

Neue pH-Messmethode ermöglicht erstmals die Überwachung weiter Ostseebereiche

Jens Daniel Müller, Bernd Schneider, Gregor Rehder (IOW)
Steffen Aßmann (KM Contros)

Meeresumwelt-Symposium | 4. bis 5. Juni 2019 | Hamburg

Coordinated at...



...in the framework of...



PINBAL



**BONUS
INTEGRAL**

...funded by



Federal Ministry
of Education
and Research

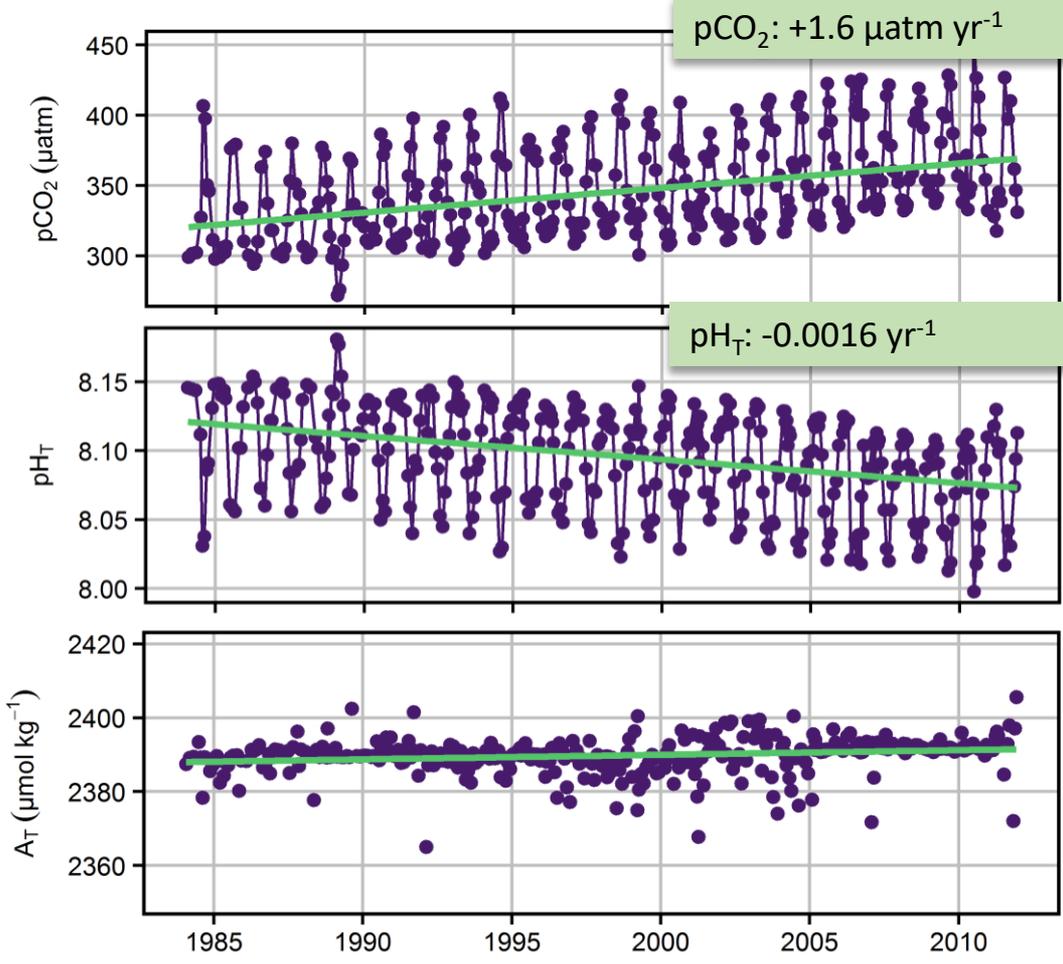
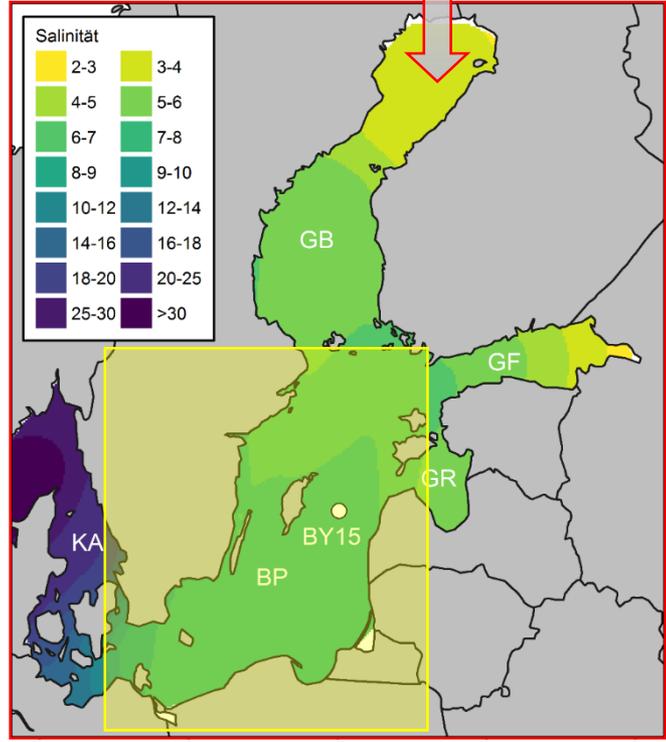
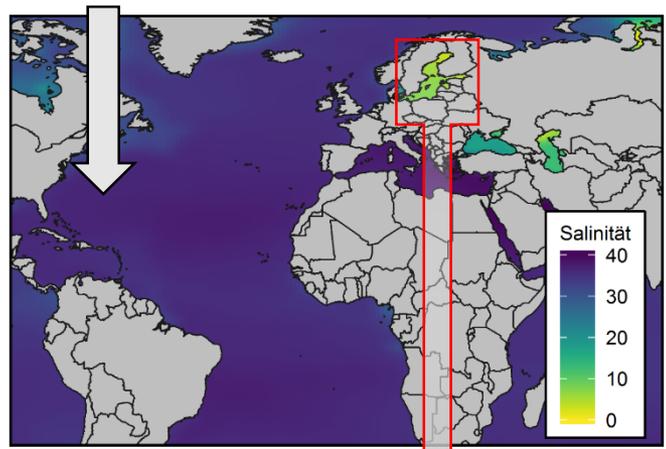


BONUS

SCIENCE FOR A BETTER FUTURE OF THE BALTIC SEA REGION

Globale Veränderungen des marinen CO₂-Systems: Beispiel Nordatlantik

Nordatlantik¹

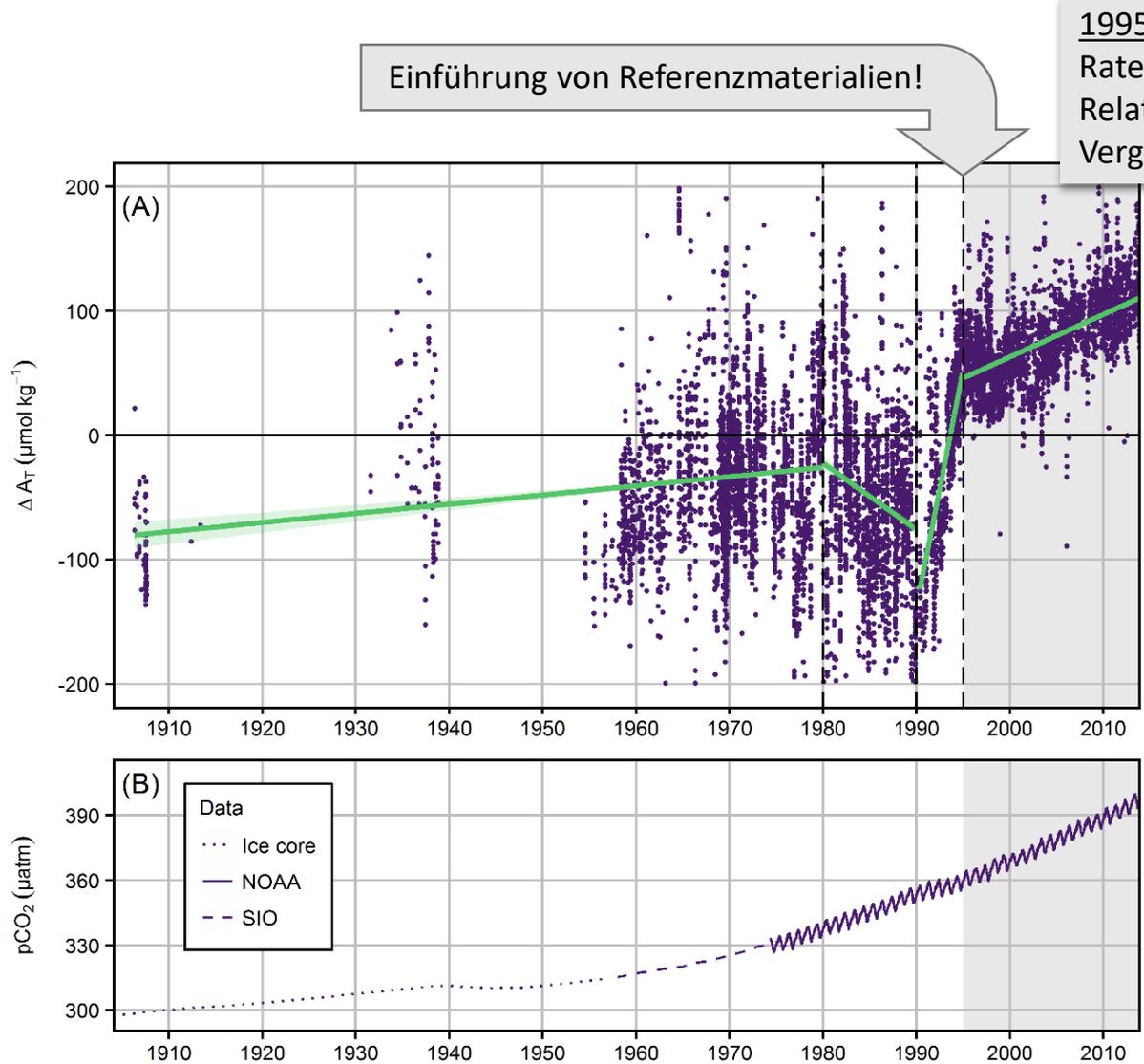


Voraussetzung für strikte Korrelation zwischen pCO₂ und pH:
Gleichbleibende Alkalinität!

Gibt es auf Zeitskalen der Ozeanversauerung
A_T-Änderungen in der Ostsee?

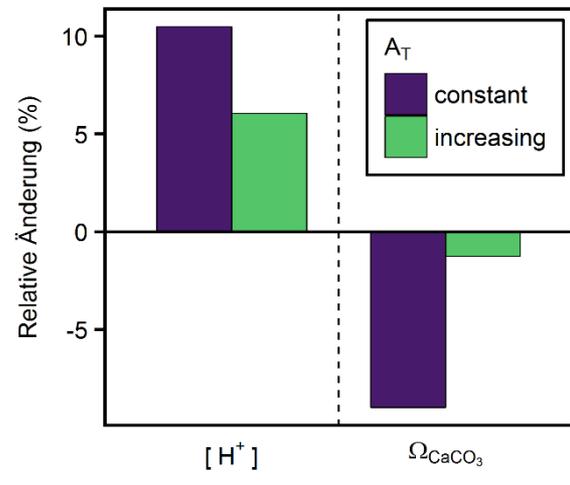
¹Bates et al. (2012) – Zeitreihe „BATS“

Alkalinitätstrends in der zentralen Ostsee



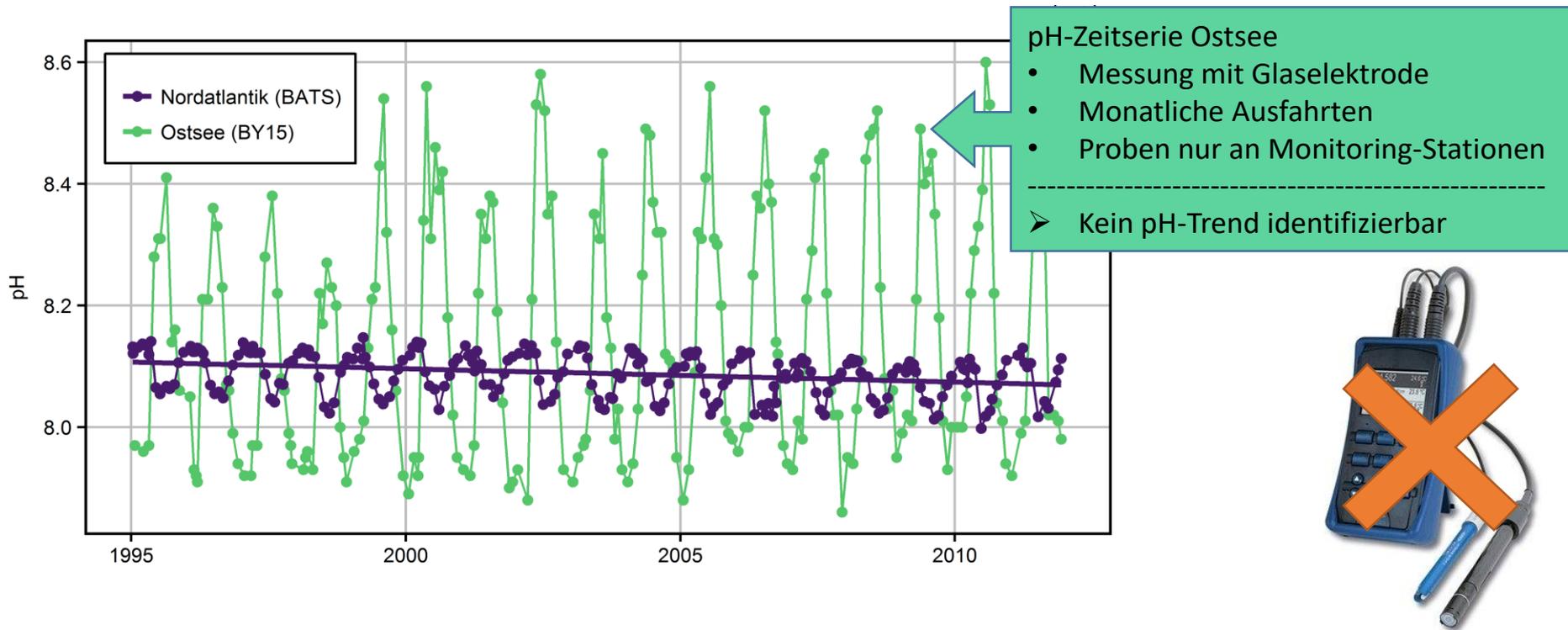
Einführung von Referenzmaterialien!

1995 - 2014
 Rate: $+3.4 \mu\text{mol kg}^{-1} \text{ yr}^{-1}$
 Relative Änderung: $+5\%$
 Vergl. Nordatlantik: $+0.1\%$



A_T -Anstieg wirkte
 Ozeanversauerung durch
 CO_2 -Aufnahme entgegen!

pH Variabilität: Vergleich Nordatlantik (BATS¹) und Ostsee (BY15²)

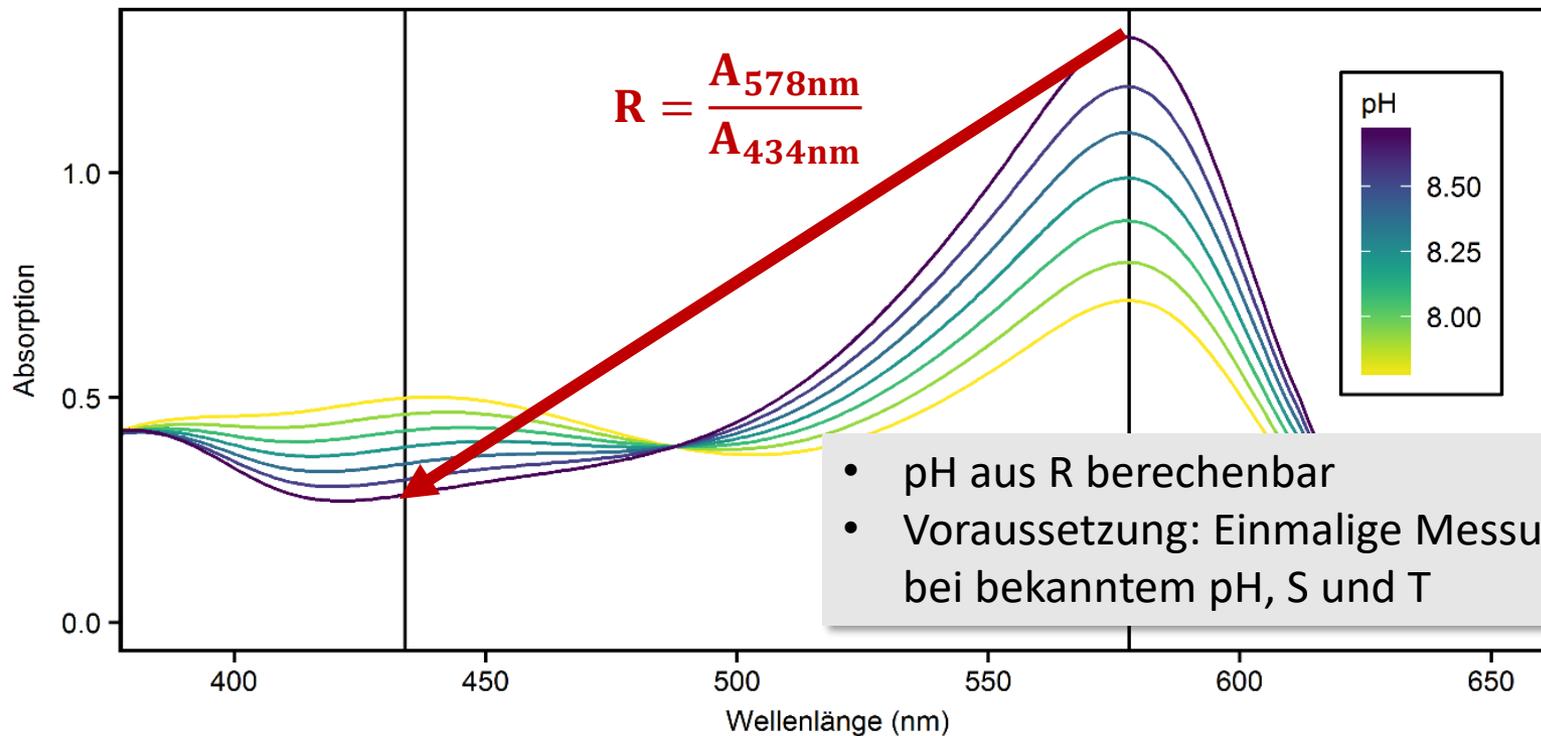
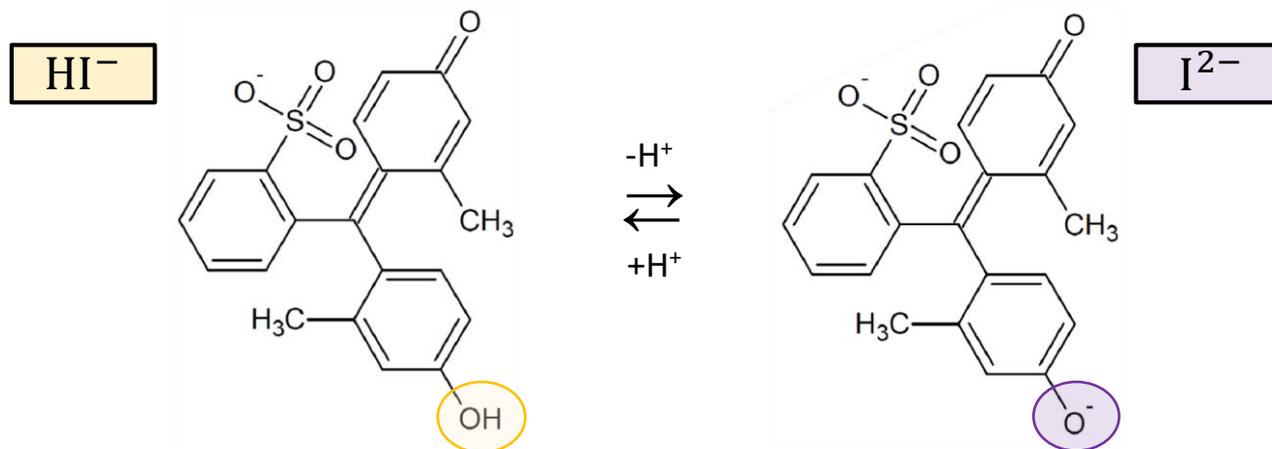


Fazit Ostsee

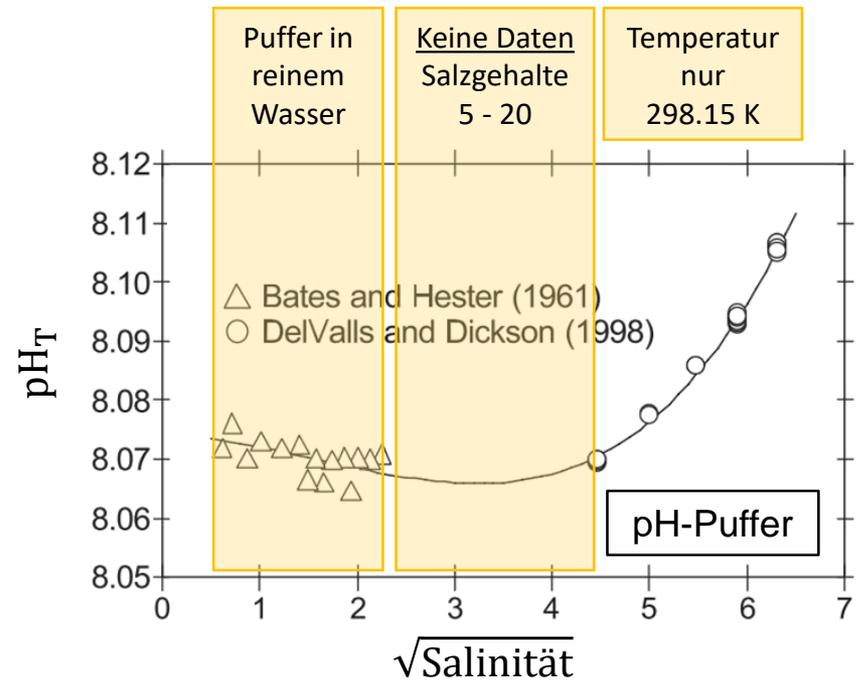
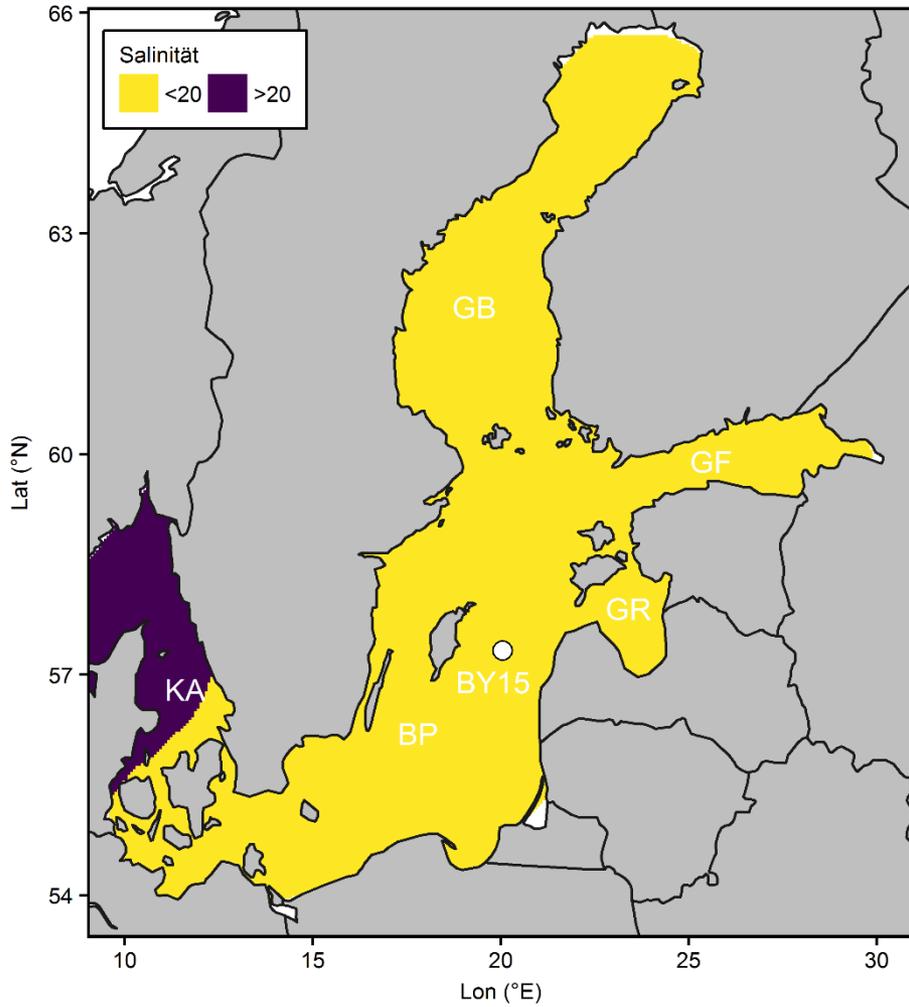
- Alkalinitätsanstieg pufferte Ozeanversauerung, Prognose unmöglich
- Starke pH-Schwankungen überlagern möglichen Langzeit-Trend
- Bisher keine adäquate pH-Messtechnik

➤ **Zeitlich und räumlich hochaufgelöste, genaue pH-Messungen erforderlich**

Spektrophotometrische pH-Messung mit *m*-Kresolpurpur (mCP)



Probleme der Rückführbarkeit von pH-Messungen im Brackwasser

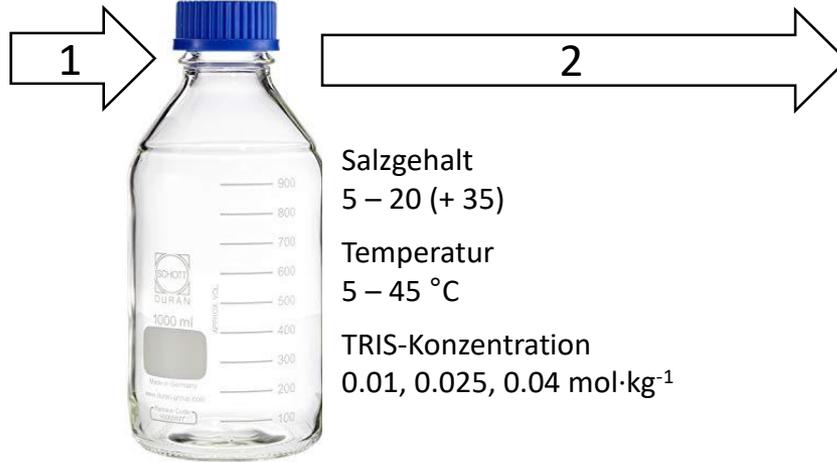


Interimslösung für Brackwasser



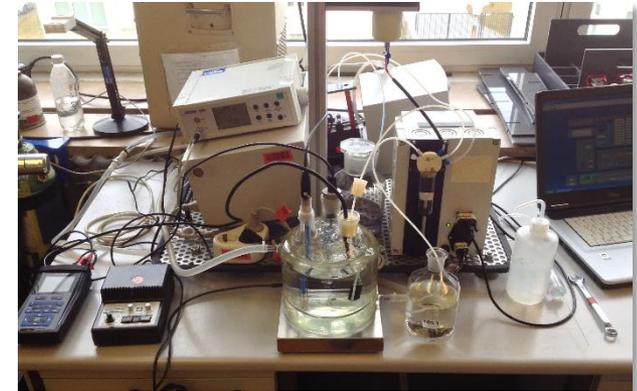
Harned-Zelle (PTB)

- Primäre Referenzmethode
- Auf SI-Einheiten rückführbar
- Messunsicherheit ca. 0.003

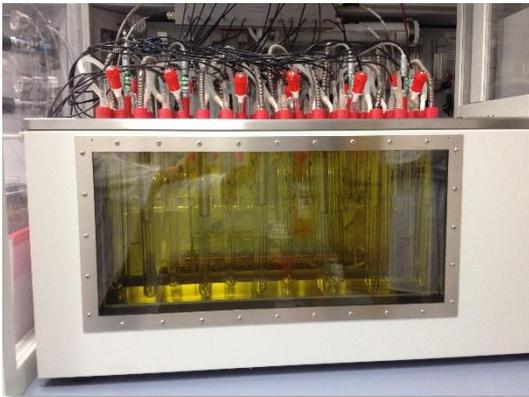


Spektrophotometer (IOW)

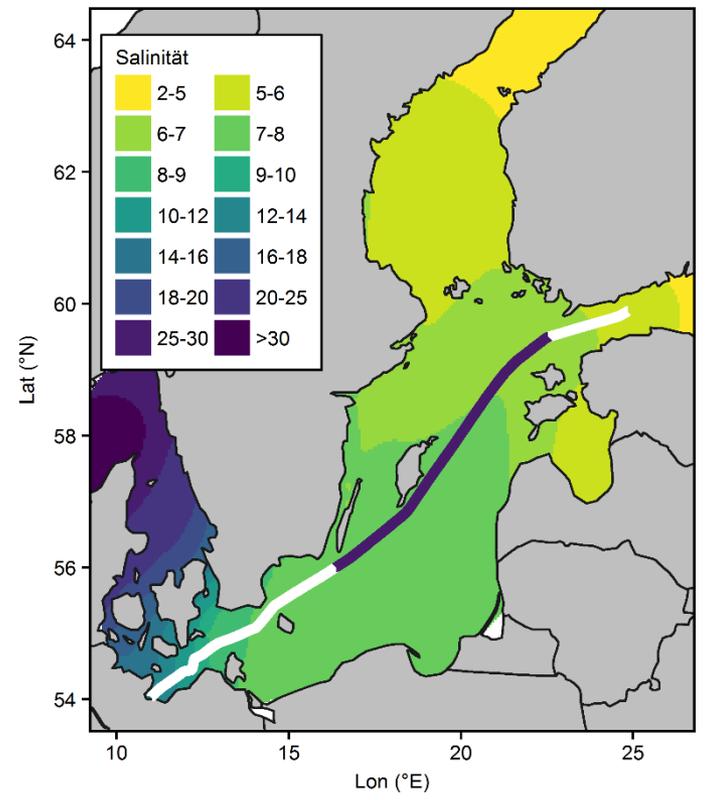
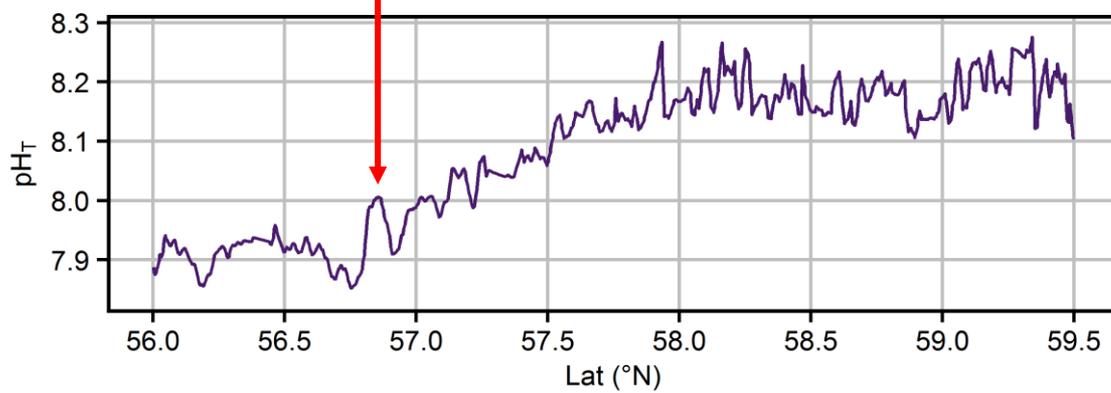
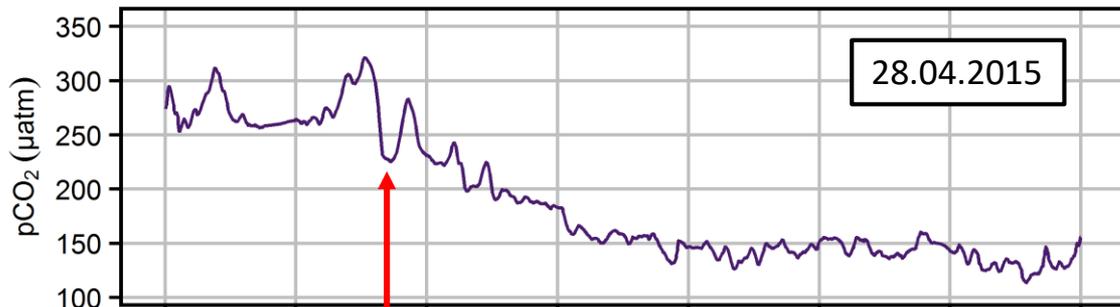
- Reguläre Seewasser-Messungen
- Farbstoff m-Kresolpurpur



Keine Interferenzen durch gelöste organische Substanzen oder Schwefelwasserstoff



Ausblick: Spektrophotometrische pH-Messungen im Einsatz



Vision
Automatisierte pH-Messungen
für ein beckenweites,
hochaufgelöstes
Versauerungs-Monitoring

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Besondere Dank gilt:

Gregor Rehder, Bernd Schneider, Stefan Otto
und der gesamten AG Spurengase

Frank Bastkowski, Beatrice Sander, Steffen Seitz (PTB Braunschweig)

David Turner (University of Gothenburg)

Andrew Dickson (SCRIPPS)

Steffen Aßmann (KM Contros)

Kontakt:

jens.mueller@io-warnemuende.de

 [@Jens_D_Mueller](https://twitter.com/Jens_D_Mueller)

