



**IGB**

Leibniz-Institut für Gewässerökologie  
und Binnenfischerei

**30 Jahre Kooperation**  
**zwischen dem Land Mecklenburg-Vorpommern**  
**und dem**  
**Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei**  
**bei der Untersuchung und Restaurierung**  
**von Seen**

**Dr. Thomas Gonsiorczyk**

Wiss. Mitarbeiter/Abt. Plankton und Mikrobielle Ökologie

# Gliederung

## Fallbeispiele zur Restaurierung von Seen

- 1) **Schmaler Luzin (1996-2000):** Induzierte Calcitfällung
- 2) **Tiefwaren (2001-2005):** Kombination  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  und  $\text{NaAl}(\text{OH})_4$
- 3) **Melzer See (2011/12):** Zugabe von Polyaluminiumchlorid (PAC)  
in einem polymiktischen See
- 4) **Haussee (Feldberg) (2011):** Zugabe von PAC (auf Grundlage  
des  
mobilen P im Sediment und der P-Last über 10 Jahre)

# Schmaler Luzin

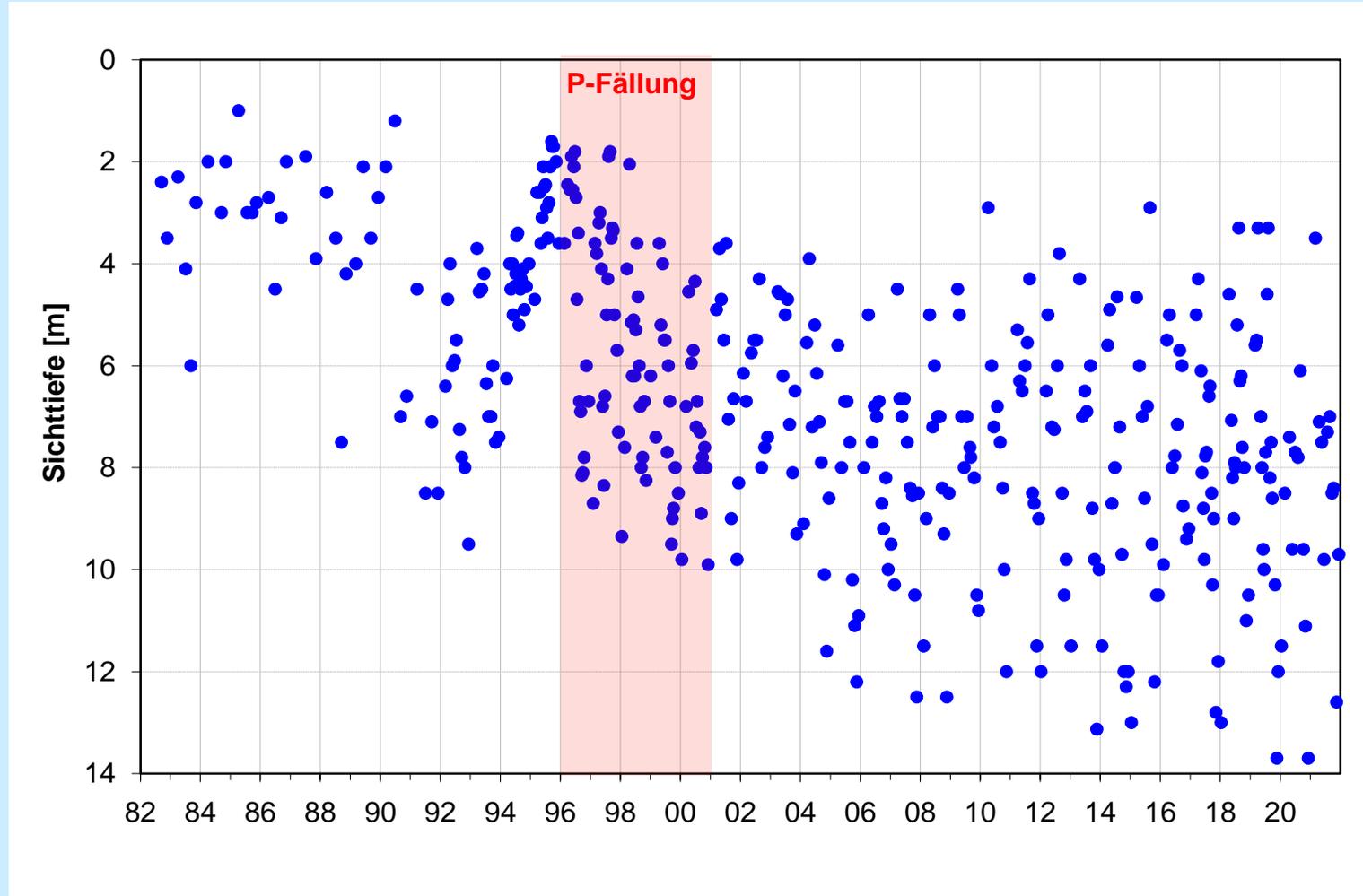
## Induzierte Calcitfällung im Tiefenwasser



**Fällmittelzugabe:  
476 g Ca m<sup>-2</sup>**

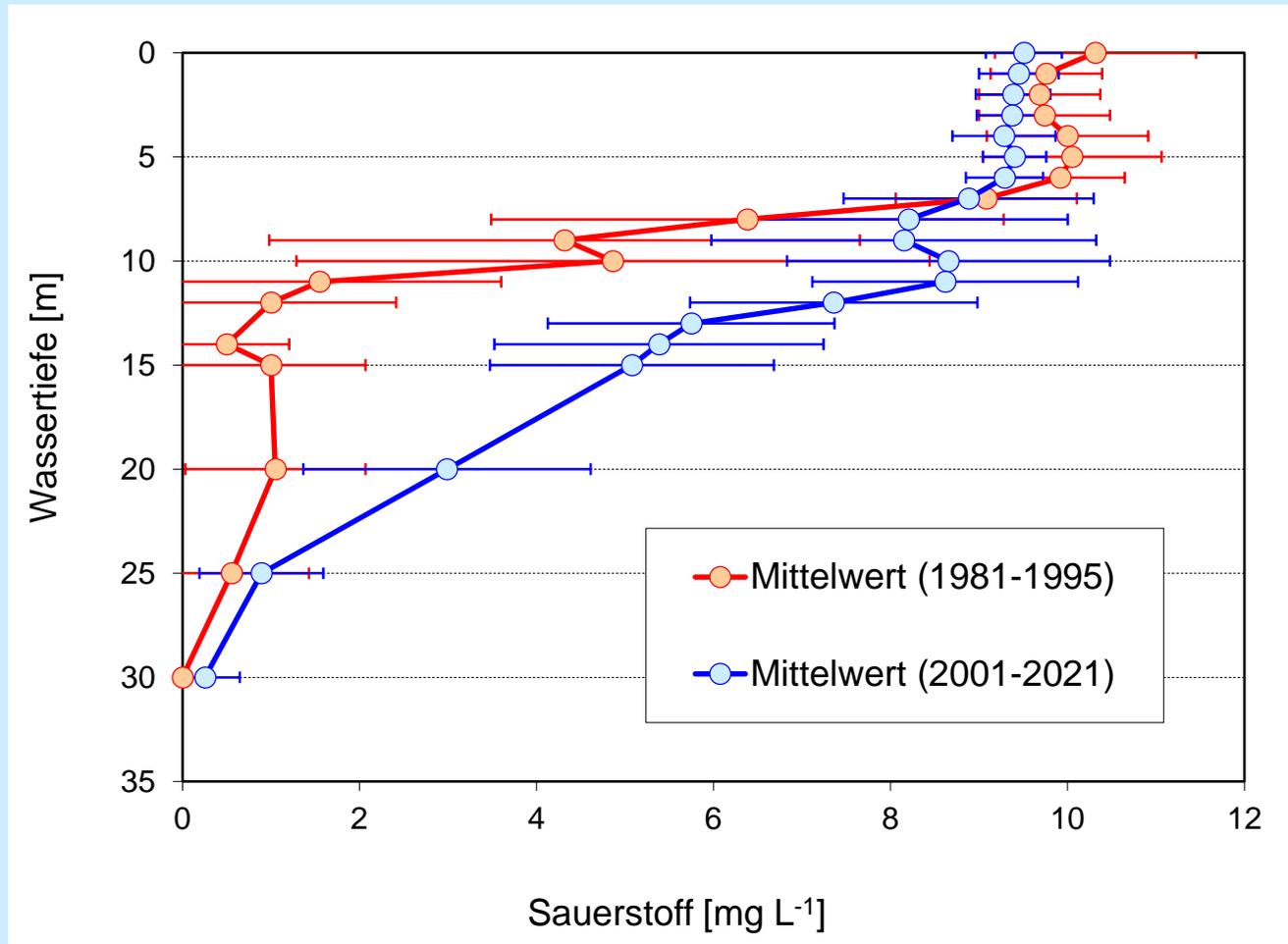
# Schmaler Luzin

## Entwicklung der Sichttiefen



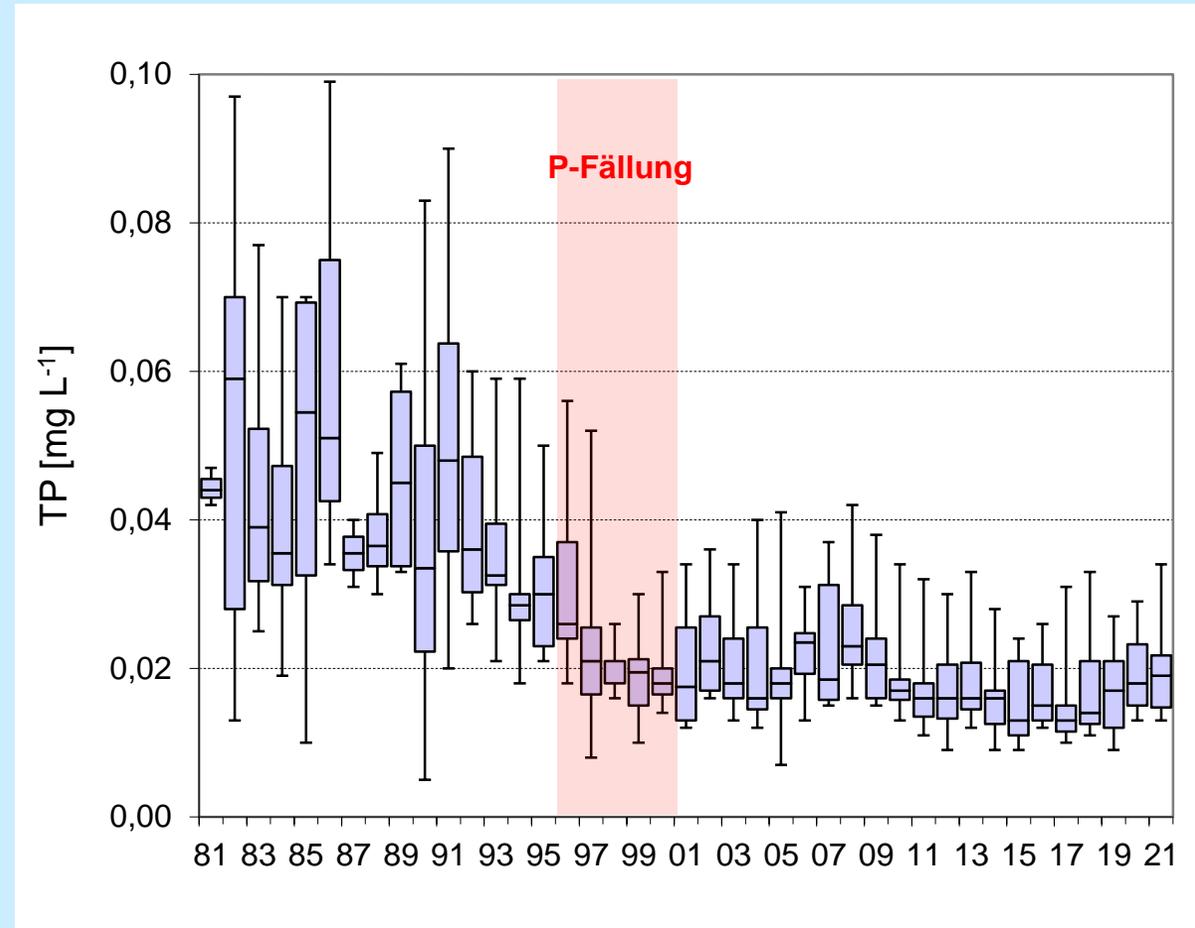
# Schmaler Luzin

## O<sub>2</sub>-Konzentrationsprofile im September



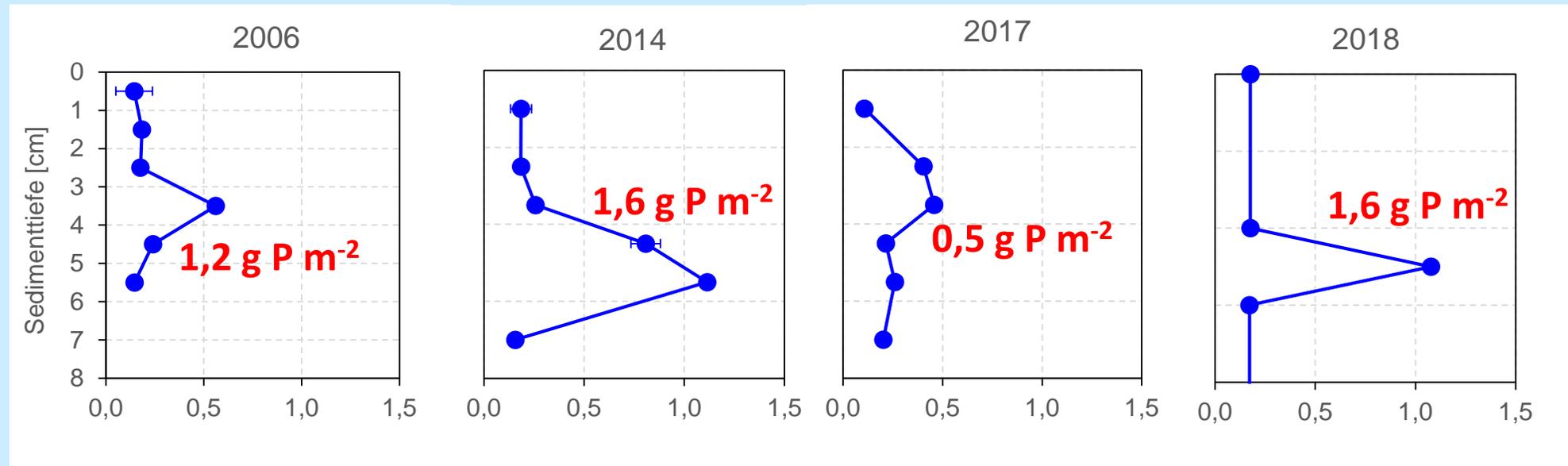
# Schmaler Luzin

## Entwicklung der Phosphor-Konzentrationen



# Schmaler Luzin

## CaCO<sub>3</sub>-gebundener P im Sediment



Zusätzlich an CaCO<sub>3</sub> gebundener P (> 25 m): 300 ± 131 kg

P-Inhalt des Wasserkörpers (Frühjahrszirkulation) (1992): 1214 kg  
(2021): 535 kg

# Tiefwaren



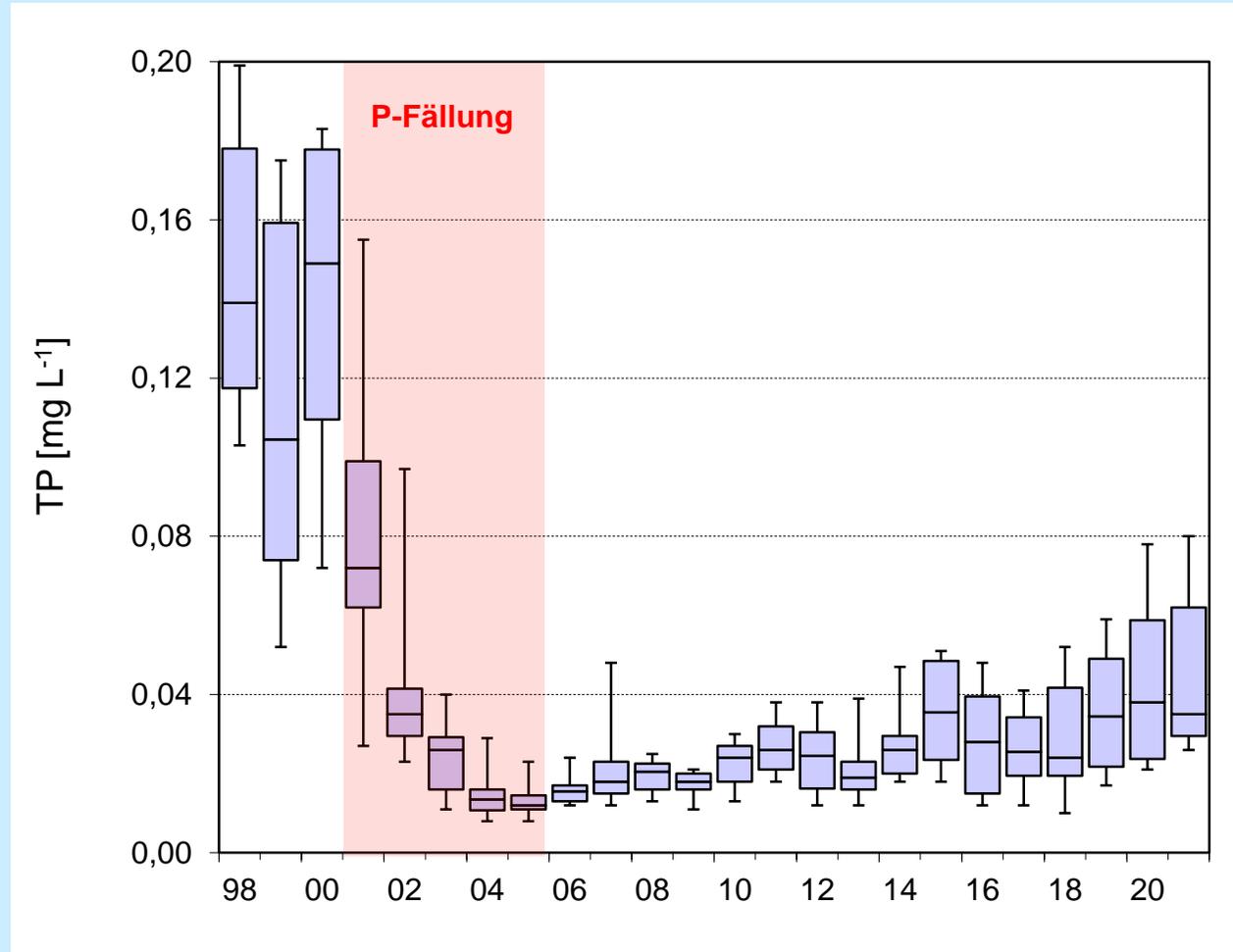
**Fällmittelzugabe:**

**137 g Al m<sup>-2</sup>**

**154 g Ca m<sup>-2</sup>**

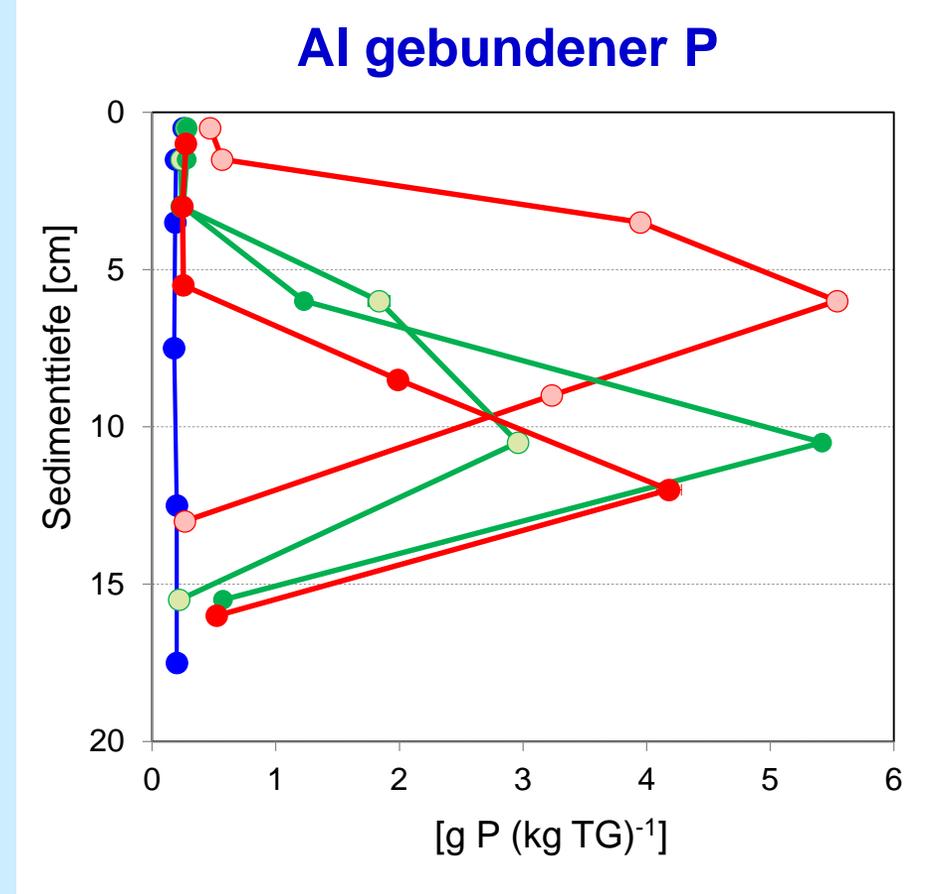
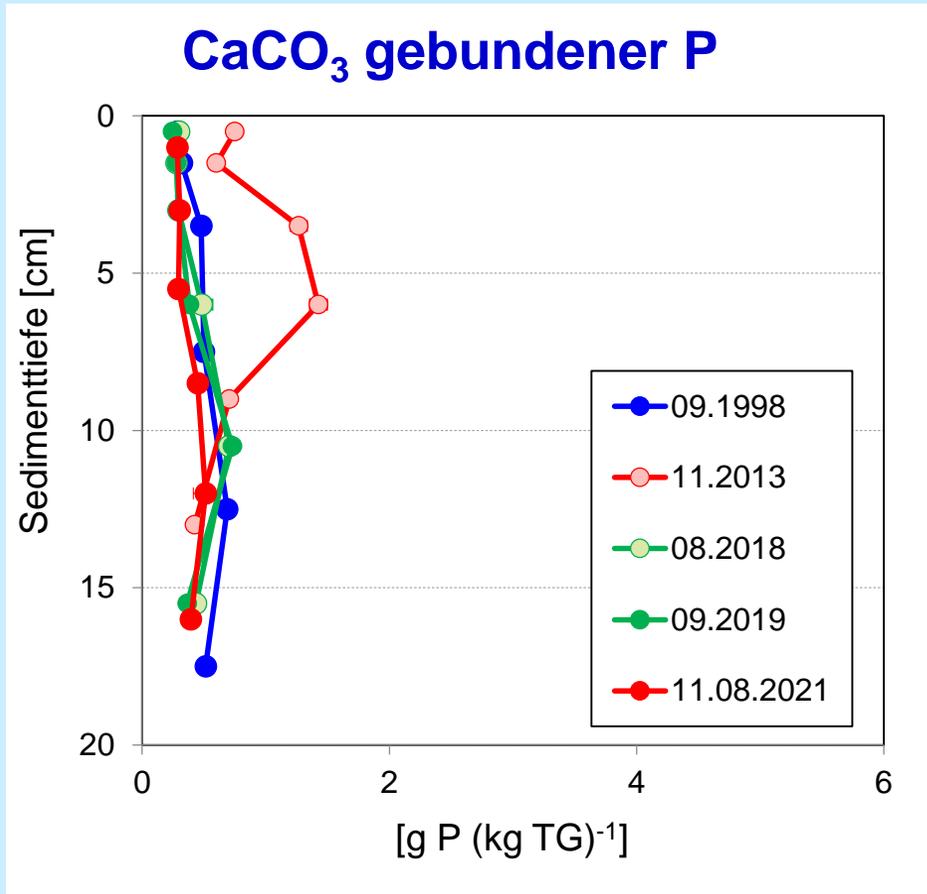
# Tiefwaren

## Entwicklung der Phosphor-Konzentrationen



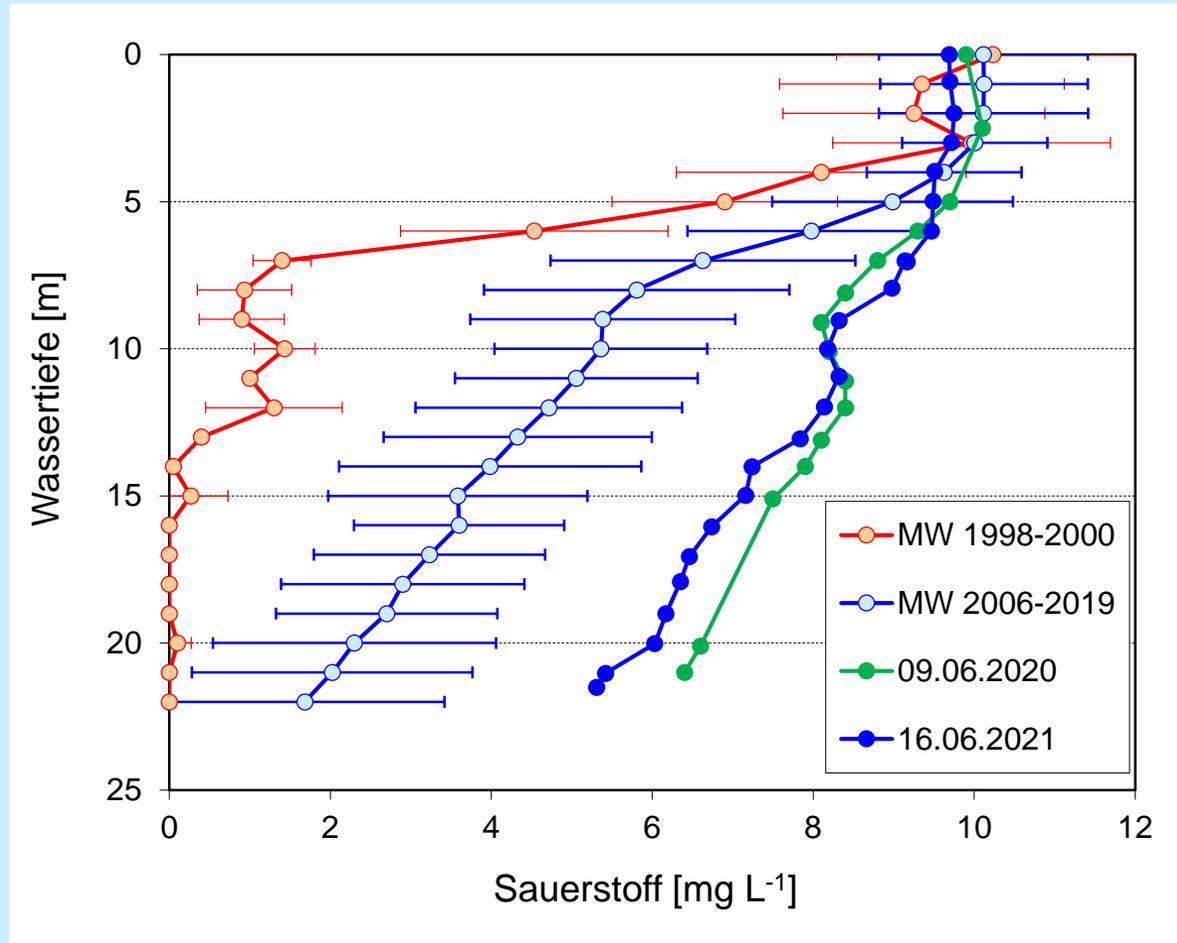
# Tiefwaren

## P-Bindungsformen im Sediment



# Tiefwaren

## O<sub>2</sub>-Konzentrationsprofile im Juni



# Tiefwaren und Melzer See



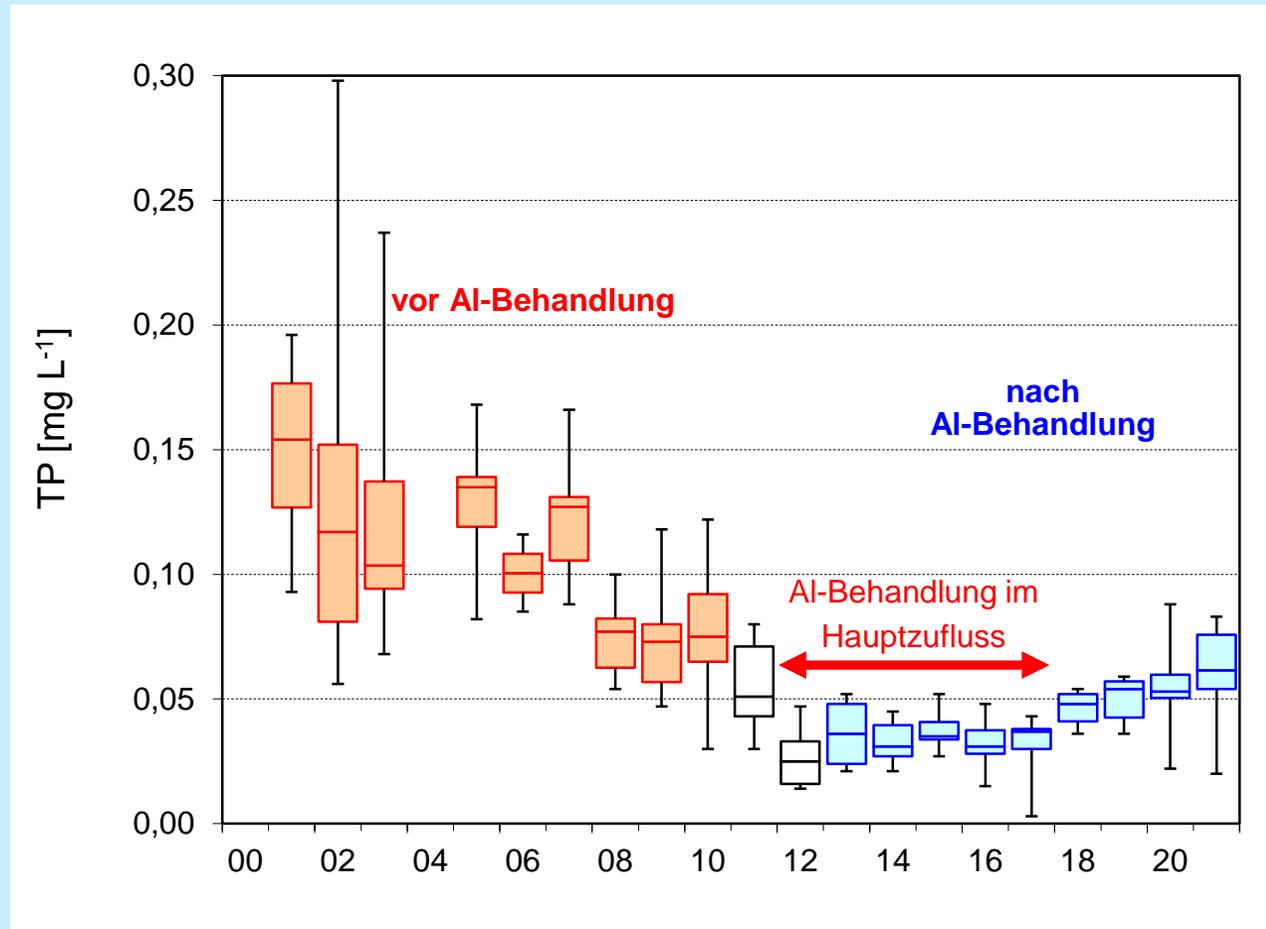
# Melzer See

## Al-Zugabe in einem polymiktischen See



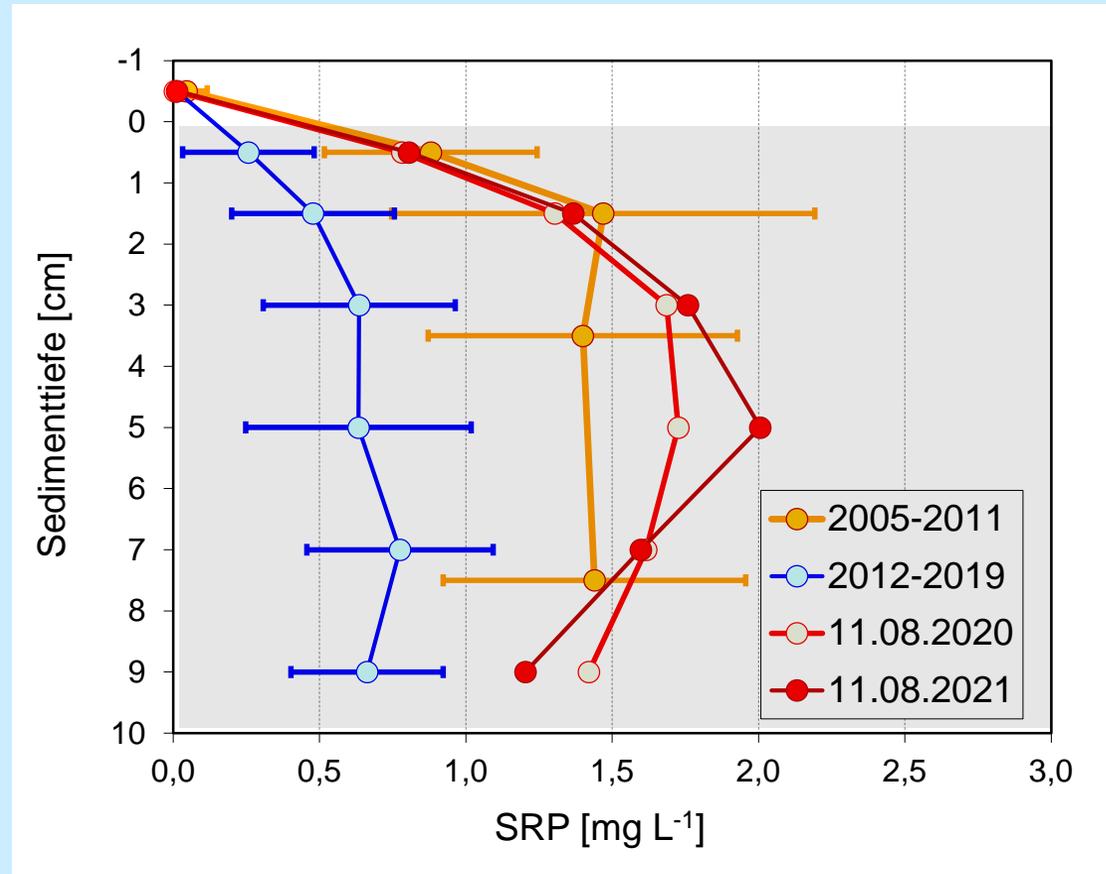
# Melzer See

## Al-Zugabe in einem polymiktischen See

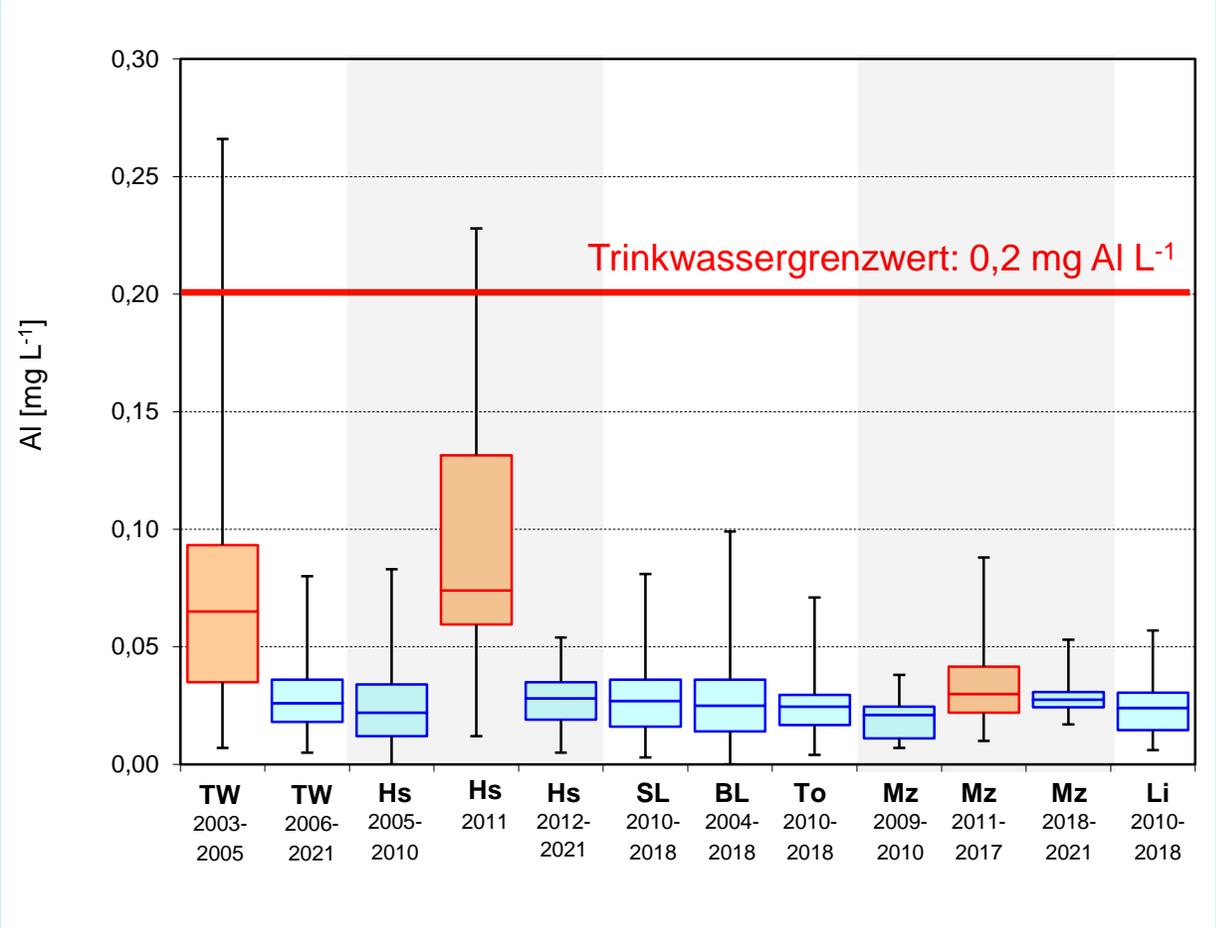


# Melzer See

## Gelöster Phosphor im Sediment-Porenwasser (Sommerwerte)



# Al-Konzentration vor, während und nach der Fällung



# Haussee (Feldberg)

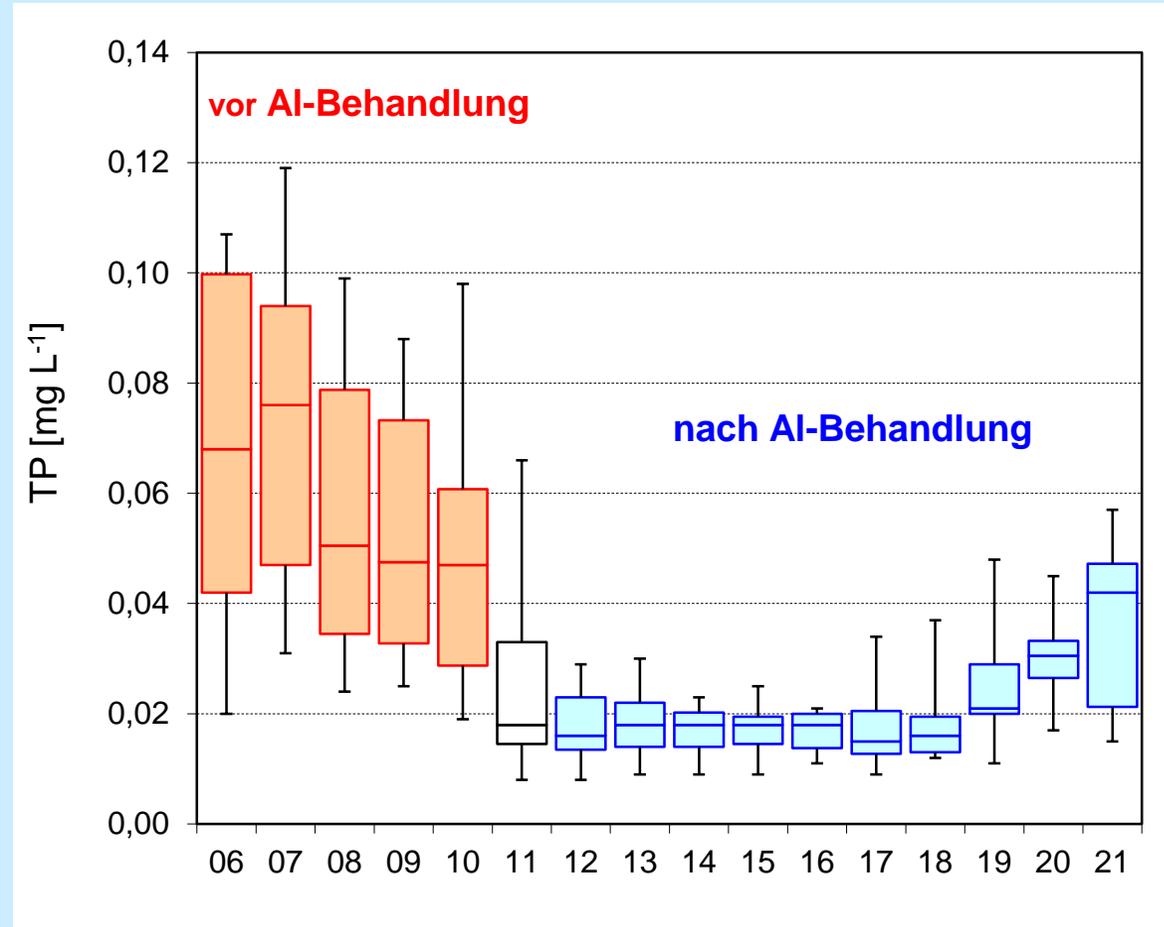


**Fällmittelzugabe:  
27 g Al m<sup>-2</sup>**

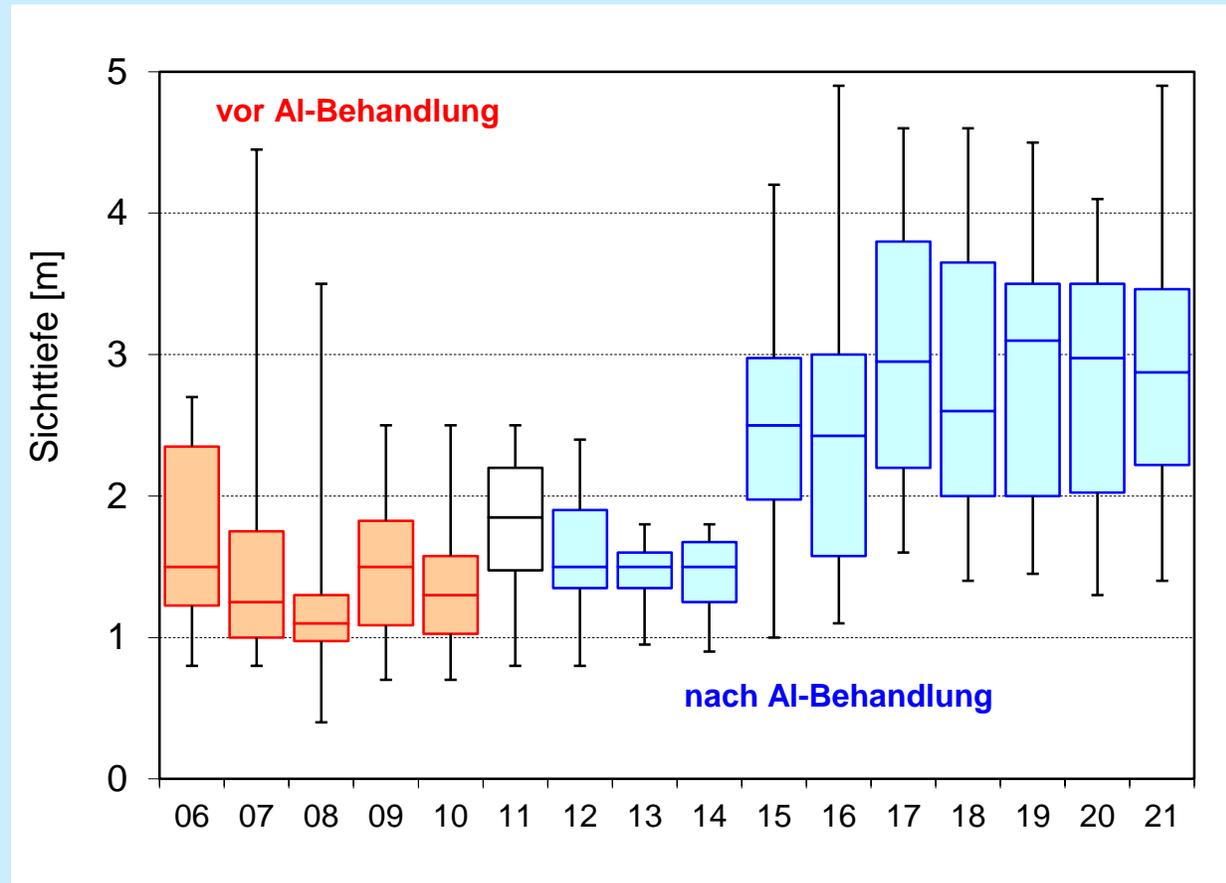
Foto: Köller (Juli 2005)

# Haussee (Feldberg)

## Entwicklung der Phosphor-Konzentrationen

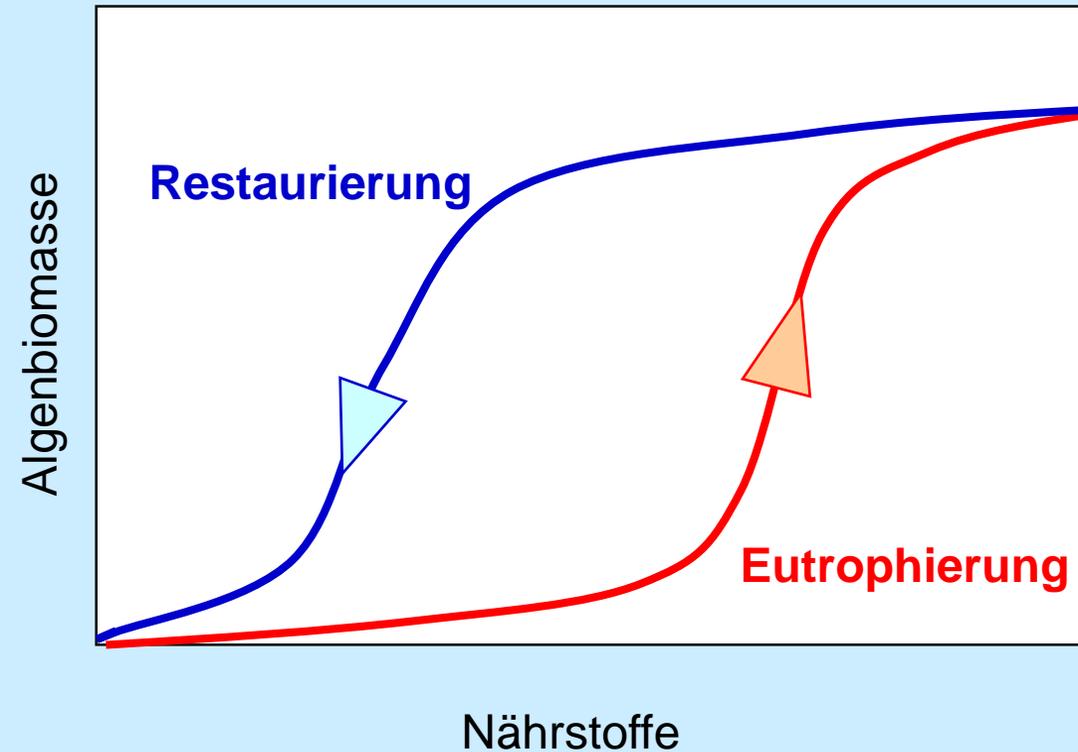


# Haussee (Feldberg) Entwicklung der Sichttiefen



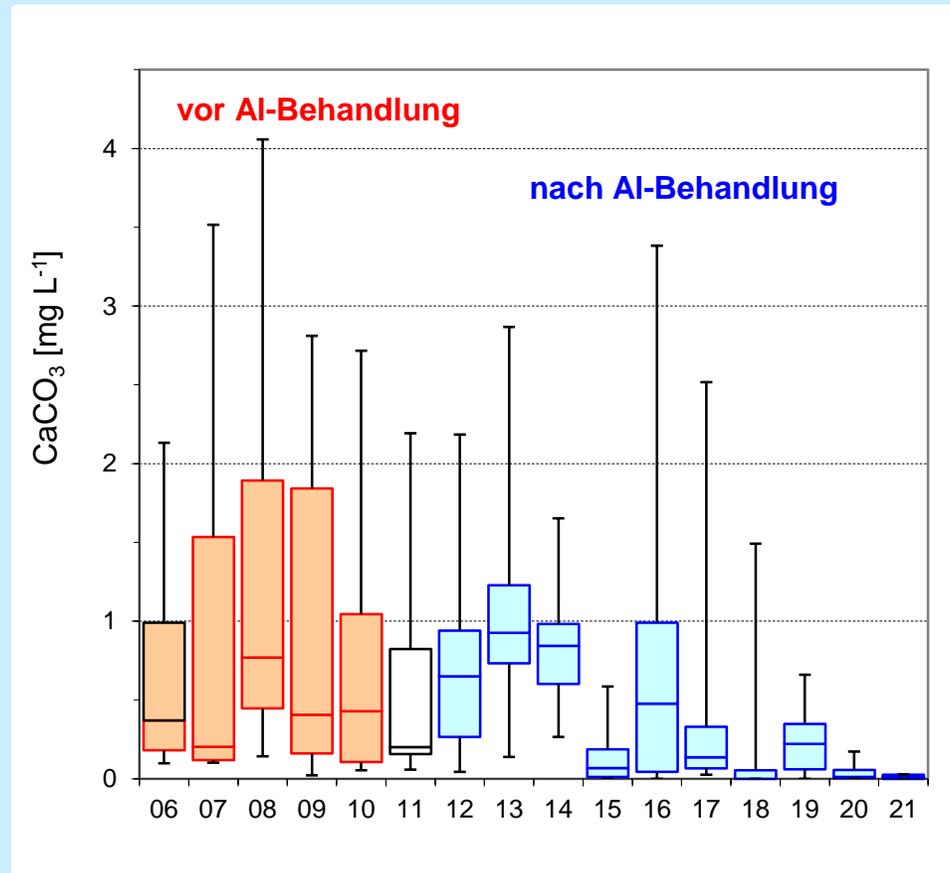
# Haussee (Feldberg)

## Erfolgsverzögerung bei der Restaurierung



# Haussee (Feldberg)

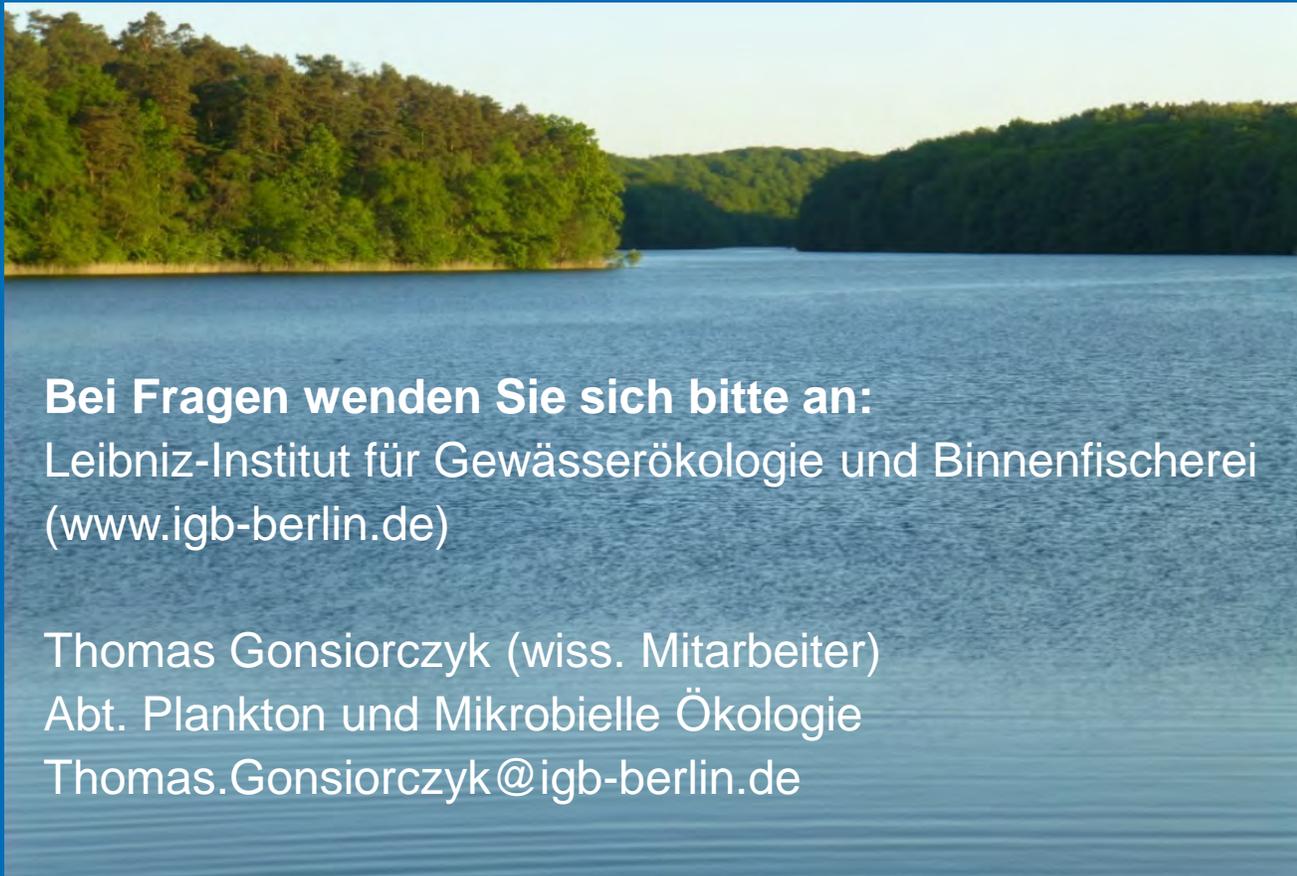
## Crustaceen, Cyanobakterien und Kalkfällung



# Zusammenfassung

1. Al- ist effektiver bei der P-Fällung als Ca-Verbindungen.
2. Gezielte Überdosierung der Fällmittel kann externe Lasten eine Zeit lang abpuffern (Tiefwaren, Haussee).
3. Minimaldosierungen auf der Grundlage des zu bindenden P-Pools in den Sedimenten sind zu bevorzugen.
4. Gegebenenfalls müssen Therapiemaßnahmen nach bestimmter Zeit wiederholt werden.
5. Verzögerungsreaktionen können auftreten (Haussee).

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



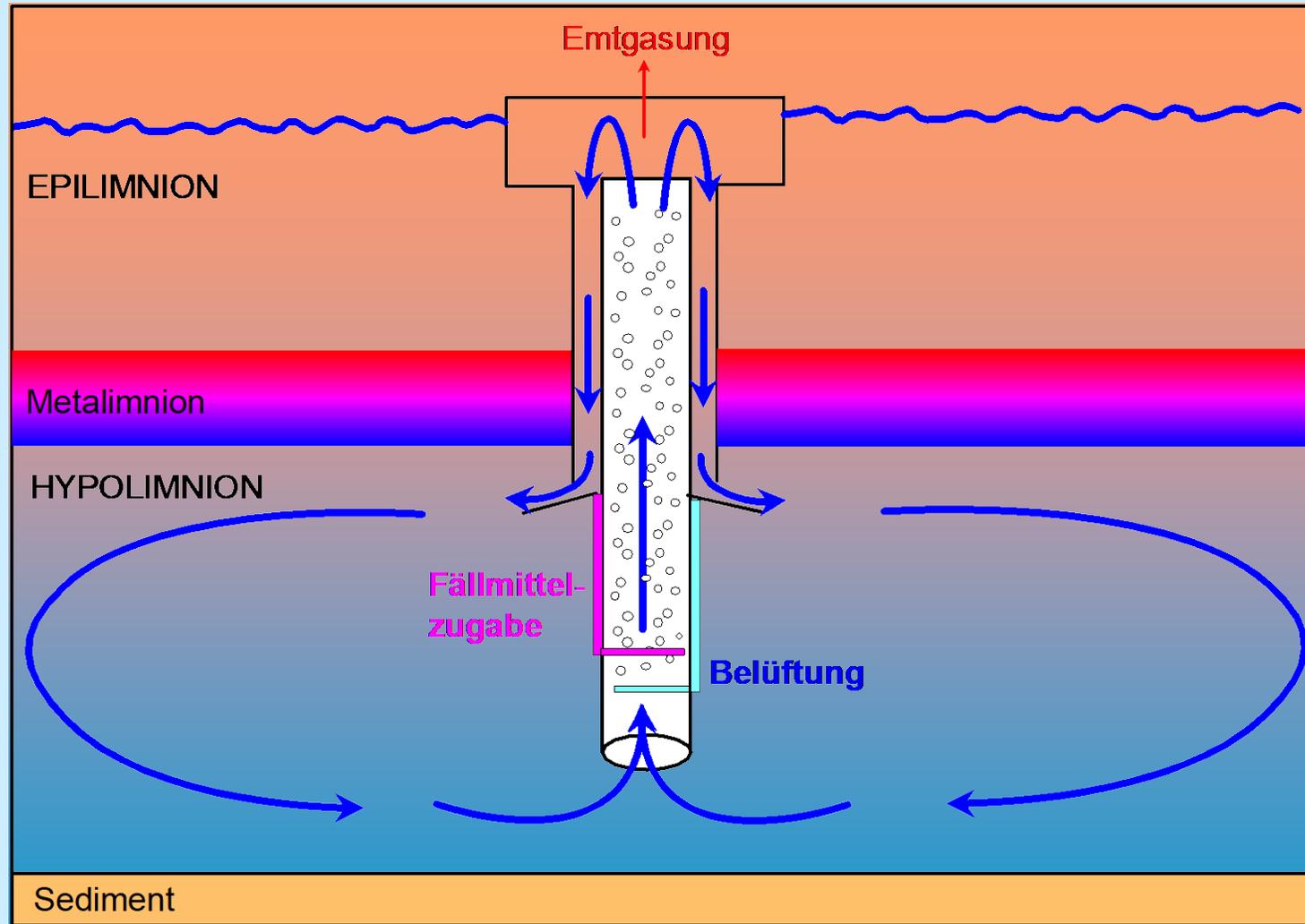
**Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:**  
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei  
([www.igb-berlin.de](http://www.igb-berlin.de))

Thomas Gonsiorczyk (wiss. Mitarbeiter)  
Abt. Plankton und Mikrobielle Ökologie  
[Thomas.Gonsiorczyk@igb-berlin.de](mailto:Thomas.Gonsiorczyk@igb-berlin.de)



# Schmaler Luzin

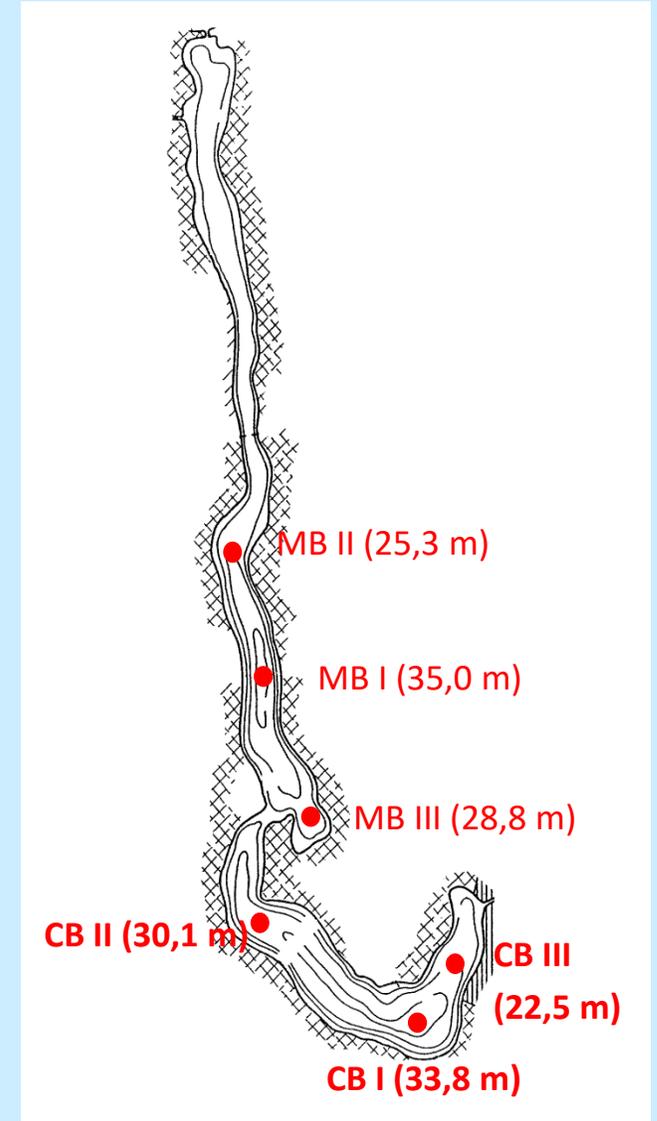
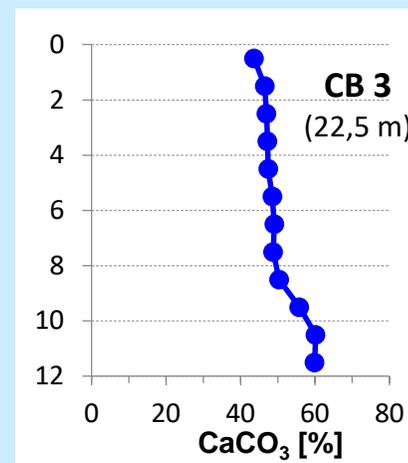
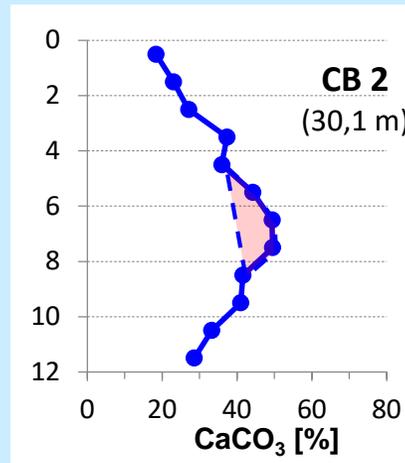
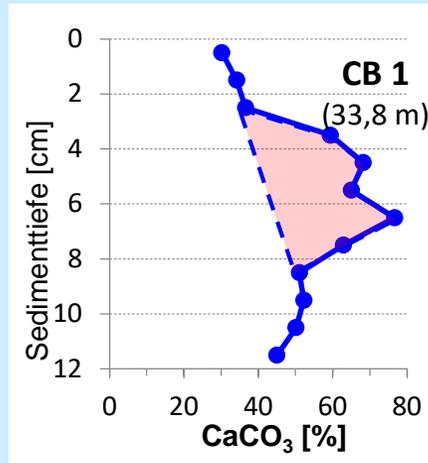
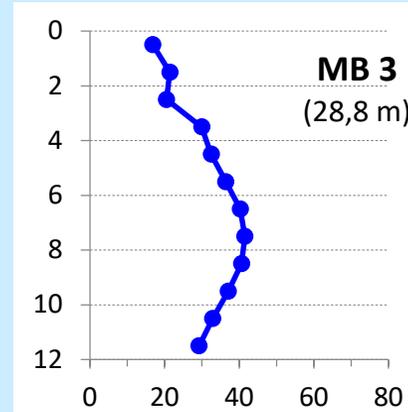
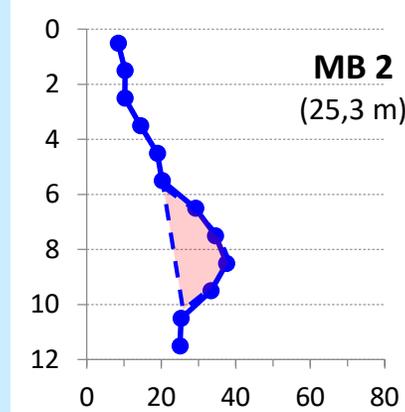
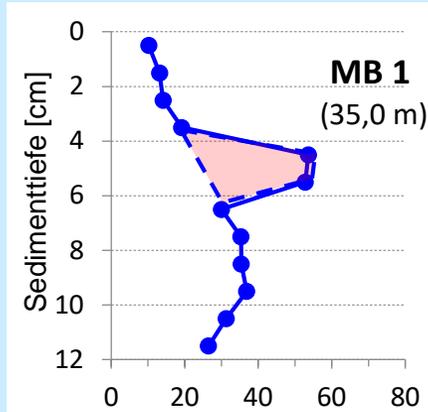
## Tiefenwasserbelüftung und Fällmittelzugabe



# Schmaler Luzin

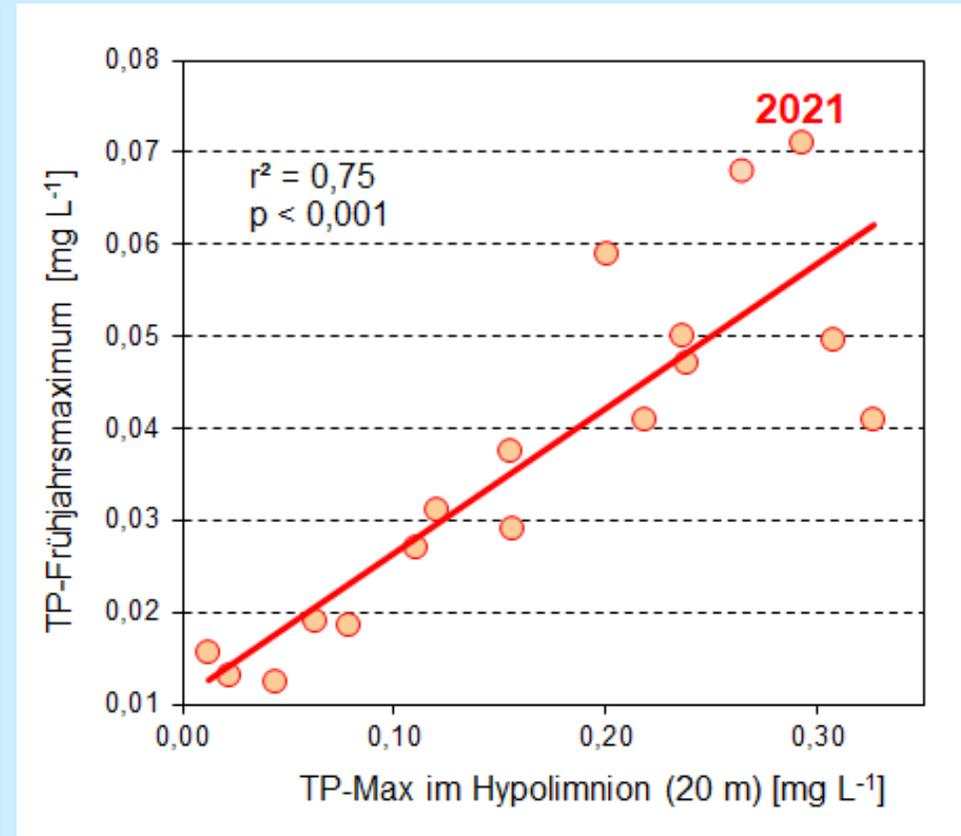
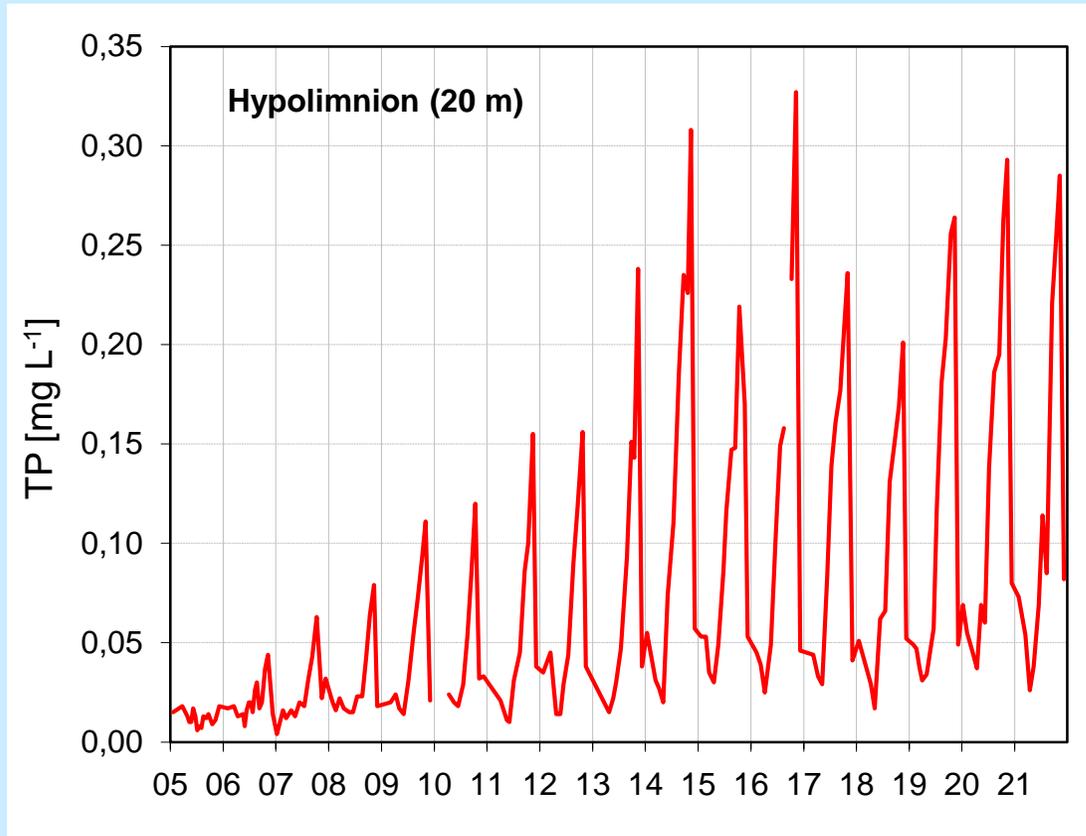
## CaCO<sub>3</sub>-Anreicherung in den Sedimenten

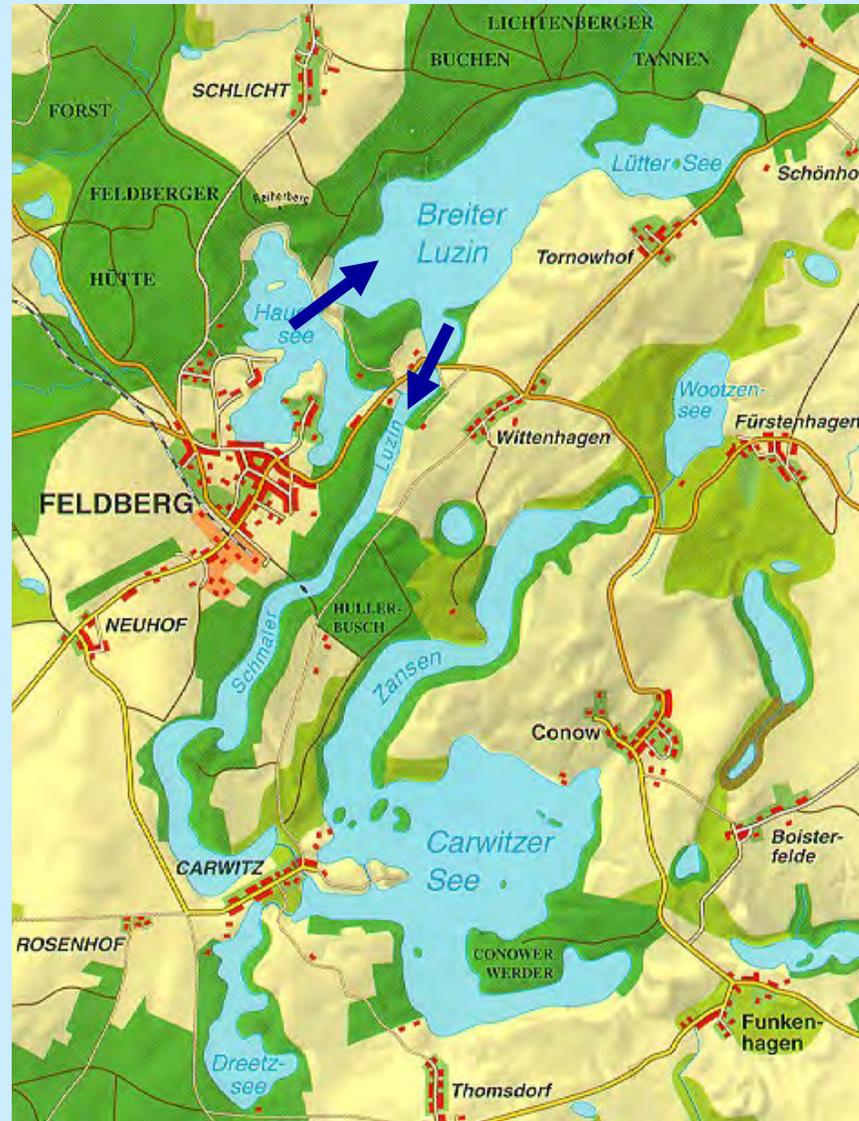
### 20 Jahre nach der induzierten Calcitfällung



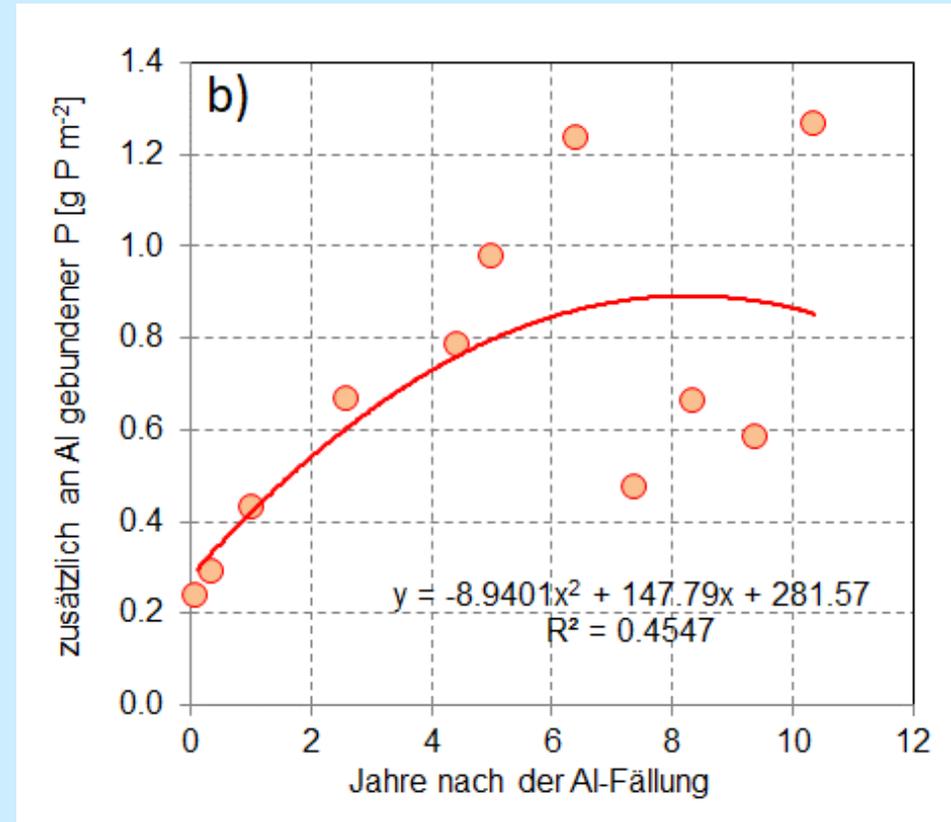
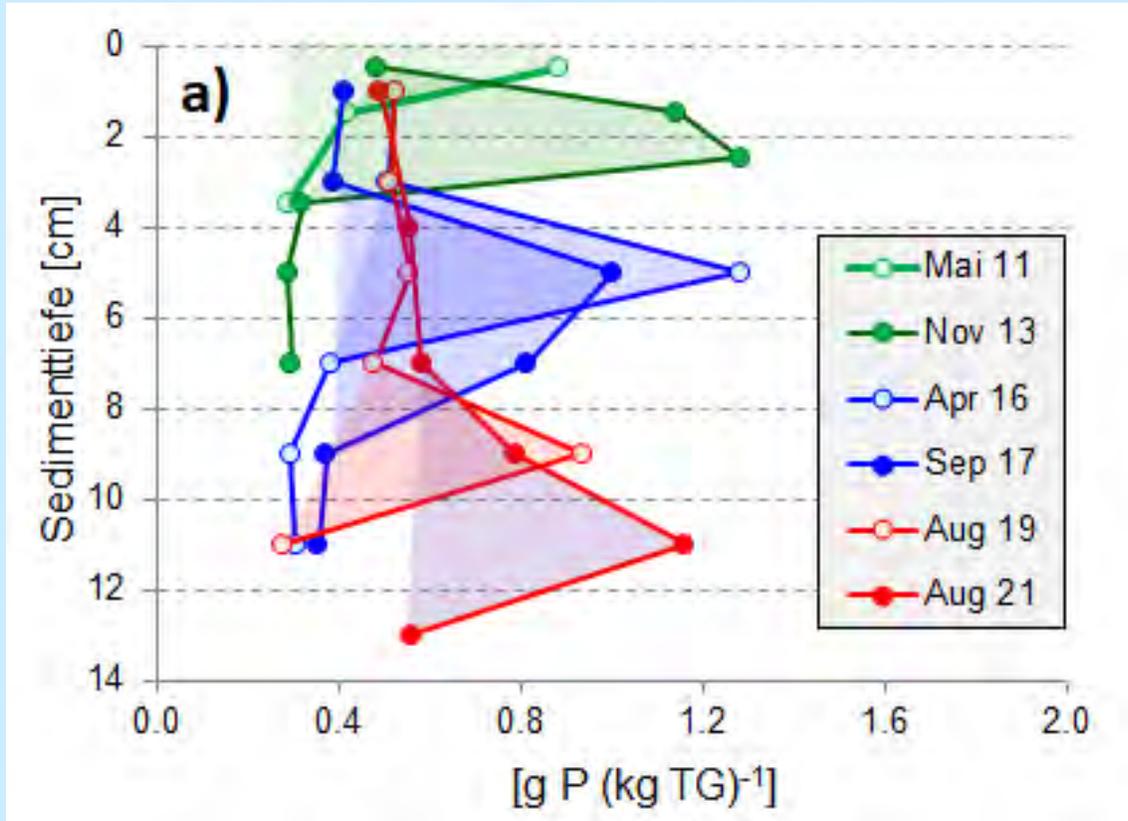
# Tiefwaren

## Phosphor im Tiefenwasser (20 m)





# Haussee (Feldberg) Al-gebundener P im Sediment



# Haussee (Feldberg)

## Entwicklung der Silizium-Konzentrationen

