



Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt, Energie und Klimaschutz



Niedersächsisches Ministerium
für Wissenschaft und Kultur

Verbundprojekt WIMO

Wissenschaftliche Monitoringkonzepte für die Deutsche Bucht

Christian Winter

MARUM, Universität Bremen

20. KFKI-Seminar, 25. November 2015, BHV

- The **EU Marine Strategy Framework Directive** aims to achieve Good Environmental Status (GES) of the EU's marine waters by 2020 according to specific descriptors and indicators.
- MSFD and other regulations require the establishment of **monitoring programmes** for the ongoing assessment and the regular update of targets
- The development of programmes of measures designed to achieve or maintain GES by 2020
- Few monitoring standards, diverse methodology, diverse concepts, pragmatic vs ultra-scientific, diverse expertise in marine research in Northern Germany
- WIMO Consortium proposal(s) to lower saxony ministries to develop and evaluate monitoring schemes



Konsortium und Antragstellung

Verbundprojekt „Monitoring der Nordsee“

Antrag auf Forschungsförderung (VOLLANTRAG)

AN DIE MINISTERIEN

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

Antragssteller (alphabetisch):

1. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
2. Forschungsinstitut Senckenberg-Standort Wilhelmshaven
3. GKSS-Forschungszentrum Geesthacht, Institut für Küsteforschung
4. Hanse-Wissenschaftskolleg, Dachau
5. Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM), Universität Oldenburg
6. Institut für Geoinformatik und Fernerkundung (IGF), Universität Osnabrück, in Kooperation mit der Abteilung Geographie, PH Heidelberg
7. Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPG), Universität Hannover
8. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR)
9. MARUM-Zentrum für Marine Umweltwissenschaften, Universität Bremen
10. Nationalpark Wilhelmshöft Fehmarn
11. Universität

VERBUNDPROJEKT

„Wissenschaftliche Monitoringkonzepte für die Deutsche Bucht (WIMO)“

Antrag auf Forschungsförderung (VOLLANTRAG)

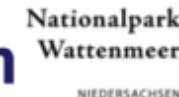
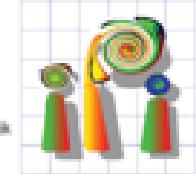
AN DIE MINISTERIEN

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

Antragssteller (alphabetisch):

1. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI)
2. Hanse-Wissenschaftskolleg (HWW)
3. Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM), Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
4. Institut für Geoinformatik und Fernerkundung (IGF), Universität Osnabrück, in Kooperation PH Heidelberg, Abteilung Geographie
5. Institut für Küsteforschung, GKSS-Forschungszentrum Geesthacht
6. Institut für Photogrammetrie und GeoInformation (IPG), Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
7. Institut für Naturkunde (IP), Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
8. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR)
9. MARUM-Zentrum für Marine Umweltwissenschaften, Universität Bremen
10. Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (NLWV), in Kooperation mit DLR-Institut für Methodik der Fernerkundung (IMF)
11. Senckenberg am Meer, Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung (SGN)

Vorgelegt am: 15. Oktober 2009



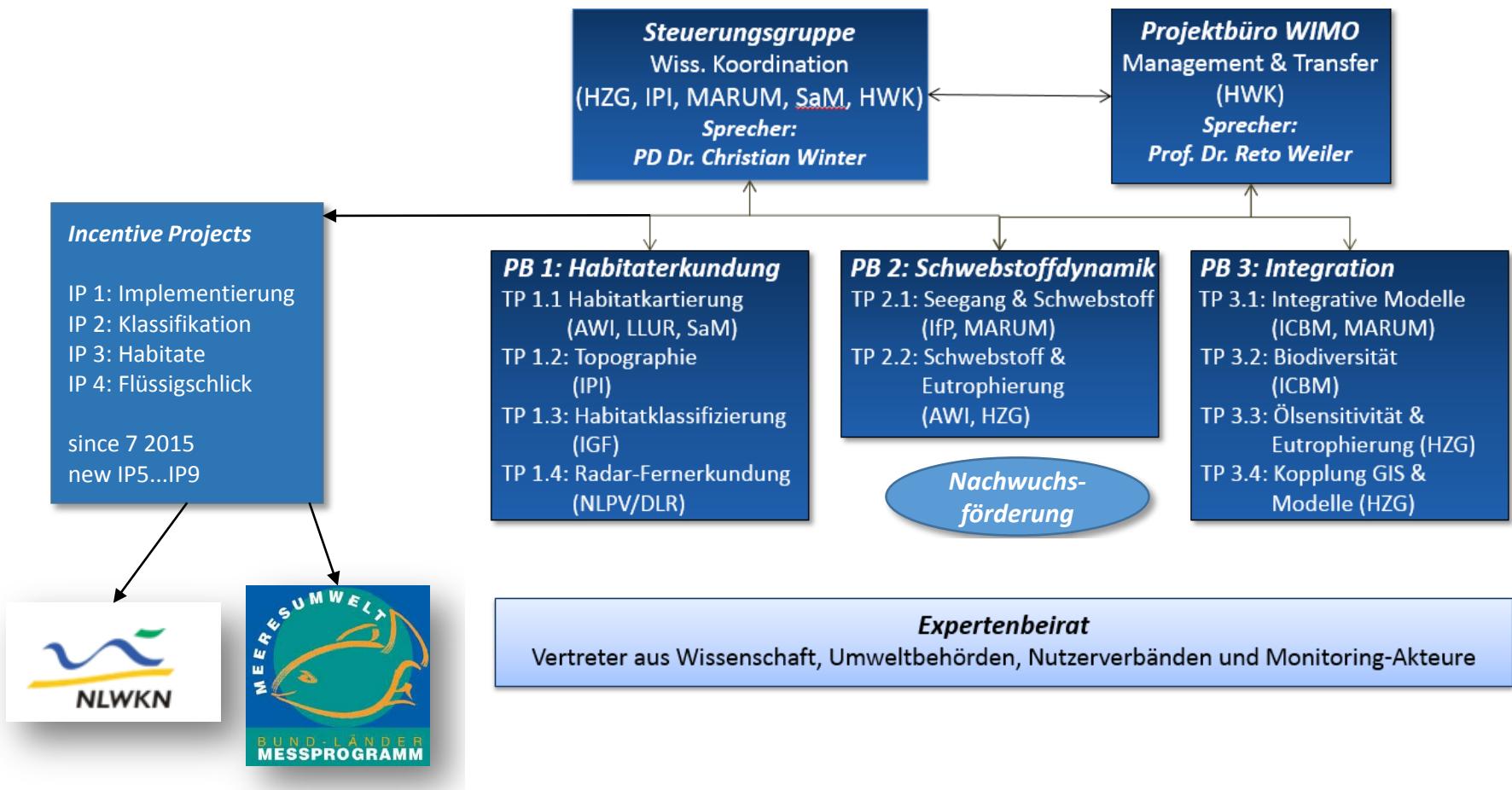
- 1. Antrag 2009, 18 Antragssteller, 11 Institutionen
- Erste Phase 2010 – 2012
- Zwischenbericht und Review August 2012
- 2. Antrag 2012
- Zweite Phase 2013 – 2014 (2015)

Übergeordnete Ziele

- Entwicklung und Evaluation von Monitoring Strategien
- Methodenentwicklung, Test und Vergleich von Verfahren
- Prozessbasiertes Grundlagenwissen
- Systemverständnis verschiedener Habitate

... als Grundlage für die Beschreibung und Bewertung des Zustands und der Variabilität mariner Ökosysteme in der Deutschen Bucht.

Projektstruktur





Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

Wasserrahmen-Richtlinie

Flora-Fauna-Habitatrichtlinie



Katalog Monitoringkonzepte: Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bezug		TP 1,1 a)	TP 1,1 b)	TP 1,2 a)	TP 1,2 b)	TP 1,3	TP 1,4	TP 2,1	TP 2,2	TP 3,1 a)	TP 3,1 b)	TP 3,2	TP 3,3	TP 3,4	
Meeresgewässer (AWZ)		●													
Küstenmeer (12 sm)		●						●	●						
Küstengewässer (Baseline + 1 sm)		●	●	●	●	●	●								
Deskriptoren		D1	Bio	D2	Nic	D3	Fisc	D4	Nah	D5	Eut	D6	Med	D7	Hyd
D8		Sch	Sch	D9	Sch	D10	Abf	D11	Ene						
C1		Physikalische und hydrologische Merkmale		C2	Chemische Merkmale	C3	Habitate	C4	Biologische Merkmale (funktionale Gruppen)	C5	Biologische Merkmale (einzelne Arten)	C6	Ökosysteme	C7	Anderne Merkmale (z.B. Chemikalien)
Merkmale															
Belastungen		P1	Physischer Verlust	P2	Physische Schädigung	P3	Sonstige physikalische Schädigung (Müll)	P4	Sonstige physikalische Schädigung (Lärm)	P5	Interferenzen mit der Hydrologie	P6	Kontamination mit gefährlichen Stoffen	P7	Anreicherung mit Nährstoffen u. org. Material
P8		Biologische Störungen (mikrobielle Pathogene)	P9	Biologische Störungen (Nicht einheim. Arten)	P10	Biologische Störungen (Entnahme von Arten)									
WRRL		Q1.1	Phytoplankton	Q1.2	Makrophyten	Q1.3	Makro invertebraten	Q2.6	Tideregime	Q2.8	Morphologische Bedingungen	Q3.1	Allgemeine Physiko-Chemie	Q3.2	Prioritäre Stoffe
Q3.3		Spezifische Schadstoffe													
FFH-Richtlinie		1110	Sandbänke	1130	Ästuarien	1140	Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt	1150	Lagunen des Küstenraumes	1160	Flache Meeresarme und -bucht en	1170	Riffe	1230	Atlantik-Felsküsten
Lebensraumtypen		1310	Quellwatt	1320	Schlickgrasbestände	1330	Atlantische Salzwiesen								

PB 1: Habitatkundung
 TP 1,1 a) Makrobaumesammlungen
 TP 1,1 b) Habitate
 TP 1,2 a) Morphologische Erfassung (DGM)
 TP 1,2 b) Flächenartierung
 TP 1,3 Habitatklassifizierung
 TP 1,4 Langzeitbeobachtung
 TP 2: Schadstoffsynkretik
 TP 2,1 Erholungs- & Transportverhalten von Sedimenten
 TP 2,2 Erosion
 PB 3: Integration und Modellierung
 TP 3,1 a) Interaktion monoprobischer Zuflüsse
 TP 3,1 b) Verteilung sedimentologischer Zustände
 TP 3,2 Bioindikation
 TP 3,3 Cleanability
 TP 3,4 WebGIS

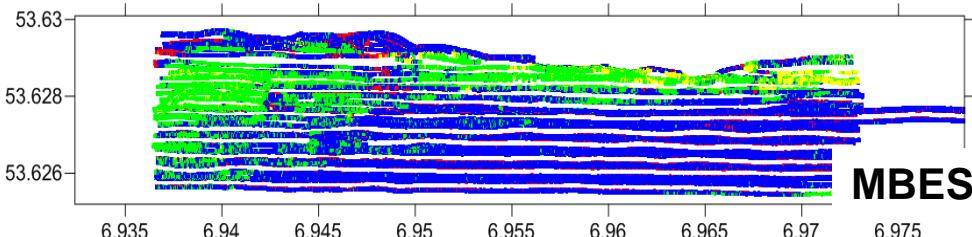
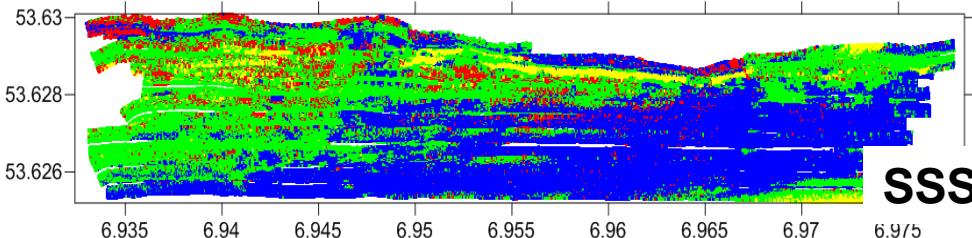
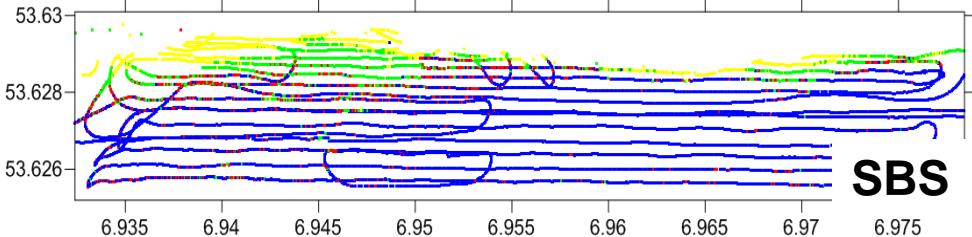
WIMO Themen

- Evaluation von Mess- und Monitoring Technologie und Verfahren
- Die Rolle von Modellen im Monitoring
- Evaluation von Deskriptoren
- Implementation

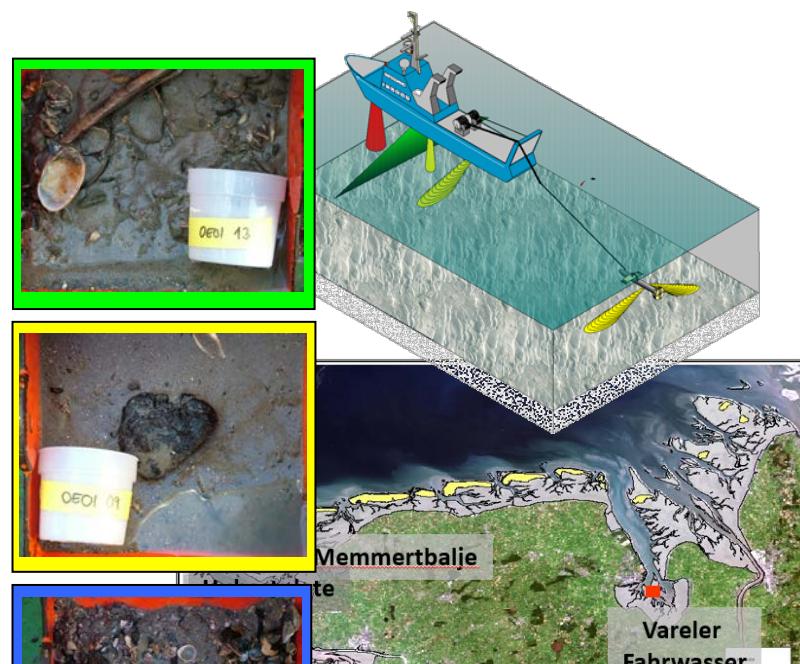
- Evaluation von Technologie und Verfahren für das Monitoring
 - Hydroakustik und Groundtruthing
 - Flugzeuggestütztes Laserscanning
 - Satellitengestütztes Radar und bildgebende Verfahren
 - Entwicklung ereignisgesteuerte Sensoren
- Die Rolle von Modellen im Monitoring
- Evaluation von Deskriptoren
- Implementation

Vergleich Hydroakustischer Verfahren

Signalanalyse Hydroakustik



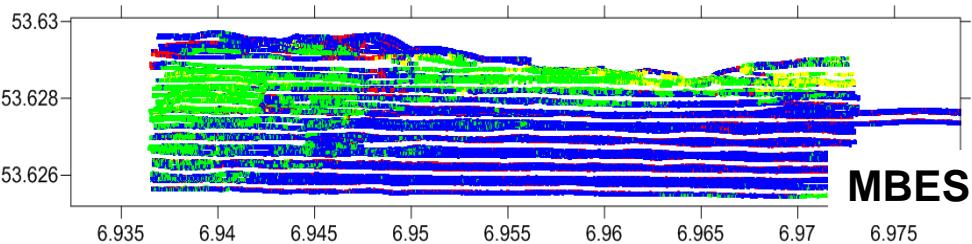
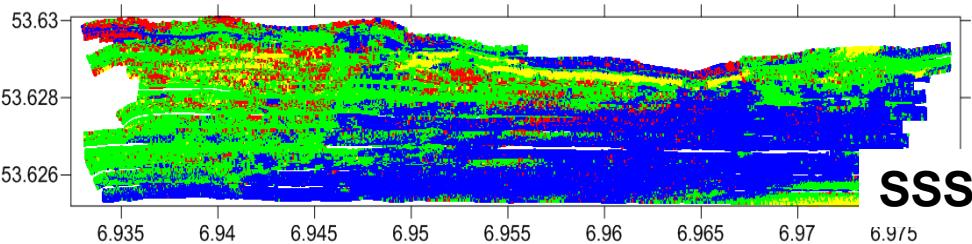
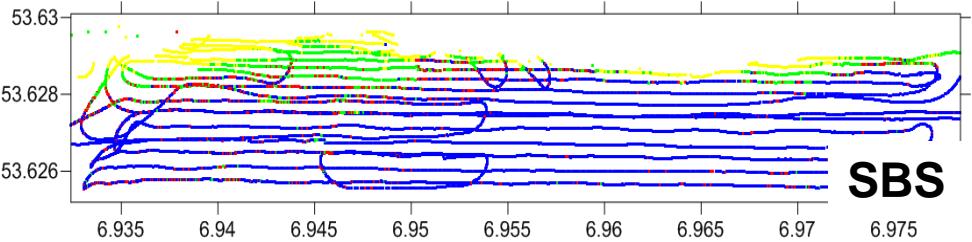
- █ Class 1: fine to medium sand , mud balls, shell debris
- █ Class 2: Medium sand, less mud, peat fragments
- █ Class 3: coarse sand with mud , gravel, shell debris
- █ Class 4: muddy Sand to sandy Mud, no gravels



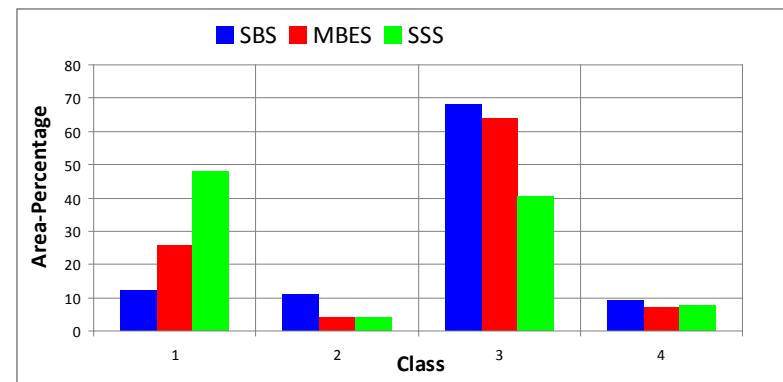
Groundtruthing
QTC Classification

Bartholomä et al. 2011

Vergleich Hydroakustischer Verfahren



- █ Class 1: fine to medium sand , mud balls, shell debris
- █ Class 2: Medium sand, less mud, peat fragments
- █ Class 3: coarse sand with mud , gravel, shell debris
- █ Class 4: muddy Sand to sandy Mud, no gravels

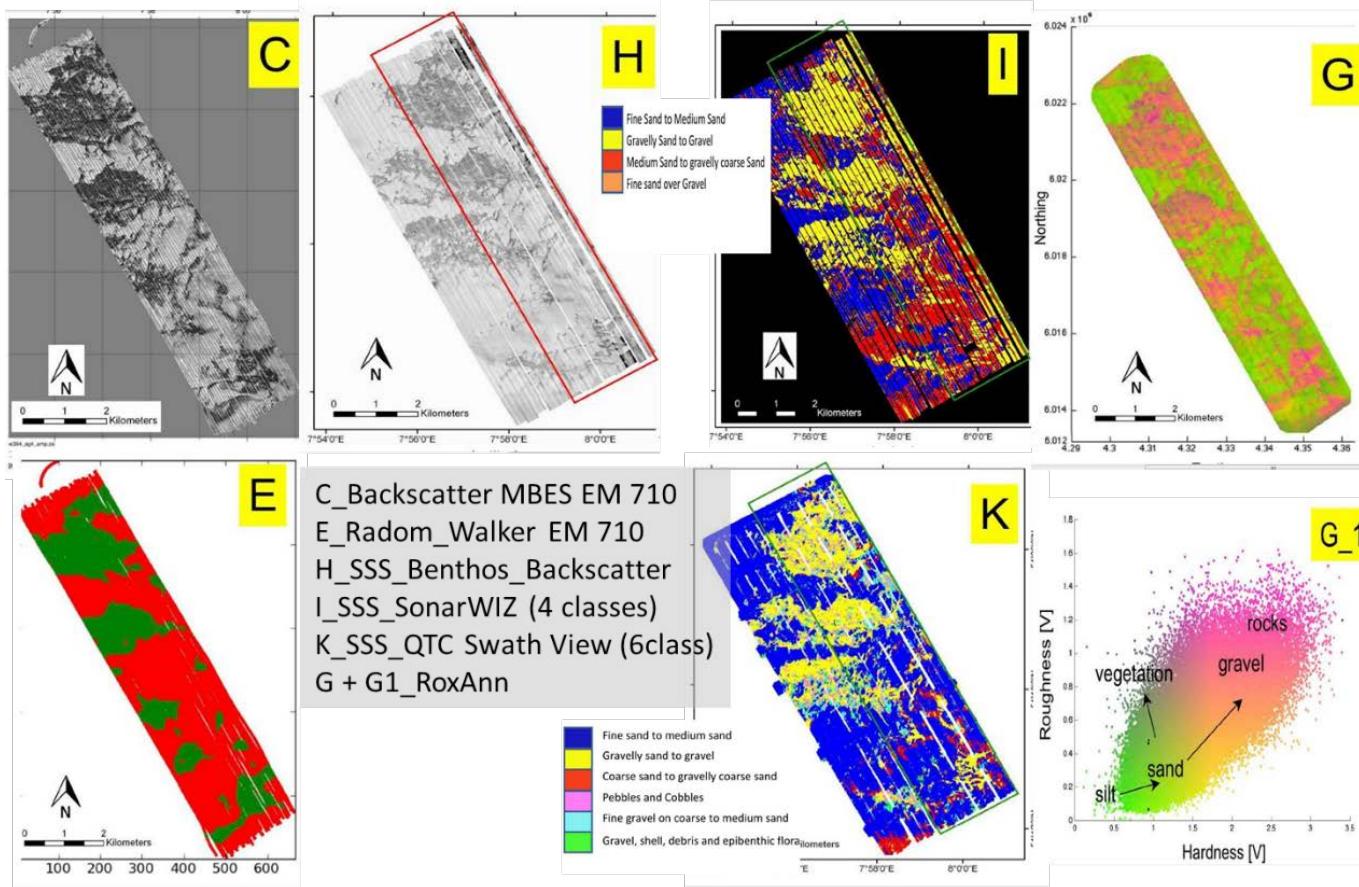


Konsistenz hydroakustischer Verfahren
ist abhängig von Rauheit des Bodens

Korngrößen und Verteilungsmuster
beeinflussen die Klassifizierung bei
Verwendung hydroakustischer
Verfahren

Bartholomä et al. 2011

Vergleich hydroakustischer Verfahren und Analysetools

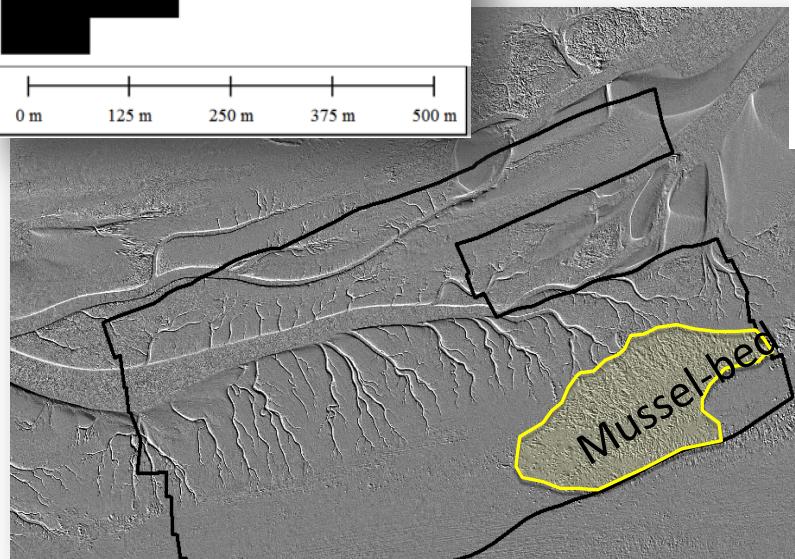
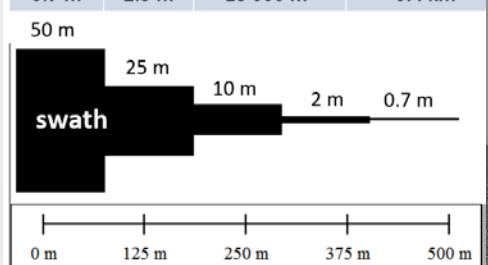


- Evaluation von Verfahren und Empfehlungen für Messstrategien in unterschiedlichen Bedingungen
- Mapping von eulitoralen und sublitoralen Habitaten

Hass, Bartholomä, Reimers et al

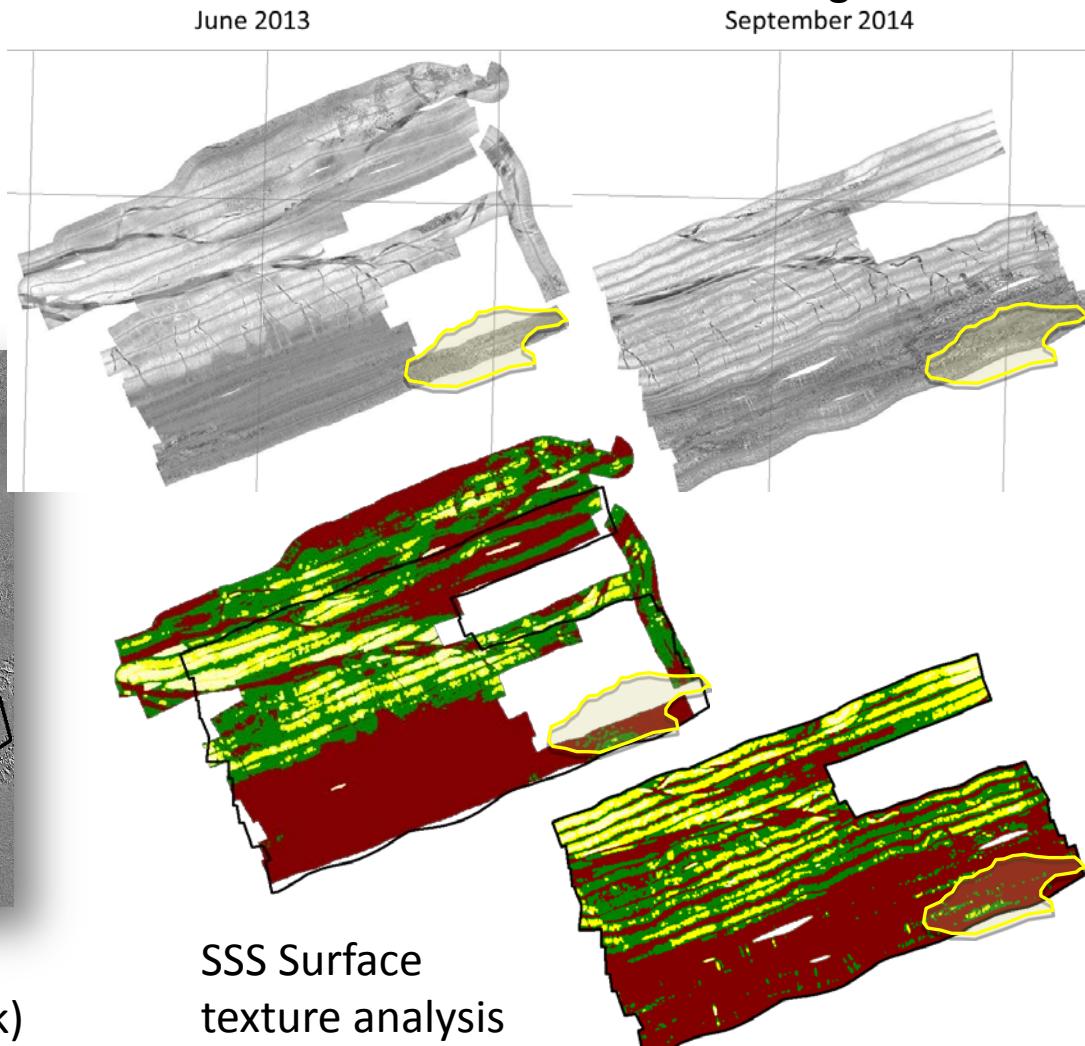
Verknüpfung Lidar & Hydroakustik

Depth	Swath	1 h coverage	24 h coverage
50 m	175 m	1 300 000 m ²	31 km ²
25 m	88 m	650 000 m ²	15 km ²
10 m	35 m	260 000 m ²	6 km ²
2 m	7 m	52 000 m ²	1.2 km ²
0.7 m	2.5 m	18 000 m ²	0.4 km ²



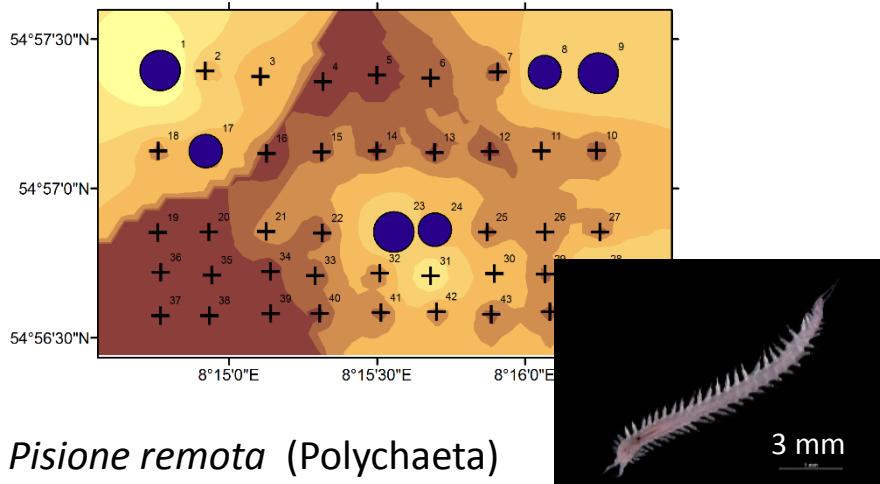
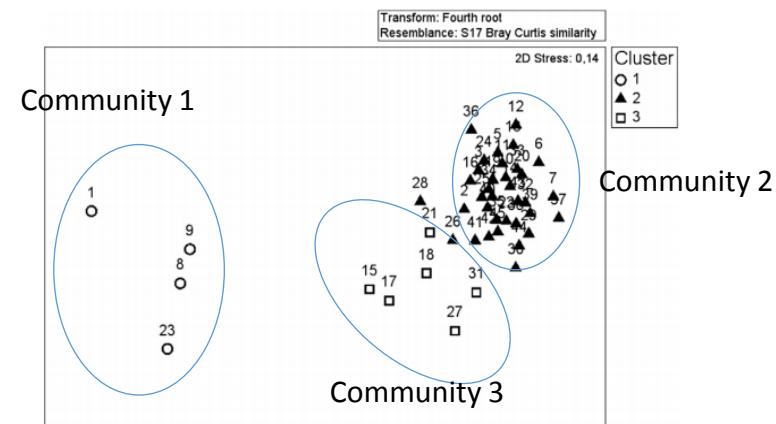
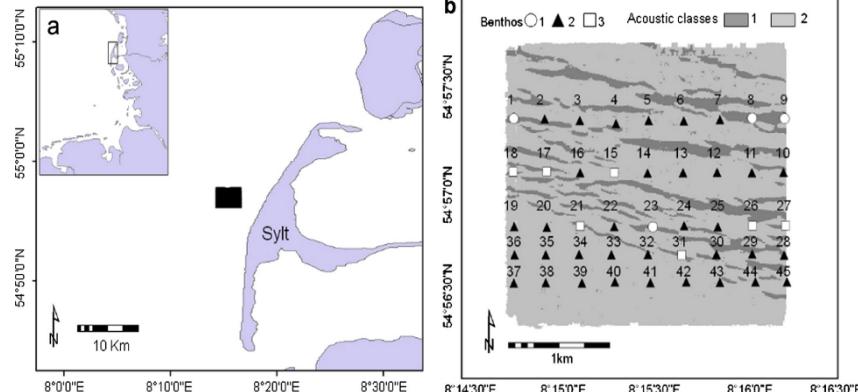
Lidar-Topography

Detektion von Habitaten (Muschelbank)



Heipke, Sörgel, Bartholomä et al

Hydroakustik und benthische Habitate



Identifikation von Makrofauna Habitaten durch hydroakustische Klassifizierung
3 Makrofauna Gemeinschaften erkannt;

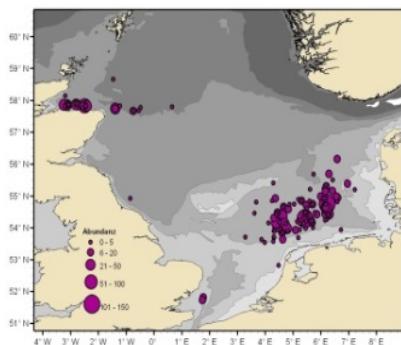
2 eindeutig durch Sediment und HA identifizierbar

Kröncke, Neumann, Markert E. et al.

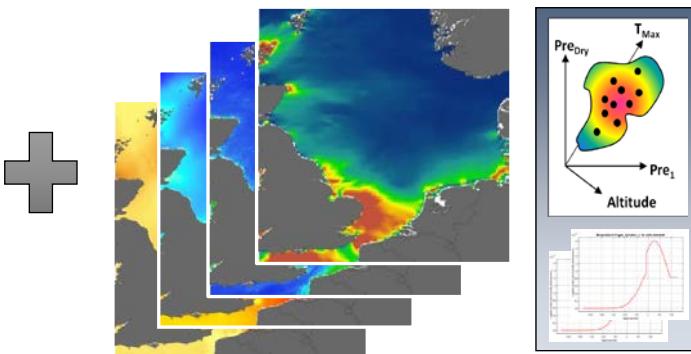
- Evaluation von Mess- und Monitoring Technologie und Verfahren
- Die Rolle von Modellen im Monitoring
 - Inter- und Extrapolation von Messwerten
 - Hind- und Forecast von Verteilungen
 - Vorhersage von Zustand und Variabilität
 - Bewertung von Messsystemen OSE
 - Systemverständnis (Prozessstudien, Szenarien)
- Evaluation von Deskriptoren
- Implementation

Modellierung der Verteilung von benthischen Lebensgemeinschaften

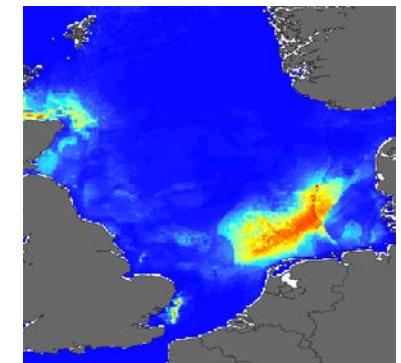
Species occurrence
(point data)



Environmental data
(niche)



Species Distribution Model
Predicted species distribution
(probability map)

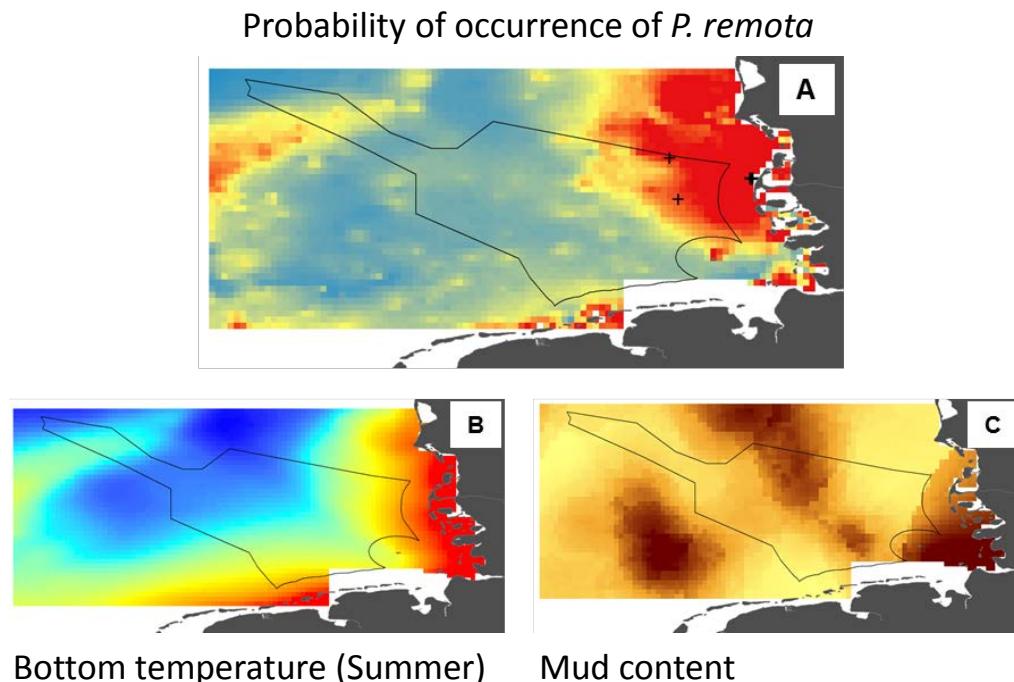


- Niche-Definition based on the relationship between the known occurrence of a species and the prevailing environmental parameters in the same spatial resolution (grid data) (habitat).
- Area-wide predicted distribution given as probability map.
- The Maximum-Entropy method (MAXENT) was used for WIMO with 10 environmental predictors: temperature (summer/winter), salinity (summer/winter), TOC content, mud content, chlorophyll content, primary production, bottom shear stress.

Kröncke, Neumann, Markert E. et al.

Modellierung der Verteilung von benthischen Lebensgemeinschaften

Example: Probability of occurrence for *Pisidium remota*

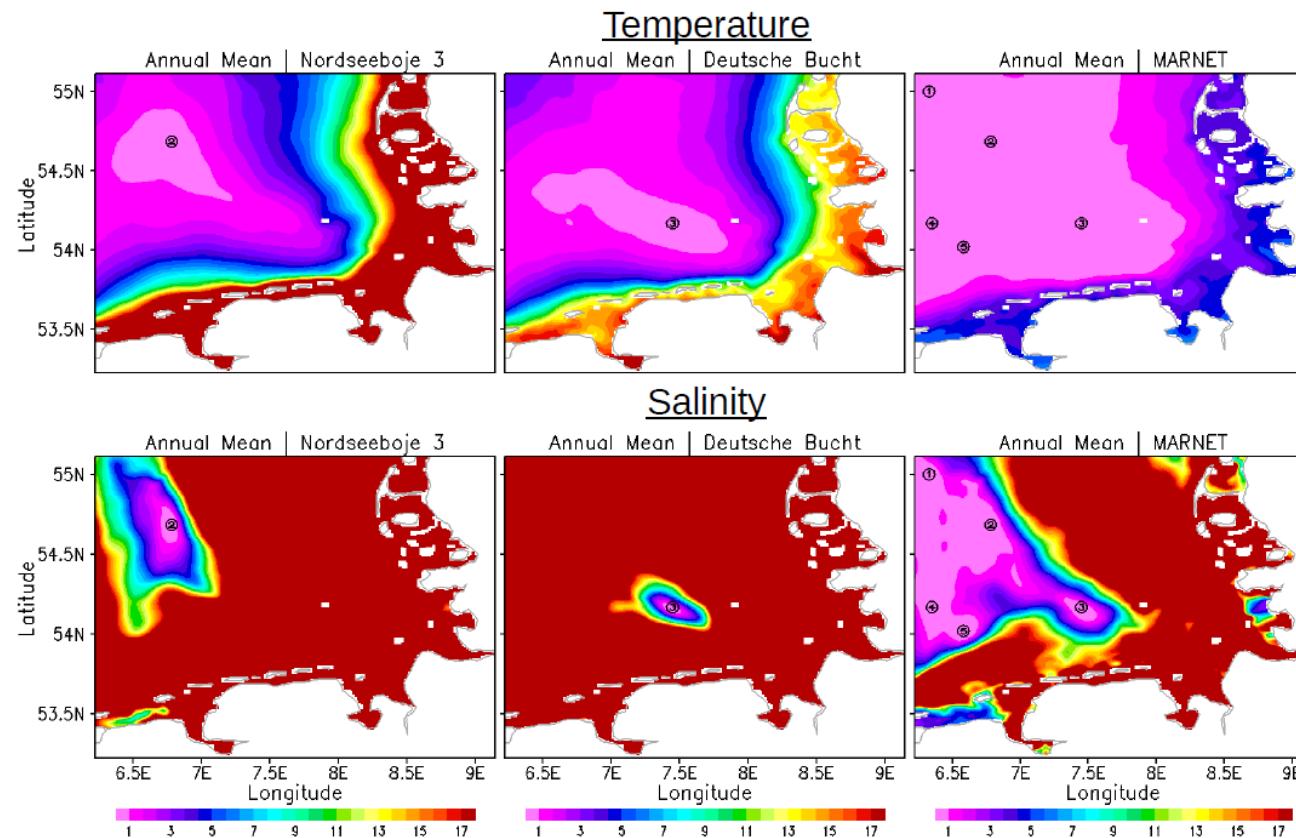


Model „*Pisidium remota*“

- High probability of occurrence in coarse sediments in the south-eastern North Sea (red color).
- Mud content and bottom temperature in summer were the major predictors influencing the occurrence of *P. remota*.

siehe auch Markert E. et al. 2015 on ridges
Singer et al., in prep. on Jade

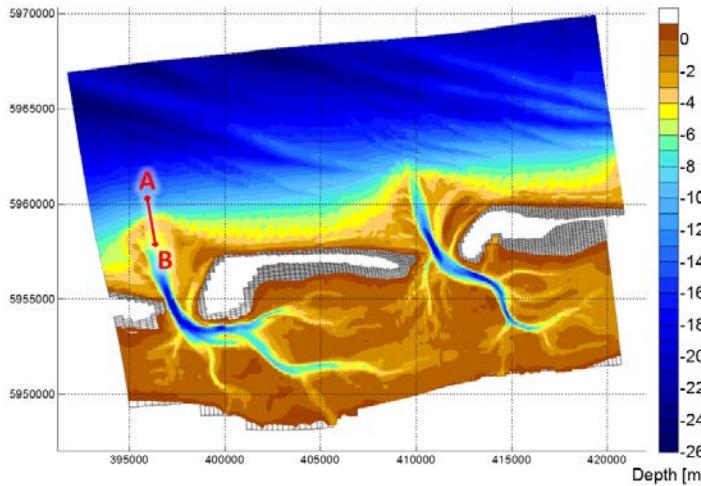
Modellgestützte Bewertung von Mess- / Monitoringsystemen



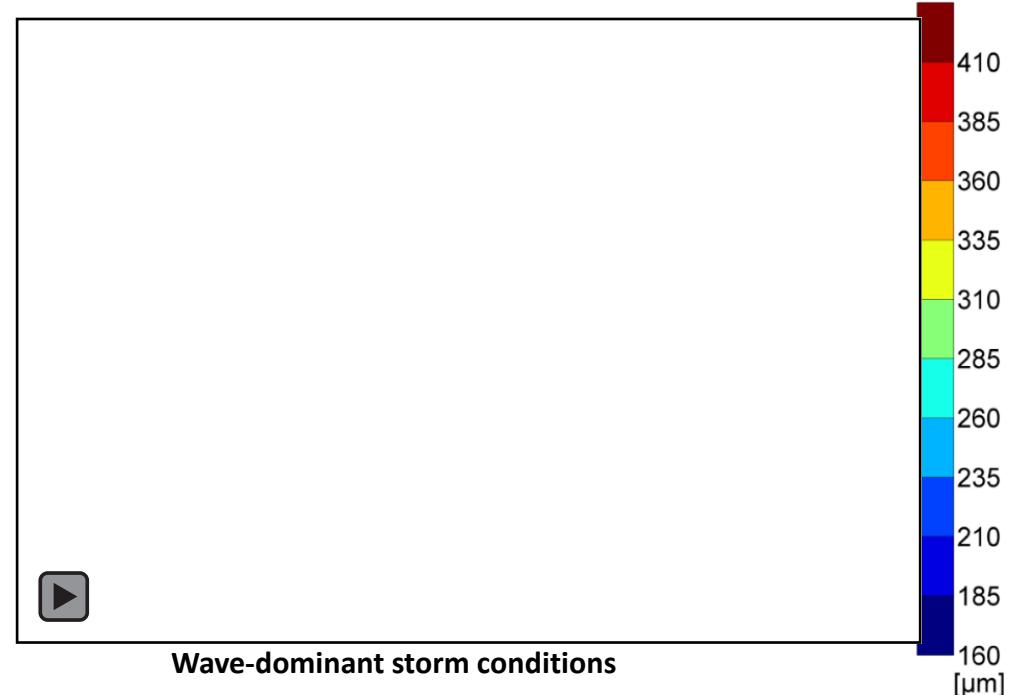
Observation System Experiments and Evaluation (OSE)
and Observation System Simulation Experiments (OSSE)

Grayek, Stanev et al.

Modellbasierte Vorhersage Sedimentologie



simulated mean grain-size



Equally distributed sand fractions at start of simulation:

150 µm (20%)

200 µm (20%)

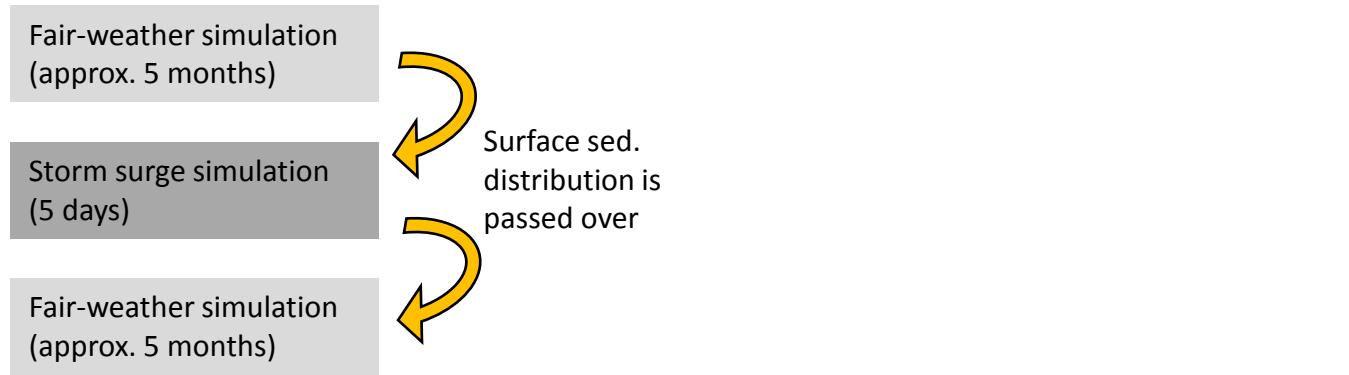
250 µm (20%)

350 µm (20%)

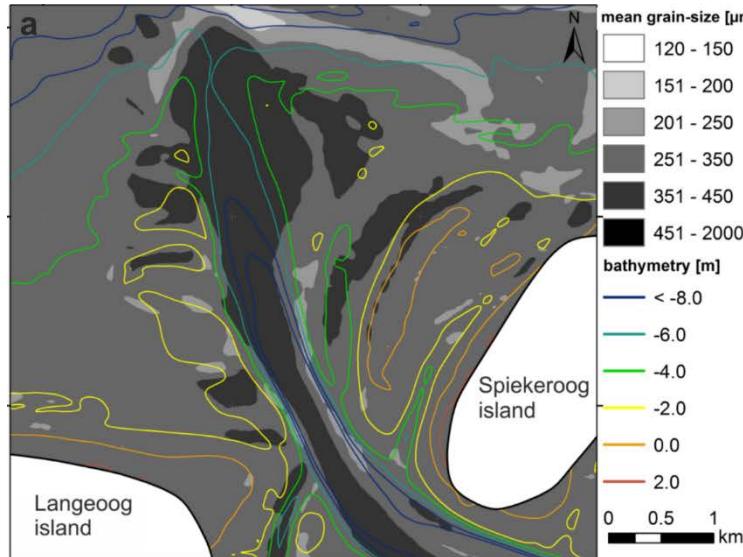
450 µm (20%)

280 µm (mean grain-size)

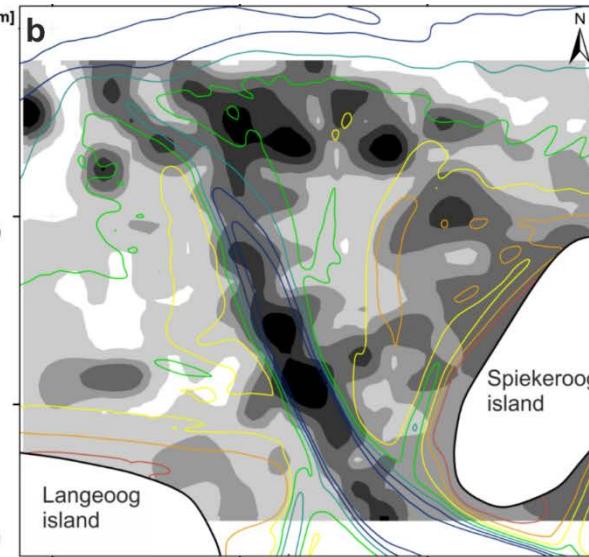
Modellbasierte Vorhersage Sedimentologie



Model



Observation

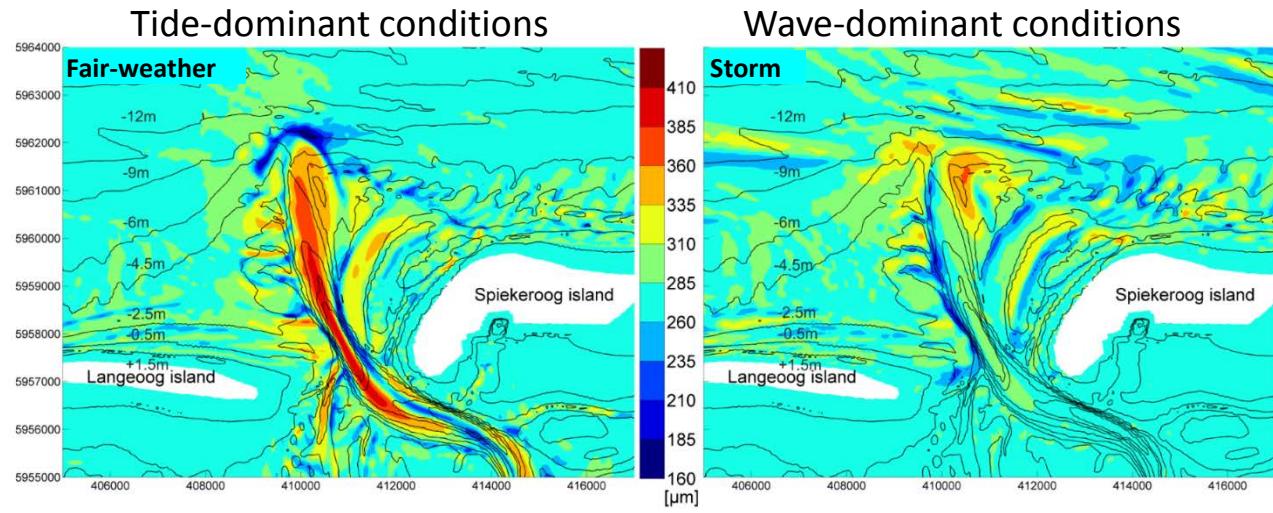


Measured data: Son et al. (2010)

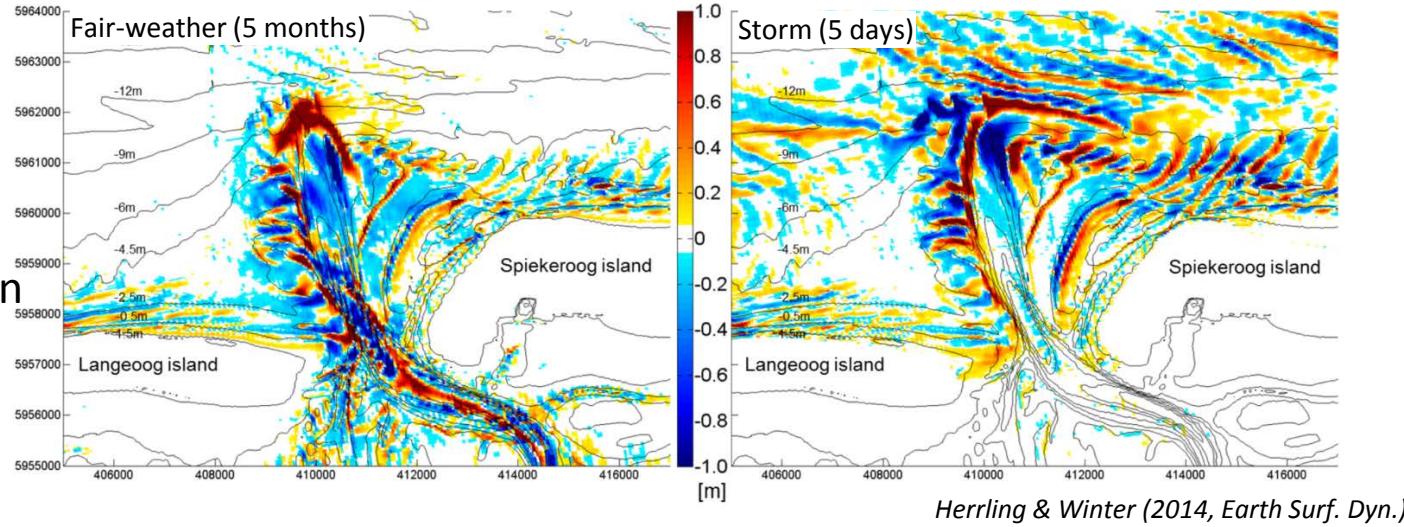
Herrling & Winter (2014, Earth Surf. Dyn.)

Systemverständnis: Einfluss Extremereignisse

Mittlere Korngrößen



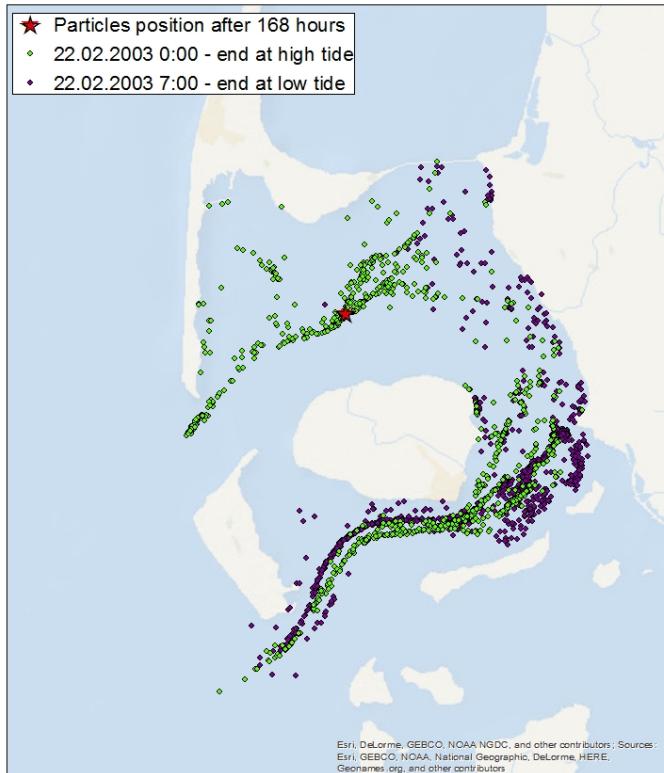
Sedimentation / Erosion



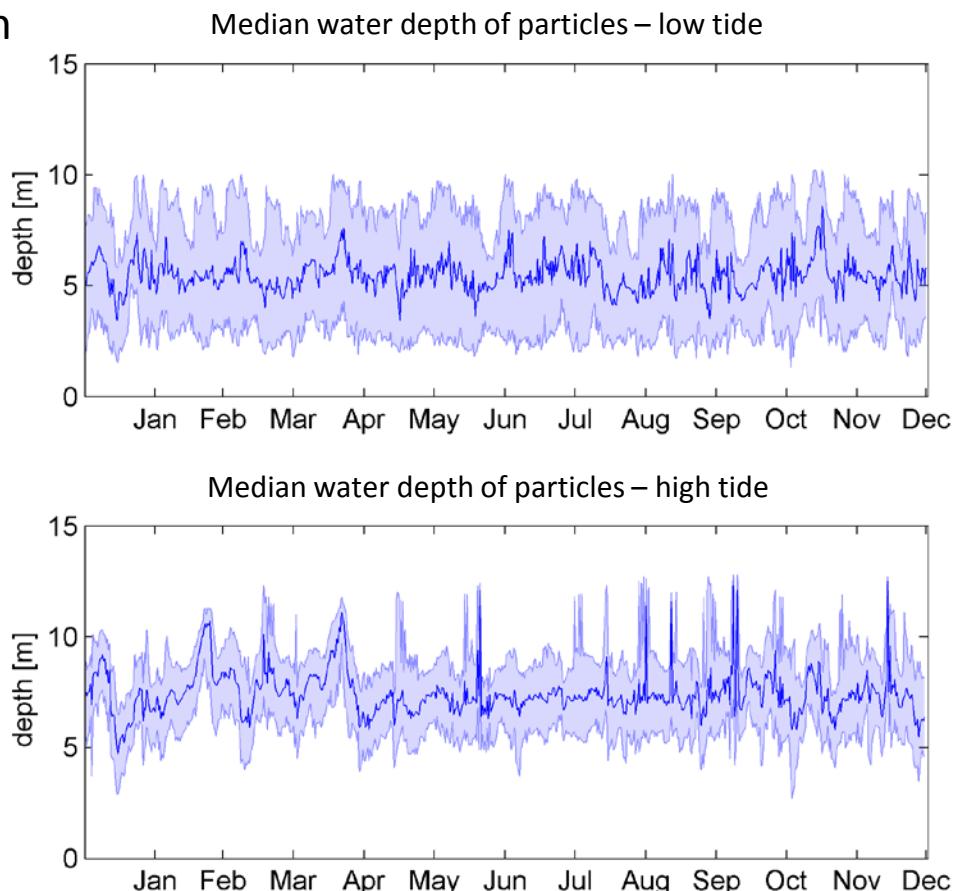
Herrling & Winter (2014, Earth Surf. Dyn.)

Systemanalyse Driftsimulation: Ölsensitivität / Eutrophierung

Probabilistische Analysen der Herkunft von
Wassermassen am Monitoringstandort



Particle positions 7 days before reaching the pile.



Median, P15 and P85 of water depth in 2003 calculated from 7 day backward trajectories.

- Evaluation von Mess- und Monitoring Technologie und Verfahren
- Die Rolle von Modellen im Monitoring
- Evaluation von Deskriptoren
 - D5 Eutrophierung : J. van Beusekom et al.
 - D1 Biodiversität: H. Hillebrandt et al.
- Implementation

- Evaluation von Mess- und Monitoring Technologie und Verfahren
- Die Rolle von Modellen im Monitoring
- Evaluation von Deskriptoren
- Implementation
 - Projektdaten
 - Implementation Monitoringkonzepte
 - Veröffentlichungen

WIMO Daten

Zuordnung, Visualisierung und Speicherung von Projektdaten.

1. Daten in Pangaea Datenbank, tag „WIMO“
2. dort doi, link, georeference, Verknüpfung zu Publikationen

3. Portal WIMO Webgis
<http://kofserver3.hzg.de/wimo/>

PANGAEA
Data Publisher for Earth & Environmental Science

Data Description

Citation: Herring, G.; Winter, C. (2014): Water level time series and sediment grain size model; doi:10.1594/PANGAEA.837459
Supplement to: Herring, Gerald; Winter, Christian (2014): Morphological and sedimentological response of a mixed-energy barrier island tidal inlet to storm and fair-weather conditions; *Earth Surface Dynamics*, 6(1), 301–318, doi:10.5194/esurf-6-301-2014

Abstract: The environment of tidal flats, deltaic barrier islands is characterized by a complex morphology with ebb- and flood-dominated channels, sheets and swash bars connecting the ebb-tidal delta platform to the adjacent island. These morphological features reveal characteristic surface sediment grain-size distributions. We present a new approach to predict bed load sediment transport in generally shallow waters directed on the anastomosing ebb-tidal delta shores, whereas fine-grained suspended sediment bypasses the tidal inlet under wave-driven currents. During fair weather the sediment transport mainly focuses on the inlet throat and the marginal flood channels. We show how the observed sediments are transported and how they are deposited. The mixed-energy tidal inlets are the result of both wave-dominated less frequent storm conditions and mid-term, tide-dominated fair-weather conditions. We compare the effect of high-energy, wave-dominated storm conditions to mid-term, tide-dominated fair-weather conditions on tidal inlet morphology and sedimentology with a process-based numerical model. A multi-fraction approach with five grain size fractions between 150 and 450 µm allows for the simulation of corresponding surface sediment grain-size distributions. The results show that the sand fractions are mainly transported by bed load sediment transport in generally shallow waters directed on the anastomosing ebb-tidal delta shores, whereas fine-grained suspended sediment bypasses the tidal inlet under wave-driven currents. During fair weather the sediment transport mainly focuses on the inlet throat and the marginal flood channels. We show how the observed sediments are transported and how they are deposited. The mixed-energy tidal inlets are the result of both wave-dominated less frequent storm conditions and mid-term, tide-dominated fair-weather conditions.

Project(s): Center for Marine Environmental Sciences (CAMES)

Coverage: Wissenschaftliche Monitoringkonzerte für die Deutsche Bucht (WIMO) (4)

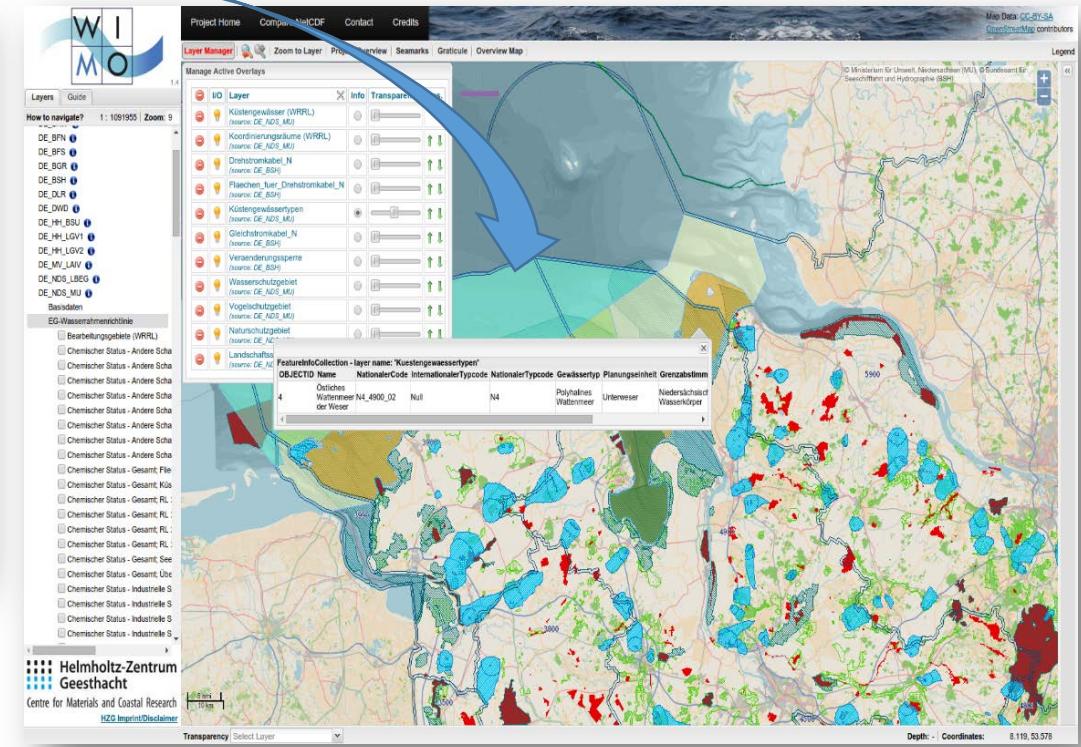
Date/Time Start: 2007-11-05T12:00:00 * **Date/Time End:** 2007-11-10T12:00:00

Licensor: CC-BY Creative Commons Attribution 3.0 Unported

See: 2 datasets

Download Data: Download ZIP file containing all datasets as tab-delimited text (use the following character encoding: UTF-8 Unicode (PANGAEA default))

Datasets listed in this Collection:



zusätzlich im WIMO WebGIS

- 27 externe Quelle
- mehr als 5000 verschiedene Layer
- alle Layer kombinierbar

Krasemann et al.

WIMO Monitoringkonzepte

Verbundprojekt WIMO - Katalog Monitoringkonzepte

Konzept: Eulitorale Oberflächenstrukturen, Habitate

Kurzbeschreibung
Langzeitforschung eulitoraler Oberflächenstrukturen und Habitate und ihrer Dynamik mittels Radarsatelliten (TerraSAR-X) mit SAR-Sensorkern (Synthetic Aperture RADAR) als Grundlage für regelmäßige Zustandsbewertungen des Ökosystems Wattenmeer.

Einführung
Moderne Satellientechnik ermöglicht mit Hilfe hochauflösender RADAR-Aufnahmen die Beobachtung von Habitaten und Oberflächenstrukturen des eulitoralen Watten. Durch Bildinterpretationsverfahren wird die Erkennung gut abgebildeter Strukturen wie Sandbanken, Schilf- und Riedwiesen sowie Schleicher und Restwasserläufen weiter verbessert und automatisiert. Validation durch umfangreiches ground-truthing.

Rahmlicher Bezug:
 □ übergeordnete Richtlinie (VRRL)
 □ Küstengewässer (baseline + 1 km) (VRRL/MSRL/FHH)
Berzug zu EU Richtlinien:
 D1 – Biologische Vielfalt
 D4 – Nahrungsnetze
 D5 – Meeresbodenintegrität
Darstellung von Habitaten und ihrer flächenhaften Verteilung
Merkmale:
 C1 – Physische und hydrologische Merkmale
 C3 – Habitate (siehe Begründung zu EU Richtlinien)
 C4 – biologische Merkmale/funktionale Gruppen
Belastungen:
 P1 – Biologischer Verlust, P2 – Physische Schädigung
Parameter und Frequenz der Messung, erforderliche Begleitparameter sowie mögliche Erfassung weiterer Parameter
 Jährliche Aufnahmen, grundrutschende Erhebungen, Durch Wetter- und Tag/Nacht-Um wiederholungen in 11-Tage-

Qualitätsicherung und Kosten
 Das ground-truthing zeigt, dass T-Operationelle Verfahren müssen Anwendung finden.
 Bestehende Projekte / Partner:
 WIMO-Projekte 1.1, 1.2, 1.3, Hannover, insl. f. Geoinformatik

Kontakt:
 Dipl. Biol. Winny Adolph, National
winny.adolph@nivv-wattenmeer.de

MSRL	Deskriptoren (Anhang 1)	Merkmale (Anhang 3, Tabelle 1)	Belastungen (Anhang 3, Tabelle 2)	WRRL Qualitätskomponenten	FHH Lebensraum-typen
D1	Biologische Vielfalt	C1 X Physikalische und hydrologische Merkmale	P1 X Physischer Verlust	G1.1 Phytoplankton	LRT 1150 X Sandbanke
D2	Nicht einheimische Arten	C2 X Chemische Merkmale	P2 X Physische Schädigung	G1.2 Macrophyten	LRT 1150 X Astuarien
D3	Fischerei	C3 X Habitate	P3 X Sonstige physikalische Schädigung (MUL)	G1.3 Mollusken G1.4 Hohlräumevertebraten	LRT 1150 X Lagune des Küstenraumes
D4	Nahrungsnetze	C4 X Biologische Merkmale/funktionale Gruppen	P4 X Interferenzen mit der Hydrologie	G2.1 Tidezeuge	LRT 1160 X Flache Meeresarme und -buchten
D5	Europäerhebung	C5 X Biologische Merkmale (einzelne Arten)	P5 X Kontamination mit gefährlichen Stoffen	G2.2 Morphologische Bedingungen	LRT 1160 X Allgemeine Physiko-Chemie
D6	X	C6 X Ökosysteme	P6 X Annäherung durch Nährstoffen u. Organismen	G2.3 Prioritäre Stoffe	LRT 1230 X Atlantische Geesträder
D7	X	C7 X Hydrographische Bedingungen	P7 X Biologische Störungen (mikrobielle Pathogenen)	G3.1 Spezifische Schadstoffe	LRT 1510 X Qualitätswert
D8	Schadstoffe	C8 X Schadstoffe	P8 X Biologische Störungen (Nicht-spezifische Arten)	LRT 1320 X Schlickgrasbestände	
D9	Schadstoffe in Fischen und Meeresfrüchten	C9 X Abfälle	P9 X Biologische Störungen (Entnahme von Algen)	LRT 1330 X Atlantische Salzwiesen	
D10		C10 X Energieinträge (Lärm)	P10 X Biologische Störungen (Entnahme von Algen)		

Umsetzung EU-MSRL in Deutschland

Zeitplan

Monitoringhandbuch

Öffentlichkeitsbeteiligung

Berichte

Termin

Mitgliederbereich

Die MSRL - eine Chance für die Europäischen Meere

Es ist offensichtlich, dass der Druck auf die natürlichen Ressourcen des Meeres und die komplexen Meeressysteme oft zu hoch ist. Die Meeressumme ist ein kostbares Erbe, das geschützt und erhalten werden muss.

Am 15. Juli 2008 ist die Europäische Meerestrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) 2008/56/EG in Kraft getreten. Die Mitgliedstaaten sind aufgefordert, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um spätestens bis zum Jahr 2020 einen guten Zustand der Meeressumme zu erreichen oder zu erhalten und vorrangig anzustreben, seinen Schutz und seine Erhaltung auf Dauer zu gewährleisten und eine künftige Verschlechterung zu verhindern.

Dieses anspruchsvolle Ziel zu erreichen, fordert alle Akteure aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und jedes Einzelnen in der Gesellschaft heraus.

Inhalte der MSRL

Mit der MSRL wird erstmals ein einheitlicher Ordnungsrahmen für den Umweltzustand der Meeressumme der Mitgliedstaaten der Europäischen Union vorgegeben. Dem Integrationsprinzip folgend, soll sie unter anderem die Einbeziehung von Umweltanliegen in alle maßgeblichen Politikbereiche fördern. Gleichzeitig stellt die MSRL die Umweltkultur der Europäischen Integrierten Meerespolitik dar.

Jeder Mitgliedstaat hat eine Meerestrategie zu entwickeln, um einen guten Zustand für seine Meeressumme, in Deutschland für Nord- und Ostsee, zu erreichen.

Das Wasserhaushaltsgesetz sieht für die einzelnen Umsetzungsschritte der MSRL die Einbindung der Öffentlichkeit vor. Informationen über laufende Anhörungsverfahren erhalten Sie über den Menüpunkt „Öffentlichkeitsbeteiligung“. Der Menüpunkt „Berichte“ informiert Sie über bislang erfolgte Umsetzungsschritte und Anhörungen.

Zentrale Kontaktadresse

© 2010 ELMED-Referat | Impressum

Monitoringkonzepte als elektronisches Online Manual, live documents

verfügbar in verschiedenen Formaten (HTML, PDF, etc.) durch content management system (CMS) für Anwender

<http://wimo.meeresschutz.info/>

Veröffentlichungen

bisher:

Workshops, Webseite, Berichte

43 Journal-, 23 Conference Papers

36 Poster international

118 Konferenzbeiträge international



R. Capperucci, Golden Compass Award @ GEOHAB 2013

... laufend: Special Issue (ca 15 Artikel)
in Springer Journal Geo Marine Letters



Danksagung



www.wimo-nordsee.de



**Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt, Energie und Klimaschutz**



**Niedersächsisches Ministerium
für Wissenschaft und Kultur**



Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr.-Ing. Rainer Roosmann, HS Osnabrück

Dr.-Ing. Rainer Lehfeldt, BAW

Dr. Martin Gade, ZMAW

Prof. Dr.-Ing. Manfred Weisensee, Jade HS

Dr. Folkert de Jong, CWSS

Dipl.-Ing. Klaus Wulff, WSD NW

Potential of Monitoring Fact Sheets

- **Monitoring and other Fact Sheets** can be combined in an electronic **Online Manual** to provide an efficient, multi-use and decentralized approach for reporting and other purposes
- The content of the fact sheets can be made permanently available in different formats (HTML, PDF, etc.) using a content management system (CMS)
- The content can be updated directly by those responsible for the monitoring
- Existing information on monitoring strategies have not to be transferred into the reporting sheets
- **Continuous availability of up-to-date information** in support of the tasks of the EU Commission, the European Environmental Agency and other interest groups
- Direct use of contents of the monitoring programs in the context of public consultation

German reporting system

