



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Werkzeuge für die Schadstoffbelastungsbewertung von marinen Sedimenten



Berit Brockmeyer & Anna Logemann- KüNO
Abschlusstagung

MSRL Deskriptor 8 - Schadstoffe

- Wie kann man den „guten Umweltzustand“ (GES) für Schadstoffe in Sedimenten wissenschaftlich fundiert beschreiben?
 - Indikatoren
 - Schwellenwerte
 - Monitoringkonzepte
- Herausforderungen:
 - Vielzahl an Substanzen
 - Stoffspezifische Umwandlungs-, Anreicherungs-, und Transportprozesse
 - Mischtoxizität

„ Aus den Konzentrationen an Schadstoffen ergibt sich keine Verschmutzungswirkung“

Concentrations of
contaminants

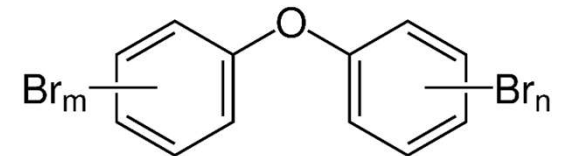
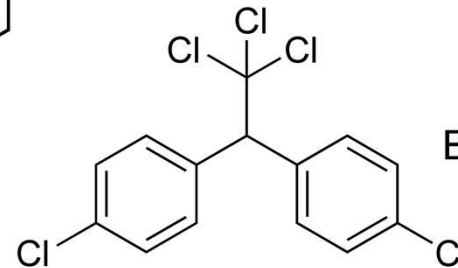
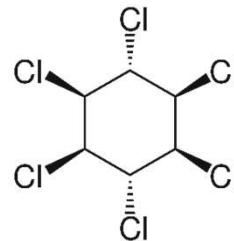
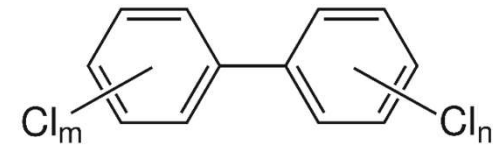
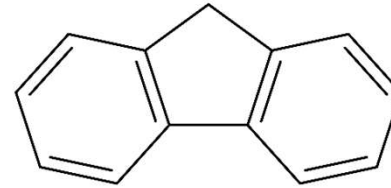
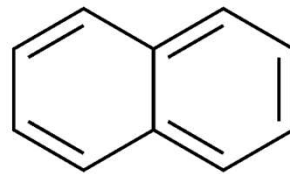
8.



Picture: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/introduction/policy-context/>

- Organische Schadstoffe

- PAKs
- PCBs } CKWs
- OCPs }
- PBDEs



- Feinkornfraktion:

- Anteil der Partikel des Sediments die $< 63 \mu\text{m}$ sind

- Gesamt organischer Kohlenstoff (TOC)

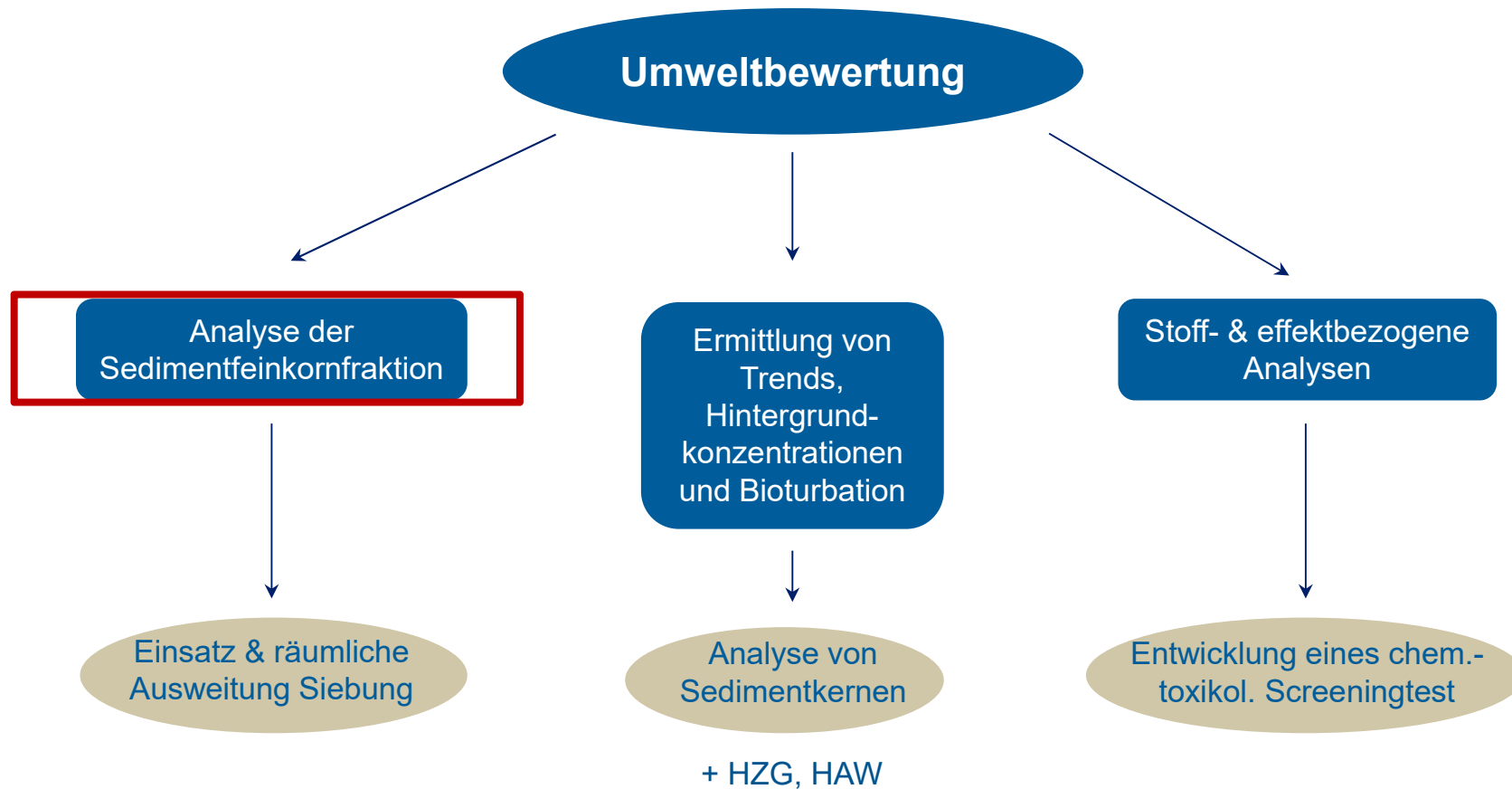
- Summe des gesamten organischen Kohlenstoffs

Ziele im Rahmen des Projektes NOAH-Synthese



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

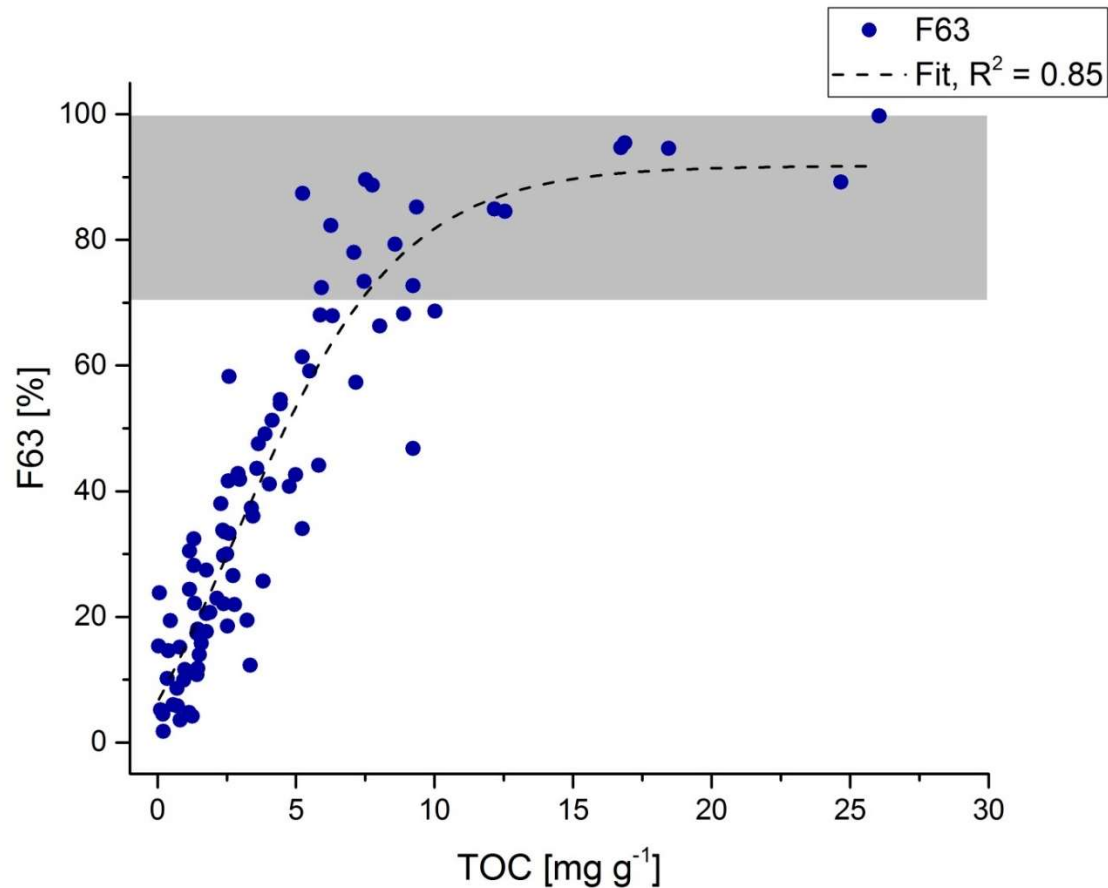
- Einheitliche und geeignete Bewertungstools für Schadstoffe in Sedimenten finden
 - Vergleichbarkeit von Konzentrationen in verschiedenen Sedimenttypen verbessern
 - Ermittlung von Schadstoffquellen und Senken
 - Erarbeitung von Schwellenwerten
-



Analyse der Sedimentfeinkornfraktion: Warum?



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



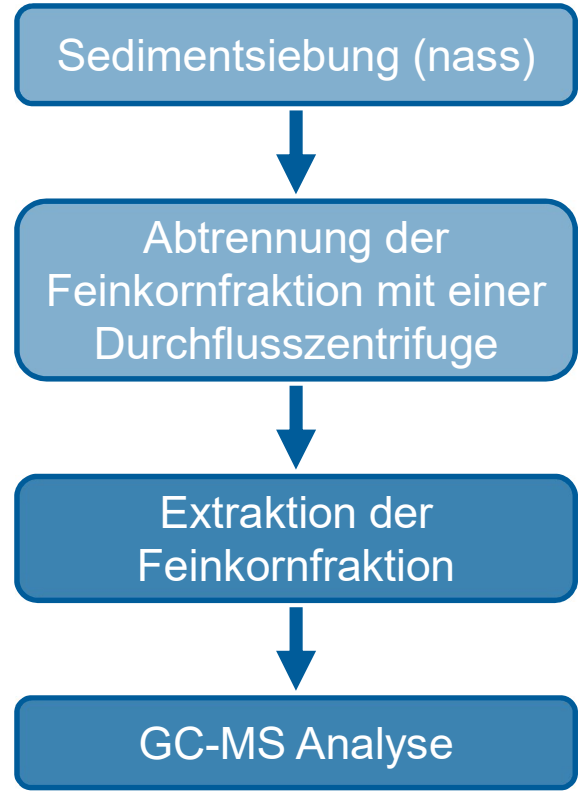
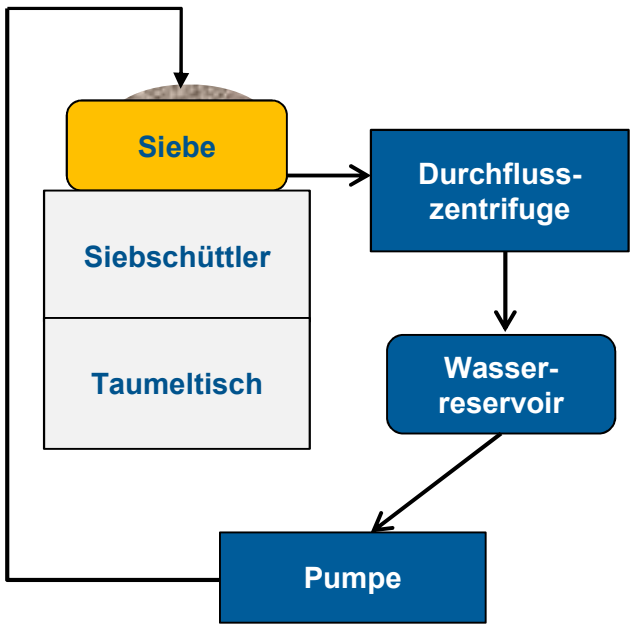
Abhängigkeit
TOC – Fraktion < 63 μm

Normierung auf F63:

- Bessere Abbildung von sandigeren Sedimenten durch niedrigere Nachweisgrenzen?
- Vergleichbarkeit verbessern?
- Abschätzungen für Bioverfügbarkeit möglich?

Analyse der Sedimentfeinkornfraktion: Wie?

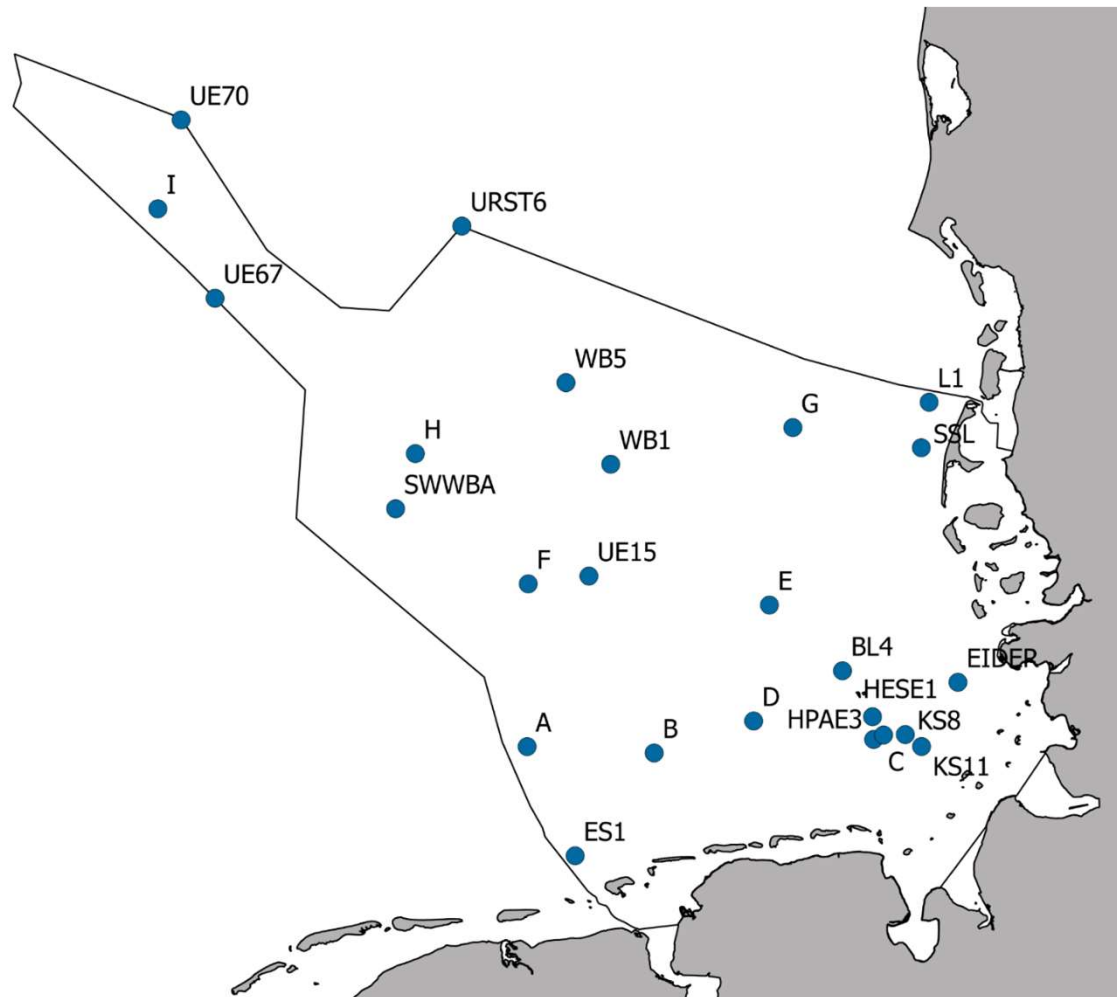
Abtrennung der "schadstoffarmen"
Sandfraktion > 63 µm durch
Nasssiegung



```
graph TD; A[Sedimentsiegung (nass)] --> B[Abtrennung der Feinkornfraktion mit einer Durchflusszentrifuge]; B --> C[Extraktion der Feinkornfraktion]; C --> D[GC-MS Analyse];
```



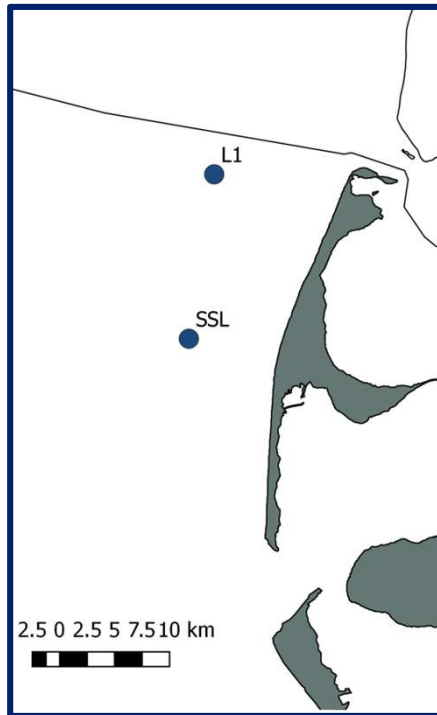
Analyse der Sedimentfeinkornfraktion: Wo?



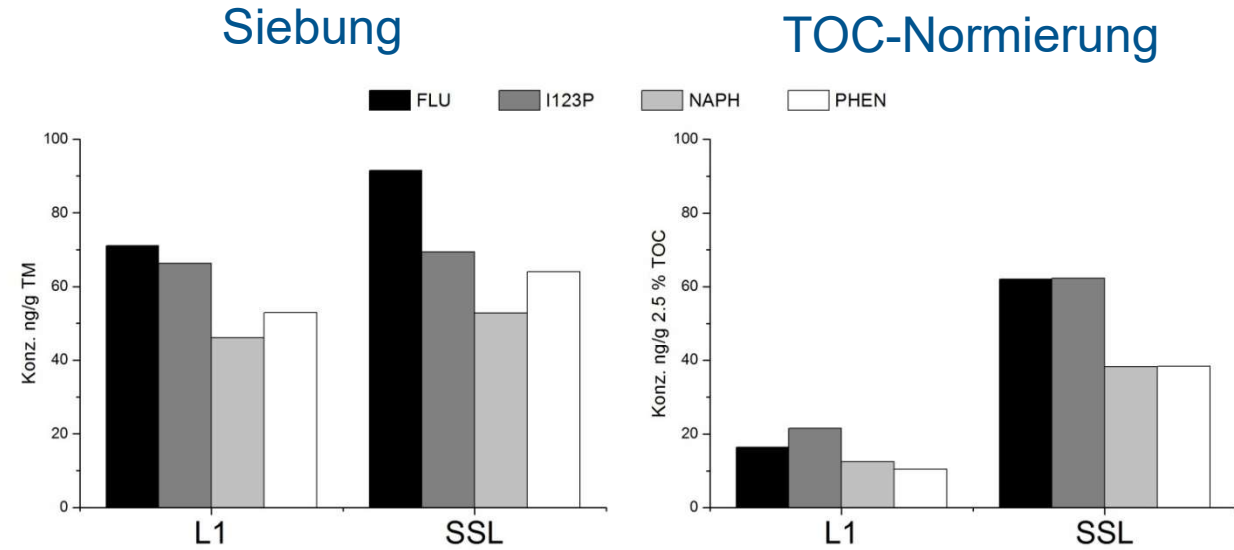
Analyse der Sedimentfeinkornfraktion: Ergebnisse



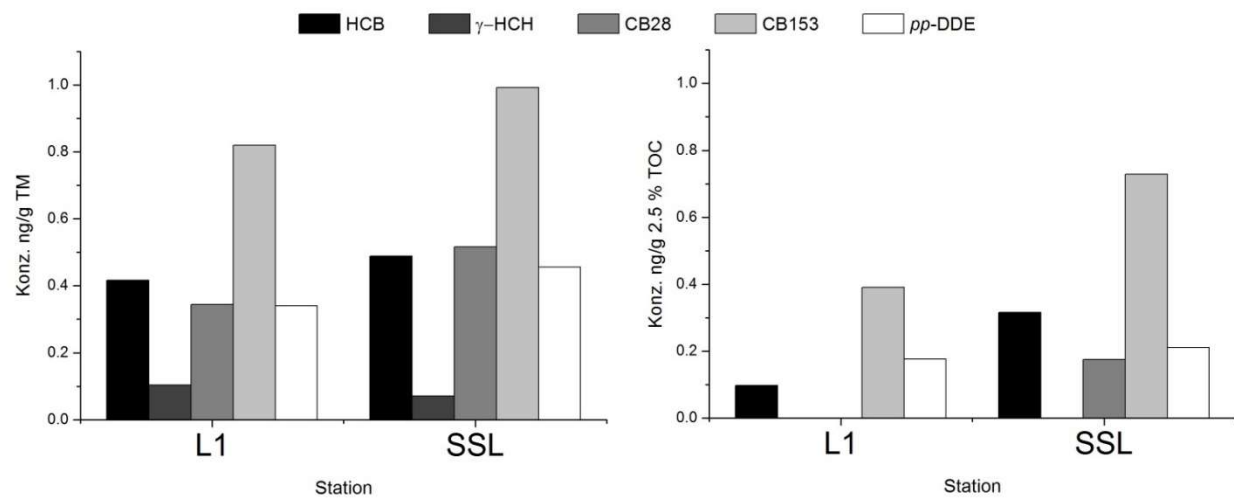
BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



PAK



CKW



	TOC [%]	< 63 μm [%]
L1	0.14	12
SSL	0.50	43

Analyse der Sedimentfeinkornfraktion: Ergebnisse

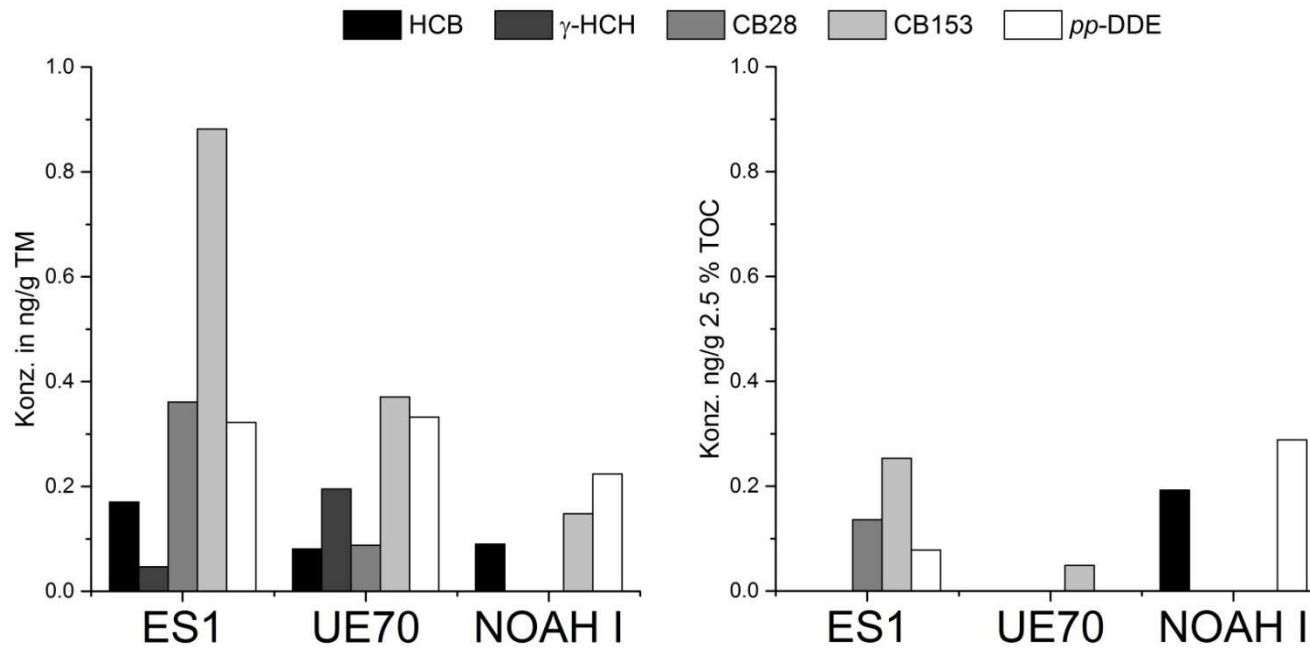


BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

CKW

Siebung

TOC-Normierung

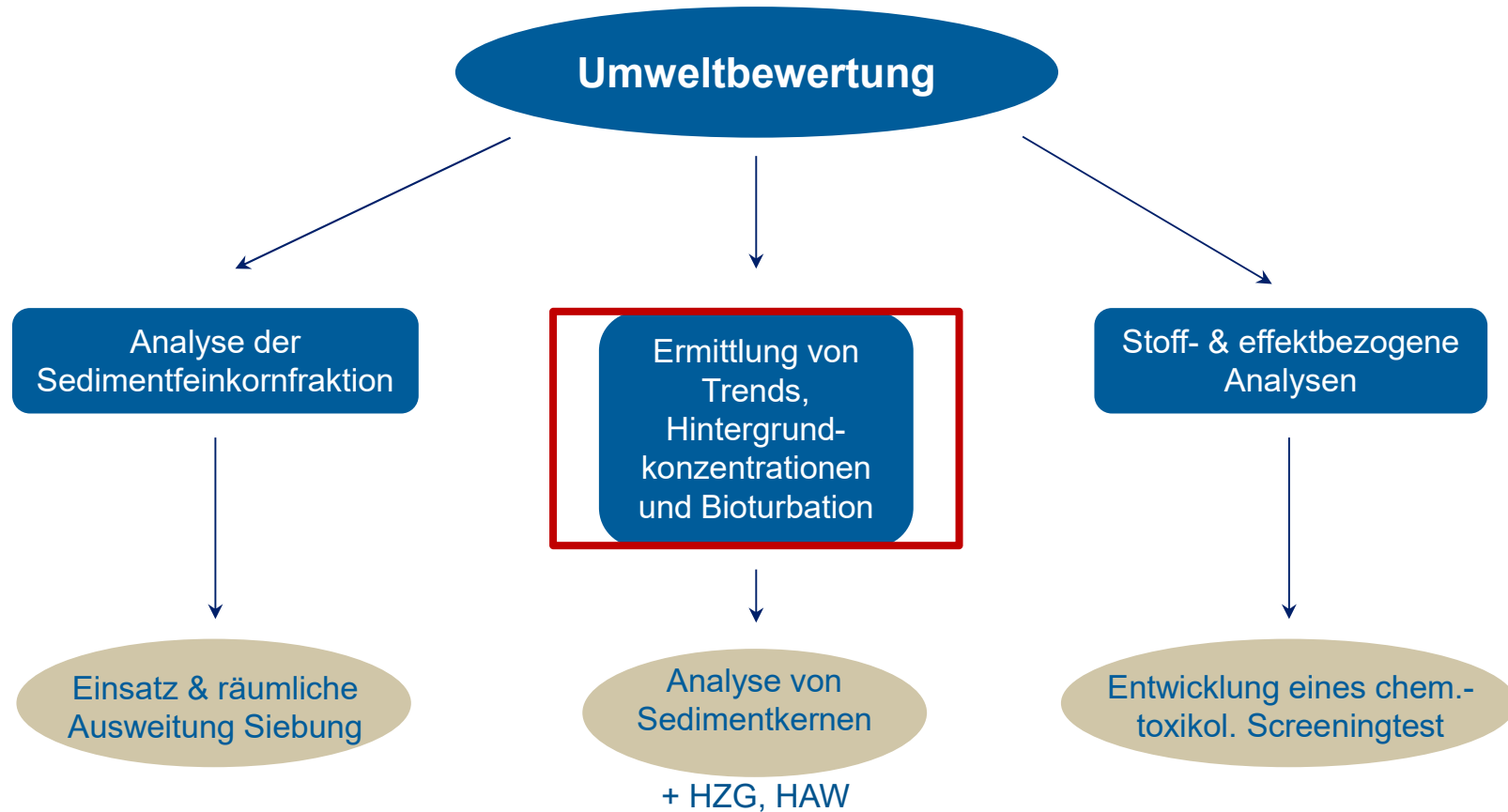


Analyse der Sedimentfeinkornfraktion: Fazit



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

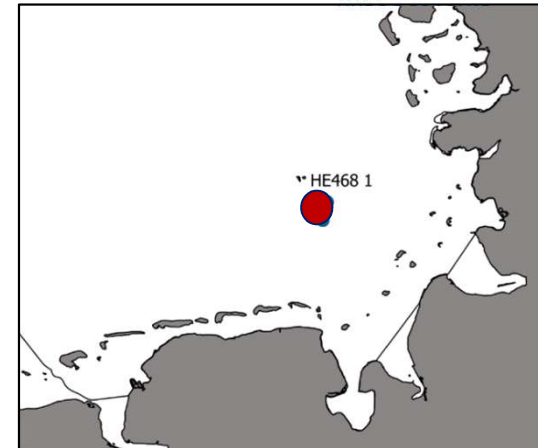
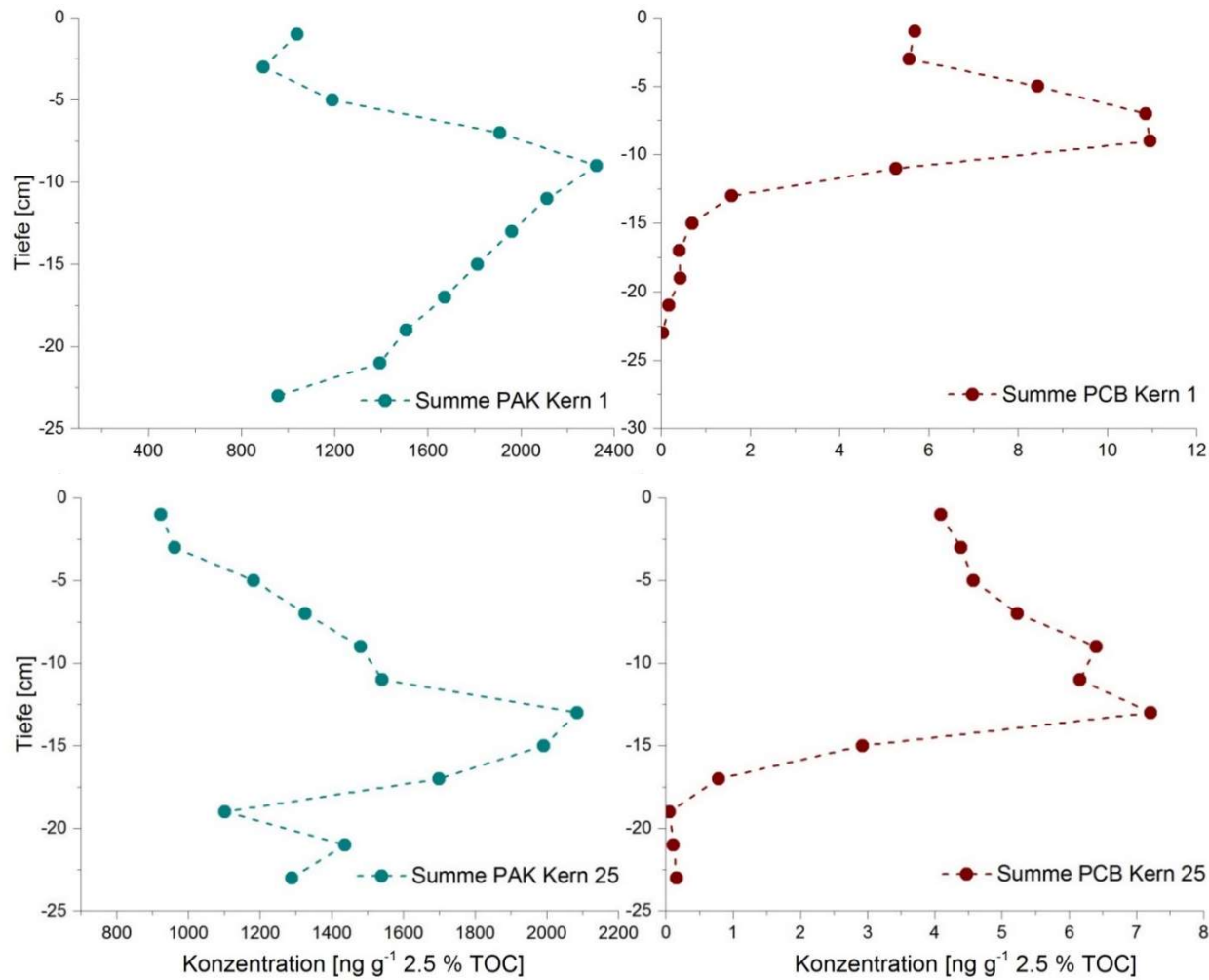
- + Aussagen über niedrig konzentrierte Schadstoffe möglich
- + Verbesserte Vergleichbarkeit innerhalb eines Gebietes unabhängig vom Sedimenttyp
- Zeitaufwendiger
- Kontaminationsrisiko erhöht



Sedimentkerne – Nord- und Ostsee



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



T. Ranftl 2017 (BSc. Arbeit)

F.S. Kröger 2017 (BSc. Arbeit)

Sedimentkerne – Probenahme Skagerrak CE17013



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Organische
Schadstoffe
klassisch
(BSH)

Organische
Schadstoffe
neu
(HZG)



Foto: A. Logemann

Porenwasser
(HAW)

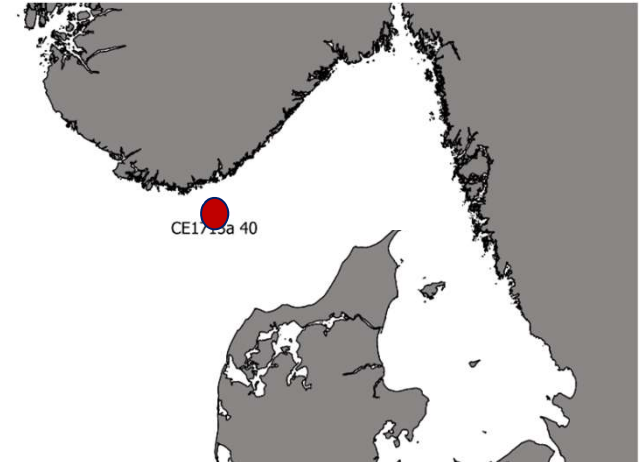
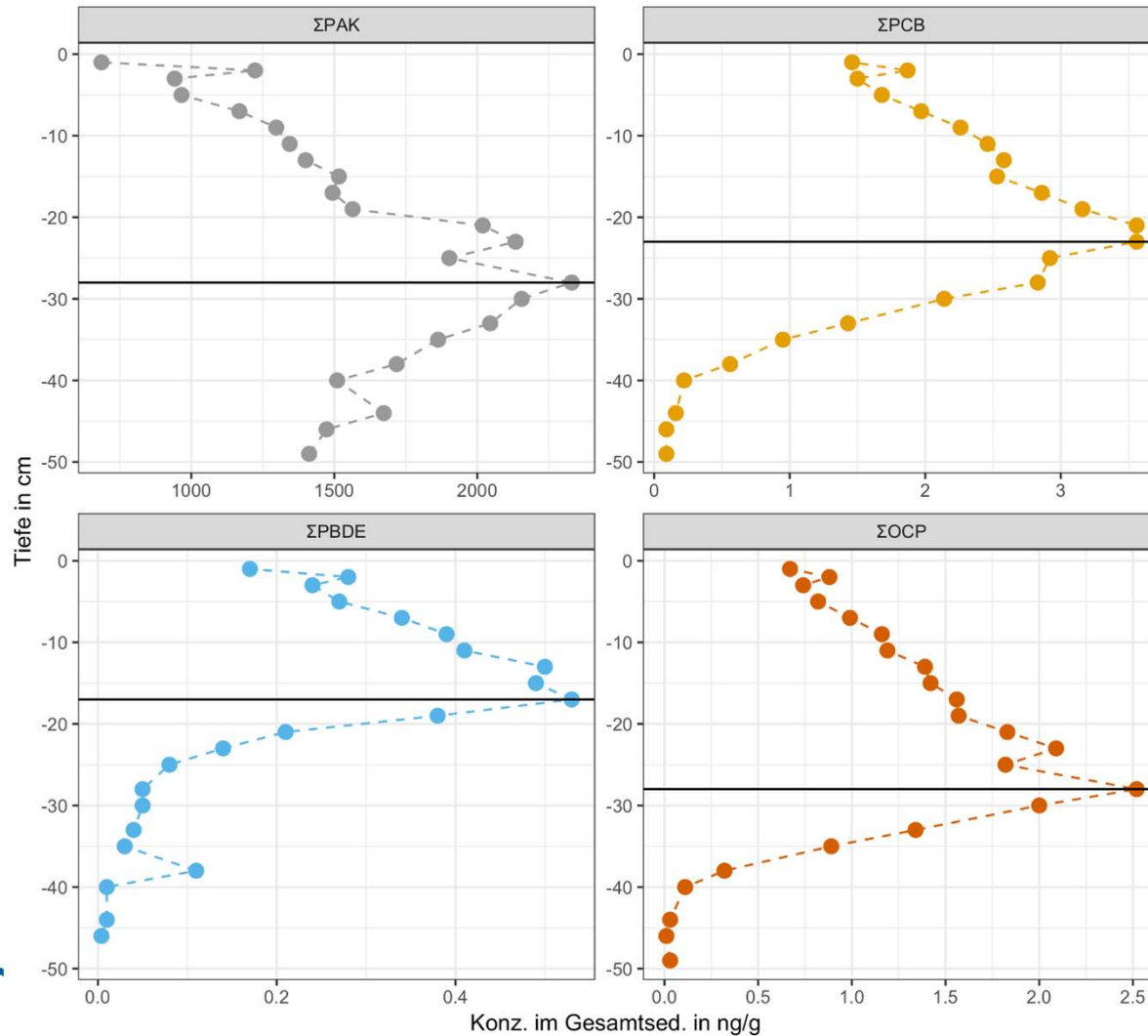
Schwermetalle
(HZG)

Datierung
(HZG)

Sedimentkerne – Skagerrak, erste Ergebnisse



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

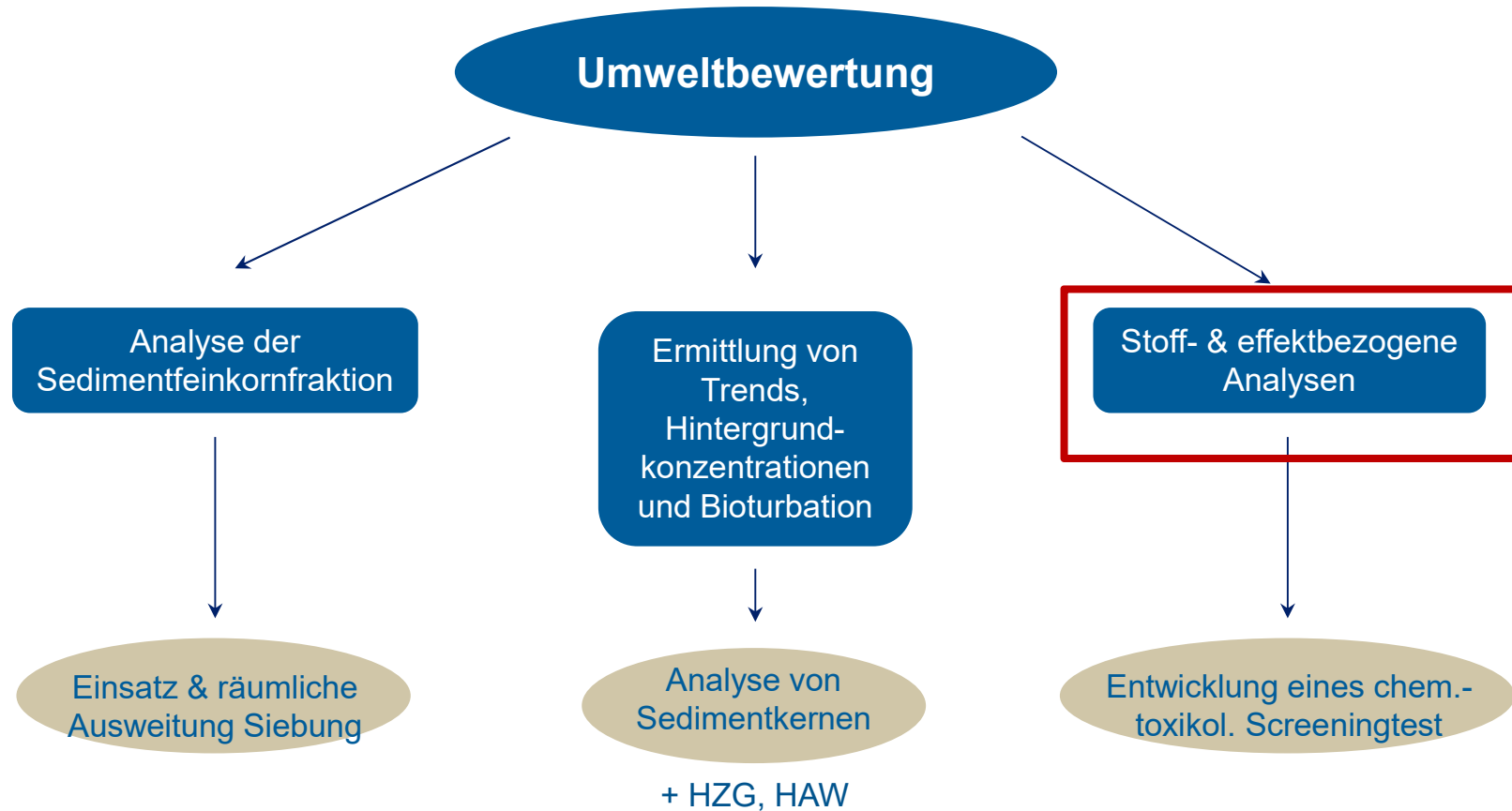


Sedimentkerne: Fazit

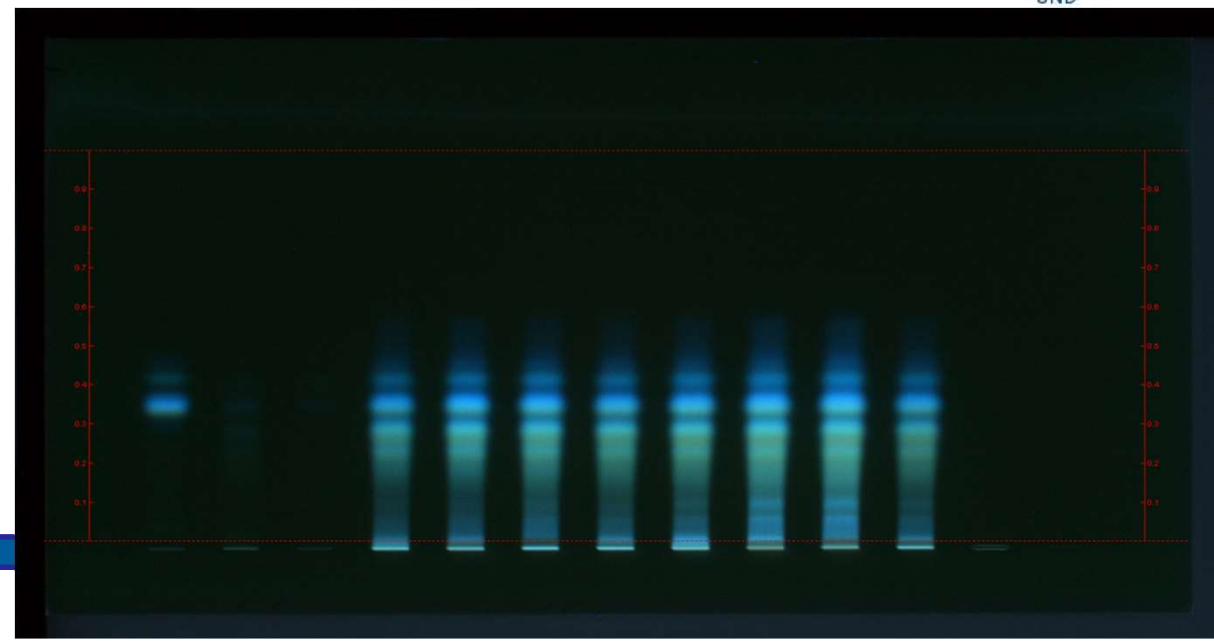
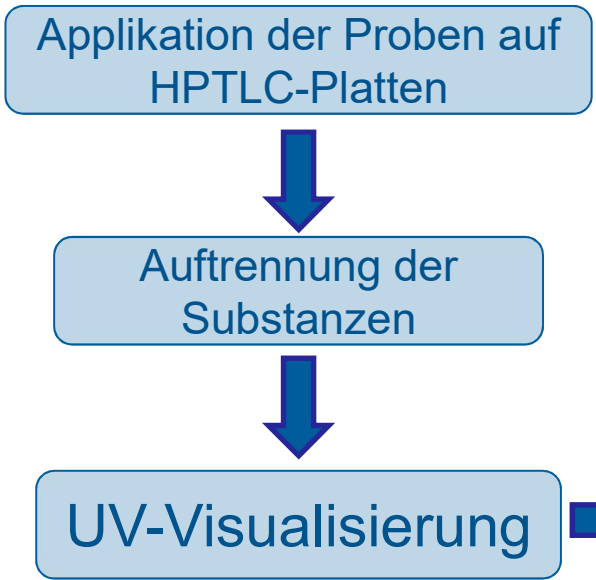


BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

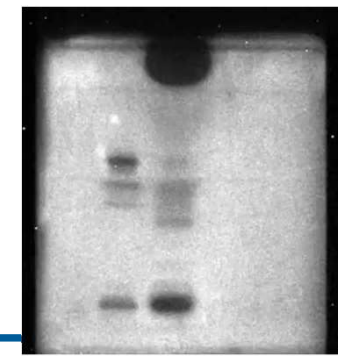
- zeitliche Trends sehr gut abbildbar
- Hintergrundkonzentrationen bestimmbar
- Konzentrationen der klassischen Schadstoffe rückläufig
- Verbote und Regulierungen zeigen Wirkung



Leuchtbakterientest: Wie?



→ Analyse von 15 Proben in etwa 3 h
→ Kosten pro Probe < 1 €



Leuchtbakterientest: Ergebnisse



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Exposure detection

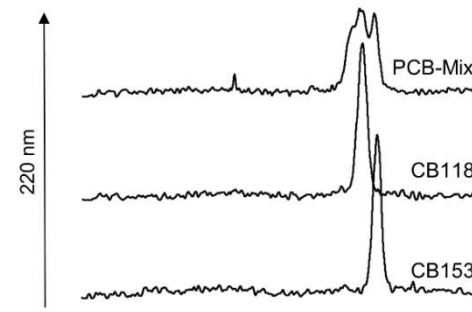
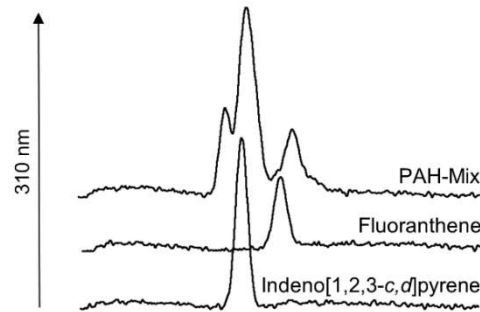
Photo documentation
(fluorescence,
fluorescence quenching)

UV absorption
chromatogram

PAHs



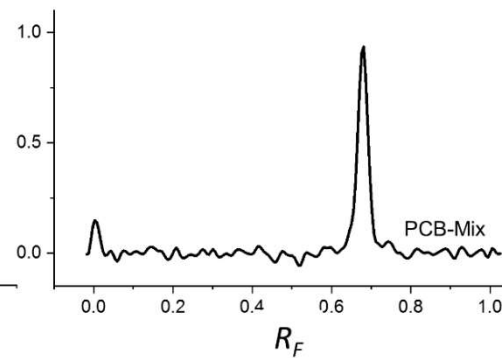
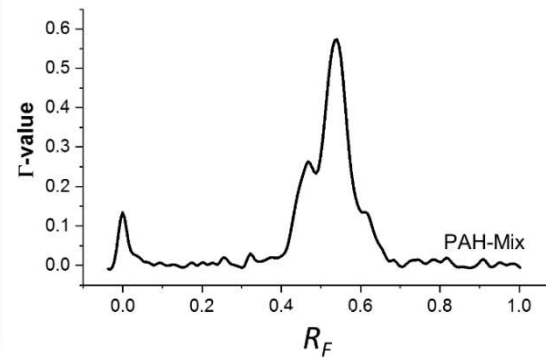
PCBs



Effect detection

Photo documentation
(bioluminescence)

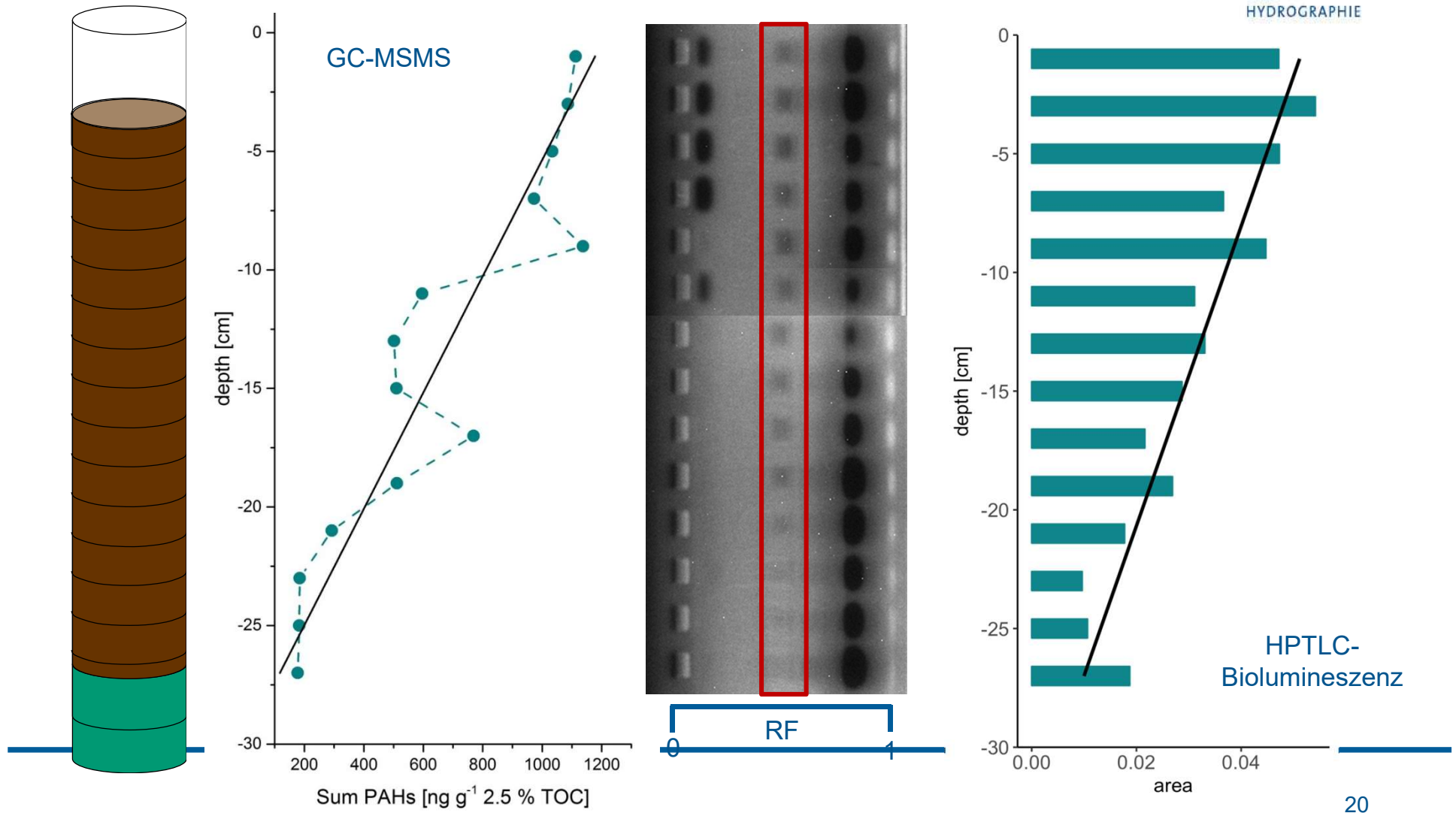
Inhibition
 Γ -value
chromatogram



Leuchtbakterientest: Ergebnisse



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



Leuchtbakterientest: Fazit



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

- Gute Übereinstimmung der Konzentrationen und Hemmung für PAKs nachgewiesen
- Das schnelle und kostengünstige Verfahren ist für Monitoringzwecke anwendbar
- Standardisierung des Verfahrens ausstehend

Zusammenfassung – Ausblick MSRL/Bewertung



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

- Aufnahme der **Sedimentfeinkornfraktion** in Monitoringprogramme als nationale Methodik wird empfohlen
- **Bewertung zeitlicher Trends** (Verschlechterungsverbot) mit der Analyse von Sedimentkernen
- **Weiterer Forschungsbedarf nötig** um die Aufnahme des toxikologischen Screeningtests mit Leuchtbakterien als Indikator zu empfehlen



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Vielen Dank