

**Langzeitveränderungen (1930s, 1970s, 2009)
in den Makrofaunagemeinschaften und
benthischen Nahrungsnetzen des Jadebusens**

Ulrike Schückel, Ingrid Kröncke

Senckenberg am Meer, Abteilung Meeresforschung, Wilhelmshaven

SENCKENBERG

Buchtenwatt

Gesamtfläche: 158 km²

Wattflächen: 114 km²

ca. 45 % Schlickwatt,
Schlickgehalt durchschnittlich 76 %

Seegrasfläche : 11 km² (2008)
(Adolph 2010)

Miesmuschelbänke: 2.07 km² (2009)
(NLPV unpublizierte Daten)

Tidenhub: 3.8 m (makrotidal)

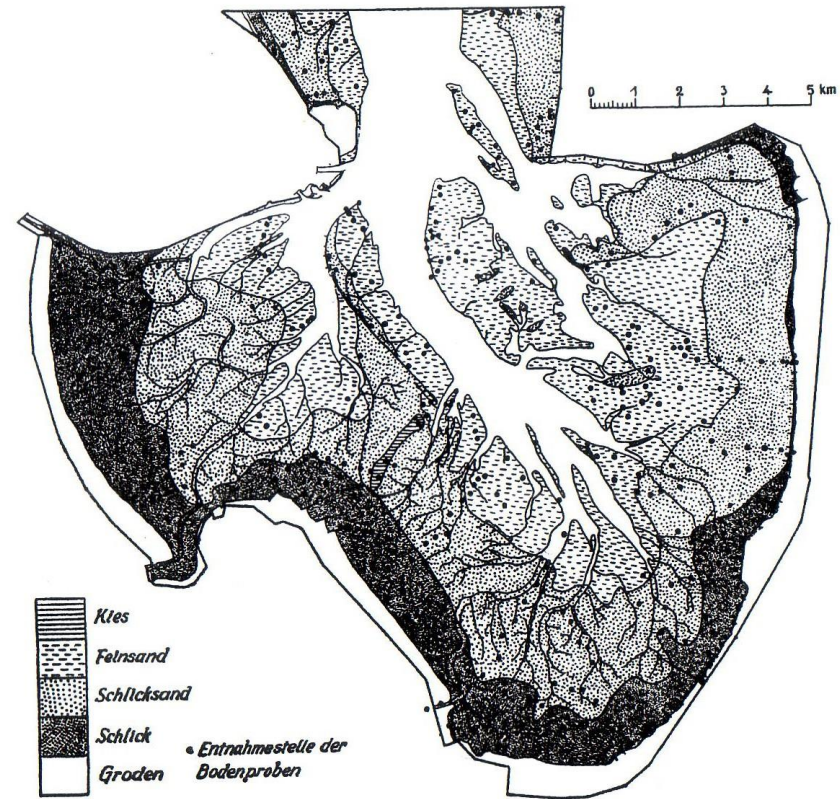
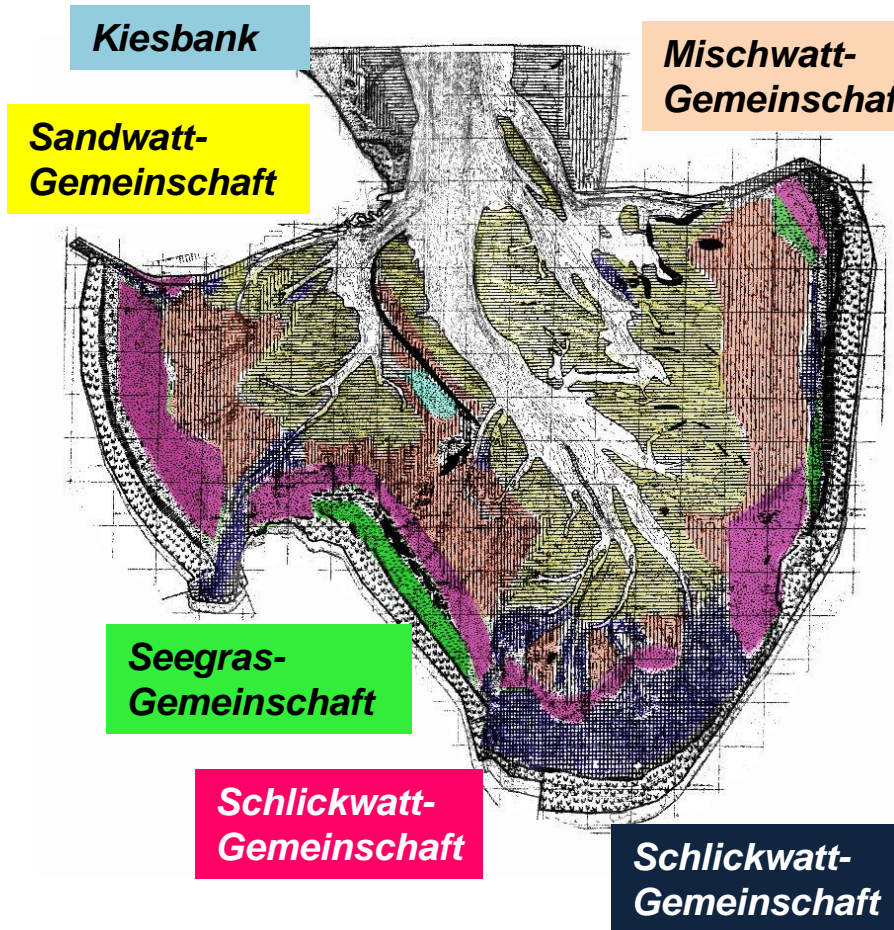
Salinität 29 – 30 psu



Foto: G. Millat, NLPV

SENCKENBERG

Räumliche Anordnung der Makrofaunagemeinschaften und Watttypen im Jadebusen 1935-1937



Linke 1939

SENCKENBERG

40 Jahre später...

Hermann Michaelis, 1975-1977

135 Makrofauna-Stationen
quantitativ beprobt

Erfassung verschiedener
Umweltparameter, Luftbild-
Analyse

25 „Biotope“ beschrieben

Vergleich zur Erfassung
von LINKE

Daten wurden statistisch
neu ausgewertet

Michaelis (1987)

SENCKENBERG

- 128 Makrofaunastationen im Eulitoral des Jadebusen beprobt

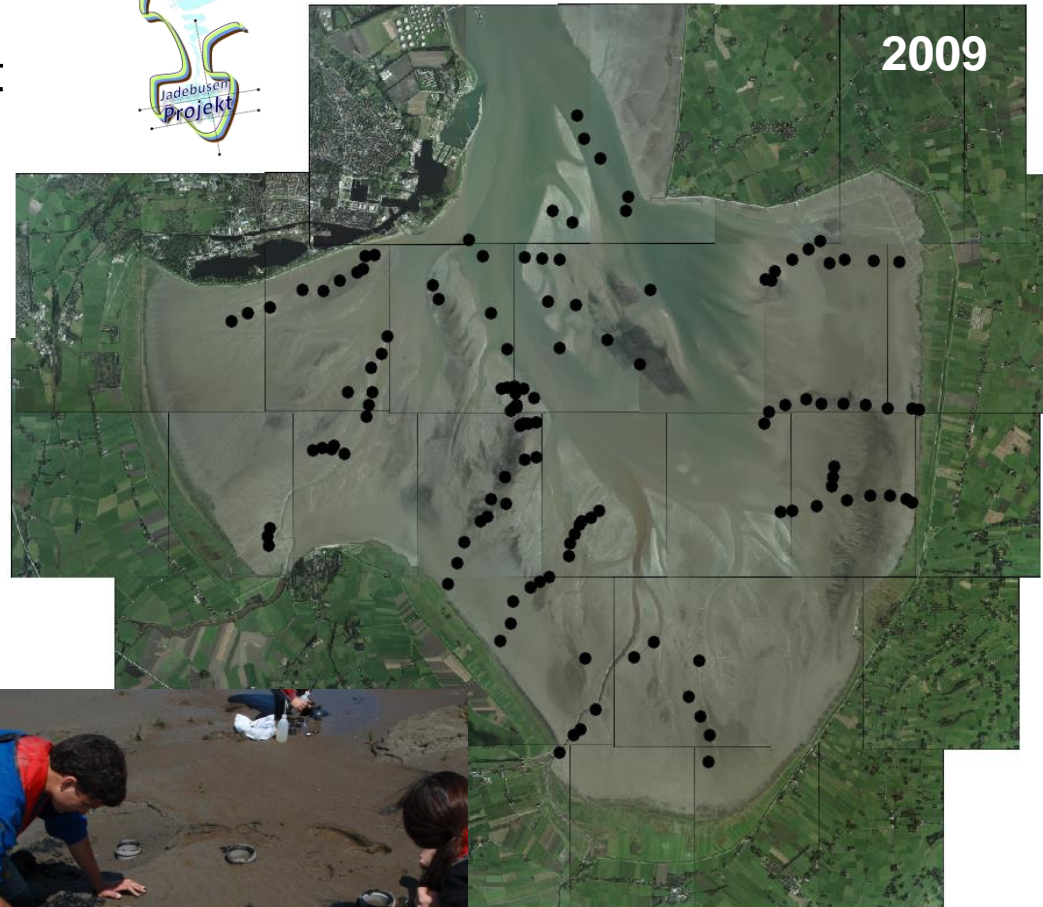
- April-Juli 2009

- 5 Replikate pro Station (640 Proben)

- 30 cm Stechrohre von 79 cm² Grundfläche

- 0,5 mm Maschenweite gesiebt

- fixiert, im Labor sortiert, Individuen gezählt, Arten bestimmt





SENCKENBERG

„Status quo 2009 „

Charakterarten des Jadebusens 2009



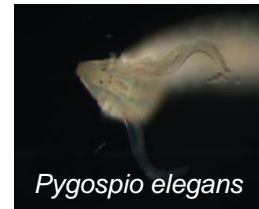
Hydrobia ulvae



Tubificoides benedii



Scoloplos armiger



Pygospio elegans



Macoma balthica



Cerastoderma edule

Gesamtartenzahl: 114 Arten (Borstenwürmer die dominante taxonomische Gruppe, 45 Arten)

Mittlere Artenzahl: 12 Arten/ 79 cm²

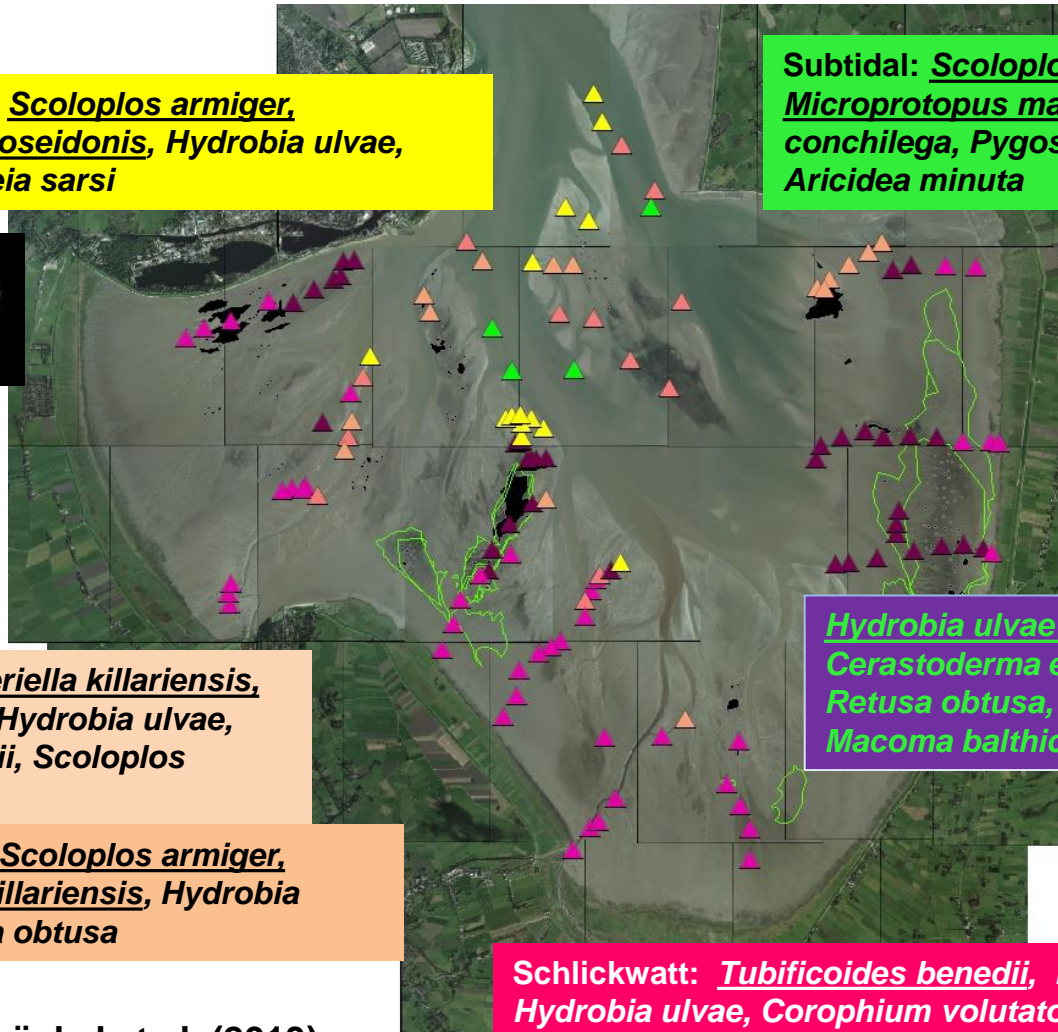
Mittlere Abundanz: 56203 Ind./m²

Schnecken (Gastropoda) dominieren mit 87 % an der Gesamtabundanz, *Hydrobia ulvae* mit 69 % und *Tubificoides benedii* mit 12 %

6 verschiedene Makrofaunagemeinschaften im Jadebusen 2009

Sandwatt: *Scoloplos armiger*,
Urothoe poseidonis, *Hydrobia ulvae*,
Bathyporeia sarsi

Subtidal: *Scoloplos armiger* (S),
Microprotopus maculatus, *Lanice*
conchilega, *Pygospio elegans*,
Aricidea minuta



Hydrobia ulvae Gemeinschaft:
Cerastoderma edule,
Retusa obtusa, *Pygospio elegans*,
Macoma balthica

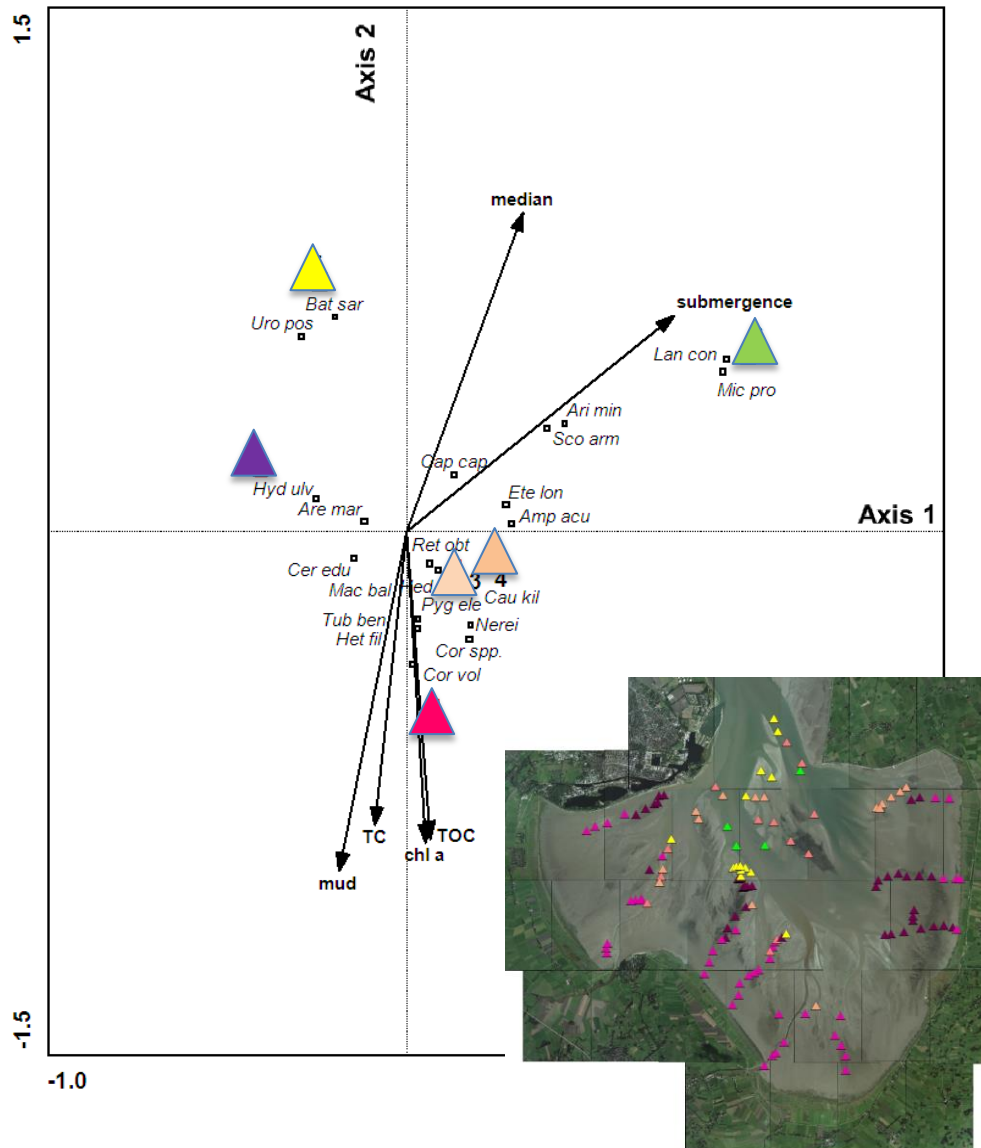
Mischwatt 1: *Caulleriella killariensis*,
Pygospio elegans, *Hydrobia ulvae*,
Tubificoides benedii, *Scoloplos*
armiger

Mischwatt 2: *Scoloplos armiger*,
Caulleriella killariensis, *Hydrobia*
ulvae, *Retusa obtusa*



Schlickwatt: *Tubificoides benedii*, *Pygospio elegans*,
Hydrobia ulvae, *Corophium volutator*

Schückel et al. (2013)

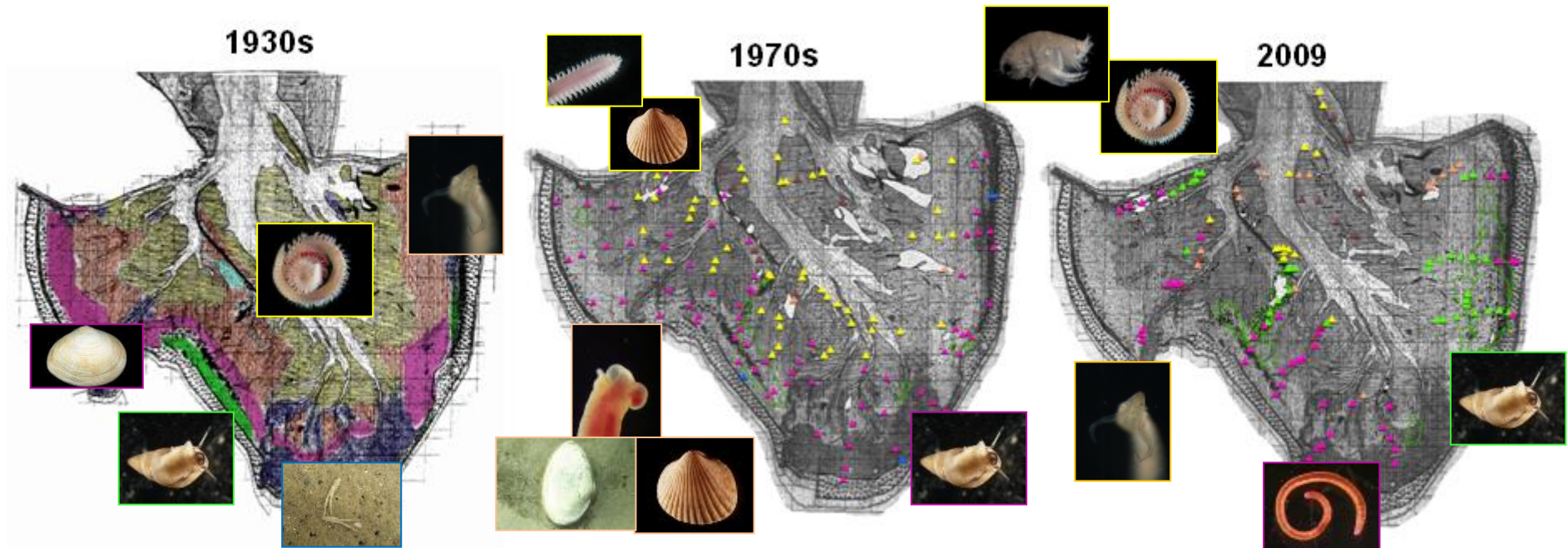


Beziehung zwischen den Makrofaunagemeinschaften und Umweltparametern

- räumliche Variabilität der Makrofaunagemeinschaften korreliert signifikant mit der Wasserbedeckungszeit, Schlickgehalt (Sediment) und dem Nahrungsangebot
- Veränderungen in den Umweltparametern resultieren in Strukturveränderungen in den Makrofaunagemeinschaften

Schückel et al. (2013)

Spatial distribution of the intertidal macrofauna communities (ind./m²) in the Jade Bay in the 1930s, 1970s and 2009

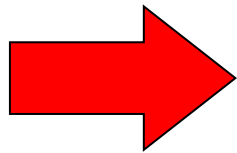


1930s: pink, blue = mudflats; orange = mixed sediments; yellow = sandflats; turquoise = *Scolelepis squamata*-community; green = seagrass beds; black = mussel beds; 1970s and 2009: pink, blue = mudflats; green = *Hydrobia ulvae* community partially covered with seagrass beds; orange, brown = mixed sediments 1 & 2; yellow = sandflats; green bordered = seagrass beds (2009: data are given for 2008, Adolph, 2010); black spotted = mussel beds



Langzeitvergleich Jadebusen: Veränderungen und Ursachen

Langzeitvergleich Jadebusen



Anstieg der Artenzahl

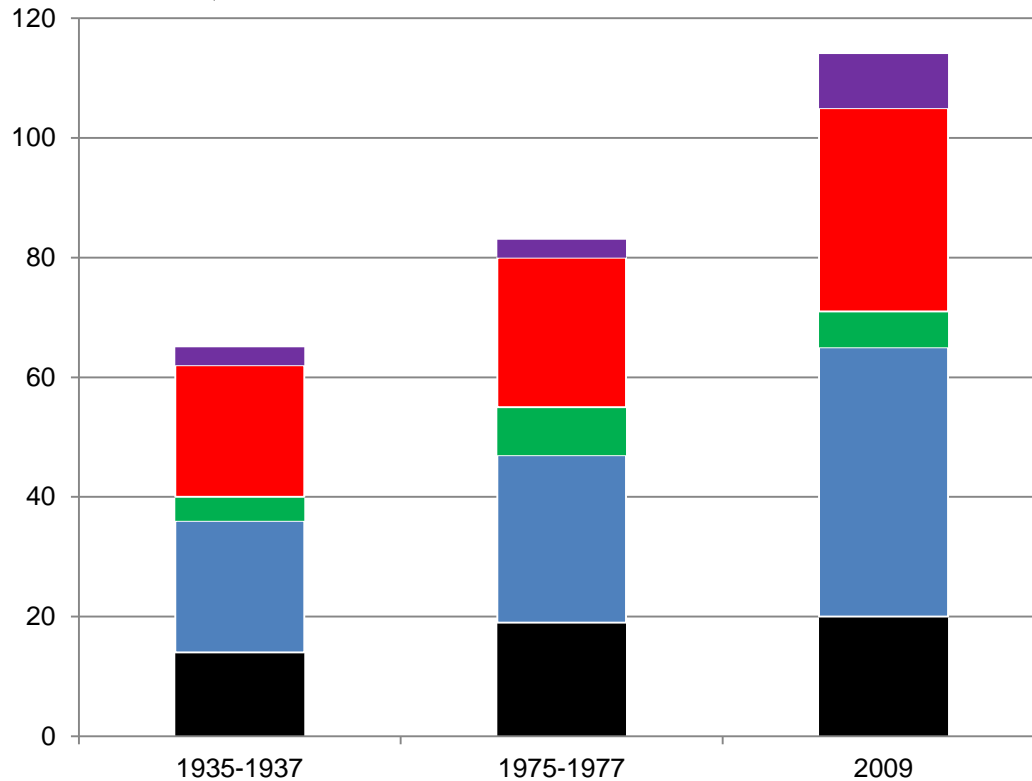


Foto: C.Löser



Foto: H. Hillewaert

- andere
- Crustacea
- Oligochaeta
- Polychaeta
- Mollusca



Foto: C. Girschik

Schückel et al. (2013)

Invasion nicht-heimischer Arten

Wattenmeer: 66 invasive Arten (Buschbaum et al. 2012)



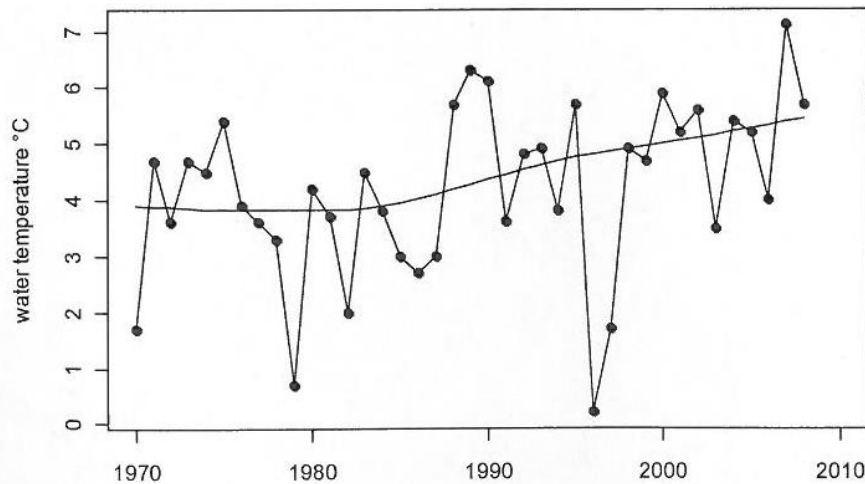
SENCKENBERG



URSACHEN

SENCKENBERG

Dez-Feb, van Aken 2008



Anstieg der Wassertemperatur

- durchschnittliche Erhöhung der Wassertemperatur (Winter) um 1,5 °C in den letzten 2 Jahrzehnten im gesamten Wattenmeer (van Aken 2008)
- seit 1997-2009 milde Winter

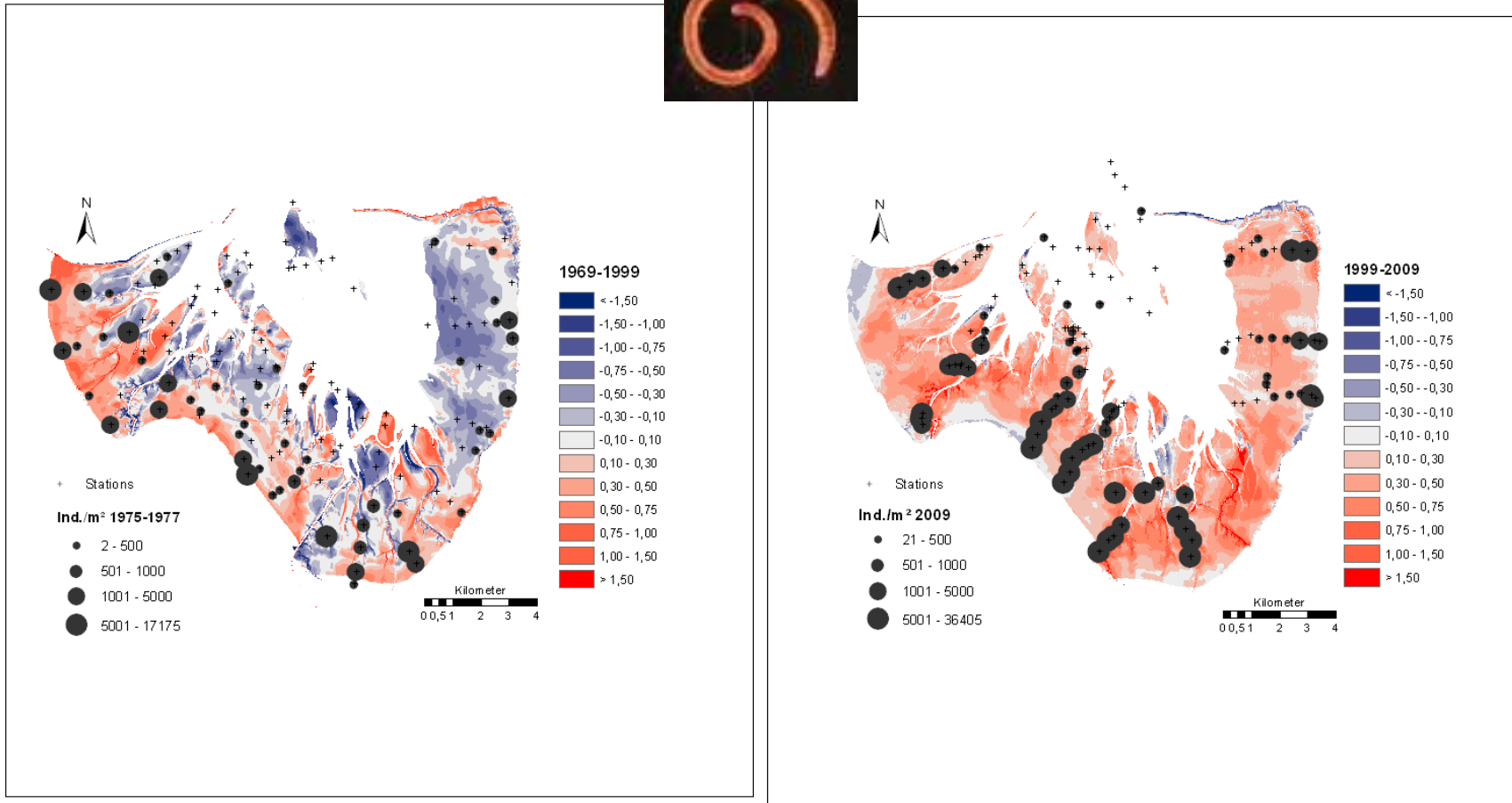
Meeresspiegelanstieg

- 33 cm im 20. Jahrhundert

bedingt

Veränderungen in der Topographie

Tubificoides benedii

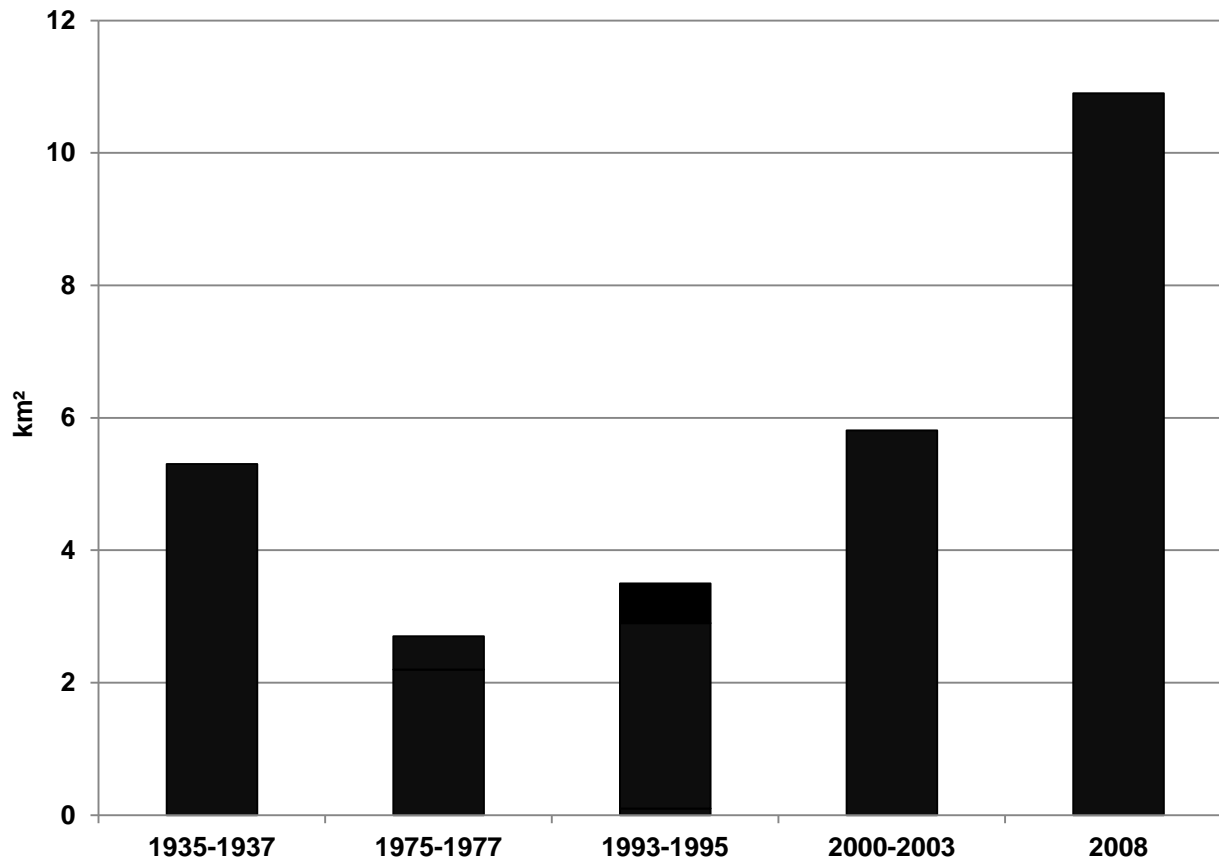


Abnahme der Wasserbedeckungszeit, Zunahme der Schwefelwasserstoff-Konzentration

Schückel et al. in prep.

SENCKENBERG

Entwicklung der Seegrasbestände im Jadebusen

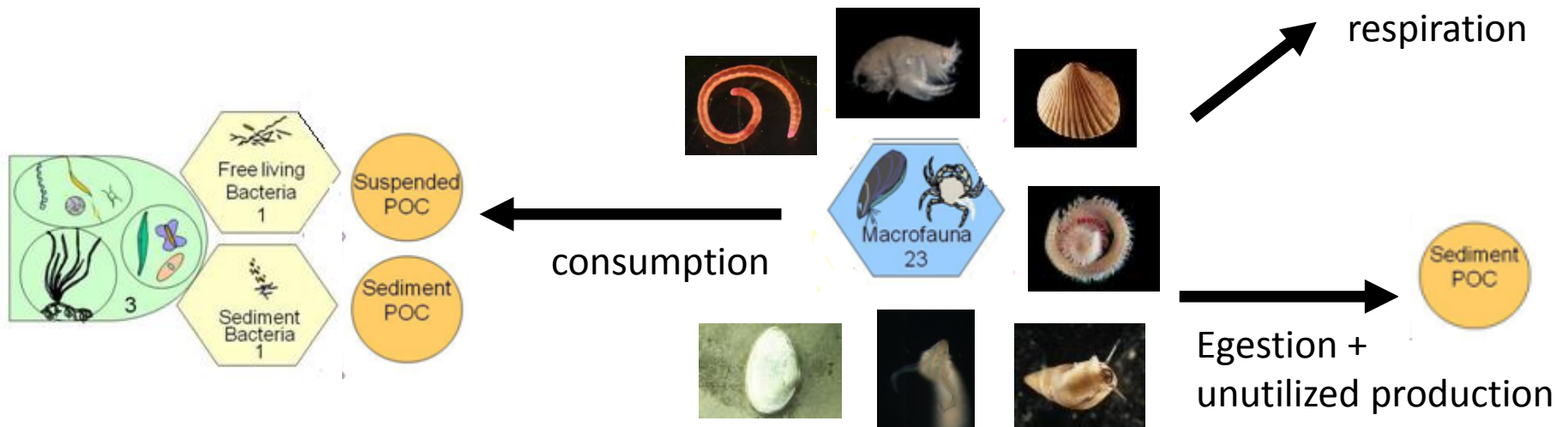


Schückel et al. (2013)

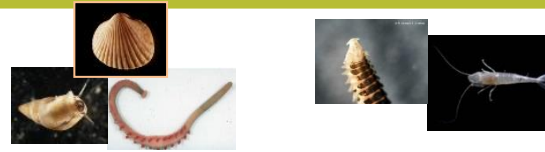
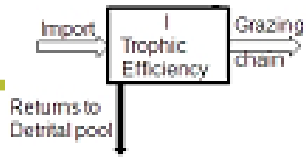


Data requirements to build a food web model using ecological network analysis (ENA)

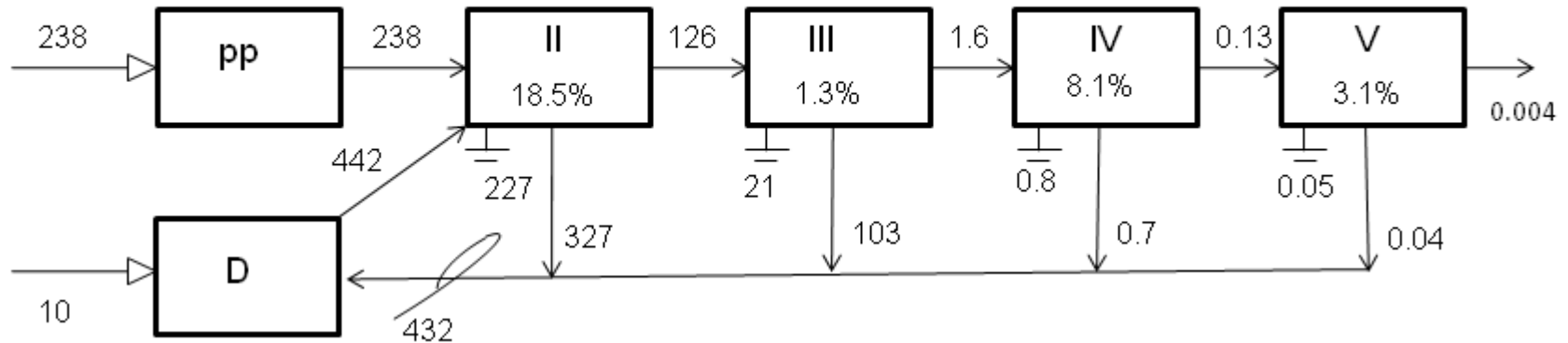
- Community composition
- Biomass (mg C m²)
- Population energetics (Consumption, Respiration, Egestion, Production)
- Diet composition (diet matrix)



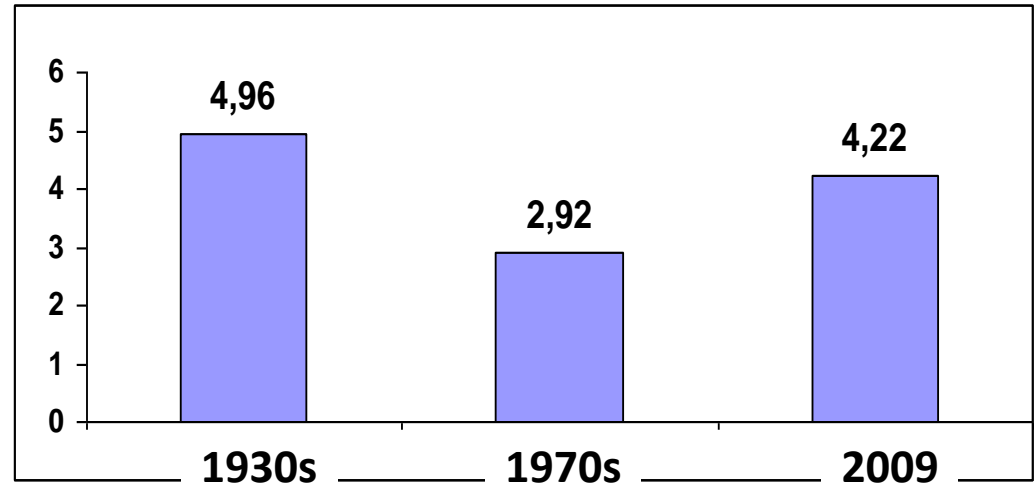
SENCKENBERG



(a) 1930s



Trophic efficiency (%) of Jade Bay over time



-Trophic efficiency between trophic level 2 and 3 decreased

- Trophic efficiency of Jade Bay decreased in the 1970s when eutrophication was high

Schückel, Kröncke, Baird (2015)

SENCKENBERG

System attributes derived from ENA

Eutrophication,
cold winters

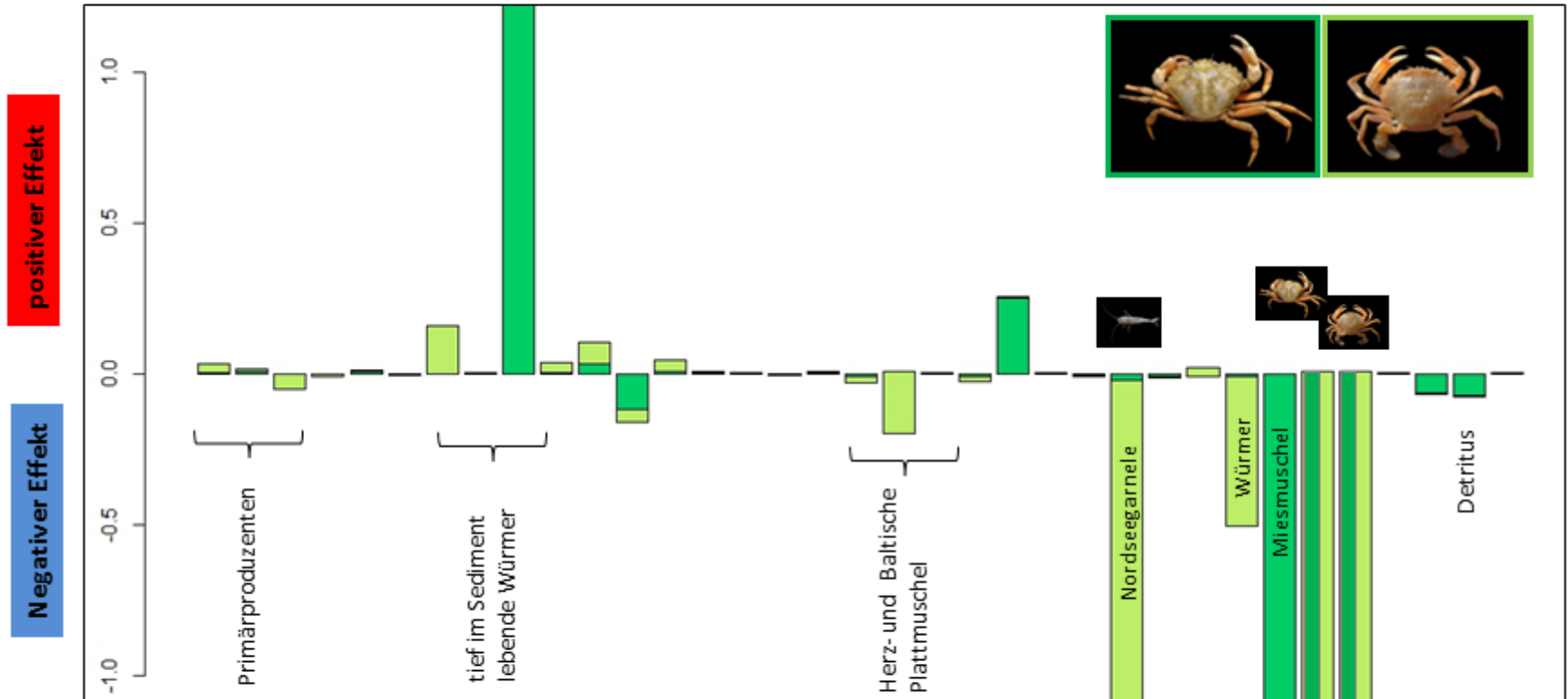
Mild winters, de-
eutrophication,

	1930s	1970s	2009
Model compartments	28	32	33
Biomass living compartments (g C m⁻²)	11.6	19.7	19.2
Total system troughput (TSTP, mg C m⁻² d⁻¹)	1756	2207	3464
Cycling index (CI, %)	43.16	28.94	31.04
Relative Ascendency (A/DC, %)	34.92	38.92	41.93
Flow diversity	4.99	5.17	4.26

Schückel, Kröncke, Baird (2015)

Ulrike Schückel, Ingrid Kröncke Senckenberg am Meer

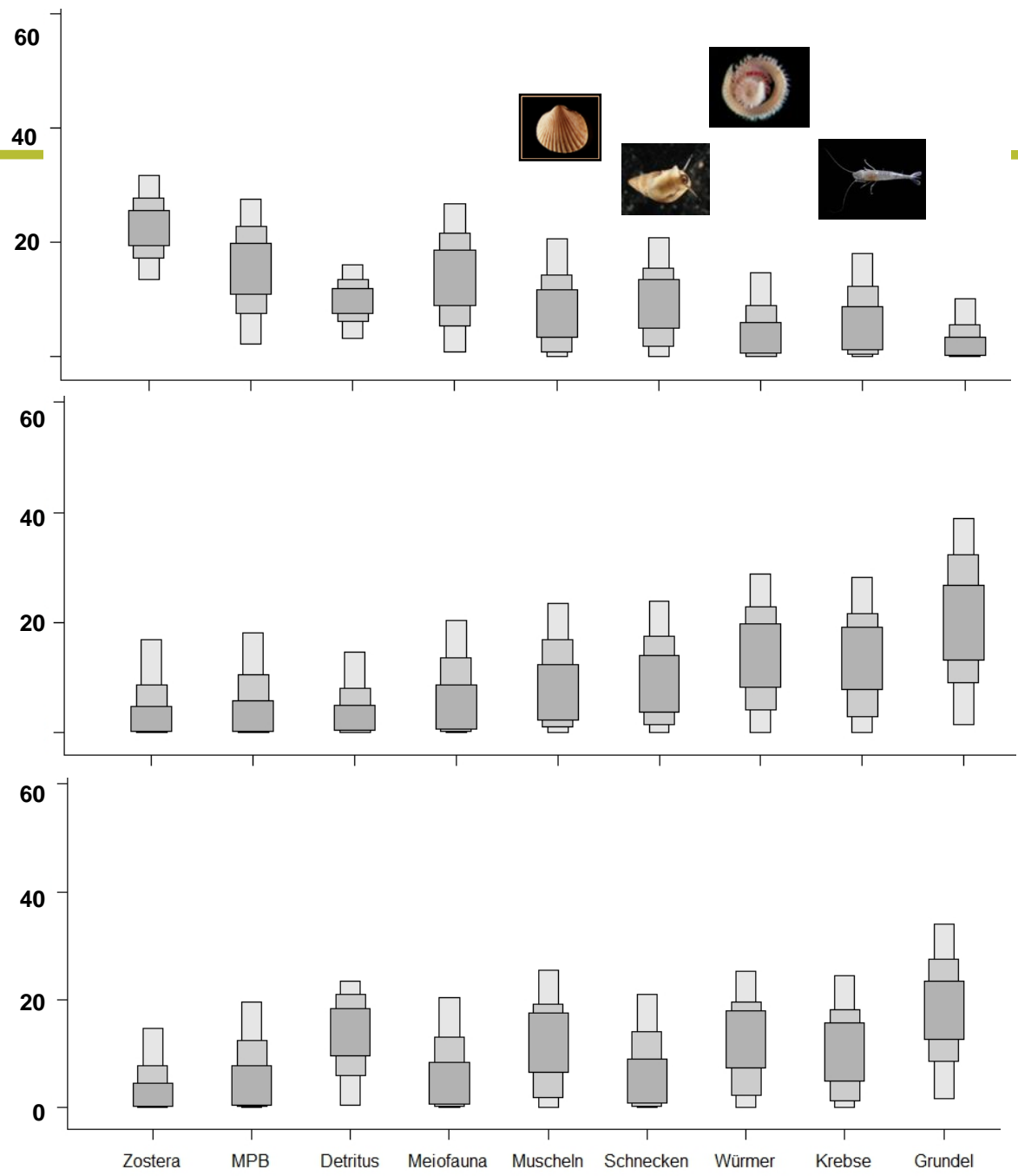
Langzeituntersuchung Epifauna Jade 1970 - heute



Schückel et al. 2015, Meyer et al. subm.

Results stable isotopes Carcinus & Liocarcinus

Contribution (%)



Carcinus maenas juvenil



Carcinus maenas adult



Liocarcinus holsatus juvenil

SENCKENBERG



**DANKE für
Ihre Aufmerksamkeit !**