



Fischertrag in Seen: Eine Frage der Produktivität?

Rudolf Müller

LIMNOS Fischuntersuchungen

CH-6048 Horw



■ BODENSEEFISCHEREI 2007

Schlechtestes Ergebnis seit 50 Jahren

Die Netze der Berufsfischer am Bodensee sind 2006 und 2007 so leer geblieben wie seit 50 Jahren nicht mehr. Das teilte der Internationale Bodensee-Fischerei-Verband (IBF) in Friedrichshafen mit. Die Situation sei "existenzgefährdend".

Nur noch 617 Tonnen im Jahr

Im vergangenen Jahr hatten die 150 Berufsfischer 617 Tonnen Fisch aus dem Bodensee geholt, so wenig wie zuletzt 1955. Auch dieses Jahr soll der Ertrag nicht grösser sein. Drei Viertel der gefangenen Fische sind Felchen. In den zurückliegenden Jahrzehnten hatte es Jahresfänge von bis zu 1.800 Tonnen gegeben.

Nährstoffmangel durch reines Wasser?

Als wesentlichen Grund für die leeren Netze nannten die Fischer den Nährstoffmangel als Folge verbesserter Wasserreinhaltung. Dieser weit verbreiteten Annahme widerspricht allerdings eine neue Studie der Universität Konstanz.

Immer kleinere Fische

Auf Antrag der Fischer haben die Behörden einige engmaschigere Netze zugelassen. Der IBF-Vorsitzende Wolfgang Sigg forderte, deren Zahl weiter zu erhöhen und mehr und größere Netze zu erlauben.

NZZ 17.4.1993

Ende der «fetten Jahre» am Vierwaldstättersee *Weniger Fische als Folge der sinkenden Phosphatbelastung?*

Samstag, 4. April 2009 / Nr. 79 Neue Luzerner Zeitung Neue Urner Zeitung Neue Schwyzer Zeitung Neue Obwaldner Zeitung Neue Nidwaldner Zeitung Neue Zuger Zeitung

DOSSIER 47

Sauberer See, wenig Fische

Jeden Tag geht Fischer Karl Frank mit grossen Netzen im Buochser Seebecken auf Fang. Doch die Erträge sinken. Es geht an die Existenz.

VON PIRMIN BOSSART

Das Boot tuckert los, wenn es noch dunkel ist. Früher Morgen, es ist still auf dem See. Rundherum tritt langsam der Kranz der Voralpen aus der Dämmerung, am Horizont leuchten die Schneekuppen. «In diesen Stunden, wo du allein mit ein paar Wasservögeln auf dem See bist, kommst du manchmal schon ins Philosophieren über Gott und die Welt», sagt Berufsfischer Karl Frank. Der 48-Jährige ist einer der drei Berufsfischer, die es im Kanton Nidwalden noch gibt. Sein Betrieb – das Seehuisli in Ennetbürgen – liegt direkt am Vierwaldstättersee. Hier verarbeiten und verkaufen die Franks bereits in der vierten Generation Fische frisch aus dem See. Albeli und Felchen. Je nach Saison auch Egli oder Hecht.

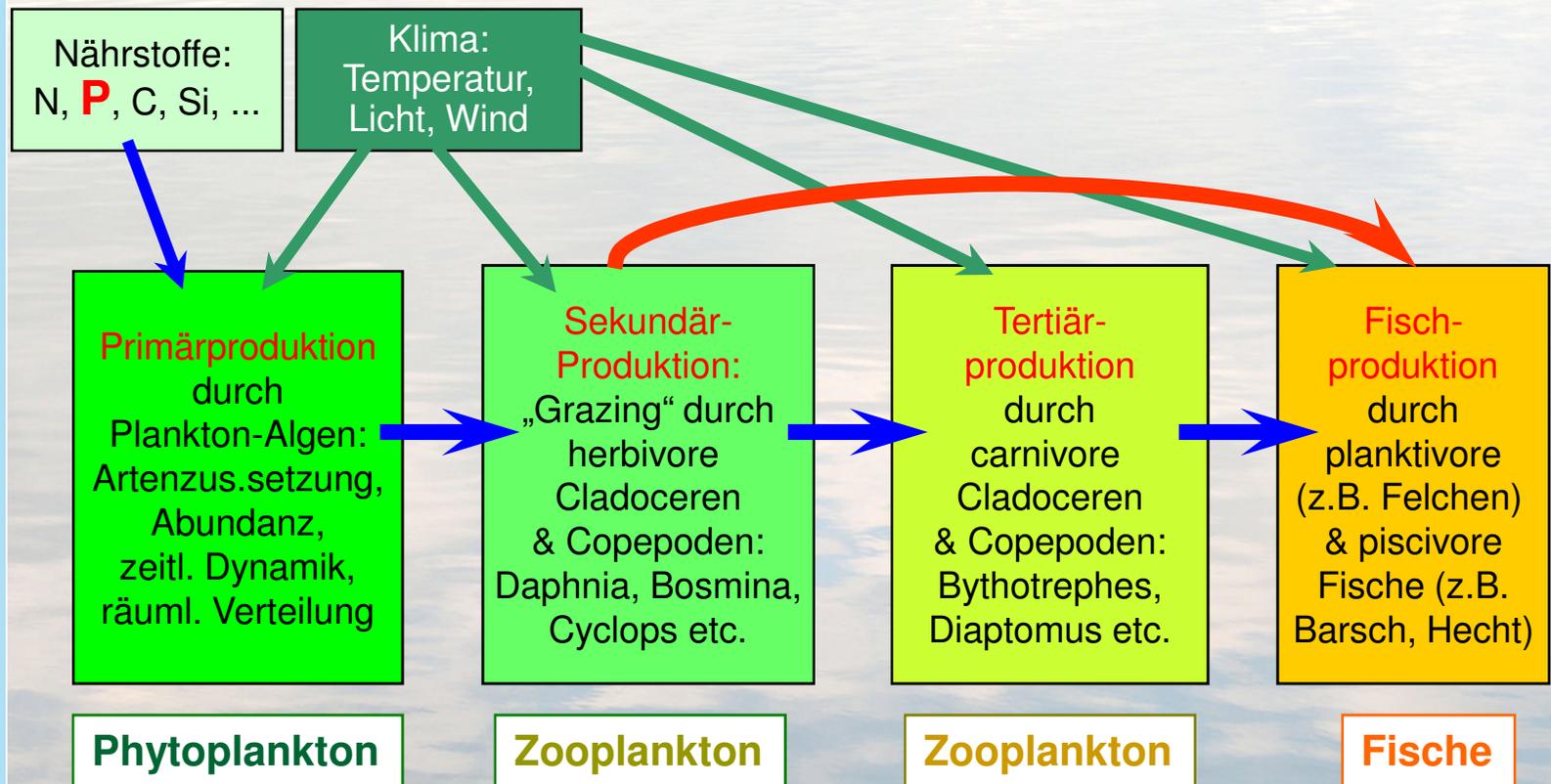


Inhalt der Präsentation

- Biologische Produktion in Seen
(Primärproduktion, Sekundärproduktion)
- Ein Beispiel aus der Schweiz
- Schlussfolgerungen

Produktionsprozesse im See (schematisch)

„Nahrungskette“ / „Nahrungsnetz“



Warum werden Seen saniert?

Schweiz. Gewässerschutz-Verordnung des Bundes (GSchV vom 28.10.1998) verlangt:

Anhang 1, Art. 1 «Oberirdische Gewässer»:

³Die Wasserqualität soll so beschaffen sein, dass:

....

c. andere Stoffe, die Gewässer verunreinigen können und die durch menschliche Tätigkeit ins Wasser gelangen können,

....

- **keine nachteiligen Einwirkungen auf die Lebensgemeinschaften** von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen **und auf die Nutzung der Gewässer** haben,
- **keine unnatürlich hohe Produktion von Biomasse** verursachen,
- **die biologischen Prozesse** zur Deckung der physiologischen Grundbedürfnisse von Pflanzen und Tieren, wie **Stoffwechselforgänge, Fortpflanzung** und geruchliche Orientierung von Tieren, **nicht beeinträchtigen**, ...

Anhang 2, Art. 13 «Zusätzliche Anforderungen an stehende Gewässer»:

²Der **Nährstoffgehalt darf höchstens eine mittlere Produktion** von Biomasse zulassen; besondere natürliche Verhältnisse bleiben vorbehalten.

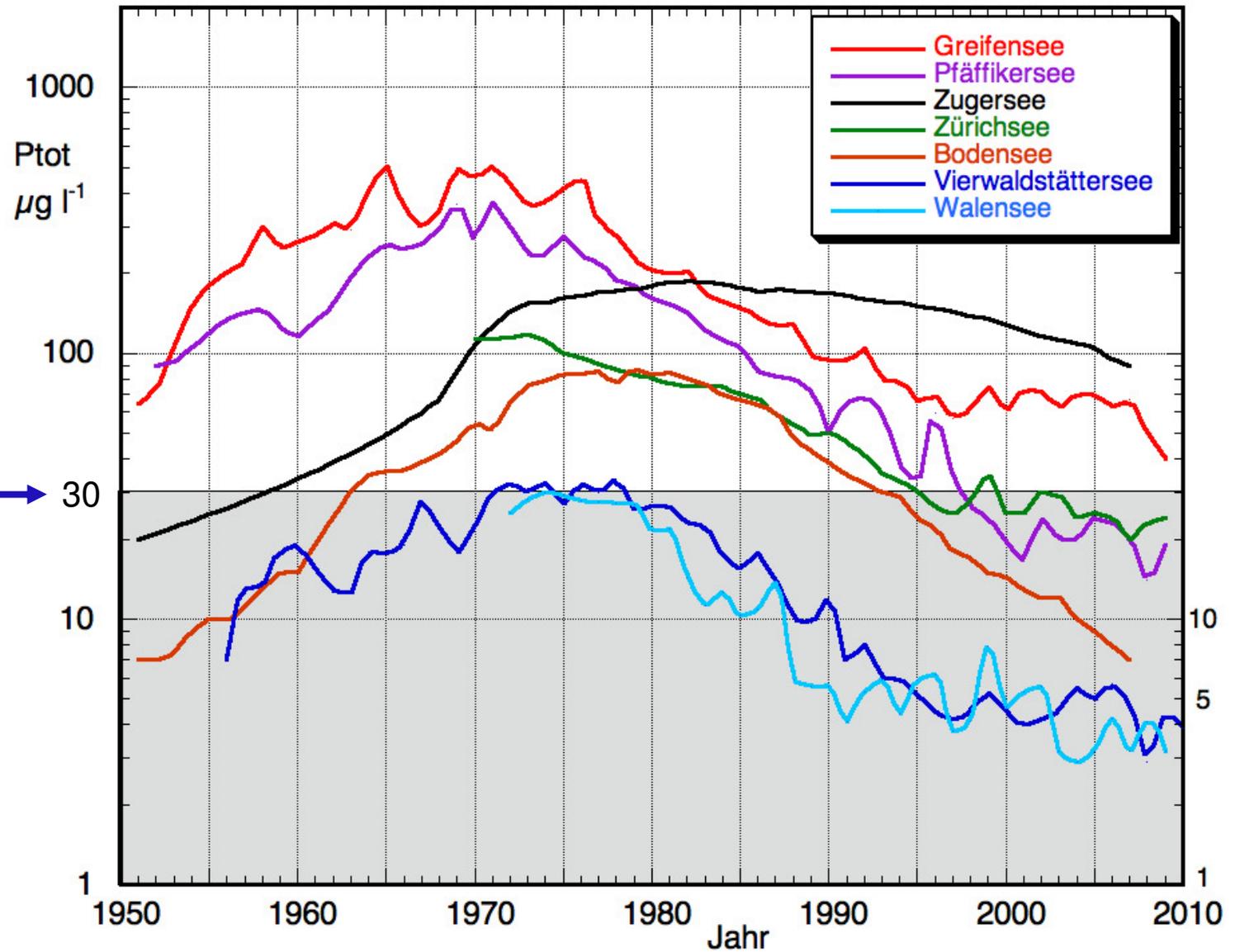
In der Praxis:

- Sanierungsziel für Seen ist **< 30 µg Gesamtphosphor pro Liter**
- Phosphorelimination in den Kläranlagen im EG **aller Seen!**

Aber: Keine untere Grenze des Phosphor-Wertes!

Sanierung der Schweizer Seen

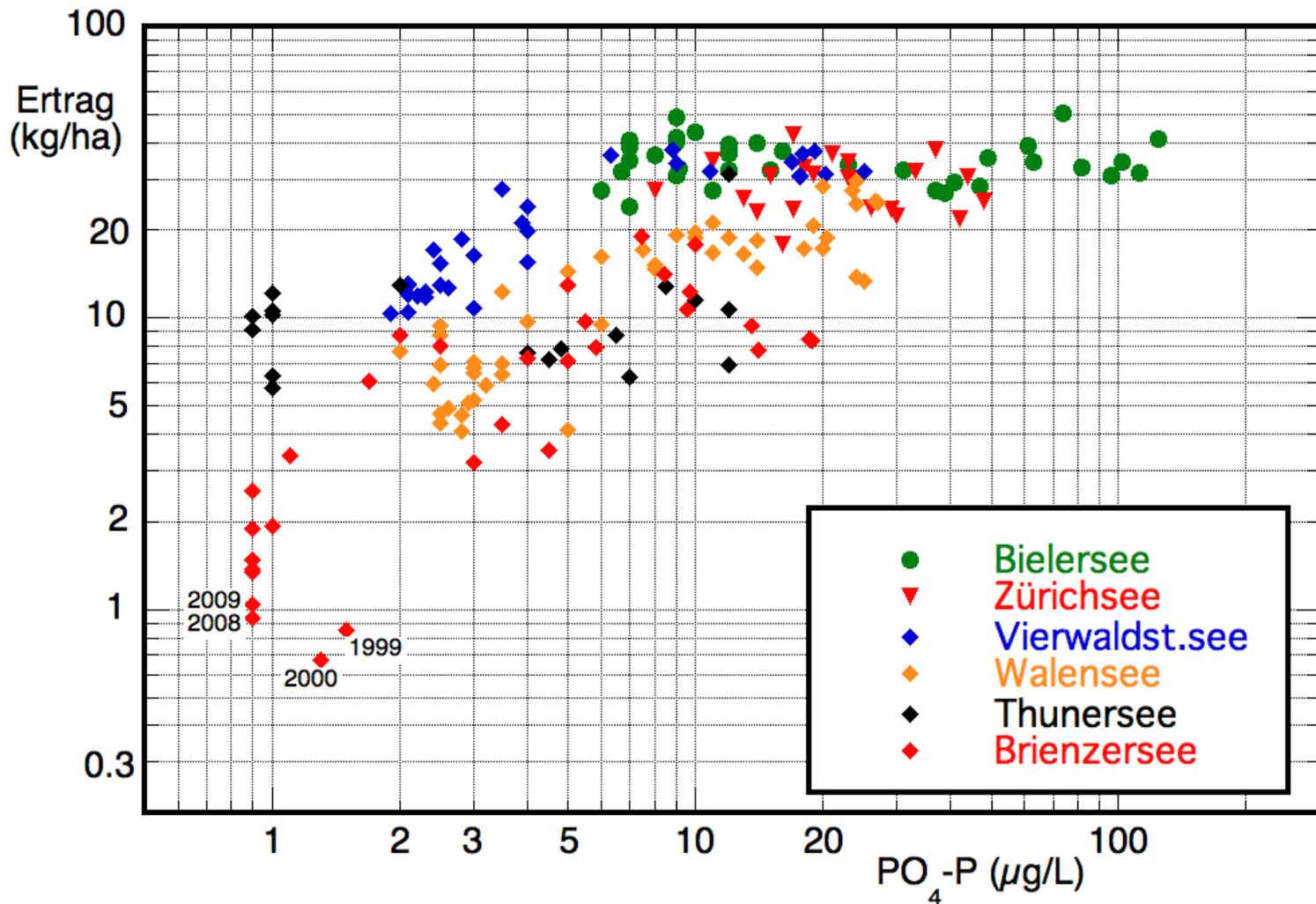
Gesamtphosphor, Zirkulationswerte



Sanierungs-
Ziel 30 µg/l

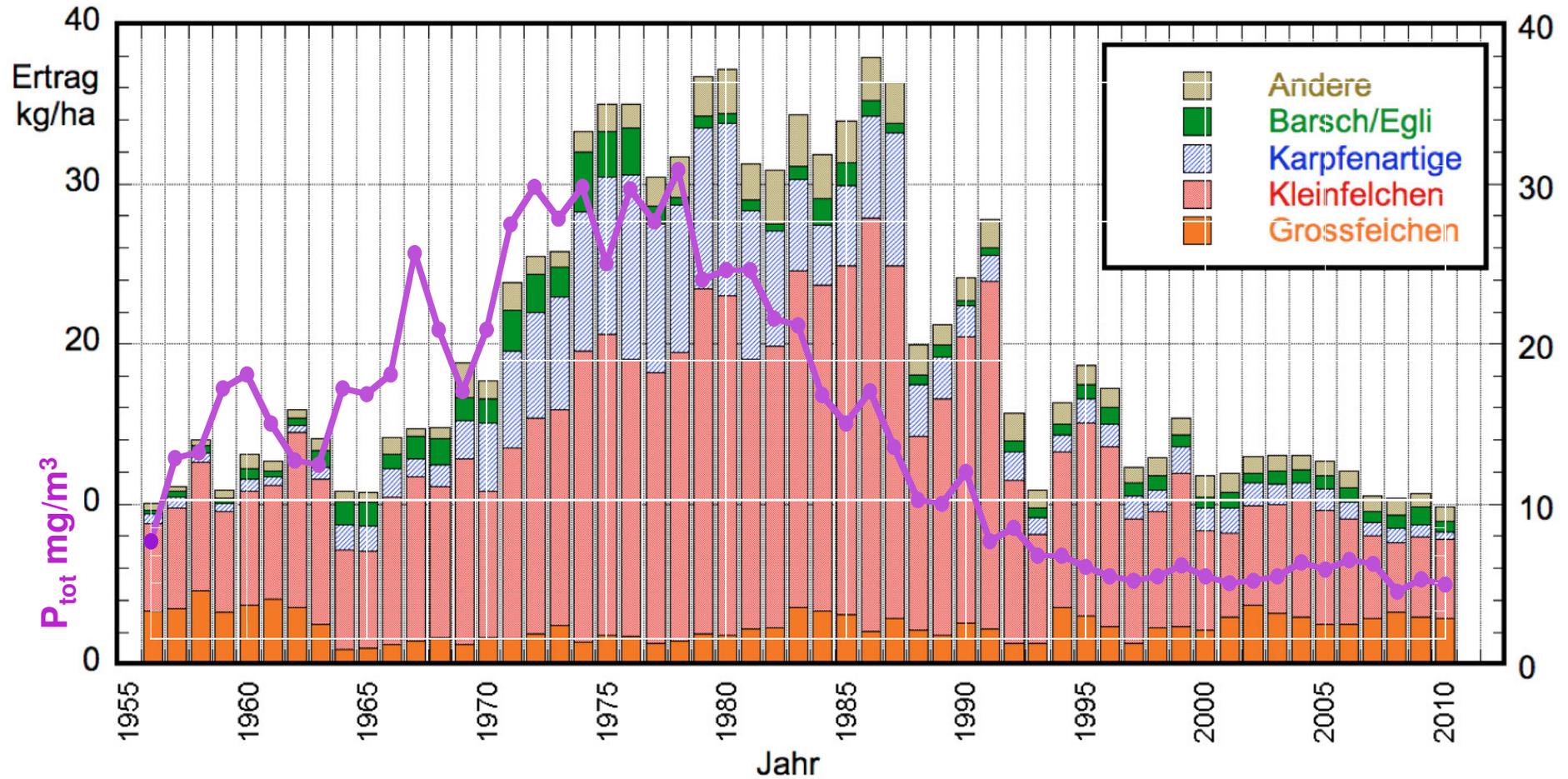
Phosphatgehalt und Fischertrag in Seen

Frage: Besteht ein Zusammenhang zwischen Phosphatkonzentration („Seezustand“ = Grundlage der Primärproduktion) und „fischereilicher Produktion“ bzw. Fischertrag?



Ertrag der Berufsfischerei im Vierwaldstättersee

Entwicklung der Phosphorkonzentration



Die häufigsten Fischarten im Vierwaldstättersee

Salmoniden



Coregonen (Felchen)



Seesaibling



Seeforelle

Cypriniden



Rotauge



Brachsen



Schleie

Raubfische



Hecht



Barsch (Egli)



Trüsche

Die 3 Coregonenarten des Vierwaldstättersees

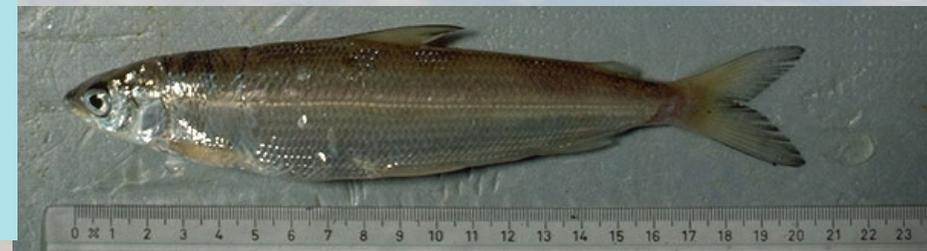
Grossfelchen
"Balchen", 40 cm,
3 Jahre alt, laicht
im Dezember in
der Uferzone,
1-3 m tief. Häufig.



Felchen "Edelfisch",
34 cm, 4 Jahre alt,
laicht im Aug.-Sept.
in grosser Tiefe,
100-150 m tief.
Selten!



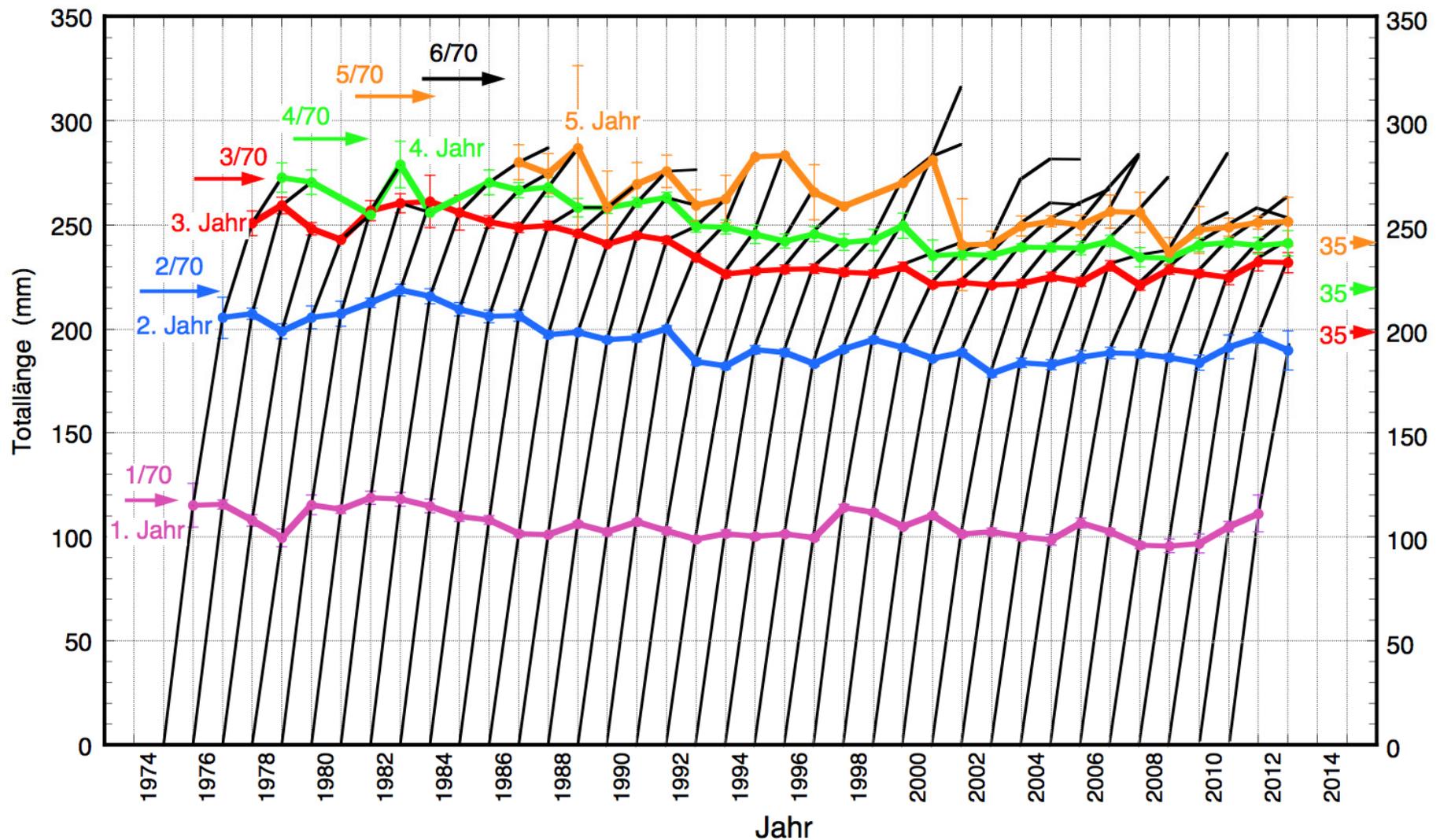
Kleinfelchen "Albeli",
20 cm, 3 Jahre alt,
laicht im Nov.-Dez.
in 20-50 m Tiefe.
Sehr häufig.



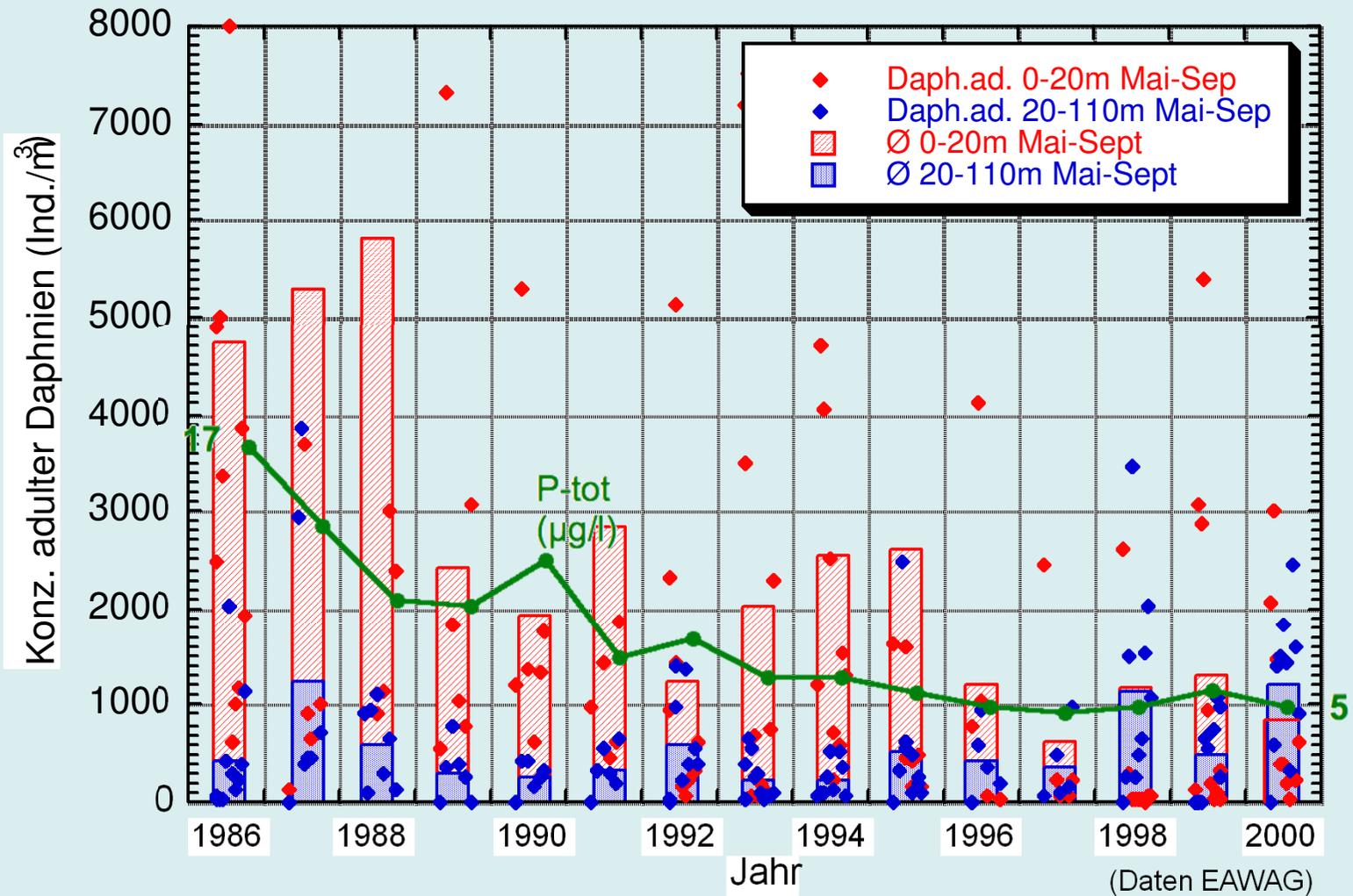
Warum verändert sich der Fischertrag im See?

1. Wachsen die Fische heute langsamer als 1975, und bleiben sie kleiner?
2. Hat der nutzbare Fischbestand seit 1975 abgenommen?
3. Stehen diese Veränderungen im Zusammenhang mit langfristigen Änderungen des Seezustands, d.h. mit der Abnahme der Produktivität des Sees?

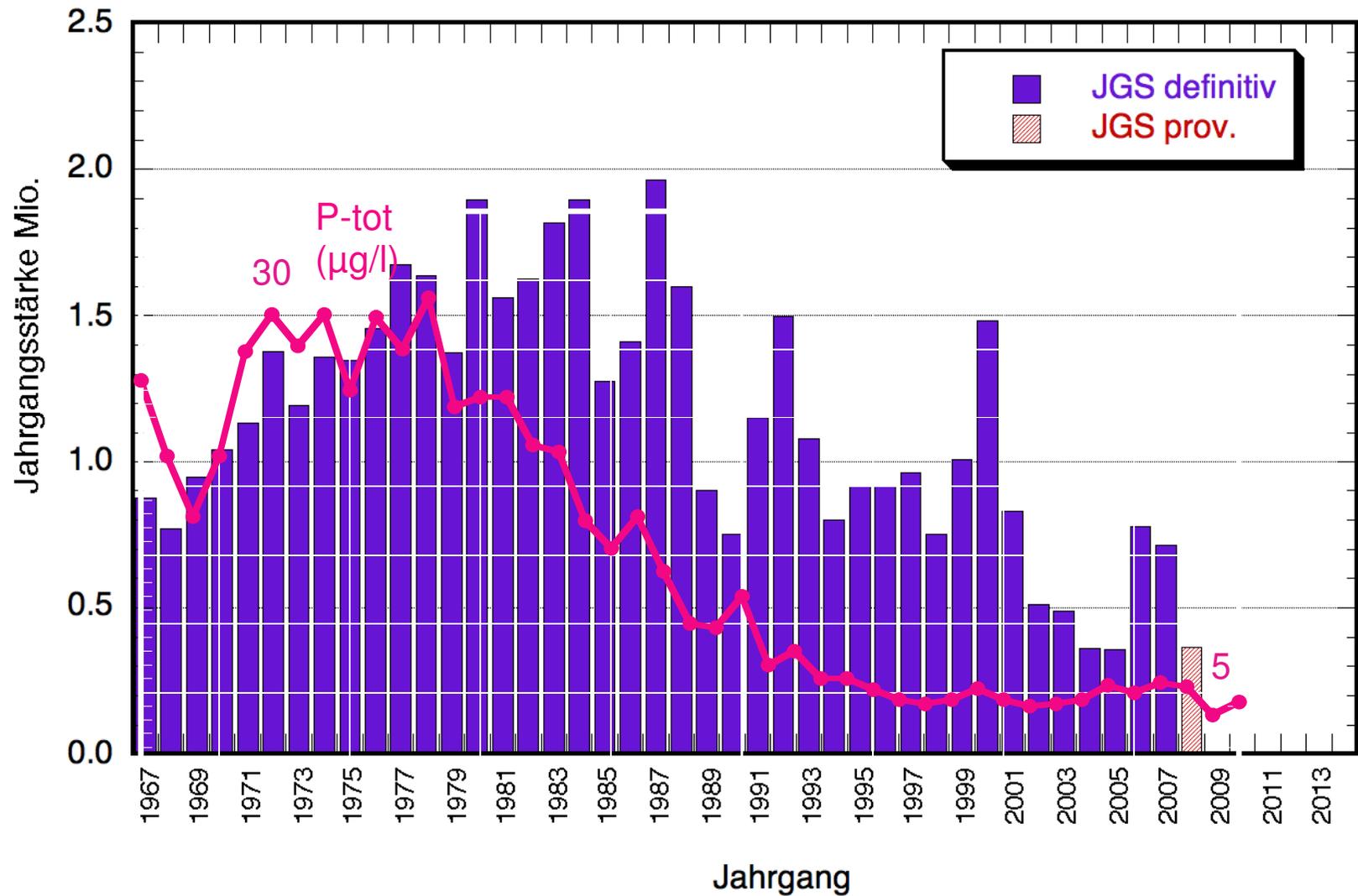
Kleinfelchen „Albeli“ im Vierwaldstättersee: rückläufiges Längenwachstum



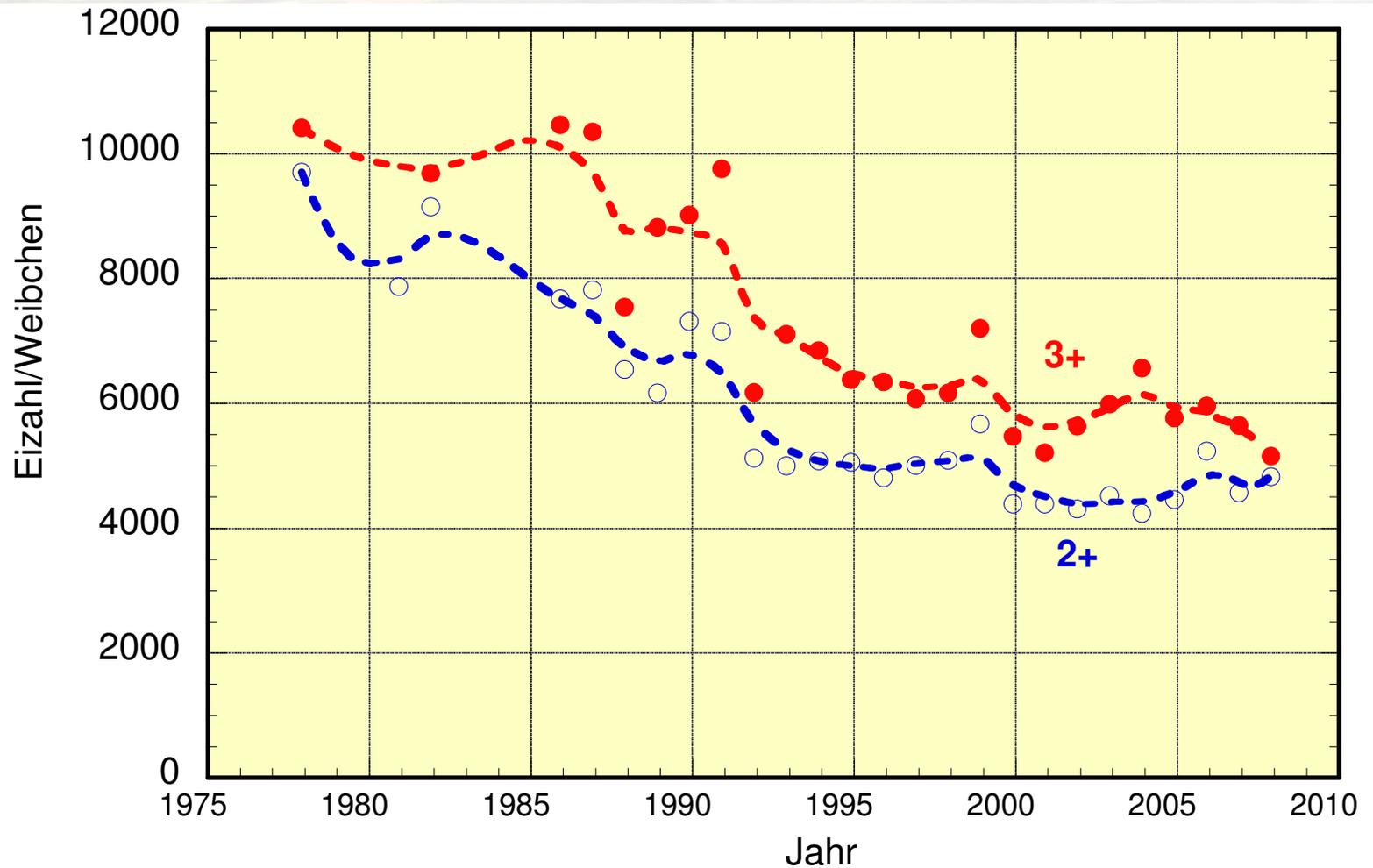
Entwicklung der Nahrungsbasis für Felchen im Vierwaldstättersee:
 Konzentration von Wasserflöhen (Daphnien) im **Epilimnion** und **Hypolimnion** in den Jahren 1986 bis 2000, Mai–September



Kleinfelchen „Albeli“ Vierwaldstättersee: Jahrgangsstärken (Anzahl gefangener Fische/Jahrgang)

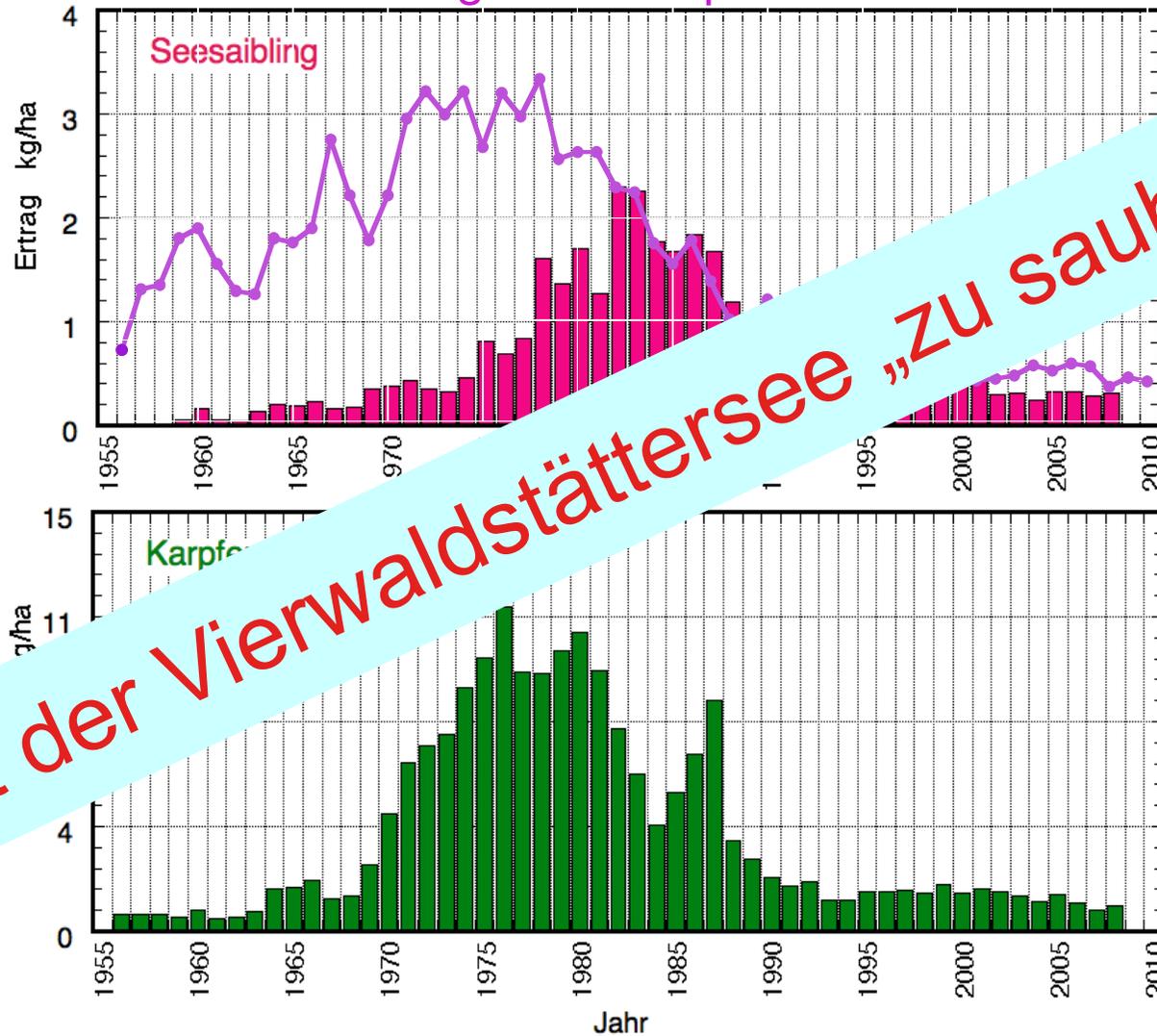


Entwicklung der mittleren Fruchtbarkeit der geschlechtsreifen „Albeli“-Weibchen, Alter 2+ und 3+



Vierwaldstättersee: Fangenertrag von Seesaibling und Weissfischen (Karpfenartigen)

Entwicklung der Phosphorkonzentration



Ausblick

1. **Zustand** des Vierwaldstättersees seit 1975 **markant verbessert**

2. Einst stark überdüngte Seen → heute **weniger überdüngt**, oft **gute Fischerträge** (Sempachersee u.a.), hohe Primärproduktion

3. Gewässerschutz-Ziel für **überdüngte Seen** ist sinnvoll, 30 µg P/l ist anspruchsvoll

4. Gewässerschutz-Ziel 30 µg P_{tot} /l für **wenig belastete Seen** ist heute nicht mehr sinnvoll.

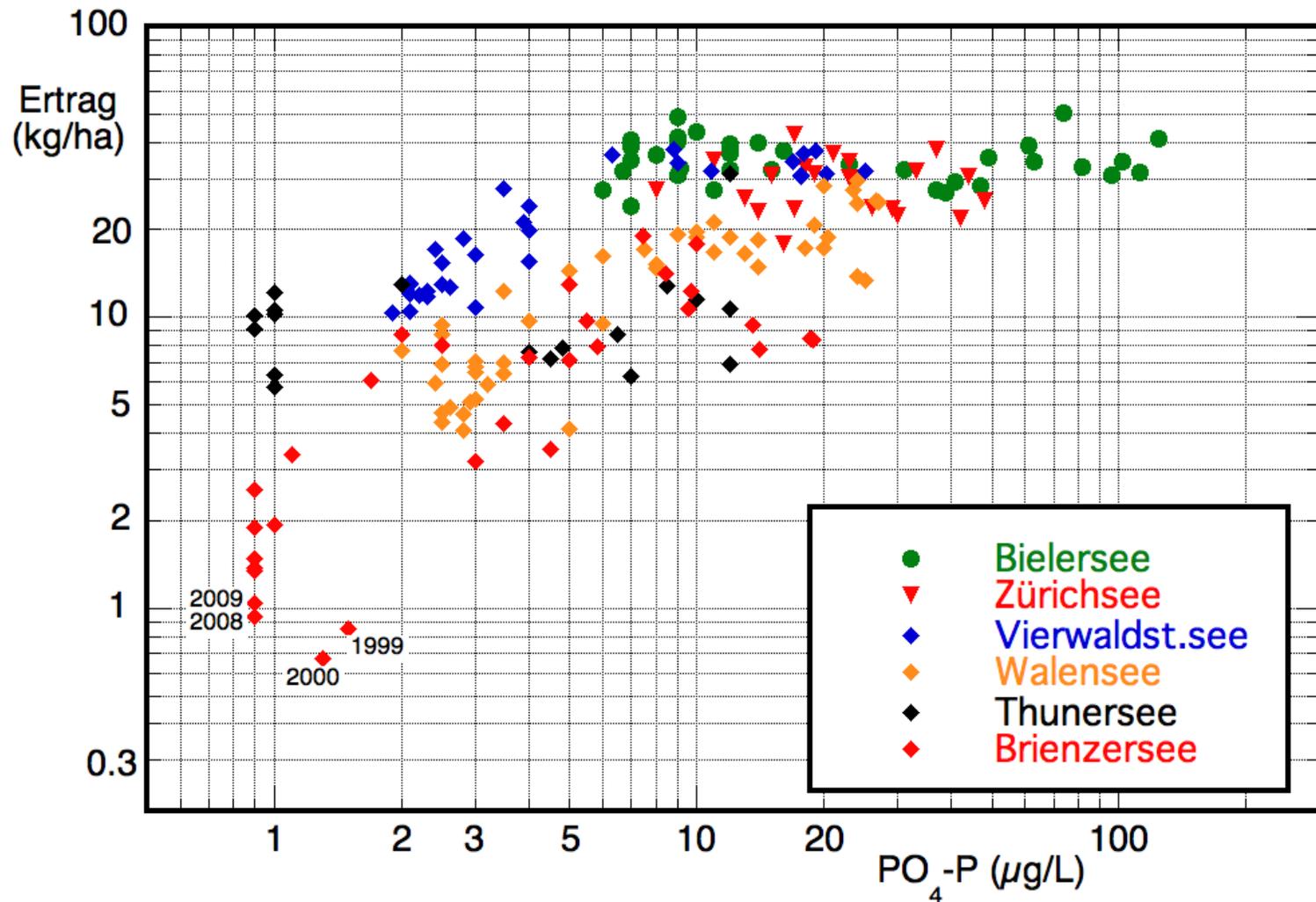
Postulat: Einführung eines unteren P-Grenzwerts!

Diskussionsbasis: P_{tot} 5-10 µg/l, PO₄-P 3-5 µg/l, zwecks Erhaltung einer minimalen Produktionskapazität f. Fischerei.

Optimaler Bereich auch für Algen und Zooplankton („Ökologie“)!

Phosphatgehalt und Fischertrag in Seen

Erwiesener Zusammenhang zwischen Phosphatkonzentration („Seezustand“, = Grundlage der Primärproduktion) und „fischereilicher Produktion“ bzw. Fischertrag



Weitere Fallbeispiele

Sarnersee: Rückgang P_{tot} 20 \rightarrow 5 $\mu\text{g/l}$,
Abnahme Fischertrag von 30 \rightarrow 5 kg/ha
Aufgabe des Berufsfischereibetriebs!

Walensee: Rückgang P_{tot} 20 \rightarrow 5 $\mu\text{g/l}$,
Abnahme Fischertrag von 30 \rightarrow 5 kg/ha
Zukunft Berufsfischerei fraglich

L. Neuchâtel: Rückgang P_{tot} 40-50 \rightarrow 7 $\mu\text{g/l}$,
50% Abnahme Fischertrag: 25 \rightarrow 13 kg/ha
Berufsfischerei problematisch

Thunersee: Rückgang P_{tot} 30 \rightarrow 2-3 $\mu\text{g/l}$,
Abnahme Fischertrag 30 (65) \rightarrow 8 kg/ha
Berufsfischerei problematisch

L. Maggiore: Rückgang P_{tot} 40-50 \rightarrow 7 $\mu\text{g/l}$,
Abnahme Fischertrag 30 (40) \rightarrow 10 kg/ha
Berufsfischerei problematisch

Schlussfolgerung

Wir brauchen:

Nährstoff-Management für Seen, mit
Anpassung der gesetzlichen Grundlagen:

→ Einführung eines unteren P-Grenzwerts
(5-10 μg Ges-P/l oder 2-5 μg PO₄-P/l)

Schlussfolgerung

Wir brauchen:

Nährstoff-Management für Seen, mit
Anpassung der gesetzlichen Grundlagen:
→ Einführung eines unteren P-Grenzwerts
(5-10 µg Ges-P/l oder 2-5 µg PO₄-P/l)

Ziel:

Gezielte **Sanierung** der einzelnen Seen,
situationsgerechter Gewässerschutz
(Elimination von Schadstoffen, Metallen, etc.),
Berücksichtigung aller Bedürfnisse wie
Trinkwasser, Tourismus, Fischerei,
„Gewässerökologie“



Besten Dank!