

# *Der Einfluss organischer Schadstoffe auf den Makrophytenzustand von acht Seen Schleswig-Holsteins*

Oliver Machate<sup>1,2</sup>, Julian Dellen<sup>1,2</sup>, Tobias Schulze<sup>1</sup>, Valerie Wentzky<sup>4</sup>, Martin Krauss<sup>1</sup>, Werner Brack<sup>1,3</sup>

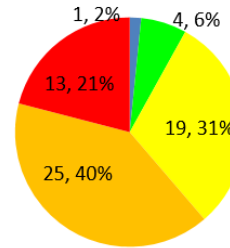
1. Helmholtz Centre for Environmental Research – UFZ, Department of Effect Directed Analysis, Permoserstrasse 15, 04318 Leipzig, Germany
2. University of Leipzig, Department of Biology, Johannisallee 21-23, 04103 Leipzig, Germany
3. Goethe University Frankfurt, Department of Evolutionary Ecology and Environmental Toxicology, Max-von-Laue-Strasse. 13, 60438 Frankfurt am Main, Germany
4. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume – Schleswig Holstein (LLUR)

02.10.2020

# Hintergrund des Projekts

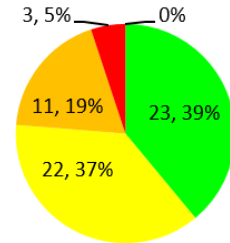
- Mangelnde Qualität der Makrophytengemeinschaften

## Makrophyten



- Erholung der Phytoplanktongemeinschaften durch verringerte Nährstoffeinträge und verbesserte Wasserqualität

## Phytoplankton



Untersuchung der Belastung der Sedimente um möglicherweise die mangelnde Erholung der Makrophyten zu erklären

- Sedimente fungieren als zentrales Wachstumsmedium und Schadstoffsenke

# Untersuchte Seen und Probennahme



Lake	Macrophyte State*	Phytoplankton State*	Size [km <sup>2</sup> ]	Catchment [km <sup>2</sup> ]	Water Residence Time [a]
Lake Brahm	3	3	1.1	58.9	0.3
Lake Diek	4	2	3.8	165.6	1.0
Lake Grebiner	3	-	0.3	1.0	7.7
Lake Lang	5	2	1.4	31.7	0.8
Sankelmarker Lake	5	2	0.6	18.8	0.6
Selenter Lake	1	2	21.2	60.0	15.4
Suhrer Lake	2	2	1.4	4.1	8.8
Trammer Lake	4	2	1.6	4.2	13.8

\*Ranking according to WFD ranging from 1 (very good) to 5 (bad)



# Detektierte Schadstoffe

## Detektierte Substanzen:

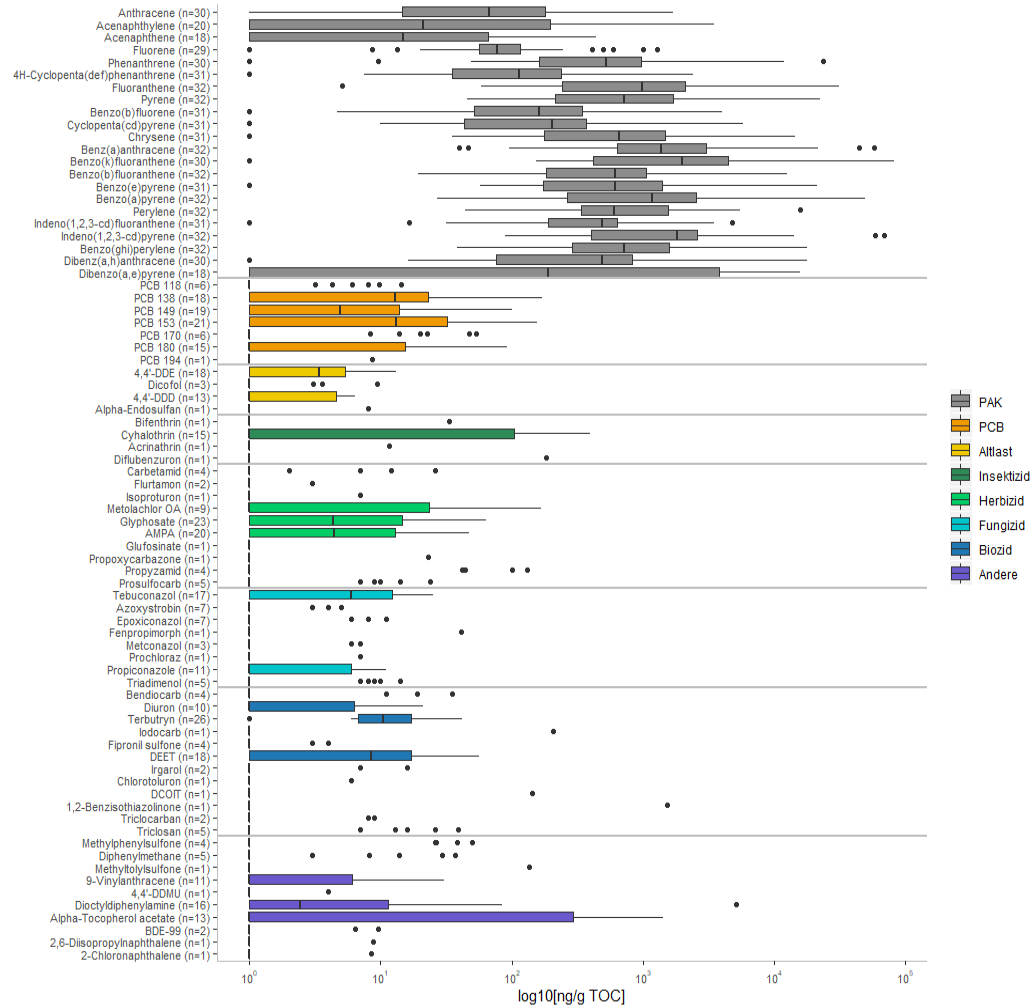
77 detektierte Stoffe aus 278 Analyten

- ❖ 22 Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs)
- ❖ 7 Polychlorinierte Biphenyle (PCB)
- ❖ 22 Pflanzenschutzmittel (PSM)
- ❖ 4 PSM-Altlasten
- ❖ 12 Biozide
- ❖ 1 Flammschutzmittel
- ❖ 9 weitere Chemikalien

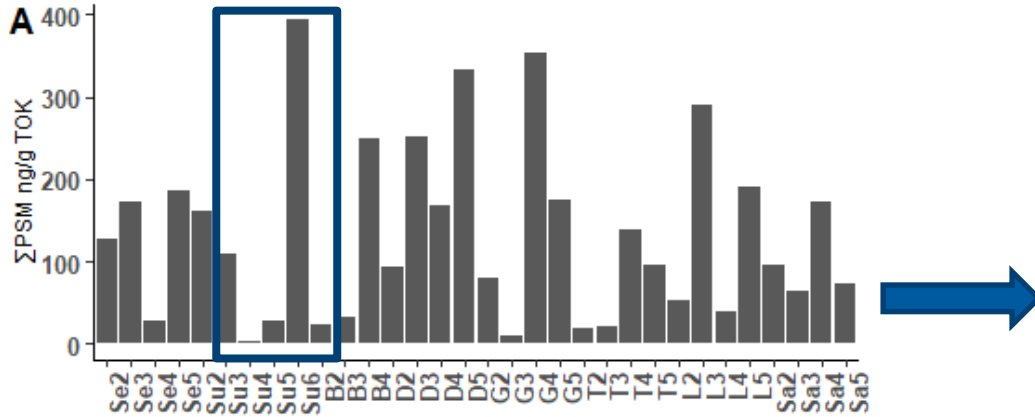
## Verschmutzungsvergleich zu industriellen Sedimenten:

(Massei et al 2019)

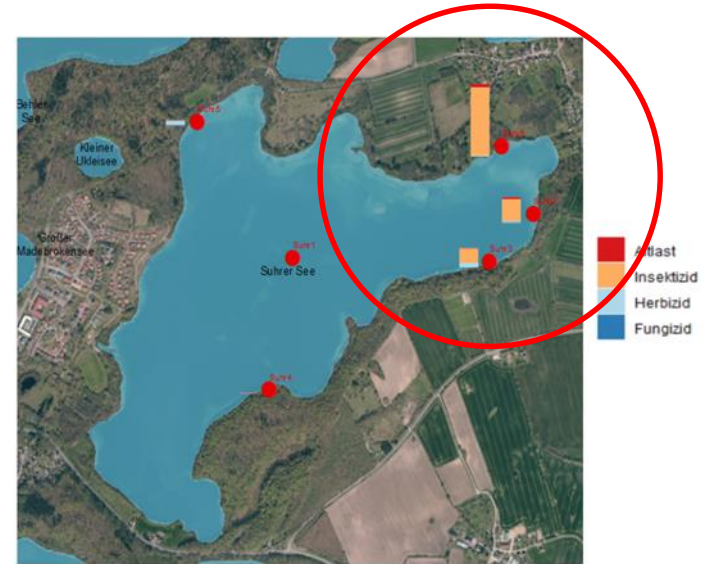
- ❖ Niedrigere Konz. PAKs
- ❖ Niedrigere Konz. PCBs
- ❖ Mehr Pestizide  
(Cyhalothrin, Glyphosat, Tebuconazole, Propiconazole)
- ❖ Mehr Biozide  
(Diuron, Terbutryn, DEET)



# Räumliche Verteilung der Pestizide und Biozide

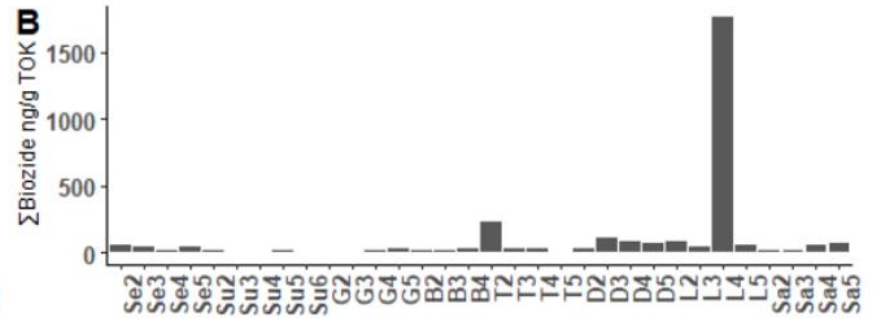
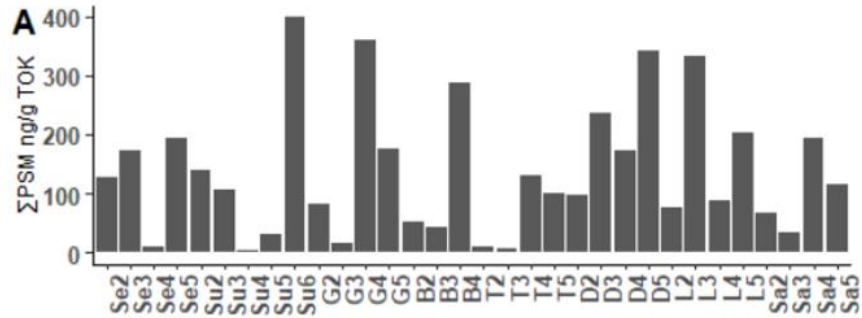


- ❖ Omnipresent
- ❖ Lokale Maxi- und Minima in allen Seen



- ❖ Lokale Maxima nahe Ackerflächen
- ❖ Nicht überall zutreffend

# Räumliche Verteilung der Pestizide und Biozide



- ❖ Omnipresent
- ❖ Lokale Maxi- und Minima

- ❖ Vermehrt in Seen schlechteren Zustands

# Bewertung der Toxizität und des Risikos - Toxic Unit Ansatz

Schritt 1: Berechnung Wasserkonzentrationen über Verteilungskoeffizient

$$K_{OC} = \frac{C_{Sediment}}{C_{Water}}$$

Schritt 2: Berechnung der TUs der einzelnen Schadstoffe

$$TU = \frac{C_W}{EK_{50}}$$

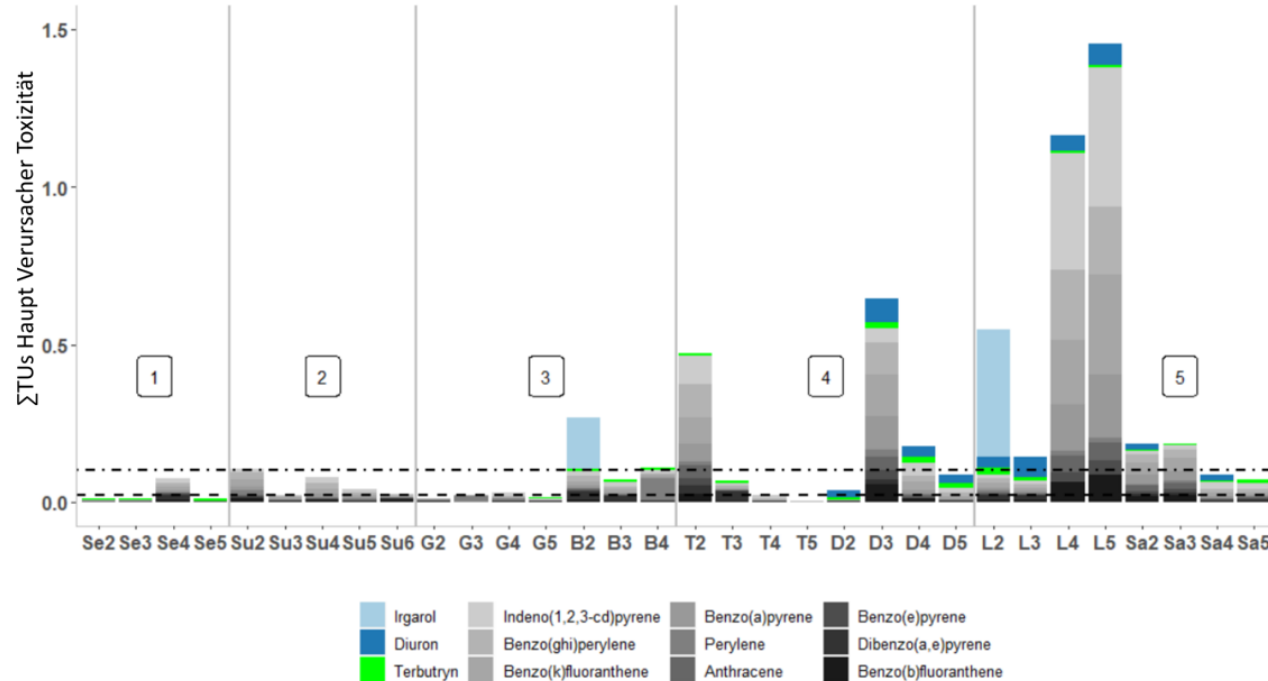


Schritt 3: Aggregieren der TUs pro Standort

$$TU_{\text{Total Probennahmestandort}} = \sum_{i=1}^n TU_i$$

# Bewertung der Toxizität und des Risikos - Ergebnisse

Schadstoffe die 90% der errechneten Toxizität erklären

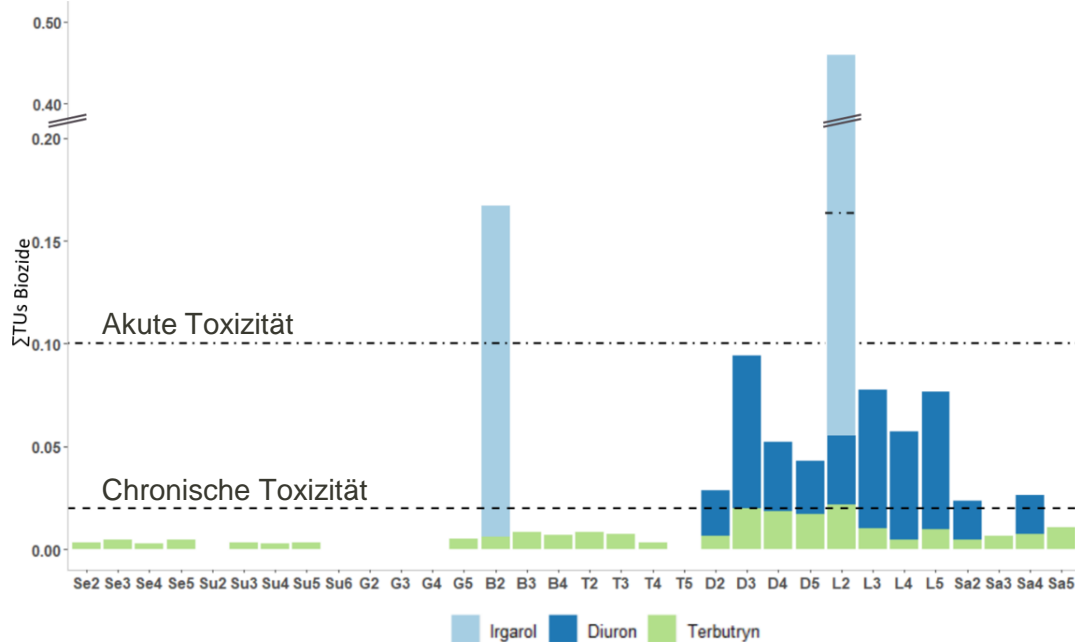


- ❖ Höhere TUs in Seen mit schlechterem Zustand
- ❖ PAKs und Biozide wichtigste Treiber
- ❖ Pestizide vernachlässigbar
- ❖ Überschätzung PAHs



# Bewertung der Toxizität und des Risikos - Ergebnisse

## Toxizität unter Vernachlässigung der PAKs



### Bessere Seen

- ❖ Keine Überschreitung des Grenzwertes für chronische toxische Effekte

### Schlechtere Seen

- ❖ Häufige Überschreitung chronischer und teilweise akuter Toxizitätsschwellenwerte

## Fazit und offene Fragen:

---

### Fazit:

Es ist anzunehmen, dass innerhalb der Seen mit schlechterer Makrophytenqualität Biozide das Erreichen einer besseren Zustandsklasse verhindern.

### Offene Fragen:

Eintragungspfade der Biozide?

Wie lange kommt es bereits zu dieser negativen Beeinflussung?

Einfluss des Expositionspfad Wasser und wasserlöslicherer Substanzen?

---

---

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!!  
Fragen?**



Kontakt: Oliver Machate  
oliver.machate@ufz.de

