

Süß und begehrt Grundwasser im Küstenökosystem der Ostsee

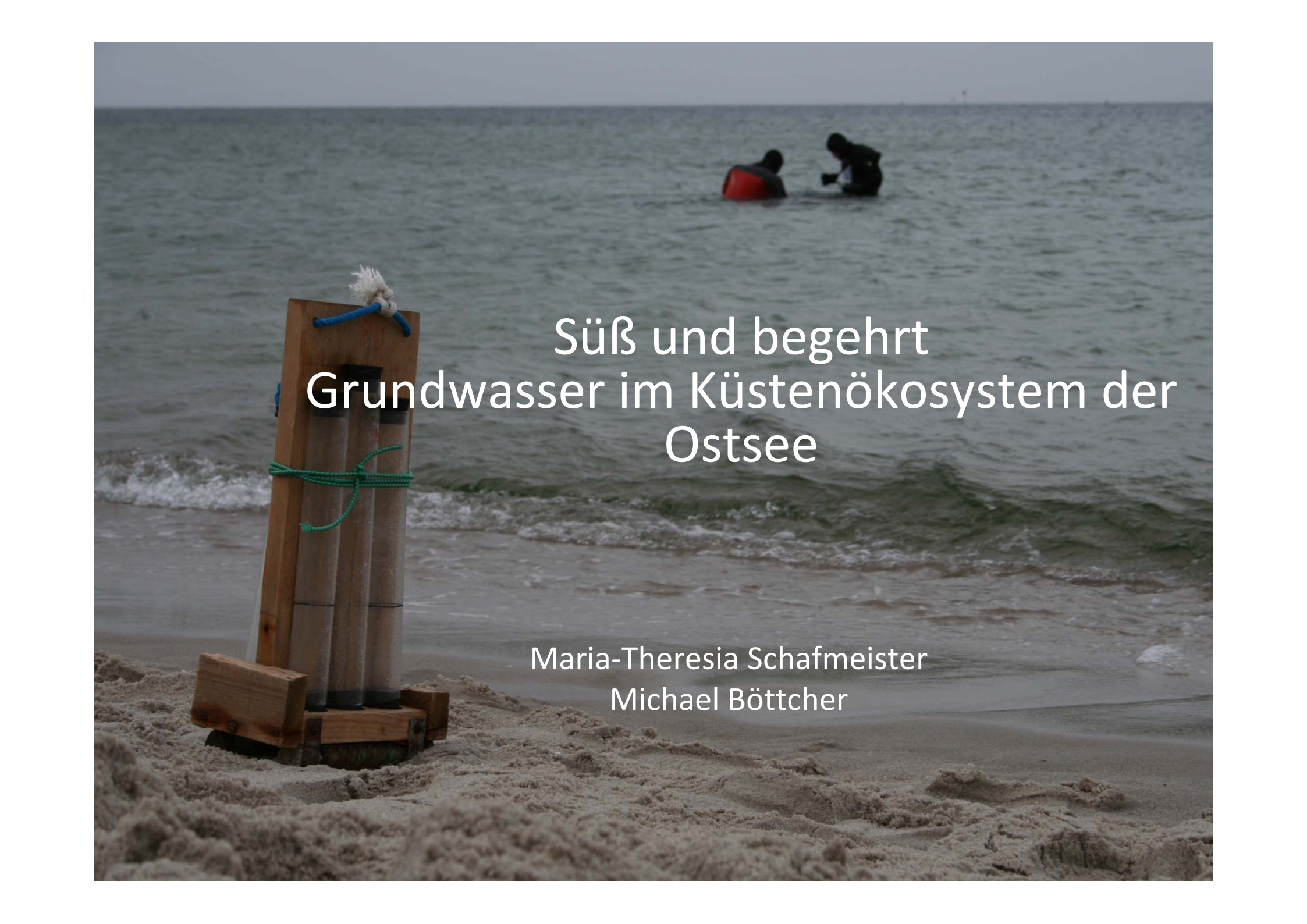
M.-Th. Schafmeister
M. Böttcher



ERNST MORITZ ARNDT
UNIVERSITÄT GREIFSWALD



Wissen
lockt.
Seit 1456

A photograph of a beach scene. In the foreground, a wooden sampling device with two vertical tubes is partially buried in the sand. The device has a blue rope at the top and a green rope around the middle. In the background, two people are in the water, one wearing a red life jacket. The sky is overcast and the water is calm.

Süß und begehrt Grundwasser im Küstenökosystem der Ostsee

Maria-Theresia Schafmeister
Michael Böttcher

SGD: Submariner Grundwasserabfluß

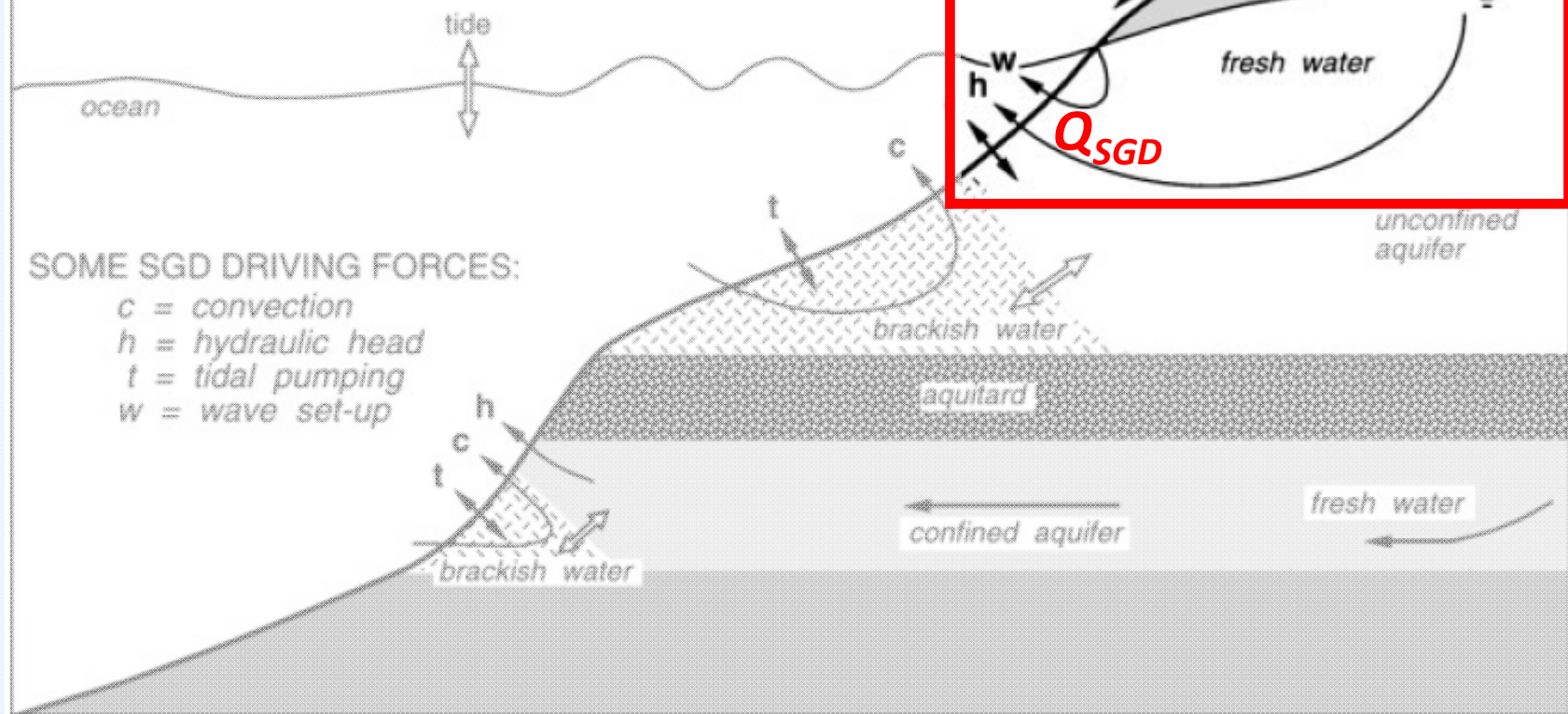
SPE = SUBMARINE POREWATER EXCHANGE

SGD = Submarine Groundwater Discharge

SFGD = Submarine Fresh Groundwater Discharge

RSGD = Recirculated Saline Groundwater Discharge

SGR = Submarine Groundwater Recharge



SOME SGD DRIVING FORCES:

c = convection

h = hydraulic head

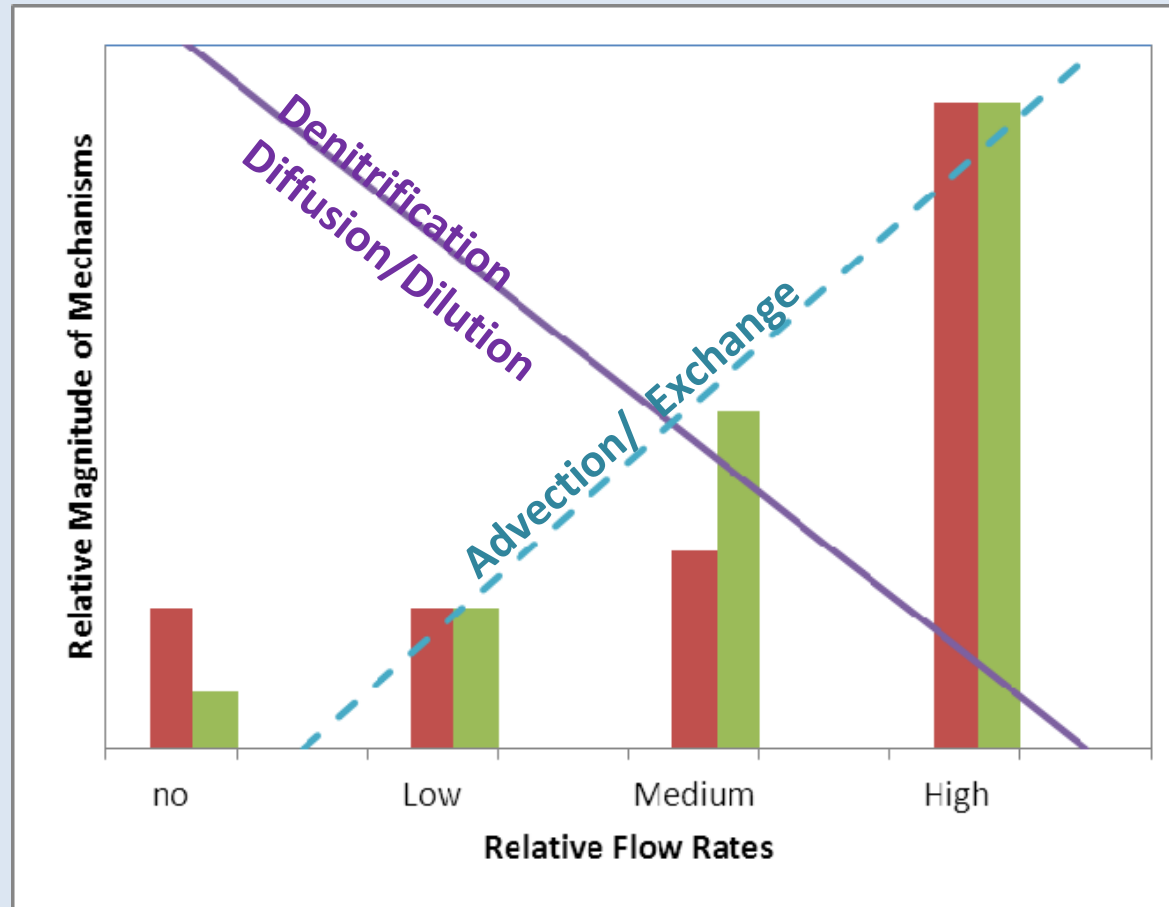
t = tidal pumping

w = wave set-up

Globale und Lokale Schätzungen des SGD

- 0,2 – 10 % des oberirdischen Abflusses (Garrels & MacKenzie 1971)
oder 40 % (Moore 1996, für E-Küste der USA incl. rezirkuliertes Ozeanwasser)
- 2,5 L/s·km² südl. Ostseeküste (Zekster et al. 2007)
- 6,3 L/s·km² (4-57·10⁶ m³/a) Eckernförder Bucht (Schlüter et al. 2004)
- 2,2 % (32·10⁶ m³/a) des Gesamtabflusses für Ostseeküste von SH (Hillebrand 2007)

Relevanz der Größe des SGD



verändert nach: Zekster et al. 2007, nach Capone and Salter 1990

Relevanz der Größe des SGD

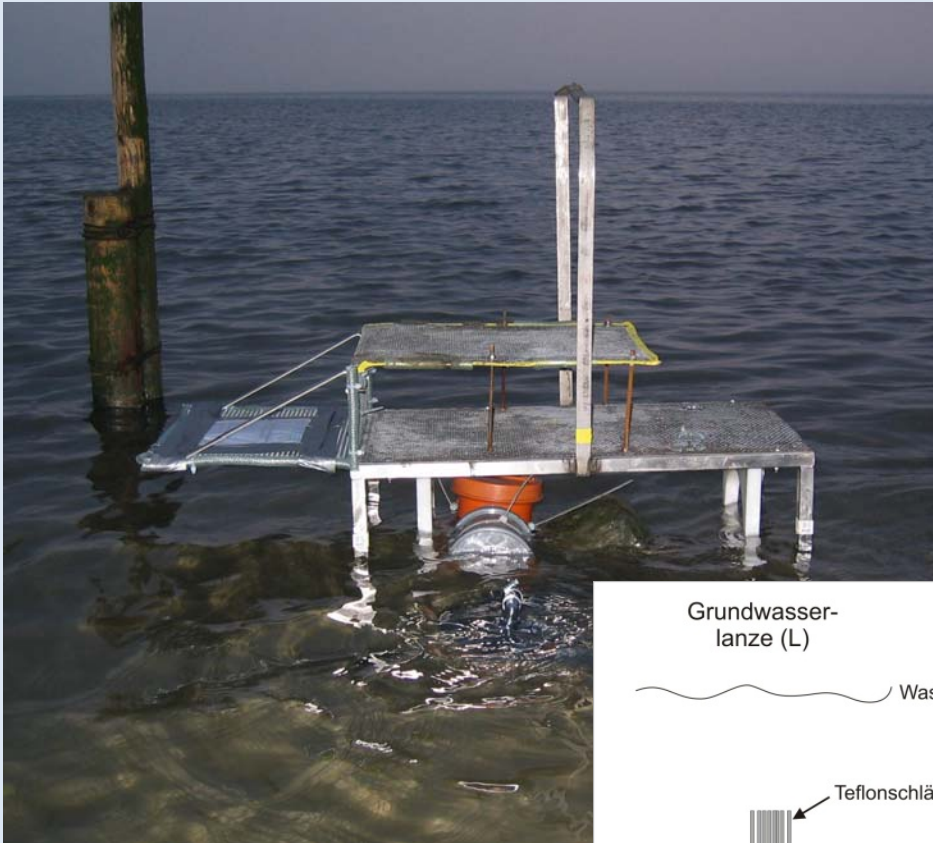
- GW enthält höhere Nährstofffrachten und Spurenmetalle!

Geochemische Zusammensetzung der Grundwasseraustritte
in der Puck Bay/Polen, Kampagne 2009/2010

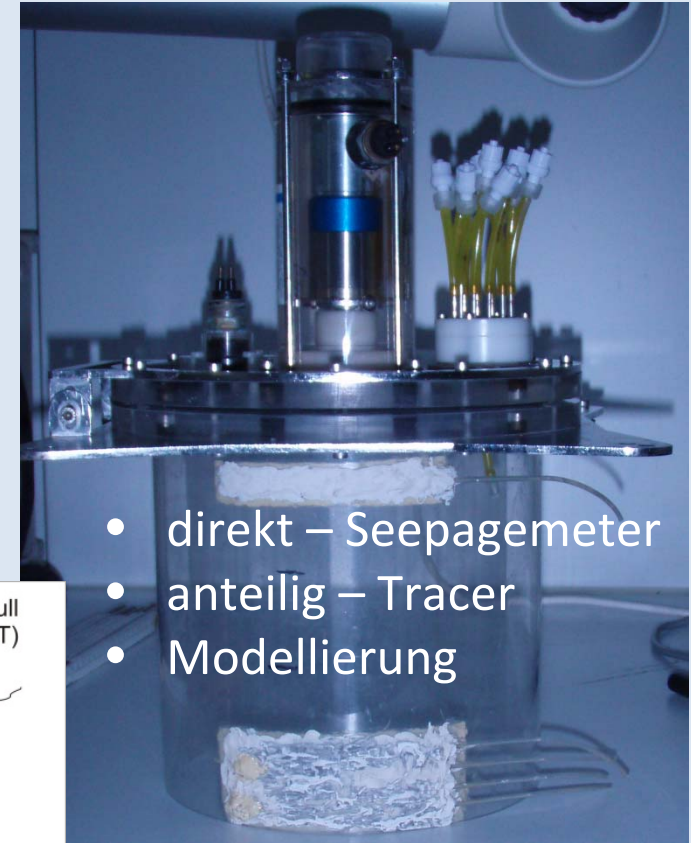
Salinität	0,5 PSU		
Ca	80 mg/L	Alkalinität	↗
Mg	19 mg/L	pH	↘
K	12 mg/L	PO ₄	12 mg/L
CH ₄	11 mg/L	Si	↗
NH ₄	↗	DOC	7 mg/L
Mn	↗	NO ₃	-

(nach Böttcher et al. Scientific Report AMBER WP B.5)

Wie Quantifizierung



Photos: Olaf Dellwig



- direkt – Seepagemeter
- anteilig – Tracer
- Modellierung

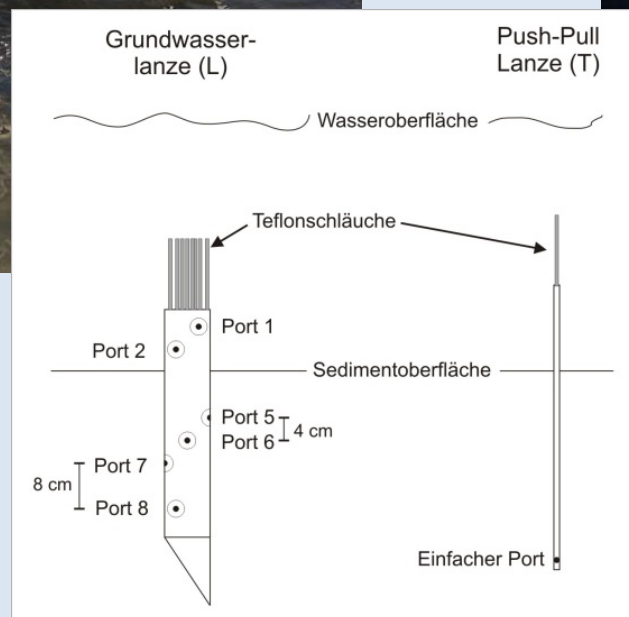
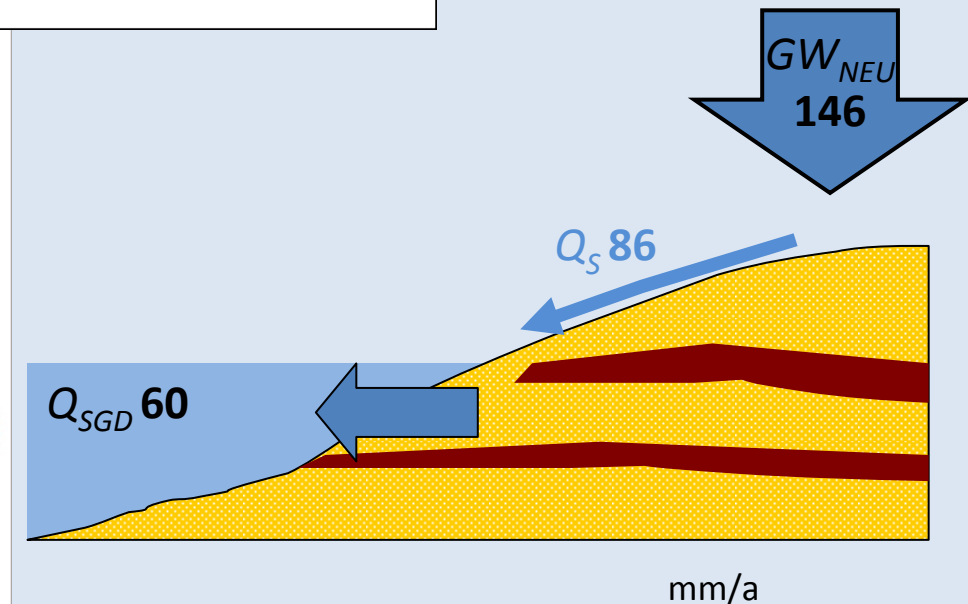
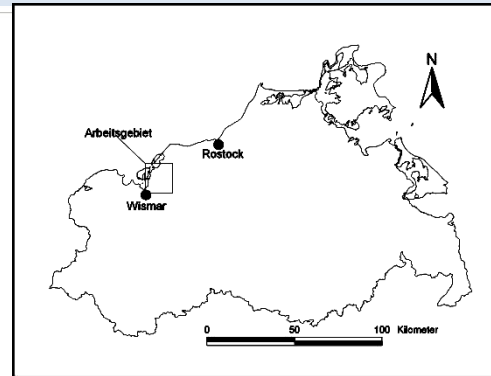
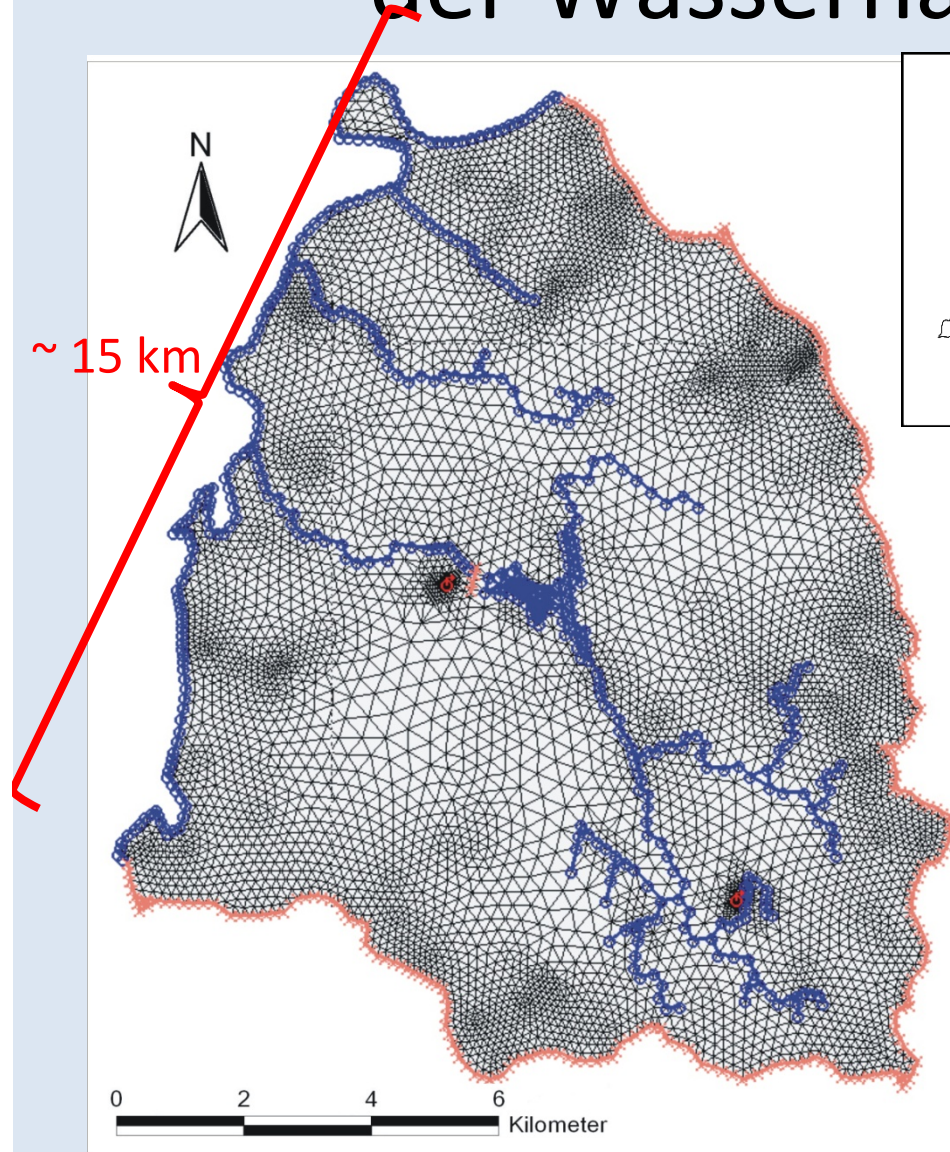


Abbildung: Sabine Nestler

Quantifizierung durch Modellierung der Wasserhaushaltsgrößen



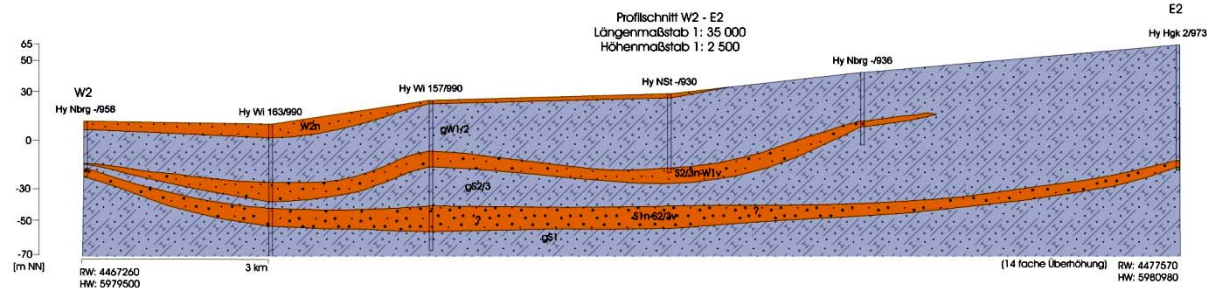
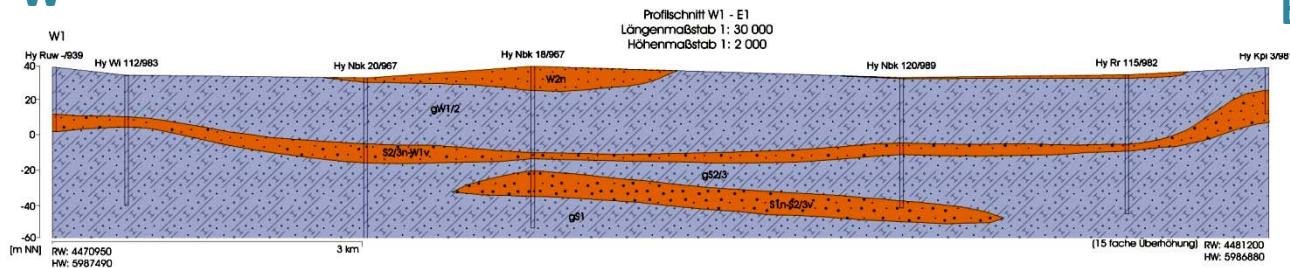
Niederschlag: 600 mm/a

Submariner Gw-Abfluß: ~ 10% von N

$Q_{SGD} \sim 1500 \text{ m}^3/\text{d}$ per km Küste

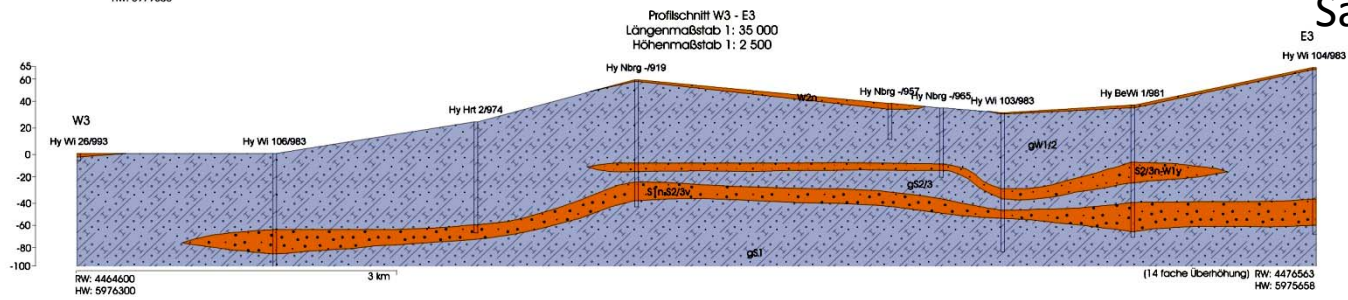
W

E



Confining unit
Till, loam

Aquifer
Sand



Klimaentwicklung (B2)



Mittl. T-änderung [°C]

Mittl. N-änderung [%]

Mittl. Windgeschw.-änderung [%]

Quelle: Strandberg G. 2010: Baltic Climate

Änderung der Landnutzung → Änderung der Gw-Neubildung

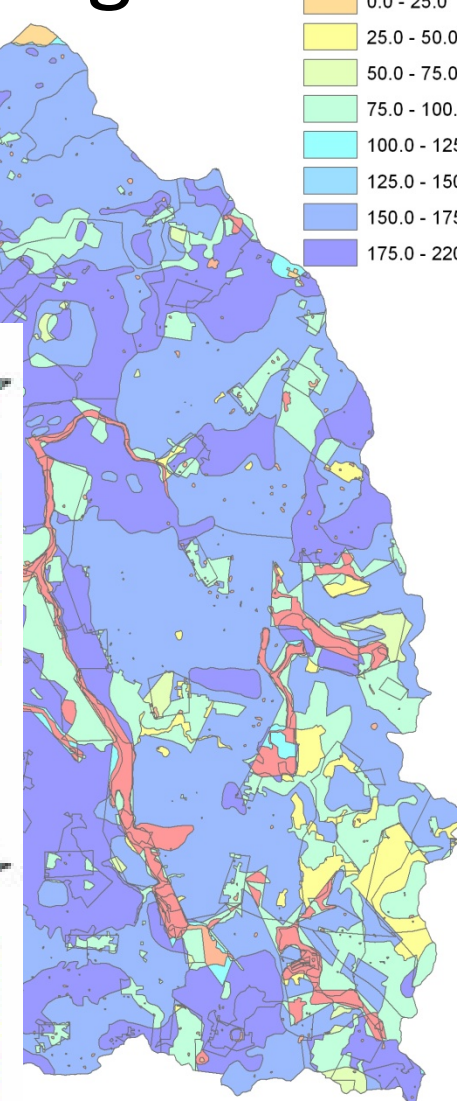
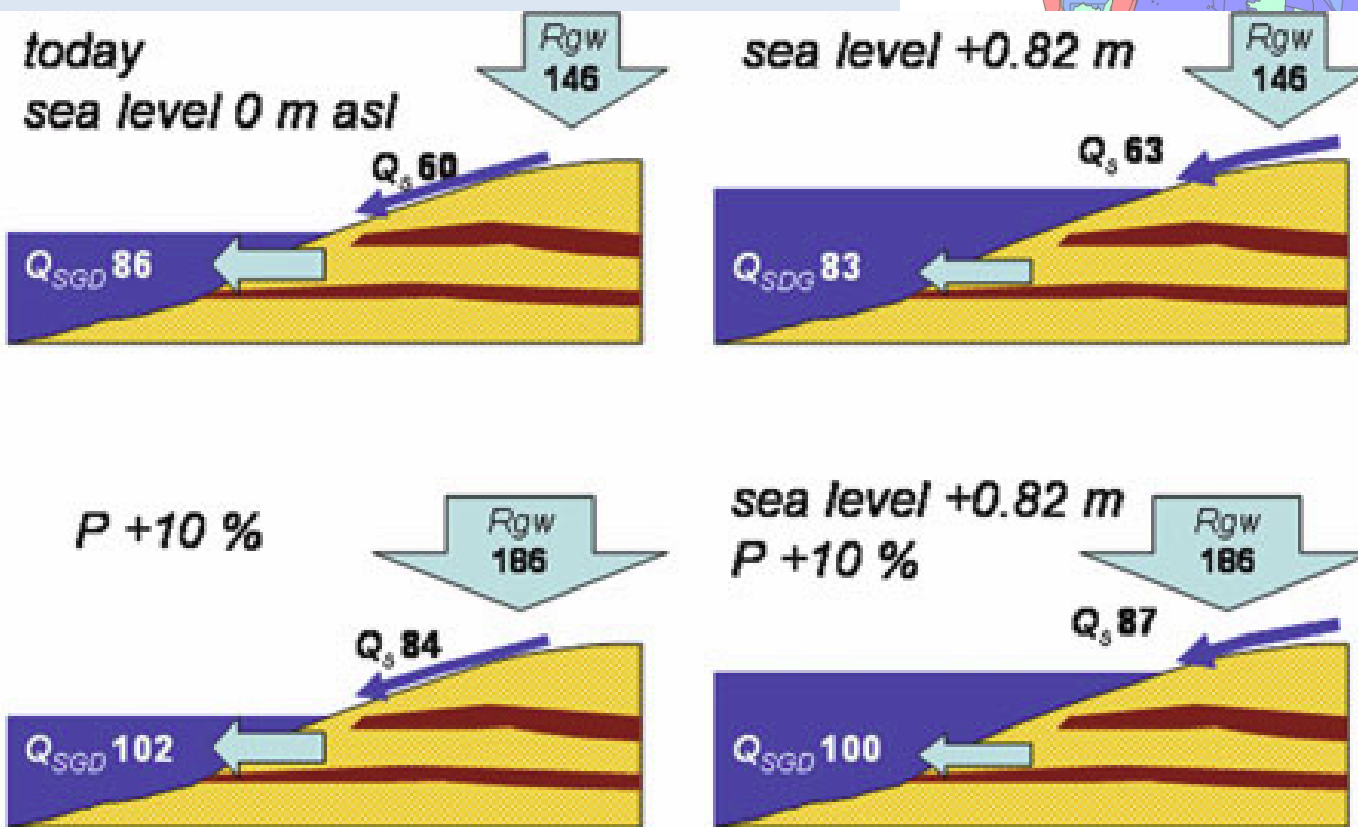
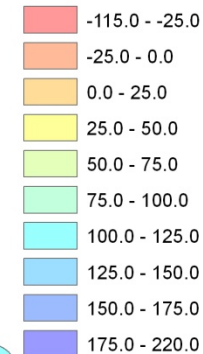
Szenarien: (MPI-B2)

N+10% → +29% GWneu,

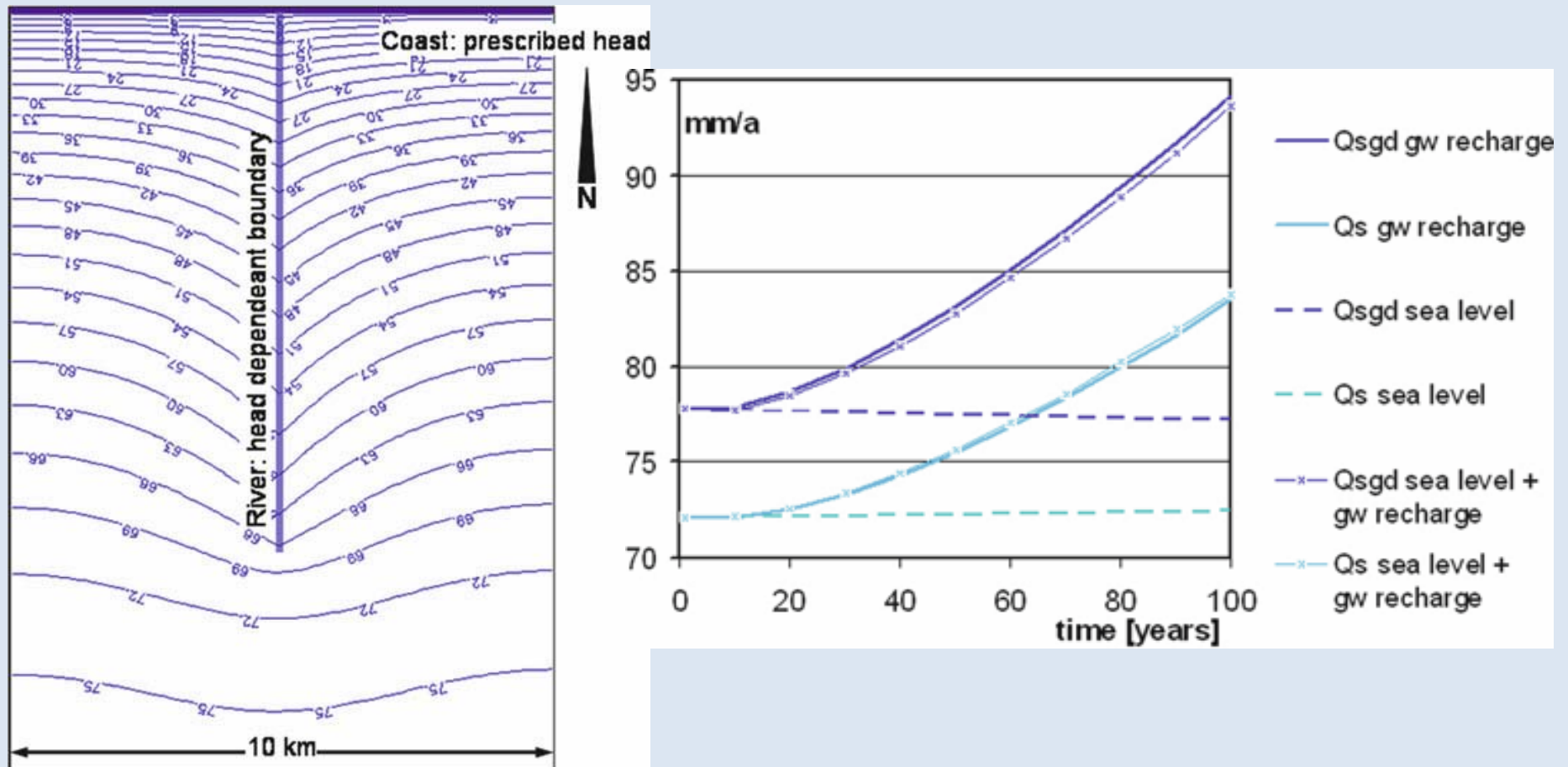
Meeresspiegelanstieg + 0,82m



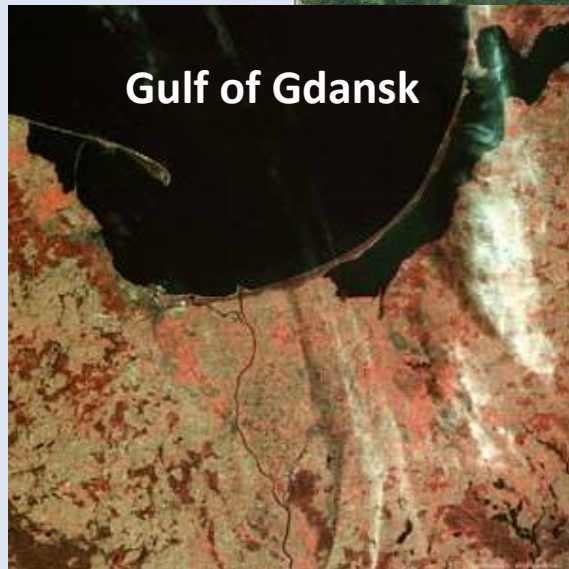
Groundwater recharge [mm/a]



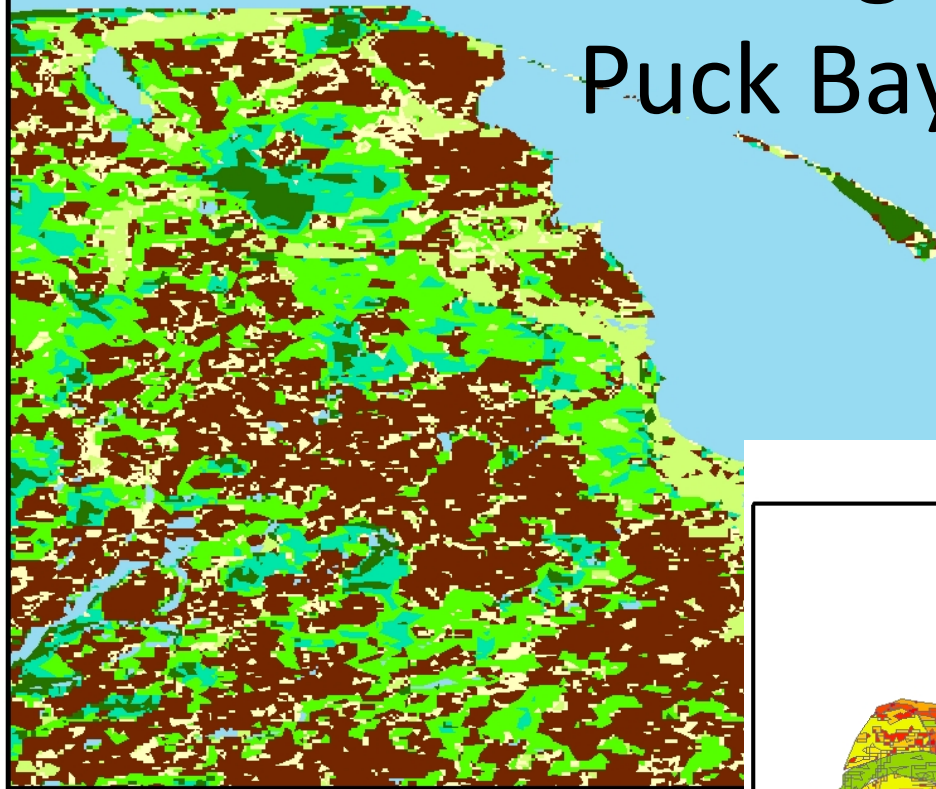
Hypothetisches Modell: instationäre Entwicklung 100 Jahre



Halbinsel Hel – Puck Bay/Polen

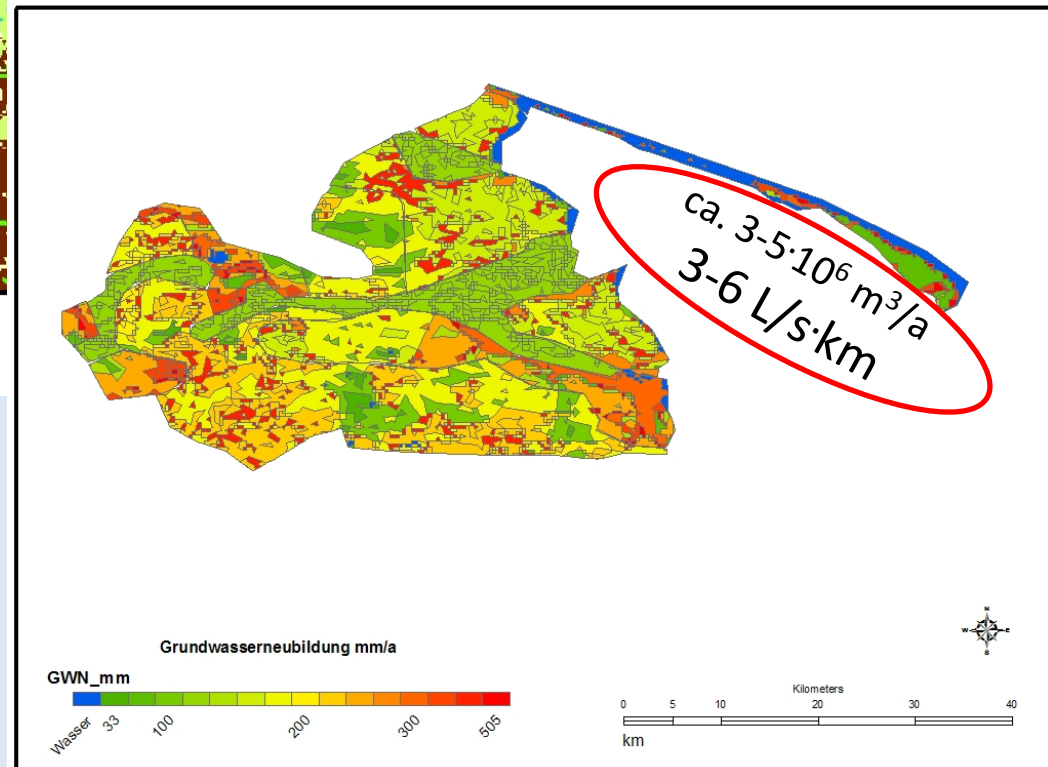


Quantifizierung des SGD für die Puck Bay/Polen



Landnutzung

- Acker
- Laubwald
- Nadelwald
- Mischwald
- Wiese
- unbewachsen
- Wasser





ERNST MORITZ ARNDT
UNIVERSITÄT GREIFSWALD



Wissen
lockt.
Seit 1458