



# Bedeutung benthischer Organismen für die Ökosystemleistung des Meeresbodens



Friederike Kunz, Mayya Gogina, Marko Lipka, Jana Wölfel und die SECOS-Projektgruppe  
Projektkoordinator: Ulrich Bathmann

## SECOS-Synthese: ... **Küstenmeerprozesse verstehen!**

- WP 1: Koordination, Integration und Verbreitung: Baltic Sea Atlas
- WP 2: Mapping und Modellierung von Sedimenteigenschaften, Biodiversität und Habitaten
- WP 3: Biogeochemische Prozesse über die Sediment-Wasser-Grenzfläche als Ökosystemleistung
- WP 4: Ökosystemleistungen und Qualitätsindikatoren

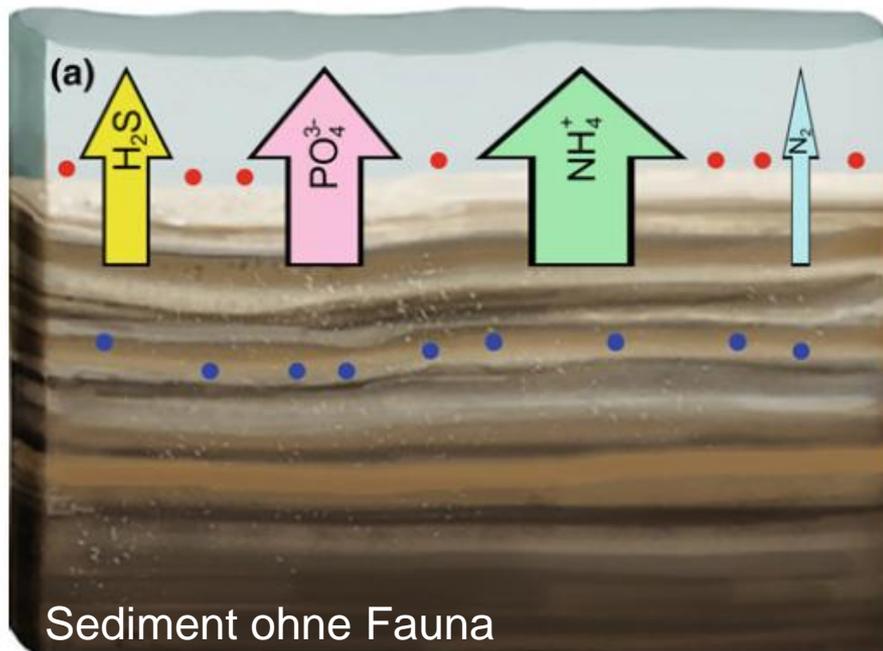


**Verknüpfen  
abiotischer und  
biotischer  
Information zur  
Evaluation von  
Sedimentleistungen  
in äußeren  
deutschen  
Küstengewässern  
der Ostsee**

substances  
 $T_{HS}$  – transformation of harmful substances



z. B. Produktivität und Nährstoffkreislauf

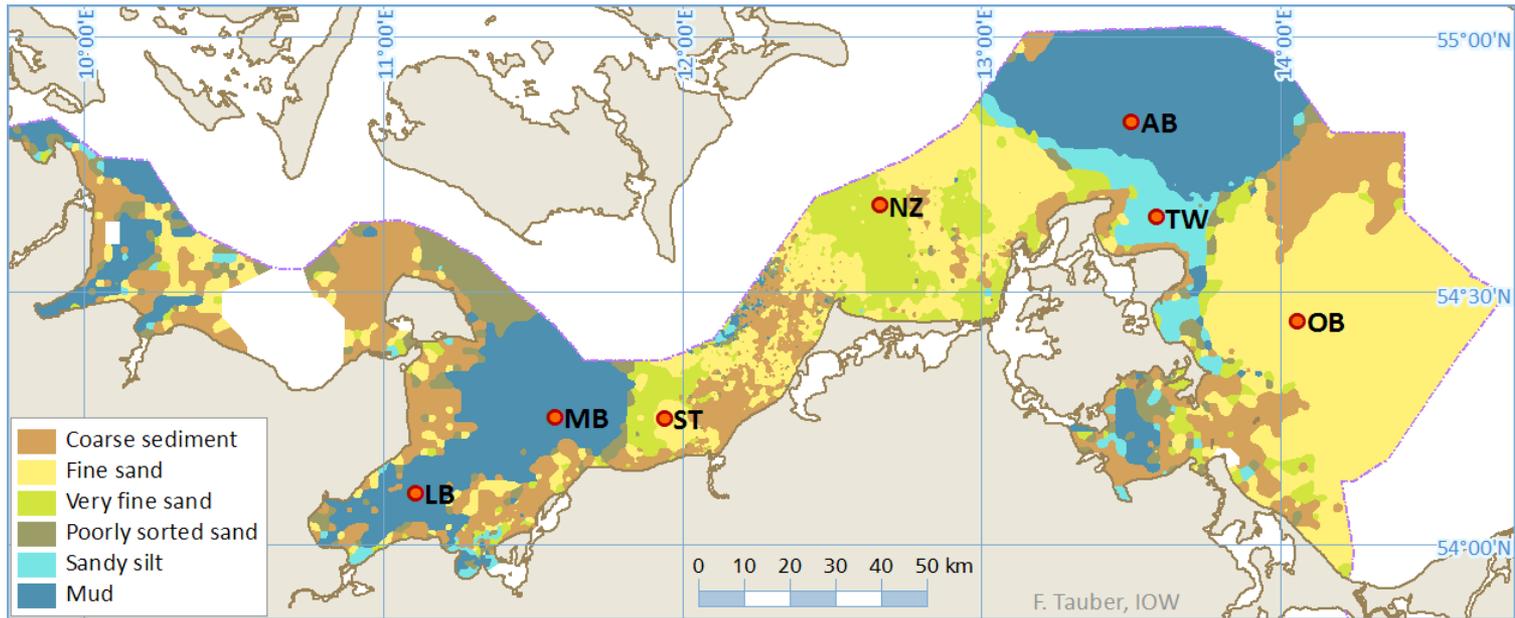


aus: Janas et al. 2017

## Auswirkungen der Fauna-Aktivität:

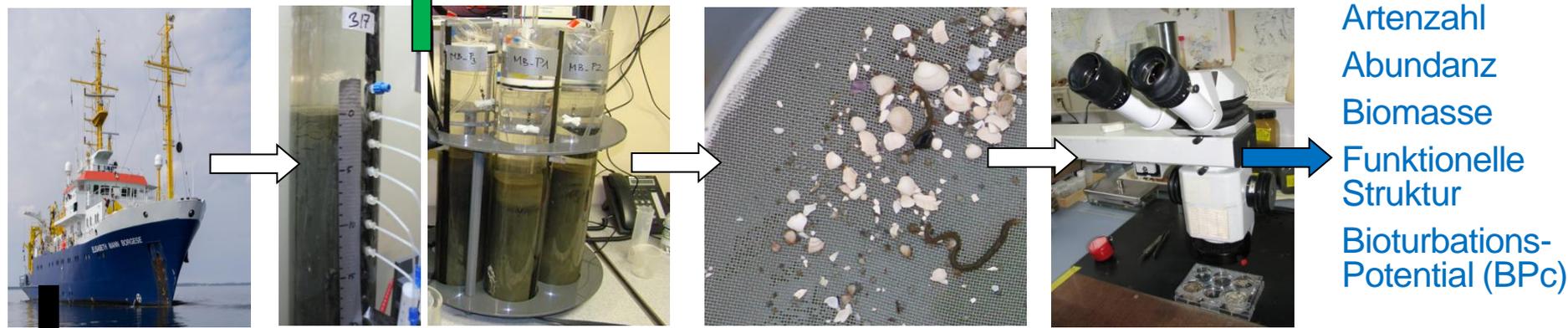
- erhöhte Umverteilung von Partikeln in und aus dem Sediment
- Sediment-Sauerstoffversorgung, Reduktion der Freisetzung von Schwefelwasserstoff und Phosphat aus dem Sediment
- generelle Abnahme der Ammonium-Freisetzung aus dem Sediment

→ Finden wir diese Auswirkungen in den dominierenden Sedimenttypen der deutschen Ostsee? Was sind Effekte räumlicher und zeitlicher Heterogenität?



Kurzkerne

$O_2$ ,  $PO_4$ ,  $NH_4$ ,  $H_2S$ ,  $\delta^{13}C$ , DIC, Fe, Mn, Si

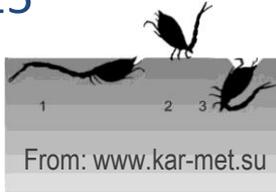


Wassertiefe, Temp., Salin.,  $O_2$ , Korngröße, Sortierung, Gesamtgehalt an organ. Substanz, Chl a

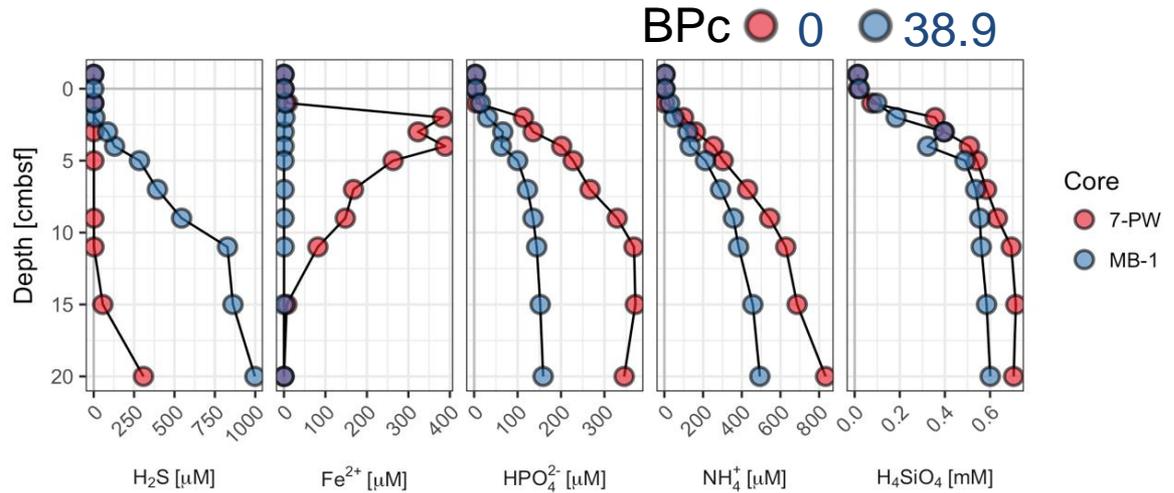


- Generell: Kerne mit höchstem Bioturbationspotential (BPc) zeigen abnehmende Gradienten zum bodennahen Wasser hin.

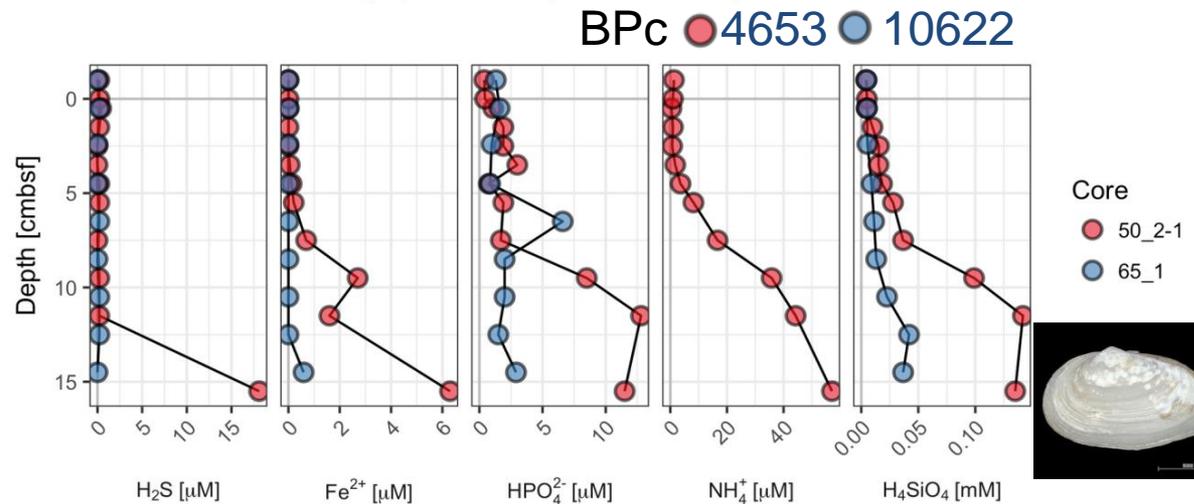
Frühling 2015



MB (Schlick):  
nur 1 surficial biodiffusor  
*Diastylis rathkei*



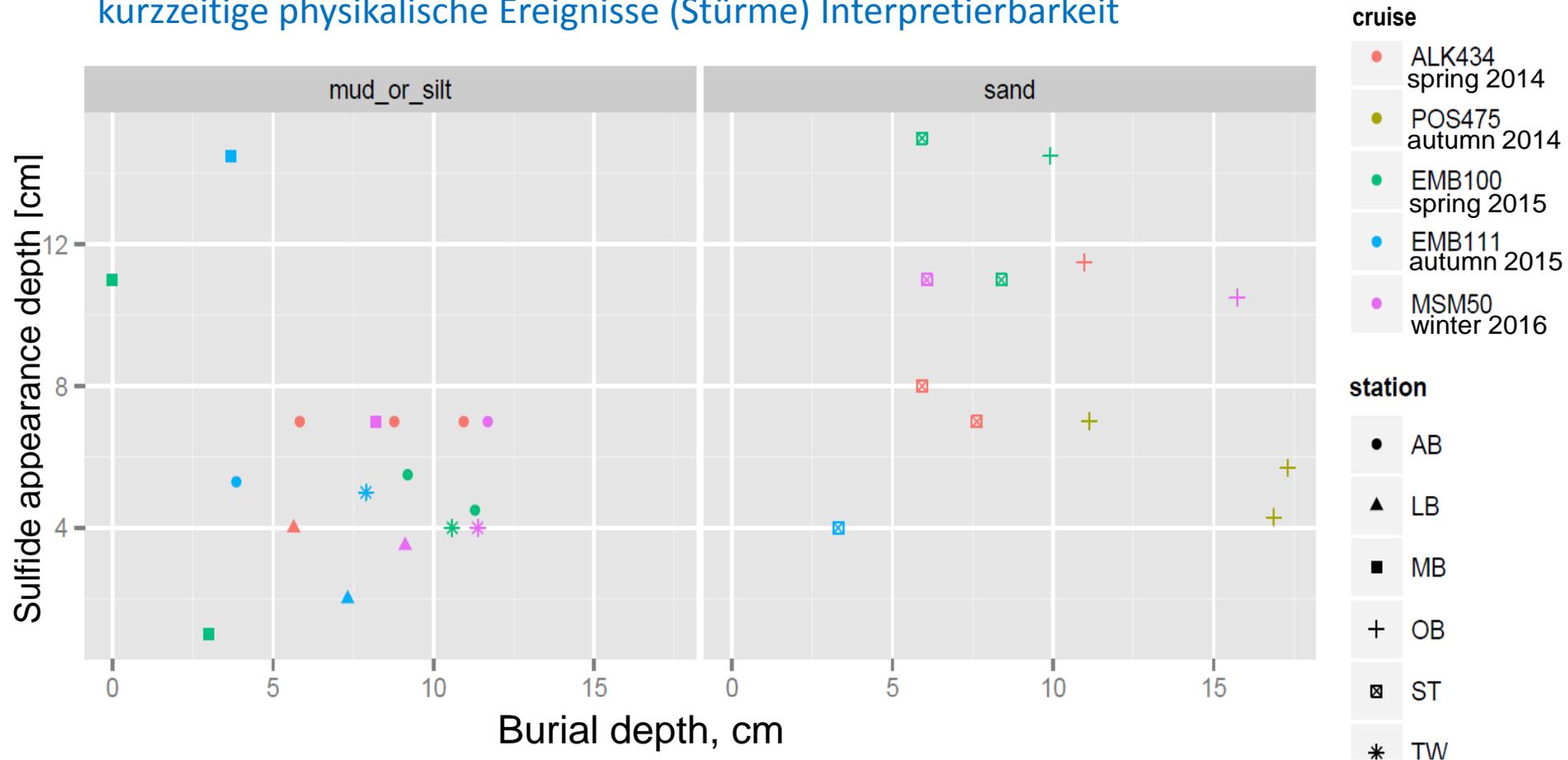
OB (Sand): in 65\_1  
zahlreiche größere  
(>5 mm) tiefer-siedelnde  
Muscheln  
*Mya arenaria*

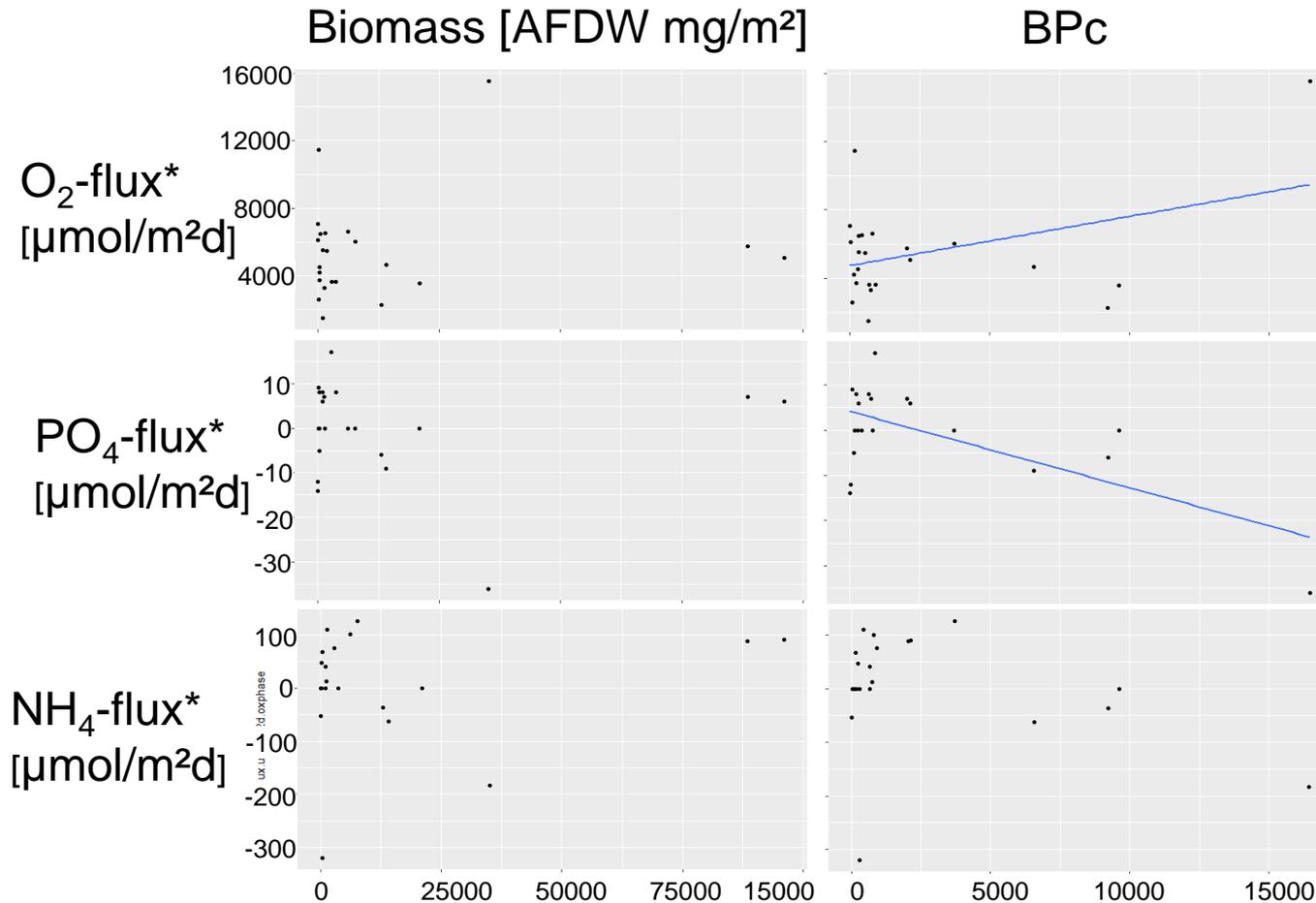




Quantitative Leistungen für ein funktionierendes Ökosystem variieren zwischen Gemeinschaften v. a. aufgrund unterschiedlicher Biomasse und Grabtiefe.

Korrelation von max. nicht-sulfidischer Sedimenttiefe mit max. Grabtiefe nicht signifikant! – evtl. erschweren anthropogene (Fischerei - MB) oder kurzzeitige physikalische Ereignisse (Stürme) Interpretierbarkeit





\*Fluxes derived separately for oxic (above 89 µM) incubation phase, positive values – sediment uptake, negative – efflux  
Line indicate significant relationship

Von den getesteten biotischen Parametern war BPC der stärkste Prädiktor für die Ökosystemfunktion: tiefgrabende und bioturbierende Taxa (insbes. große Individuen) haben größeren Einfluss auf alle O<sub>2</sub>-abhängigen biogeochemischen Prozesse.



Species <sup>1</sup>	Class	Functional group <sup>2</sup>	Presence in % cores (N=21)	Pearson correlation coefficient between biomass (AFDW) and solute fluxes into sediment			
				O <sub>2</sub> -uptake	NH <sub>4</sub> -flux	PO <sub>4</sub> -flux	Si-flux
<i>Arctica islandica</i>	Bivalvia	s	0.52	-0.0012	0.34	0.2	0.2
<i>Cerastoderma glaucum</i>	Bivalvia	b	0.24	0.41'	<b>-0.59**</b>	<b>-0.66**</b>	-0.13
<i>Corbula gibba</i>	Bivalvia	s	0.29	-0.28	0.27	0.33	0.27
<i>Diastylis rathkei</i>	Malacostraca	s	0.33	0.17	0.41'	-0.014	-0.28
<i>Macoma balthica</i>	Bivalvia	s	0.57	<b>0.53*</b>	<b>-0.67***</b>	<b>-0.64**</b>	-0.31
<i>Marenzelleria viridis</i>	Polychaeta	g	0.24	<b>0.59**</b>	<b>-0.57**</b>	<b>-0.70***</b>	-0.29
<i>Mya arenaria</i>	Bivalvia	s	0.24	0.3	<b>-0.56**</b>	<b>-0.60**</b>	-0.053
<i>Peringia ulvae</i>	Gastropoda	s	0.57	0.067	<b>-0.49*</b>	<b>-0.44*</b>	0.12

<sup>1</sup> only species present in more than 4 cores are considered

<sup>2</sup> s-surficial modifiers, b-biodiffusers, g-gallery builders

'p<0.1

\*p<0.05

\*\*p<0.01

\*\*\*p<0.001

- Gallery builders (*Marenzelleria viridis*) und surficial modifiers (*Macoma balthica*) hauptverantwortlich für:
  - Anstieg der Sediment O<sub>2</sub>-Aufnahme
  - Reduktion der NH<sub>4</sub>- , PO<sub>4</sub>-Fluxe

→ In Übereinstimmung mit z. B. Norkko et al. 2013 (nördliche Ostsee), dass vorwiegend Bivalvia die Variabilität in den Nährstoffflüssen am besten erklären



OPEN  
SUBJECT AREAS:  
BIOGEOCHEMISTRY  
COMMUNITY ECOLOGY

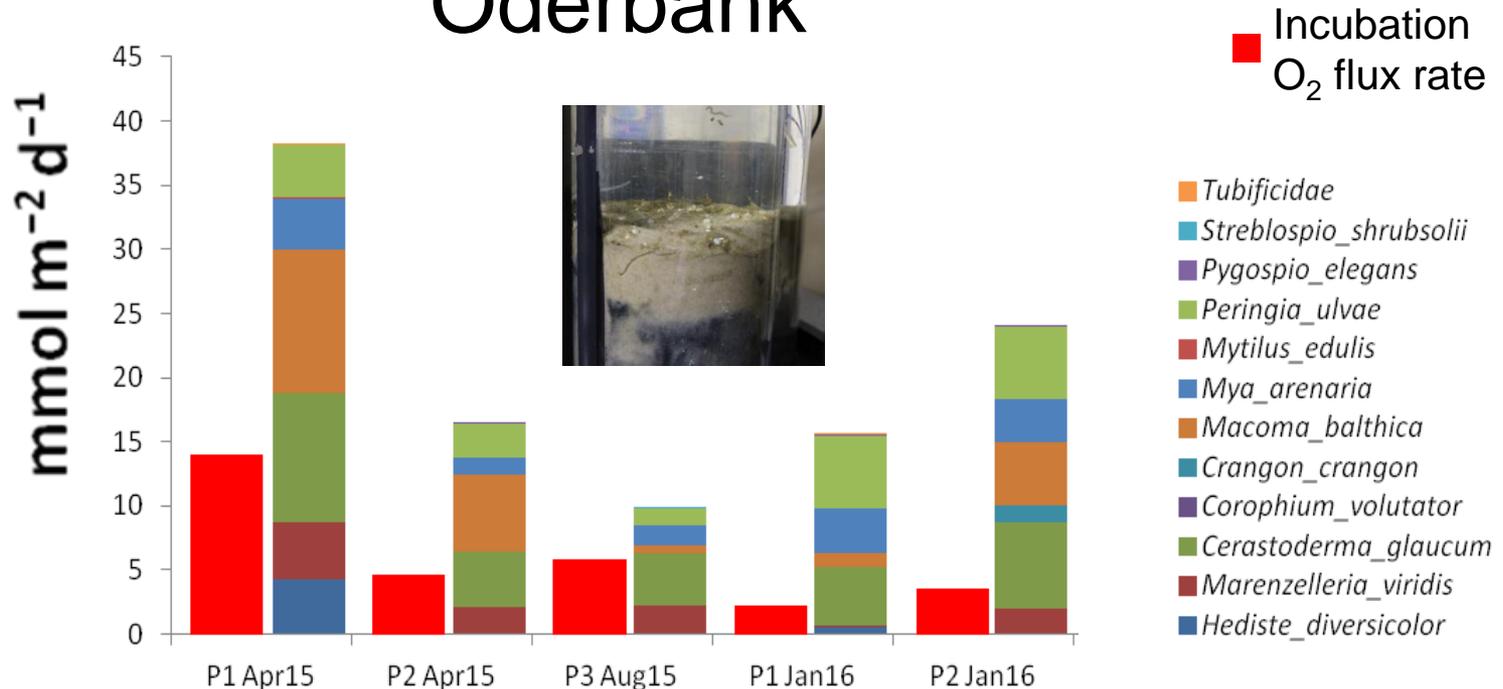
Size matters: implications of the loss of large individuals for ecosystem function

Alf Norkko<sup>1,2</sup>, Anna Villnäs<sup>1</sup>, Joanna Norkko<sup>1</sup>, Sebastian Valanko<sup>1,2</sup> & Conrad Pilditch<sup>2</sup>



Daten von M. Lipka & J. Wölfel

# Oderbank



Respiration rates of inhabiting fauna (multi-color bars) were estimated based on

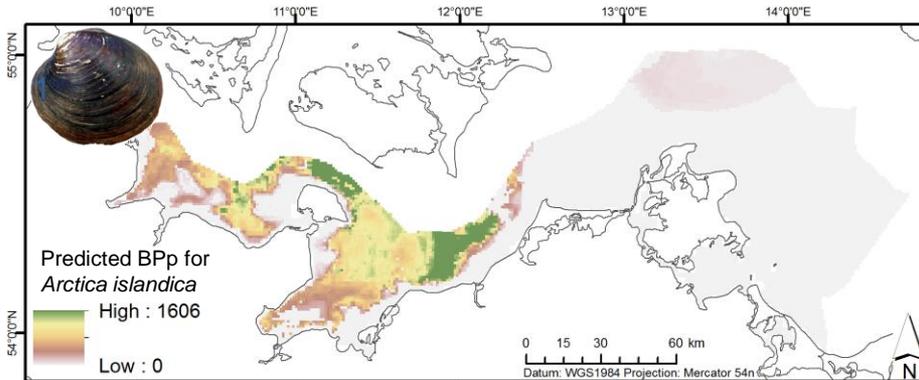
\*AFDW weight according to size-respiration rates model of Mahaut et al. (1995) at different temperature levels

- Trotz offensichtlicher Überschätzung der berechneten Respirationsraten im Vergleich mit der gemessenen O<sub>2</sub>-Zehrung (rote Balken) ist eine Tendenz zu ähnlichem Verhalten sichtbar
- Relation für Summe der Respirationsraten für alle Species: R= 0.780, p = 0.1195
- Nur für Polychaeten *H.diversicolor* und *M. viridis*: R= 0.987, p = 0.002
- Beide Species sind aktive biodiffusers -> hier nicht nur Muscheln bedeutsam

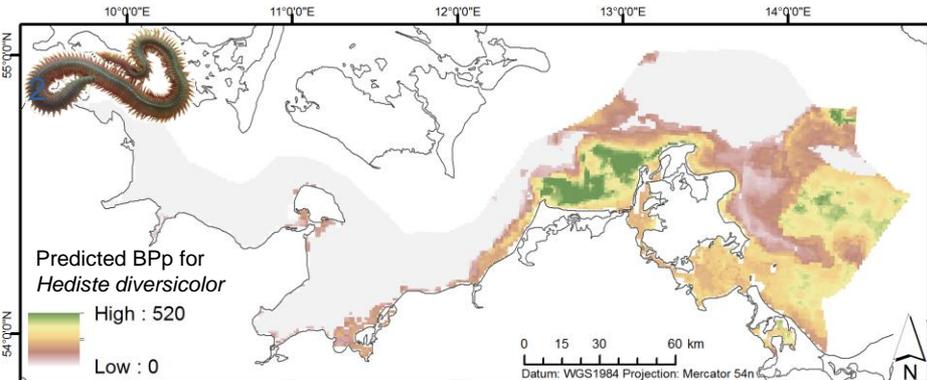


# Verschiedene Schlüsselarten und modellierte räumliche Verteilung des Gemeinschafts-Bioturbationspotentials (BPC)

## Spezies-spezifisches Bioturbationspotential (BPp):

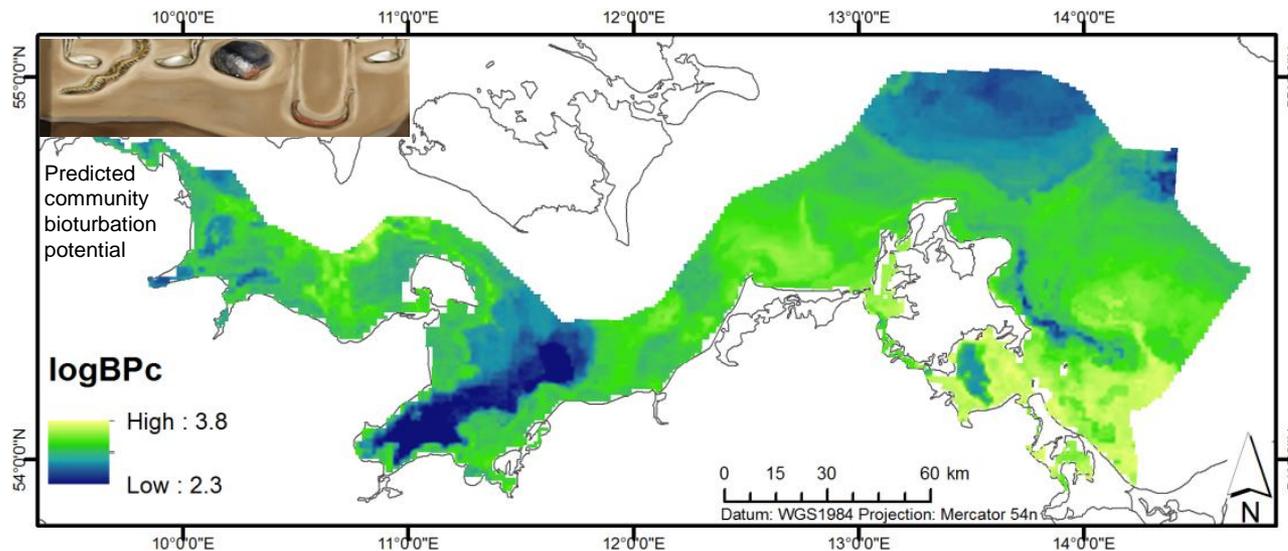


- dominante Muschel in schlickigen Sanden und Schlack im westlichen Untersuchungsgebiet, suspension feeder
- Hotspots in aphotischer Zone unterhalb der Sprungschicht



- bewohnt flache marine und Brackwassergebiete mit sanft geschwungenen Hängen
- wechselt feeding modes (carnivore, scavenger, filter/deposit feeder); durchdringt Substrate bis 30 cm

## Community-spezifisches Bioturbation potential (BPC):





## Zusammenfassung

- ✓ Bioturbation und Bioirrigation verändern oberflächennahe Porenwasserprofile der Nährstoffe in Richtung Bodenwasserwerte
- ✓ Biogeochemische Fluxe teilweise durch funktionelle Struktur der Makrofauna erklärbar, BPC als beste Proxy der getesteten biotischen und abiotischen Variablen
- Effekte des Makrobenthos auf Ökosystemleistungsfähigkeit variieren zwischen Sedimenttypen, spezifischen Standorten und Jahreszeiten
- Hohe Komplexität und Variabilität in räumlicher und zeitlicher Verteilung: evtl. beeinflussen anthropogene (z. B. Fischerei) oder kurzzeitige physikalische Ereignisse (z. B. Stürme) die Ergebnisse und erschweren die Interpretierbarkeit der gesammelten Daten
- mehr Daten (Wiederholungen) innerhalb eines Systems wünschenswert zur besseren Aufklärung des Einflusses der Biodiversität auf die Ökosystemfunktionsfähigkeit

## ▪ Dank an das SECOS Team:

### IOW

Helge Arz  
Ulrich Bathman  
Michael E. Böttcher  
Dennis Bunke  
Bronwyn Cahill  
René Friedland  
Mayya Gogina  
Anne Hiller  
Miguel Inacio  
Thomas Leipe  
Marko Lipka  
Bo Liu  
Thomas Neumann

Gregor Rehder  
Gerald Schernewski  
Kirstin Schulz  
Johanna Schumacher  
Franz Tauber  
Lars Umlauf  
Jana Wölfel  
Michael L. Zettler

### CAU

Marion Kruse  
Felix Müller  
Universität Rostock  
Stefan Forster  
Claudia Morys  
Judith Renz

### BSH

Stefan Schmolke  
Manfred Zeiler



## ▪ Dank an das BMBF für die Projektfinanzierung

### Kontakt:

[ulrich.bathmann@io-warnemuende.de](mailto:ulrich.bathmann@io-warnemuende.de)  
[friederike.kunz@uni-rostock.de](mailto:friederike.kunz@uni-rostock.de)

### Projektinformation:

<https://secos.deutsche-kuستنforschung.de/>