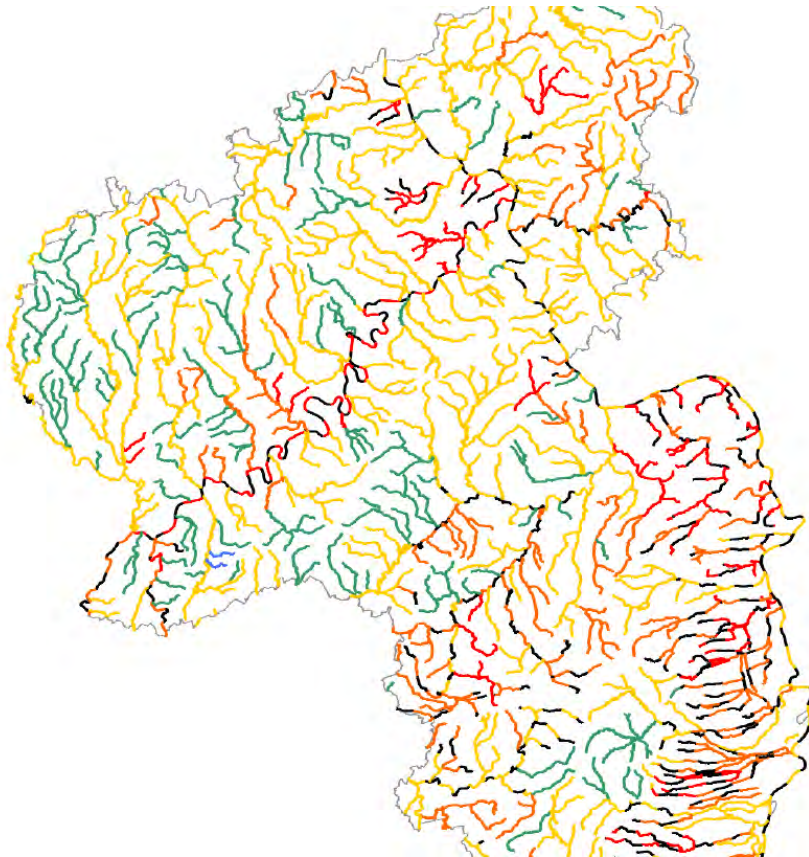




➤ Können Top-down-Effekte von cypriniformen Fischen genutzt werden, um Eutrophierungseffekte zu mildern?

C. Winkelmann, D. Mewes, S. Worischka, R. Fricke, D. Hübner,
M. Fetthauer

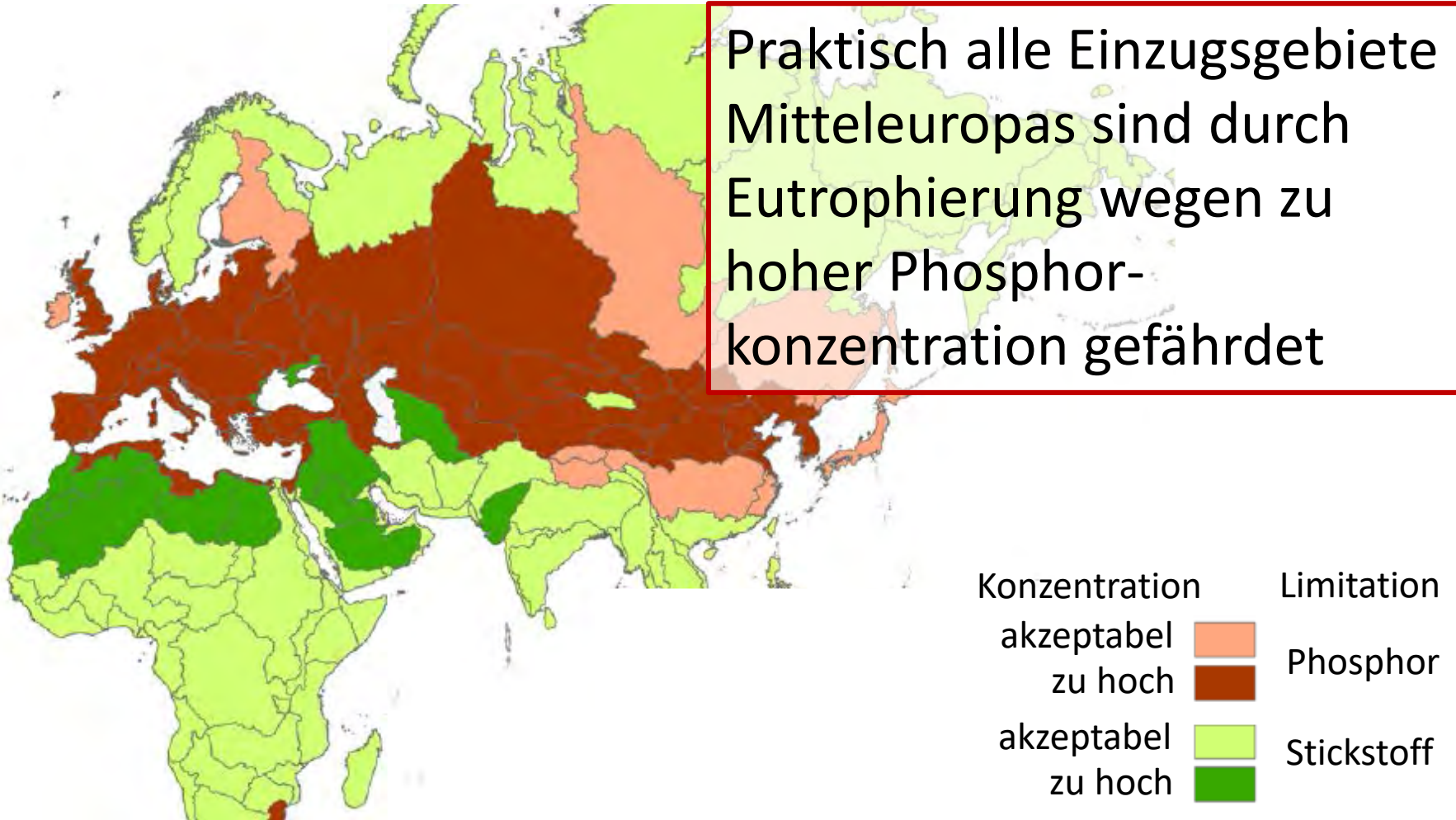
Guter ökologischer Zustand der Fließgewässer wird vielfach nicht erreicht



...trotz intensiver Bemühungen im Gewässerschutz und vielen Renaturierungsprojekten

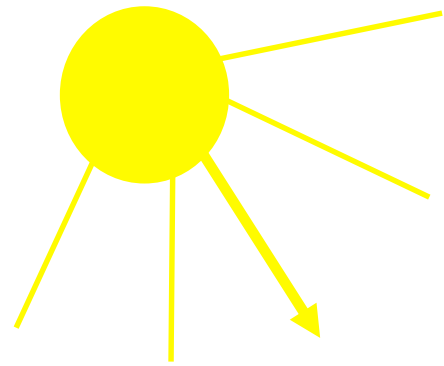
Bedeutung anderer Stressoren?

Praktisch alle Einzugsgebiete Mitteleuropas sind durch Eutrophierung wegen zu hoher Phosphorkonzentration gefährdet

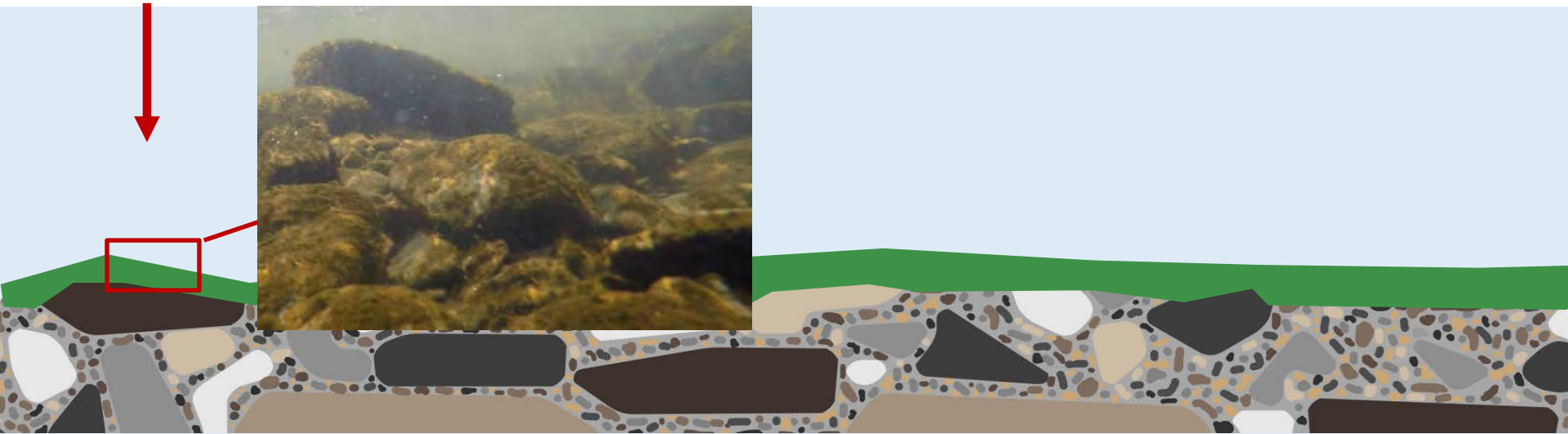


Eutrophierung von Fließgewässern verursacht:

- Algenmassenentwicklungen
- Stark schwankende pH-Werte und Sauerstoffkonzentrationen
- Verstopfung des Interstitials (Gewässersedimente)

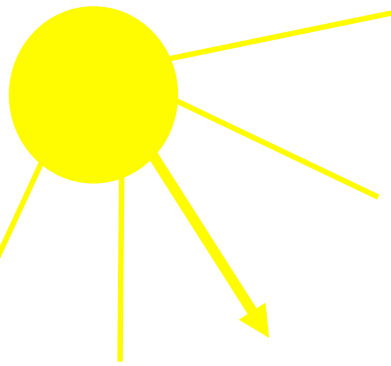


Phosphor

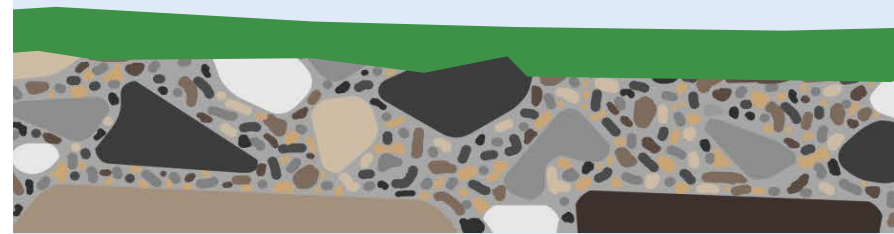
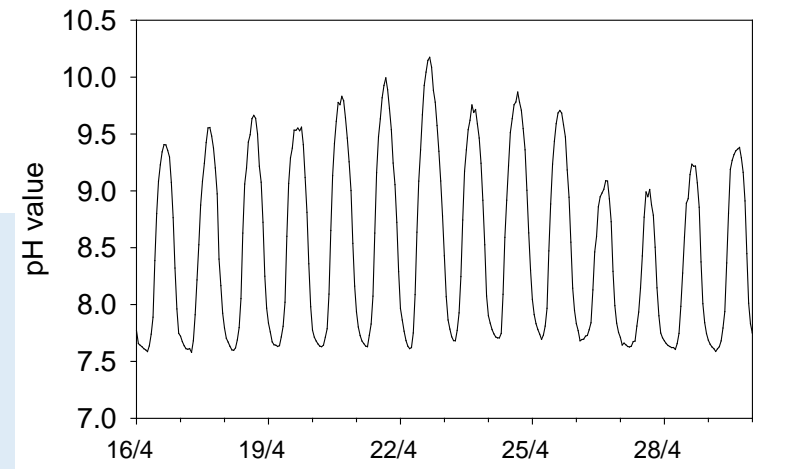
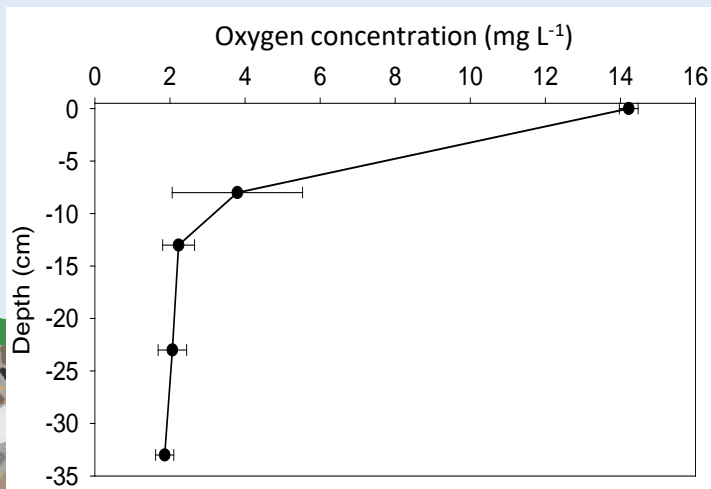


Eutrophierung von Fließgewässern verursacht:

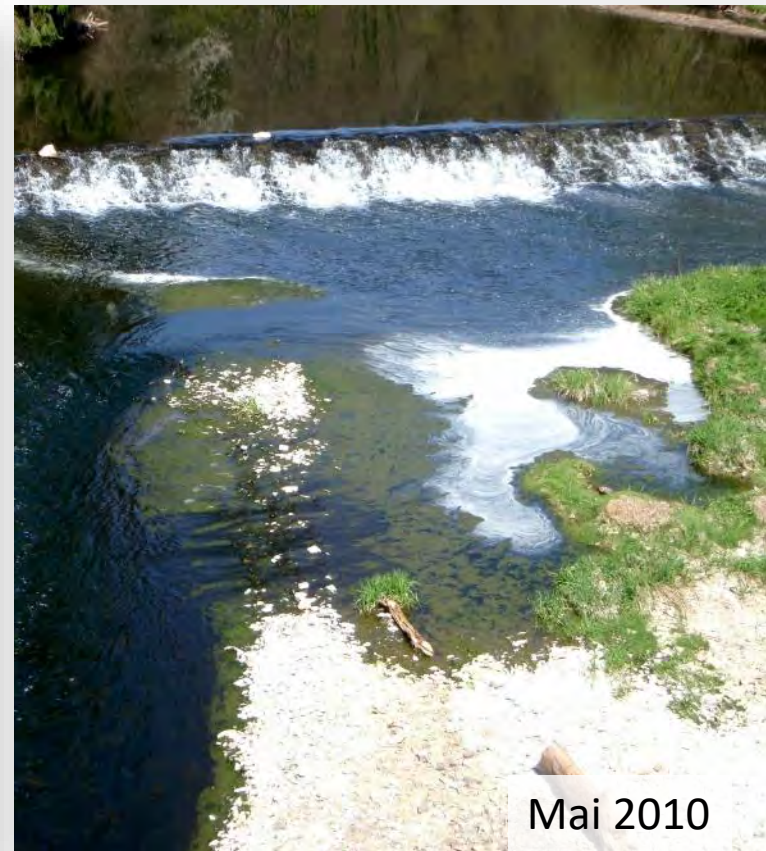
- Algenmassenentwicklungen
- Stark schwankende pH-Werte und Sauerstoffkonzentrationen
- Verstopfung des Interstitials (Gewässersedimente)



Phosphor



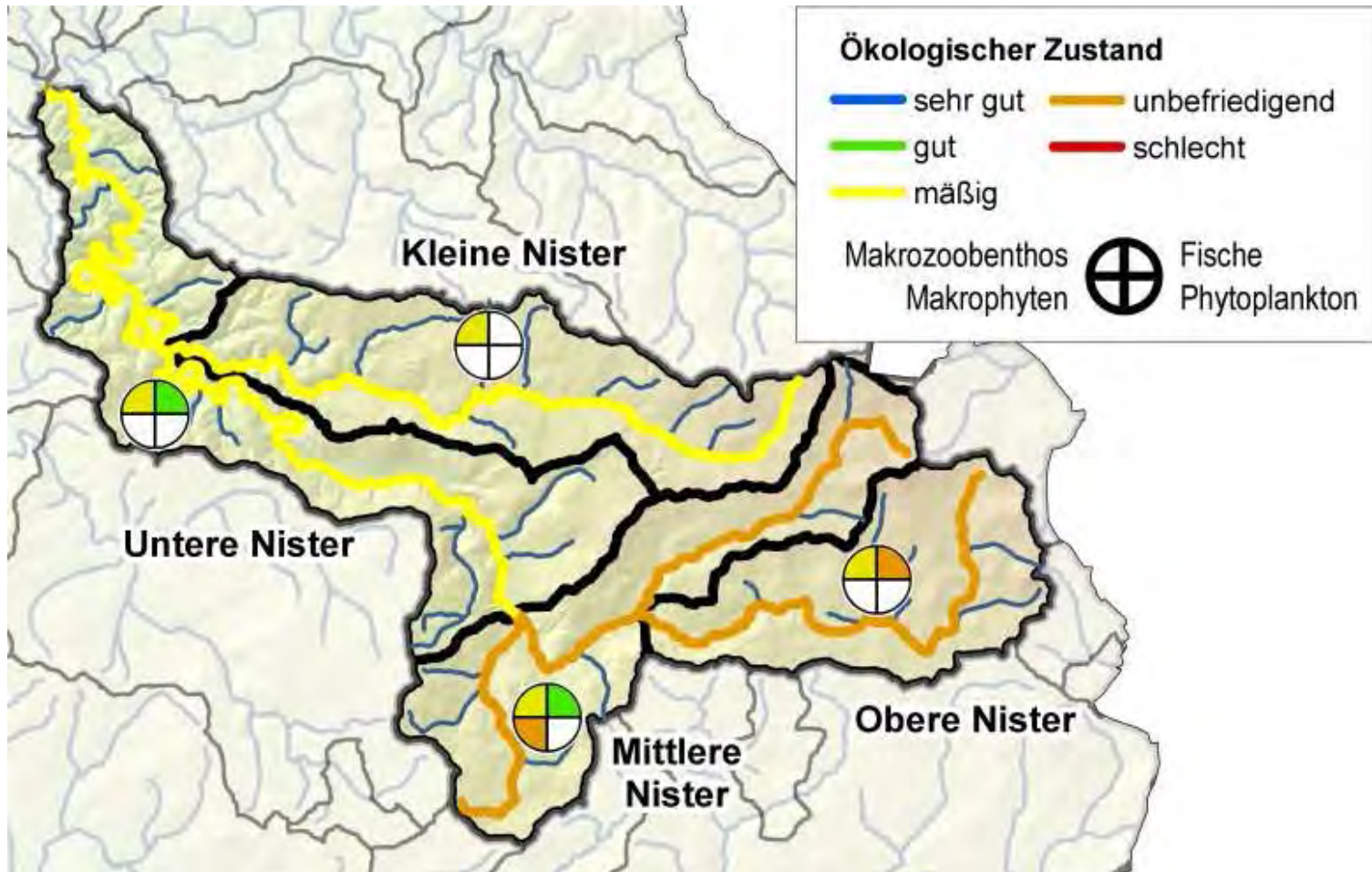
- Drastische Verschlechterung der Wasserqualität und starke Eutrophierungserscheinungen innerhalb der letzten 15 Jahre
- Gefährdung bedrohter Arten



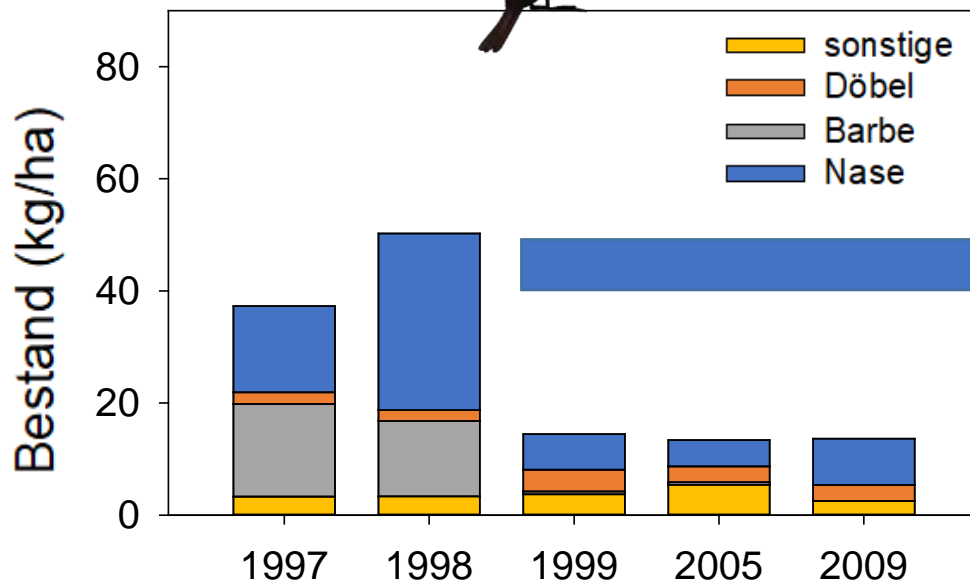
- Gering veränderte Hydromorphologie
- Ländliches Einzugsgebiet
- Kaum intensive Landwirtschaft
- Hoher Artenreichtum



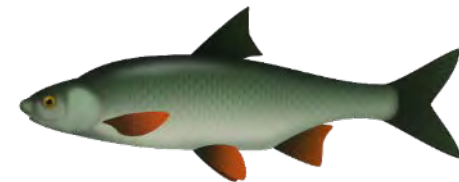
- Guter ökologischer Zustand verfehlt



Fischbestand im Winter 1998/99
dramatisch eingebrochen



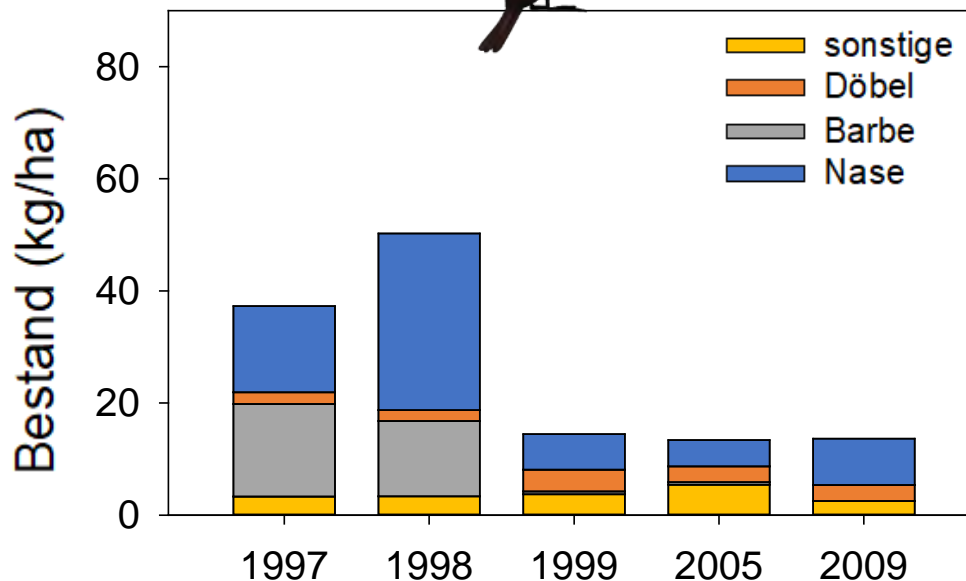
- Erste Beobachtungen in der Umgebung im Winter 1998/99
- Erste Kolonie in ca. 40km Entfernung



Einzige obligat
herbivore Art
in Mitteleuropa



Fischbestand im Winter 1998/99
dramatisch eingebrochen



- Erste Beobachtungen in der Umgebung im Winter 1998/99
- Erste Kolonie in ca. 40km Entfernung



**Kann die
Kormoranprädatiön die
ökologische Qualität
von Fließgewässern
reduzieren?**

Bedeutung herbivorer Fische für den ökologischen Zustand

Hypothesen Fischstudie:

Besatz mit herbivoren und omnivoren Cypriniden reduziert:

- reduziert die Algenbiomasse,
- reduziert die Kolmation (Verstopfung) des Interstitials
- verbessert die Sauerstoffversorgung des Interstitials (Habitatqualität)



Bedeutung des Kormorans für den Bestand herbivorer Fische

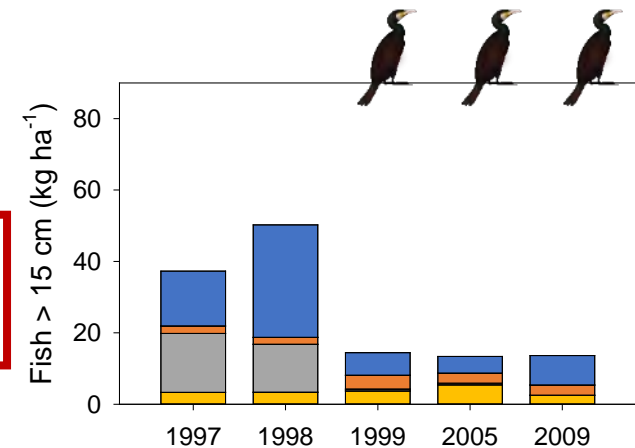
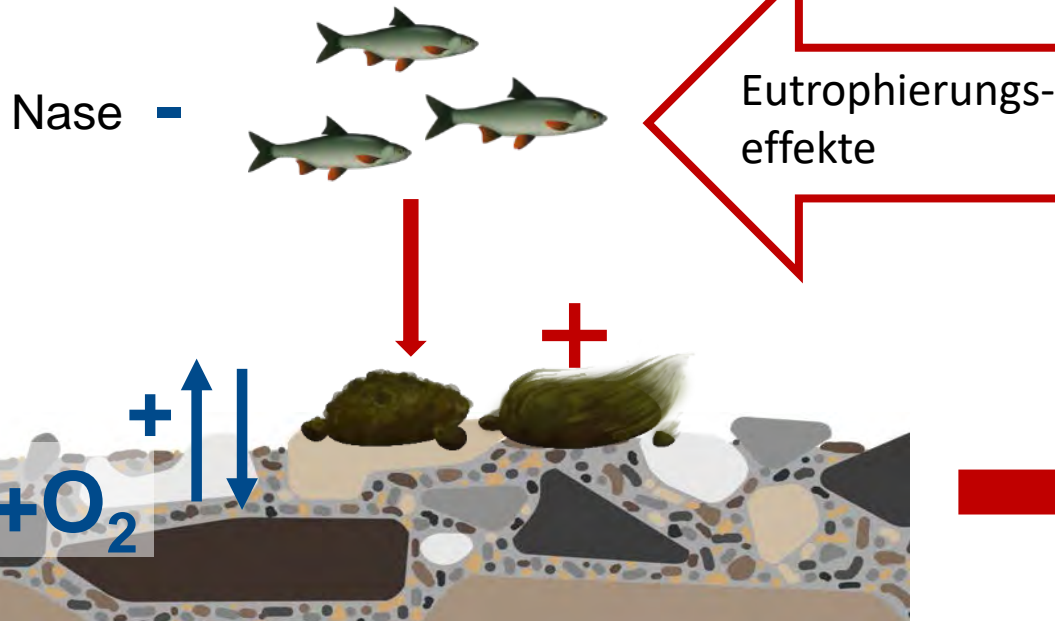
Hypothesen Kormoranstudie:

Kormoranprädatation am Winterquartier reduziert den Bestand herbivorer und omnivorer Cypriniden

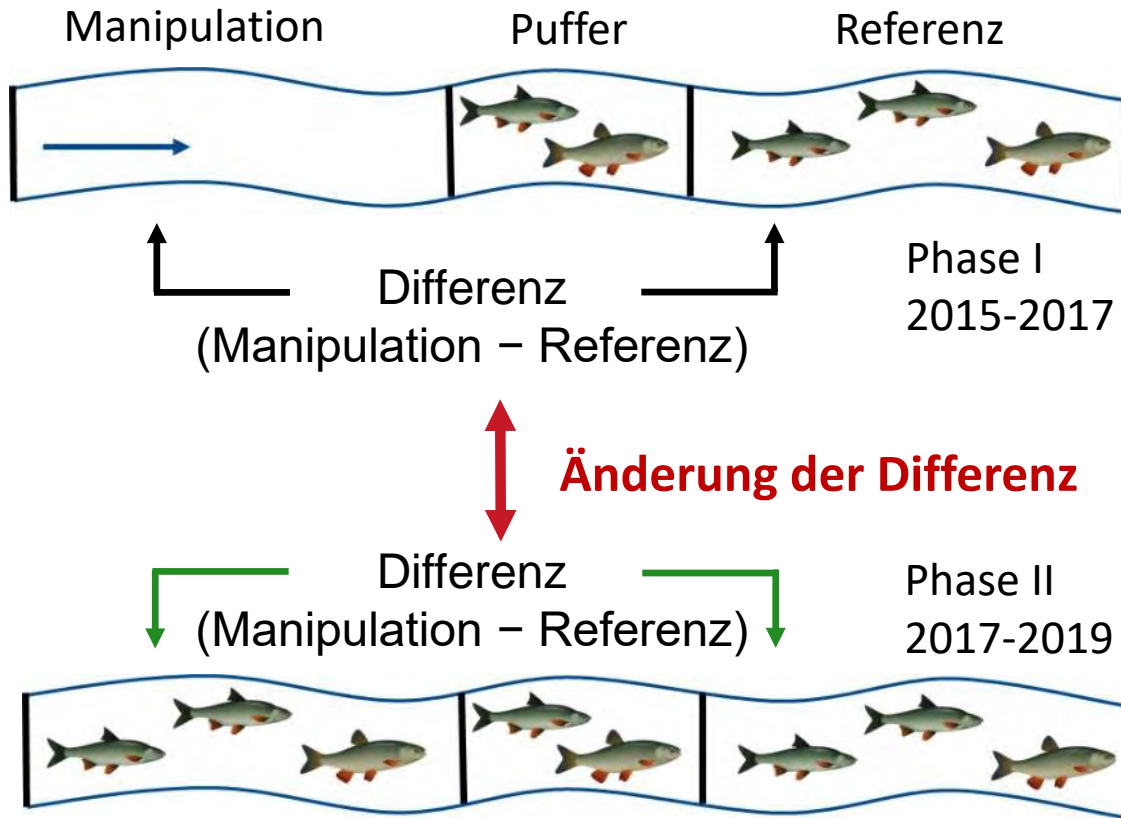


Bedeutung herbivorer Fische für den ökologischen Zustand

Bedeutung des Kormorans für den Bestand herbivorer Fische



Europäisches Kormoranmanagement



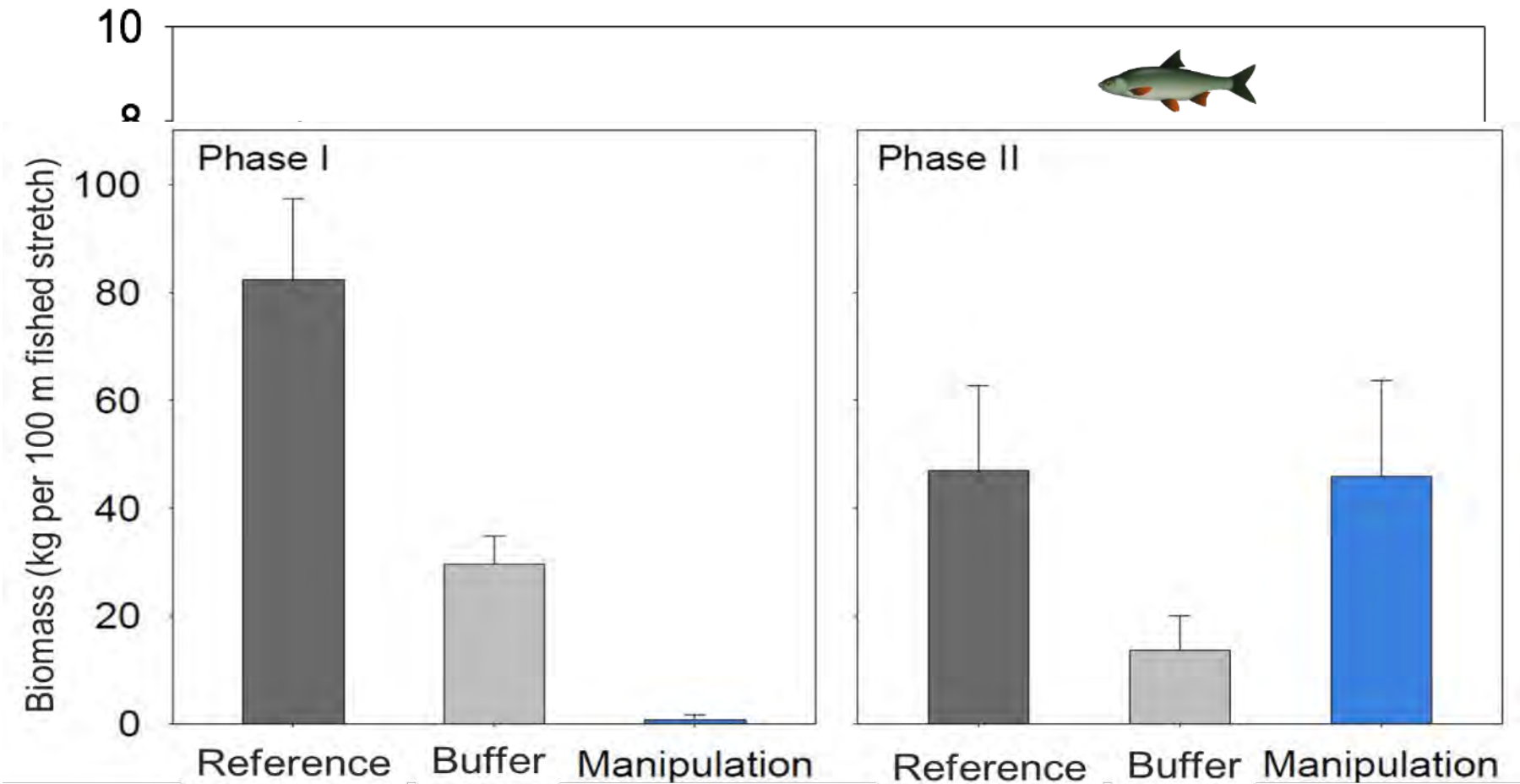
Before-After Control-Impact (BACI) Experiment

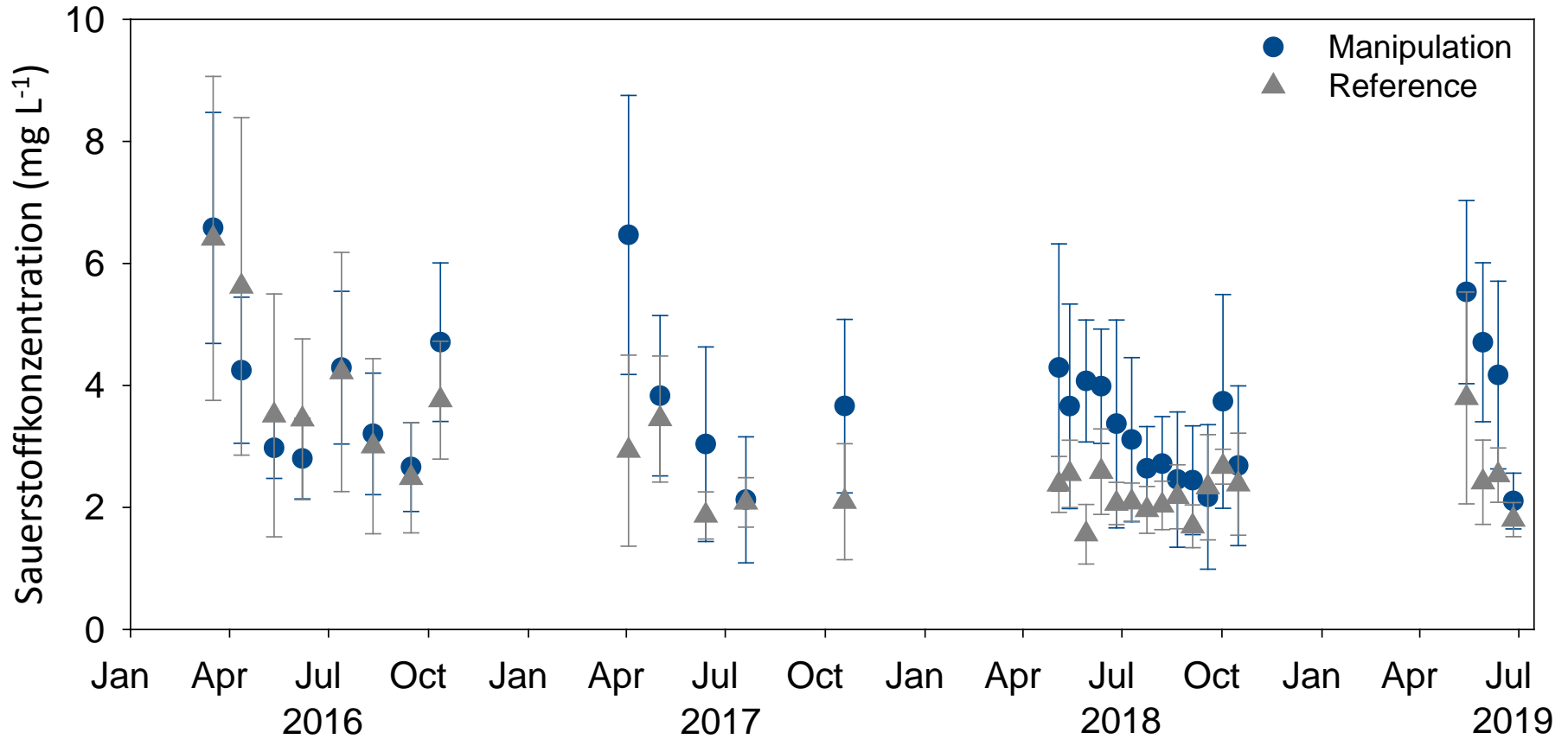
Großskaliges
Langzeitexperiment
(4 Jahre)

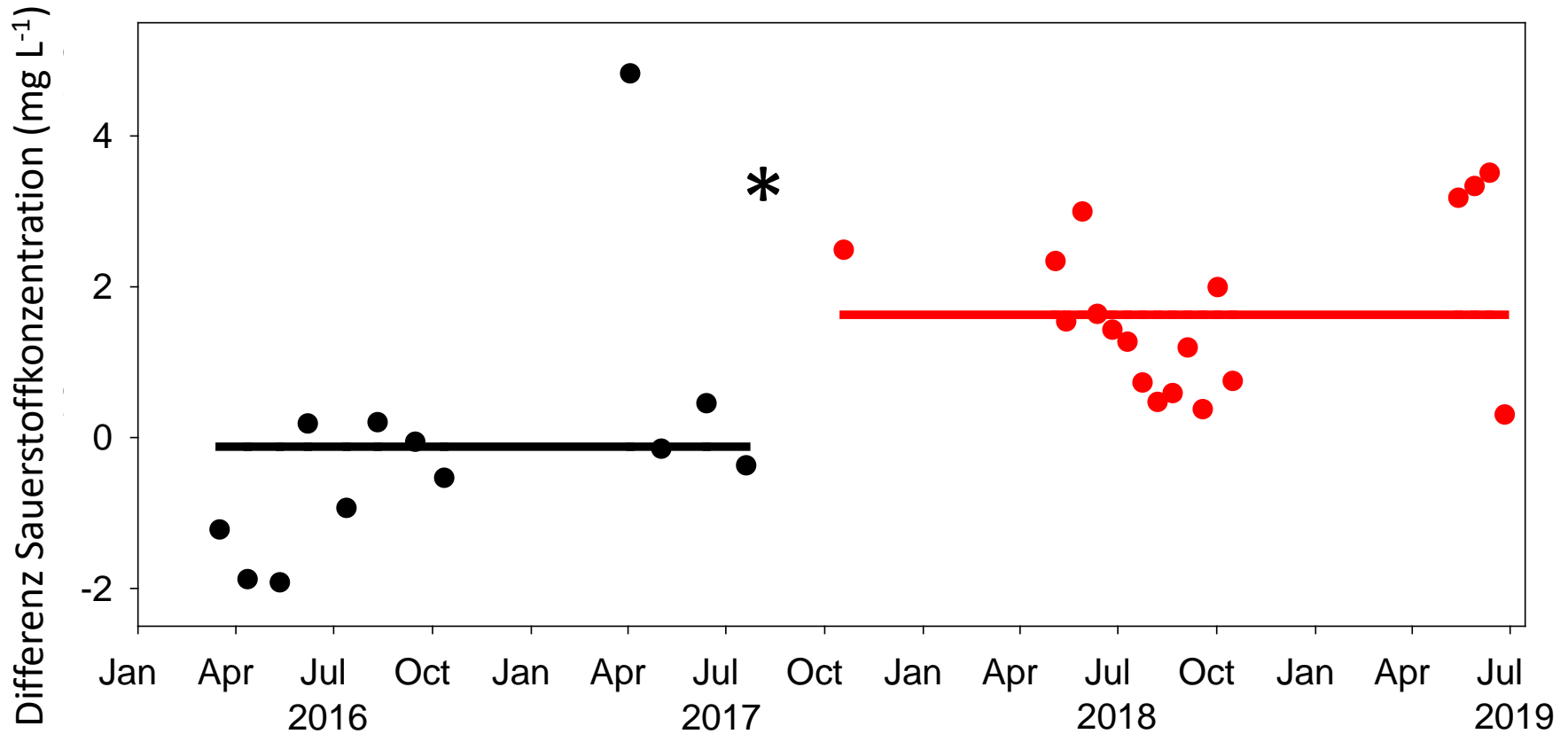




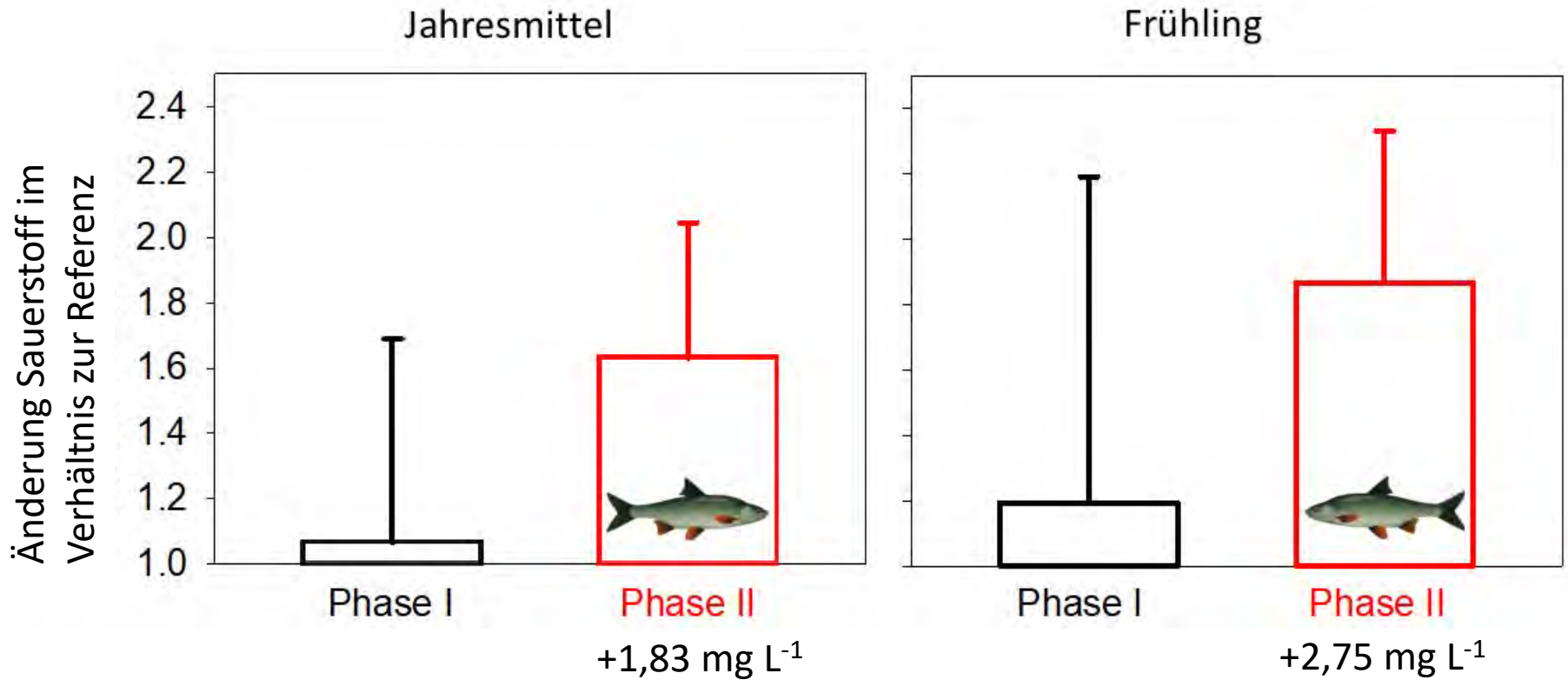
Testgröße: Änderung der mittleren Differenz zwischen den experimentellen Phasen



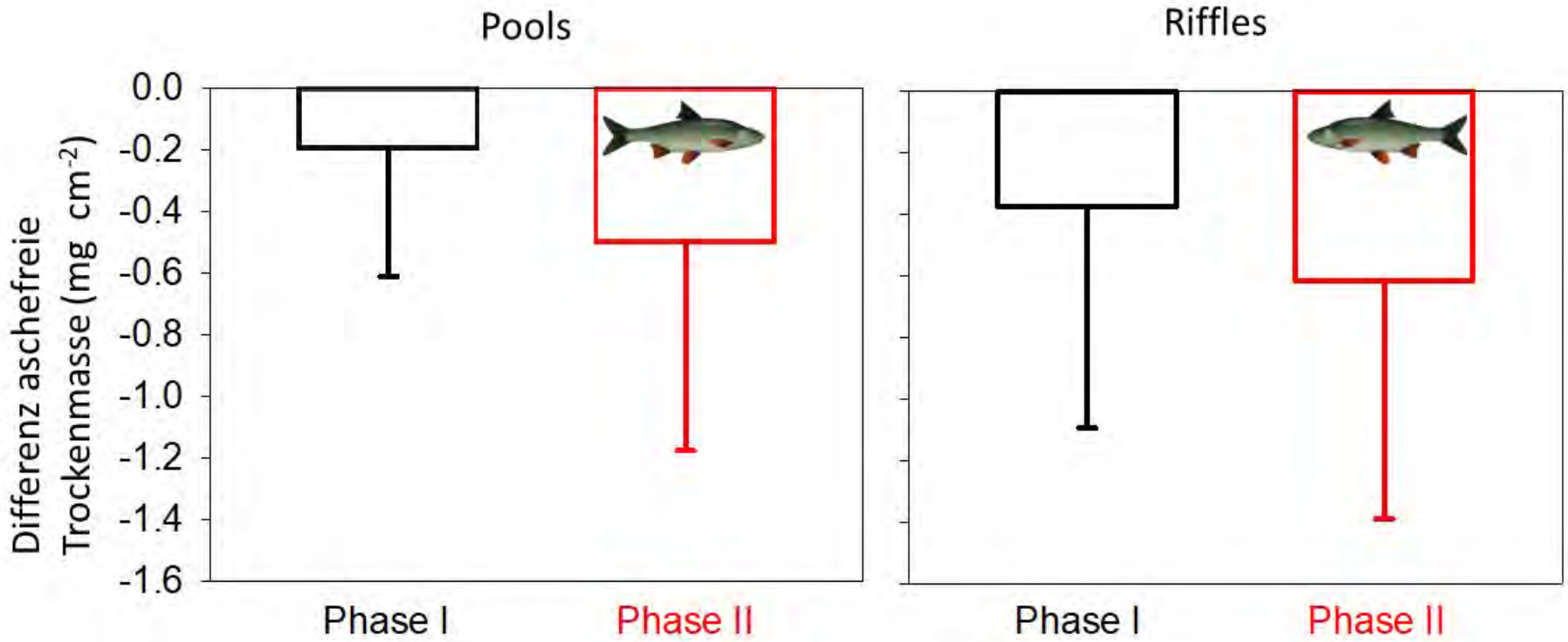




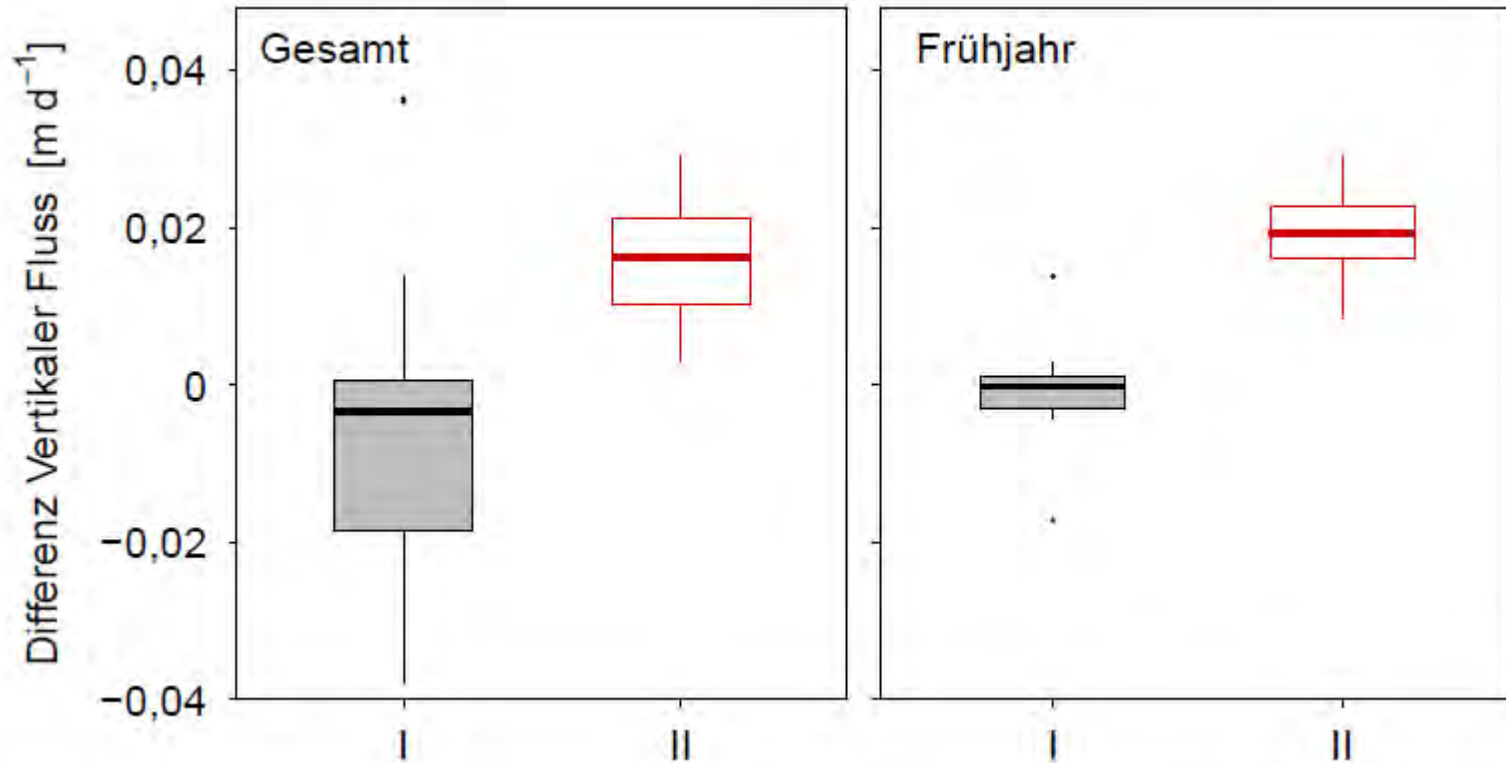
Signifikant höhere Sauerstoffkonzentrationen im hyporheischen Interstitial



Höhere Sauerstoffkonzentrationen im hyporheischen Interstitial ökologisch relevant



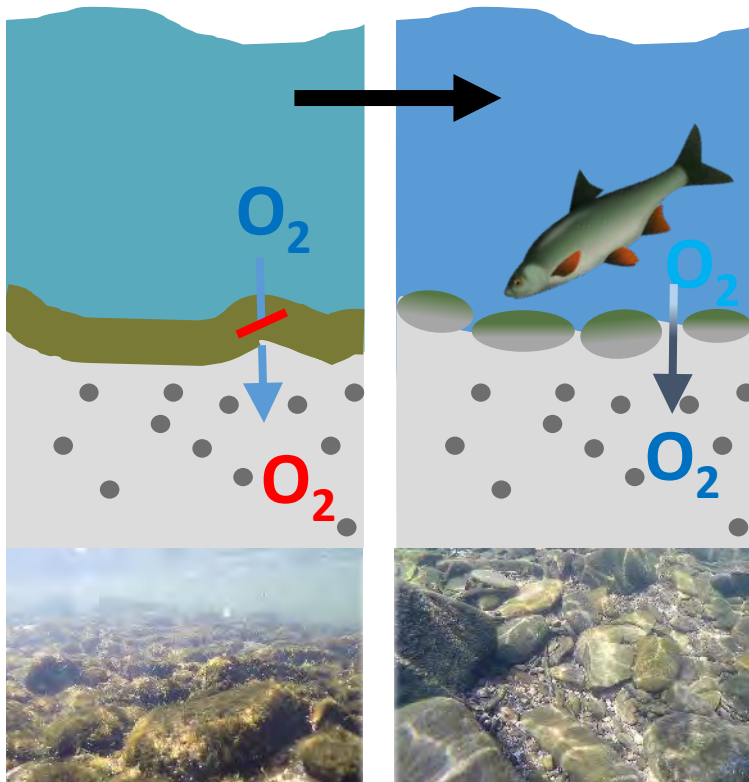
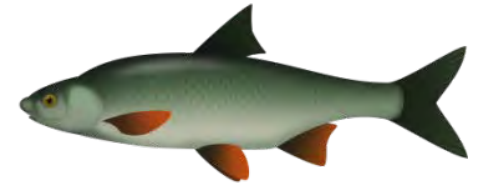
➔ Algenbiomasse teilweise reduziert



Signifikante Verbesserung des Wasseraustauschs



Erhöhung Fischbestand



Sauerstoffkonzentration
Interstitial



Wasseraustausch mit
Interstitial



Algenbiomasse in
pools



**Hohe Bestände großer Cypriniden
(Nase, Döbel) verbessern
Habitatqualität des Interstitials.**



Invertebraten als Qualitätskomponenten nach WRRL

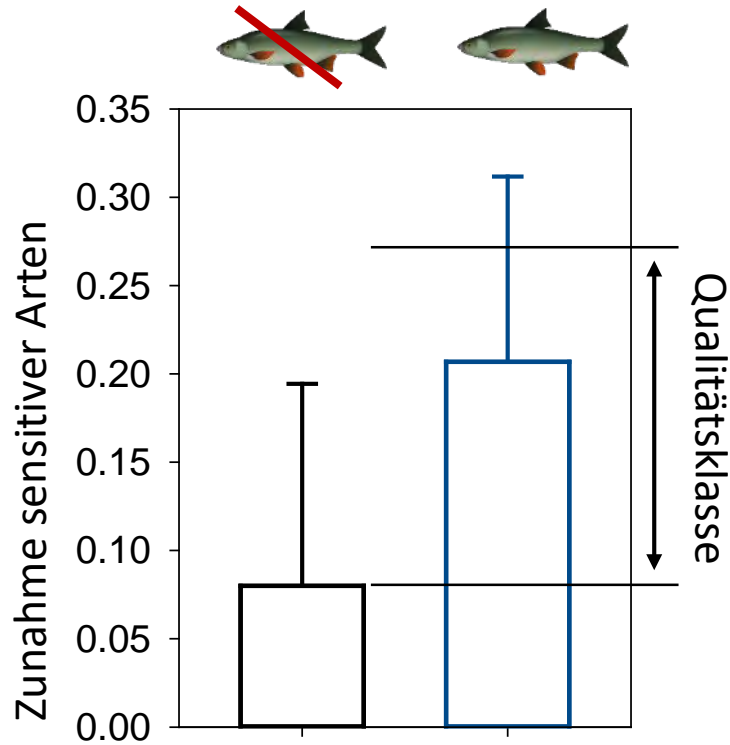


Direkte trophische Effekte



Grazing

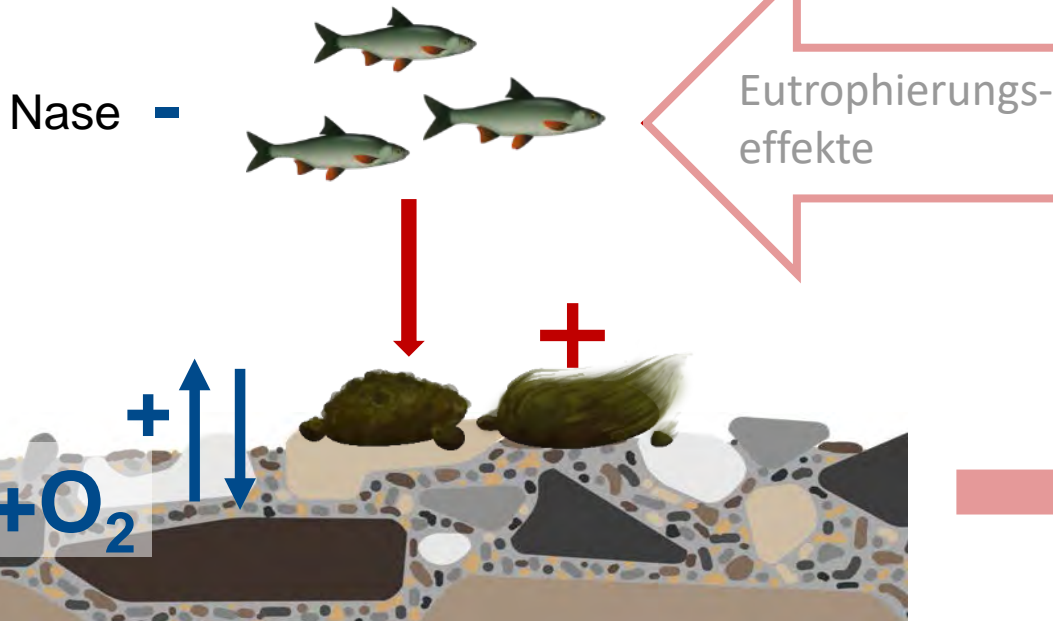
Bessere Habitatqualität



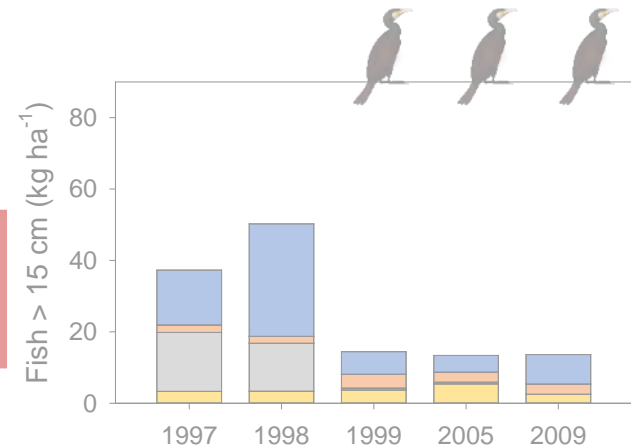
Zunahme sensibler Arten relevant für ökologische Qualität nach WRRL

Hohe Bestände großer Cypriniden (Nase, Döbel) verbessern können die ökologische Qualität von Fließgewässern verbessern.

Bedeutung herbivorer Fische für den ökologischen Zustand



Bedeutung des Kormorans für den Bestand herbivorer Fische

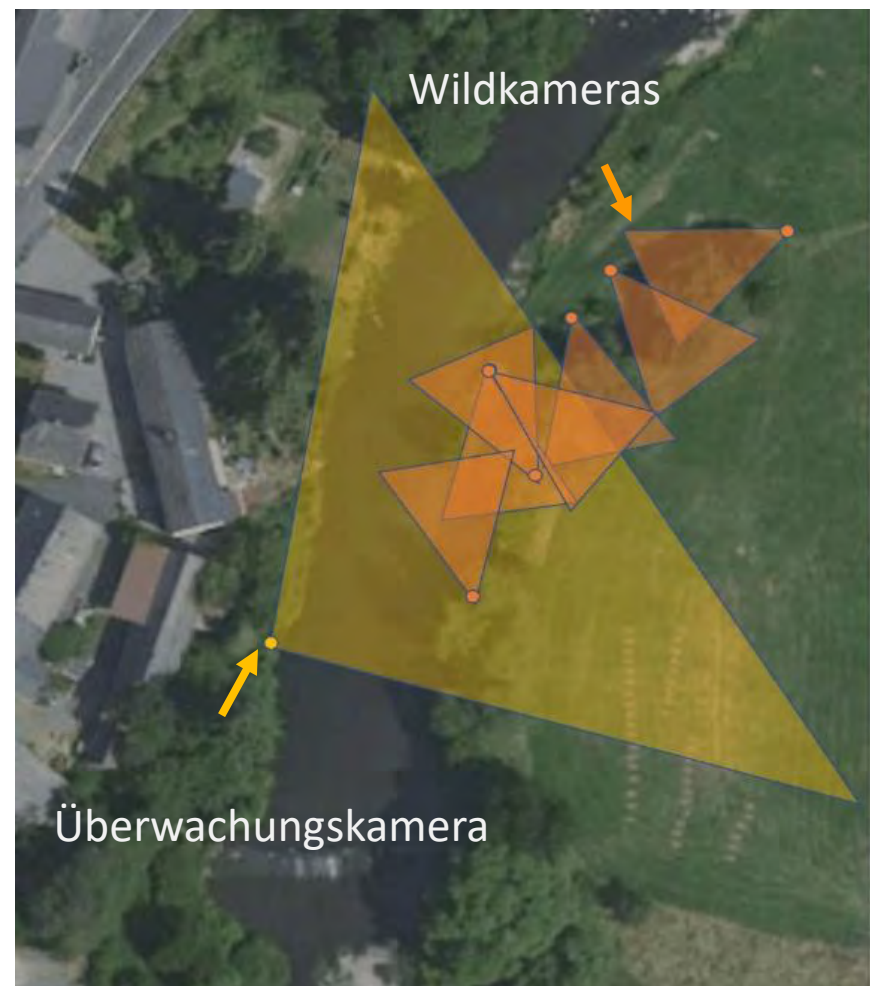


**Europäisches
Kormoranmanagement**



Abschätzung des Kormoran-Prädationsdruckes auf überwinternde Fische

Abschätzung der Kormorankonsumtion





Abschätzung des Kormoran-Prädationsdruckes auf überwinternde Fische

Abschätzung der Kormorankonsumtion

Winterhabitat (Altarm)

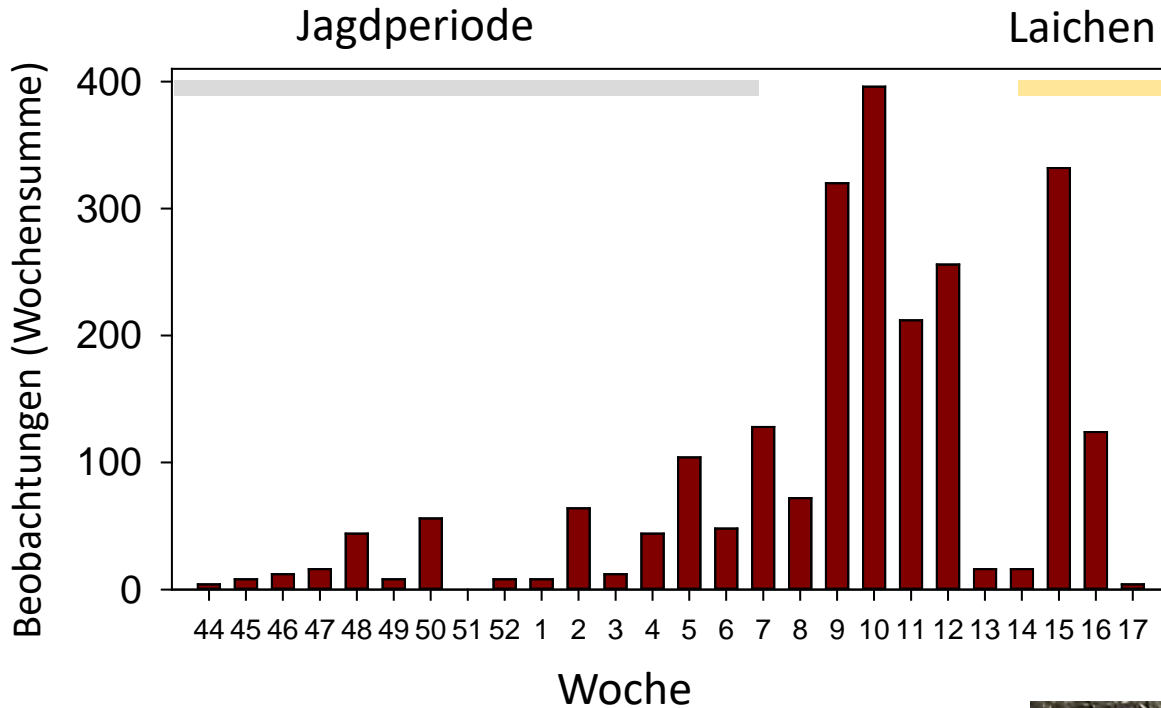


Abschätzung der Fischbiomasse im Winterquartier

Annahme: 4 Schichten überwinternder Fische
im 60 cm tiefen Altarm
Bestimmung: Fischdichte in der obersten
Schicht, mittlere Länge



5. 1. 2023 14:46



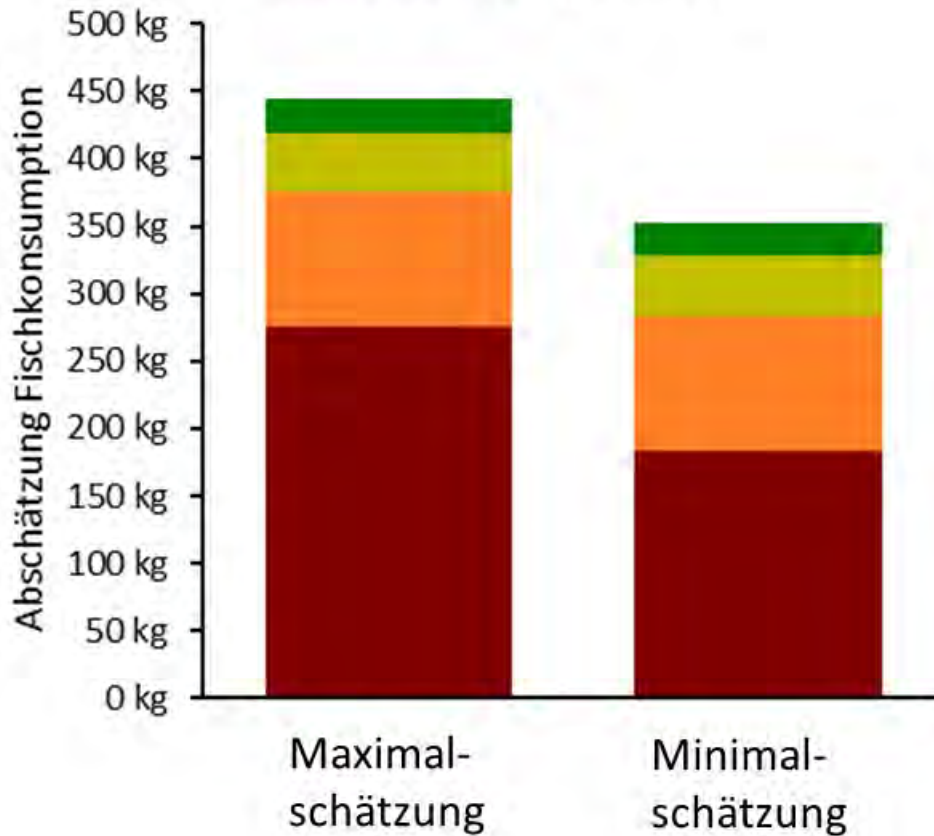
- Hoher Prädationsdruck durch Kormorane (Mittel: 13.4 Beobachtungen pro Tag)
- Besonders intensive Prädation im Frühling (keine Vergrämung möglich, Laichzeit Nase)

- Kormoran jagt gemeinsam mit anderen piscivoren Vögeln (Reiher, Gänsesäger)

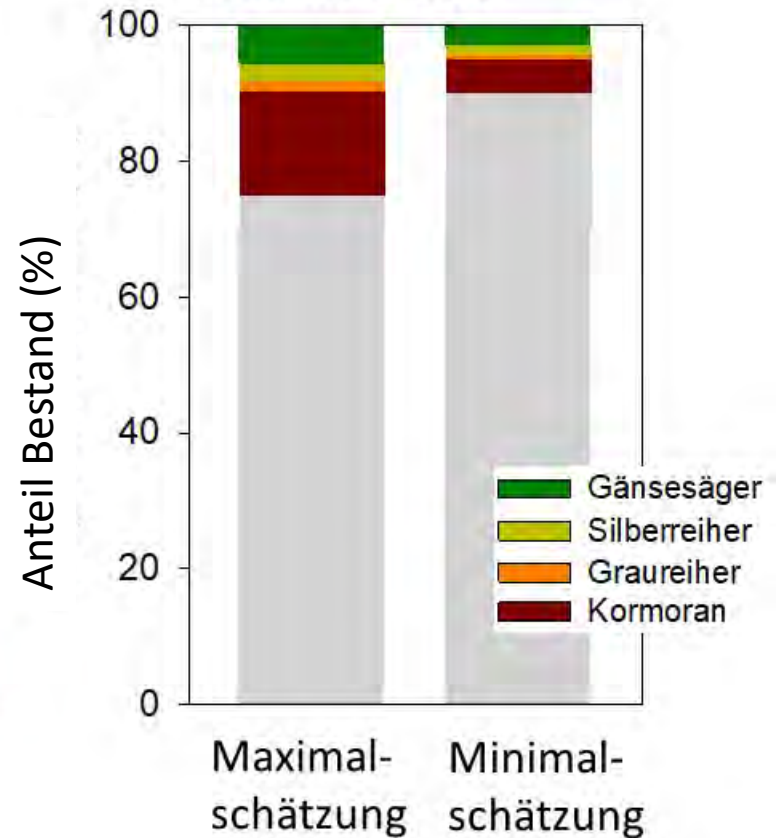




Entnahme durch Vögel aus Winterhabitat (0.04 ha)

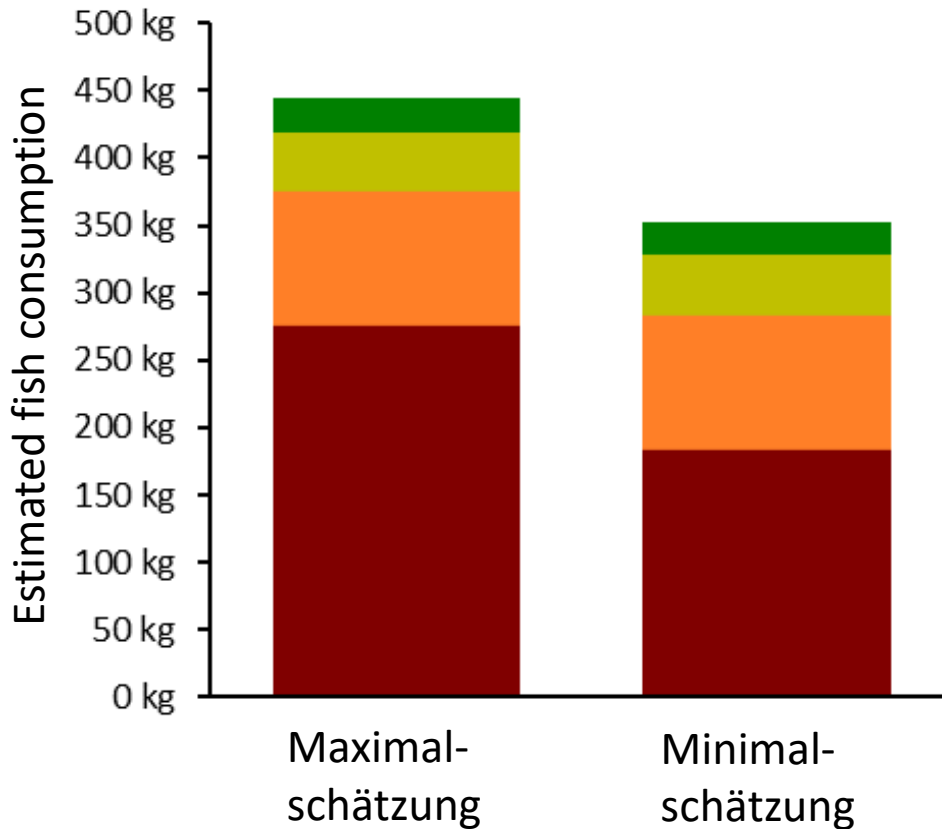


Anteil Entnahme am Gesamtbestand

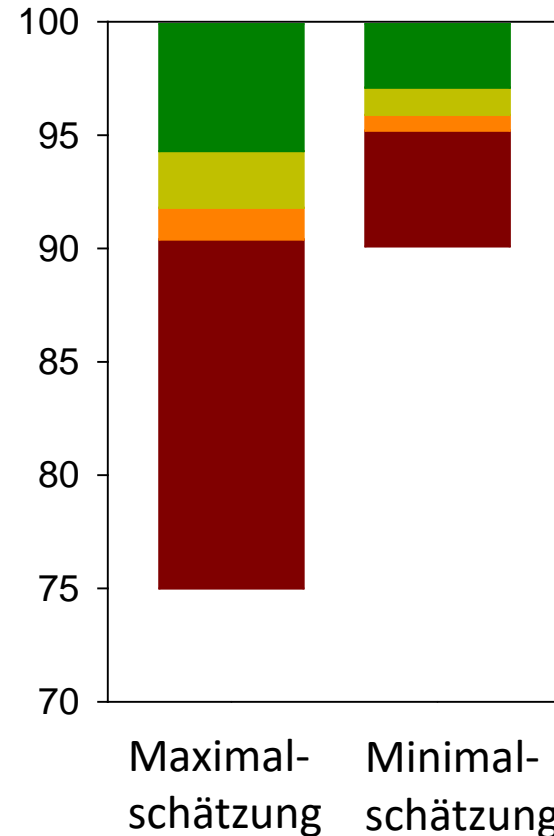




Entnahme durch Vögel aus Winterhabitat (0.04 ha)

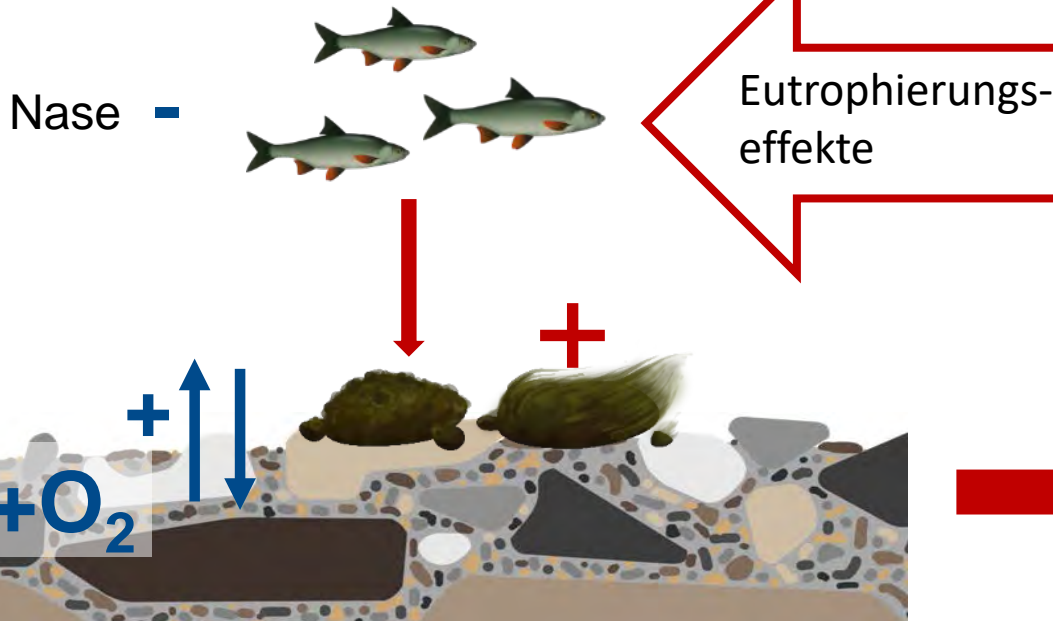


Anteil Entnahme am Gesamtbestand

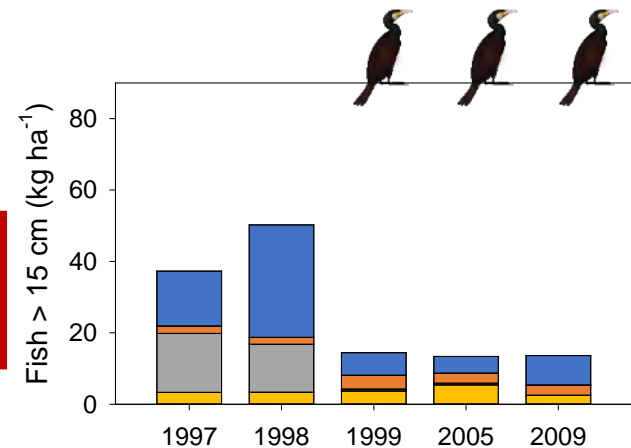


Winterpredation kann nachhaltigen Ertrag fast vollständig aufbrauchen (30% des Bestandes jährlich).

Bedeutung herbivorer Fische für den ökologischen Zustand

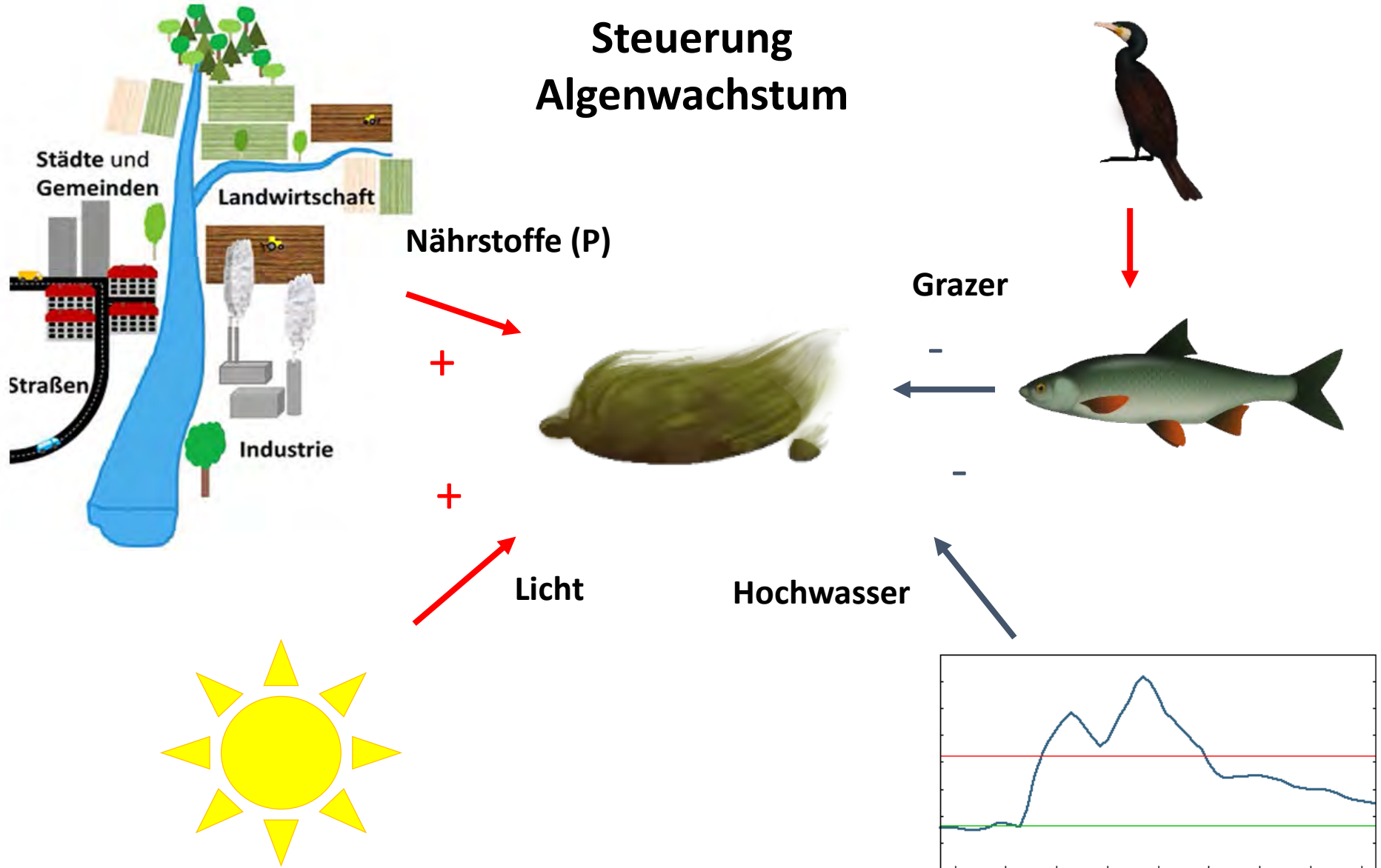


Bedeutung des Kormorans für den Bestand herbivorer Fische



**Europäisches
Kormoranmanagement**

Steuerung Algenwachstum



Steuerung Algenwachstum

Einleitung von
Nährstoffen
reduzieren
(Phosphat)

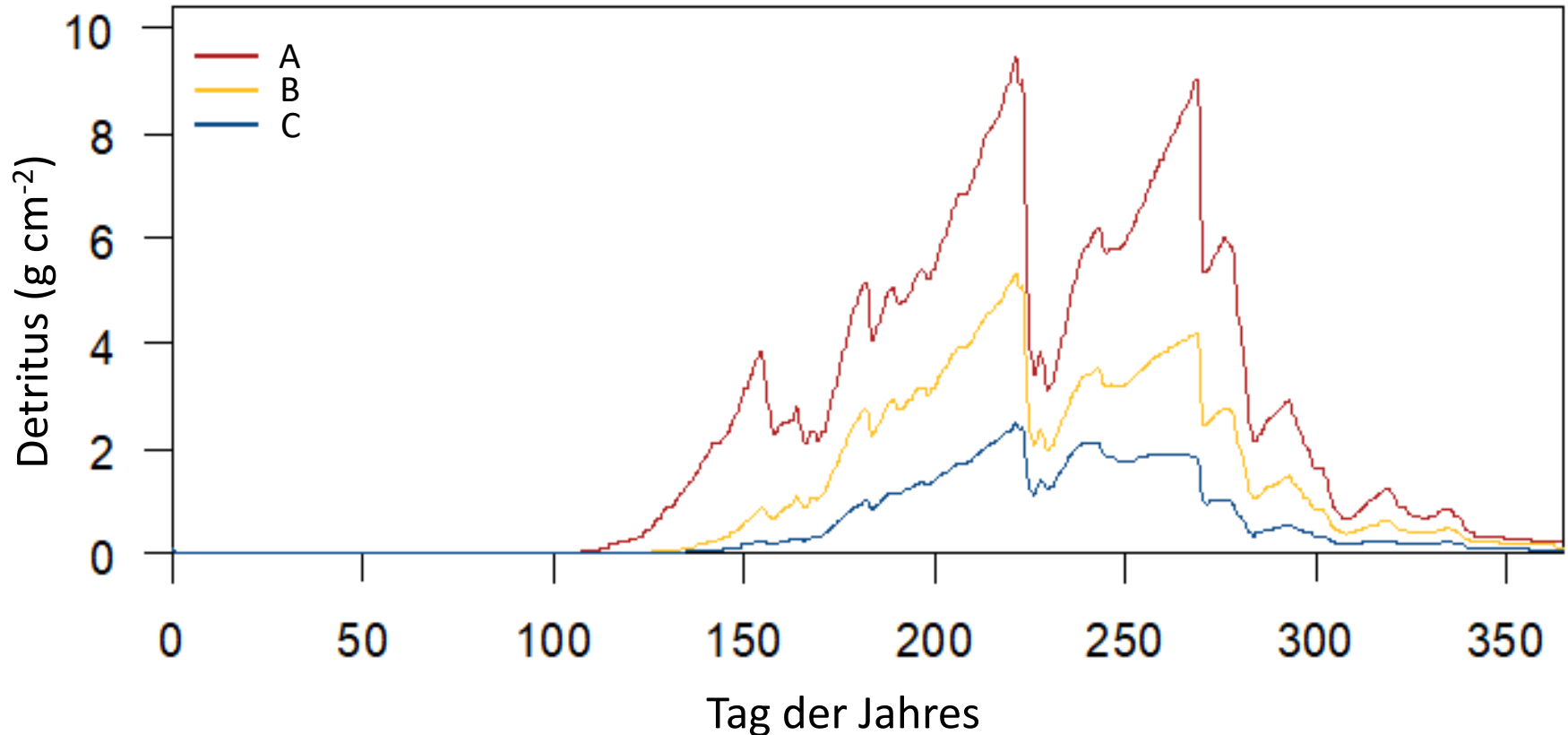


Hohe Bestände
herbivorer Fische
(ggf. durch
Kormoran-
management)

Beschattung durch
Gewässerrandstreifen



Modellsimulation Schutzoptionen

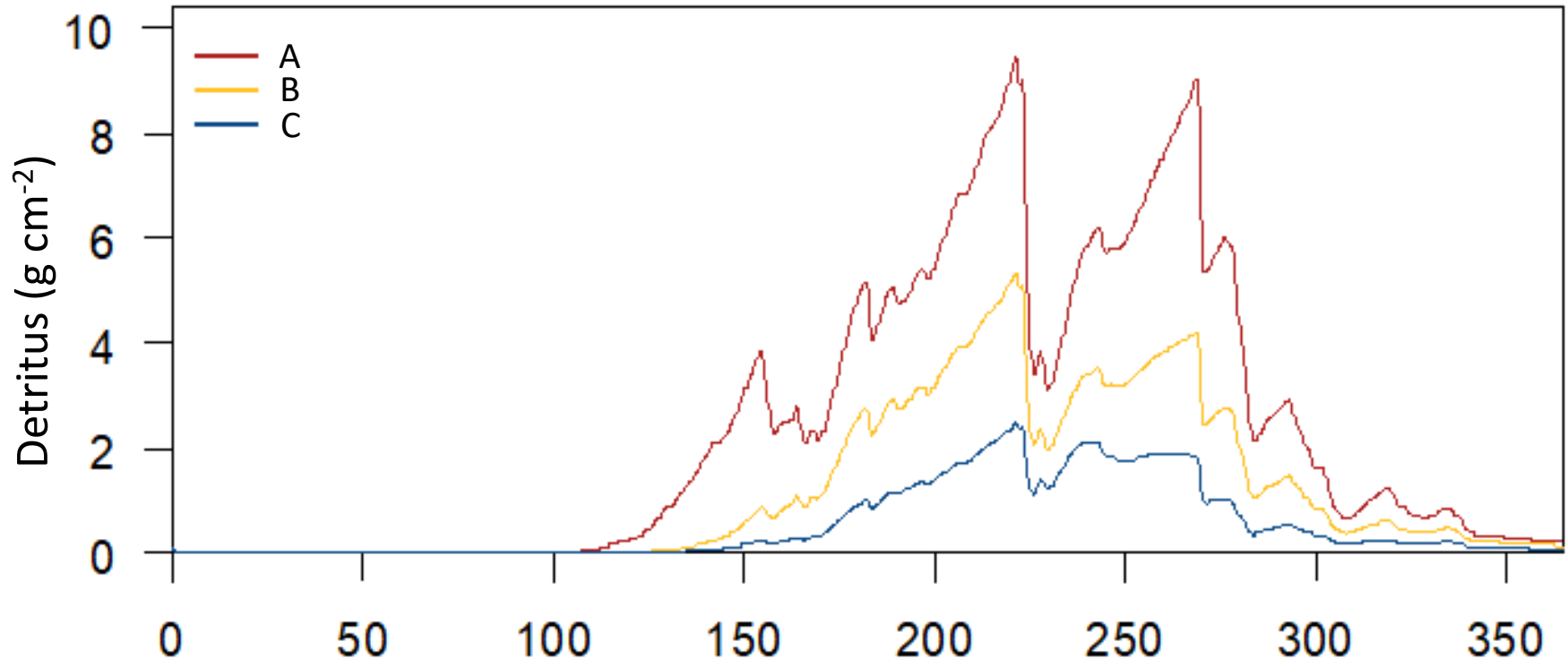


Szenario A: Status quo Nister (27 kg ha^{-1} Nasen; $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ TP; geringer Randstreifen)

Szenario B: 20%-Reduktion P-Input (27 kg ha^{-1} Nasen; $0,08 \text{ mg L}^{-1}$ TP; geringer Randstreifen)

Szenario C: Integrativer Ansatz (300 kg ha^{-1} Nasen; $0,08 \text{ mg L}^{-1}$ TP; guter Randstreifen)

Modellsimulation Schutzoptionen



Verbesserung der Gewässerqualität kann in der Regel nur durch integrativen Gewässerschutz erreicht werden.



Mittlere TP-Konzentration (mg L ⁻¹)	Kein Randstreifen	Randstreifen einseitig	Randstreifen beidseitig
>120	>200 kg ha ⁻¹	>200 kg ha ⁻¹	150 kg ha ⁻¹
100	>200 kg ha ⁻¹	>200 kg ha ⁻¹	100 kg ha ⁻¹
80	150 kg ha ⁻¹	100 kg ha ⁻¹	30 kg ha ⁻¹
60	30 kg ha ⁻¹	10 kg ha ⁻¹	10 kg ha ⁻¹
40	1 kg ha ⁻¹	1 kg ha ⁻¹	1 kg ha ⁻¹
20	1 kg ha ⁻¹	1 kg ha ⁻¹	1 kg ha ⁻¹

<https://uni-ko.de/0cXXI>



Nasen können im Gewässerschutz gezielt genutzt werden um Eutrophierungserscheinungen zu reduzieren.

Vielen Dank



ARGENISTER

DWA Gewässer-
entwicklungspreis 2023



Büro für fisch- und
gewässerökologische
Studien



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



<https://uni-ko.de/0cXXI>