



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Untersuchung von Sedimentkernen: Zeitliche Entwicklung alter und neuer Schadstoffe

Dr. Norbert Theobald

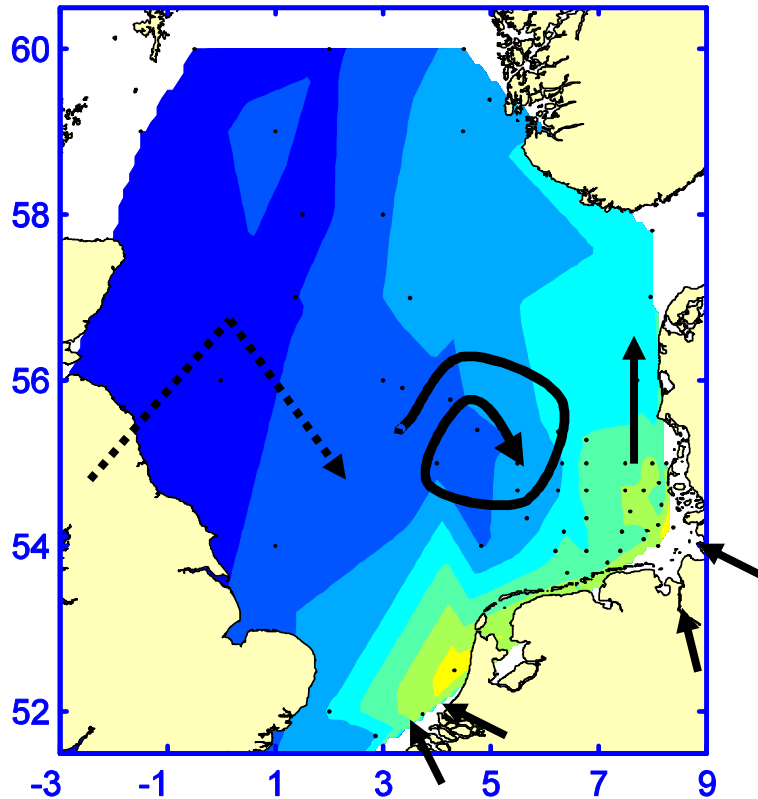
Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie



Monitoring Ziele



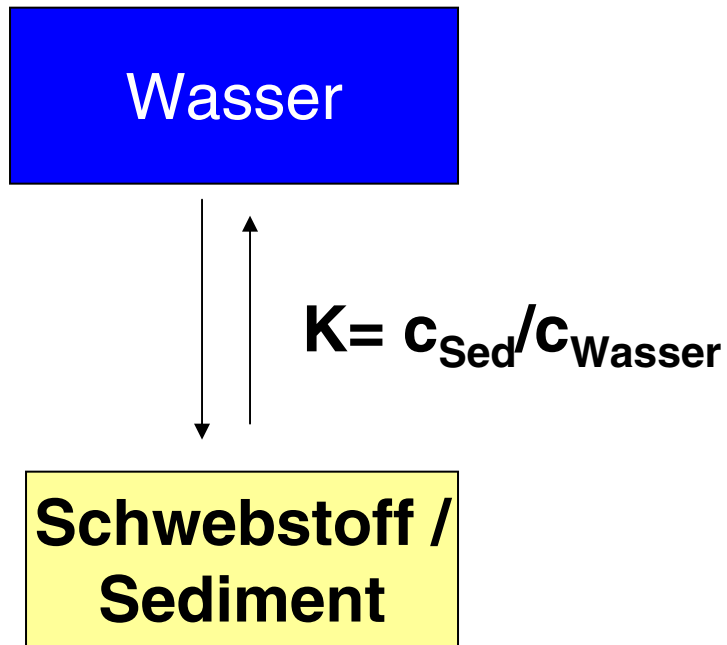
BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



Einträge
Verteilung
Verbleib
Zeitliche Trends
Bewertung

Monitoring Programme

- Bund-Länder-Messprogramm (**BLMP**), Radioaktivitätsmessnetz
- Coordinated Environmental Monitoring Programme (**CEMP**) von OSPAR
- Co-operative Monitoring in the Baltic Marine Environment (**COMBINE**) von HELCOM



Verteilungsprozess abhängig von:

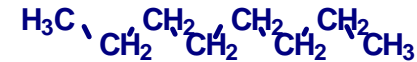
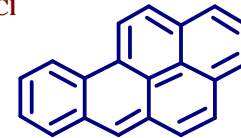
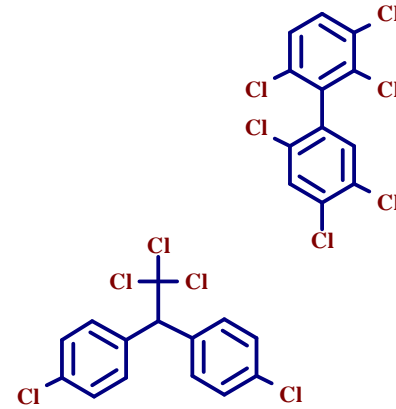
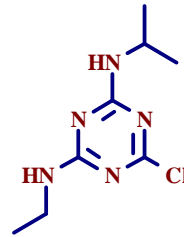
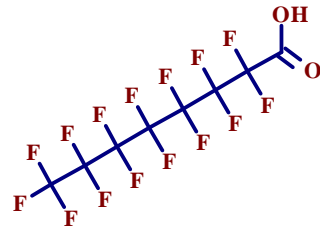
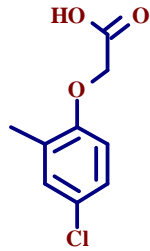
- physikalisch-chemischen Eigenschaften der Stoffe
- physikalisch-chemischen Eigenschaften des Sediments
- physikalisch-chemischen Eigenschaften des Wassers
- Temperatur u.a.

Wesentlichste phys.-chem. Eigenschaft für Verteilungsprozesse: **Polarität**

Die Polarität einer Verbindung wird durch die chemische Struktur bestimmt :

polar (hydrophil)

unpolar (lipophil)



Ethanol

MCPA

PFOA

Atrazin

DDT

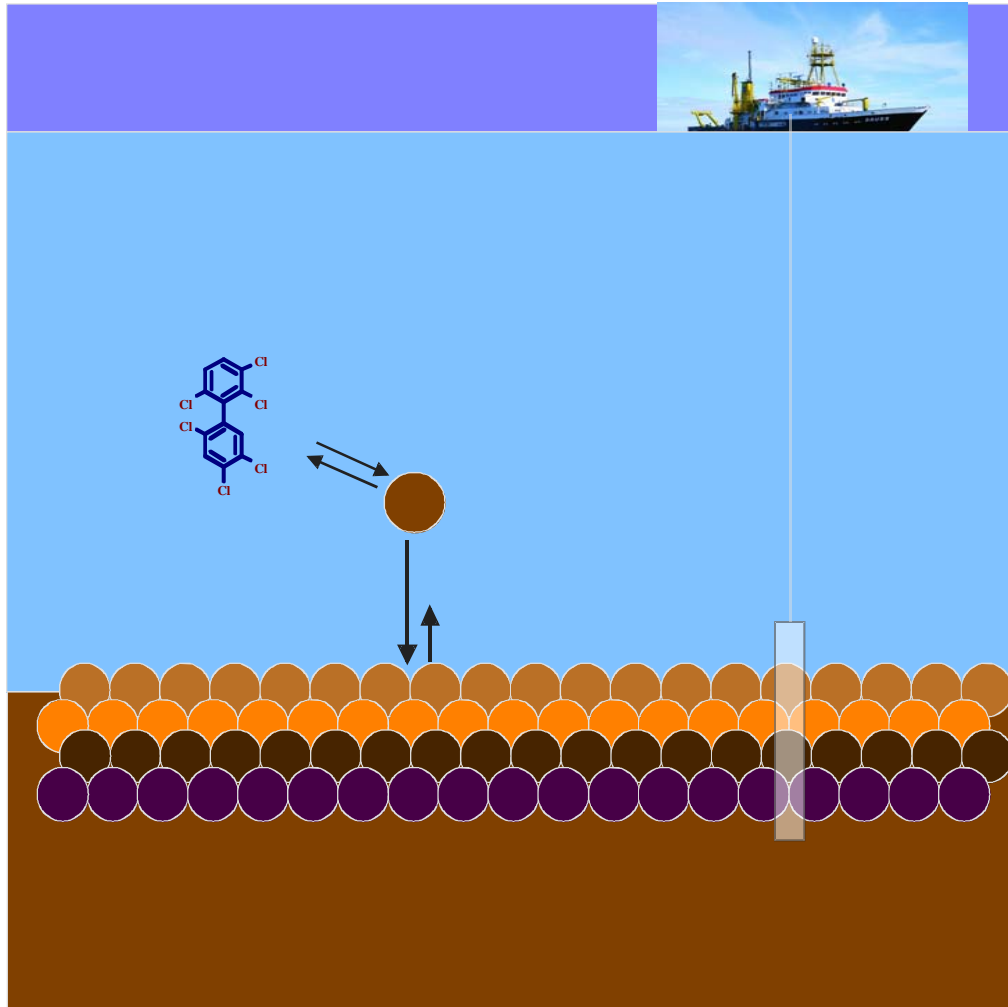
PCB

BaP

Alkane

Wasser

Sediment



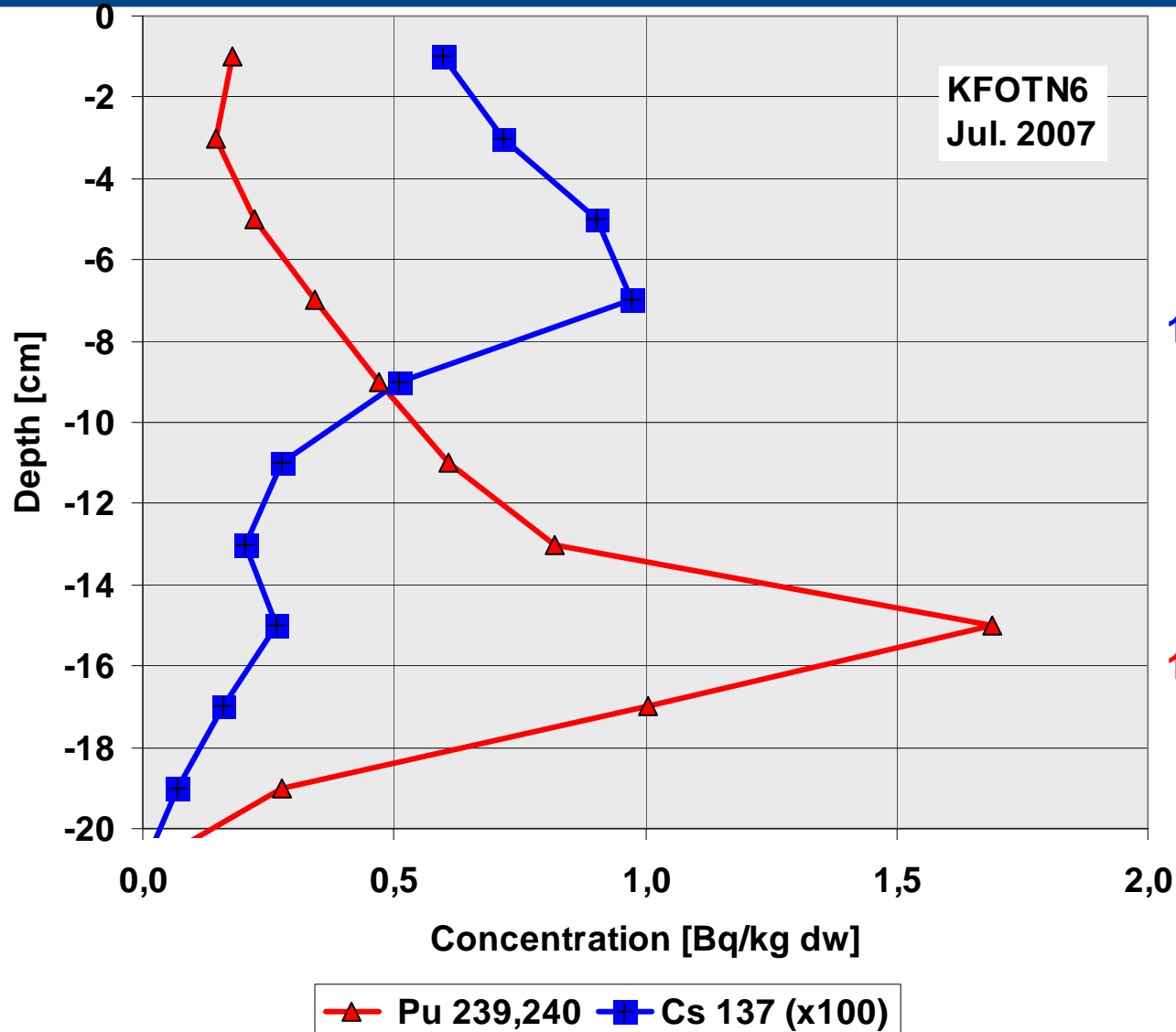
Notwendige Randbedingungen

- Stoffe müssen sich an Schwebstoffen /Sedimenten anreichern
- Sedimentationsgebiet
- wenig Störungen (Stürme, Bodenfischerei, Bioturbation)

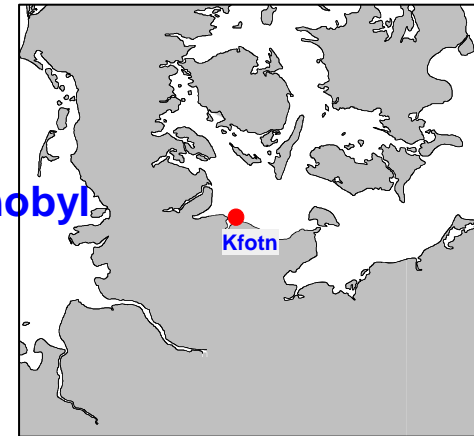


N.Theobald: Zeitliche Trends

Radioaktive Isotope in der Ostsee



1986 Tschernobyl

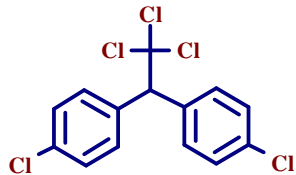


1962 Kernwaffentests

“Klassische” Schadstoffe - Chlorierte Kohlenwasserstoffe (dirty dozen)



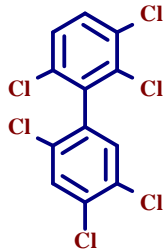
BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



DDT (DDE, DDD)

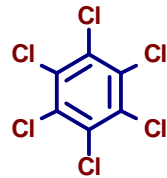
Insektizid

Beschränkungen ab
1972



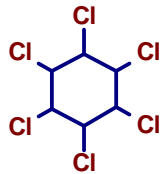
PCB (5 - 7 Leitverb.)

Regelungen ab 1985



HCB *Fungizid*

Verbote ab 1981



HCH *Insektizid*

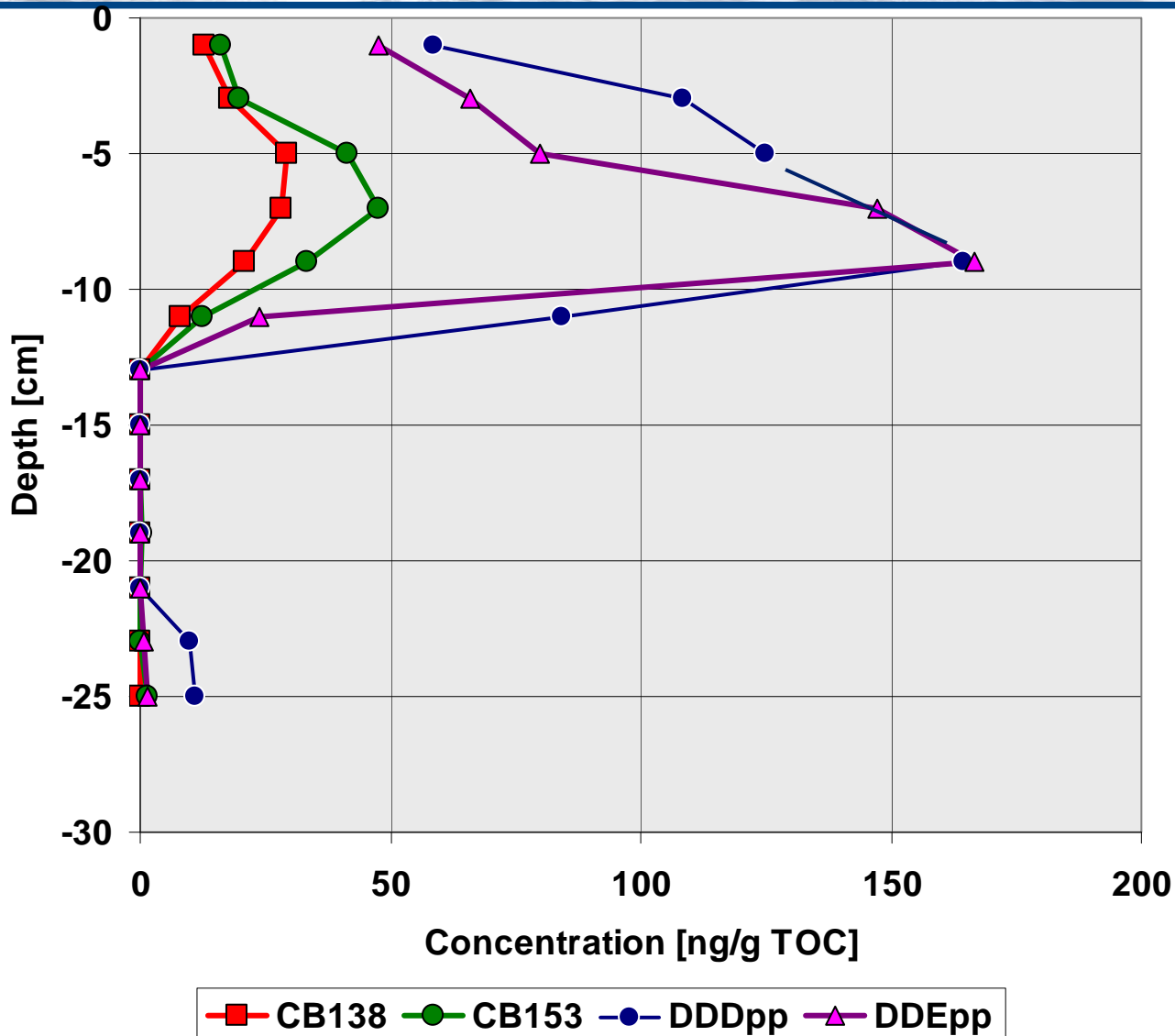
Verbote für a-HCH ab
1975, für g-HCH seit
1998

CKW im Gotland Becken, 1998

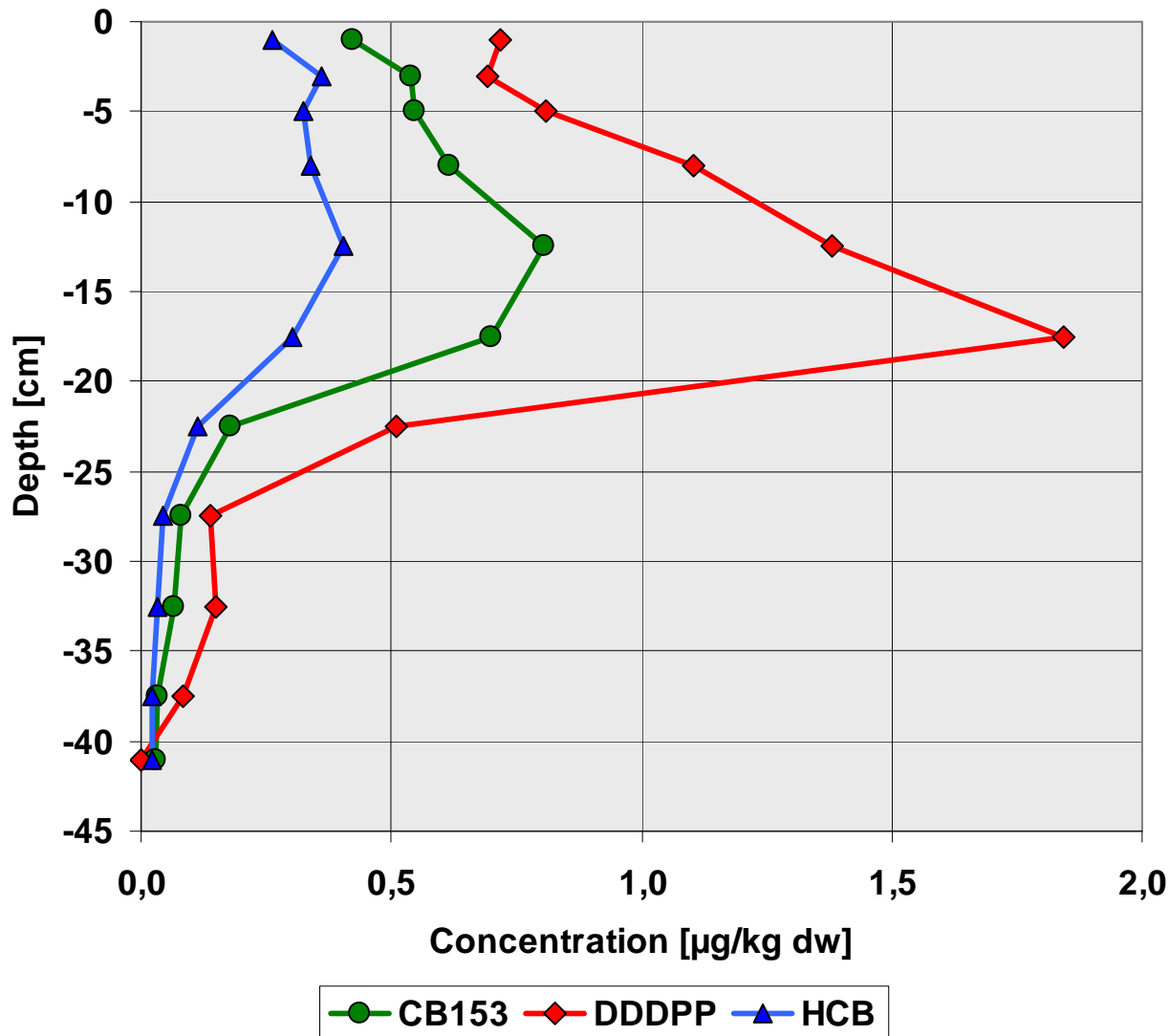


BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

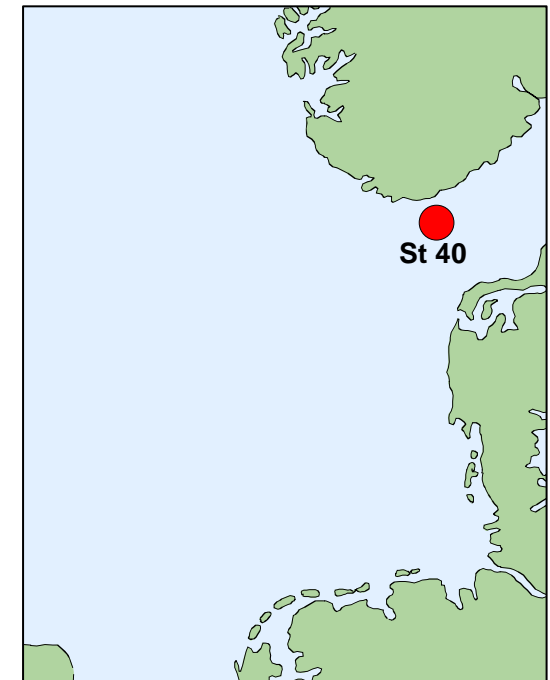
St. J1,
Aug. 1998



CKW im Skagerrak, 2009



St. 40,
water depth: 700 m)
Aug. 2009

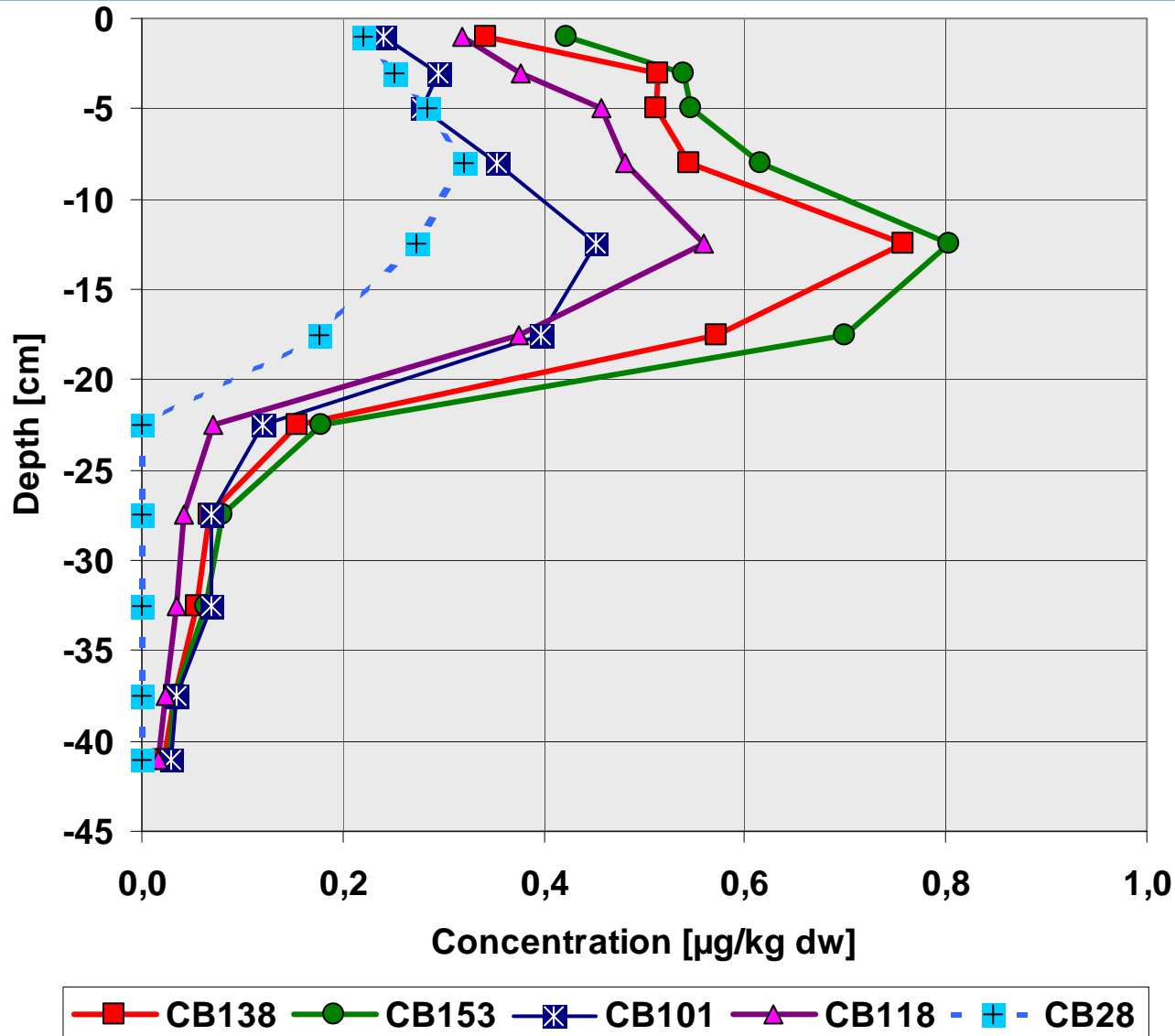


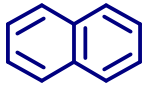
PCB im Skagerrak



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

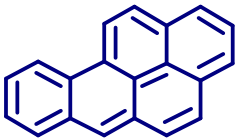
St. 40, PE311A
Aug. 2009



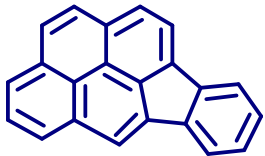


16 Leitverbindungen mit 2 bis 6 Ringen

**Quellen: unvollständige Verbrennung fossiler
Brennstoffe (Gas, Öl, Kohle, Holz) aus**



Verkehr, Haushalten, Industrie, Waldbränden



keine spez. Verbote

Regelungen zur Abgasreinigung und BAT (best
available technology)

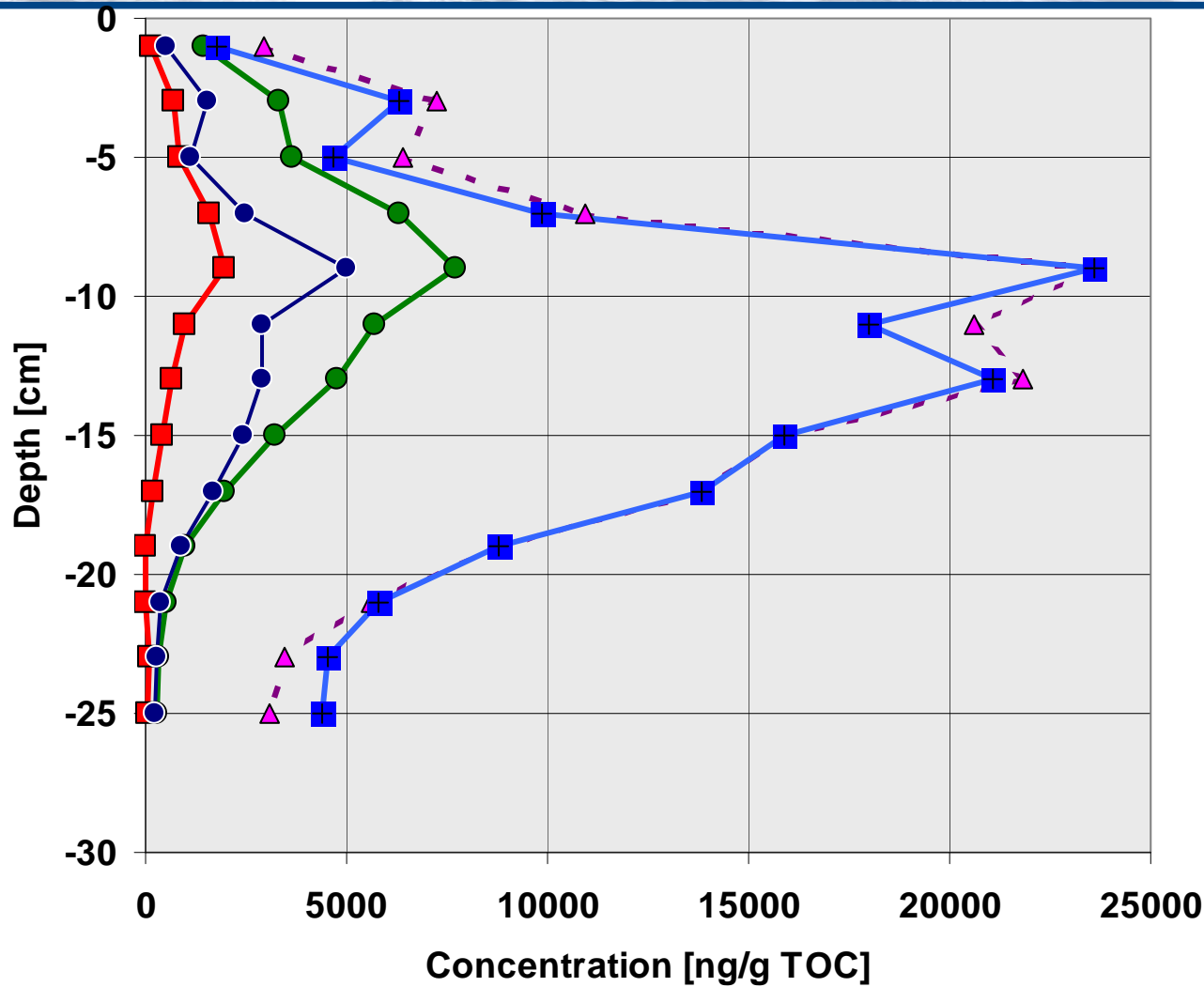
**Problem: viele verschiedene Quellen, diffuse
Einträge**

PAH im Gotland Becken, Aug. 1998



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

St. J1,
Aug. 1998

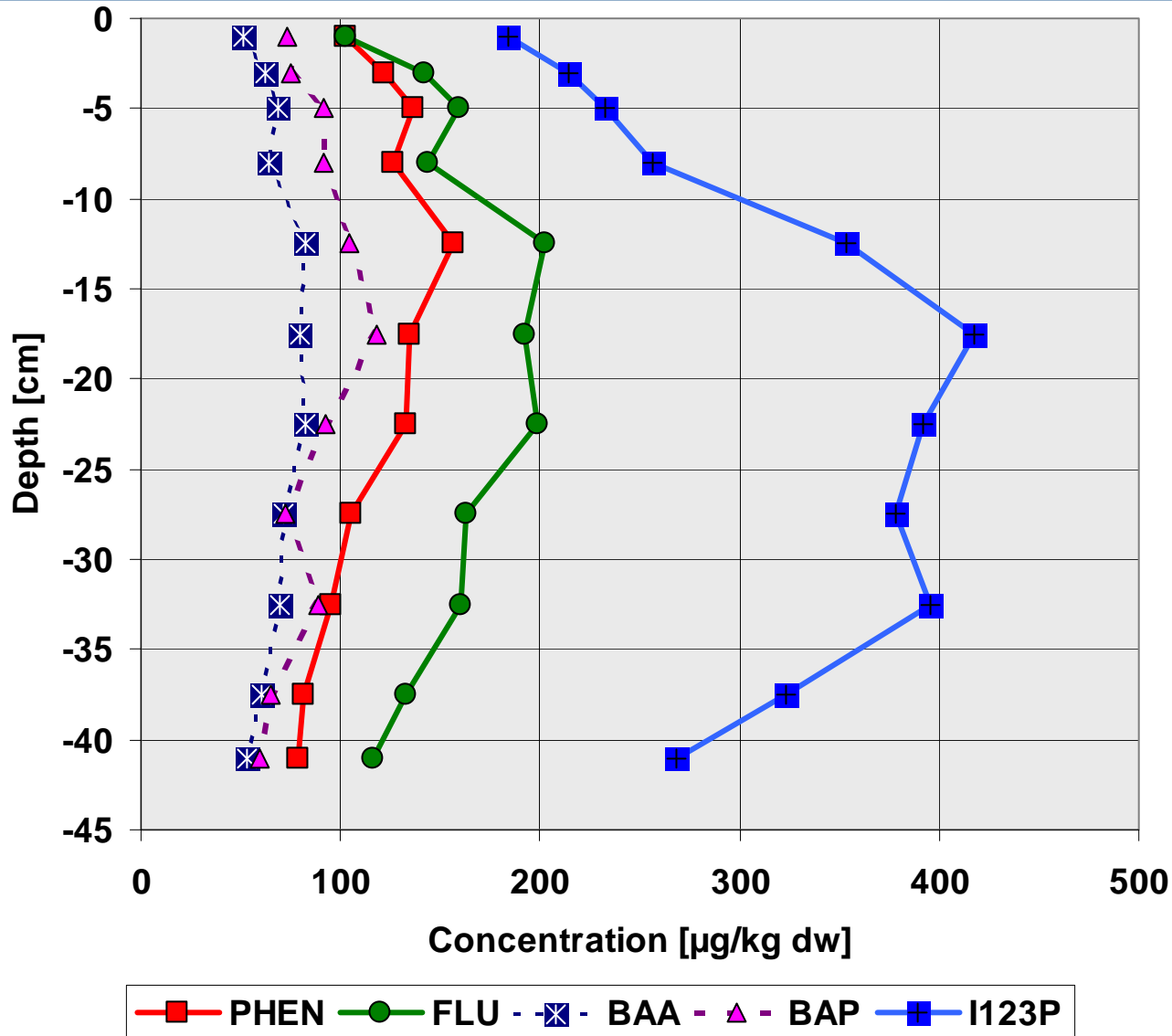


PAH im Skagerrak, Aug. 2009



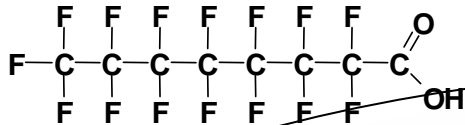
BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

St. 40, PE311A
Aug. 2009



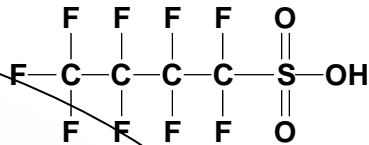
Neue Stoffe -

Beispiel: Perfluorierte Chemikalien (PFC)

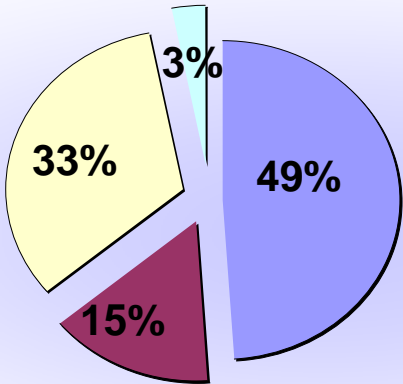


PFOA Perfluorooctansäure

PFBS Perfluorbutansulfonsäure



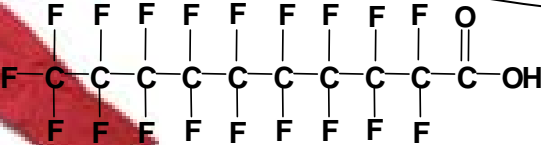
Fire fighting foams



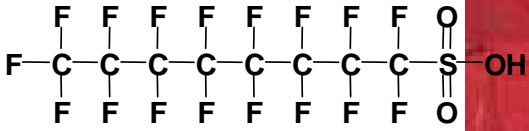
Paper- and packaging products

Textile-, leather- and carpet-surface treatment

Industrial tensides, admixtures and surface treatment



PFDeA Perfluordecansäure



PFOS Perfluorooctansulfonsäure

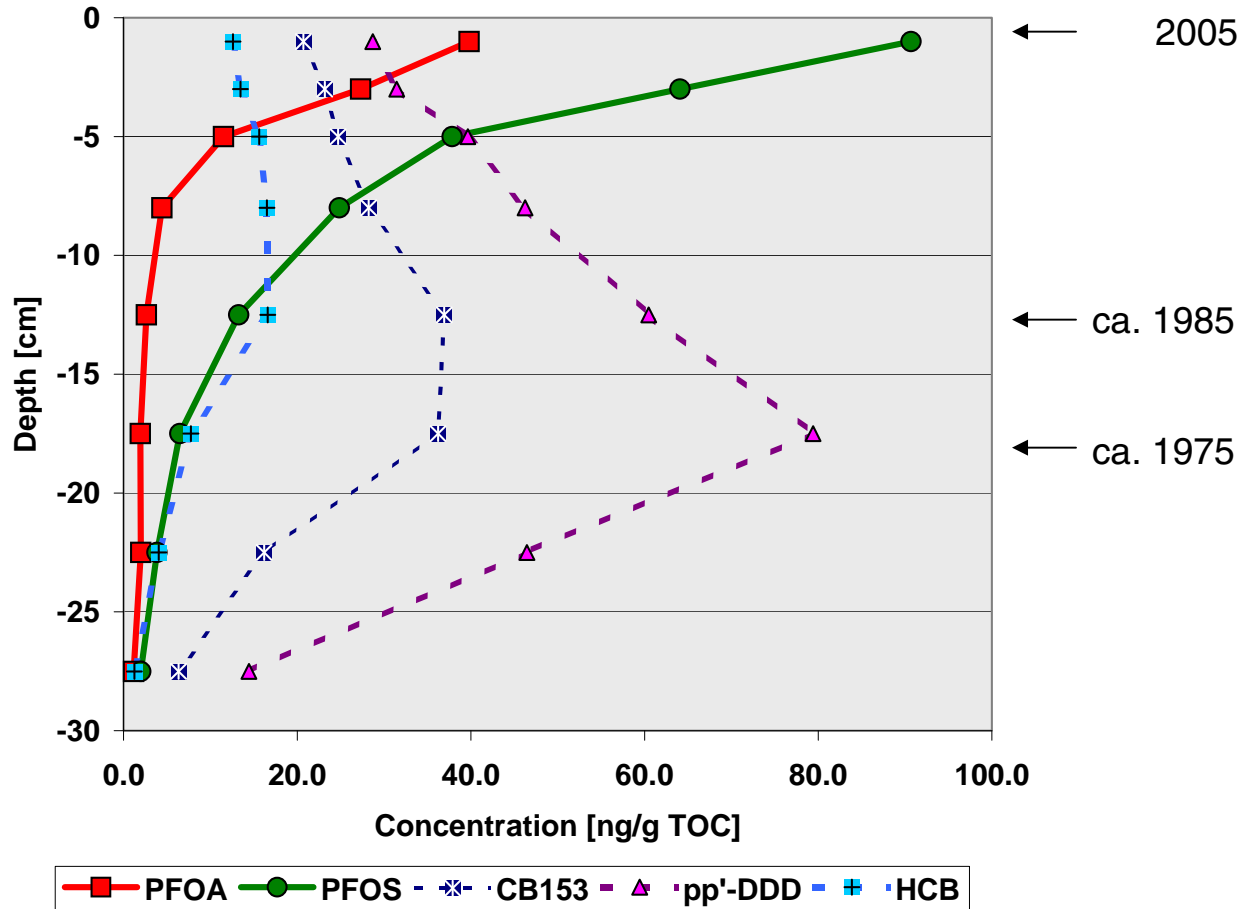
PFC im Skagerrak, Aug. 2005



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE



Sediment core from the Skagerrak
(57°48'N, 8°00'E;
Aug. 2005,
water depth: 700 m)

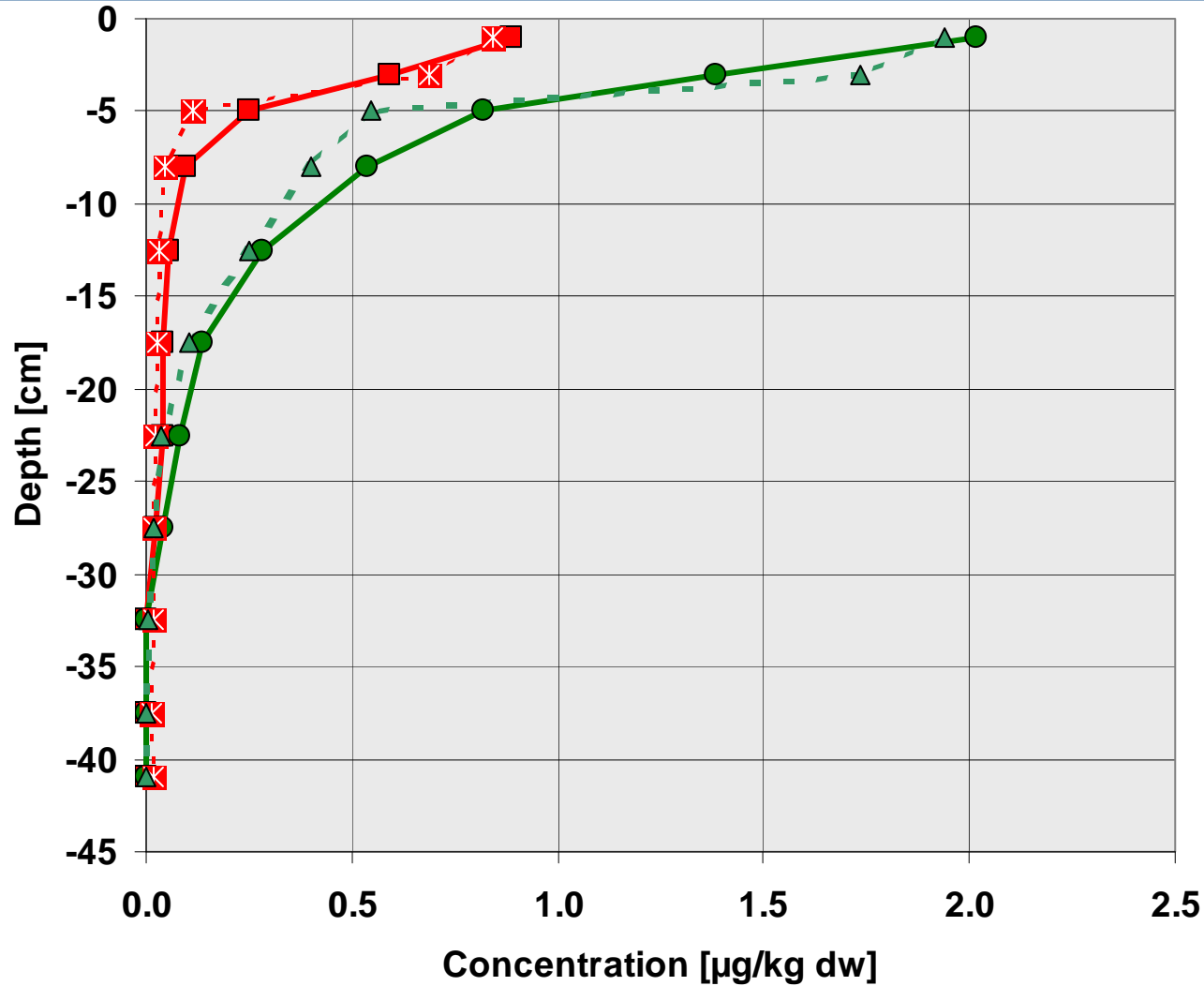


PFC, Skagerrak



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

St. 40, PE311A
Aug. 2005
Aug. 2009

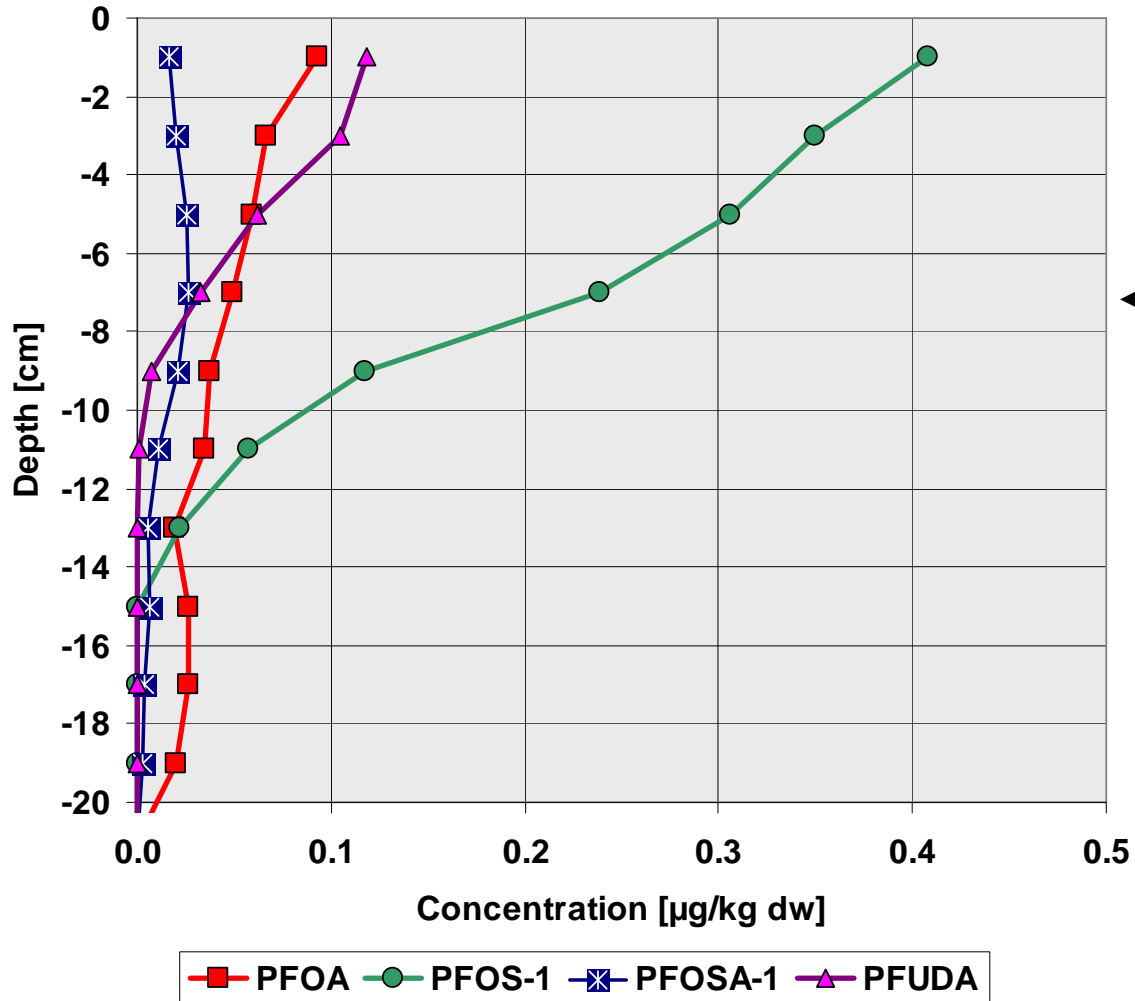


■ PFOA (2005) ● PFOS (2005) - - ✕ - PFOA (2009) - - ▲ - PFOS-1 (2009)

PFC in der Kieler Bucht

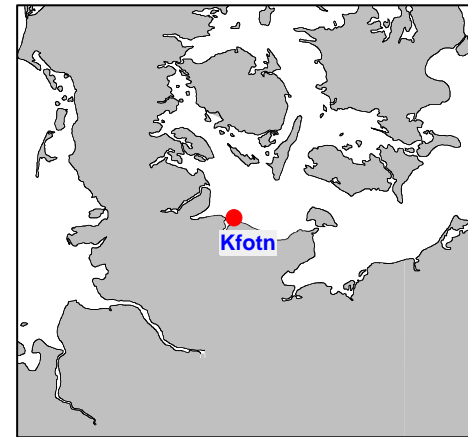


BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

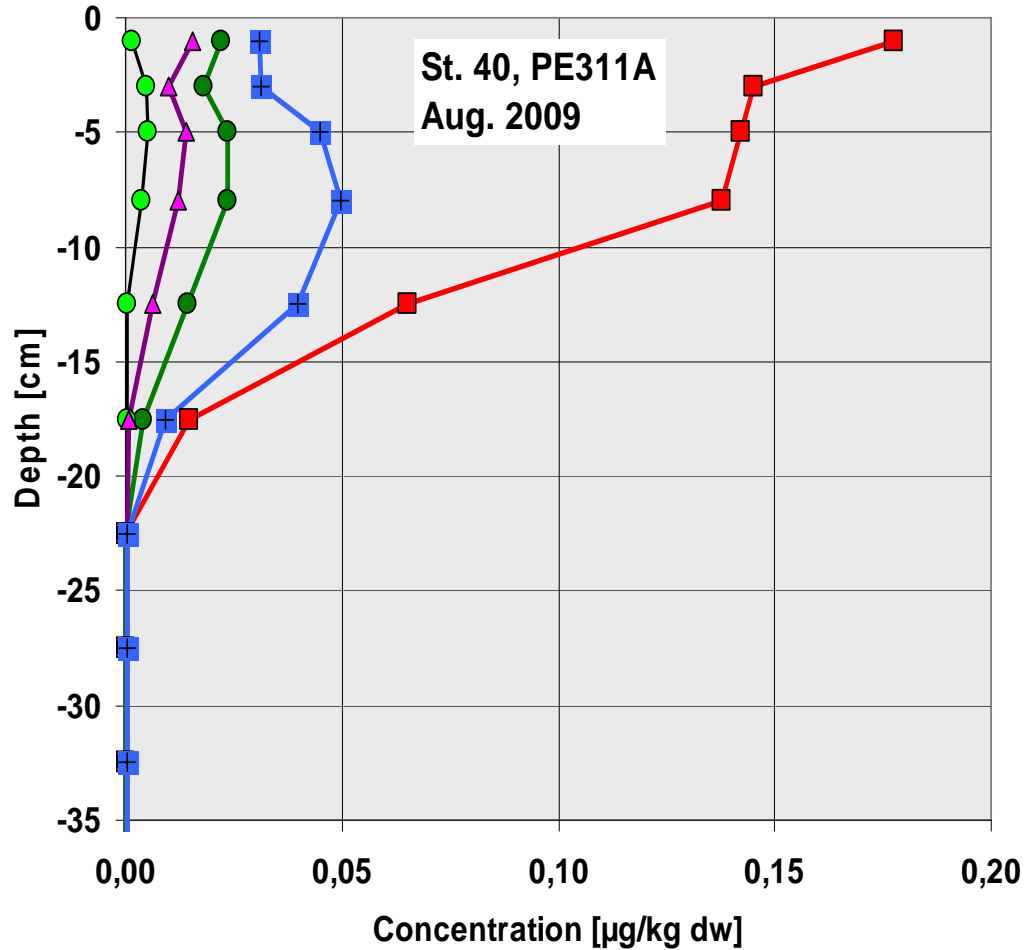


KFOTN6
Jul. 2007

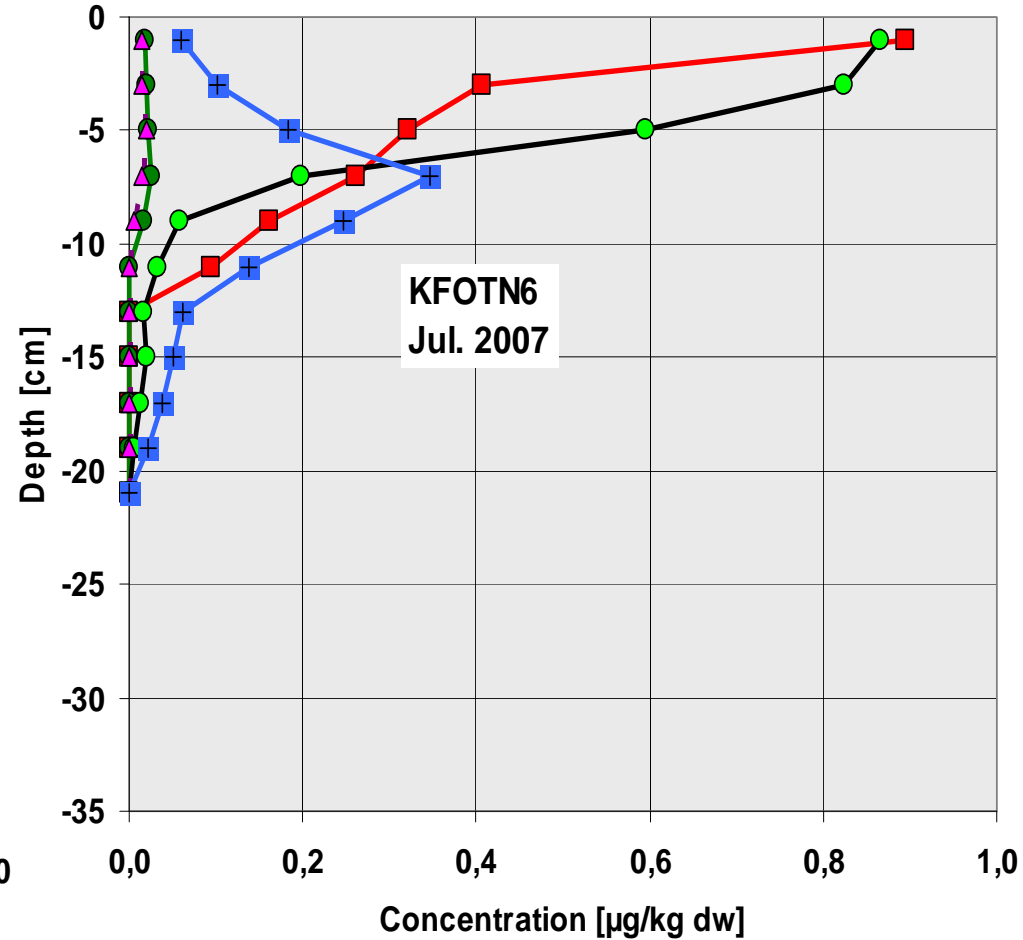
← 1986



Skagerrak



Kieler Bucht



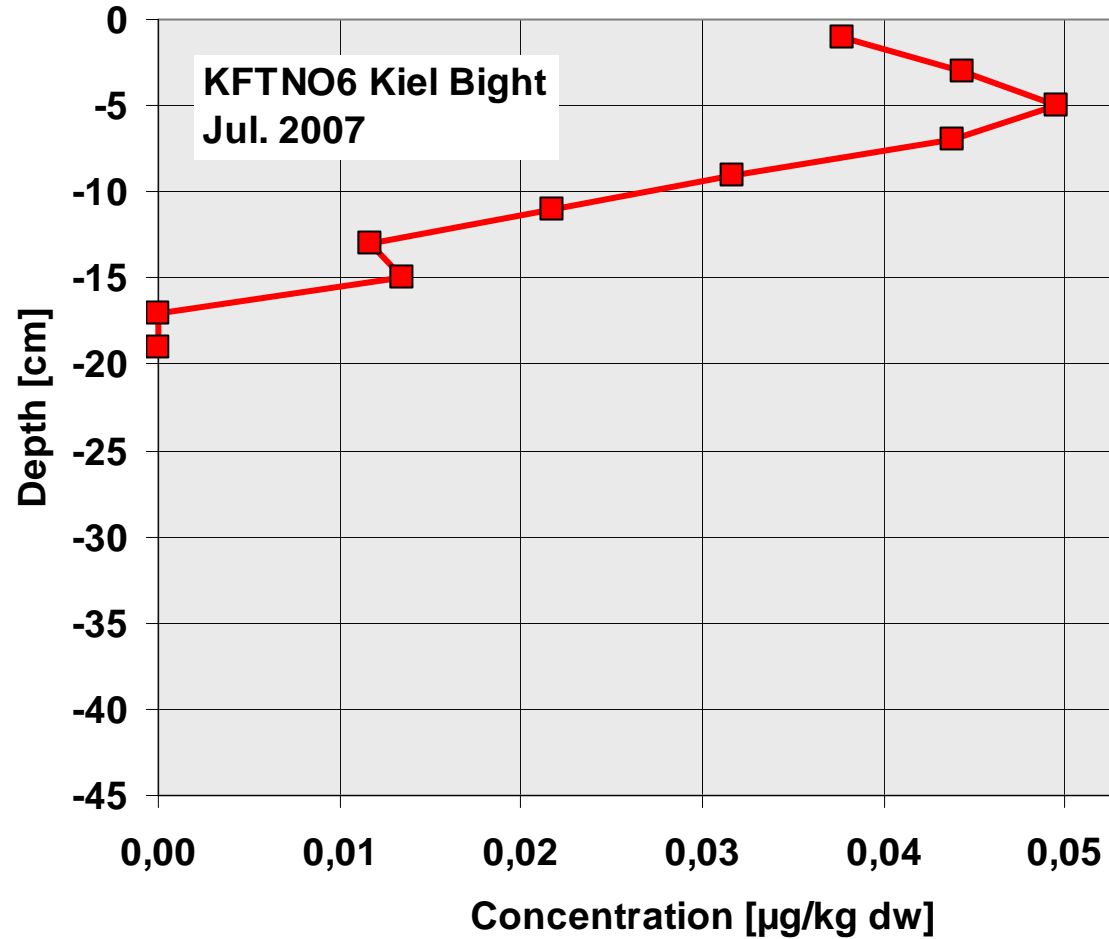
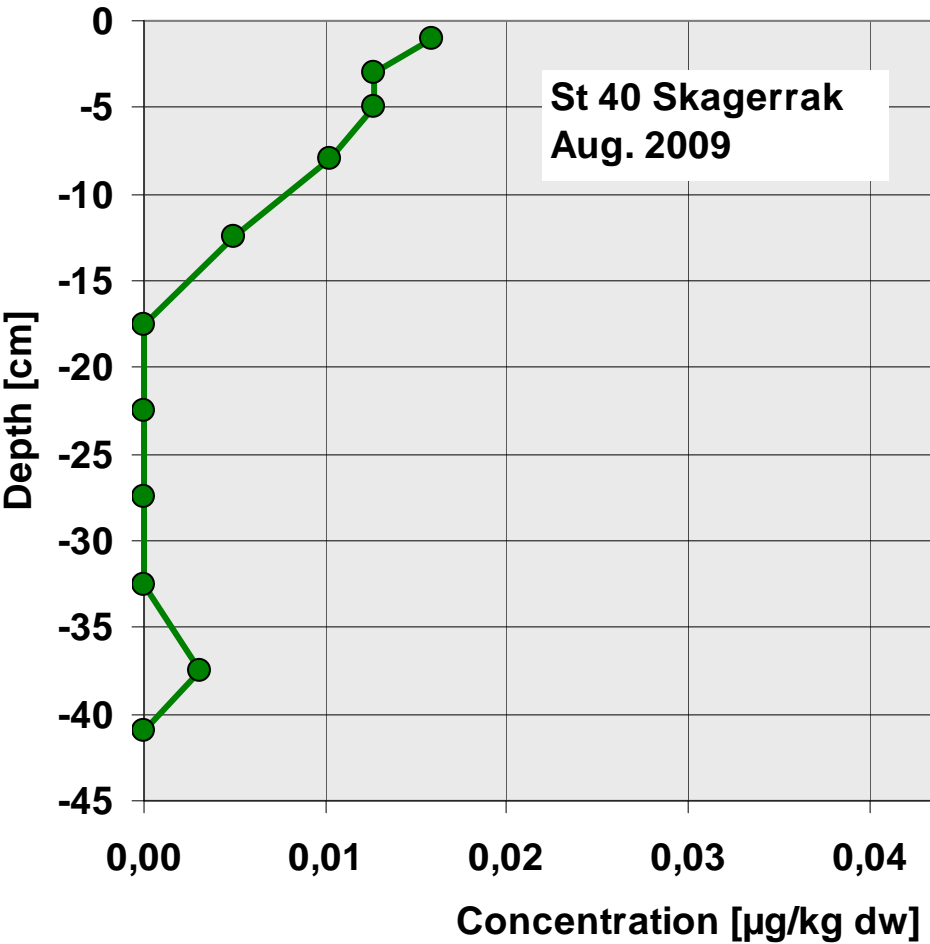
■ DIURON
 ● CHLORTUR
 ● IRGAROL
 ▲ ISOPRUR
 ■ METHABZ



Pharmazeutika: Carbamazepin



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

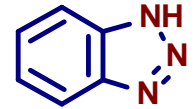
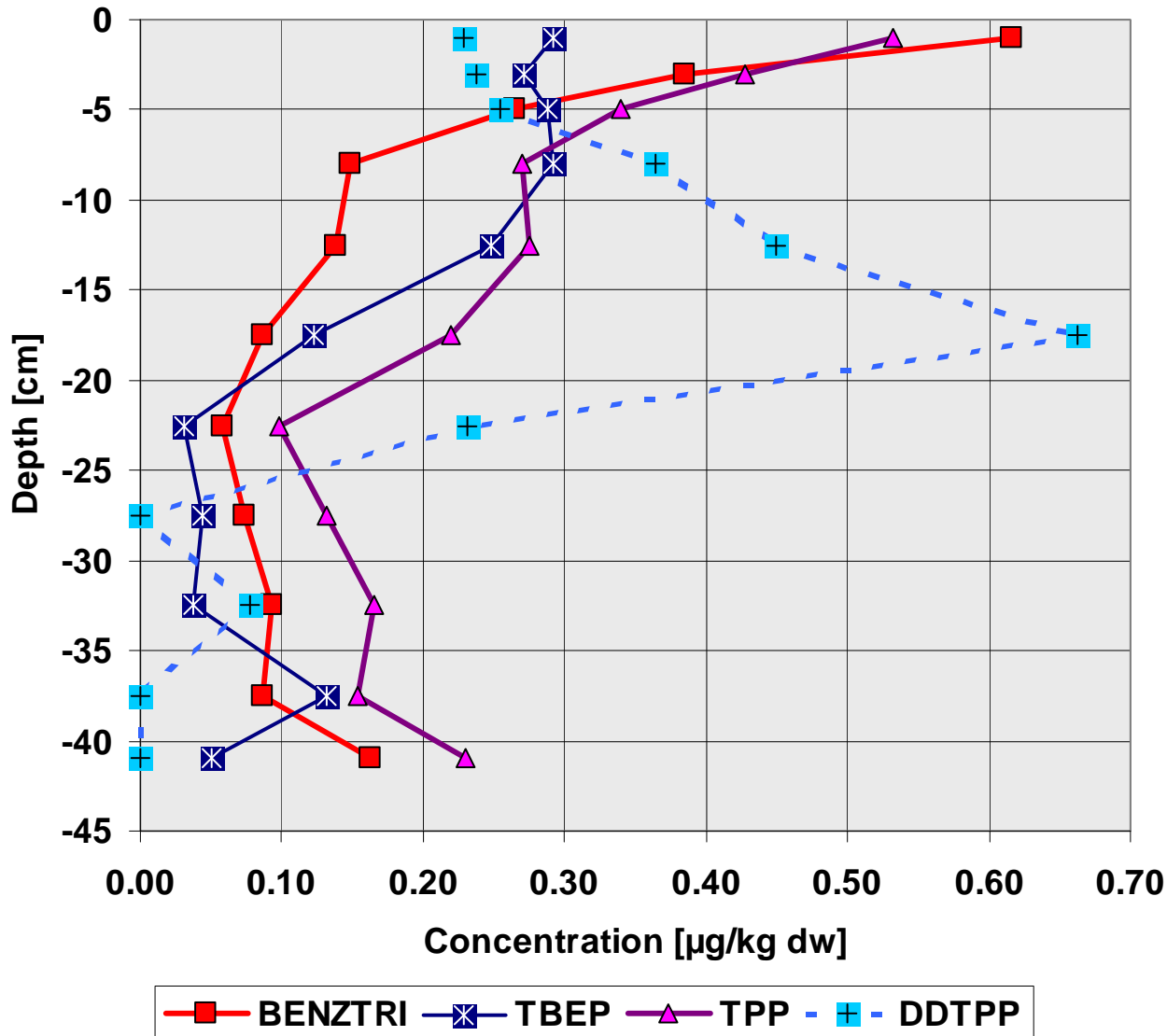


Sonstige Stoffe

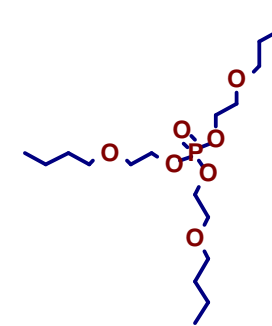


BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

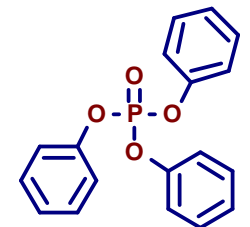
St 40
Aug. 2009



Benzotriazol



Tri-butoxyethylphosphat



Triphenylphosphat

- **Sedimentkerne sind geeignet, zeitliche Trends aufzuzeigen**
- **Auswirkungen von Beschränkungsmaßnahmen können beobachtet werden**
 - **zahlreiche klassische Schadstoffe zeigen rückläufige Konzentrationen**
- **Auch neu analysierbare Stoffe können retrospektiv erfasst werden**
 - **viele “neue” Schadstoffe zeigen stark zunehmende Konzentrationen**
- **Für Bewertungszwecke können Hintergrundwerte ermittelt werden (für Indikatoren für GES)**

- **Schadstoffe müssen ausreichende Anreicherung aufweisen**
- **Sedimentation muss ungestört sein**



**Dank an
H. Dora, D. Häger,
H. Gall-Rebe,
W. Gerwinski,
E. Hammermeister,
C. Caliebe
J. Herrmann**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit