten werden können. Dabei zeigte die Abschätzung, dass zur Erreichung des guten Umweltzustandes eine deutliche Reduktion der Stickstofffrachten notwendig ist, die über die Frachtreduktionen aus dem BSAP hinausgeht. Basierend darauf wurde die Obergrenze für die mittlere Stickstoffkonzentration in den deutschen Ostseezuflüssen mit 2,6 mg TN/l vorgeschlagen. Diese Obergrenze wird in der nächsten Überarbeitung der Oberflächengewässerverordnung umgesetzt werden.

Die Schätzung, dass die Frachtreduktion aus dem BSAP nicht genügt, um den guten Umweltzustand zu erreichen, konnte durch Modellsimulationen mit ERGOM-MOM untermauert werden. Die Simulationen zeigen, dass die ostseeweite Umsetzung der Frachtreduktionen aus dem BSAP zwar zum Erreichen des guten Umweltzustandes in den zentralen Becken führt, aber nicht in den küstennahen Wasserkörpern und der Kieler Bucht (Abb. 2). Dafür sind zusätzliche Reduktionen der Stickstofffrachten (Abb. 3) notwendig, wie z.B. die vorgeschlagene Grenze von 2,6 mg TN/l für die deutschen Ostseezuflüsse und die Reduktion der atmosphärischen Stickstoffdeposition um 20% entsprechend dem Göteborg-Protokoll.

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Weber, M. v., Carstens, M., Bachor, A., Petenati, T., Knefelkamp, B., Trepel, M., Leujak, W., Schernewski, G., Friedland, R., Nausch, G. (2014). 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. 95 S.

Schernewski, G., Friedland, R., Carstens, M., Hirt, U., Leujak, W., Nausch, G., Neumann, T., Petenati, T., Sagert, S., Wasmund, N., Weber, M. v. (2015). Implementation of European marine policy: New water quality targets for German Baltic water, Marine Policy, Volume 51, 305-321

René Friedland^{PHY}, Günther Nausch^{CHE}, Thomas Neumann^{PHY}, Gerald Schernewski^{BIO}, Norbert Wasmund^{BIO}

2.5 Querschnittsaufgabe: Innovative Messtechnik

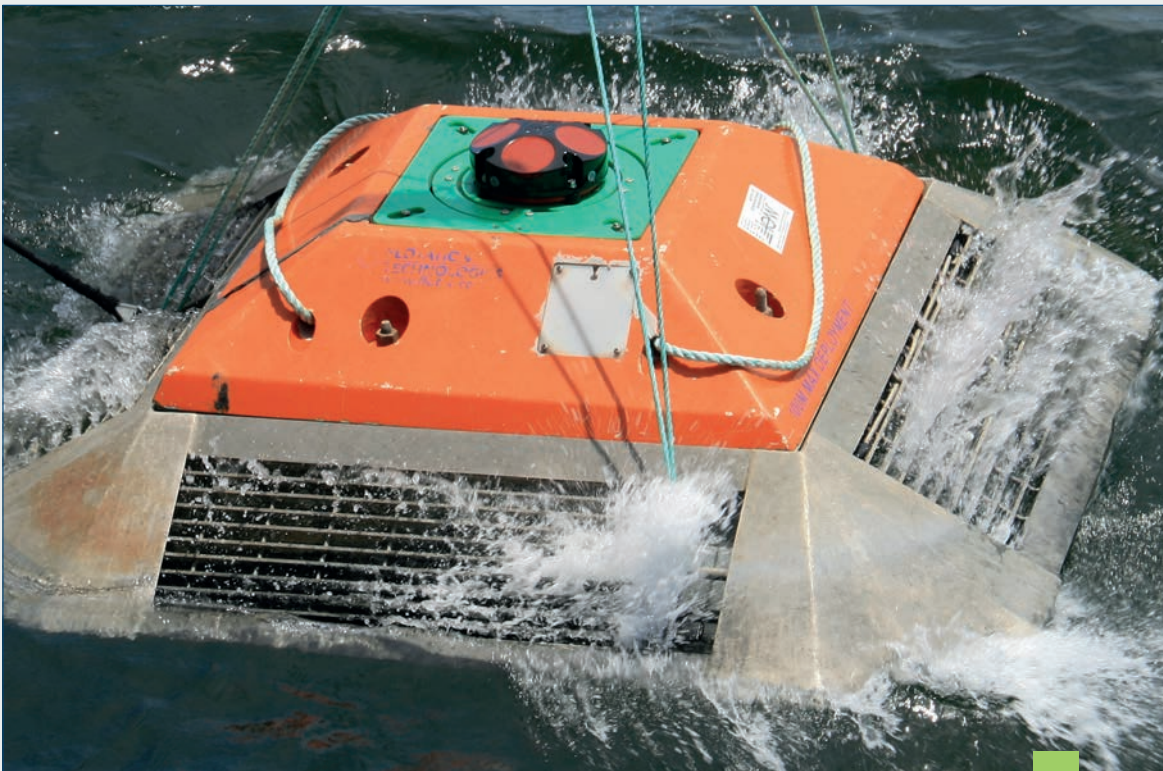
In der Querschnittsaufgabe „Innovative Messtechnik“ werden Technologien an die Erfordernisse der Wissenschaft angepasst, verbessert oder sogar völlig neu entwickelt. Dabei arbeiten die WissenschaftlerInnen des IOW Hand in Hand mit Partnern aus anderen Instituten, Hochschulen und der Industrie. Herausragende 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



Die Ostsee Forschungsplattform FINO² – technologische Infrastruktur für die lückenlose Umweltüberwachung

The Baltic offshore platform FINO² – technological infrastructure for a continuous environmental monitoring

The Baltic offshore research platform FINO² was installed in 2007 in the frame of the federal strategy of wind energy utilization to conduct meteorological and oceanographic long term observations. The location of FINO² at 'Kriegers Flak' is representative for characterizing the salt water balance of the south-western Baltic Sea. The project is coordinated and funded by the Federal Maritime and Hydrographic Agency (BSH), while IOW is responsible to develop and install the hydrographic measurement systems at FINO². The measurement system at FINO² consists of three main components: 1) an oceanographic measurement chain, measuring hydrographic standard parameters every 10 minutes at 10 different depth levels as well as bio-chemical parameters at 3 depth levels, 2) a system for measuring currents and swell, 3) an electronic data processing system for data storage and transfer. In 2014, the focus of work was on obtaining a high data quality through comparative measurements and frequent sensor calibrations, minimizing downtime by efficient maintenance as well as an improved fouling protection.

Die FINO²-Plattform ist eine von drei Forschungsplattformen in Nord- und Ostsee, die auf Basis des Strategiepapiers der Bundesregierung zur Windenergienutzung von 2002 in potentiellen Eignungsgebieten für die Offshore-Windenergiegewinnung errichtet wurden. Mit ihrer

Hilfe sollen meteorologische und ozeanographische Dauermessungen durchgeführt werden, die der ökologischen Begleitforschung und Umweltüberwachung während der Errichtung und des Betriebes von Offshore-Windkraftanlagen dienen.

Die Forschungsplattform FINO² befindet sich seit 2007 in Betrieb. Sie wurde an einem für die Umweltüberwachung und die Ozeanographie in besonderem Maße repräsentativen Standort errichtet, an der Untiefe „Kriegers Flak“, am Nordwestrand des für den Salzwasserhaushalt der Ostsee sehr wichtigen Arkonabeckens. An dieser Lokation sind neben dem im Bau befindlichen Windpark Baltic II in dänischen und schwedischen Gewässern zwei weitere Windparks geplant, die zusammen 320 Anlagen haben werden. Die hydrographischen Messsysteme auf allen drei FINO-Plattformen werden durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

(BSH) koordiniert. Das IOW hat die Entwicklung, den Aufbau und den Langzeitbetrieb eines Unterwassermesssystems für die ozeanographische Forschung und Überwachung übernommen. Ein speziell an den Standort „Kriegers Flak“ angepasstes Ausrüstungskonzept wurde entworfen, wobei die starke Schichtung sowie die hohe vertikale und zeitliche Variabilität im Fokus standen. Die Umsetzung ermöglicht seit-

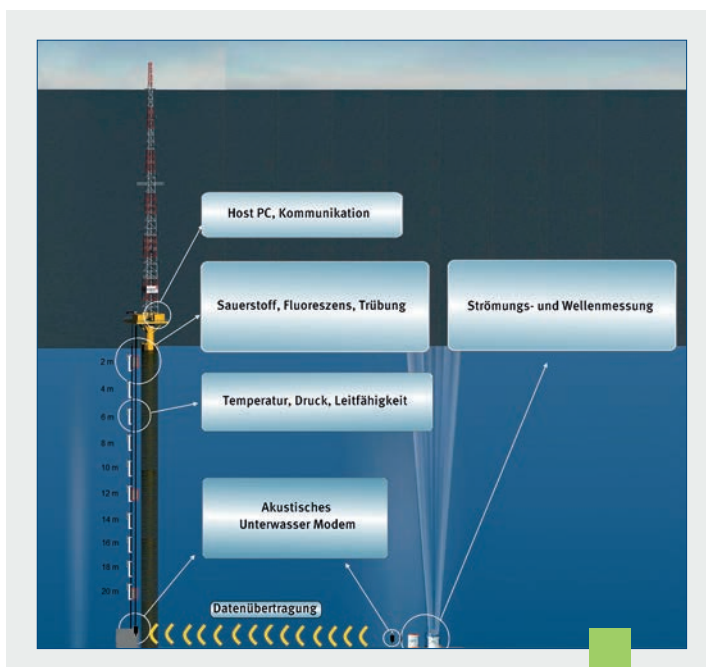


Abb. 1. FINO² – Ozeanographisches Messsystem – Gesamtaufbau. / Fig. 1. FINO² – Oceanographic measurement system – overall construction. (Grafik / Graph IOW)

dem eine kontinuierliche Erhebung aller wichtigen hydrographischen Daten einschließlich stündlicher Datenfernübertragung an die FINO-Datenbank. Die gewonnenen Messergebnisse werden in der FINO Datenbank beim BSH gesammelt und mit den meteorologischen und ozeanographischen Daten der FINO¹ und FINO³ Plattformen zu Zeitreihen verarbeitet. Die hochauflösenden ozeanographischen Datenreihen werden von mehreren hundert Nutzern aus der Offshore-Industrie, von wissenschaftlichen Institutionen sowie von verschiedenen Behörden genutzt. Die inzwischen gewonnenen Langzeitdatenreihen erfüllen in vollem Umfang die Anforderungen des Anlagen- und Errichter-Konsortiums, unterstützen die Forschung zur Offshore-Windenergie und ergänzen die hydrographischen Messungen des bestehenden MARNET-Messnetzes des BSH und IOW in der westlichen Ostsee.

Das ozeanographische Messsystem der FINO²-Plattform setzt sich aus drei Komponenten zusammen. Zum einen die ozeanographische Messkette, die bei einer Wassertiefe von 20 m in zehn Messhorizonten die Standardparameter Leitfähigkeit, Temperatur und Druck in einem zehnminütigen Zyklus misst. Sie wird in drei Hauptniveaus (2 m, 12 m, 20 m) durch weitere Messungen zur biologisch-chemischen Umweltüberwachung (Sauerstoffgehalt, Trübung und Fluoreszenz) ergänzt (Abb. 1). Mit Hilfe eines Absetzgestelles werden stündlich die Strömungskomponenten in 1 m-Intervallen über die gesamte Wassersäule und der Seegang kontinuierlich erfasst. Den dritten Teil des Systems bildet die EDV-Infrastruktur zur Übernahme, Zwischenspeicherung und Übermittlung der Datenpakete in Echtzeit ans Festland (Abb. 2). Die neuen Technologien, die im Laufe des FINO²-Projektes

entwickelt worden sind, finden auch bei der Weiterentwicklung anderer offshore Dauermesseinrichtungen, wie z.B. den vom IOW betreuten MARNET-Stationen, eine breite Anwendung. Eine herausragende Bedeutung kommt der neuen informationstechnischen Struktur des Messsystems zu, die veraltete Systeme auf den Langzeitmessstationen ersetzen. Die kontinuierliche Weiterentwicklung von Datenloggern und Rechensystemen auf Basis energiesparender Industrie-PCs erleichtern dem Anwender die Handhabung, ohne die knappen Energieressourcen auf Messplattformen übermäßig zu strapazieren.

Minimale Ausfallzeiten und eine hohe Datenqualität konnten auf FINO² 2014 durch einen verbesserten Foulingschutz (aktiv durch gekammerte, gepumpte Sensoren und passiv durch Foulingschutzelemente an Sensor-Ein-/Auslässen und Kupferverkleidungen), regelmäßige Wartungen und Vergleichsmessungen sowie sorgfältige Sensorkalibrierungen unmittelbar vor und nach den Einsätzen erreicht werden. Im gesamten Jahresverlauf 2014 gab es bei den CTD's keine Ausfälle, so dass hier Datenraten von über 98 % erreicht wurden. Bei den bio-chemischen Sensoren lassen sich die geringen Datenverluste (Datenverfügbarkeit >80%) auf einen kompletten Stromausfall auf der Plattform, bei dem beide Generatoren ausgefallen sind, zurückführen. Lediglich

die Strömungsdaten erreichten geringere Datenraten, da aufgrund der wiederkehrenden Umpositionierungen und langwierigen Genehmigungsverfahren Ausfallzeiten generiert wurden. Beispielgrafiken dokumentieren den weitestgehend lückenlosen Datenbestand, zeigen aber auch hervorragend Ereignisse, wie den registrierten Salzwassereinstrom Mitte November 2013 (Abb. 3).

Weitere anschauliche Resultate be-

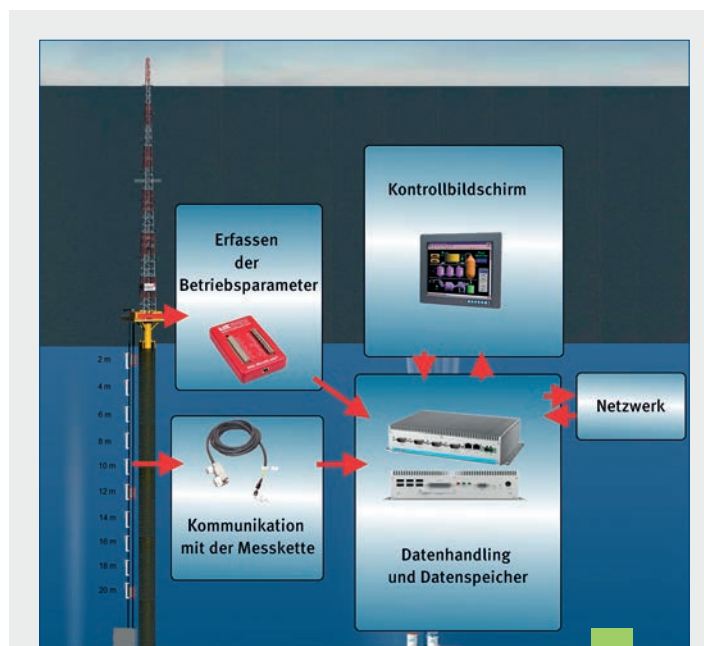


Abb. 2. Datenmanagementsystem auf FINO². / Fig. 2. Data management system at FINO². (Grafik/Graph IOW)

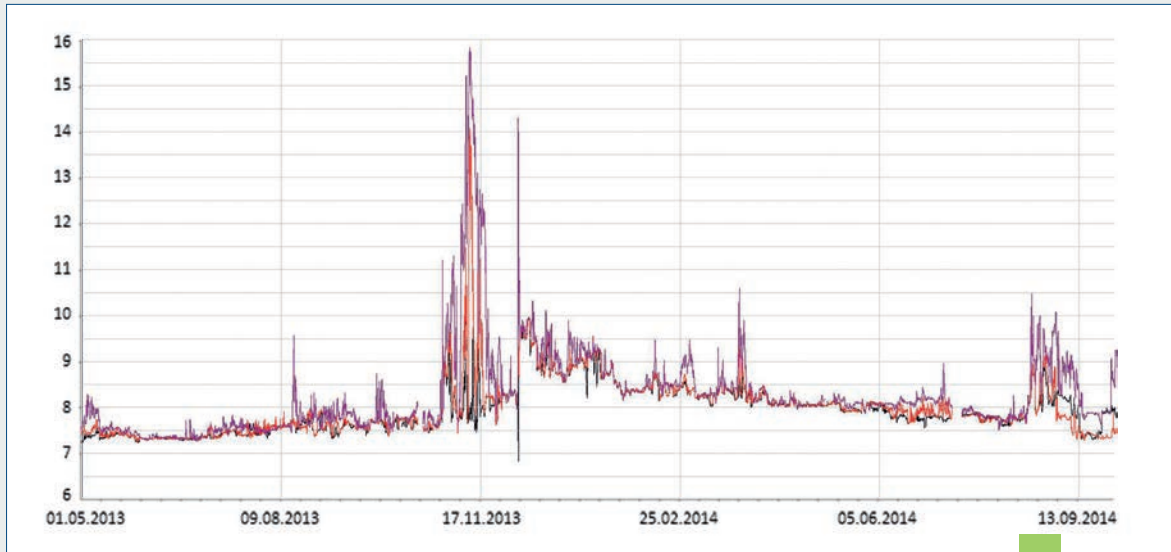


Abb. 3. Zeitreihe der Salinität in verschiedenen Wassertiefen über den Projektzeitraum (schwarz 2 m, rot 12 m, violett 20 m). / Fig. 3. Time series of salinity in different water depths during the project duration.

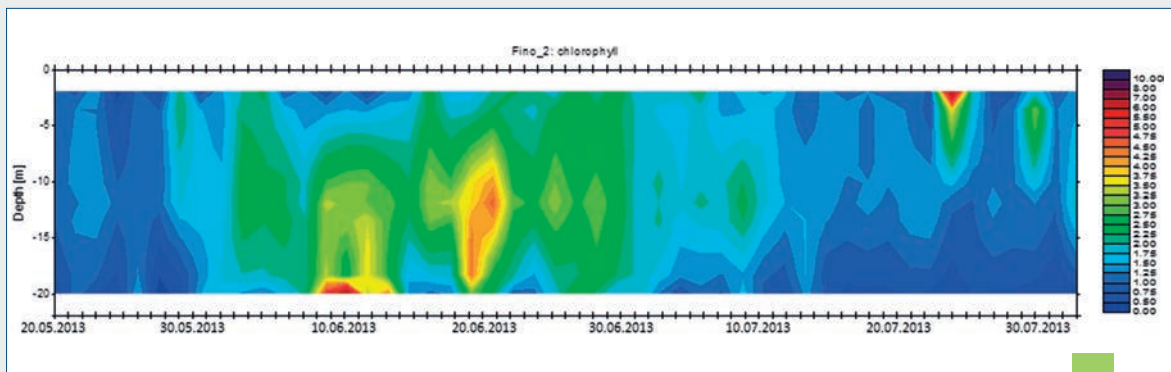


Abb. 4. Isoplethendarstellung des Chlorophyll A (Mai bis August 2013). / Fig. 4. Isopleth diagram of chlorophyll a (May – August 2013).

legen Isoplethendarstellungen, die es ermöglichen, einzelne Ereignisse innerhalb der Wassersäule zu visualisieren. In Abb. 4 ist eine Algen-Blütephase zu erkennen, die sich auf ein Tiefenniveau reduziert.

Eine besondere Herausforderung stellten 2014 die fortschreitenden Bauarbeiten im Windpark dar, die in zunehmenden Maße die hydroakustische Datenübertragung im Bereich der Strömungs- und Seegangdaten behinderten. Um die Realtime-Datenabdeckung 2015 wieder zu gewährleisten, wurde in Zusammenarbeit mit dem BSH, der EnBW, dem DNV GL und mit Hilfe des neuen Fächerecholots auf dem FS ELISABETH MANN BORGESE ein neuer Standort außerhalb des Baufeldes ermittelt und genehmigt. Über die Satellitenverbindung des Betreiberkonsortiums und UW-Modems kann der Strömungsmes-

ser nun wieder über einen Remotezugang direkt angesprochen werden, so dass eine kostengünstige Fernwartung gesichert ist.

Damit wurde das ozeanographische Messsystem entsprechend des Entwicklungsvertrages vollständig entwickelt und erprobt und das Projekt konnte im Herbst 2014 erfolgreich abgeschlossen werden. Die zweite Phase des Dauerbetriebes ist wie geplant beim BMWi beantragt worden und führte zum Ende des Jahres in eine dreijährige Vertragsverlängerung mit dem BSH.

Erik Stohr^{PHY}, Siegfried Krüger^{PHY}

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.

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.

Kontakt / Contact

Prof. Dr. Hans Burchard, Dr. Thomas Neumann



Eine Rekonstruktion der Ostsee für den Zeitraum 1980 – 2014

A state estimate of the Baltic Sea for the period 1980 – 2014

During the last years, we developed a high-resolution numerical model of the Baltic Sea. The aim for this development is twofold: At first, the computer model allows to estimate the physical state of the Baltic Sea. Secondly, we will investigate the vertical and horizontal exchange of water masses to study the deep-water ventilation and deep-water renewal. The gained knowledge about the present state of the Baltic Sea and the driving physical processes can help us to estimate the impacts of future climate change.

Die Meereswissenschaft hat ein zentrales Problem: Gleichzeitige Messungen an allen Stellen der Ostsee sind unmöglich. Dazu kommt, dass wir nicht alle relevanten Größen erfassen können. Selbst für den Fall, dass sich alles gleichzeitig messen ließe, würde dieser Ansatz nur das Wissen über den Jetzt-Zustand des Meeres einschließen. Die Vergangenheit der Ostsee könnte weiterhin nur mit Hilfe älterer, bereits existierender Messungen untersucht werden.

Ein möglicher Ausweg sind Computerberechnungen auf Hochleistungsrechnern mit zehntausenden von Prozessoren. Hierfür simuliert ein Computermodell die Bewegungsgleichungen für die Wassermassen sowie die Zustandsgleichung für Dichte, Temperatur und den Salzgehalt. Dieses physikalische Strömungsmodell basiert dabei auf den meteorologischen Randdaten (z.B. Windgeschwindigkeiten, Sonneneinstrahlung, Regen) und berechnet den physikalischen Zustand des Modellsystems für jeden Zeitschritt (z.B. Strömung, Schichtung und Wassertemperatur). Zu einem späteren Zeitpunkt werden wir noch biologische Größen wie z.B. Sauerstoff oder Chlorophyll hinzufügen.

Um dieses Ziel zu erreichen, haben wir am IOW in den vergangenen zwei Jahren ein hochauflösendes Computermodell der Ostsee entwickelt. Dieses Modellsystem besteht aus einem Sturmflutmodell des Nordatlantiks und einem daran angekoppelten Modell der Nordsee und der Ostsee mit einer räum-

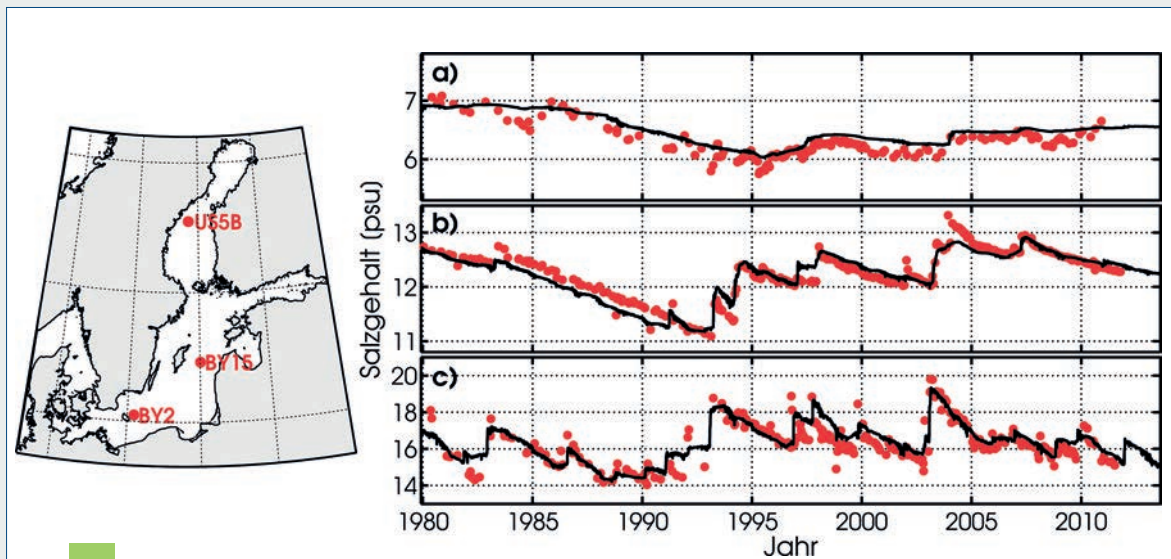


Abb.1. Zeitreihen des Bodensalzgehaltes an den drei Stationen a) US5B im Bottnischen Meerbusen (150 m Tiefe), b) BY15 im zentralen Gotlandbecken (240 m Tiefe) und c) BY2 im Bornholmbecken (90 m Tiefe). Die roten Punkte markieren die Messungen und die schwarze Linie stellt die Simulationsergebnisse dar. / Fig. 1. Time series of bottom salinity at three selected stations: a) US5B in the Bothnian Bay, (150 m depth) b) BY15 in the central Gotland Basin (230 m depth), and c) BY2 in the Bornholm Basin (90 m depth). The red dots mark the observations and the thick black line indicates the model results.

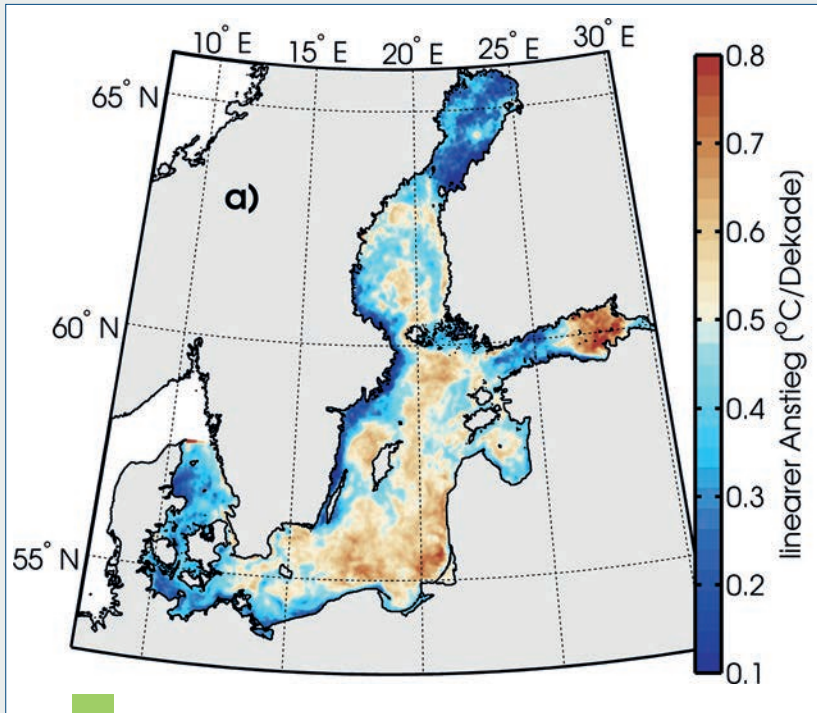
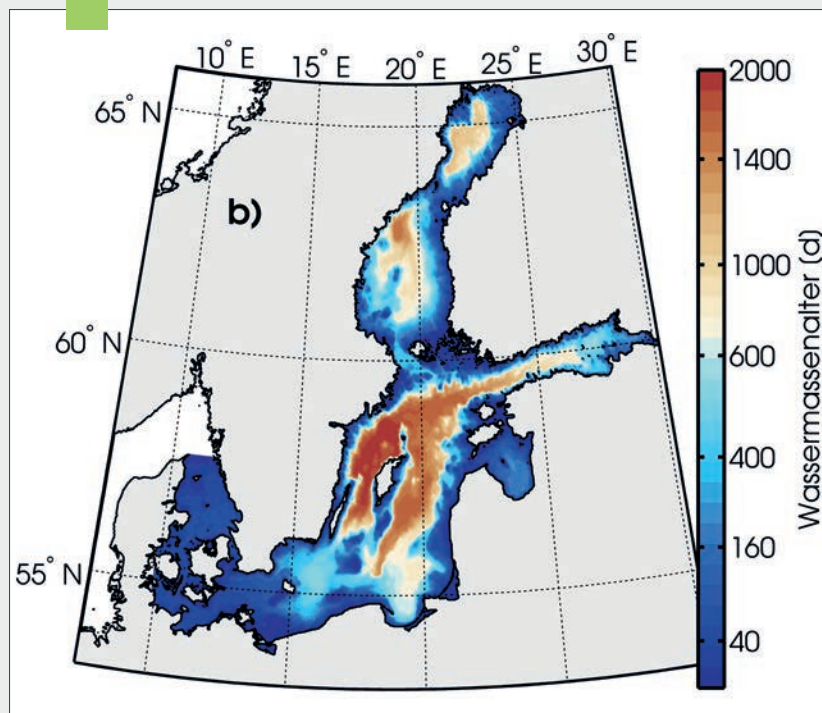


Abb. 2. a) Mittlerer Anstieg der Sommer-Maximaltemperatur der Meeresoberfläche in °C pro Dekade. b) Mittleres Alter des Bodenwassers seit dem letzten Kontakt mit der Atmosphäre. / Fig. 2. a) Average warming trends in °C per decade in the summer maximum sea surface temperature. b) Age of bottom water masses with last contact to the sea surface.



lichen Auflösung von ca. 2 km. Diese Kopplungen sind notwendig, da z.B. Stürme vor Island auch Auswirkungen auf die deutsche Ostseeküste haben können.

Das entwickelte Modellsystem hilft uns, die folgenden wissenschaftlichen Fragen zu beantworten:

- Wie wird der Wasseraustausch zwischen dem Oberflächenwasser und dem Tiefenwasser z.B. im Gotland Becken gesteuert?
- Welche Bedeutung haben die großen Salzwassereinträge für den Zustand der Ostsee? Welchen Einfluss haben die vielen kleinen und mittleren Salzwassereinträge, um die Salzsichtung in den tiefen Becken der Ostsee aufrecht zu erhalten?
- Wie beeinflussen horizontale Prozesse (Filamente, Wirbel, Auftrieb) den Wassertausch in der Ostsee?

Das Verständnis dieser physikalischen Prozesse ist von grundlegender Bedeutung, um z.B. Nährstoffflüsse zu verstehen und damit Auswirkungen auf Blaualgenblüten abzuschätzen.

Das oben beschriebene Modellsystem basiert auf dem am IOW mitentwickelten Küsten-Ozean-Modell GETM (General Estuarine Transport Model). Für seinen erfolgreichen Einsatz

waren Adaptionen an die lokalen Gegebenheiten notwendig. In einem ersten Schritt haben wir die Numerik den speziellen Anforderungen der Ostsee angepasst. Dies umfasste vor allem die Verbesserung der vertikalen Auflösung, so dass sich die vertikalen Koordinaten der Hydrodynamik anpassen und dort, wo die größten vertikalen Gradienten auftreten, eine hohe Auflösung erzielt wird. Die Nutzung von Hochleistungsrechnern beschleunigte die Simulation soweit, dass sich ein Jahr „Computer Ostsee“ innerhalb von zwölf Stunden berechnen lässt.

Mit Hilfe des Computermodells haben wir den Zustand der Ostsee der vergangenen 35 Jahre rekonstruiert. Abb. 1 stellt den Bodensalzgehalt an drei Stationen in der Ostsee dar. Vor allem an der Station BY2 sieht man die kleinen und mittleren Salzwassereinträge, die ca. alle 2–5 Jahre stattfinden. Je weiter man in der Norden der Ostsee geht (Station BY15, Abb. 1b), desto mehr nimmt der Salzgehalt ab. Trotzdem bleiben die Signale der großen Salzwassereinträge (etwa alle 10 Jahre) klar erkennbar (z.B. 1993 und 2003). Die physikalische Rekonstruktion des Zustandes der Ostsee hat die langfristige Erwärmung der Ostsee bestätigt. Wie auch Satellitenmessungen zeigen, nimmt die maximale Sommertemperatur um ca. 0.4–0.5°C pro Dekade zu (Abb. 2a). Dieser Temperaturanstieg gilt aber nicht uniform über die gesamte Ostsee, sondern zeigt eine hohe räumliche Variabilität. Vor allem der Golf von Finnland und die südliche Ostsee erwärmen sich fast doppelt so schnell wie der Rest der Ostsee. Der generierte Datensatz soll uns helfen, diese Unterschiede genauer zu untersuchen und zu verstehen.

Computermodelle ermöglichen es uns außerdem, den Wasseraustausch zu untersuchen. Ein wichtiges Maß für den Wasseraustausch ist das Alter von Wassermassen. Hierbei bezieht sich das Alter auf die Zeit, die vergangen ist, seitdem die Wassermasse zuletzt Kontakt mit der Atmosphäre hatte. Diese Altersangabe ist ein gutes Maß, um z.B. die Belüftung des Tiefenwassers in den Becken der Ostsee zu beschreiben. Abb. 2b visualisiert das mittlere Alter am Boden der Ostsee. Speziell in der zentralen Ostsee kann das mittlere Alter auf über 2000 Tage ansteigen; d.h., der letzte Kontakt mit der Atmosphäre fand vor etwa sechs Jahren statt. Diese langen Austauschzeiten erklären die schlechte Sauerstoffversorgung der tiefen Becken;

innerhalb dieser Zeitspanne haben Mikroorganismen den Sauerstoff komplett verbraucht.

Parallel zu diesen sehr angewandten Fragestellungen setzen wir das Computermodell aber auch bei hochgradig idealisierten Problemen (z.B. Mischungsprozesse an den Rändern des Gotlandbeckens) ein. Diese Untersuchungen umfassen neben der numerischen Modellierung auch analytische Modelle und begleitende Messung, um einzelne Prozesse isolieren zu können. Diese Forschung verbessert unser Grundlagenverständnis und ermöglicht es uns, komplexe Wechselwirkungen in ihre einzelnen Bestandteile zu zerlegen.

Innerhalb kürzester Zeit hat das entwickelte Computermodell zur Rekonstruktion der Ostsee dem IOW neue Erkenntnisse in der praktischen und theoretischen Meeresforschung geliefert. Die zukünftige Forschungsarbeit wird daher verstärkt Messungen auf der Ostsee mit Computerberechnungen kombinieren.

Ulf Gräwe^{PHY}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgenden Veröffentlichungen:

Bauer, R. K., Gräwe, U., Stepputtis, D., Zimmermann, C., Hammer, C. (2014). Identifying the location and importance of spawning sites of Western Baltic herring using a particle backtracking model. *ICES J. Mar. Sc.* 71: 499-509, doi: 10.1093/icesjms/fst163

Holtermann, P. L., Burchard, H., Gräwe, U., Klingbeil, K., Umlauf, L. (2014). Deep-water dynamics and boundary mixing in a nontidal stratified basin: a modeling study of the Baltic Sea. *J. Geophys. Res. Oceans* 119: 1465-1487, doi: 10.1002/2013JC009483

Klingbeil, K., Mohammadi-Aragh, M., Gräwe, U., Burchard, H. (2014). Quantification of spurious dissipation and mixing - discrete variance decay in a Finite-Volume framework. *Ocean Model.* 81: 49-64, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.oceanmod.2014.06.001>

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.



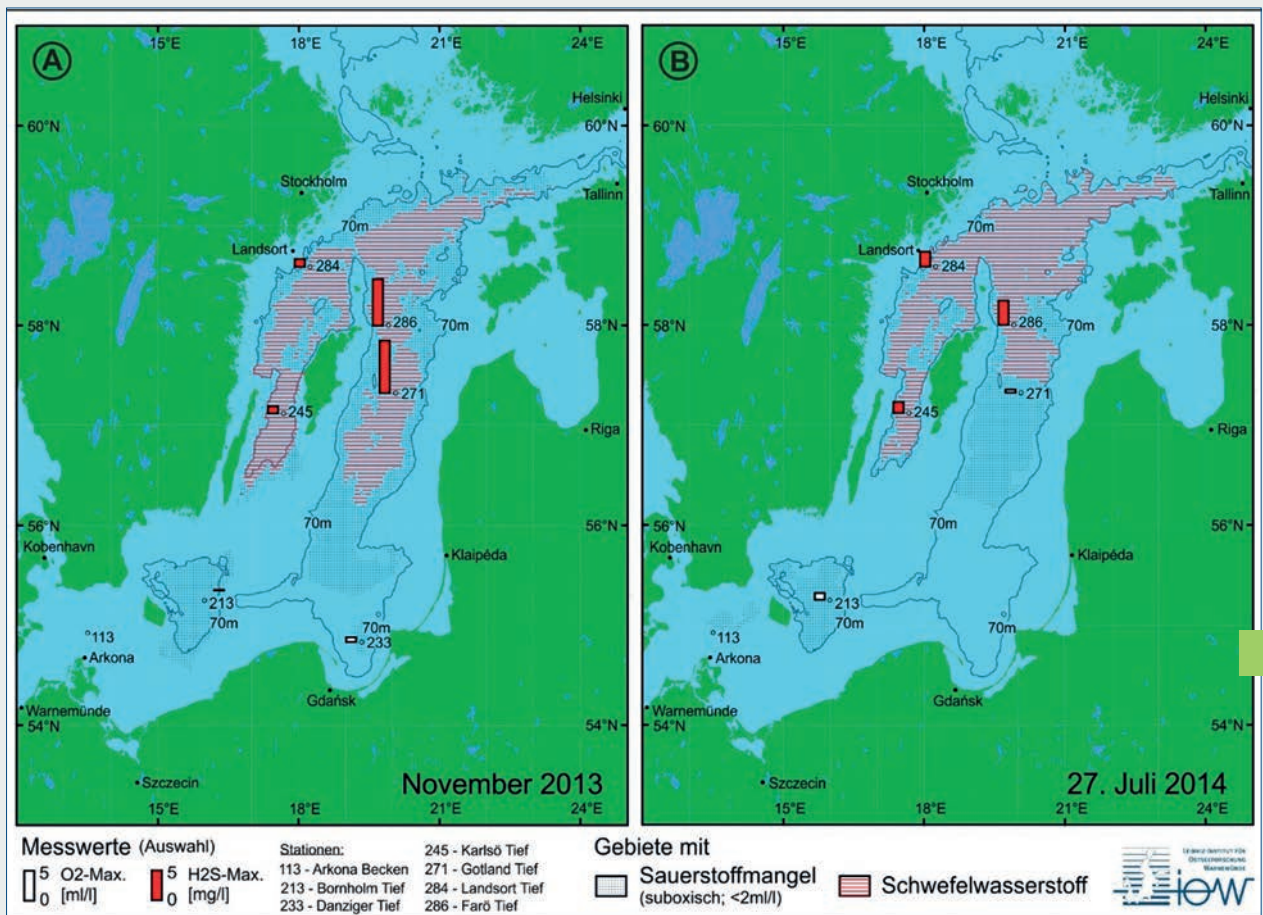
Der Zustand der Ostsee 2014 – Ein Salzwassereinbruch der ungewöhnlichen Art State of the Baltic Sea in 2014 – An inflow of an extraordinary type

For the first time since 2003, the deep water of the central Baltic Sea was supplied in 2014 with oxygen and hydrogen sulphide was replaced. This event was triggered by the interplay of several smaller inflow phases during winter/spring 2013/2014. None of these inflows fulfilled the criteria of a Major Baltic Inflow. But in their combination comparable huge amounts of water, salt and oxygen could flow into the Baltic Sea. This 'novel' type of deep water ventilation could be described for the first time.

Seit 2003 fand kein größerer Zustrom von sauerstoffreichem Salzwasser mehr statt, so dass in den Tiefenbecken der zentralen Ostsee unterhalb einer Wassertiefe von 90 m der Sauerstoff völlig aufgebraucht war und verstärkte Schwefelwasserstoffbildung eingesetzt hatte. Als Folge war höheres biologisches Leben in diesen Bereiche nicht mehr möglich. Abb. 1 A

stellt diese Situation nach 10 Jahren Stagnation für den November 2013 dar. Die rote Schraffur zeigt Gebiete mit Schwefelwasserstoffbildung, die eine Gesamtfläche von 38 000 km² in der zentralen Ostsee und im Finnischen Meerbusen umfassen. Die Punktsignaturen stellen suboxische Flächen mit weniger als 2 ml/l an gelöstem Sauerstoff im Wasserkörper dar.

Zwischenzeitlich wurde im November/Dezember 2011 ein kleinerer Einstrom registriert, der im Frühjahr 2012 lediglich die südliche Ostsee einschließlich der Danziger Bucht belüften konnte. Das im Jahr 2013 beobachtete Ereignis war in der Lage, weiter nach Nordosten bis ins östliche Gotlandbecken vorzudringen. Die Messkampagne Ende Juli 2014 konnte genau den Zeitpunkt des Eintreffens der salzreichen Wassermassen im Gotlandtief aufzeichnen. Dort versorgte



der Einstrom die bodennahe Wasserschicht in Tiefen zwischen 200 m und 240 m zwar nur mit geringen Sauerstoffkonzentrationen von rund 0,37 ml/l, verdrängte jedoch den Schwefelwasserstoff. Abb. 1 B (27. Juli 2014) zeigt diesen Zustand, der eine erhebliche Verbesserung im Vergleich zur vorherigen Situation darstellt. Die weiter nördlichen Teile des Gotlandbeckens wurden jedoch im Juli noch nicht von diesem Einstrom erreicht. Messungen im weiteren Jahresverlauf 2014 zeigten wiederholt Linsen mit Sauerstoff in unterschiedlichen Wassertiefen, die jedoch nicht permanent zu beobachten waren.

Als Auslöser des aktuellen Salzwassereinstroms konnten an Hand der Pegelmessungen an der schwedischen Station Landsort vier stärkere Anstiegsphasen des Ostseewasserstandes im Zeitraum Oktober 2013 bis März 2014 identifiziert werden. Ab Mitte Oktober führte eine Aneinanderreihung von Windereignissen, unter denen Orkan „Christian“ vom 26. – 28. Oktober besonders heraussticht, in einer Zeitdauer von 15 Tagen zu einem Pegelanstieg von rund 58 cm.

Das entspricht einem eingeströmten Wasservolumen von etwa 200 km³, von denen etwa 160 km³ über die dänische Beltsee und rund 40 km³ über den Öresund in das Ostseebecken gelangten. Vom 5. bis 8. Dezember querte Orkantief „Xaver“ als bedeutendstes Starkwinderignis des Jahres 2013 den mitteleuropäischen Raum, erhöhte den Wasserstand im Ostseeraum jedoch nur kurzzeitig um etwa 40 cm, so dass bei einem eingeströmten Volumen von rund 148 km³ (Beltsee: ~130 km³; Öresund: ~18 km³) nicht von einem größeren Einstromereignis gesprochen werden kann. Nach einem rapiden

Abfall des Ostseewasserstandes zu Jahresbeginn 2014 führten zwei länger anhaltende Phasen von westlichen Winden im Februar und März zu erneuten Anstiegen. Dabei strömte vom 3. – 20. Februar ein geschätztes Volumen von rund 140 km³ (Beltsee: ~110 km³; Öresund: ~30 km³) in die Ostsee ein. Das anschließende Märzereignis mit einer größeren Wassermenge von etwa 203 km³ (Beltsee: ~180 km³; Öresund: ~23 km³) wurde durch die Abfolge der Sturmtiefs „Danli“, „Ev“ und „Feliz“ über Skandinavien mit Kerndrücken zwischen 960 – 990 hPa ausgelöst.

Der Einstrom kann anhand des zeitlichen Verlaufs von Änderungen der Salzgehalts-, Sauerstoff- und Temperaturverhältnisse im Wasserkörper der südlichen Ostsee rekonstruiert werden. Für die Parameter Sauerstoff- und Salzgehalt sind in den Abb. 2 und 3 die Messungen für November 2013 und Februar sowie Mai 2014 dargestellt.

Die erste potenzielle Einstromphase im Oktober 2013, mit Durchzug des Orkans „Christian“, kann anhand der Sauerstoffmessungen Anfang November 2013 bewertet werden (Abb. 2 A). Im Arkonabecken sind bodennah nur geringe Sauerstoffwerte von 2-5 ml/l gemessen worden und im Bornholmbecken lagen die Konzentrationen mit 0-2 ml/l im suboxischen Bereich. Es gab kleinräumige anoxische Zonen. Diese sehr niedrigen Werte sprechen für eine niedrige Einstromintensität in den Vormonaten.

Die Auswirkungen des Orkans „Xaver“ im Dezember spiegeln sich in den Sauerstoffmessungen Anfang Februar 2014 wider (Abb. 2 B). Dabei kam es zu einer Erhöhung der bodennahen Werte im Arkona- und Bornholmbecken. Zusätzlich hatten sich die Temperaturen des Tiefenwassers dort von 5,5 °C auf 8,6 °C erhöht. Diese Temperaturerhöhung spricht für den Zustrom durch „Xaver“, da im Dezember ähnlich warme Wassertemperaturen an der Oberfläche im Kattegat zu verzeichnen waren. Jedoch reichte das Volumen nicht aus, das Bornholmbecken so weit zu füllen, um die Stolper Schwelle mit einer Basistiefe von 60 m zu überqueren, da das Bornholmbecken vom Meeresgrund in 90 m Wassertiefe bis auf das Niveau von 60 m ein Volumen von etwa 200 km³ aufweist.

Der Zustrom von weiteren 141 km³ im Zeitraum vom 3. – 20. Februar verbesserte die Situation zunehmend. So wurden zum Beispiel während der nach-

Abb. 1. Vergleichende Kartendarstellungen von Gebieten mit Sauerstoffmangel und Schwefelwasserstoffvorkommen in der grundnahen Wasserschicht der Ostsee zum Zeitpunkt A - November 2013 (Stagnation) und B - Juli 2014 (Salzwassereinstrom). An ausgewählten Stationen sind die Sauerstoff- sowie Schwefelwasserstoffkonzentrationen in Säulendiagrammen aufgetragen. / Fig 1. Comparison of areas with oxygen deficiency and hydrogen sulphide in the bottom near layer during the stagnation in November 2013 (A) and as a result of the inflow in July 2014 (B). Bars show the maximum oxygen and hydrogen sulphide concentrations for selected stations.

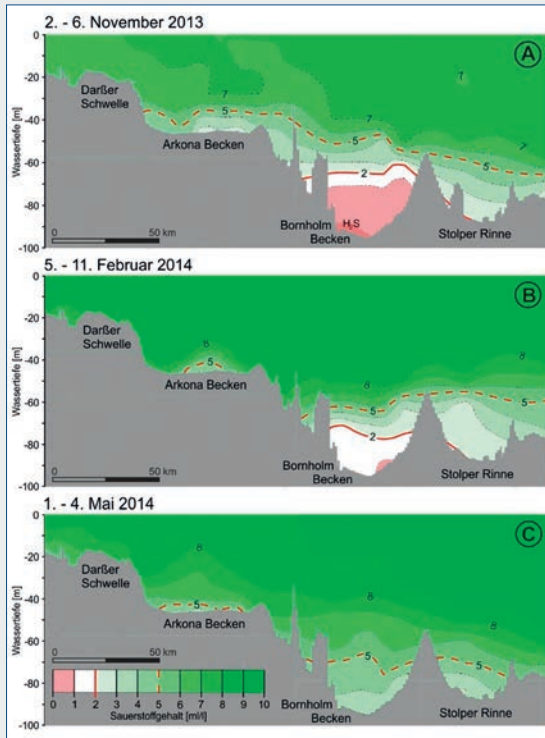


Abb. 2. Veränderung der Konzentration des gelösten Sauerstoffs in der südlichen Ostsee zwischen November 2013 und Mai 2014. / Fig. 2. Changes in the oxygen concentration in the southern Baltic Sea between November 2013 and May 2014.

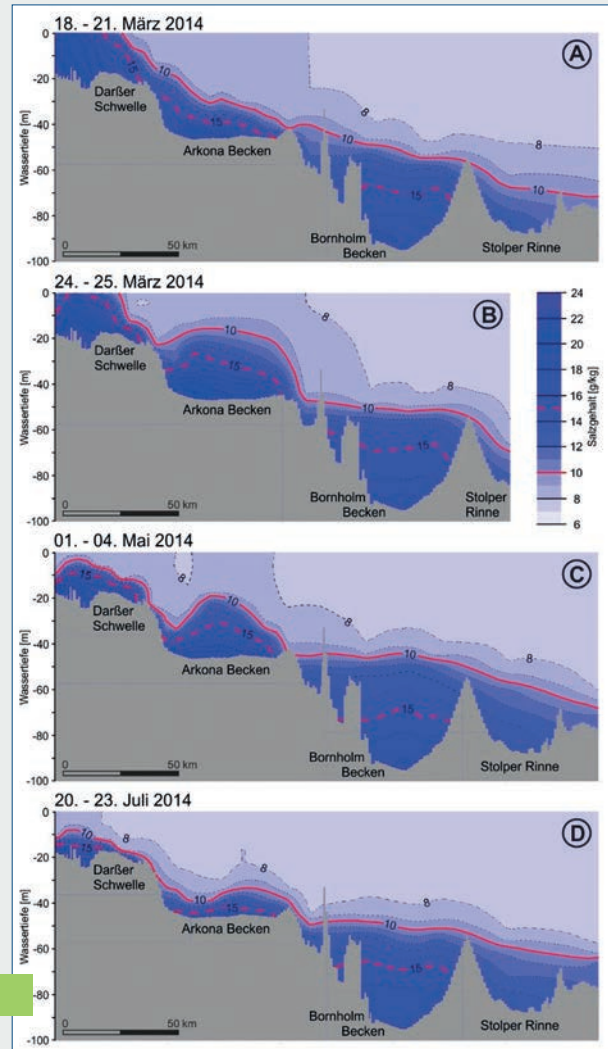


Abb. 3. Veränderung des Salzgehalts in der südlichen Ostsee zwischen März und Juli 2014. / Fig. 3. Salinity changes in the southern Baltic Sea between March and July 2014.

folgenden Schiffsexpedition 3,2 ml/l Sauerstoff am Grund des Bornholmbeckens gemessen. Diese Messkampagne fand im Zeitraum des Märzereignisses statt, wo rund 203 km³ aus dem Kattegat in die Ostsee strömten. Im Vergleich der Salzgehaltsdaten von Hin- und Rückfahrt wird der Einstrom durch die erhebliche Anhebung der Halokline von etwa 15 m im Arkonabecken deutlich (Abb. 3 A, B). Die Sauerstoffkonzentrationen erhöhten sich auf Werte bis zu 6,6 ml/l im Tiefenwasser des Bornholmbeckens (Abb. 3 C). Parallel stieg der Salzgehalt im Tiefenwasser des Beckens, so dass ein Überströmen der Stolper Schwelle initiiert wurde. Abbildung 3 C zeigt den Einstrom in den Südostteil des östlichen Gotlandbeckens durch Anhebung der Halokline.

Fazit: Durch das Zusammenwirken von drei Einstromimpulsen im Dezember 2013 sowie Februar und März 2014 wurde das Bornholm-Becken sukzessive mit

salzreichem Wasser aufgefüllt und der Einstrom in das östliche Gotlandbecken im Frühjahr 2014 ausgelöst. Auch wenn die Einstromphase im März besonders auffällig ist, erfüllte keines der Ereignisse die typischen Merkmale eines „Major Baltic Inflow“. In ihrer Kombination sind jedoch vergleichbar große Wasser-, Salz- und Sauerstoffmengen in das Tiefenwasser der Ostsee eingetragen worden. Diese „neuartige“ Form der Tiefenwasserbelüftung konnte erstmals beschrieben werden.

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

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgender Veröffentlichung:

Naumann, M., Nausch, G. (2015): Die Ostsee atmet auf. Chemie in unserer Zeit 49, 76-80.

Nutzung der biologischen Langzeitdaten zu sozio-ökonomischen Zwecken

Utilization of biological long-term data for socio-economic aims

The implementation of the Marine Strategy Framework Directive (MSFD) of the European Commission is a challenge, for example because biological indicators have to be developed that can be used for assessing the environmental status of the marine ecosystem. One of the potential indicators is the Diatom/Dinoflagellate ratio during spring (Dia/Dino index). A diatom spring bloom as still found until 1989 is the typical character in the Baltic Proper. The regime shift at the end of the 1980ies in the southern Baltic Proper is assumed as a deterioration of the state of the ecosystem. The Dia/Dino index decreased from its average reference level (0.75) to about 0.2 but recovered especially after 2000 in the Bornholm Sea. The threshold for a good environmental status is suggested at a Dia/Dino index of 0.6 for the Bornholm Sea, which serves as an example in this article. It has still to be discussed and to be approved by the authorities.

Die hydrografischen, hydrochemischen, biologischen und geologischen Daten, die im Auftrag des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) alljährlich erhoben werden sowie die Langzeit-Datenerfassung des IOW in der zentralen Ostsee werden für unterschiedliche Zwecke in der

Forschung und Umweltüberwachung genutzt. Nur einer der vielfältigen Aspekte soll in diesem Artikel vorgestellt werden: der Beitrag zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL), die hohe ökologische, gesellschaftspolitische und schließlich auch ökonomische Relevanz hat. Die MSRL schafft den Ordnungsrahmen für die notwendigen Maßnahmen aller EU-Mitgliedsstaaten, um bis 2020 einen „guten Zustand der Meeresumwelt“ in allen europäischen Meeren zu erreichen oder zu erhalten. Zu ihrer Implementierung musste u.a.

- eine Anfangsbewertung der Meere,
- die Beschreibung des guten Umweltzustandes und
- die Festlegung der Umweltziele erfolgen.

Die Datenbasis für diese Bewertungen und Festlegungen beruht im Wesentlichen auf kontinuierlich durchgeführten Monitoringaktivitäten. Zielgebiete der MSRL sind die offenen Seegebiete. Für die Bewertung der offenen Ostsee sind die vom IOW gewonnenen Daten eine entscheidende Grundlage. Sie werden kombiniert mit Daten anderer Ostsee-Anrainer, die in der Helsinki Commission (HELCOM) zusammenwirken. Die die Langzeitdatenerfassung und –bewertung durchführenden Wissenschaftler des IOW stellen nicht nur die Daten, sondern auch

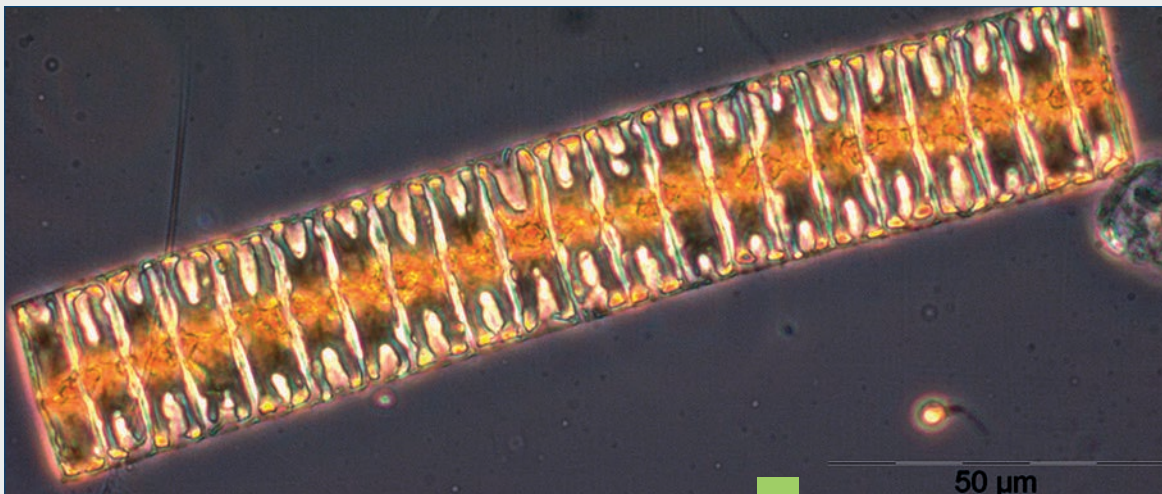


Abb. 1. *Achnanthes taeniata*, eine Kieselalge, die in den frühen 1980er Jahren im Frühjahr in der östlichen Gotlandsee dominant war und in den 1990er Jahren verschwand. / **Fig. 1.** The diatom *Achnanthes taeniata* which dominated the spring phytoplankton community during the early 1980ies in the eastern Gotland basin and disappeared during the 1990ies. (Foto / Source: IOW).

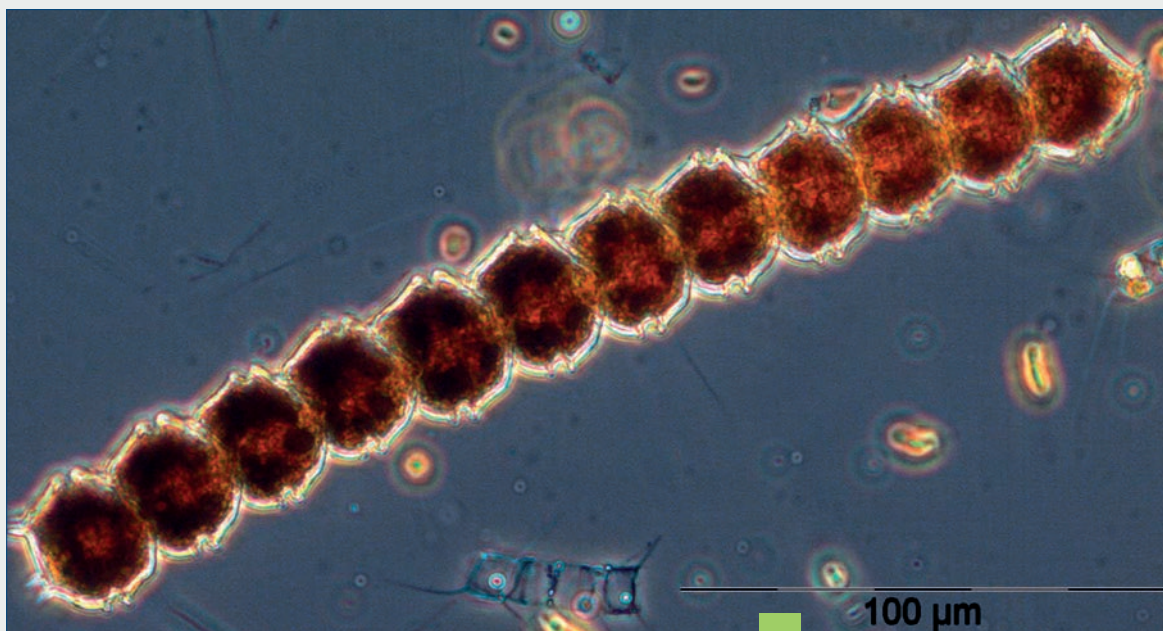


Abb. 2 Peridiniella catenata, ein Dinoflagellat, der in den 1990er Jahren im Frühjahr in der östlichen Gotlandsee dominant wurde. / Fig. 2 The dinoflagellate Peridiniella catenata which became dominant in the spring phytoplankton community during the 1990ies in the eastern Gotland basin. (Foto / Source: IOW).

ihre Expertise zur Verfügung, um den Prozess der Umsetzung der MSRL im Rahmen von internationalen Arbeitsgruppen und Projekten (z.B. HELCOM-Projekt CORESET) wesentlich zu unterstützen. Eine wichtige Aufgabe innerhalb des Gesamtprozesses ist gegenwärtig die Entwicklung von Indikatoren für den Umweltzustand. Diese soll hier exemplarisch an der Entwicklung des potenziellen Indikators „Diatomeen/Dinoflagellaten-Index“ (Dia/Dino-Index) gezeigt werden.

Das Phytoplankton ist eine wesentliche Systemkomponente und als wichtigster Primärproduzent Nahrungsgrundlage für alle höheren trophischen Ebenen. Die beiden größten Phytoplanktongruppen, Kieselalgen (Diatomeen) und Dinoflagellaten, spielen hierbei eine bedeutende Rolle. Sie bilden insbesondere im Frühjahr hohe Biomassen („Blüten“). Die sonst im Frühjahr dominierenden Kieselalgen verschwanden ab Ende der 1980er Jahre und wurden sukzessive durch Dinoflagellaten ersetzt (Abb. 1 und 2). Dieser durch mildere Winter bedingte Einschnitt wurde als „Regime shift“ erkannt, der auch Auswirkungen auf die Zooplankton- und Fischgemeinschaften hatte.

Wir schlugen deshalb vor, das Biomasse-Verhältnis von Kieselalgen und Dinoflagellaten während

des Frühjahrs auf seine Eignung als Indikator für den Umweltzustand zu prüfen. Dazu haben wir im Rahmen des Projekts CORESET II eine internationale Arbeitsgruppe gebildet und ein abgestimmtes Konzept, basierend auf den maximal verfügbaren Daten, erarbeitet. Dabei mussten viele Grundsatzentscheidungen diskutiert werden, wie zum Beispiel:

- ist Frischmasse oder Kohlenstoffgehalt als Biomasse-Einheit zu verwenden;
- bilden die Frühjahrs-Mittelwert oder die Spitzenwerte (Blüten-Maxima) die sinnvollste Berechnungsgrundlage;
- was ist die Minimalanforderung bezüglich Datenfrequenz für eine repräsentative Berechnung;
- wie kontrollieren wir, ob die Blüten wirklich hinreichend in den Daten repräsentiert sind;
- was kann als Referenzwert für den guten ökologischen Zustand angenommen werden;
- sind unterschiedliche Referenzwerte für die verschiedenen Seegebiete anzunehmen?

Der Dia/Dino-Index berechnet sich als einfache Verhältniszahl, die von 0 bis 1 reichen kann.

Als Beispiel für ein Ergebnis ist in Abb. 3 die Entwicklung des Dia/Dino-Index in der Bornholmsee dargestellt. Es wurden Daten des IOW und des SMHI (Schweden) von der Station 213 sowie polnische Daten von verschiedenen Stationen verwendet.

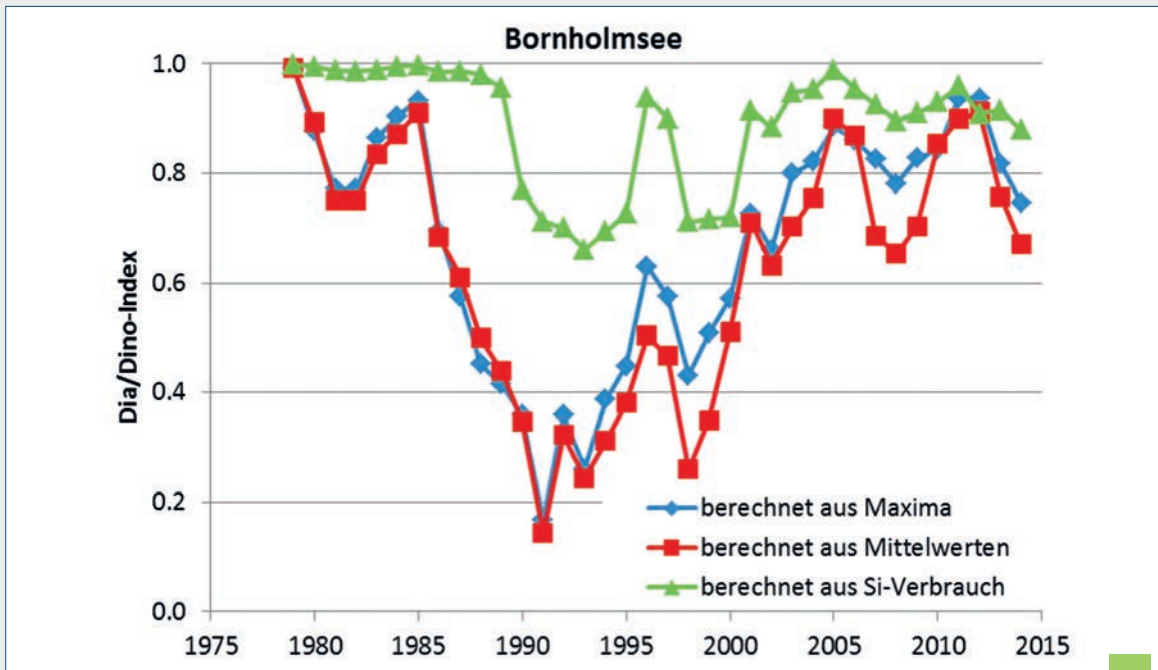


Abb. 3. Trend 1979-2014 des Dia/Dino-Index in der Bornholmsee, basierend auf Frischmasse-Daten (Maxima und Frühjahrs-Mittelwerte) und auf Silikat-Verbrauchsdaten. Zur Glättung wurden die gleitenden Mittelwerte über jeweils drei Jahre dargestellt. / Fig. 3. Trend 1979-2014 of the Dia/Dino-Index in the Bornholm Sea, based on wet weight data (maxima and spring averages) and on silicate consumption data. For smoothing, the running means over three years are shown.

Die Berechnung wurde sowohl mit den Biomasse-Mittelwerten über das Frühjahr (März bis Mai, rote Kurve) als auch mit den Maximalwerten der Kieselalgen- und Dinoflagellaten-Biomasse (blaue Kurve) durchgeführt. Beide Kurven zeigen gleiche Verläufe an, das heißt, beide Berechnungsmethoden sind prinzipiell anwendbar. Um die Kurven zu glätten wurden die gewichteten Mittelwerte über drei Jahre dargestellt. Zur Kontrolle, ob die Kieselalgenblüten mit der Probennahme hinreichend erfasst wurden, wurde ein zusätzlicher Dia/Dino-Index auf Grundlage der Silikat-Verbrauchs errechnet (grüne Kurve). Das Prinzip geht auf Wasmund et al. (2013) zurück: Aus dem Silikat-Verbrauch während des Frühjahrs lässt sich die insgesamt gebildete Kieselalgen-Biomasse berechnen. Dieser eher theoretische Wert lässt sich mit Feld-Messdaten nur selten erreichen (z.B. in 1979). Falls die aus der Biomasse errechneten Dia/Dino-Indizes aber stark von den aus dem Silikat-Verbrauch berechneten Dia/Dino-Indizes abweichen, ist das ein Zeichen für eine schlechte Erfassung der Kieselalgenblüte (z.B. 1981, 1982, 1987–1990). Das starke Absinken des Dia/Dino-Index zum Jahre 1990 ist aber realistisch, denn es findet sich auch in der grünen Kurve und entspricht den Literaturbefunden zum „Regime shift“. In den

1990er Jahren war der Dia/Dino-Index ungewöhnlich niedrig, außer nach den kalten Wintern 1996 und 1997, und er erholte sich nach dem Jahr 2000. Nach Einigung in der Expertengruppe wurden als Referenzzustand dieses Indikators für den guten ökologischen Zustand die Jahre 1979–1989 festgelegt. Der mittlere Referenzwert beträgt demnach 0,75. Erlaubt man eine 20%ige Abweichung, so würde sich die Schwelle für den guten ökologischen Zustand bei 0,6 befinden. Die Entwicklung dieses Indikators ist noch nicht abgeschlossen, die hier genannten Zahlen müssen nun durch nationale und internationale Gremien und Behörden bestätigt werden.

Norbert Wasmund^{BIO}

Die hier beschriebenen Arbeiten führten zu folgender Veröffentlichung:

Wasmund, N., Nausch G., Feistel, R. (2013): Silicate consumption: an indicator for long-term trends in spring diatom development in the Baltic Sea. *Journal of Plankton Research* 35: 393-406; doi: 10.1093/plankt/fbs101

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.



Premiere zum European Maritime Day 2014: Geballtes Wissen für die Meerespolitik am „Ostseetag“

Premiere at the European Maritime Day 2014: Concentrated knowledge for marine policy at the ‘Baltic Sea Day’

Four scientific institutions dedicated to various aspects of Baltic Sea research joint forces for a public event called ‘Baltic Sea Day 2014’ in May 2014. More than 1 000 visitors took the chance to get informed about the state of the Baltic Sea and its ecosystems. Beside the IOW, the Thünen Institute of Baltic Sea Fisheries, the Federal Maritime and Hydrographic Agency and the German Maritime Museum Stralsund belonged to the organizers of this event. It was their concern to point out the crucial role of science in an integrated maritime policy and to present themselves as the German core group of Baltic Sea research.

Mecklenburg-Vorpommern ist die Heimat mehrerer auf die Ostsee fokussierter Forschungseinrichtungen. Aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten sie den Zustand unseres Hausmeeres und berichten die Ergebnisse regelmäßig an die zuständigen Umweltbehörden in Land und Bund. Neben dem IOW mit seinem breiten interdisziplinären, ökosystemaren Ansatz sind dies das Thünen-Institut für

Ostseefischerei, das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie sowie das Deutsche Meeresmuseum Stralsund. Im Rahmen der Vorbereitungen des European Maritime Day, der 2014 zum ersten Mal in Deutschland (Bremen) stattfand, beschlossen diese vier Einrichtungen, auf einer gemeinsamen Veranstaltung ihre geballte Expertise vorzustellen und die Bevölkerung einzuladen, mit ihnen über den Zustand der Ostsee zu diskutieren.

Vor der Kulisse der drei Forschungsschiffe DENE, ELISABETH MANN BORGESE und CLUPEA, lockten mehrere Zelte mit Informationen zu Ostseethemen tausend Besucher in den Rostocker Stadthafen (Abb. 1). So genannte „Themeninseln“ widmeten sich zum Beispiel dem „Dorschwunder“ – also der Frage, warum der Dorsch in der Ostsee wieder zahlreicher, aber magerer geworden ist; der Wiederansiedlung von Robben in der Ostsee und möglichen Lösungen für den Konflikt zwischen Artenschutz und Fischerei sowie der Frage nach den Ursachen und Folgen von



Abb. 1. Zahlreiche Rostocker und Gäste der Hansestadt informierten sich am Ostseetag 2014 über den Umweltzustand der Ostsee. / Fig. 1. Numerous inhabitants and visitors of Rostock took the opportunity of the ‘Baltic Sea Day 2014’ to get information on the environmental condition of the Baltic Sea. (Foto / Source: IOW)



Abb. 2. Auch die jüngsten Besucher konnten an den verschiedenen Themeninseln viel Wissenswertes über das Meer vor der Haustür erfahren. / Fig. 2. The younger visitors also got many information about the sea in front of our doorstep at the thematic information desks. (Foto / Source: IOW)



Abb. 3. Podiumsdiskussion zur Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Meerespolitik (v. l. n. r.: RD Karl Wollin (BMBF), Jens Koblitz (DMM), Jürgen Hingst (NDR), Prof. Ulrich Bathmann (IOW), Monika Breuch-Moritz (BSH), Dr. Christopher Zimmermann (TI-OF)). / Fig. 3. Panel discussion concerning the implementation of scientific results in marine policy. (Foto / Source: IOW)

Mikroplastik im Meer (Abb. 2).

Die BetreuerInnen der Themeninseln machten deutlich, dass es für die Beantwortung der meisten Fragen der Expertise von mehreren Einrichtungen bedarf. Beispiel „Dorschwunder“: Ohne die Langzeitbeobachtungen des IOW und seine gemeinsam mit dem BSH betriebenen autonomen Messstationen fehlen den WissenschaftlerInnen des Thünen-Institutes die Informationen und Prognosen zum Sauerstoffgehalt im Tiefenwasser der Ostsee – dort, wo der Dorsch laicht. Beispiel „Wiederansiedlung der Kegelrobben“: Die Meeressäuger, die heute wieder häufiger vor den Küsten Mecklenburg-Vorpommern gesichtet werden, sind keine Bedrohung der Fischbestände, aber der Fischfänge. Intelligente Fangtechniken, wie sie am Thünen-Institut entwickelt werden, können helfen.

Die Kapitäne der drei Forschungsschiffe an der Kaikante luden an Bord, wo die Gäste Meeresmesstechnik und Probenahmegeräte ausprobieren und die wissenschaftlichen Seefahrer über das Arbeiten auf See befragen konnten.

Im nahe gelegenen Theater „Compagnie de Comédie“ debattierten derweil Repräsentanten der Organisatoren mit Vertretern der Politik über direktere Wege zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und

politischer Maßnahme (Abb. 3). Journalisten nutzten die Gelegenheit, sich eingehend über die wesentlichen Probleme der Ostsee und ihrer tierischen und pflanzlichen Bewohner zu informieren. Über den Tag verteilt kamen im Theater immer wieder Interessierte – unter ihnen viele Schulklassen – zusammen, um zu angekündigten Fragestunden direkt mit den ExpertInnen zu diskutieren.

NDR und Ostseezeitung hatten die Medienpartnerschaft für das Ereignis übernommen und berichteten sowohl im Vorfeld als auch vom und nach dem Ostseetag 2014 über die Veranstaltung. Die vier Organisatoren waren sich einig: Es lohnt sich, den Ostseetag alle zwei Jahre anzubieten. Die Themen gehen uns nicht aus und das Interesse ist überwältigend.

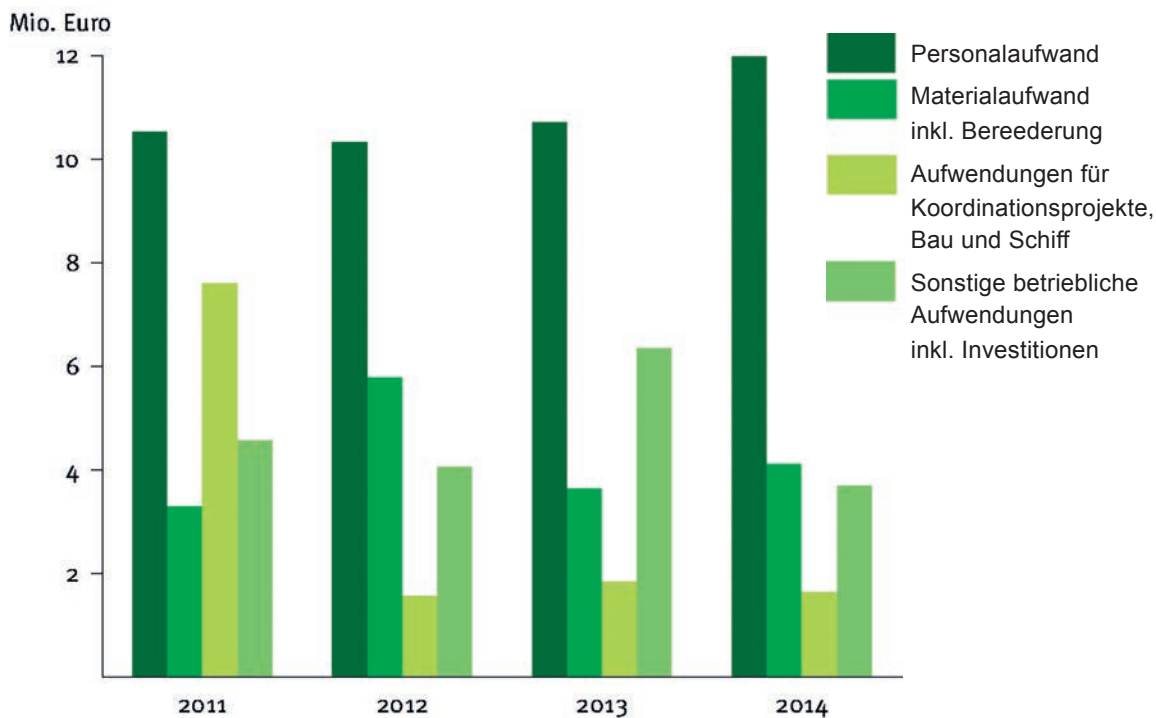
Barbara Hentzsch^{DIR}



Gewinn- und Verlustrechnung 2014

Income and loss statement

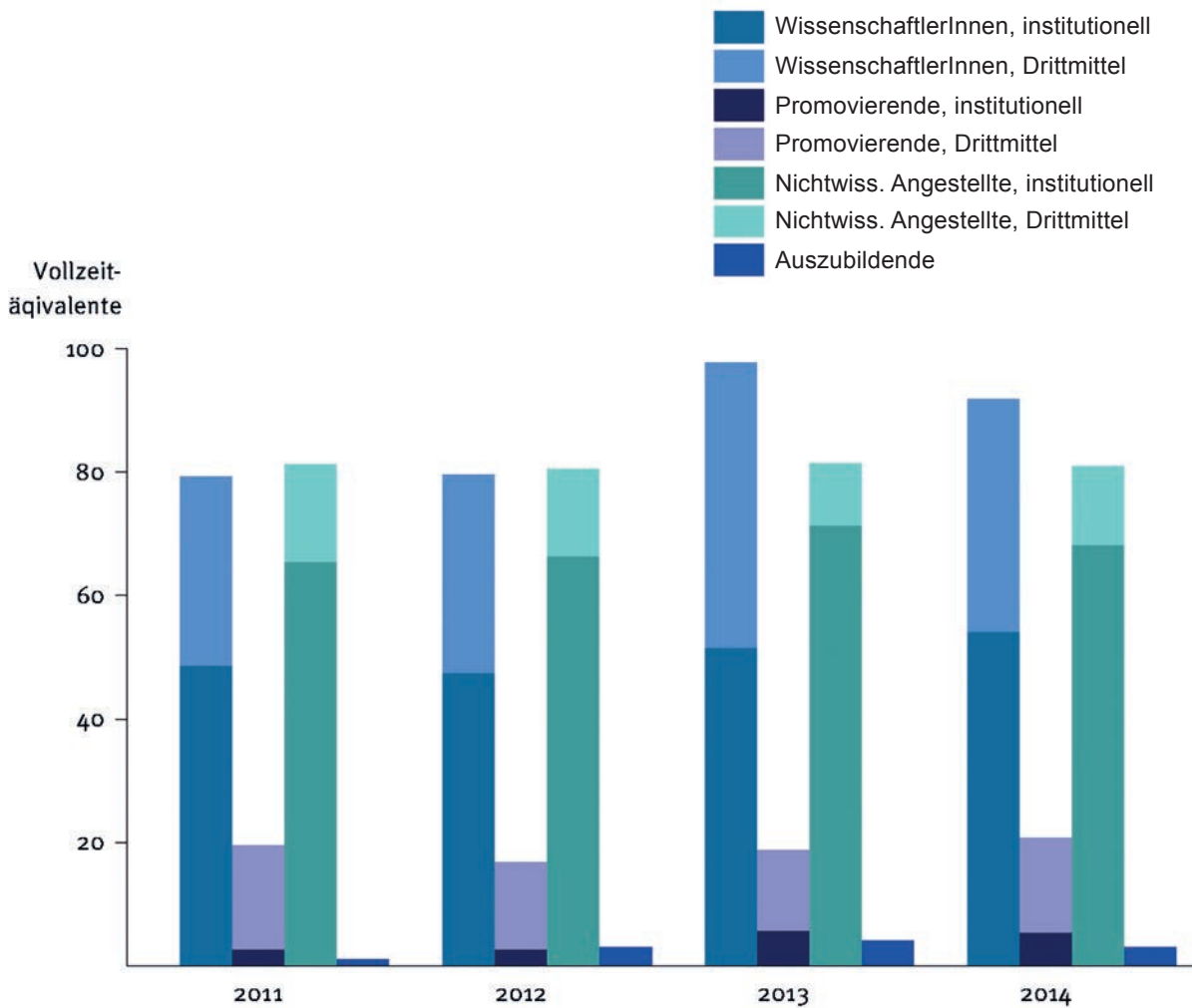
	2014
Erträge aus Zuwendungen	21.429.249 €
institutionelle Förderung	14.147.715 €
aus sonstigen Zuwendungen	7.281.535 €
BSH	2.241.933 €
SAW	736.711 €
Bund	3.287.869 €
DFG	145.556 €
EU	502.792 €
sonstige Drittmittel	366.674 €
Materialaufwand	4.107.776 €
davon Bereederung	1.923.931 €
Personalaufwand	11.975.089 €
Aufwendungen für Koordinationsprojekte (zur Weiterleitung an Dritte)	1.651.285 €
davon für Forschungsschiff	1.024.800 €
Aufwendungen für Baumaßnahmen	93.342 €
Sonstige betriebliche Aufwendungen	3.701.763 €
Zuführung zum Sonderposten	956.364 €
andere sonst. betr. Aufwendungen	2.745.399 €



Personal (in Vollzeitäquivalenten)

Staff (full-time equivalent)

	2014 Ist 31.12.2014	davon Frauen
Gesamtpersonal	196,64	92,59
Institutionell	130,24	59,94
WissenschaftlerInnen	53,95	11,9
Promovierende	5,25	4,5
Nichtwiss. Angestellte	68,04	42,54
Auszubildende	3	1
Drittmittelstellen (gesamt)	66,4	32,65
WissenschaftlerInnen	38	19,5
Promovierende	15,4	8,15
Nichtwiss. Angestellte	13	5



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

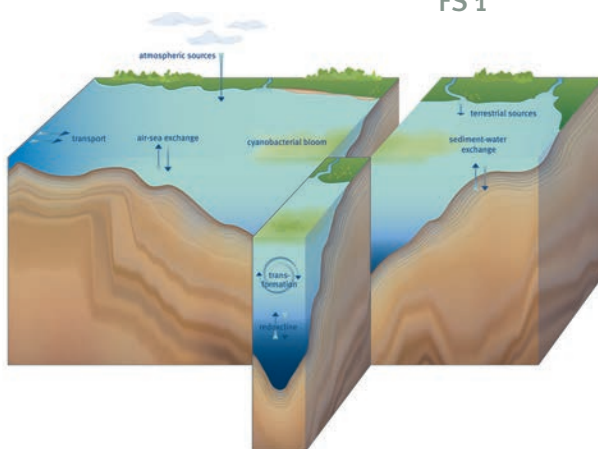
- 1 Anthropogenic Uses, Pollution, Interventions
- 2 Marine and Coastal Policy
- 3 Regional Change – Impacts, Response, Adaptation

Cross-Cutting Activity: Model Development

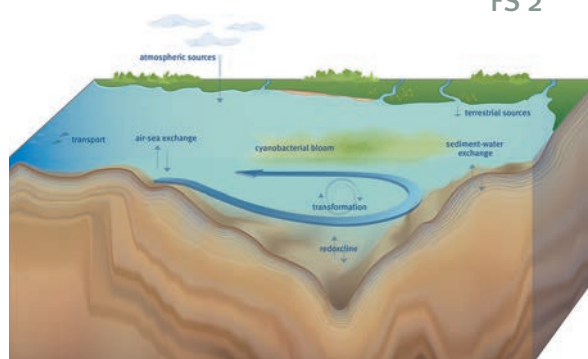
Cross-Cutting Activity: Innovative Instrumentation

78

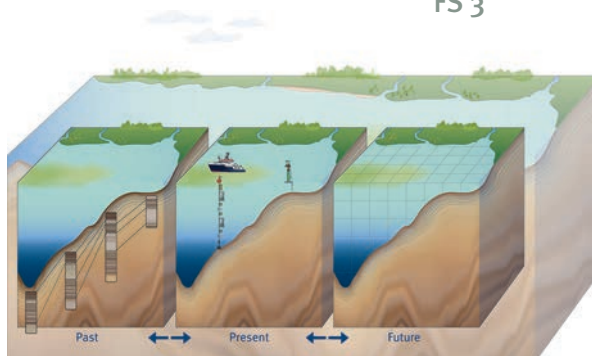
FS 1



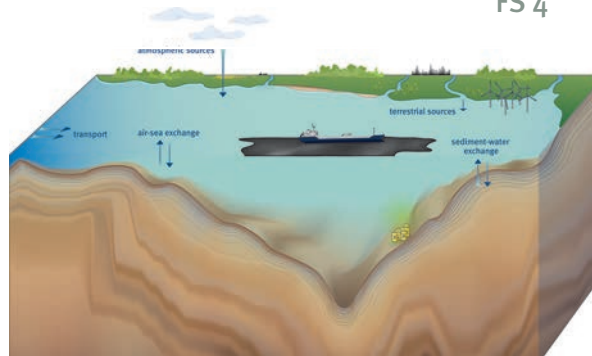
FS 2



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. H. Siegel</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: NN</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.

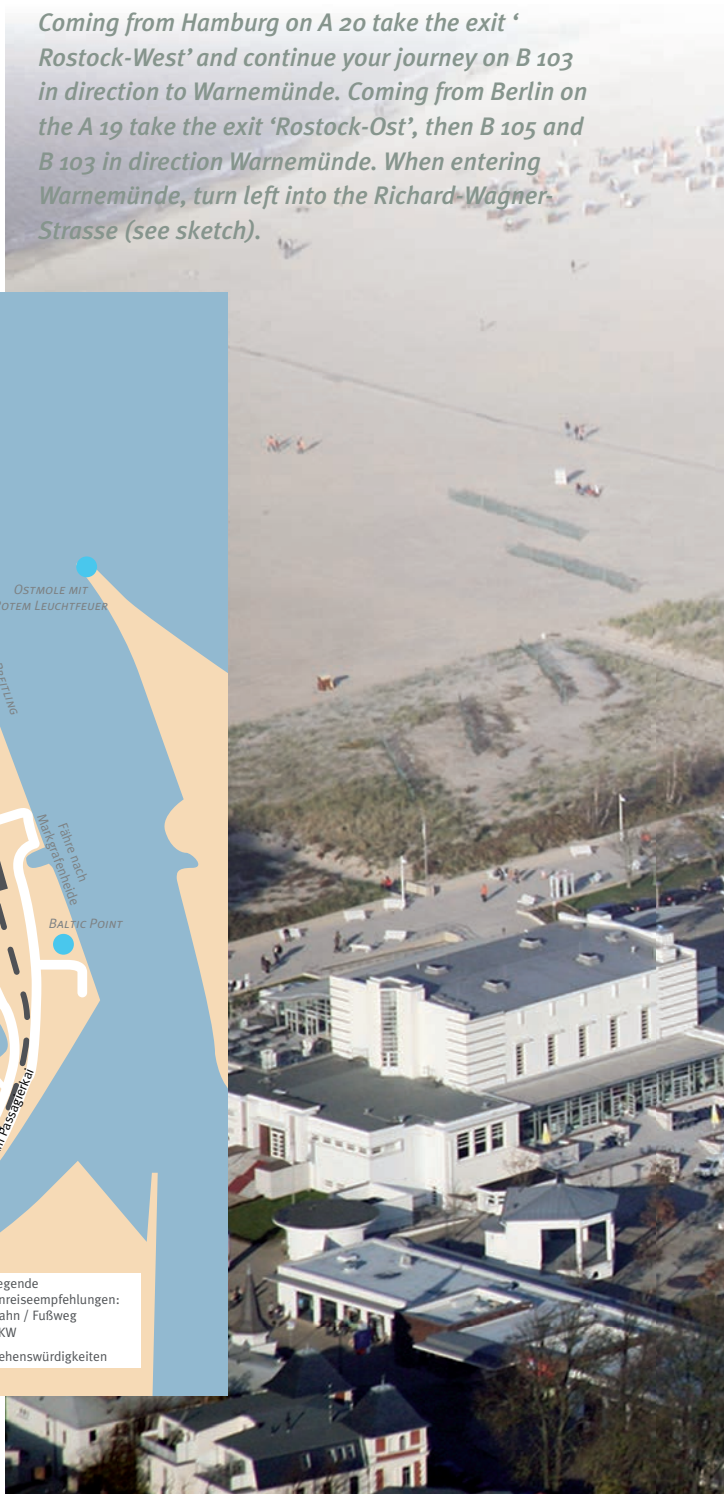
How to find us

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).







ANHANG · APPENDIX

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>	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>
BalticMethan: Aerobic and anaerobic turnover of methane in the water column of the central Baltic Sea (Gotland Deep and Landsort Deep)	DFG	02/2011 01/2014	265.000	Schmale ^{CHE}
ECO ₂ : Sub-seabed CO ₂ storage: Impact on marine systems	EU	05/2011 05/2015	111.000	Rehder ^{CHE}
Excalibur: Empirical and experimental calibration of the clumped isotope (paleo)thermometer for biopapatites	DFG	05/2014 07/2015	12.420	Böttcher ^{GEO}
Hg-Cyano II: The importance of cyanobacteria for the mercury emission of the Baltic Sea	DFG	04/2013 03/2014	81.100	Kuß ^{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}
IS-SediLab: In-situ sediment laboratory - modeling and geological analysis	BMBF	12/2011 03/2015	286.000	Endler ^{GEO}
MIXBOT: Dynamics and mixing in laminated rotating boundary layers	DFG	06/2013 05/2014	10.950	Umlauf ^{PHY}
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}
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>
SOPRAN III: Surface Ocean Processes in the Anthropocene, TP: Organisms and regulating mechanisms in the production and decomposition of halogenated hydrocarbons, TP: Dust impact on radiative transfer, optical properties and phytoplankton development	BMBF	02/2013 01/2016	532.833	Schulz-Bull ^{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>
ATKIM: Degradability of arctic, terrigenous carbon compounds in the sea	WGL (SAW)	03/2011 12/2014	582.600	Jürgens ^{BIO}
BIOACID II: Biological impacts of ocean acidification; WP 1.4 Diazotrophic nitrogen fixation and nitrogen cycling within the plankton community; WP 2.6 Response of benthic macrophytes on OA stress: Biogeochemistry and calcification	BMBF	09/2012 08/2015	532.000	Voß ^{BIO} Böttcher ^{GEO} Jürgens ^{BIO}
BSW: Holistic approach to analyze benthic fauna communities in the whole Baltic Sea	ICES Fund	04/2014 03/2015	7.000	Gogina ^{BIO}
COCOA: Nutrient Cocktails in Coastal zones of the Baltic Sea	BMBF/EU-BONUS Viable ecosystems	01/2014 12/2017	199.400	Voß ^{BIO}
FEMA: Support of the Plan Approval Process 2014	DHI	04/2014 12/2014	3.470	Zettler ^{BIO}
GENUS II: Geochemistry and Ecology of the Namibian Upwelling System; Subproject: Modeling and observation of hydrographic and biogeochemical key processes	BMBF	05/2012 04/2015	506.000	Mohrholz ^{PHY}
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>
ICOS-D: Demonstration and pilot phase, subproject oceanic component Baltic Sea VOS-Line (Baltic-VOS)	BMBF	01/2012 03/2015	200.000	Rehder ^{CHE}
ICOS-D: Main phase, subproject oceanic component Baltic Sea VOS-Line (Baltic-VOS)	BMBF	04/2014 12/2015	214.353	Rehder ^{CHE}
MikroFun: Microbial diversity and function within the salinity gradient of the Baltic Sea	DFG	10/2012 09/2015	240.000	Jürgens ^{BIO} , Labrenz ^{BIO}
PREFACE: Enhancing prediction of tropical Atlantic climate and its impacts	EU/FP7	11/2013 10/2017	502.340	Mohrholz ^{PHY}
SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; TP1.1 Mapping and typology	BMBF	04/2013 03/2016	52.144	Leipe ^{GEO}
SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; TP1.2 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; TP2.3 Mineralisation of organic matter and phosphorous and carbon dioxide release	BMBF	04/2013 03/2016	132.812	Böttcher ^{GEO}
SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; TP2.4 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; TP2.5 Microorganisms as drivers for diagenesis and elemental turnover in key sediments	BMBF	04/2013 03/2016	117.944	Schulz-Vogt ^{BIO}
SPACES: SACUS – Southwest African Coastal Upwelling System and Benguela Ninos	BMBF	07/2013 06/2016	199.426	Mohrholz ^{PHY}
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}
SPICE III: WTZ – Indonesia: CISKA: 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}

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>
TemBi: Climate driven changes of biodiversity of microbiota	WGL (SAW)	07/2011 12/2014	112.000	Jürgens ^{BIO}
ZET Change: Zooplankton Energy Turnover in a Changing Environment	DFG	03/2014 02/2017	559.916	Loick-Wilde ^{BIO}

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	G. Nausch ^{CHE}
Black Sea: Biological and biogeochemical processes and matter fluxes in the pelagic redoxcline of the Black Sea	BMBF IB	09/2011 12/2014	211.000	Arz ^{GEO}
DEKADE: Decadal variability of primary and export production in the Madeira Basin	DFG	07/2012 06/2014	246.000	Waniek ^{CHE}
GREENclime: 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}
PACE: Bilateral Wadden Sea research	BMBF	11/2011 10/2014	177.000	Burchard ^{PHY}
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; TP1.3 Deposition and accumulation	BMBF	04/2013 02/2016	115.212	Arz ^{GEO}
SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; TP3.1 Scenario simulations	BMBF	04/2013 03/2016	121.531	Neumann ^{PHY}

A1.1.4 Forschungsschwerpunkt 4 „Küstenmeere und Gesellschaft“

Research Focus 4 ‘Coastal seas and society’

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>
BfN-MSFD: Verwaltungsvereinbarung über Beistandsleistungen zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen im Bereich der Meeresumwelt	BFN	05/2013 12/2015	283.350	Schernewski ^{BIO}
BIOBIND: Airborne removing of oil pollution through biodegradable oil binders	BMWI	07/2011 06/2014	318.000	Schulz-Bull ^{CHE}
BLUEPRINT: Biological lenses using gene prints	BMBF/EU BONUS Viable ecosystems	01/2014 12/2017	658.958	Jürgens ^{BIO}
Cluster 4: Monitoring and assessment of benthic habitat types/biotopes and invasive species	BFN	09/2011 10/2014	1.225.000	Zettler ^{BIO}
Cluster 6: Mapping and registration of marine habitat types/biotopes in the exclusive economic zone	BfN	09/2012 10/2014	460.000	Zettler ^{BIO}
Cluster 9: Scientific basis for an ecosystem compatible fisheries management in the German EEZ	BfN/ BioConsult	01/2014 10/2015	97.920	Zettler ^{BIO}
DachKüNO: Knowledge and data transfer in coastal sea research	BMBF	04/2014 09/2016	307.094	Hentzsch ^{DIR}
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}
MarineLitter: Marine litter in German seas: Sources and monitoring	UBA	05/2014 04/2016	54.866	Schernewski ^{BIO}
MikrOMIK: Microplastic as vector for microbial populations in the ecosystem of the Baltic Sea	WGL	01/2014 03/2017	537.680	Labrenz ^{BIO}
MOSSCO: Modular Coupling System for Shelves and Coasts	BMBF	04/2013 03/2016	271.970	Burchard ^{PHY}
North Sea STAR: North Sea – Spreading Transnational Results	EU EPSON	10/2012 05/2014	27.700	Janßen ^{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>
P-Campus: ScienceCampus Phosphorus Research Rostock	WGL/ MLUV MV	09/2013 12/2020	320.000	Bathmann ^{DIR}
P-Campus: ScienceCampus Phosphorus Research Rostock	MLUV MV	01/2014 12/2015	170.000	Bathmann ^{DIR}
RADOST: Regional adaptation strategies for the German Baltic Sea coast; subproject 2	BMBF	07/2009 06/2014	836.000	Schernewski ^{BIO}
Red list habitats: Adaptation and further development of the classification of marine biotope types to international developments as well as updating of the red lists of endangered marine biotopes in Germany	MariLim	10/2014 08/2015	27.311	Zettler ^{BIO}
SECOS: The Service of Sediments in German Coastal Seas; TP4.1 Ecosystem quality indicators and targets	BMBF	04/2013 03/2016	155.465	Schernewski ^{BIO}
SH-Trend: Cooperation agreement SH-Trend: Simulation of morphological long-term trends in tidal systems of the western coast of S-H	MLUR	06/2012 09/2014	150.000	Burchard ^{PHY}
UBA-MRO: Approaches for spatial planning in the German EEZ, taking into account environmental issues, protection targets of MSFD and the ecosystem approach	IÖR	05/2013 02/2015	96.600	Janßen ^{BIO}
VECTORS: Vectors of change in oceans and seas marine life, impact on economic sectors	EU	02/2011 02/2015	180.000	Janßen ^{BIO}
WINLUB: Expansion of suitability of biogenic lubricants for increasing requirements regarding location choice and energy yield of wind energy plants	BMELV	09/2011 08/2014	91.000	Schulz-Bull ^{CHE}

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>
AFISmon: Development of an autonomous multisampler system for the monitoring of biogeochemical processes	BMBF/EU Bonus „Innovation“	04/2014 03/2017	300.000	Labrenz ^{BIO}
FINO DB: Operation and expansion of the FINO database for FINO 1-3	BMU/BSH	11/2011 10/2014	936.000	Krüger ^{PHY}
FINO II: Operating the FINO-database and oceanographic measurements at the platforms - FINO2	BSH	11/2014 10/2017	534.840	Krüger ^{PHY}
PINBAL: Development of a spectrophotometric pH-measurement system for monitoring in the Baltic Sea	BMBF/EU Bonus „Innovation“	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}
SMIS: Subsea Monitoring via Intelligent Swarms; subproject: Sea trials and scientific applications	BMWi	01/2013 06/2016	840.299	Waniek ^{CHE}

A-8

A1.1.6 Transferleistungen

Transfer performances

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>
SIGNO-VVB-MV: Verwertungsförderung (SIGNO) MV 2011-2015	BMWi	02/2011 12/2015	50.000	R. Labrenz ^{DIR}

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>
TRANSFER BMBF II: Professionalisierung und Verstetigung des Verwertungskonzeptes am Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW)	BMBF	09/2014 08/2017	294.289	R. Labrenz ^{DIR}
TRANSFER BMBF: Entwicklung, Umsetzung und Professionalisierung eines Verwertungskonzeptes am IOW	BMBF	07/2011 06/2014	295.000	Hentzsch ^{DIR}
VisAnox: Monitoring anoxischer Gebiete der Ostsee: Dynamische Simulation der Ergebnisse und Unterstützung der Interpretation durch Visualisierung	Forschungsstiftung Ostsee	04/2014 03/2015	65.000	Hentzsch ^{DIR}

A1.2 Expeditionen

Expeditions

SCHIFFSNAME	TERMINE	AUFTRAG	FAHRLEITER	GEBIET
ALKOR	18.01. – 26.01.2014	AL429 SMIS	Waniek ^{CHE}	Gotlandbecken
ALKOR	22.01. – 11.02.2014	M103-2 GENUS	Mohrholz ^{PHY}	Südostatlantik
ALKOR	28.01. – 29.01.2014	AL429a MARNET	Roeder ^{PHY}	Westl. Ostsee
ALKOR	04.02. – 14.02.2014	AL430 BMP	G. Nausch ^{CHE}	Ostsee
ALKOR	18.02. – 19.02.2014	AL430a Praktikum Biologie	M. Nausch ^{BIO}	Westl. Ostsee
ALKOR	12.03. – 14.03.2014	AL433 MARNET	Roeder ^{PHY}	Westl. Ostsee
ALKOR	17.03. – 26.03.2014	AL433a BMP	Mohrholz ^{PHY}	Ostsee
ALKOR	28.03. – 09.04.2014	AL434 SECOS	Rehder ^{CHE}	Ostsee
ELISABETH MANN BORGESÉ	01.04. – 03.04.2014	EMB 065 Praktikum Geologie	Arz ^{GEO}	Westl. Ostsee
ELISABETH MANN BORGESÉ	05.04. – 07.04.2014	EMB 066 MARNET	Roeder ^{PHY}	Westl. Ostsee
ELISABETH MANN BORGESÉ	10.04. – 14.04.2014	EMB 067 BfN Monitoring	Darr ^{BIO}	Westl. Ostsee
ELISABETH MANN BORGESÉ	16.04. – 28.04.2014	EMB 068 ILWAO-II	Umlauf ^{PHY}	Südl. Ostsee
ELISABETH MANN BORGESÉ	30.04. – 09.05.2014	EMB 069 BMP	Naumann ^{PHY}	Ostsee
ELISABETH MANN BORGESÉ	12.05. – 17.05.2014	EMB 072 Biotypenkartierung	Gogina ^{BIO}	Westl. Ostsee
ELISABETH MANN BORGESÉ	20.05. – 23.05.2014	EMB 070 MARNET	Roeder ^{PHY}	Westl. Ostsee
POSEIDON	25.05. – 15.06.2014	P470 Azorenfront, SMIS	Waniek ^{CHE}	Madeira
ELISABETH MANN BORGESÉ	28.05. – 05.06.2014	EMB 073 IS-Sedilab3/ SECOS	Endler ^{GEO}	Westl. Ostsee
ALKOR	04.06. – 19.06.2014	AL439	Labrenz ^{BIO}	Ostsee
ELISABETH MANN BORGESÉ	11.06. – 12.06.2014	EMB 074 BIOBIND	Schulz-Bull ^{CHE}	Westl. Ostsee
ELISABETH MANN BORGESÉ	14.06. – 17.06.2014	EMB 075 MARNET	Roeder ^{PHY}	Westl. Ostsee

SCHIFFSNAME	TERMINE	AUFTRAG	FAHRLEITER	GEBIET
ELISABETH MANN BORGESSE	20.06. – 01.07.2014	EMB 076 SECOS	Leipe ^{GEO}	Gotlandbecken
ELISABETH MANN BORGESSE	04.07. – 15.07.2014	EMB 077 COCOA	Voss ^{BIO}	Westl. Ostsee
ELISABETH MANN BORGESSE	19.07. – 30.07.2014	EMB 078 BMP	Wasmund ^{BIO}	Ostsee
ELISABETH MANN BORGESSE	02.08. – 07.08.2014	EMB 079 MARNET	Roeder ^{PHY}	Westl. Ostsee
ELISABETH MANN BORGESSE	12.08. – 18.08.2014	EMB 081 SMIS	Waniek ^{CHE}	Gotlandbecken
POSEIDON	27.09. – 12.10.2014	P475 SECOS	Leipe ^{GEO}	Ostsee
ELISABETH MANN BORGESSE	07.10. – 10.10.2014	EMB 085 MARNET	Roeder ^{PHY}	Westl. Ostsee
ELISABETH MANN BORGESSE	16.10. – 29.10.2014	EMB 087 REDOX	Umlauf ^{PHY}	Gotlandbecken
ELISABETH MANN BORGESSE	03.11. – 06.11.2014	EMB 088 MARNET	Roeder ^{PHY}	Westl. Ostsee
ELISABETH MANN BORGESSE	08.11. – 18.11.2014	EMB 089 BMP	SCHMIDT ^{PHY}	OSTSEE
ELISABETH MANN BORGESSE	04.12. – 12.12.2014	EMB 091 SMIS	Waniek ^{CHE}	Gotlandbecken
ELISABETH MANN BORGESSE	16.12. – 19.12.2014	EMB 092 MARNET	Roeder ^{PHY}	Westl. Ostsee

A2 Wissenschaftlicher Austausch

Scientific exchange

A2.1 Gäste 2014

Our guests in 2014

Chikwililwa, Chibola
 Ministry of Fisheries and Marine Resources,
 Swakopmund, Namibia
 01.01.2012 – 31.03.2014
 finanziert durch / funded by: BMBF project GENUS

Daidiliene, Inga
 Klaipeda University, Klaipeda, Lithuania
 29.04.2014 – 09.05.2014
 finanziert durch / funded by: Klaipeda University

de Deckker, Patrick
 Australian National University Canberra,
 Canberra, Australia
 08.05.2014 – 12.06.2014
 finanziert durch / funded by: IOW

Gerkema, Theo
 Royal Netherlands Institute for Sea Research NIOZ,
 Den Burg, The Netherlands
 17.02.2014 – 20.03.2014
 finanziert durch / funded by: IOW

Gumbo, Allie
 Ministry of Fisheries and Marine Resources,
 National Marine Information and Research Centre,
 Swakopmund, Namibia
 21.11.2014 – 29.11.2014
 finanziert durch / funded by: BMBF project GENUS

Katarzyte, Marija
 Coastal Research and Planning Institute,
 Klaipeda, Lithuania
 19.01.2014 – 19.03.2014
 28.07.2014 – 28.08.2014
 finanziert durch / funded by: IOW

Kaufmann, Manfred
 University of Madeira, Centre of Life Sciences,
 Marine Biology Station of Funchal, Portugal
 01.05.2014 – 30.07.2014
 finanziert durch / funded by: IOW

Konovalov, Sergey
 National Academy of Sciences of Ukraine, Marine
 Hydrophysical Institute Sevastopol, Ukraine
 27.10.2014 – 07.12.2014
 finanziert durch / funded by: IOW

Kotta, Mariyianna
 University of the Aegean, Greece
 01.07.2014 – 31.10.2014
 finanziert durch / funded by: Fellowship DAAD

Kulinski, Karol

Institute of Oceanology of the Polish Academy of Sciences, Sopot, Poland
24.11.2014 – 28.11.2014
finanziert durch / funded by: Fellowship IOPAN

Kuznetsov, Ivan

Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), Nörrköping, Sweden
20.10.2014 – 31.12.2014
finanziert durch / funded by: SMHI

Laas, Peeter

Marine Systems Institute at Tallinn University of Technology, Estonia
22.09.2014 – 04.10.2014
finanziert durch / funded by: Baltisch-Deutsches Hochschulkontor

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 Forster Research Fellowship

Louw, Deon C.

Ministry of Fisheries and Marine Resources, National Marine Information and Research Centre, Swakopmund, Namibia
06.08.2014 – 04.09.2014
03.11.2014 – 03.12.2014
finanziert durch / funded by: BMBF project GENUS

Matantseva, Olga

Institute of Cytology, Russian Academy of Science, St. Petersburg, Russia
19.03.2014 – 29.04.2014
finanziert durch / funded by: BMBF project USElab
01.10.2014 – 30.11.2014
finanziert durch / funded by: Fellowship DAAD

Ngutjinazo, Thusnelde

Ministry of Fisheries and Marine Resources, National Marine Information and Research Centre, Swakopmund, Namibia
21.11.2014 – 29.11.2014
finanziert durch / funded by: BMBF project GENUS

Nuuyoma, Selma N.

Ministry of Fisheries and Marine Resources, National Marine Information and Research Centre, Swakopmund, Namibia
21.11.2014 – 29.11.2014
finanziert durch / funded by: BMBF project GENUS

Piwocz, Kasia

National Marine Fisheries Research Institute, Gdynia, Poland
15.09.2014 – 15.12.2014
finanziert durch / funded by: IOW

Razinkovas, Arturas

Marstec, Klaipeda University, Lithuania
29.04.2014 – 09.05.2014
finanziert durch / funded by: Klaipeda University

Rong, Guoguang

Jiaotong Universität Shanghai, PR China
12.12.2014 – 20.12.2014
finanziert durch / funded by: BMBF project INA

Sabaliauskaitė, Viktorija

Klaipeda University, Klaipeda, Lithuania
15.06.2014 – 15.09.2014
finanziert durch / funded by: Erasmus-Programme

Skeff, Wael

Tishreen University Lattakia, Syria
01.05.2011 – 30.06.2014
finanziert durch / funded by: IOW

Slawinska, Joanna

Universität Szczecin, Szczecin, Poland
24.02.2014 – 17.05.2014
finanziert durch / funded by: ClimLink

Stähler, Simon

Fakultät für Geowissenschaften, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland
01.04.2014 – 31.12.2014
finanziert durch / funded by: DFG project RHUM-RUM

Tomczak, Michal

Universität Szczecin, Szczecin, Poland
14.06.2014 – 28.06.2014
finanziert durch / funded by: National Science Foundation of Poland

A2.2 Forschungsaufenthalte 2014 (länger als 1 Woche)

Research stays 2014

Bunke, Dennis

01.12.2014 – 12.12.2014
Geological Survey of Finland, Espoo, Finland

Frey, Claudia

09.03.2014 – 07.06.2014
University of Helsinki, Helsinki, Finland

Glück, Franziska

05.04.2014 – 14.04.2014
23.09.2014 – 04.10.2014
University of Cape Town, Cape Town, South Africa

Gräwe, Ulf

03.11.2014 – 19.12.2014
Delft University of Technology, Delft, The Netherlands

Herlemann, Daniel

16.06.2014 – 31.06.2014
University of Delaware, Delaware, USA

Janßen, Holger

24.04.2014 – 17.05.2014
Plymouth Marine Laboratories & University of
Liverpool, Plymouth/Liverpool, United Kingdom

Jost, Günter

20.04.2014 – 07.05.2014
16.11.2014 – 30.11.2014
Third Institute of Oceanography, State Oceanic
Administration, Xiamen, PR China

Jürgens, Klaus

12.07.2014 – 20.07.2014
University of British Columbia (UBC), Vancouver,
Canada

Klingbeil, Knut

03.09.2014 – 26.10.2014
Geophysical Institute, University of Bergen,
Bergen, Norway

Rehder, Gregor

15.07.2014 – 19.10.2014
Monterey Bay Aquarium Research Institute, Moss
Landing, USA; University of California Santa Cruz,
Santa Cruz, USA

Rehder, Gregor

26.10.2014 – 28.02.2015
GEOMAR Zentrum für Meeresforschung, Kiel,
Deutschland

Schernewski, Gerald

01.09.2014 – 28.09.2014
MARSTEC, Klaipeda University, Klaipeda, Lithuania

Schiele, Kerstin

26.03.2014 – 03.04.2014
Klaipeda University, Klaipeda, Lithuania

Schmidt, Martin

09.09.2014 – 19.09.2014
Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, Princeton, USA

Schmidt, Martin

20.09.2014 – 28.09.2014
National Center for Atmospheric Research (NCAR),
Boulder, USA

Siegfried, Lydia

20.10.2014 – 02.11.2014
Ministry of Fisheries and Marine Resources,
National Marine Information and Research Centre,
Swakopmund, Namibia

A2.3 Wissenschaftliche Veranstaltungen 2014

Scientific meetings 2014

22.01.2014 – 23.01.2014

ATKIM final conference

verantwortlich / responsible:

Jürgens, K.^{BIO}, Herlemann, D.^{BIO}

Teilnehmerzahl: 20

26.01.2014 – 29.01.2014

Kickoff meeting BLUEPRINT/AFISmon

verantwortlich / responsible: Labrenz, M.^{BIO}

Teilnehmerzahl: 40

03.02.2014

ERBEM-Arbeitstreffen Ostsee Benthos-Monitoring

verantwortlich / responsible:

Darr, A.^{BIO}, Zettler, M.^{BIO}

Teilnehmerzahl: 24

17.02.2014 – 18.02.2014

HELCOM CoreSet II: Kickoff benthic experts

verantwortlich / responsible:

Darr, A.^{BIO}, Zettler, M.^{BIO}, Hoppe, K.^{BIO}

Teilnehmerzahl: 12

14.04.2014 – 15.04.2014

Kickoff Meeting MikrOMIK

verantwortlich / responsible:

Labrenz, M.^{BIO}, Oberbeckmann, S.^{BIO}

Teilnehmer: 19

27.05.2014 – 28.05.2014

BSW “Baltic Sea benthic fauna communities”

verantwortlich / responsible: Gogina, M.^{BIO}

Teilnehmerzahl: 9

26.06.2014

Kickoff Meeting PINBAL

verantwortlich / responsible: Rehder, G.^{CHE}

Teilnehmerzahl: 12

08.06.2014 - 20.06.2014:

KÜNO Statusseminar

verantwortlich / responsible: Bathmann, U.^{DIR}

Teilnehmerzahl: 70

20.08.2014

WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock:

Unterzeichnung Kooperationsvertrag

verantwortlich / responsible: Bathmann, U.^{DIR}

Teilnehmerzahl: 90

08.09.2014 – 12.09.2014

The 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (BALTIC 2014)

verantwortlich / responsible: Arz, H. W.^{GEO}

Teilnehmerzahl: 100

25.11.2014 – 28.11.2014

GENUS II / SACUS Synthese Workshop

verantwortlich / responsible: Mohrholz, V.^{PHY}

Teilnehmerzahl: 16

30.11.2014 – 01.12.2014

1st BLUEPRINT Discussion forum

verantwortlich / responsible:

Labrenz, M.^{BIO}, Bennke, C.^{BIO}

Teilnehmerzahl: 23

**A2.4 Mitgliedschaften in
wissenschaftlichen
Gremien 2014**
*Memberships in
scientific committees 2014*

**A2.4.1 Mitgliedschaften in
internationalen Gremien**
*Memberships in
international committees*

	Geochemical Society Award Nominations Committee Böttcher, M. E.
	Global INI – European Centre of International Nitrogen Initiative Voß, M.
	HELCOM – Baltic Marine Environment Protection Commission BALSAM Nausch, G.
	CORESET Expert Group on Biodiversity Wasmund, N. Zettler, M. L.
	CORESET Hazardous Substances Schneider, R.
	CORESET II – Operationalization of HELCOM Core Indicators Hoppe, K. Schulz-Bull, D.
	CORESET II – Benthic Expert Group Darr, A. Schiele, K.
	CORESET II – Macrophyte depth distribution indicator and Macrophyte biomass indicator Beisiegel, K.
	EUTRO-OPER Nausch, G.
	GEAR – Group for the Implementation of the Ecosystem Approach Hoppe, K.
	MONAS – Monitoring and Assessment Group Hoppe, K. Nausch, G.
	MORE – Monitoring Revision Nausch, G.
	Phytoplankton Expert Group Wasmund, N.
	EU-Red List Habitats Expert Group Darr, A. Zettler, M. L.
AIAS – Aarhus Institute of Advanced Studies Selection Board Schulz-Vogt, H.	
BALTEX – The Baltic Sea Experiment Baltic Earth Steering Group Rehder, G.	
BOOS – Baltic Operational Oceanographic System Naumann, M. Prien, R. Gräwe, U.	
China Geological Survey Guangzhou Marine Geological Survey Waniek, J.	
Coastal and Marine Union International Executive Committee and Council Schernewski, G.	
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. (Vorsitzender)	
EuroMarine Steering Committee Bathmann, U.	

HELCOM - VASAB – Vision and Strategies around the Baltic Sea

Marine Spatial Planning Working Group
Janßen, H.

ICES – International Council for Exploration of the Seas

Marine Chemistry Working Group
Nagel, K.

Study Group on Spatial Analysis for the Baltic Sea

Dippner, J.

Benthos Ecology Working Group

Darr, A.

Gogina, M.

Zettler, M.

Working Group on Biological Effects of Contaminants

Schneider, R.

Working Group on Harmful Algal Bloom Dynamics

Wasmund, N.

Working Group on Integrated Assessment of the Baltic Sea

Dippner, J.

Working Group on Phytoplankton and Microbial Ecology

Wasmund, N.

Leopoldina-Gesellschaft

EASAC – European Academies Science Advisory Council, Working Group Marine Sustainability
Bathmann, U.

NERC – National Environment Research Council

PAG Panel, Program Advisory Group, UK
Voss, M.

OSPAR – Oslo-Paris-Konvention

ICG COBAM Expert Group for Benthic Habitats
Darr, A.

SCOR – Scientific Committee for Ocean Research

Bathmann, U.

SCOR Working Group Microbial Community Responses to Ocean Deoxygenation
Jürgens, K.

SWIM – Salt water Intrusion meeting

Scientific Board

Böttcher, M.E.

Wadden Sea Forum

ICZM-Working Group

Janßen, H.

A2.4.2 Mitgliedschaften in nationalen Gremien

Memberships in national committees

Akademie für Raumplanung und Landwirtschaft

AG Maritime Raumordnung

Janßen, H.

Annette Barthelt-Stiftung

Kommission zur Vergabe des Annette

Barthelt Preis

Schulz-Vogt, H.

BLANO - Bund-Länder-Ausschuss-Nord/Ostsee

Arbeitsgruppe Benthos und benthische

Lebensräume

Zettler, M. L.

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.

Arbeitsgruppe Nährstoffreduktionsziele und Eutrophierung Ostsee

Friedland, R.

Nausch, G.

Schernewski, G.

Arbeitsgruppe Schadstoffe und
biologische Effekte
Schneider, R.
Schulz-Bull, D.
Abraham, M.

Arbeitsgruppe Qualitätssicherung
Wasmund, N.

Arbeitsgruppe Neobiota
Hoppe, K.

Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft (BLAG)
Steuergruppe Mittelgroße Forschungsschiffe
Schulz-Bull, D. (Vorsitzender)

**Briese Förderpreis - Briese Förderpreis für Nach-
wuchsforscherInnen in der Meeresforschung**
Böttcher, M. E.
Labrenz, M.
Rehder, G.
Waniek, J.

DAAD – Deutscher Akademischer Austauschdienst
Auswahlsitzung „Deutsche Studierende
und Graduierte nach Übersee“
Jürgens, K.

DBU – Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Voss, M.

DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft
Fachkollegium 313: Atmosphären- und
Meeresforschung
Burchard, H.

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

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

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

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

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

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

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

Wissenschaftlicher Ausschuss
Burchard, H.

ICBM Oldenburg
Wissenschaftlicher Beirat
Jürgens, K.

**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 – Konsortium Deutsche Meeresforschung
Bathmann, U. (Stellvertretender Vorsitzender)

Strategiegruppe Küstenforschung
Bathmann, U. (Sprecher)

Leibniz-Gemeinschaft
Sektion E Umweltwissenschaften
Bathmann, U. (Sprecher)

Evaluierungsverfahren des Senats der Leibniz-
Gemeinschaft für das Leibniz-Institut für
Agrartechnik Potsdam-Bornim
Bathmann, U.

Evaluierungsverfahren des Senats der Leibniz-
Gemeinschaft für das Potsdam Institut für
Klimafolgenforschung
Bathmann, U.

SAW-Senatsausschuss Wettbewerb
Bathmann, U.

REKLIM – Regionale Klimaänderungen
Wissenschaftlicher Beirat
Arz, H.

RPV – Regionaler Planungsverband Vorpommern
Beirat Klimawandel
Janßen, H.

UNESCO Deutsche Sektion der zwischenstaatlichen Ozeanographischen Kommission (DIOC)
Bathmann, U.

WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock
Bathmann, U. (Sprecher)
Schulz-Bull, D. (Lenkungsgruppe)

A2.4.3 Mitgliedschaften in Herausbergremien

Memberships in editorial boards

Aquatic Microbial Ecology
Jürgens, K.

Baltica
Arz, H.

Biogeochemistry
Voss, M.

BioMed Research International
Labrenz, M.

Chemical Geology
Böttcher, M. E.

CSR – Continental Shelf Research
Burchard, H.

Geochemistry
Böttcher, M. E.

Geomic J – Geomicrobiology Journal
Böttcher, M. E.

IEHS – Isotopes in Environmental and Health Studies
Böttcher, M. E.

Journal of Coastal Conservation
Schernewski, G.

A3 Produkte

Products

A3.1 Veröffentlichungen 2014

Publications 2014

A3.1.1 Artikel in referierten

Zeitschriften

Articles in journals with peer-review system

Acker, J., S. Bücken^{CHE} and V. Hoffmann (2014). The formation of AlF molecules and Al atoms in a C₂H₂/N₂O flame studied by absorption and emission spectrometry of molecules and atoms. *Curr. Anal. Chem.* 10: 418-425

Alheit^{BIO}, J., P. Licandro, S. Coombs, A. Garcia, A. Giráldez, M. T. G. Santamaría, A. Slotte and A. C. Tsikliras (2014). Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO) modulates dynamics of small pelagic fishes and ecosystem regime shifts in the eastern North and Central Atlantic. *J. Mar. Syst.* 131: 21-35, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2013.11.002>

Bauer, R. K., U. Gräwe^{PHY}, D. Stepputtis, C. Zimmermann and C. Hammer (2014). Identifying the location and importance of spawning sites of Western Baltic herring using a particle backtracking model. *ICES J. Mar. Sc.* 71: 499-509, doi: [10.1093/icesjms/fst163](http://dx.doi.org/10.1093/icesjms/fst163)

Benavides, M., Y. Santana-Falcón, N. Wasmund^{BIO} and J. Arístegui (2014). Microbial uptake and regeneration of inorganic nitrogen off the coastal Namibian upwelling system. *J. Mar. Syst.* 140, Part B, Special issue: Upwelling Ecosystem Succession: 123-129, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.05.002>

Bentzon-Tilia, M., H. Farnelid, K. Jürgens^{BIO} and L. Riemann (2014). Cultivation and isolation of N₂-fixing bacteria from suboxic waters in the Baltic Sea. *FEMS Microbiol. Ecol.* 88: 358-371, doi: [10.1111/1574-6941.12304](http://dx.doi.org/10.1111/1574-6941.12304)

Berdalet, E., M. A. McManus, O. N. Ross, H. Burchard^{PHY}, F. P. Chavez, J. S. Jaffe, I. R. Jenkinson, R. Kudela, I. Lips, U. Lips, A. Lucas, D. Rivas, M. C. Ruiz-de la Torre, J. Ryan, J. M. Sullivan and H. Yamazaki (2014). Understanding harmful algae in stratified systems: review of progress and future directions. *Deep-Sea Res. Pt. 2.* 101: 4-20, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2013.09.042>

Bergen^{BIO}, B., D. P. R. Herlemann^{BIO}, M. Labrenz^{BIO} and K. Jürgens^{BIO} (2014). Distribution of the verrucomicrobial clade Spartobacteria along a salinity gradient in

the Baltic Sea. *Environ. Microbiol. Rep.* 6: 625-630, doi: 10.1111/1758-2229.12178

Berndmeyer, C., V. Thiel, O. Schmale^{CHE}, N. Wasmund^{BIO} and M. Blumenberg (2014). Biomarkers in the stratified water column of the Landsort Deep (Baltic Sea). *Biogeosciences* 11: 7009-7023, doi: 10.5194/bgd-11-9853-2014

Bücker^{CHE}, S., V. Hoffmann and J. Acker (2014). Determination of fluorine by molecular absorption spectrometry of ALF using a high-resolution continuum source spectrometer and a C₂H₂/N₂O flame. *Curr. Anal. Chem.* 10: 426-434

Burchard^{PHY}, H., E. Schulz^{PHY} and H. M. Schutteleaars (2014). Impact of estuarine convergence on residual circulation in tidally energetic estuaries and inlets. *Geophys. Res. Lett.* 41: 913-919, doi: 10.1002/2013GL058494

Caniupán, M., F. Lamy, C. B. Lange, J. Kaiser^{GEO}, R. Kilian, H. W. Arz^{GEO}, T. León, G. Mollenhauer, S. Sandoval, R. De Pol-Holz, S. Pantoja, J. Wellner and R. Tiedemann (2014). Holocene sea-surface temperature variability in the Chilean fjord region. *Quat. Res.* 82: 342-353, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.yqres.2014.07.009>

Carstensen, J., D. Conley, E. Bonsdorff, B. G. Gustafsson, S. Hietanen, U. Janas, T. Jilbert, A. Maximov, A. Norkko, J. Norkko, D. C. Reed, C. P. Slomp, K. Timmermann and M. Voss^{BIO} (2014). Hypoxia in the Baltic Sea: biogeochemical cycles, benthic fauna, and management. *Ambio* 43: 26-36, doi: 10.1007/s13280-013-0474-7

Coca, J., T. Ohde^{PHY}, A. Redondo, L. García-Weil, M. Santana-Casiano, M. González-Dávila, J. Arístegui, E. F. Nuez and A. G. Ramos (2014). Remote sensing of the El Hierro submarine volcanic eruption plume. *Int. J. Remote Sens.* 35: 6573-6598, doi: 10.1080/01431161.2014.960613

Cullen, V. L., V. C. Smith and H. W. Arz^{GEO} (2014). The detailed tephrostratigraphy of a core from the south-east Black Sea spanning the last ~60 ka. *J. Quat. Sci.* 29: 675-690, doi: 10.1002/jqs.2739

Darr^{BIO}, A., M. Gogina^{BIO} and M. L. Zettler^{BIO} (2014). Functional changes in benthic communities along a salinity gradient - a western Baltic case study. *J. Sea Res.* 85: 315-324, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2013.06.003>

Darr^{BIO}, A., M. Gogina^{BIO} and M. L. Zettler^{BIO} (2014). Detecting hot-spots of bivalve biomass in the south-western Baltic Sea. *J. Mar. Syst.* 134: 69-80, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.03.003>

Dippner^{BIO}, J. W., C. Möller and I. Kröncke (2014). Loss of persistence of the North Atlantic Oscillation and its biological implication. *Front. Ecol. Evol.* 2: 57, doi: 10.3389/fevo.2014.00057

Duran-Matute, M., T. Gerkema, G. J. de Boer, J. J. Nauw and U. Gräwe^{PHY} (2014). Residual circulation and freshwater transport in the Dutch Wadden Sea: a numerical modelling study. *Ocean Sci.* 10: 611-632, doi: 10.5194/os-10-611-2014

Eglīte^{BIO}, E., A. Lavrinovičs, B. Müller-Karulis, J. Aigars and R. Poikāne (2014). Nutrient turnover at the hypoxic boundary: flux measurements and model representation for the bottom water environment of the Gulf of Riga, Baltic Sea. *Oceanologia* 56: 711-735, doi: <http://dx.doi.org/10.5697/oc.56-4.711>

Falenty, A., W. F. Kuhs, M. Glockzin^{CHE} and G. Rehder^{CHE} (2014). "Self-preservation" of CH₄ hydrates for gas transport technology: pressure-temperature dependence and ice microstructures. *Energy Fuels* 28: 6275-6283, doi: 10.1021/ef501409g

Fernández-Urruzola, I., N. Osma, T. T. Packard, M. Gómez and L. Postel^{BIO} (2014). Distribution of zooplankton biomass and potential metabolic activities across the northern Benguela upwelling system. *J. Mar. Syst.* 140, Part B, Special issue: Upwelling Ecosystem Succession: 138-149, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.05.009>

Flohr, A., A. K. van der Plas, K.-C. Emeis, V. Mohrholz^{PHY} and T. Rixen (2014). Spatio-temporal patterns of C : N : P ratios in the northern Benguela upwelling system. *Biogeosciences* 11: 885-897, doi: 10.5194/bg-11-885-2014

Flores, H., B. P. V. Hunt, S. Kruse, E. A. Pakhomov, V. Siegel^{PHY}, J. A. van Franeker, V. Strass, A. P. Van de Putte, E. H. W. G. Meesters and U. Bathmann^{DIR} (2014). Seasonal changes in the vertical distribution and community structure of Antarctic macrozooplankton and micronekton. *Deep-Sea Res. Pt. 1* 84: 127-141, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr.2013.11.001>

Frey^{BIO}, C., J. W. Dippner^{BIO} and M. Voss^{BIO} (2014). Close coupling of N-cycling processes expressed in stable isotope data at the redoxcline of the Baltic Sea. *Glob. Biogeochem. Cycles* 28: 974-991, doi: 10.1002/2013GB004642

Frey^{BIO}, C., S. Hietanen, K. Jürgens^{BIO}, M. Labrenz^{BIO} and M. Voss^{BIO} (2014). N and O isotope fractionation in nitrate during chemolithoautotrophic denitrification by *Sulfurimonas gotlandica*. *Environ. Sci. Technol.* 48: 13229-13237, doi: 10.1021/es503456g

- Friedrich, J., F. Janssen, D. Aleynik, H. W. Bange, N. Boltacheva, M. N. Çagatay, A. W. Dale, G. Etiope, Z. Erdem, M. Geraga, A. Gilli, M. T. Gomoiu, P. O. J. Hall, D. Hansson, Y. He, M. Holtappels, M. K. Kirf, M. Kononets, S. Konovalov, A. Lichtschlag, D. M. Livingstone, G. Marinaro, S. Mazlumyan, S. Naeher, R. P. North, G. Papatheodorou, O. Pfannkuche, R. Prien^{CHE}, G. Rehder^{CHE}, C. J. Schubert, T. Soltwedel, S. Sommer, H. Stahl, E. V. Stanev, A. Teaca, A. Tengberg, C. Waldmann, B. Wehrli and F. Wenzhöfer (2014). Investigating hypoxia in aquatic environments: diverse approaches to addressing a complex phenomenon. *Biogeosciences* 11: 1215-1259, doi: 10.5194/bg-11-1215-2014
- Galgani, L., C. Stolle^{BIO}, S. Endres, K. G. Schulz and A. Engel (2014). Effects of ocean acidification on the biogenic composition of the sea-surface microlayer: results from a mesocosm study. *J. Geophys. Res. Oceans* 119: 7911-7924, doi: 10.1002/2014JC010188
- Gehring, M. M. and N. Wannicke^{BIO} (2014). Climate change and regulation of hepatotoxin production in Cyanobacteria. *FEMS Microbiol. Ecol.* 88: 1-25, doi: 10.1111/1574-6941.12291
- Geist, S. J., A. Kunzmann, H. M. Verheye, A. Eggert^{PHY}, A. Schukat and W. Ekau (2014). Distribution, feeding behaviour, and condition of Cape horse mackerel early life stages, *Trachurus capensis*, under different environmental conditions in the northern Benguela upwelling ecosystem. *ICES J. Mar. Sc.*: online, doi: 10.1093/icesjms/fsuo87
- Glaubitx^{BIO}, S., W.-R. Abraham, G. Jost^{BIO}, M. Labrenz^{BIO} and K. Jürgens^{BIO} (2014). Pyruvate utilization by a chemolithoautotrophic epsilonproteobacterial key player of pelagic Baltic Sea redoxclines. *FEMS Microbiol. Ecol.* 87: 770-779, doi: 10.1111/1574-6941.12263
- Glockzin^{CHE}, M., F. Pollehne^{BIO} and O. Dellwig^{GEO} (2014). Stationary sinking velocity of authigenic manganese oxides at pelagic redoxclines. *Mar. Chem.* 160: 67-74, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marchem.2014.01.008>
- Gogina^{BIO}, M., A. Darr^{BIO} and M. L. Zettler^{BIO} (2014). Approach to assess consequences of hypoxia disturbance events for benthic ecosystem functioning. *J. Mar. Syst.* 129: 203-213, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2013.06.001>
- Gräwe^{PHY}, U., H. Burchard^{PHY}, M. Müller and H. M. Schuttelaars (2014). Seasonal variability in M2 and M4 tidal constituents and its implications for the coastal residual sediment transport. *Geophys. Res. Lett.* 41: 5563-5570, doi: 10.1002/2014GL060517
- Gülzow^{CHE}, W., U. Gräwe^{PHY}, S. Kedzior^{CHE}, O. Schmale^{CHE} and G. Rehder^{CHE} (2014). Seasonal variation of methane in the water column of Arkona and Bornholm Basin, western Baltic Sea. *J. Mar. Syst.* 139: 332-347, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.07.013>
- Hammer^{CHE}, K., B. Schneider^{CHE}, K. Kuliński and D. E. Schulz-Bull^{CHE} (2014). Precision and accuracy of spectrophotometric pH measurements at environmental conditions in the Baltic Sea. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 146: 24-32, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2014.05.003>
- Hansen^{BIO}, A., T. Ohde^{PHY} and N. Wasmund^{BIO} (2014). Succession of micro- and nanoplankton groups in ageing upwelled waters off Namibia. *J. Mar. Syst.* 140, Part B, Special issue: Upwelling Ecosystem Succession: 130-137, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.05.003>
- Herlemann^{BIO}, D. P. R., M. Manecki, C. Meeske^{BIO}, F. Pollehne^{BIO}, M. Labrenz^{BIO}, D. Schulz-Bull^{CHE}, T. Dittmar and K. Jürgens^{BIO} (2014). Uncoupling of bacterial and terrigenous dissolved organic matter dynamics in decomposition experiments. *PLoS One* 9: e93945, doi: 10.1371/journal.pone.0093945
- Herlemann^{BIO}, D. P. R., J. Woelk, M. Labrenz^{BIO} and K. Jürgens^{BIO} (2014). Diversity and abundance of "Pelagibacterales" (SAR11) in the Baltic Sea salinity gradient. *Syst. Appl. Microbiol.* 37: 601-604, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.syapm.2014.09.002>
- Hirt, U., J. Mahnkopf, M. Gadegast, L. Czudowski, U. Mischke, C. Heidecke, G. Schernewski^{BIO} and M. Venohr (2014). Reference conditions for rivers of the German Baltic Sea catchment: reconstructing nutrient regimes using the model MONERIS. *Reg. Environ. Change* 14: 1123-1138, doi: 10.1007/s10113-013-0559-7
- Holman, A. I., K. Grice, P. F. Greenwood, M. E. Böttcher^{GEO}, J. L. Walshe and K. A. Evans (2014). New aspects of sulfur biogeochemistry during ore deposition from $\delta^{34}\text{S}$ of elemental sulfur and organic sulfur from the Here's Your Chance Pb/Zn/Ag deposit. *Chem. Geol.* 387: 126-132, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemgeo.2014.08.025>
- Holtermann^{PHY}, P. L., H. Burchard^{PHY}, U. Gräwe^{PHY}, K. Klingbeil^{PHY} and L. Umlauf^{PHY} (2014). Deep-water dynamics and boundary mixing in a nontidal stratified basin: a modeling study of the Baltic Sea. *J. Geophys. Res. Oceans* 119: 1465-1487, doi: 10.1002/2013JC009483
- Jakobs^{CHE}, G., P. Holtermann^{PHY}, C. Berndmeyer, G. Rehder^{CHE}, M. Blumenberg, G. Jost^{BIO}, G. Nausch^{BIO} and O. Schmale^{CHE} (2014). Seasonal and spatial methane

dynamics in the water column of the central Baltic Sea (Gotland Sea). *Cont. Shelf Res.* 91: 12-25, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2014.07.005>

Kaiser^{GEO}, J., N. Ruggieri, J. Hefter, H. Siegel^{PHY}, G. Mollenhauer, H. W. Arz^{GEO} and F. Lamy (2014). Lipid biomarkers in surface sediments from the Gulf of Genoa, Ligurian sea (NW Mediterranean sea) and their potential for the reconstruction of palaeo-environments. *Deep-Sea Res. Pt. 1.* 89: 68-83, doi: [10.1016/j.dsr.2014.04.009](http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr.2014.04.009)

Klingbeil^{PHY}, K., M. Mohammadi-Aragh, U. Gräwe^{PHY} and H. Burchard^{PHY} (2014). Quantification of spurious dissipation and mixing - discrete variance decay in a Finite-Volume framework. *Ocean Model.* 81: 49-64, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocemod.2014.06.001>

Kotilainen, A. T., L. Arppe, S. Dobosz, E. Jansen, K. Kabel^{GEO}, J. Karhu, M. M. Kotilainen, A. Kuijpers, B. C. Lougheed, H. E. M. Meier, M. Moros^{GEO}, T. Neumann^{PHY}, C. Porsche, N. Poulsen, P. Rasmussen, S. Ribeiro, B. Risebrobakken, D. Ryabchuk, S. Schimanke, I. Snowball, M. Spiridonov, J. J. Virtasalo, K. Weckström, A. Witkowski and V. Zhamoïda (2014). Echoes from the past: a healthy Baltic Sea requires more effort. *Ambio* 43: 60-68, doi: [10.1007/s13280-013-0477-4](http://dx.doi.org/10.1007/s13280-013-0477-4)

Kotwicki, L., K. Grzelak, M. Czub, O. Dellwig^{GEO}, T. Gentz, B. Szymczycha and M. E. Böttcher^{GEO} (2014). Submarine groundwater discharge to the Baltic coastal zone: impacts on the meiofaunal community. *J. Mar. Syst.* 129: 118-126, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2013.06.009>

Kovanen, S. M., R. I. Kivistö, M. Rossi, T. Schott^{BIO}, U.-M. Kärkkäinen, T. Tuuminen, J. Uksila, H. Rautelin and M.-L. Hänninen (2014). Multilocus sequence typing (MLST) and whole-genome MLST of *Campylobacter jejuni* isolates from human infections in three districts during a seasonal peak in Finland. *J. Clin. Microbiol.* 52: 4147-4154, doi: [10.1128/jcm.01959-14](http://dx.doi.org/10.1128/jcm.01959-14)

Krawczyk, D. W., A. Witkowski, J. J. Waniek^{CHE}, M. Wroniecki and J. Harff^{GEO} (2014). Description of diatoms from the Southwest to West Greenland coastal and open marine waters. *Polar Biol.* 37: 1589-1606, doi: [10.1007/s00300-014-1546-2](http://dx.doi.org/10.1007/s00300-014-1546-2)

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 (2014). The IAPWS industrial formulation for the thermodynamic properties of seawater. *Desalin. Water Treat.*: online, doi: [10.1080/19443994.2014.925838](http://dx.doi.org/10.1080/19443994.2014.925838)

Kreus, M., M. Schartau, A. Engel, M. Nausch^{BIO} and M. Voss^{BIO} (2014). Variations in the elemental ratio of

organic matter in the central Baltic Sea: Part I - linking primary production to remineralization. *Cont. Shelf Res.*: online, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.csr.2014.06.015>

Kuehn, H., L. Lembke-Jene, R. Gersonde, O. Esper, F. Lamy, H. Arz^{GEO}, G. Kuhn and R. Tiedemann (2014). Laminated sediments in the Bering Sea reveal atmospheric teleconnections to Greenland climate on millennial to decadal timescales during the last deglaciation. *Clim. Past* 10: 2215-2236, doi: [10.5194/cp-10-2215-2014](http://dx.doi.org/10.5194/cp-10-2215-2014)

Kuliński, K., B. Schneider^{CHE}, K. Hammer^{CHE}, U. Machulik and D. Schulz-Bull^{CHE} (2014). The influence of dissolved organic matter on the acid-base system of the Baltic Sea. *J. Mar. Syst.* 132: 106-115, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.01.011>

Kuss^{CHE}, J. (2014). Water-air gas exchange of elemental mercury: an experimentally determined mercury diffusion coefficient for Hg₀ water-air flux calculations. *Limnol. Oceanogr.* 59: 1461-1467, doi: [10.4319/lo.2014.59.5.1461](http://dx.doi.org/10.4319/lo.2014.59.5.1461)

Labrenz^{BIO}, M., R. Duckat, M. Thorn and K. Hollaender (2014). Research for sustainable development. *GAIA* 23: 281-283, doi: [10.14512/gaia.23.3.17](http://dx.doi.org/10.14512/gaia.23.3.17)

Lange, G., A. Darr^{BIO} and M. L. Zettler^{BIO} (2014). Macrozoobenthic communities in waters off Angola. *Afr. J. Mar. Sc.* 36: 313-321, doi: [10.2989/1814232X.2014.948913](http://dx.doi.org/10.2989/1814232X.2014.948913)

Martin, B., A. Eggert^{PHY}, R. Koppelman, R. Diekmann, V. Mohrholz^{PHY} and M. Schmidt^{PHY} (2014). Spatio-temporal variability of zooplankton biomass and environmental control in the Northern Benguela Upwelling System: field investigations and model simulation. *Mar. Ecol.*: online, doi: [10.1111/maec.12173](http://dx.doi.org/10.1111/maec.12173)

Mau, S., G. Rehder^{CHE}, H. Sahling, T. Schleicher and P. Linke (2014). Seepage of methane at Jaco Scar, a slide caused by seamount subduction offshore Costa Rica. *Int. J. Earth Sci.* 103: 1801-1815, doi: [10.1007/s00531-012-0822-z](http://dx.doi.org/10.1007/s00531-012-0822-z)

McDougall, T. J., P. M. Barker, R. Feistel^{PHY} and B. K. Galton-Fenzi (2014). Melting of ice and sea ice into seawater and frazil ice formation. *J. Phys. Oceanogr.* 44: 1751-1775, doi: [10.1175/JPO-D-13-0253.1](http://dx.doi.org/10.1175/JPO-D-13-0253.1)

McFadden, L. and G. Schernewski^{BIO} (2014). Critical reflections on a systems approach application in practice: a Baltic lagoon case study. *Reg. Environ. Change* 14: 2115-2126, doi: [10.1007/s10113-012-0337-y](http://dx.doi.org/10.1007/s10113-012-0337-y)

- Metfies, K., A. Nicolaus, L. v. Harbou, U. Bathmann^{DIR} and I. Peeken (2014). Molecular analyses of gut contents: elucidating the feeding of co-occurring salps in the Lazarev Sea from a different perspective. *Antarct. Sci.* 26: 545-553, doi:10.1017/S0954102014000157
- Meyer^{PHY}, D., R. D. Prien^{CHE}, O. Dellwig^{GEO}, J. J. Waniak^{CHE} and D. E. Schulz-Bull^{CHE} (2014). Electrode measurements of the oxidation reduction potential in the Gotland Deep using a moored profiling instrumentation. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 141: 26-36, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2014.02.001>
- Miles, M. W., D. V. Divine, T. Furevik, E. Jansen, M. Moros^{GEO} and A. E. J. Ogilvie (2014). A signal of persistent Atlantic multidecadal variability in Arctic sea ice. *Geophys. Res. Lett.* 41: 463-469, doi: 10.1002/2013GL058084
- Mohrholz^{PHY}, V., A. Eggert^{PHY}, T. Junker^{PHY}, G. Nausch^{CHE}, T. Ohde^{PHY} and M. Schmidt^{PHY} (2014). Cross shelf hydrographic and hydrochemical conditions and their short term variability at the northern Benguela during a normal upwelling season. *J. Mar. Syst.* 140, Part B, Special issue: Upwelling Ecosystem Succession: 92-110, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.04.019>
- Muller, A. A., C. J. C. Reason, M. Schmidt^{PHY}, V. Mohrholz^{PHY} and A. Eggert^{PHY} (2014). Computing transport budgets along the shelf and across the shelf edge in the northern Benguela during summer (DJF) and winter (JJA). *J. Mar. Syst.* 140, Part B, Special issue: Upwelling Ecosystem Succession: 82-91, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.02.007>
- Naumann^{PHY}, M. and G. Nausch^{CHE} (2014). Die Ostsee atmet auf. *Chem. unserer Zeit*: online, doi: 10.1002/ciuz.201400695
- Naumann^{PHY}, M., A. Waldeck, W. Poßin, C. Schwarz and J. Fritz (2014). Ableitung von Korngrößenverteilungen aus textbasierten petrographischen Bohrgutbeschreibungen = Deduction of grain size distributions based on petrographic borehole descriptions. *Z. Dt. Ges. Geowiss.* 165: 275-286, doi: 10.1127/1860-1804/2014/0056
- Nausch^{BIO}, M. and G. Nausch^{CHE} (2014). Phosphorus speciation and transformation along transects in the Benguela upwelling region. *J. Mar. Syst.* 140, Part B, Special issue: Upwelling Ecosystem Succession: 111-122, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.04.020>
- Newton, A., J. Icely, S. Cristina, A. Brito, A. C. Cardoso, F. Colijn, S. Dalla Riva, F. Gertz, J. Würigler Hansen, M. Holmer, K. Ivanova, E. Leppäkoski, D. Melaku Canu, C. Mocenni, S. Mudge, N. Murray, M. Pejrup, A. Razinko-vas, S. Reizopoulou, A. Pérez-Ruzafa, G. Schernewski^{BIO}, H. Schubert, L. Carr, C. Solidoro, P. Viaroli and J.-M. Zaldívar (2014). An overview of ecological status, vulnerability and future perspectives of European large shallow, semi-enclosed coastal systems, lagoons and transitional waters. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 140: 95-122, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2013.05.023>
- Ni, Y., R. Endler^{GEO}, Z. Xia, M. Endler^{GEO}, J. Harff^{GEO}, H. Gan, D. E. Schulz-Bull^{CHE} and J. J. Waniak^{CHE} (2014). The 'butterfly delta' system of Qiongzhou Strait: morphology, seismic stratigraphy and sedimentation. *Mar. Geol.* 355: 361-368, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.07.001>
- Omstedt, A., C. Humborg, J. Pempkowiak, M. Perttilä, A. Rutgersson, B. Schneider^{CHE} and B. Smith (2014). Biogeochemical control of the coupled CO₂-O₂ system of the Baltic Sea: a review of the results of Baltic-C. *Ambio* 43: 49-59, doi: 10.1007/s13280-013-0485-4
- Osma, N., I. Fernández-Urruzola, T. T. Packard, L. Postel^{BIO}, M. Gómez and F. Pollehne^{BIO} (2014). Short-term patterns of vertical particle flux in northern Benguela: a comparison between sinking POC and respiratory carbon consumption. *J. Mar. Syst.* 140, Part B, Special issue: Upwelling Ecosystem Succession: 150-162, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.01.004>
- Postel^{BIO}, L., V. Mohrholz^{PHY} and T. T. Packard (2014). Upwelling and successive ecosystem response in the northern Benguela region. *J. Mar. Syst.* 140, Part B, Special issue: Upwelling Ecosystem Succession: 73-81, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.07.014>
- Rabalais, N. N., W.-J. Cai, J. Carstensen, D. J. Conley, B. Fry, X. Hu, Z. Quiñones-Rivera, R. Rosenberg, C. P. Slomp, E. Turner, M. Voss^{BIO}, B. Wissel and J. Zhang (2014). Eutrophication-driven deoxygenation in the coastal ocean. *Oceanography* 27: 172-183, doi: <http://dx.doi.org/10.5670/oceanog.2014.21>
- 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 (2014). Benthos distribution modelling and its relevance for marine ecosystem management. *ICES J. Mar. Sc.*: online, doi: 10.1093/icesjms/fsu107
- Revez, J., A.-K. Llarena, T. Schott^{BIO}, M. Kuusi, M. Hakkinen, R. Kivistö, M.-L. Hänninen and M. Rossi (2014). Genome analysis of *Campylobacter jejuni* strains isolated from a waterborne outbreak. *BMC Genomics* 15: 768, doi: 10.1186/1471-2164-15-768

Revez, J., J. Zhang, T. Schott^{BIO}, R. Kivistö, M. Rossi and M.-L. Hänninen (2014). Genomic variation between *Campylobacter jejuni* isolates associated with milk-borne-disease outbreaks. *J. Clin. Microbiol.* 52: 2782-2786, doi: 10.1128/JCM.00931-14

Romano, S., T. Dittmar, V. Bondarev, R. J. M. Weber, M. R. Viant and H. N. Schulz-Vogt^{BIO} (2014). Exo-metabolome of *Pseudovibrio* sp FO-BEG1 analyzed by ultra-high resolution mass spectrometry and the effect of phosphate limitation. *PLoS One* 9: e96038, doi: 10.1371/journal.pone.0096038

Sahling, H., M. Römer, T. Pape, B. Bergès, C. dos Santos Ferreira, J. Boelmann, P. Geprägs, M. Tomczyk, N. Nowald, W. Dimmler, L. Schroedter, M. Glockzin^{CHE} and G. Bohrmann (2014). Gas emissions at the continental margin west of Svalbard: mapping, sampling, and quantification. *Biogeosciences* 11: 6029-6046, doi: 10.5194/bg-11-6029-2014

Saka, S. K., A. Vogts^{BIO}, K. Kröhnert, F. Hillion, S. O. Rizzoli and J. T. Wessels (2014). Correlated optical and isotopic nanoscopy. *Nat. Commun.* 5: 3664, doi: 10.1038/ncomms4664

Salka, I., C. Wurzbacher, S. L. Garcia, M. Labrenz^{BIO}, K. Jürgens^{BIO} and H.-P. Grossart (2014). Distribution of *actA*-Actinorhodopsin genes in Baltic Sea salinity gradients indicates adaptation of facultative freshwater photoheterotrophs to brackish waters. *Environ. Microbiol.* 16: 586-597, doi: 10.1111/1462-2920.12185

Scheibner, M. v., P. Dörge, A. Biermann, U. Sommer, H.-G. Hoppe and K. Jürgens^{BIO} (2014). Impact of warming on phyto-bacterioplankton coupling and bacterial community composition in experimental mesocosms. *Environ. Microbiol.* 16: 718-733, doi: 10.1111/1462-2920.12195

Schernewski^{BIO}, G. and S. Bock^{DIR} (2014). Internet based training and education for coastal management in Germany: a critical evaluation. *Mar. Policy* 43: 21-28, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2013.03.015>

Schernewski^{BIO}, G., B. Schippmann and T. Walczykiewicz (2014). Coastal bathing water quality and climate change – a new information and simulation system for new challenges. *Ocean Coastal Manage.* 101: 53-60, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.01.004>

Schernewski^{BIO}, G., S. Schönwald and M. Kataržyt (2014). Application and evaluation of an indicator set to measure and promote sustainable development in coastal areas. *Ocean Coastal Manage.* 101,

Part A: 2-13, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.03.028>

Schiele^{BIO}, K. S., A. Darr^{BIO} and M. L. Zettler^{BIO} (2014). Verifying a biotope classification using benthic communities - an analysis towards the implementation of the European Marine Strategy Framework Directive. *Mar. Poll. Bull.* 78: 181-189, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.10.045>

Schneider^{CHE}, B., W. Gülzow^{CHE}, B. Sadkowiak^{CHE} and G. Rehder^{CHE} (2014). Detecting sinks and sources of CO₂ and CH₄ by ferrybox-based measurements in the Baltic Sea: three case studies. *J. Mar. Syst.* 140, Part A, Special issue: 5th Ferrybox Workshop - Celebrating 20 Years of Alg@line: 13-25, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.03.014>

Schneider^{CHE}, B., E. Gustafsson and B. Sadkowiak^{CHE} (2014). Control of the mid-summer net community production and nitrogen fixation in the central Baltic Sea: an approach based on pCO₂ measurements on a cargo ship. *J. Mar. Syst.* 136: 1-9, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.03.007>

Schröder, T., J. Stank, G. Schernewski^{BIO} and P. Krost (2014). The impact of a mussel farm on water transparency in the Kiel Fjord. *Ocean Coastal Manage.* 101: 42-52, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.04.034>

Shumilovskikh, L. S., D. Fleitmann, N. R. Nowaczyk, H. Behling, F. Marret, A. Wegwerth^{GEO} and H. W. Arz^{GEO} (2014). Orbital- and millennial-scale environmental changes between 64 and 20 ka BP recorded in Black Sea sediments. *Clim. Past* 10: 939-954, doi: 10.5194/cp-10-939-2014

Soerensen, A. L., R. P. Mason, P. H. Balcom, D. J. Jacob, Y. Zhang, J. Kuss^{CHE} and E. M. Sunderland (2014). Elemental mercury concentrations and fluxes in the tropical atmosphere and ocean. *Environ. Sci. Technol.* 48: 11312-11319, doi: 10.1021/es503109p

Wasmund^{BIO}, N., G. Nausch^{CHE} and A. Hansen^{BIO} (2014). Phytoplankton succession in an isolated upwelled Benguela water body in relation to different initial nutrient conditions. *J. Mar. Syst.* 140, Part B, Special issue: Upwelling Ecosystem Succession: 163-174, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.03.006>

Weber^{BIO}, F., R. Anderson, W. Foissner, A. P. Mylnikov and K. Jürgens^{BIO} (2014). Morphological and molecular approaches reveal highly stratified protist communities along Baltic Sea pelagic redox gradients. *Aquat. Microb. Ecol.* 73: 1-16, doi: 10.3354/ameo1702

Wegwerth^{GEO}, A., O. Dellwig^{GEO}, J. Kaiser^{GEO}, G. Ménot, E. Bard, L. Shumilovskikh, B. Schmetger, I. C. Kleinhanns, M. Wille and H. W. Arz^{GEO} (2014). Meltwater events and the Mediterranean reconnection at the Saalian-Eemian transition in the Black Sea. *Earth Planet. Sci. Lett.* 404: 124-135, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.epsl.2014.07.030>

Winde^{GEO}, V., M. E. Böttcher^{GEO}, P. Escher, P. Böning, M. Beck, G. Liebezeit and B. Schneider^{CHE} (2014). Tidal and spatial variations of DI^{13}C and aquatic chemistry in a temperate tidal basin during winter time. *J. Mar. Syst.* 129: 396-404, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2013.08.005>

Woelfel^{CHE}, J., A. Eggert^{PHY} and U. Karsten (2014). Marginal impacts of rising temperature on Arctic benthic microalgae production based on in situ measurements and modelled estimates. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 501: 25-40, doi: [10.3354/meps10688](https://doi.org/10.3354/meps10688)

Wylezich^{BIO}, C., D. Kaufmann, M. Marcuse and N. Hülsmann (2014). *Dracomyxa pallida* gen. et sp. nov.: a new giant freshwater foraminifer, with remarks on the taxon *Reticulomyxidae* (emend.). *Protist* 165: 854-869, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.protis.2014.10.004>

Yamazaki, H., C. Locke, L. Umlauf^{PHY}, H. Burchard^{PHY}, T. Ishimaru and D. Kamykowski (2014). A Lagrangian model for phototaxis-induced thin layer formation. *Deep-Sea Res. Pt. 2.* 101: 193-206, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2012.12.010>

Zettler^{BIO}, M. L., A. Karlsson, T. Kontula, P. Gruszka, A. O. Laine, K. Herkül, K. S. Schiele^{BIO}, A. Maximov and J. Haldin (2014). Biodiversity gradient in the Baltic Sea: a comprehensive inventory of macrozoobenthos data. *Helgoland Mar. Res.* 68: 49-57, doi: [10.1007/s10152-013-0368-x](https://doi.org/10.1007/s10152-013-0368-x)

Zhang, W., J. Harff^{GEO}, R. Schneider, M. Meyer, E. Zorita and B. Hünicke (2014). Holocene morphogenesis at the southern Baltic Sea: simulation of multi-scale processes and their interactions for the Darss-Zingst peninsula. *J. Mar. Syst.* 129: 4-18, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2013.06.003>

A3.1.2 Beiträge zu Sammelwerken

Individual contributions in edited volumes

Blobel, D., N. Dreier, S. Enderwitz, C. Filies, P. Fröhle, I. Haller, C. Heidecke, J. Hirschfeld, J. Mahnkopf, G. Schernewski^{BIO}, C. Schlamkow, R. Scholz, A. Schröder and A. Wagner (2014). RADOST - Regionale Anpassungsstrategien für die deutsche Ostseeküste. In: *Wege zur Anpassung an den Klimawandel: regionale Netzwerke, Strategien und Maßnahmen*. Ed. by H. Biebeler, H. Bardt, E. Chrischilles, M. Mohammadzaheh and J. Striebeck. Köln: Inst. der Dt. Wirtschaft (KLIMZUG Klimawandel in Regionen): 147-168, 978-3-602-14932-2

Böttcher^{GEO}, M. E., M. Lipka^{GEO}, V. Winde^{GEO}, O. Dellwig^{GEO}, E. O. Böttcher, T. M. C. Böttcher and I. Schmiedinger^{GEO} (2014). Multi-isotope composition of freshwater sources for the southern North and Baltic Sea. In: *SWIM 2014, 23rd Salt Water Intrusion Meeting, June 16 - 20, 2014, Husum, Germany: programme and proceedings*. Ed. by H. Wiederhold, J. Michaelsen and B. Hinsby. Hannover: Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik: 46-49, 978-3-00-046061-6

Grengg, C., F. Mittermayr, A. Baldermann, M. E. Böttcher^{GEO}, A. Leis, G. Koraimann and M. Dietzel (2014). Bacteriogenically induced sulfuric acid attack on concrete in a sewer system. In: *XIII International Conference on Durability of Building Materials and Components*: 908-914

Landing, W. M., R. Upstill-Goddard and C. Stolle^{BIO} (2014). Sampling technique: glass plate sampler. In: *Guide to best practices to study the ocean's surface*. Ed. by M. Cunliffe and O. Wurl. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom: 32-39, http://www.scor-int.org/Publications/SCOR_GuideSeaSurface_2014.pdf

Ohde^{PHY}, T. and H. Siegel^{PHY} (2014). Impacts of Saharan dust on the marine environment in the area off Northwest Africa. In: *Remote sensing of the African seas*. Ed. by V. Barale and M. Gade. Dordrecht: Springer: 119-133, doi: [10.1007/978-94-017-8008-7](https://doi.org/10.1007/978-94-017-8008-7)

Siegel^{PHY}, H., T. Ohde^{PHY} and M. Gerth^{PHY} (2014). The upwelling area off Namibia, the northern part of the Benguela current system. In: *Remote sensing of the African Seas*. Ed. by V. Barale and M. Gade. Dordrecht: Springer: 167-183, doi: [10.1007/978-94-017-8008-7](https://doi.org/10.1007/978-94-017-8008-7)

Voss^{BIO}, M., D. Bombar, J. W. Dippner^{BIO}, D.-N. Hai, N. N. Lam and N. Loick-Wilde^{BIO} (2014). The Mekong

River and its influence on the nutrient chemistry and matter cycling in the Vietnamese coastal zone. In: Biogeochemical dynamics at major river-coastal interfaces: linkages with global change. Ed. by T. S. Bianchi, M. A. Allison and W.-J. Cai. New York: Cambridge Univ. Press: 296-320, 978-1-107-02257-7

Winde^{GEO}, V., P. Escher, B. Schneider^{CHE}, P. Böning, A. M. Al-Raei, G. Liebezeit and M. E. Böttcher^{GEO} (2014). Carbon isotopes in DIC trace submarine groundwater discharge and advective pore water efflux in tidal areas of the southern North Sea. In: SWIM 2014, 23rd Salt Water Intrusion Meeting, June 16 - 20, 2014, Husum, Germany: programme and proceedings. Ed. by H. Wiederhold, J. Michaelsen and B. Hinsby. Hannover: Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik: 42-45, 978-3-00-046061-6

A3.1.3 Monographien (Autorenschaft)

Monographs

Lysiak-Pastuszak, E., M. Carstens, J.-M. Leppänen, W. Leujak, G. Nausch^{CHE}, C. Murray and J. H. Andersen (2014). Eutrophication status of the Baltic Sea 2007 – 2011: a concise thematic assessment. Helsinki: Helsinki Commission. 40 S. <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP143.pdf>

Nausch^{CHE}, G., M. Naumann^{PHY}, L. Umlauf^{PHY}, V. Mohrholz^{PHY} and H. Siegel^{PHY} (2014). Hydrographisch-hydrochemische Zustandseinschätzung der Ostsee 2013. Warnemünde: Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde. 104 S. (Meereswissenschaftliche Berichte = Marine Science Reports; 93), doi: 10.12754/msr-2014-0093

Wasmund^{BIO}, N., J. Dutz^{BIO}, F. Pollehne^{BIO}, H. Siegel^{PHY} and M. L. Zettler^{BIO} (2014). Biologische Zustandseinschätzung der Ostsee im Jahre 2013. Warnemünde: Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde. 93 S. (Meereswissenschaftliche Berichte = Marine Science Reports; 94), doi: 10.12754/msr-2014-0094

A3.1.4 Monographien (Herausgeberschaft)

Editorship

Postel^{BIO}, L., V. Mohrholz^{PHY} and T. Packard, Eds. (2014). Upwelling ecosystem succession. Amsterdam: Elsevier. 101 S. (Journal of Marine Systems, Special Issue)

A3.1.5 Artikel in sonstigen Zeitschriften

Articles in other journals

Alheit^{BIO}, J., K. F. Drinkwater and J. A. Nye (2014). Introduction to special issue: Atlantic multidecadal oscillation-mechanism and impact on marine ecosystems. J. Mar. Syst. 133: 1-3, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2013.11.012>

Burchard^{PHY}, H., U. Gräwe^{PHY}, P. Holtermann^{PHY}, K. Klingbeil^{PHY} and L. Umlauf^{PHY} (2014). Turbulence closure modelling in coastal waters. Küste, 81: 69-87

Elken, J., J. Harff^{GEO} and M. Orlova (2014). The 8th Baltic Sea Science Congress (BSSC), August 22–26, 2011 in St. Petersburg, Russia: preface. J. Mar. Syst. 129: 1-3, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2013.11.006>

Haehnel^{CHE}, J., J. Jescsek^{CHE} and D. E. Schulz-Bull^{CHE} (2014). Quantitative determination of microbial oil degradation and of oil absorption by a new oil-binding system in a Baltic Sea mesocosm experiment. International Oil Spill Conference Proceedings 2014, 1: 1059-1072, doi: 10.7901/2169-3358-2014.1.1059

Janßen^{BIO}, H. and A. Hiller (2014). Weltnaturerbe Wattenmeer – Trilaterale Geodaten für die Meeresraumordnung. Raumforsch. Raumordn. 72: 239-253, doi: 10.1007/s13147-014-0270-2

Mammitzsch^{BIO}, K., G. Jost^{BIO} and K. Jürgens^{BIO} (2014). Impact of dissolved inorganic carbon concentrations and pH on growth of the chemolithoautotrophic epsilonproteobacterium *Sulfurimonas gotlandica* GD1^T. MicrobiologyOpen 3: 80-88, doi: 10.1002/mbo3.153

Naumann^{PHY}, M., J. Fritz and C. Schwarz (2014). Ableitung von Korngrößenverteilungen aus textbasierten Bohrgutbeschreibungen zur flächenhaften

Abschätzung von Rohstoffvorkommen und Baugrundeigenschaften. Scriptum 22: 65-71

Schönwald, S. and G. Schernewski^{BIO} (2014). Nachhaltige Entwicklung an der Küste messen und bewerten. Geogr. Rundsch., 3: 46-52

Shumilovskikh, L. S., P. Tarasov, H. W. Arz^{GEO}, D. Fleitmann, F. Marret, N. Nowaczyk, B. Plessen, F. Schlütz and H. Behling (2014). Corrigendum to "Vegetation and environmental dynamics in the southern Black Sea region since 18 kyr BP derived from the marine core 22-GC3" [Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 337-338 (2012) 177-193]. J. Mar. Syst. 393: 159, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2013.11.016>

Winde^{GEO}, V., M. E. Böttcher^{GEO}, P. Escher, P. Böning, M. Beck, G. Liebezeit and B. Schneider^{CHE} (2014). Corrigendum to: Tidal and spatial variations of DI^{13}C and aquatic chemistry in a temperate tidal basin during winter time [J. Mar. Syst. 129 (2014) 396-404]. J. Mar. Syst. 139: 509, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2014.09.008>

Zettler^{BIO}, M. L. (2014). Malakologischer „Schnappschuss“ von der Daugava bei Daugavpils / Lettland. Mitt. Dtsch. Malakozool. Ges. 90: 27-32

Zettler^{BIO}, M. L. (2014). Süßwassermollusken Litauens, eine Ergänzung. Mitt. Dtsch. Malakozool. Ges. 91: 33-42

Wasmund^{BIO}, N., S. Busch^{BIO}, C. Burmeister^{BIO} and R. Hansen^{BIO} (2014). Phytoplanktonentwicklung an der Küstenstation Seebrücke Heiligendamm im Jahre 2013. Algenblüten vor Heiligendamm. Rostock: Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, <http://www.io-warnemuende.de/algenblueten-vor-heiligendamm-2013.html>

Wasmund^{BIO}, N., S. Busch^{BIO}, S. Gromosz, H. Högländer, A. Jaanus, M. Johansen, I. Jurgensone, C. Karlsson, J. Kownacka, W. Kraśniewski, S. Lehtinen and I. Olenina (2014). Cyanobacteria biomass: Information from the Phytoplankton Expert Group (PEG). HELCOM Baltic Sea environment fact sheets Eutrophication: <http://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} (2014). Biologische Zustandseinschätzung der Ostsee im Jahre 2013: 1. Version, zur Prüfung durch die Fachabteilungen des BSH. Warnemünde: Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde an der Universität Rostock. 82 S.

Wasmund^{BIO}, N., J. Dutz^{BIO} and M. L. Zettler^{BIO} (2014). Contribution to the national commentary by Germany on annual assessment of the environmental status of the Baltic Sea based on biological monitoring in 2013. Rostock: Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde. 17 S.

Wasmund^{BIO}, N., J. Dutz^{BIO} and M. L. Zettler^{BIO} (2014). Zuarbeit zum nationalen Kommentar von Deutschland zum biologischen Monitoring in der Ostsee im Jahre 2013. 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} and G. Nausch^{CHE} (2014). 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. 95 S. http://www.io-warnemuende.de/im-fokus/items/zielwert-fuer-ostseezufluesse-festgelegt.html?file=tl_files/news/fokus/20141205_NaehrstoffreduktionszieleOstsee_BLANO_2014-1.pdf

A3.1.6 Arbeits- und Diskussionspapiere

Work and discussion papers

Nausch^{CHE}, G., R. Feistel^{PHY}, M. Naumann^{PHY} and V. Mohrholz^{PHY} (2014). Water exchange between the Baltic Sea and the North Sea, and conditions in the deep basins. HELCOM Baltic Sea environment fact sheets Hydrography: <http://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} (2014). Development of sea surface temperature in the Baltic Sea in 2013. HELCOM Baltic Sea environment fact sheets Hydrography: <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/hydrography/development-of-sea-surface-temperature-in-the-baltic-sea>

A3.2 Vorträge 2014

Talks 2014

Abraham^{CHE}, M., Skeff^{CHE}, W., Fritzsche, E.: Organic Contaminants and Natural Phosphate Components in the Marine Environment. Seminar, Korean Institute of Science and Technology - Europe, Saarbrücken, 04.02.2014

Arz^{GEO}, H. W., Shumilovskikh, L., Wegwerth^{GEO}, A., Dellwig^{GEO}, O., Kaiser^{GEO}, J., Nowaczyk, N. R., Plessen, B., Prange, M., Ménot, G., Bard, E., Behling, H., Fleitmann, D.: Pronounced millennial scale variability in the Black Sea Lake during Marine Isotope Stage 3. Kolloquium, Vrije Universiteit Amsterdam, Earth and Climate Cluster, Amsterdam, Netherlands, 06.05.2014

Arz^{GEO}, H. W., Shumilovskikh, L., Wegwerth^{GEO}, A., Fleitmann, D., Kaiser^{GEO}, J., Nowaczyk, N. R., Behling, H., Dellwig^{GEO}, O., Ménot, G., Bard, E.: Environmental Changes in the Black Sea: a Mediterranean – Black Sea Connection Perspective. Paleoclimquake, Conference, CEREGE, Aix en Provence, France, 06. – 07.07.2014

Arz^{GEO}, H. W.: A dry event recorded around 2200 BC in brine sediments from the Northern Red Sea. 2200 BC - A climatic breakdown as a cause for the collapse of the old world? Conference, Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Halle, 23. – 26.10.2014

Arz^{GEO}, H. W.: Environmental changes in the Black Sea region during the last ~140 yrs. Reklim Conference 2014: Our Climate - Our Future, Helmholtz-Verbund Regionale Klimaänderungen, Berlin, 06. – 08.10.2014

Baldermann, A., Warr, L., Letofsky-Papst, I., Böttcher^{GEO}, M. E.: Iron sequestration in young deep-sea sediments. European Geosciences Union General Assembly 2014, Vienna, Austria, 27.04. – 02.05.2014

Baldermann, A., Warr, L.N., Letofsky-Papst, I., Mavromatis, V., Böttcher^{GEO}, M. E.: The role of deep-water glauconitization on the marine benthic iron cycle. 7th Mid-European Clay Conference, Dresden, 16. – 19.09.2014

Bathmann^{DIR}, U.: Das IOW-Forschungsprogramm. ICBM-Workshop, Institut für Chemie und Biologie des Meeres, Oldenburg, 16.01.2014

Bathmann^{DIR}, U.: Perspectives in Coastal Research. European Marine Biological Symposium, University Sankt Petersburg, Sankt Petersburg, Russia, 07. – 13.09.2014

Bathmann^{DIR}, U.: Perspektiven der Ostseeforschung. Kolloquium, Universität Salzburg, Salzburg, Österreich, 27.05.2014

Beisiegel^{BIO}, K., Bildstein, T., Darr^{BIO}, A., Günther, C. P., Rückert, P., Zettler^{BIO}, M.: Methodik und Stand der Kartierung benthischer Lebensräume in der deutschen AWZ. Ergebnisse aktueller Meeresforschung des BfN und seiner Partner, Öffentliches Projektabschlussseminar, Bundesamt für Naturschutz (BfN), Stralsund, 22. – 24.09.2014

Beisiegel^{BIO}, K., Darr^{BIO}, A., Zettler^{BIO}, M.: Underwater Imaging as a tool for marine nature conservation in German offshore waters. Marine Imaging Workshop, National Oceanography Centre Southampton, Southampton, UK, 07. – 10.04.2014

Beisiegel^{BIO}, K.: UW-Video Einsatz zur Biotopkartierung. Aquatische optische Systeme, Arbeitskreis-Treffen, Institut für Chemie und Biologie des Meeres, Oldenburg, 13.02.2014

Böttcher^{GEO}, M. E.: Biogeochemistry and stable isotope geochemistry of sulfur-associated reactions in pelagic euxinia. Research on marine and limnic redoxclines, Scientific colloquium, IOW, 12. – 13.06.2014

Brust-Möbius^{PHY}, J., Siegel^{PHY}, H., Ohde^{PHY}, T.: Optical properties or typical water masses in the Northern Benguela. 6th Benguela Current Commission Annual Science Forum, Swakopmund, Namibia, 13. – 15.10.2014

Burchard^{PHY}, H.: Impact of estuarine convergence on residual circulation in tidally energetic estuaries and inlets. 17th Conference of Physics of Estuaries and Coastal Seas (PECS), Porto de Galinhas, Brazil, 19. – 23.10.2014

Burchard^{PHY}, H.: Quantification of spurious mixing and dissipation in ocean models: discrete variance decay in a finite-volume framework. Ocean Sciences Conference, American Geophysical Union, Honolulu, Hawaii, USA, 23. – 28.02.2014

Burchard^{PHY}, H.: The overturning circulation of the Baltic Sea and its ecological consequences. Seminar of the Geoscience Department, University of Aarhus, Aarhus, Denmark, 14.05.2014

Burchard^{PHY}, H.: Thermohaline circulation in the Wadden Sea. Institutsseminar ICBM, Oldenburg, 03.12.2014

Darr^{BIO}, A., Ebbe, B., Schiele^{BIO}, K., Gutow, L., Buschbaum, C., Lackschewitz, D., Zettler^{BIO}, M. L.: Cluster 4 - Benthosmonitoring: Arbeitsstand & Ergebnisse. 4. Koordinatorentreffen, BfN Vilm, 20. – 22.01.2014

- Darr^{BIO}, A., Gogina^{BIO}, M., Zettler^{BIO}, M. L.: Detecting hot-spots of bivalve biomass in the south-western Baltic Sea. ICES Benthos Ecology Working Group Workshop 2014, Dinard, France, 28.04. – 03.05.2014
- Darr^{BIO}, A., Schiele^{BIO}, K., Beisiegel^{BIO}, K., Zettler^{BIO}, M. L.: Herausforderung integratives Benthos-Monitoring – neue Ansätze aus der Ostsee. Ergebnisse aktueller Meeresforschung des BfN und seiner Partner, Stralsund, 22. – 24.09.2014
- Darr^{BIO}, A., Schiele^{BIO}, K., Zettler^{BIO}, M. L.: Monitoring-konzept AWZ Ostsee. ERBEM AG-Benthos Workshop Ostseemonitoring, IOW, 03.02.2014
- Darr^{BIO}, A., Zettler^{BIO}, M. L., Korpinen, S., Nygard, H.: Core indicator 'Population structure of long-lived macrobenthic species': stage of work and next steps. HELCOM Core-set II: Kick-off benthic experts group, workshop, IOW/HELCOM, BSH Hamburg, 17. – 18.02.2014
- Darr^{BIO}, A., Zettler^{BIO}, M. L., Schiele^{BIO}, K., Pesch, R., Boedeker, D.: Six years after approval – The role of MPAs in monitoring benthic habitats in the German EEZ. Littoral 2014, Conference, EUCC, University Klaipeda, Lithuania, 22. – 26.09.2014
- Darr^{BIO}, A.: Erfassen und Bewerten: status quo Ostseemonitoring. Berwertungsworkshop benthische Lebensräume & Gemeinschaften, IOW/BfN, IOW, 04.02.2014
- Dippner^{BIO}, J.: Quo vadis, Baltic Sea? Marine Days, Colloquium, Estnische Akademie der Wissenschaften, Tallinn, Estonia, 08.12.2014
- Donis, D., Janssen, F., Wenzhöfer, F., Dellwig^{GEO}, O., Escher, P., Böttcher^{GEO}, M. E.: Submarine groundwater discharge from coastal sands: A study of benthic fluxes and biogeochemical processes. V.M. Goldschmidt Conference 2014, Geochemical Society, Sacramento, USA, 8. – 13.06.2014
- Eggert^{PHY}, A., Louw, D.C., Hansen^{BIO}, A.: Does upwelling intensity control the cell size structure of the phytoplankton community off Namibia? Advances in Marine Ecosystem Research (AMEMR) symposium IV, Future Challenges', Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK, 30.06. – 03.07.2014
- Eggert^{PHY}, A., Muller^{PHY}, A. A., Mohrholz^{PHY}, V., Schmidt^{PHY}, M.: Physical-biological controlling of the oxygen budget on the Namibian shelf. IMBER Open Science Conference, Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research, Bergen, Norway, 23. – 27.06.2014
- Eggert^{PHY}, A., Muller^{PHY}, A. A., Mohrholz^{PHY}, V., Schmidt^{PHY}, M.: Seasonal dynamics of the oxygen budget on the Namibian shelf: a model perspective. 46th International Liège Colloquium on Ocean Dynamics: Low oxygen environments in marine, estuarine and fresh waters, University of Liège, Belgium, 05. – 09.05.2014
- Eggert^{PHY}, A., Karsten, U., Wölfel^{CHE}, J.: Marginal impacts of rising temperature on Arctic benthic microalgae production based on in situ measurements and modelled estimates. 15th Scientific Conference of the Phycology Section of the German Botanical Society, Phycology Section of the German Botanical Society, Stralsund, 23. – 26.02.2014
- Endler^{GEO}, M., Endler^{GEO}, R., Wunderlich, J., Bobertz, B., Leipe^{GEO}, T., Jensen, J. B., Moros^{GEO}, M., Arz^{GEO}, H. W.: Geo-acoustic modeling and its application to high resolution sediment acoustic profiling of marine deposits: case studies from SW-Baltic. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014
- Frey^{BIO}, C., Hietanen, S., Jürgens^{BIO}, K., Labrenz^{BIO}, M., Voß^{BIO}, M.: Influence of oxygen intrusions on chemoautotrophic denitrification and its isotopic fractionation of *S. gotlandica*. 2014 Ocean Sciences Meeting, Association for the Sciences of Limnology and Oceanography (ASLO), Honolulu, USA, 23. – 28.02.2014
- Friedland^{PHY}, R., Gräwe^{PHY}, U., Neumann^{PHY}, T., Schernewski^{BIO}, G.: Klimawandel und Gewässerqualitätsziele für die Ostsee. RA:dOst-Abschlusskonferenz, Regionale Anpassungsstrategien für die deutsche Ostseeküste (RA:dOst), Rostock, 01. – 02.04.2014
- Friedland^{PHY}, R., Neumann^{PHY}, T., Schernewski^{BIO}, G.: Simulation of the historical ecosystem state as a reference according to the Water Framework Directive. 2nd International Conference on Climate Change - The environmental and socio-economic response in the Southern Baltic region, University Szczecin & Baltic Earth, Szczecin, Poland, 12. – 15.05.2014
- Friedland^{PHY}, R., Neumann^{PHY}, T., Schernewski^{BIO}, G.: The good ecological state of the Baltic lagoons – defined by using the historical nutrient loads and achieved with the new BSAP? Littoral 2014, Marine Science and Technology Center of Klaipeda University, The Baltic States Office of EUCC – Coastal and Marine Union, Association "Baltic Valley", Klaipeda, Lithuania, 23.09.2014
- Friedland^{PHY}, R., Schernewski^{BIO}, G., Nausch^{CHE}, G., Neumann^{PHY}, T., Wasmund^{BIO}, N., Leujak, W., Petenati, T., von Weber, M., Venohr, M., Gadegast, M.: Ableitung des ökologischen Referenzzustandes mit einem integrier-

ten Ansatz aus Modellen und Messwerten. 24. Symposium, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, 03. – 04.06.2014

Friedland^{PHY}, R., Schernewski^{BIO}, G., Nausch^{CHE}, G., Neumann^{PHY}, T., Wasmund^{BIO}, N., Leujak, W., Petenati, T., von Weber, M., Venohr, M., Gadegast, M.: New water quality targets for German Baltic waters. SECOS Status Seminar, IOW, 06.11.2014

Friedland^{PHY}, R.: Die Neuberechneten Gewässerqualitätszielwerte und abgeleitete Flussfrachten. Ad-hoc-AG Nährstoffreduktionsziele und Eutrophierung Ostsee, Workshop, Landesamt für Umwelt- und Naturschutz Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow, 13.02.2014

Friedland^{PHY}, R.: Ecosystem model simulations based on the new loads from the Baltic Sea Action Plan (BSAP) of 2013. Ad-hoc-AG Nährstoffreduktionsziele und Eutrophierung Ostsee, Workshop, Hamburg, 15.09.2014

Friedland^{PHY}, R.: Scenario simulations performed with ERGOM. Baltic Earth Working Group on Scenario Simulations, Workshop, SMHI, Norrköping, 06.03.2014

Gogina^{BIO}, M., Zettler^{BIO}, M. L., Blomqvist, M., Nygard, H., Daunys, D., Josefson, A. B., Kotta, J., Yermakov, V., Warzocha, J., Darr^{BIO}, A., Schiele^{BIO}, K.: Holistic approach to analyze benthic fauna communities on the whole Baltic Sea. IMBER Open Science Conference, Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research, Bergen, Norway, 23. – 27.06.2014

Gogina^{BIO}, M., Darr^{BIO}, A., Zettler^{BIO}, M.L.: Approach to assess consequence of hypoxia disturbance events for benthic ecosystem functioning. ICES Benthos Ecology Working Group Workshop 2014, Dinard, France, 28.04. – 03.05.2014

Gogina^{BIO}, M.: Different quantitative modelling approaches and recent experience of their application. ICES Benthos Ecology Working Group Workshop 2014, Dinard, France, 28.04. – 03.05.2014

Gräwe^{PHY}, U., Burchard^{PHY}, H., Gerkema, T., Duran-Matute, M., Flöser, G., Klingbeil^{PHY}, K.: From the North Atlantic to the residual circulation in the Wadden Sea – a multi-nested model approach. NIOZ Colloquium, Texel, Netherlands, 16.12.2014

Gräwe^{PHY}, U., Burchard^{PHY}, H., Gerkema, T., Duran-Matute, M., Flöser, G.: Numerical analysis of hydrodynamics in the entire Wadden Sea. Waddenacademie, Leeuwarden, 10. – 11.12.2014

Gräwe^{PHY}, U., Burchard^{PHY}, H., Müller, M., Schuttelaars, H. M.: Seasonal variability in M2 and M4 tidal constituents and its implications for the coastal residual sediment transport. PECS Conference, Porto de Galinhas, Brazil, 19. – 23.10.2014

Gräwe^{PHY}, U., Burchard^{PHY}, H.: Driver of residual circulations in the entire Wadden Sea (North Sea). 2014 Ocean Sciences Meeting, Association for the Sciences of Limnology and Oceanography (ASLO), Honolulu, USA, 23. – 28.02.2014

Gräwe^{PHY}, U.: Evaluation of the IOW Baltic Sea Modell. Latest developments in the Baltic Sea modelling. FCOO / Danish Center for Operational Oceanography, Copenhagen, Denmark, 04. – 05.04.2014

Gräwe^{PHY}, U.: Taking particle tracking to the edge – a new test bench. DIAM seminar, Mathematics colloquium, Departement for Industrial and Applied Mathematics, TU Delft, 08.12.2014

Gustavs, L., Darienko, T., Eggert^{PHY}, A., Wolf, W., Pröschold, T.: Benefits and limitations of integrative taxonomy - a case study on the genus *Coccomyxa* SCHMIDLE (Trebouxiophyceae, Chlorobionta). 15th Scientific Conference of the Phycology Section of the German Botanical Society, Phycology Section of the German Botanical Society, Stralsund, 23. – 26.02.2014

Hähnel^{CHE}, J., Jeschek^{CHE}, J., Schulz-Bull^{CHE}, D.-E.: Quantitative Determination of Microbial Oil Degradation and of Oil Absorption by a New Oil-Binding System in a Baltic Sea Mesocosm Experiment. International Oil Spill Conference, API, BSEE, IPIECA, NOAA, USCG, USEPA, Savannah, USA, 05. – 08.05.2014

Häusler^{GEO}, K., Dellwig^{GEO}, O., Moros^{GEO}, M., Kaiser^{GEO}, J., Wacker, L., Arz^{GEO}, H. W.: Paleo-environmental reconstruction of the northern and central Baltic Sea during the Littorina stage. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014

Herlemann^{BIO}, D. P. R., Lundin, D., Andersson, A. F., Labrenz^{BIO}, M., Jürgens^{BIO}, K.: Salinity structures bacterial communities at contrasting seasons in the Baltic Sea. 'Microbes in the Baltic: Small things, small sea, big questions', Workshop, Department of Fisheries Oceanography and Marine Ecology, Gdynia, Poland, 18. – 21.11.2014

Herlemann^{BIO}, D. P. R., Meeske^{BIO}, C., Manecki, M., Dittmar, T., Jürgens^{BIO}, K.: Degradability of arctic, terrigenous carbon compounds along a salinity gradient. Geometabolomics, Workshop, Research Group for Ma-

rine Geochemistry, Hanse Institute for Advanced Study (HWK) Delmenhorst, 24. – 28.11.2014

Herlemann^{BIO}, D. P. R., Meeske^{BIO}, C., Manecki, M., Dittmar, T., Jürgens^{BIO}, K.: Degradability of arctic, terrigenous carbon compounds along a salinity gradient. ATKIM Abschluss Symposium, IOW, 22. – 24.01.2014

Herlemann^{BIO}, D., Jürgens^{BIO}, K.: Comparative metagenomic, metatranscriptomic and phylogenetic analysis of microbial life in the Baltic Sea. Next Generation Sequencing Consortium Mecklenburg-Vorpommern, Workshop, FBN Dummerstorf, 04.04.2014

Holman, A. I., Grice, K., Jaraula, C. M. B., Evans, K. A., Greenwood, P. F., Schimmelmann, A., Brocks, J. J., Böttcher^{GEO}, M. E., Walshe, J. L., Yeats, C. J.: 'Here's Your Chance' Organic Geochemistry of a Paleoproterozoic Pb/Zn/Ag Deposit. V.M. Goldschmidt Conference 2014, Geochemical Society, Sacramento, USA, 08. – 13.06.2014

Holtermann^{PHY}, P., Burchard^{PHY}, H., Gräwe^{PHY}, U., Klingbeil^{PHY}, K., Umlauf^{PHY}, L.: Deep-water dynamics and boundary mixing in a non-tidal stratified basin: a modeling study of the Baltic Sea. 2014 Ocean Sciences Meeting, Association for the Sciences of Limnology and Oceanography (ASLO), Honolulu, USA, 23. – 28.02.2014

Holtermann^{PHY}, P.: Diapycnal mixing studies in the Gotland basin using a tracer release experiment and high resolution numerical modelling. Kolloquium des IFM, Kiel, 07.04.2014

Janßen^{BIO}, H., Hinrichsen, H.-H., Augustin, C. B., Kube, S.: Impact of secondary hard substrate on the distribution and abundance of *Aurelia aurita* in the western Baltic Sea. VECTORS Final Conference, Plymouth Marine Laboratories, La Grande Motte, France, 18. – 21.11.2014

Janßen^{BIO}, H.: Boundaries of Marine Spatial Planning. Rechtliche und methodische Grundlagen der Meeresraumordnung in Russland und Deutschland, Workshop, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Berlin, 02. – 04.07.2014

Janßen^{BIO}, H.: Challenges in the Implementation of Marine Spatial Planning and the Ecosystem Approach. Umweltverträgliche Raumnutzungskonzepte für den Ostseeküstenraum der Russischen Föderation, Workshop, NIIP Gradostroitelstva, St. Petersburg, Russia, 08. – 09.10.2014

Janßen^{BIO}, H.: MSP and MSFD processes in Germany – The current situation and ideas for integration. The interlink between MSFD and MSP, Baltic Environmental Forum, Riga, Latvia, 21.10.2014

Janßen^{BIO}, H.: Reflections on Marine Spatial Planning in Europe. Baltic MSP Forum, VASAB, Riga, Latvia, 17. – 18.06.2014

Jensen, J. B., Moros^{GEO}, M., Passchier, S., Johnson, S., Kenzler, M., IODP Expedition 347 Scientists: The pull-apart Bornholm Basin. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014

Jost^{BIO}, G., Labrenz^{BIO}, M.: Low oxygen environments – a challenge for new instruments ensuring unbiased downstream analysis. 46th International Liège Colloquium on Ocean Dynamics: Low oxygen environments in marine, estuarine and fresh waters, University of Liège, Belgium, 05. – 09.05.2014

Jost^{BIO}, G.: History of the AFIS - challenges for new instruments. Seminar, Jiaotong University, School of Life Sciences & Biotechnology, Shanghai, China, 01.12.2014

Jost^{BIO}, G.: New instruments for water sampling in low oxygen environments - the AFIS. Seminar, 3. Inst. Oceanogr. SOA, Xiamen, China, 26.11.2014

Junker^{PHY}, T.: Propagation and dissipation of CTWs along the African coast from altimeter data. PREFACE Statusseminar, Casablanca, Marocco, 29.10.2014

Junker^{PHY}, T.: Response of the Benguela upwelling system to spatial inhomogeneities of the wind forcing. LEGOS Seminar, Toulouse, France, 03.11.2014

Jürgens^{BIO}, K., Berg^{BIO}, C., Bruckner, C., Labrenz^{BIO}, M., Schweder, T.: Chemolithoautotrophic microbes as biogeochemical key players in pelagic redoxclines of the Baltic Sea. 2014 Ocean Sciences Meeting, Association for the Sciences of Limnology and Oceanography (ASLO), Honolulu, USA, 23. – 28.02.2014

Jürgens^{BIO}, K.: Globally distributed microorganisms as biogeochemical key players in marine oxygen-deficient systems. 46th International Liège Colloquium on Ocean Dynamics: Low oxygen environments in marine, estuarine and fresh waters, University of Liège, Belgium, 05. – 09.05.2014

Jürgens^{BIO}, K.: Microbial Ecology of a brackish water environment: Salinity and redox gradients of the Baltic Sea. Informationstreffen IOW-ICBM, Kolloquium, ICBM, Universität Oldenburg, Oldenburg, 15. – 16.01.2014

Jürgens^{BIO}, K.: Microbiology and biogeochemistry of pelagic redoxclines of the central Baltic Sea. Microbes in the Baltic: Small things, small sea, big questions, Workshop, National Marine Fisheries Research Institute, Gdynia, Poland, 18. – 21.11.2014

- Jürgens^{BIO}, K.: Overview ATKIM project. ATKIM final conference, Workshop, IOW, 22. – 23.01.2014
- Jürgens^{BIO}, K.: Protists and microbial food webs in oxygen-deficient marine water columns. 15th International Symposium of Microbial Ecology (ISME15), International Society of Microbial Ecology (ISME), Seoul, South Korea, 24. – 29.08.2014
- Jürgens^{BIO}, K.: Some highlights from microbiological investigations in pelagic redoxclines. Research on marine and limnic redoxclines, Workshop, IOW, 12. – 13.06.2014
- Kaiser^{GEO}, J., Lamy, F., Arz^{GEO}, H., Schouten, S., Sessions, A., Kilian, R.: Lipid biomarkers as paleoenvironmental tool in Chile. Chile Study Group Workshop, Hanse-Wissenschaftskolleg (HWK) Delmenhorst, 21. – 24.10.2014
- Kaiser^{GEO}, J., Moros^{GEO}, M., Baas, M., Sinninghe Damste J.S., Pollehne^{BIO}, F., Arz^{GEO}, H. W.: Application of the TEX86 temperature proxy in the Baltic Sea: insights from surface and trap sediments. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014
- Klingbeil^{PHY}, K., Mohammadi-Aragh, M., Gräwe^{PHY}, U., Burchard^{PHY}, H.: Analysis of spurious dissipation and mixing – Discrete Variance Decay in a Finite Volume framework. HZG/KSE seminar, HZG, Geesthacht, 11.02.2014
- Klingbeil^{PHY}, K., Mohammadi-Aragh, M., Gräwe^{PHY}, U., Burchard^{PHY}, H.: Quantification of spurious dissipation and mixing or Is it worth to develop sophisticated internal wave parameterisations for Baltic Sea models? ILWAO Workshop, IOW, 12.03.2014
- Klingbeil^{PHY}, K., Mohammadi-Aragh, M., Gräwe^{PHY}, U., Burchard^{PHY}, H.: Quantification of spurious dissipation and mixing – Discrete Variance Decay in a Finite-Volume framework. HydroSeminar, University of Bergen, Norway, 25.09.2014
- Koebisch, F., Gehre, M., Winkel, M., Köhler, S., Koch, M., Jurasinski, G., Spitz, A., Liebner, S., Sachs, T., Schmiedinger^{GEO}, I., Böttcher^{GEO}, M. E.: Sulfur and carbon isotope biogeochemistry of a rewetted brackish fen. European Geosciences Union General Assembly 2014, Vienna, Austria, 27.04. – 02.05.2014
- Labrenz^{BIO}, M.: Mikroplastik und seine Plastisphäre. 12. Mainzer Arbeitstage des LUWG, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten, Kurfürstliches Schloss, Forstersaal, 15.09.2014
- Labrenz^{BIO}, M.: Monitoring aquatic microorganisms. Rendez-Vous de Concarneau: where Industry meets Science in marine Biotechnology, Museum national d'histoire naturelle, Concarneau, France, 09. – 10.10.2014
- Labrenz^{BIO}, M.: Environmental microbiology in relation to the Baltic Sea. BAH Kolloquium, AWI, Helgoland, 09.07.2014
- Labrenz^{BIO}, M.: Mikroplastik: Transportvehikel für die Aufnahme von Mikroorganismen und Pathogene? Statuskolloquium „Mikroplastik in der Umwelt“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 03.07.2014
- Leipe^{GEO}, T., Moros^{GEO}, M., Tauber^{GEO}, F., Kotilainen, A., Vallius, H., Bunke^{GEO}, D., Endler^{GEO}, M., Kowalski, N., Naumann^{PHY}, M.: Mercury in the Baltic Sea environment, natural background, pollution history and indications for ongoing processes. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014
- Lipka^{GEO}, M., Wölfel^{CHE}, J., Rehder^{CHE}, G., Böttcher^{GEO}, M. E.: Progress report: Fluxes across the Sediment Water Interface in German Coastal Surface Sediments. SECOS Status Seminar, IOW, 06.11.2014
- Mohrholz^{PHY}, V., Eggert^{PHY}, A., Junker^{PHY}, T., Müller^{PHY}, A. A., Schmidt^{PHY}, M.: The remote and local physical forcing in the Northern Benguela upwelling system and its impact on the environmental conditions. IMBER Open Science Conference, Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research, Bergen, Norway, 23. – 27.06.2014
- Mohrholz^{PHY}, V., Schmidt^{PHY}, M., Müller^{PHY}, A. A., Wasmund^{BIO}, N., Flohr, A., Rixen, T.: Contribution of Upwelling Filaments to Cross Shelf Transport of Matter and its Implication for Ecosystem Dynamics. 6th Benguela Current Commission Annual Science Forum, Swakopmund, Namibia, 13. – 15.10.2014
- Mohrholz^{PHY}, V., Schmidt^{PHY}, M., Müller^{PHY}, A. A., Wasmund^{BIO}, N., Flohr, A., Rixen, T.: Contribution of Upwelling Filaments to Cross Shelf Transport of Matter and its Implication for Ecosystem Dynamics. 2014 Ocean Sciences Meeting, Association for the Sciences of Limnology and Oceanography (ASLO), Honolulu, USA, 23. – 28.02.2014
- Moros^{GEO}, M., Zillen-Snowball, L., Wacker, L., Kotilainen, A., Jensen, J. B., Snowball, I., Loughheed, B. C., Perner^{GEO}, K., Häußler^{GEO}, K., Arz^{GEO}, W. H., Leipe^{GEO}, T., Neumann^{PHY}, T., Schneider, R. R., Rohde-Krossa, V., Schulz-Bull^{CHE}, D., Hand^{CHE}, I.: Towards a master

- chronology for central Baltic Sea's Littorina Sea stage sediments. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014
- Moros^{GEO}, M.: Sediment proxies for the Baltic Sea palaeoenvironmental reconstructions. Finnish National Colloquium of Geosciences 2014, Helsinki, Finland, 19. – 20.03.2014
- Naumann^{PHY}, M., Schwarz, C., Fritz, J.: Deduction of grain size distributions based on petrographic borehole descriptions to estimate raw mineral deposits and ground properties. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014
- Naumann^{PHY}, M.: Umweltüberwachung der Ostsee – Orkantief Xaver der langersehnte Salzwassereinstrom? 32. Jahrestagung des Arbeitskreises „Geographie der Meere und Küsten“, Ergebnispräsentation als wissenschaftlicher Austausch, Niedersächsisches Institut für historische Küstenforschung (NIHK), Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM), Wilhelmshaven, 03. – 06.04.2014
- Nausch^{BIO}, M., Nausch^{CHE}, G., Mohrholz^{PHY}, V., Schmidt^{PHY}, M.: Phosphorus speciation and transformation along transects in the Benguela upwelling region. European Geosciences Union General Assembly 2014, Vienna, Austria, 27.04. – 02.05.2014
- Neumann^{PHY}, T., Radtke^{PHY}, H., Friedland^{PHY}, R., Moros^{GEO}, M.: The role of climate forcing on the deoxygenation of Baltic Sea deep water. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic 2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014
- Nieto-Moreno, V., Martínez-Ruiz, F., Sinninghe Damsté, J. S., Böttcher^{GEO}, M. E., Mulch, A., Gallego-Torres, D., Giral, S., García-Orellana, J., Masqué, P., Ortega-Huert, M.: Contribution from natural causes and human activities to climate variability over the last millennium in the westernmost Mediterranean region. PAGES: Past as a prologue: Holocene climate as context for future climate change, Scientific workshop, Portland, USA, 13. – 16.10.2014
- Oberbeckmann^{BIO}, S.: Mikroplastik und Mikrobiome: Von den Ozeanen zu den 'Great Lakes'. Statuskolloquium „Mikroplastik in der Umwelt“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 03.07.2014
- Ohde^{PHY}, T., Siegel^{PHY}, H.: Investigations of IOW-Remote Sensing group in relation to Saharan dust. Leipziger Staubtag, Workshop, Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (TROPOS), Leipzig, 06.03.2014
- Pansch, A., Asmus, R., Asmus, H., Winde^{GEO}, V., Wahl, M.: Effects of global warming and ocean acidification on benthic communities in the German Wadden Sea - examined with mesocosm experiments. Annual meeting BIOACID II, Scientific workshop, Geomar, Kiel, 10. – 11.09.2014
- Papenmeier, S., Hass, C., Zeiler, M., Propp, C., Lambers-Huesmann, M., Schwarzer, K., Richter, P., Tauber^{GEO}, F., Bartholomä, A., Holler, P.: Kartierung von Steinfeldern – Probleme und Lösungsansätze. Ergebnisse aktueller Meeresforschung des BfN und seiner Partner - AWZ-Forschung 2011 bis 2014, Bundesamt für Naturschutz, Stralsund, 22. – 24.09.2014
- Prien^{CHE}, R. D., Peterson^{CHE}, M., Meyer^{CHE}, D., Schulz-Bull^{CHE}, D. E.: High resolution vertical measurements using profiling moorings. 12th International Symposium "Environment, Catalysis and Process Engineering", Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Association Marocaine de Catalyse et Environnement et L'Universite Sidi Mohamed Ben Abdellah, Las Palmas de Gran Canaria, Spain, 27. – 29.05.2014
- Propp, C., Zeiler, M., Schiele^{BIO}, K., Darr^{BIO}, A., Zettler^{BIO}, M., Beisiegel^{BIO}, K., Gogina^{BIO}, M., Tauber^{GEO}, F., Hass, H. C., Papenmeier, S., Schwarzer, K., Richter, P., Bartholomä, A., Holler, P., Schröder, W., Schuchardt, B., Bildstein, T., Fiorentino, D., Günther, C.-P., Pesch, R.: Mapping and registration of marine biotopes in Germany's Exclusive Economic Zones. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014
- Radtke^{PHY}, H., Wende, F., Friedland^{PHY}, R.: Modellentwicklung, Modelloptimierung und Modellanwendungen zur Bestimmung von Sedimentleistungen und Wasserqualitätsparametern. 1. Jahrestagung, Küstenforschung Nordsee und Ostsee, IOW, 18. – 19.06.2014
- Rehder^{CHE}, G., Werner, J., Lenz, S., Güllow^{CHE}, W., Quadfasel, D.: Controls on methane cycling in the Baltic Sea. MBARI Seminar Series, MBARI, Moss Landing, 09.10.2014
- Rehder^{CHE}, G., Werner, J., Lenz, S., Güllow^{CHE}, W., Quadfasel, D.: Trace Gas Distribution in the Benguela Upwelling System. 2014 Ocean Sciences Meeting, Association for the Sciences of Limnology and Oceanography (ASLO), Honolulu, USA, 23. – 28.02.2014
- Reyes, C., Dellwig^{GEO}, O., Noriega-Ortega, B., Dähnke, K., Böttcher^{GEO}, M. E., Friedrich, M. W.: Iron cycling microbial communities in sediments of the Baltic Sea. European Geosciences Union General Assembly 2014, Vienna, Austria, 27.04. – 02.05.2014

Risebrobakken, B., Moros^{GEO}, M., Jansen, E.: Mid-to-late Holocene conditions in the Nordic Seas and Skagerrak and potential implications for the Baltic Sea. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014

Schernewski^{BIO}, G., Klesse, K., van Meer, R., Mossbauer, M., Wesnigk, S.: Meeresmüll-Monitoring Ostsee. Kohärentes Monitoring der Belastungen deutscher Meeres- und Küstengewässer mit menschlichen Abfällen und der ökologischen Konsequenzen mit weiterem Fokus auf eingehende Identifizierung der Quellen, Kick-off workshop, AquaEcology, Oldenburg, 17.06.2014

Schernewski^{BIO}, G., Friedland^{PHY}, R., Nausch^{CHE}, G., Neumann^{PHY}, T., Wasmund^{BIO}, N., Leujak, W., Petenati, T., v. Weber, M., Venohr, M., Gadegast, M.: Gewässerqualitätsziele für die deutschen Ostseegewässer. Ableitung von Nährstoffreferenz und -orientierungswerten für die Nordsee, Strategie-Workshop, BSH, Hamburg, 08.07.2014

Schernewski^{BIO}, G., Weisner, E.: Climate change, coastal realignment & public participation: A Baltic case study. Littoral Conference 2014, Marstec, Klaipeda University, Klaipeda, Lithuania, 22. – 26.09.2014

Schiele^{BIO}, K., Darr^{BIO}, A., Zettler^{BIO}, M., Berg, T., Blomqvist, M., Daunys, D., Jermakovs, V., Josefson, A., Korpinen, S., Kotta, J., Nygård, H., von Weber, M., Warzocha, J.: Benthic quality index – BQI Adaption to Baltic Sea gradients. Kick-off workshop Benthic experts group, HELCOM, BSH, Hamburg, 18.02.2014

Schiele^{BIO}, K., Darr^{BIO}, A., Zettler^{BIO}, M., Berg, T., Blomqvist, M., Daunys, D., Jermakovs, V., Josefson, A., Korpinen, S., Kotta, J., Nygård, H., von Weber, M., Warzocha, J.: Benthic quality index – BQI Adaption to Baltic Sea gradients. HELCOM CoreSet II workshop, HELCOM, Gothenburg, Sweden, 29. – 30.09.2014

Schiele^{BIO}, K. S., Darr^{BIO}, A., Zettler^{BIO}, M.: HELCOM Biotop-Typologisierung HUB in der deutschen Ostsee. ERBEM AG-Benthos Workshop Ostseemonitoring, IOW, Rostock, 03.02.2014

Schiele^{BIO}, K. S., Darr^{BIO}, A., Zettler^{BIO}, M.: Marine Biotopkartierung in der Ostsee unter Anwendung der HELCOM Underwater Biotope Classification (HUB). Aktuelle Meeresforschung 2014, Stralsund, 22. – 24.09.2014

Schmidt^{PHY}, M., Eggert^{PHY}, A.: Is Zooplankton able to stabilize the oxygen content of oceanic oxygen minimum zones? IMBER Open Science Conference, Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research, Bergen, Norway, 23. – 27.06.2014

Schmidt^{PHY}, M., Eggert^{PHY}, A.: Temperature bias in circulation models of the Benguela Upwelling Area and the implications for coupled ecosystem models. IMBER Open Science Conference, Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research, Bergen, Norway, 23. – 27.06.2014

Schulz-Vogt^{BIO}, H.: Diverse adaptation to a life in redox gradients within the family Beggiatoaceae. V.M. Goldschmidt Conference 2014, Geochemical Society, Sacramento, USA, 08. – 13.06.2014

Schulz-Vogt^{BIO}, H. N.: Colorless Sulfur Bacteria. The Sulfur Cycle, Workshop, Agouron Institute, Palos Verdes, USA, 03.10.2014

Sinninghe Damste, J. S., Warden, L., Sollai, M., Mets, A., Moros^{GEO}, M.: Determining the predominant cause of anoxia in the Baltic Sea over the Holocene. 12th Colloquium on Baltic Sea Marine Geology (Baltic2014), Warnemünde, 08. – 11.09.2014

Stottmeister^{PHY}, I., Siegel^{PHY}, H.: Impact of river discharge on the carbon cycle in marine ecosystems of Indonesia based on satellite and optical in situ data. SPICE III Workshop, Bremen, 10. – 11.12.2014

Tauber^{GEO}, F.: Kombination von Seitensichtsonar und Unterwasservideo. 3. Arbeitstreffen Biologie-Sedimentologie zur Meeresbodenkartierung, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, 31.03.2014

Tauber^{GEO}, F.: Methodikentwicklung zur Steinfeldkartierung in Seitensichtsonar-Aufnahmen. 15. Projektarbeitstreffen Flächendeckende Sedimentkartierung, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, 13.08.2014

Tauber^{GEO}, F.: Steindichte und Steinfeld-Index. 3. Arbeitstreffen Biologie-Sedimentologie zur Meeresbodenkartierung, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, 31.03.2014

Tauber^{GEO}, F.: Methodik der Digitalisierung von Seitensichtsonar mosaiken. 11. Projekttreffen Flächendeckende Sedimentkartierung, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, 27. – 28.01.2014

Umlauf^{PHY}, L., Smyth, B., Moum, J. N.: Convective mixing and mixing efficiency in turbulent bottom boundary layers induced by internal waves. 2014 Ocean Sciences Meeting, Association for the Sciences of Limnology and Oceanography (ASLO), Honolulu, USA, 23. – 28.02.2014

Umlauf^{PHY}, L., Smyth, W. D., Moum, J. N.: Mixing and mixing efficiency in rotating bottom boundary layers

near sloping topography. ILWAO-Seminar, IOW und IAP, Vilm, 21. – 22.11.2014

Vogts^{BIO}, A., Bitschofsky, F., Labrenz^{BIO}, M., Rogge, A., Senz, V., Wasmund^{BIO}, N., Voss^{BIO}, M.: NanoSIMS Applications at the Leibniz Institute for Baltic Sea Research. Seminar des Lehrstuhls für Bodenkunde, Technische Universität München, Wissenschaftszentrum Weiherstephan, Freising, 18.07.2014

Vogts^{BIO}, A., Dähne, L., Lunau, M., Voss^{BIO}, M.: Determination of C/N ratios with NanoSIMS. 26th Annual Workshop on SIMS, National Harbor, Maryland, USA, 27. – 30.05.2014

Vogts^{BIO}, A., Hillion, F., Kröhnert, K., Rizzoli, S., Saka, S., Wessels, J. T.: Correlated Optical and Isotopic Nanoscopy. 4th Edition NanoSIMS International Workshop, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 13. – 14.10.2014

Vogts^{BIO}, A., Labrenz^{BIO}, M., Rogge, A., Senz, V., Wasmund^{BIO}, N., Voss^{BIO}, M.: NanoSIMS: Principle and applications. Moderne Methoden der Massenspektrometrie und Chromatographie, Massenspektrometrie-Zentrum, Institut für Chemie, Universität Rostock, 21.01.2014

Wasmund^{BIO}, N.: Phytoplankton composition and activity affected by mixing across boundary layers (fronts) in upwelling filaments off Namibia. GENUS / SACUS Workshop, IOW, Hiddensee, 25. – 28.11.2014

Wiedling, J., Meister, P., Kuhfuß, H., Lott, C., Böttcher^{GEO}, M. E., Lichtschlag, A., Wegener, G., Deusner, C., Bach, W., Weber, M.: Aragonite precipitation induced by anaerobic oxidation of methane in shallow-water seeps, Tyrrhenian Sea, Italy. European Geosciences Union General Assembly 2014, Vienna, Austria, 27.04. – 02.05.2014

Winde^{GEO}, V., Schmiedinger^{GEO}, I., Escher, P., Böning, P., Al-Raei, A.-M., Schneider, B., Liebezeit, G., Böttcher^{GEO}, M. E.: Carbon isotope signatures of DIC in temperate tidal areas of the southern North Sea trace submarine groundwater discharge and advective pore water efflux. Annual Meeting GASIR, Scientific Conference GASIR, Universität München, 15. – 17.10.2014

A3.3 Akademische Abschlüsse 2014

Academic qualifications 2014

A3.3.1 Bachelor, Master und Diplom

Bachelor, master and diploma degrees

Adomeit, Sven

Zur Problematik des Elementes Phosphor als Rohstoff und zur Bedeutung von Hundeexkrementen im terrestrischen Phosphorkreislauf (Literaturarbeit).
Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Böttcher, M. E.

Bauer, Henriette

Der Einfluss von Klimavariabilität auf bodennahe Sauerstoffkonzentrationen in der westlichen Ostsee (Boknis Eck).
Bachelor, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Dippner, J. W.

Bartel, Caroline

Retrospektive Evaluierung der Realignment-/Renaturierungsmaßnahme mit Deichrückversetzung in der Geltinger Birk.
Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Schernewski, G.

Bär, Katharina

Chemische Charakterisierung lithogener Partikel aus dem subtropischen Nordostatlantik.
Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Waniek, J., Leipe, T.

Berger, Anja

Timing und Amplitude der terrestrischen und marinen Signale des Klimawandels im westlichen äquatorialen Atlantik während der Transition 5 (ca. 430 kyr BP).
Bachelor, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
IOW-Betreuer: Kaiser, J., Arz, H. W.

Bigelmann, Tim

Qualität und Quantität von partikulärem Phosphor aus diffusen Eintragsquellen.
Bachelor, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Nausch, M.

Biniasch, Oliver

Identifizierung von Mikroplastik aus
Sedimentfallen des Arkonabeckens.

Bachelor, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Labrenz, M., Oberbeckmann, S.

Buck, Felix

Modelling the ice pump under Antarctic ice shelves.

Diplom, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Burchard, H.

Cordes, Florian

Analyse von Pt, Re, Se und Te mittels Q-ICP-MS zur
Rekonstruktion der Redoxbedingungen in modernen
und vorindustriellen Sedimenten der Ostsee.

Master, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Dellwig, O., Schulz-Bull, D.

Degenhardt, Julius

Stabilität brackischer mikrobieller Biofilme auf
Mikroplastikpartikeln.

Bachelor, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Labrenz, M., Oberbeckmann, S.

Deich, Carina

Entwicklung einer Methode zur Bestimmung
von an Partikeln gebundenem Glyphosat in
der marinen Umwelt.

Bachelor, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Schulz-Bull, D., Abraham, M.

Di Mauro, Chiara

Evaluation of measures to improve water transparency
in Lake Usedom, using scenario simulations with a
3 dimensional hydrodynamic model.

Master, Technical University of Turin

IOW-Betreuer: Schernewski, G., Gräwe, U.

Fisch, Kathrin

Anreicherung und Nachweis von Phenoxy-, Triazinon-,
Harnstoffpestiziden und weiteren organischen
Schadstoffen mit SPE und HPLC-MS/MS im Wasser.

Master, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Schulz-Bull, D., Orlikowska, A.

Halfter, Svenja

Distribution of biogenic particles between the
shelf and the central Black Sea

Bachelor, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Waniek, J., Kaiser, D.

Hammerschmidt, Lars

Mikroskopische Untersuchungen der Grobfraktion des
Sedimentkerns P435/10-4 aus der nördlichen Ostsee.

Master, Universität Heidelberg

IOW-Betreuer: Arz, H. W., Häusler, K.

Henkel, Jan

Verteilung polyphosphathaltiger Bakterien in der
Wassersäule des Schwarzen Meeres.

Master, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Schulz-Vogt, H.

Ihmels, Ingo

Schiffsemissionen im Rostocker Hafen: Perspektiven
und Risiken für die menschliche Gesundheit.

Master, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Schernewski, G.

Jacobshagen, Lukas

Spätholozäne Warvensedimentation im Ästuar des
Angermanälven, nördliche Ostsee: Untersuchungen
am Schwerelotkern P435/10.

Bachelor, TU Bergakademie Freiberg

IOW-Betreuer: Arz, H. W., Häusler, K.

Kolzenburg, Regina

Nitrogen uptake by zooplankton under natural condi-
tions and high CO₂.

Master, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Voß, M.

Krause, Florian

Zusammensetzung von mikrobiellen Biofilmen auf
Mikroplastikpartikeln.

Bachelor, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Labrenz, M., Oberbeckmann, S.

Lenz, Stefan

Aufbau und Optimierung einer $\delta^{13}\text{C}$ -Analytik für CT
wässriger Proben auf der Basis eines Cavity-Ring-
Down-Spektroskops – Feldtest des Systems im
Benguela Upwelling-System vor der Küste Namibias.

Master, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Rehder, G.

Linsenbarth, Stefanie

Nitrogene fixation in subtropical waters (Atlantic) under
different abiotic conditions during a late winter bloom.

Master, Universität Rostock

IOW-Betreuer: Wannicke, N.

Mahler, Annika

Hydrogeochemische und biogeochemische
Kartierung der Umweltbedingungen von Küsten-
abschnitten der Kieler Förde anhand von
Blasentang (*Fucus vesiculosus*) (Kartierung).

Master, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

IOW-Betreuer: Böttcher, M. E., Winde, V.

Marunke, Benjamin

Geochemie von Eisen-Mangankrusten im Bottnischen Meerbusen.

Bachelor, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
IOW-Betreuer: Dellwig, O., Arz, H. W.

Mikoleit, Anton

Datenqualität für ein marines Management im deutschen Ostseeraum.

Bachelor, Hochschule Forstwirtschaft Rottenburg
IOW-Betreuer: Janßen, H.

Möller, Lars

Investigation of phosphate enrichments in a key organism of pelagic redoxclines (Sulfurimonas gotlandica GD1T).

Bachelor, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Labrenz, M.

Musso, Viviana

The role of reed belts on flow field, settling of suspended matter and water transparency.

Master, Technical University of Turin
IOW-Betreuer: Schernewski, G.

Neu, Lisa

Identifizierung aquatischer, Monohalomethan-abbauender Bakterien.

Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Jürgens, K., Stolle, C.

Numberger, Daniela

Comparative analyses of the salivary and fecal flora of harbour seals (Phoca vitulina).

Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Schulz-Vogt, H.

Pakleppa, Stefanie

Messung von nachhaltiger Entwicklung und Anpassung an den Klimawandel: Eine Untersuchung am Beispiel des Seebads Kühlungsborn.

Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Schernewski, G.

Pape, Kathrin

Application of Sustainability Indicators for Coastal Destinations in Indonesia – The extended Sustain / QualityCoast system.

Bachelor, Hochschule Konstanz
IOW-Betreuer: Schernewski, G.

Reincke, Sabine

Untersuchungen zur Nährstoffsituation im Warnoweingangsgebiet während der Abflussperiode 2012/2013.

Bachelor, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Voß, M.

Reinhardt, Marian

Diversity beyond species richness along the salinity gradient in the Baltic Sea.

Bachelor, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Gogina, M., Zettler, M. L.

Rüßbült, Annegret

Vergleichende Rekonstruktion der holozänen Paläoumweltbedingungen zweier Becken der nördlichen und zentralen Ostsee anhand geochemischer Proxies.

Master, Technische Universität Bergakademie Freiberg
IOW-Betreuer: Dellwig, O.

Salland, Nora

Makrozoobenthos der Brackwasserlagunen des Naturschutzgebietes Graswarder bei Heiligenhafen.

Bachelor, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Zettler, M. L., Bathmann, U.

Schade, Julian

Polychlorierte Biphenyle aus Sedimenten im Schwarzen Meer.

Bachelor, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Schulz-Bull, D., Abraham, M.

Schauer mann, Waldemar

Investigation of the Effect of Lateral Density Gradients in Dense Bottom Gravity Currents.

Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Umlauf, L.

Schumacher, Johanna

Measuring Sustainability and Climate Change Adaptation in Coastal Communities – an Application of the QualityCoast Indicators for Markgrafenheide/Hütelmoor.

Master, University Centre of the Westfjords, Iceland
IOW-Betreuer: Schernewski, G.

Schütt, Julia

Modellierung biogeochemischer Prozesse in Sedimenten des Beibu-Golfs.

Bachelor, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald
IOW-Betreuer: Böttcher, M. E.

Starmans, Andreas

Ökosystemleistungen von Küstengewässern: Die Schlei.

Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Schernewski, G., Janßen, H.

Stern, Judith

Chemische und mineralogische Zusammensetzung des Saharastaubes auf Kiel276 im Nordostatlantik.

Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Waniek, J., Dellwig, O.

Thomas, Franziska

Erprobung eines neuen „Chamber Lander“
Systems und Auswertung erster Messungen
an Stationen der südlichen Ostsee.

Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Schulz-Vogt, H.

Völzke, Matthias

Messbarkeit der Nachhaltigkeit sowie der Anpassung
an den Klimawandel an der Küste. Eine Untersuchung
am Beispiel der Region Zingst.

Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Schernewski, G.

Werner, Jan

Aufbau und Entwicklung von chemischer Analytik
zur Messung von Lachgas in Seewasser.

Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Rehder, G.

Witte, Jan-Torben

Analysis of near-inertial wave mixing
over a submarine ridge.

Bachelor, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Umlauf, L.

Wolschon, Benjamin

Optimierung und Validierung einer spektrophoto-
metrischen Methode für den Nachweis von
Mangan (II)-Ionen in Seewasser.

Bachelor, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Schulz-Bull, D.

Zierke, Jessica

Conceptual design of data integration
for a benthos database.

Master, Universität Rostock
IOW-Betreuer: Zettler, M. L.

Chikwililwa, Chibo

Marine biotoxins in the northern Benguela region –
biological and chemical parameters affecting the
production of harmful algal blooms.

Universität Rostock
IOW-Betreuer: Waniek, J.

Darr, Alexander

Options and limitations of statistical modelling as a
tool for understanding and predicting benthic functions
in an area with high environmental variability.

Universität Rostock
IOW-Betreuer: Zettler, M. L.

Friedrichs, Lars

Biomechanics of diatom frustules – Techniques
and ecological implications.

Universität Bremen
IOW-Betreuer: Bathmann, U.

Fründt, Birte

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

Universität Rostock
IOW-Betreuer: Waniek, J.

Jakobs, Gunnar

Spatial and seasonal distribution of methane
and its microbial oxidation in the water column
of the central Baltic Sea.

Universität Rostock
IOW-Betreuer: Rehder, G., Schmale, O.

Janßen, Holger

Environmental Management in
Marine Spatial Planning.

Universität Kiel
IOW-Betreuer: Schernewski, G.

Junker, Tim

Zur Theorie des Auftriebs und der Stofftransporte
im Benguela System.

Universität Rostock
IOW-Betreuer: Fennel, W.

Klingbeil, Knut

Approaches for the improvement of physical transport
processes in numerical models of the coastal ocean.

Universität Rostock
IOW-Betreuer: Burchard, H.

Mohammadi-Aragh, Mahdi

The impact of advection schemes on lateral
shear and baroclinic instability.

Universität Hamburg
IOW-Betreuer: Burchard, H.

A3.3.2 Promotionen

PhD degrees

Becherer, Johannes

Estuarine circulation in well-mixed tidal inlets.

Universität Rostock
IOW-Betreuer: Burchard, H.

Berg, Carlo

Ecological role of Thaumarchaeota in
pelagic redox gradients of the Baltic Sea.

Universität Rostock
IOW-Betreuer: Jürgens, K.

Romano, Stefano

Response to phosphate limitation of *Pseudovibrio* sp. FO-BEG1, a versatile bacterium with the potential for a symbiotic lifestyle.

Universität Bremen

IOW-Betreuer: Schulz-Vogt, H.

Schulz, Elisabeth

Impact of the depth-to-width ratio of a tidally energetic estuary on the residual along-channel circulation.

Universität Rostock

IOW-Betreuer: Burchard, H.

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 2013 / 2014***Winter term 2013 / 2014***MNF – Fachbereich Physik****Hydrodynamik**

Lars Umlauf, Knut Klingbeil

Physik des Ozeans

Volker Mohrholz, Peter Holtermann

Physikalische Ozeanographie und Messtechnik

Lars Umlauf

Spezielle Probleme aus der Ozeanographie

Hans Burchard, Chris Lappe

Theoretische Ozeanographie

Martin Schmidt, Hagen Radtke

MNF – 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

Mikrobiologisches Praktikum für Fortgeschrittene

Klaus Jürgens, Matthias Labrenz

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.

MNF – Fachbereich Chemie**Analytische Chemie IV / Ökologische Chemie**

Gregor Rehder u. a.

Analytische Chemie V / Moderne Methoden

der Massenspektrometrie und Chromatographie

Detlef Schulz-Bull u. a.

AUF**Küsteningenieurwesen III**

Gerald Schernewski

Sommersemester 2014*Summer term 2014***MNF – 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

MNF – Fachbereich Biologie**Analyse von Stoffkreisläufen**

Heide Schulz-Vogt u. a.

Meeresbiologie

Ulrich Bathmann, Heide Schulz-Vogt u. a.

Meeresbiologie – Praktikum

Ulrich Bathmann

MNF – Fachbereich Chemie**Meereschemie**

Detlef Schulz-Bull, Joanna Waniek

Meereswissenschaften
Detlef Schulz-Bull

Ökologische Chemie I
Gregor Reher

Integriertes Küstenzonenmanagement
Gerald Schernewski

AUF

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

Wintersemester 2013 / 2014
Winter term 2013 / 2014

MNF – Fachbereich Geologie

Anoxic Systems
Michael E. Böttcher

Geomarines Praktikum
Helge Arz, Michael E. Böttcher, Thomas Leipe

Marine Geologie
Helge Arz

Oceanography for geoscientists
Michael E. Böttcher

Proxies: Formation mechanisms and applications
Michael E. Böttcher

Special sedimentary environments
Helge Arz

Sommersemester 2014
Summer term 2014

MNF – Fachbereich Geologie

Marine Geochemie
Michael E. Böttcher

Geochemie
Michael E. Böttcher

A4.3 Beispiele sonstiger universitärer Veranstaltungen zur studentischen Ausbildung

Examples of other lectures at universities

Fernstudienzentrum Universität Rostock
Integriertes Küstenzonenmanagement
SS 2014, Gerald Schernewski

Hochschule Neubrandenburg, FB Landschaftsarchitektur, Geoinformatik, Geodäsie und Bauingenieurwesen
Meeresnutzungsplanung
WS 2013/14 und SS 2014, Holger Janßen

Klaipeda University, Lithuania
Integrated Coastal Zone Management
WS 2013/14, Gerald Schernewski

Coastal and Marine System Dynamics
SS 2014, Gerald Schernewski

Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde
Course on analyses of phytoplankton samples by the counting software OrgaCount; Training course on the Counting Software “OrgaCount”
24.11. – 28.11.2014, Norbert Wasmund

National Marine Information and Research Center, Ministry of Fisheries and Marine Resources, Swakopmund, Namibia
Workshop on operation and data processing of Vessel Mounted ADCP; Time series analysis of ADCP data
27.05.2014 – 31.05.2014, Anja Eggert

St. Petersburg State University, Russia
Russian-German Master Program for Polar and Marine Sciences - POMOR
SS 2014, Michael E. Böttcher, Matthias Labrenz

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
Technical University of Tallinn,
Institute of Marine Systems
seit 2007

Prof. Dr. A. Körtzinger
GEOMAR Helmholtz-Zentrum für
Ozeanforschung Kiel
seit 2008

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

Dr. A. Kuijpers
Geological Survey of Denmark and Greenland,
Copenhagen
seit 2008

Prof. Dr. Cindy Lee
Stony Brook University, New York,
Marine Sciences Research Center
seit 2013

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

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

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

Prof. Dr. K. Wiltshire
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und
Meeresforschung, Helgoland
seit 2008

A5.3 Wissenschaftlicher Rat

Scientific Council

Dr. V. Mohrholz (Vorsitzender)
für die Sektion Physikalische Ozeanographie
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
seit 2008

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

Dr. T. Leipe
für die Sektion Marine Geologie
gewähltes Mitglied
seit 2012

Dr. R. D. Prien
für die Sektion Meereschemie
gewähltes Mitglied
seit 2012

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

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
seit 2010

D. Bold
Schwerbehindertenvertreterin
seit 2010

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

