

# Planungsgrundlagen für die Hege und den Besatz

Prof. Dr. Robert Arlinghaus

Abteilung Biologie und Ökologie der Fische, Leibniz-Institut für  
Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), Berlin

FG Binnenfischerei-Management, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät,  
Humboldt-Universität zu Berlin

Kontakt: [arlinghaus@igb-berlin.de](mailto:arlinghaus@igb-berlin.de)



**Besatzfisch**  
Sozial-ökologische Nachhaltigkeitsforschung



# Nachhaltigkeit bedeutet ....

- Abschöpfung der natürlichen Produktivität
- Erhalt heimischer Fischbestände in natürlicher oder naturnaher Artenvielfalt
- Erhalt und Aufwertung der Gewässerökosysteme
- Erhalt und Förderung der Angelqualität
- Gerechte Verteilung der Fische zwischen Anglern?  
→ **Fischertragsmaximierung um jeden Preis nicht mehr zeitgemäß**

# Umgang mit komplexen Aufgaben (wie im Fischereimanagement üblich)

- Herausforderungen

- Jedes Gewässer und jeder Verein ist anders
- Fischbestandsgröße meist unbekannt
- Reaktion des Gesamtsystems schwer vorherzusehen
- Forschungsmangel

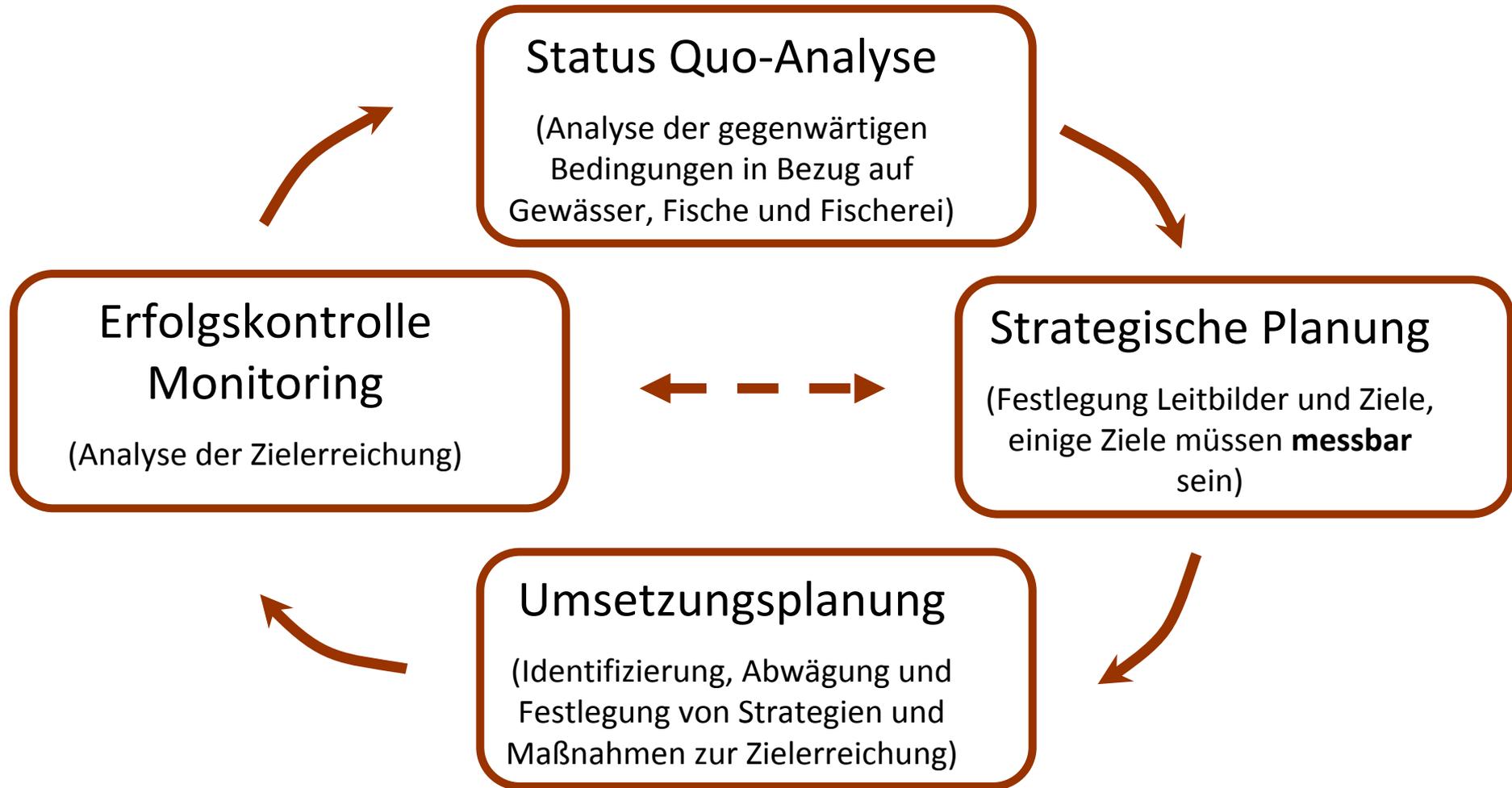
 **Kein allgemeingültiges Kochrezept für Besatz**

- Lösung

- Prinzipien guter fachlicher Praxis zur Minimierung von Umweltrisiken
- Aus Erfahrung lernen durch adaptives, flexibles Management, neue wissenschaftl. Erkenntnisse einbauen

 **Allgemeingültiger Leitfaden (Prinzipien und Strategie)**

# Adaptives Management ...



# Lernen und Anpassung als Philosophie des Vorgehens

Lernfortschritt

## Status Quo-Analyse

(Analyse der gegenwärtigen Bedingungen in Bezug auf Gewässer, Fische und Fischerei)

Anpassung Ziele

## Strategische Planung

(Festlegung Leitbilder und Ziele, einige Ziele müssen messbar sein)

## Erfolgskontrolle Monitoring

(Analyse der Zielerreichung)

## Umsetzungsplanung

(Identifizierung, Abwägung und Festlegung von Strategien und Maßnahmen zur Zielerreichung)

Anpassung  
Maßnahmen

Anpassung  
Methoden

# ... u.a. zur Bestimmung der am besten geeigneten Fischbesatzform

Ausgleichsbesatz, ggf. Steigerungsbesatz



**Erhaltungsbesatz**



**Einbürgerungsbesatz**



**Wiederansiedlungsbesatz**



**Bewertung Nutzungsansprüche**



**Zustand der Fischbestände**



**Bewertung Lebensraumstruktur**

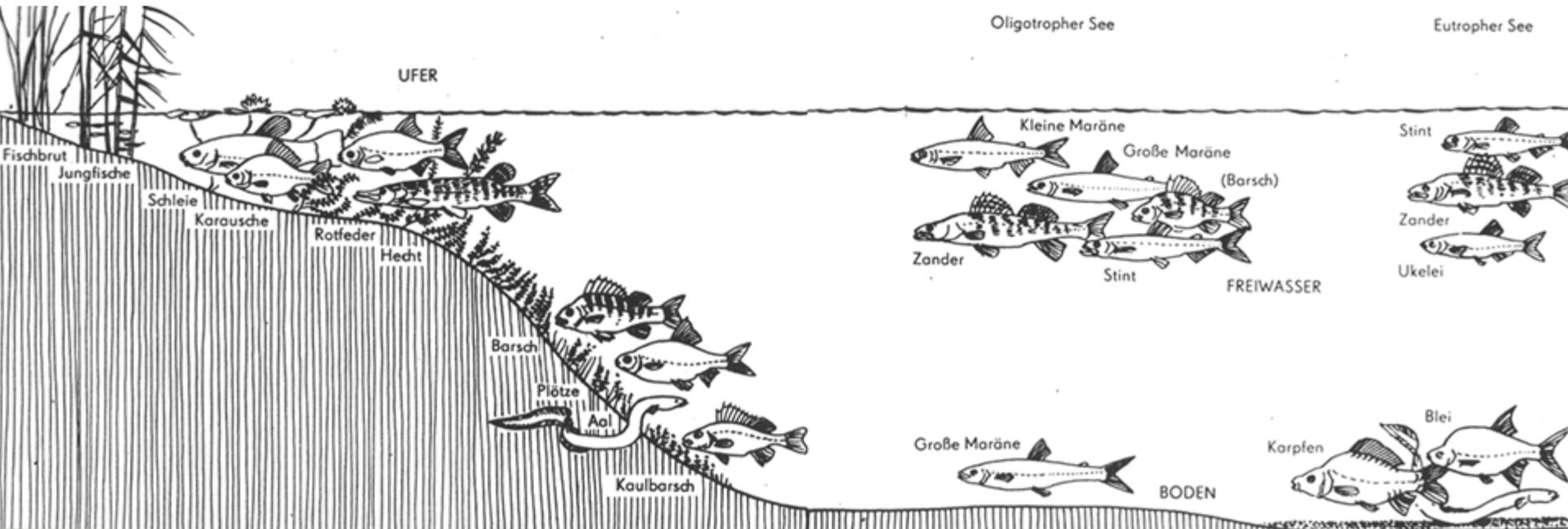


# Gewässer-abhängige Fischbestände und Angleransprüche?



Anglerwartungen und ökologische Möglichkeiten manchmal **nicht im Einklang**

Sichttiefe runter  
Nährstoffe, Ertragspotential rauf



# Zustandsanalyse der Gewässer und Fischerei

## Fischart

Häufigkeit  
Kondition  
Wachstum  
Anteil laichreifer  
Fische



Fangstatistik,  
E-Fischerei,  
Netze

## Gemeinschaft

Fisch-  
gemeinschaft,  
Nahrungs-  
grundlagen  
Entwicklungen



Fangstatistik,  
Stellnetze,  
E-Fischerei,  
Beobachtungen

## Lebensraum

u.a. Temperatur  
Sauerstoff  
Tiefe  
Unterstände  
Vegetation



Lebensraum-  
bewertung,  
Gewässer-  
untersuchung

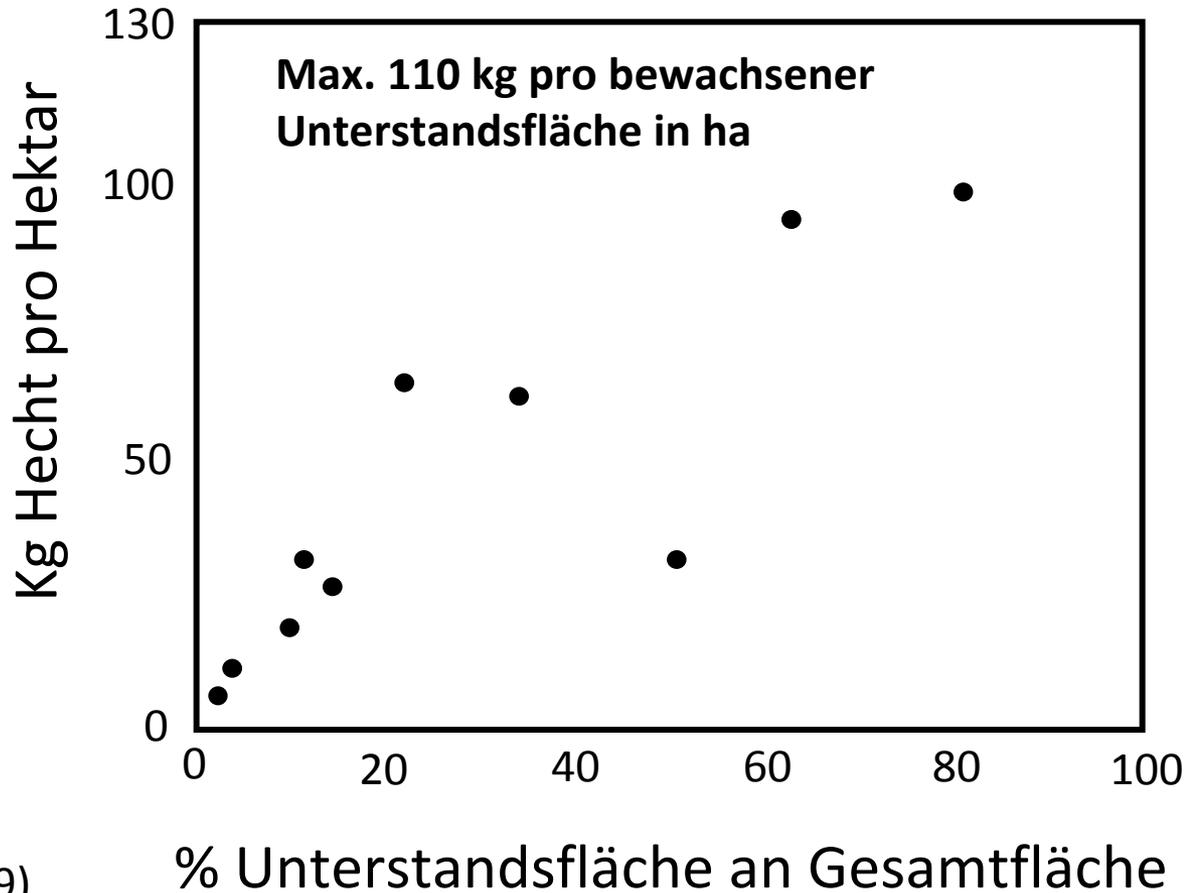
## Fischerei

Fänge  
Aufwand  
Größen  
Zufriedenheit  
Ansprüche



Fangstatistik  
Umfragen  
Gespräche

# Trag- (und Ertrags)fähigkeit auf dieser Basis bei manchen Arten ableitbar



Grimm (1981, 1989)

Bewertung Nutzungsansprüche



Zustand der Fischbestände

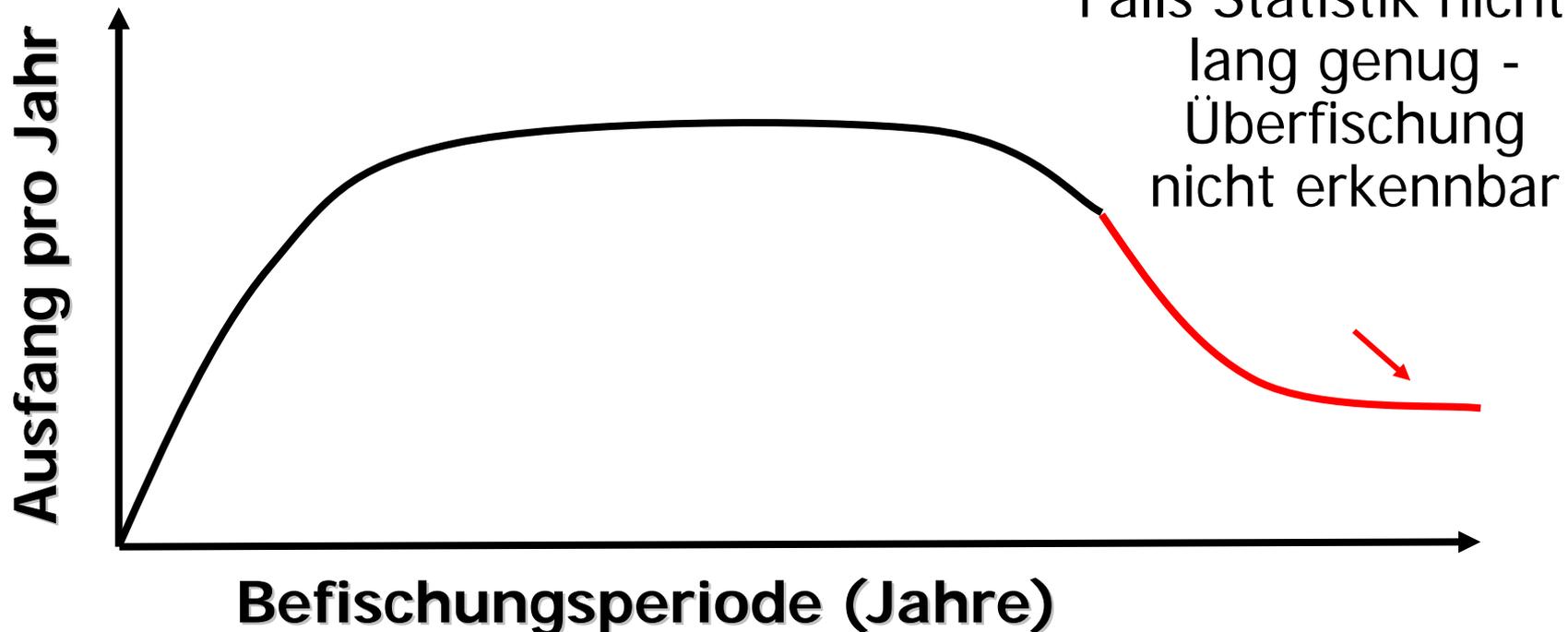


Bewertung Lebensraumstruktur

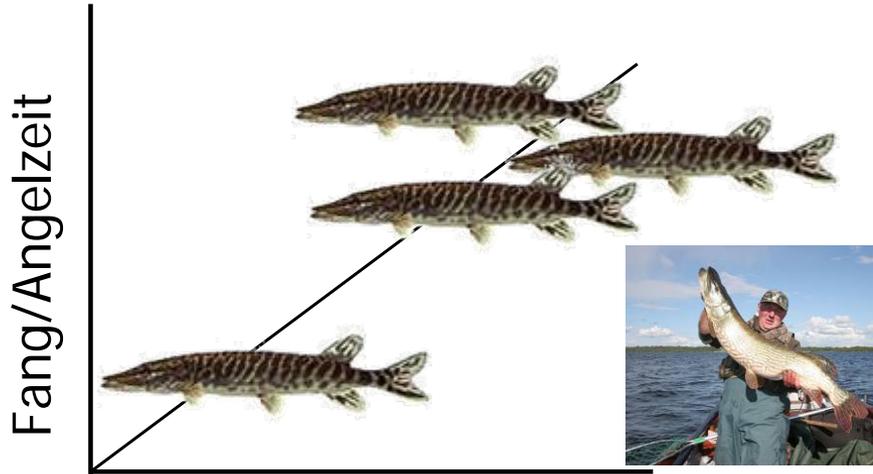


# Ist mein Bestand überfischt?

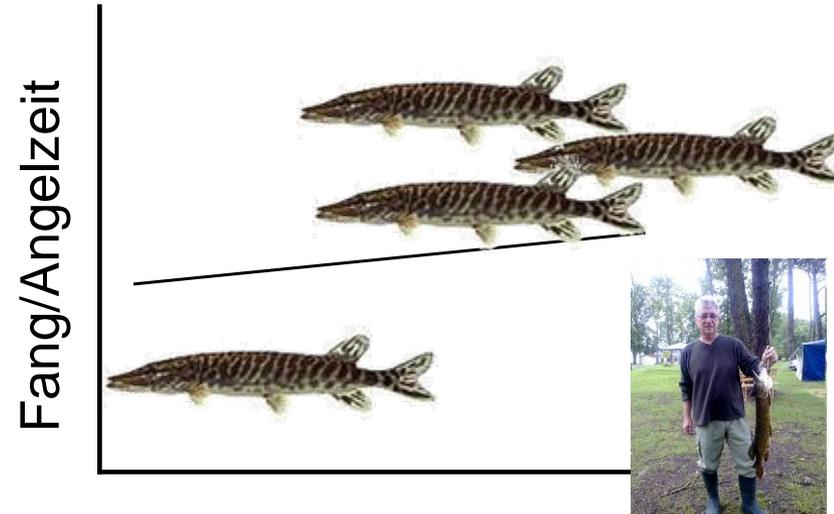
- Ausfangstatistiken über lange Zeiträume - aber
  - Selten vollständig (Achtung – Verzerrung auf bestimmte Angler und strategische Meldungen machen Statistik unbrauchbar)
  - Berücksichtigt meist nur entnommene, maige Fische
  - Berücksichtigt nicht **gefischte Zeit**



# Rückgang Fang/Angelzeit zeigt Fischbestandsrückgang an!



Hechtbestandsgröße



Hechtbestandsgröße

$$\text{Fang/Angelzeit} = \text{Fangeffizienz} \times \text{Bestandsgröße}$$

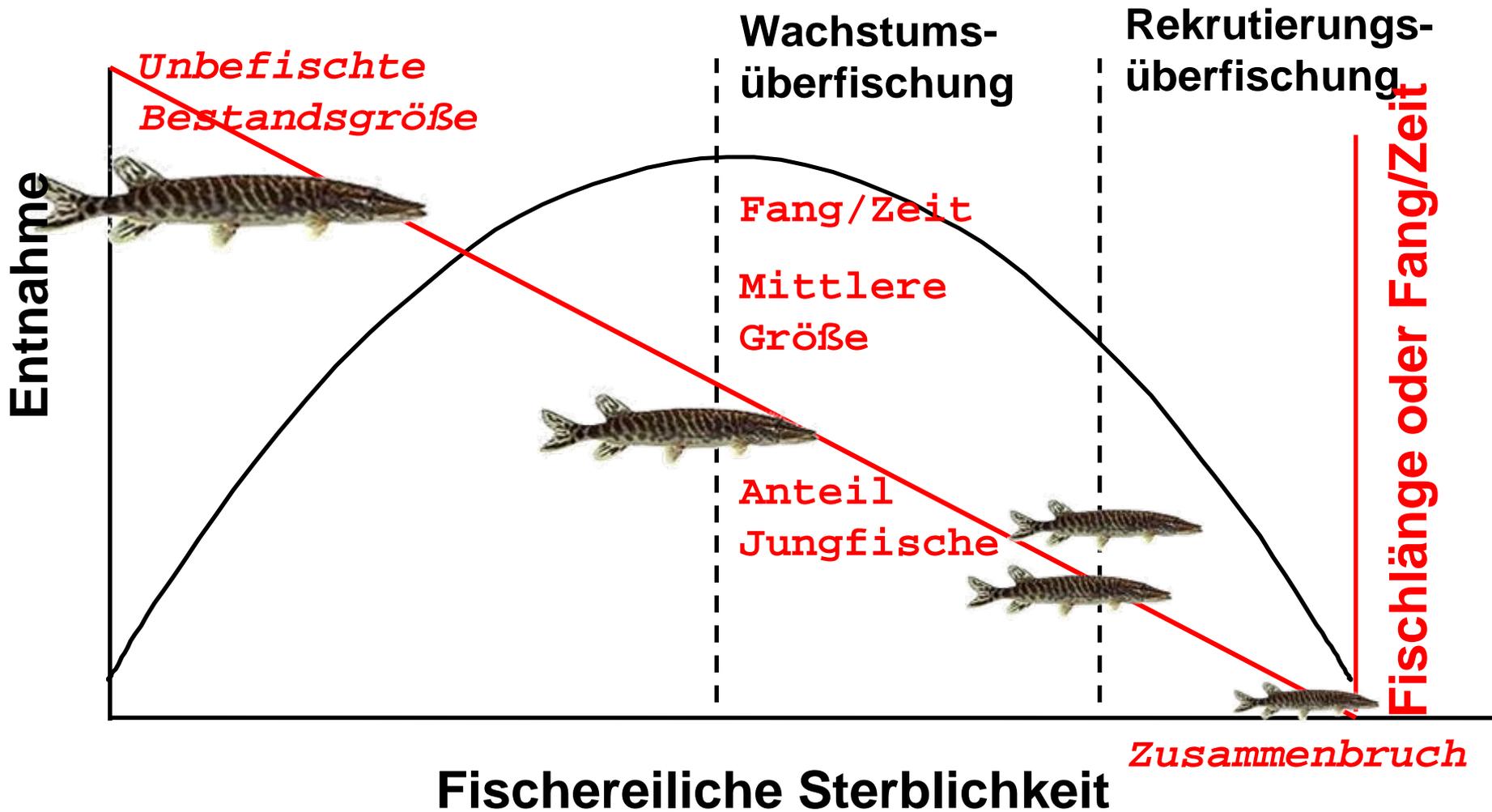


- # Fische / Angelstunden
- # Fische / Angeltage
- # Fische/ Angeltage für Anglertyp A, B, C usw.

Aus Fangbuch:  
**Fänge, Entnahme,  
 Angelzeit,  
 Anglertyp**



# Fischgröße im Fang und Fang/Zeit - sensible Überfischungsanzeiger



Bewertung Nutzungsansprüche

Zustand der Fischbestände

Bewertung Lebensraumstruktur

**Allgemeine und spezifische Zielformulierung**

# Allgemeine und spezifische Ziele

- **Allgemeine Ziele** = was will ich insgesamt bezwecken?

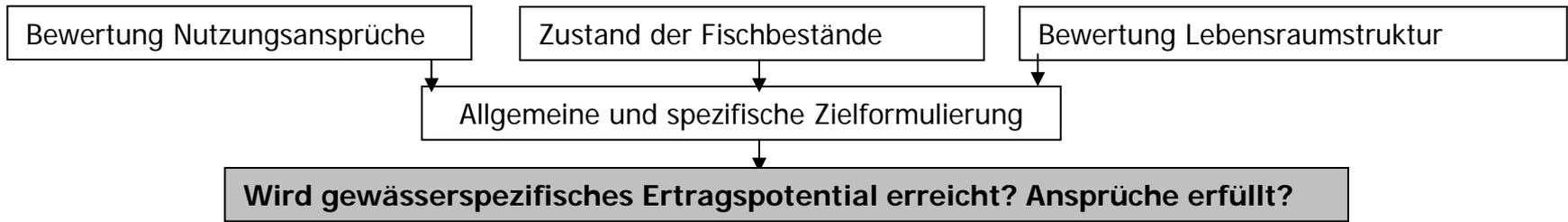
Sind häufig die einzigen Ziele, die aufgestellt werden

- Stützung Fischpopulation
- Natur- und Artenschutz
- Möglichst gute Angelbedingungen im Verein

- **Spezifische Ziele** = was will ich konkret erreichen?

Unbedingt messbare Ziele setzen für Erfolgskontrolle

- Fangrate von 0,5 auf 0,8 Fische/Angeltag steigern
- Anglerzufriedenheit von im Durchschnitt 7 auf 8 Punkte steigern



# Überschlagswerte Fischertrag für stehende Gewässer

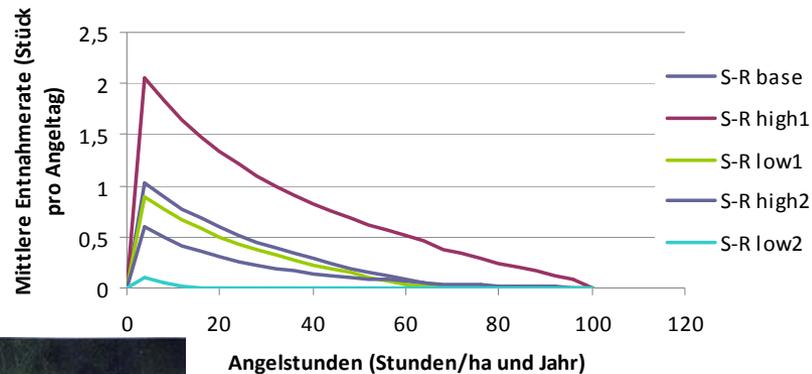
Ertragspotential und fischartenspez. Analyse anwenden!

	Realistisch	Max.	Prognose und Rolle Besatz
Aal	3-6 kg/ha	50 kg/ha	Unwahrscheinlich, da nur durch starken Besatz, aber Aal rückläufig und Besatz teuer
Hecht	2-4 kg/ha (1-8 Fische/ha)	10 kg/ha	Kaum langfristig durch Besatz steigerbar, wird von Unterstandsverfügbarkeit begrenzt
Zander	4-5 kg/ha (1-14 Fische/ha)	10-15 kg/ha	Wird nur in nahrungsreichen, großen Gewässern erreicht, Besatz meist ohne Erfolg nach der Etablierung, enorme Bestandsschwankungen (Zandermüdigkeit)
Karpfen	5 - 10 kg/ha	> 100 kg/ha	Hängt von Besatz ab, Bestandsbiomassen < 50 kg/ha unproblematisch für Wasserqualität
Schleie	2 – 2,5 kg/ha	60 kg/ha	Nur verkrautete Gewässern, wird negativ von Karpfen beeinflusst

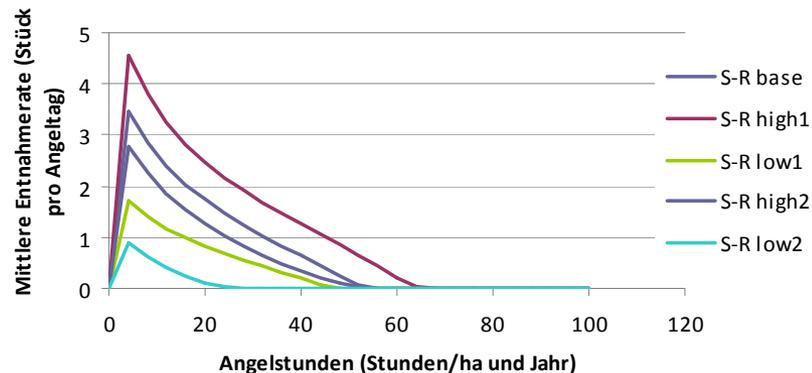
# Fang bzw. Entnahme/Zeit als Indikator der Überfischung



Entnahmerate - Hecht



Entnahmerate - Zander



Modellprognose:

**Hecht**

0,12 – 0,5 Fische/Std

**Zander:**

0,25 – 1,2 Fische/Std

**Realität in Kanada** (Post et al. 2002)

**Zander:**

1980-1990

0,25 -> 0,02 Fische/Std (50 h/Fisch)

**Hecht:**

1960-1990

0,4 -> 0,04 Fische/Std (25 h/Fisch)

Bewertung Nutzungsansprüche

Zustand der Fischbestände

Bewertung Lebensraumstruktur

Allgemeine und spezifische Zielformulierung

Ja

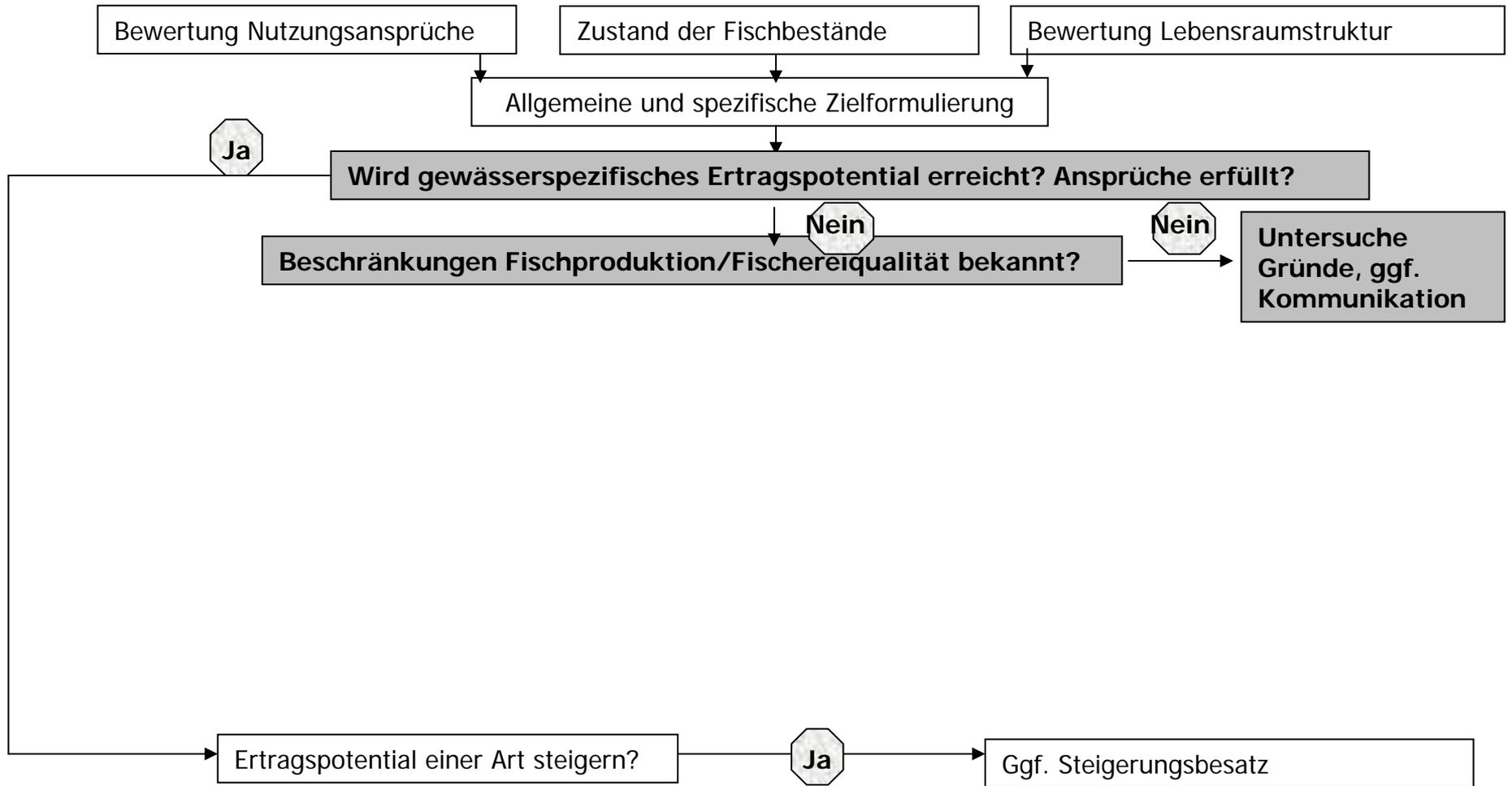
Wird gewässerspezifisches Ertragspotential erreicht? Ansprüche erfüllt?

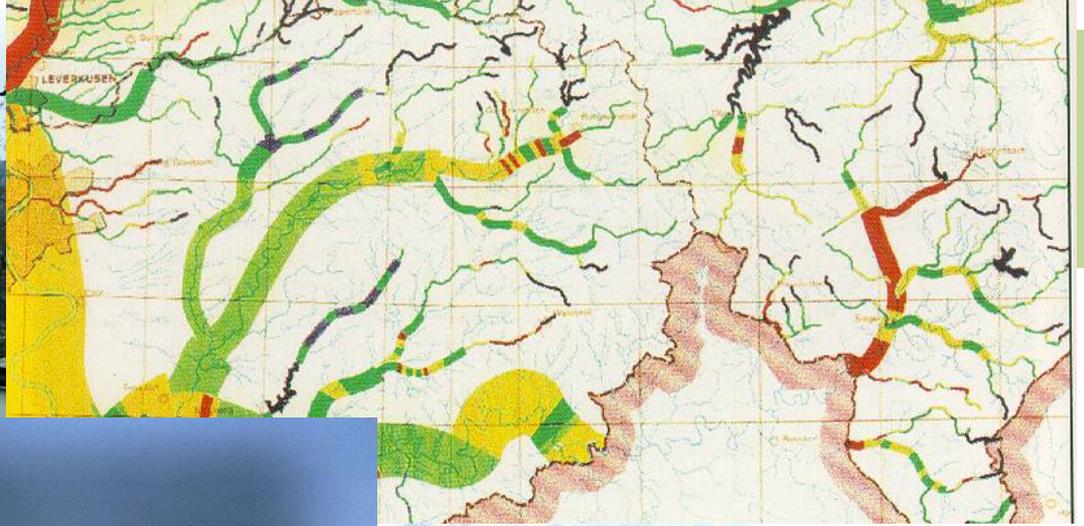


Ertragspotential einer Art steigern?

Ja

Ggf. Steigerungsbesatz





Bewertung Nutzungsansprüche

Zustand der Fischbestände

Bewertung Lebensraumstruktur

Allgemeine und spezifische Zielformulierung

Ja

Wird gewässerspezifisches Ertragspotential erreicht? Ansprüche erfüllt?

Nein

Beschränkungen Fischproduktion/Fischereiqualität bekannt?

Nein

Untersuche Gründe, ggf. Kommunikation

Ja

**Verhindert** Gewässerverbau Fortpflanzung?

Ja

**Können Defizite behoben werden?**

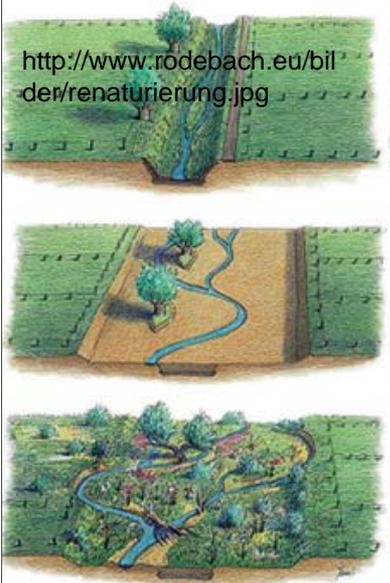
Ja

**Renaturierung**

Ertragspotential einer Art steigern?

Ja

Ggf. Steigerungsbesatz



Bewertung Nutzungsansprüche

Zustand der Fischbestände

Bewertung Lebensraumstruktur

Allgemeine und spezifische Zielformulierung

Ja

Wird gewässerspezifisches Ertragspotential erreicht? Ansprüche erfüllt?

Nein

Beschränkungen Fischproduktion/Fischereiqualität bekannt?

Nein

Untersuche Gründe, ggf. Kommunikation

Ja

**Verhindert** Gewässerverbau Fortpflanzung?

Ja

**Können Defizite behoben werden?**

Ja

**Renaturierung**

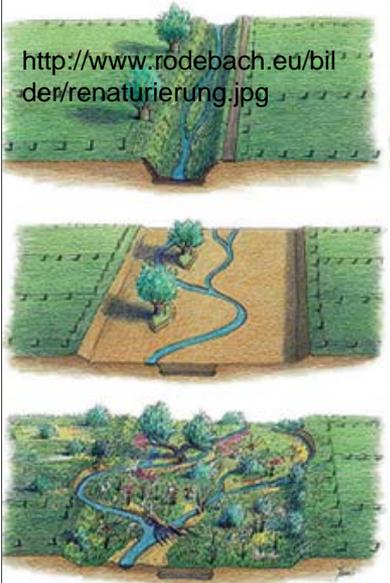
**Ggf. Wiederansiedelungsbesatz**



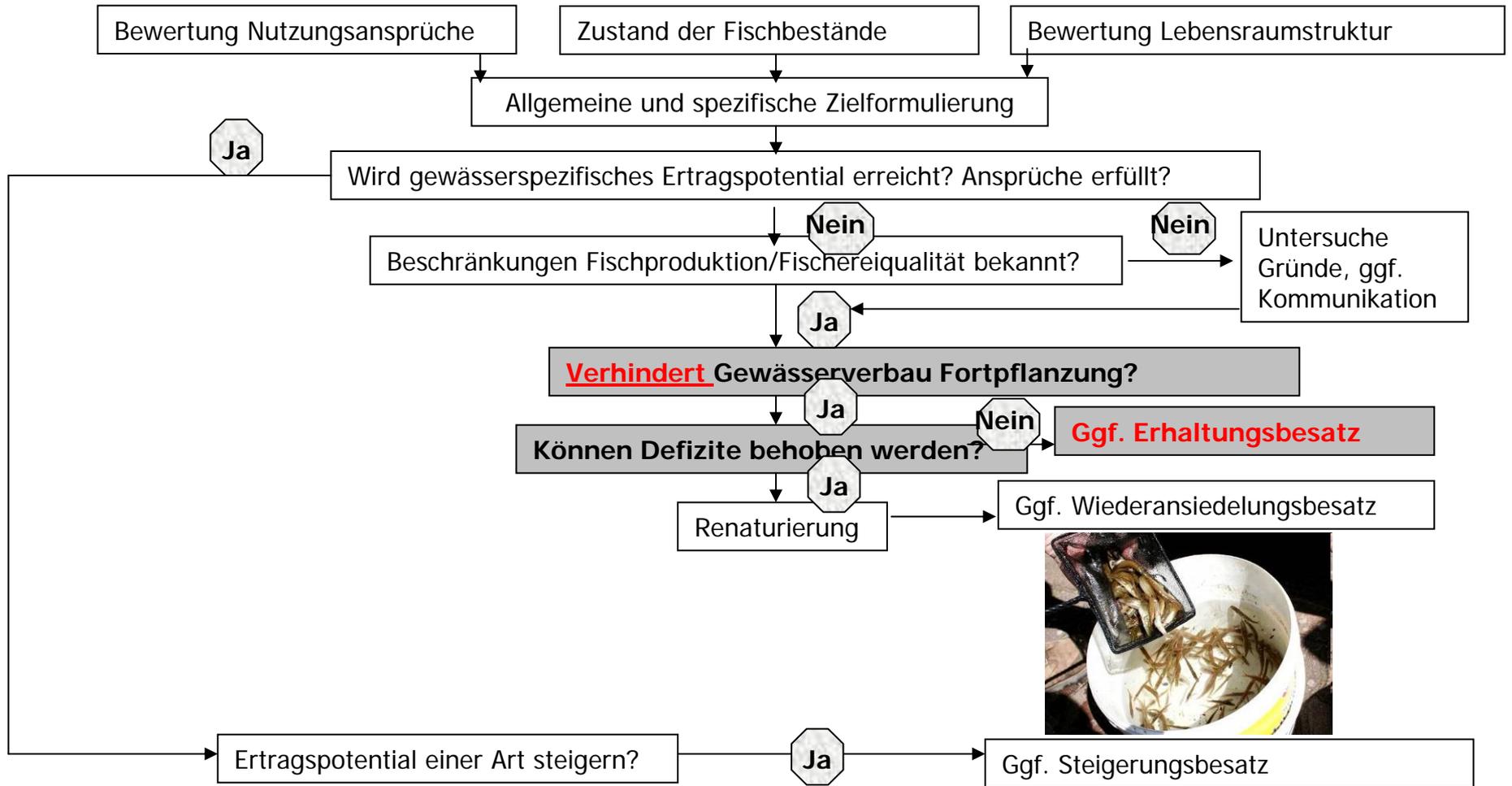
Ertragspotential einer Art steigern?

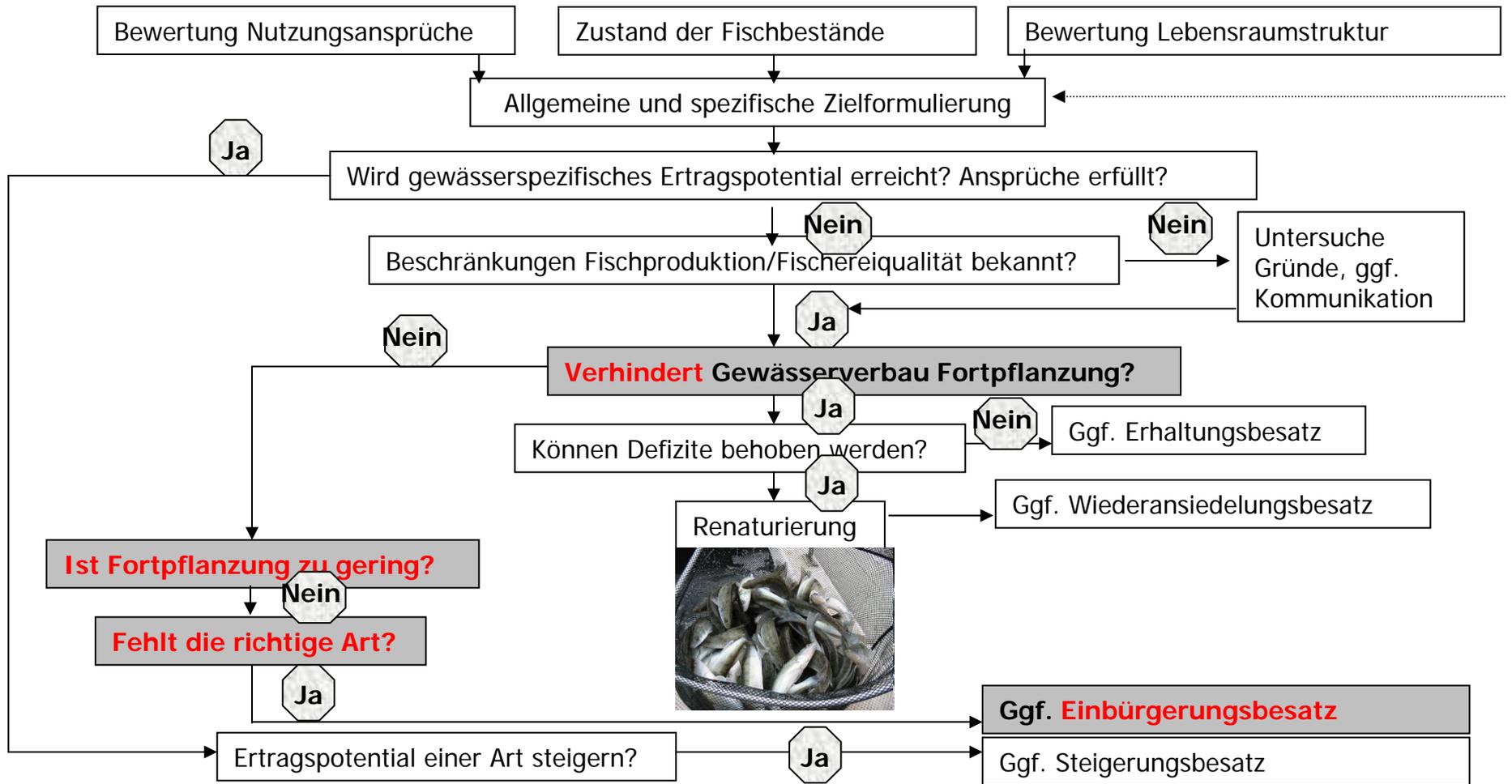
Ja

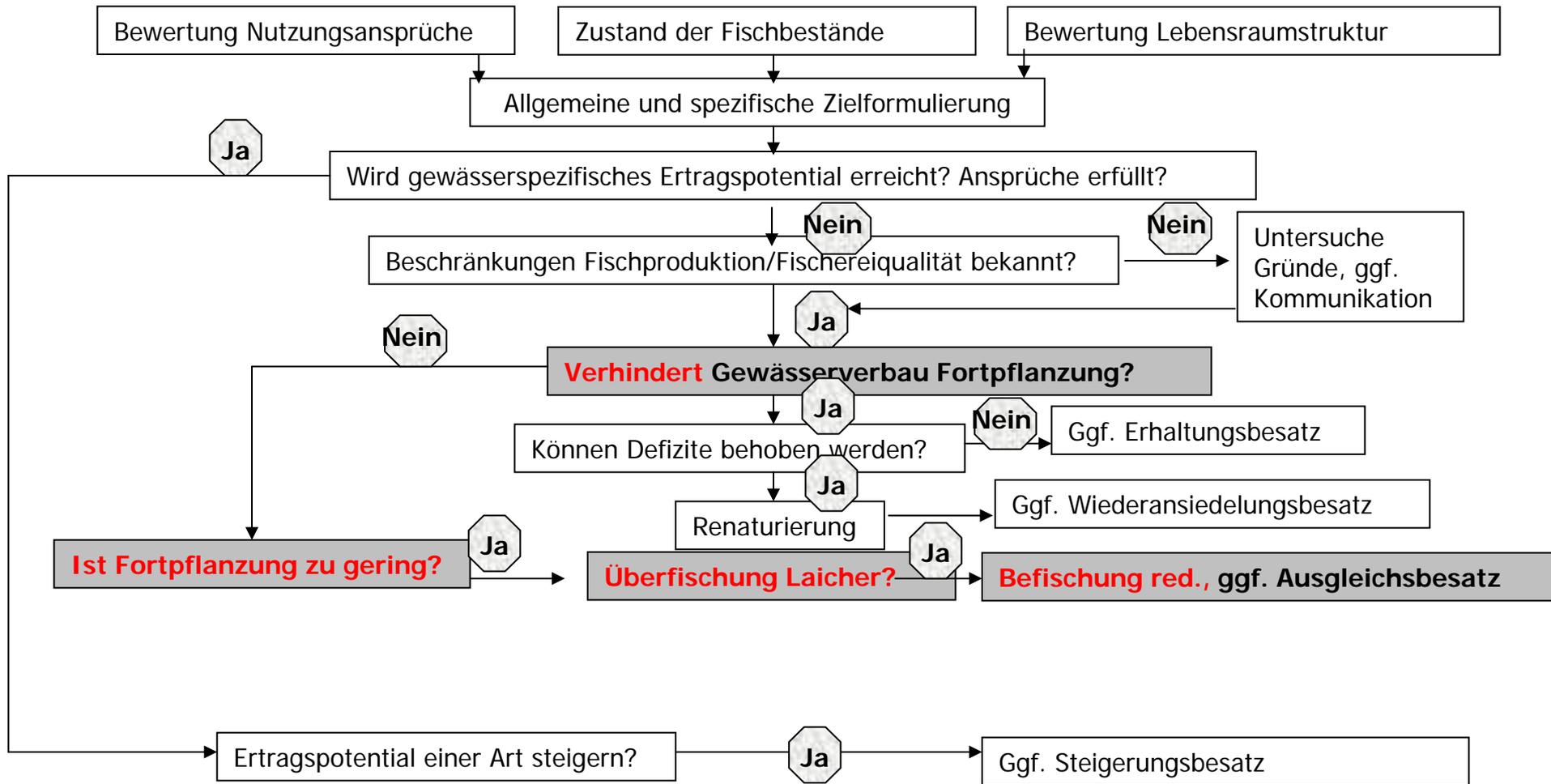
Ggf. Steigerungsbesatz



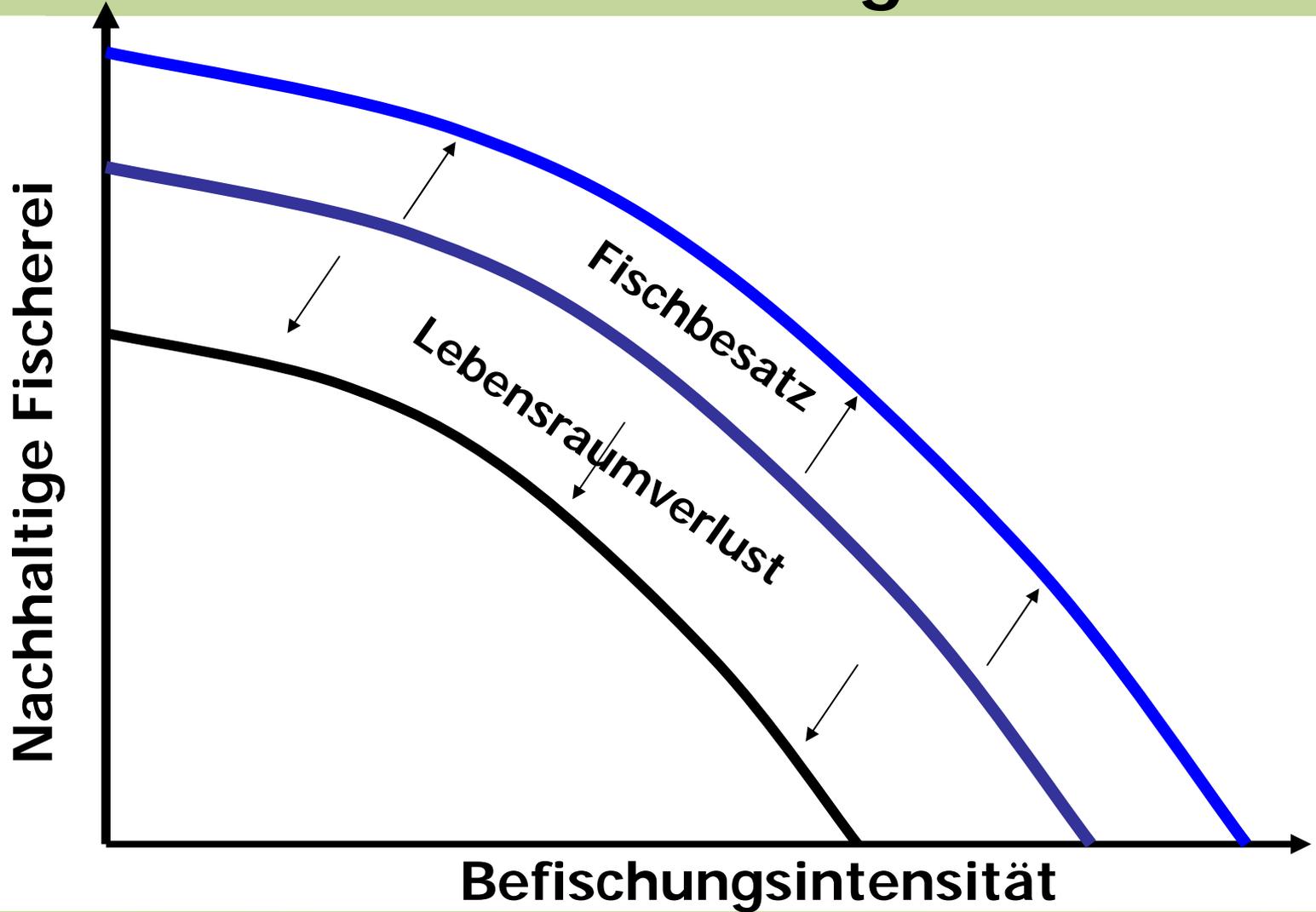
<http://www.rodebach.eu/bilder/renaturierung.jpg>





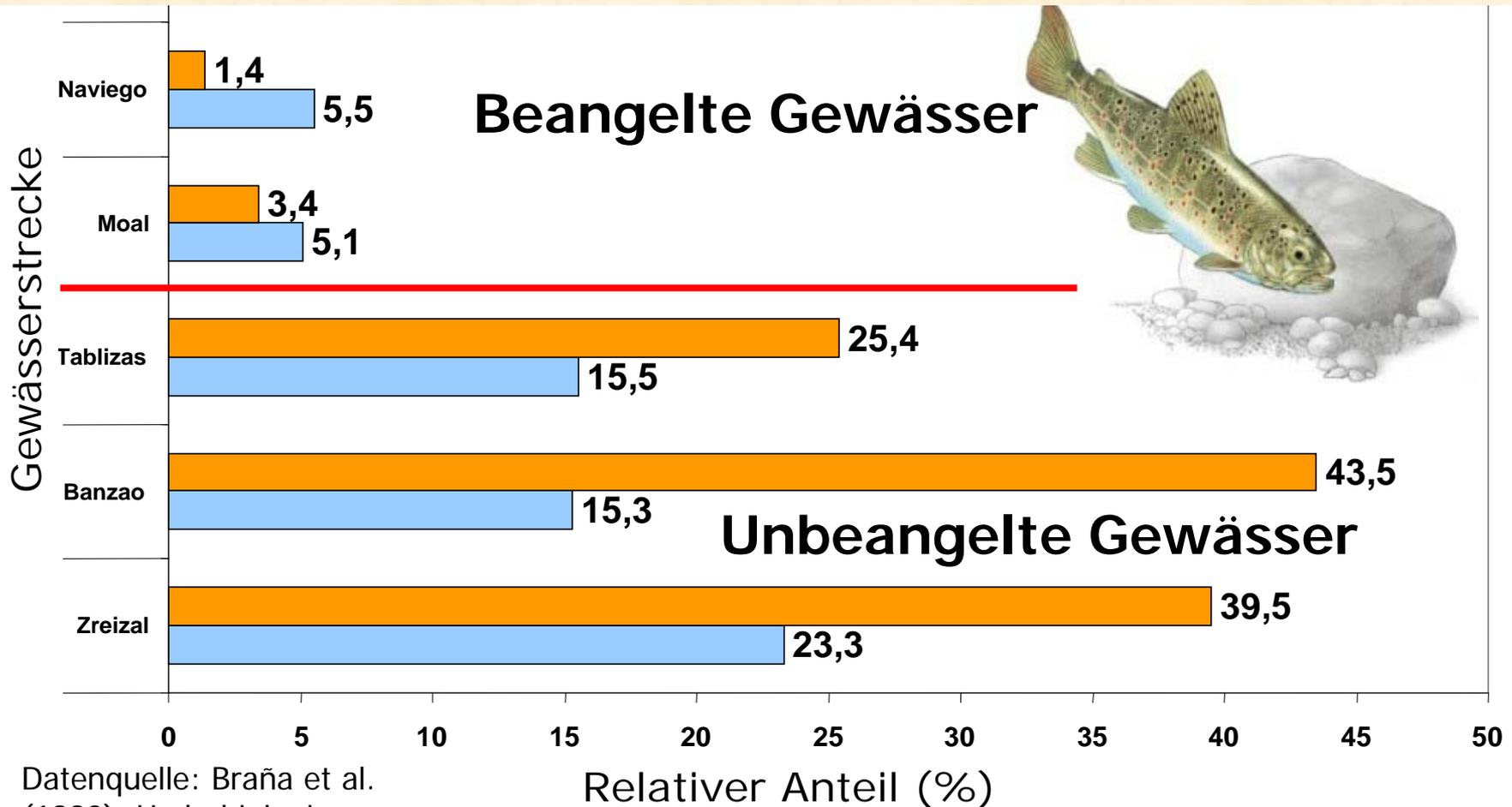


# Faktoren nachhaltiger Fischereiausübung

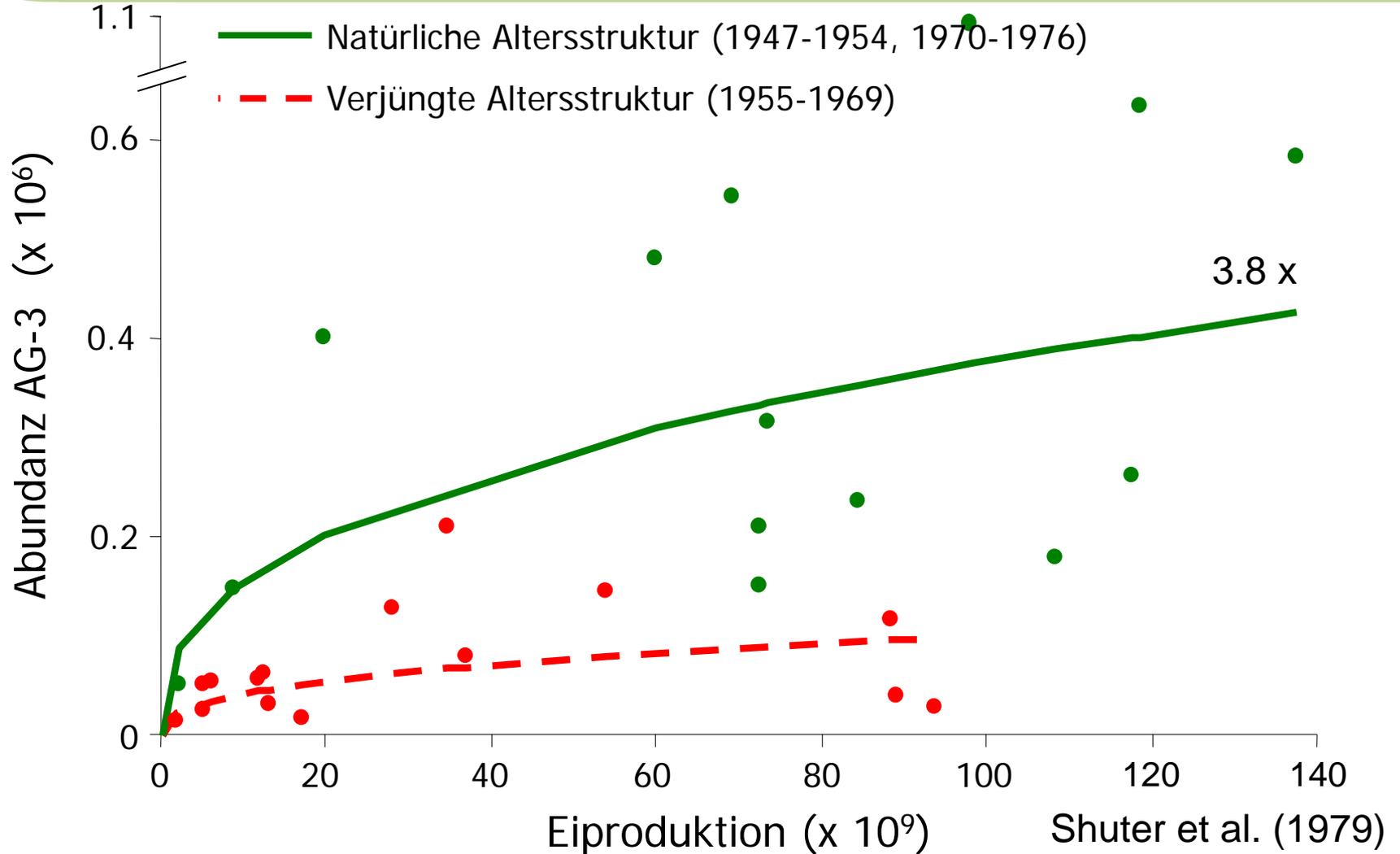


# Fischbestände verjüngen sich durch Beangelung

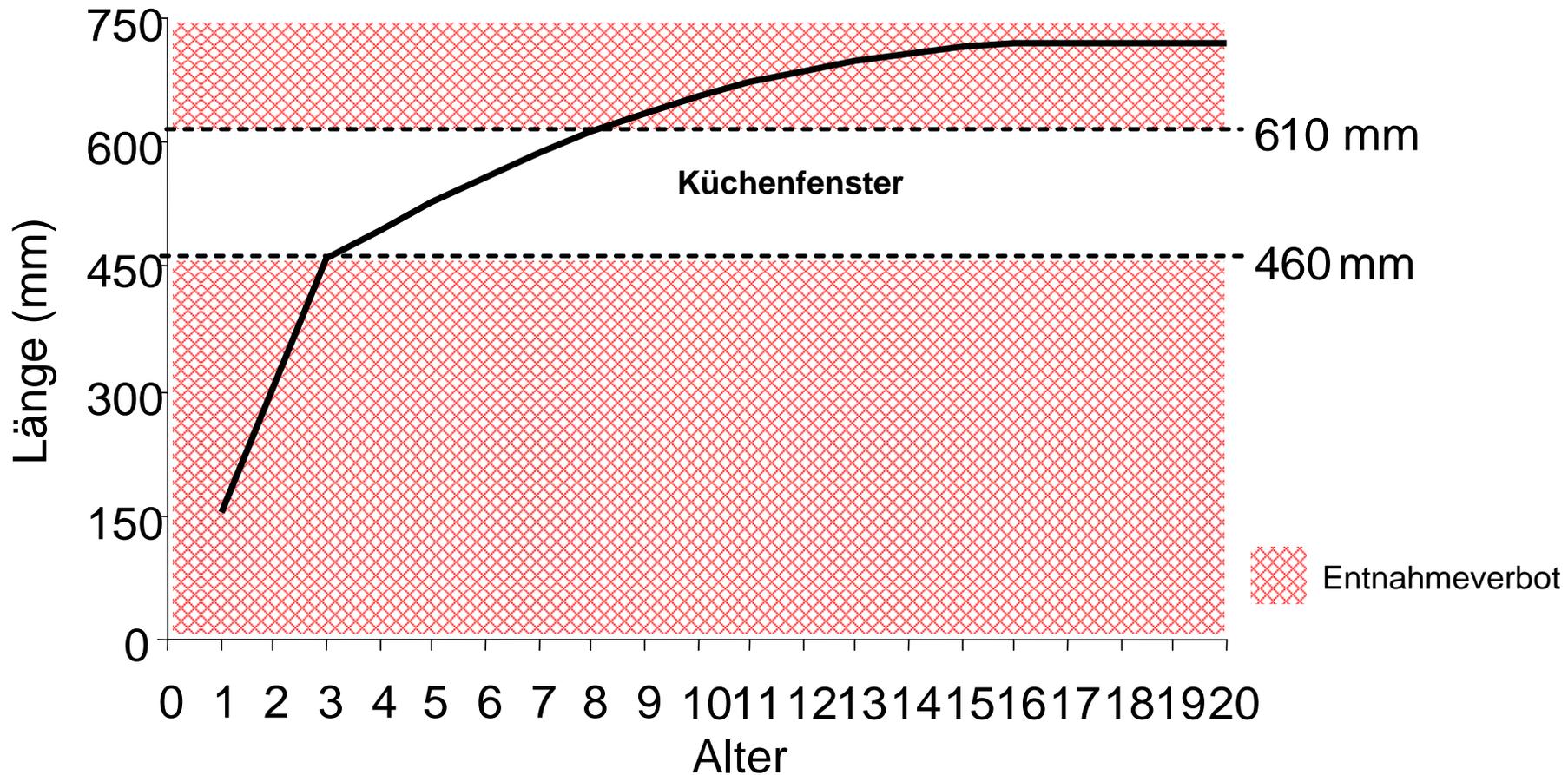
Bei hoher Befischungsintensität Verlust großer Laichfische wahrscheinlich



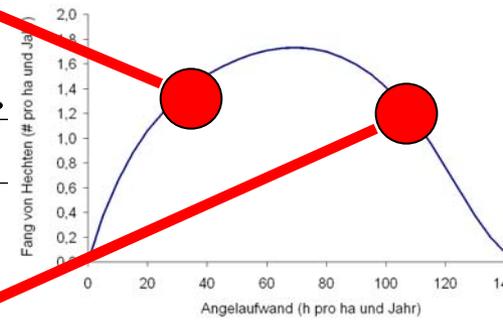
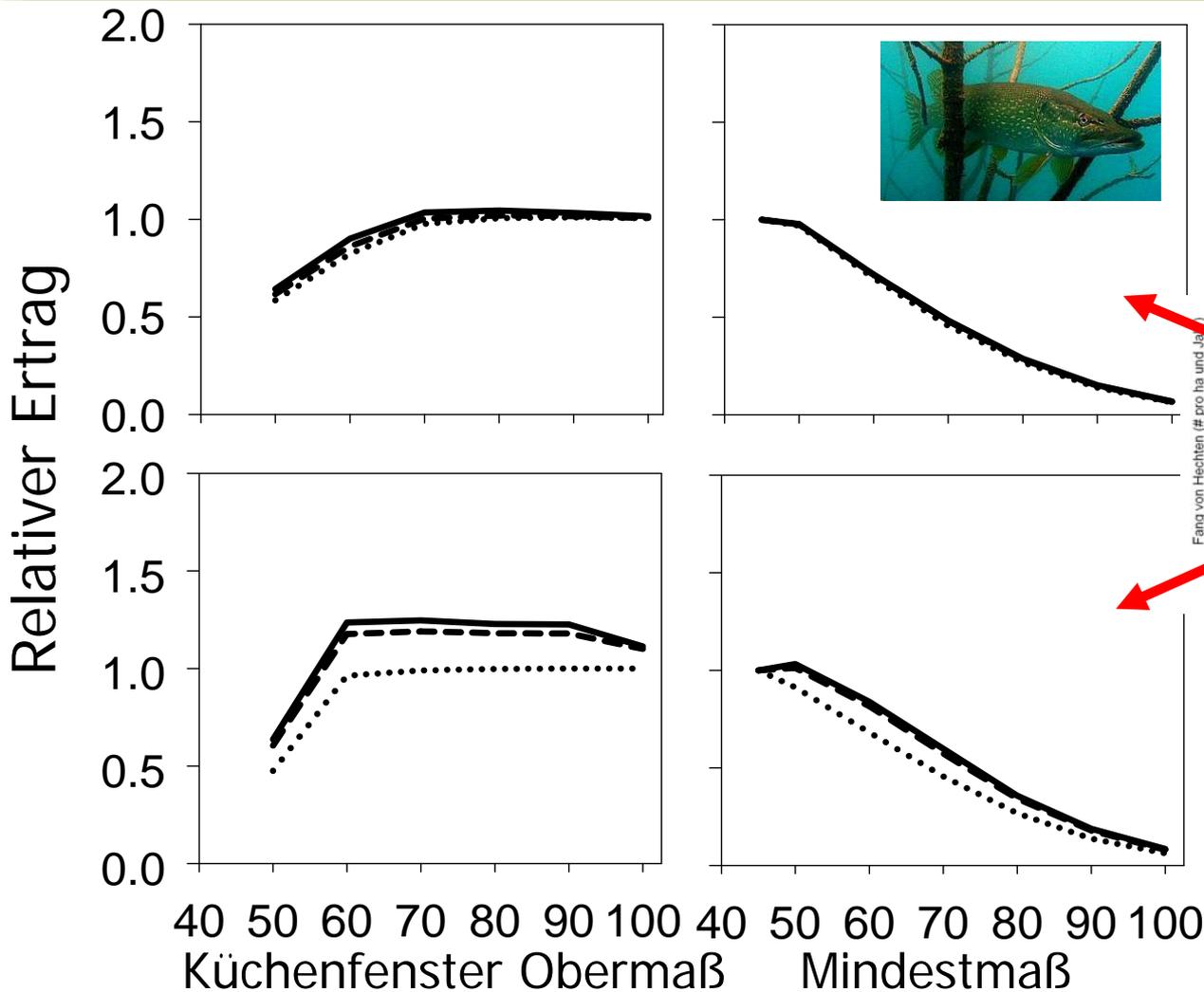
# Zander mit natürlichen Altersklassenaufbau (re)produktiver



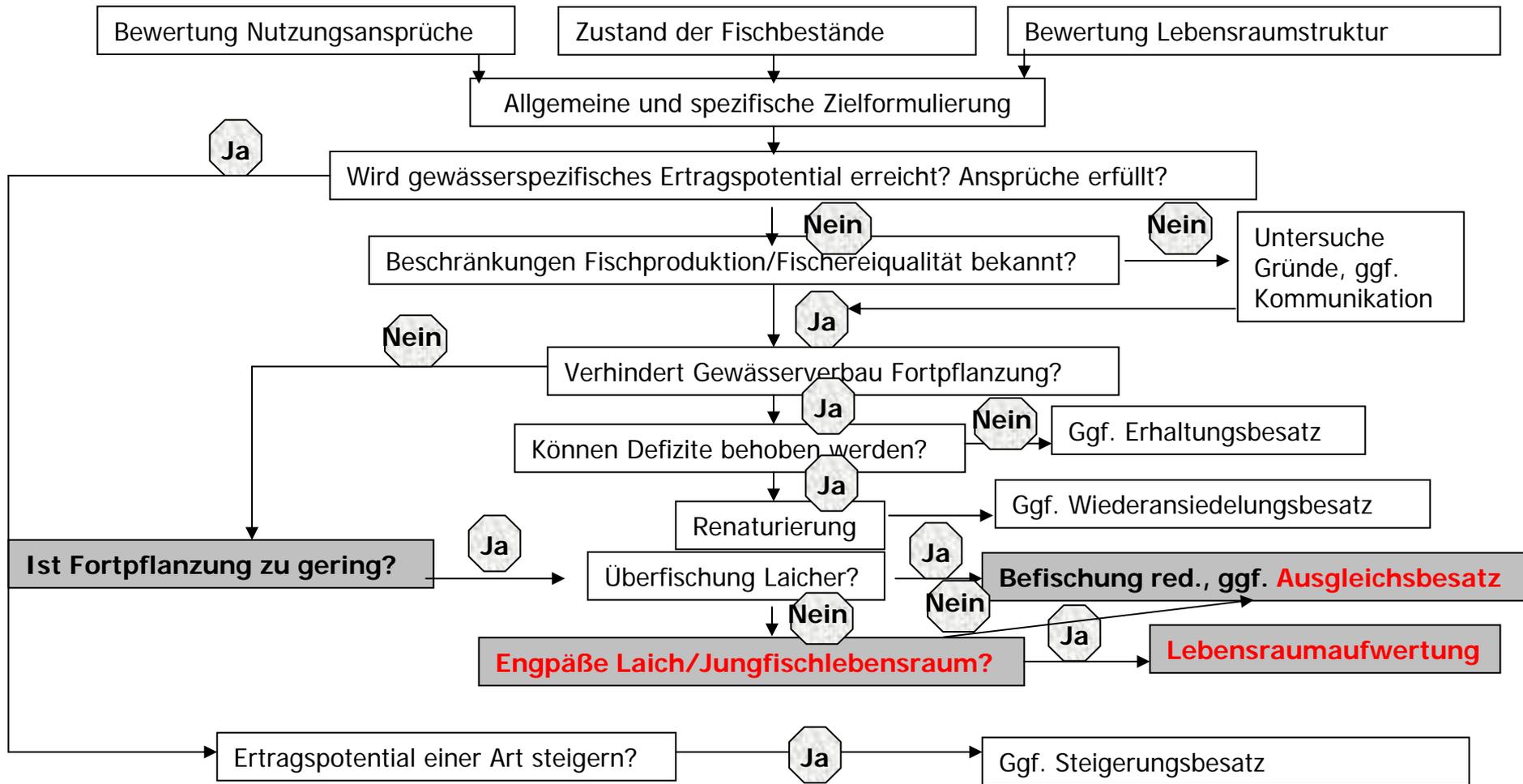
# Zur Rolle von Schonmaßen: Bringt die Schonung großer Laichtiere was?



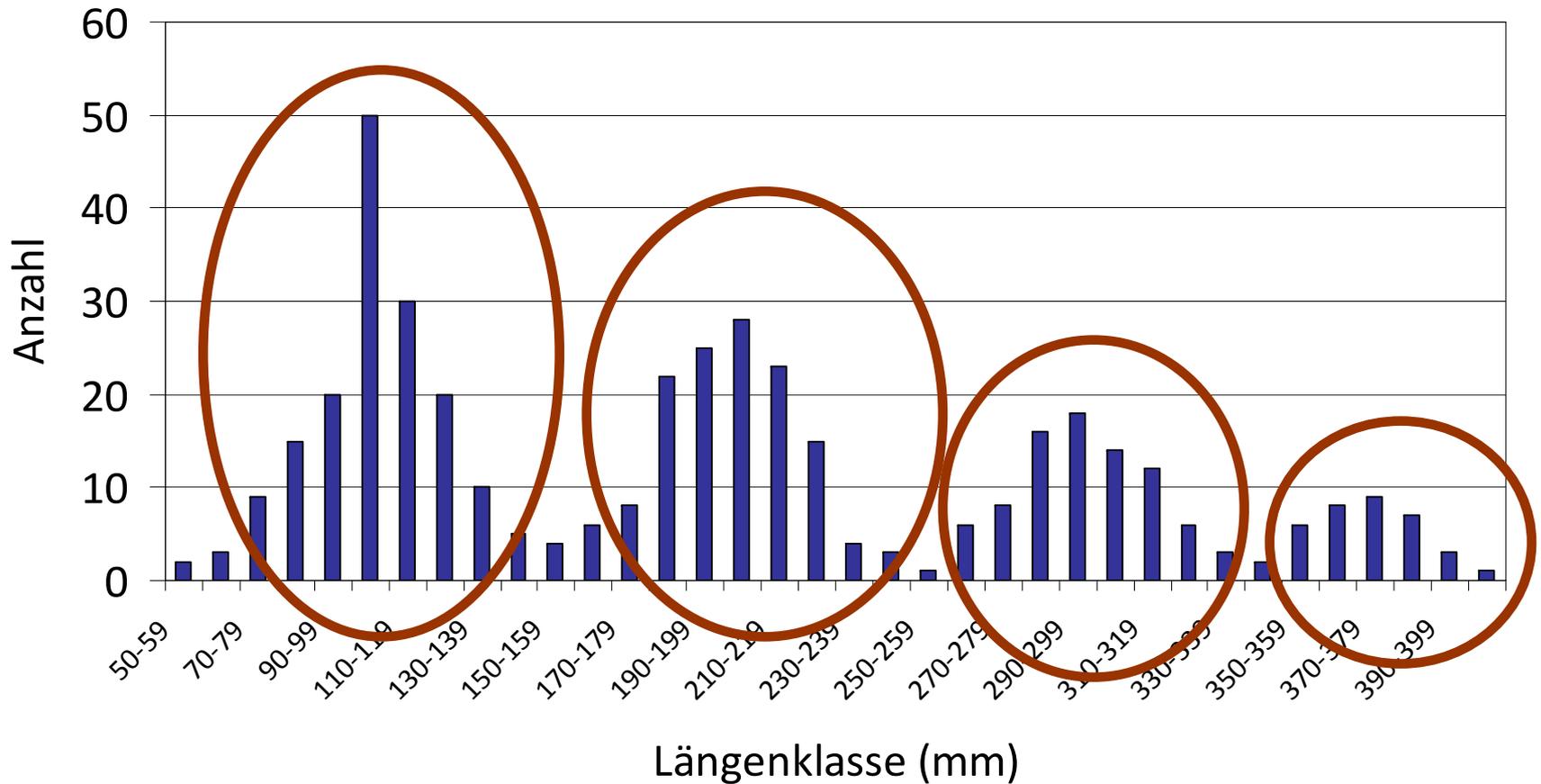
# Wirkung von Küchenfenstern bei Hechten



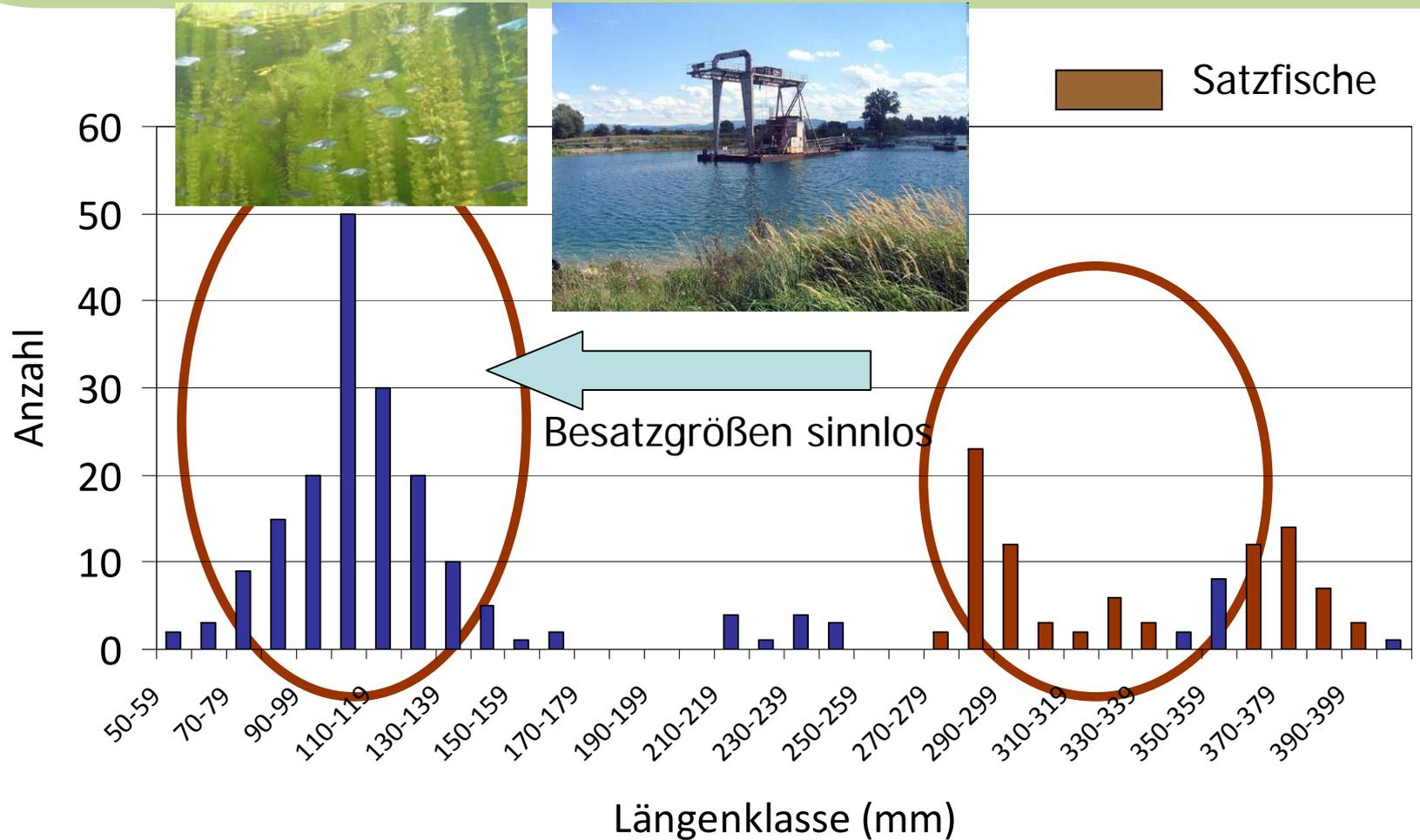
Arlinghaus et al.  
(2010), Biol. Cons.



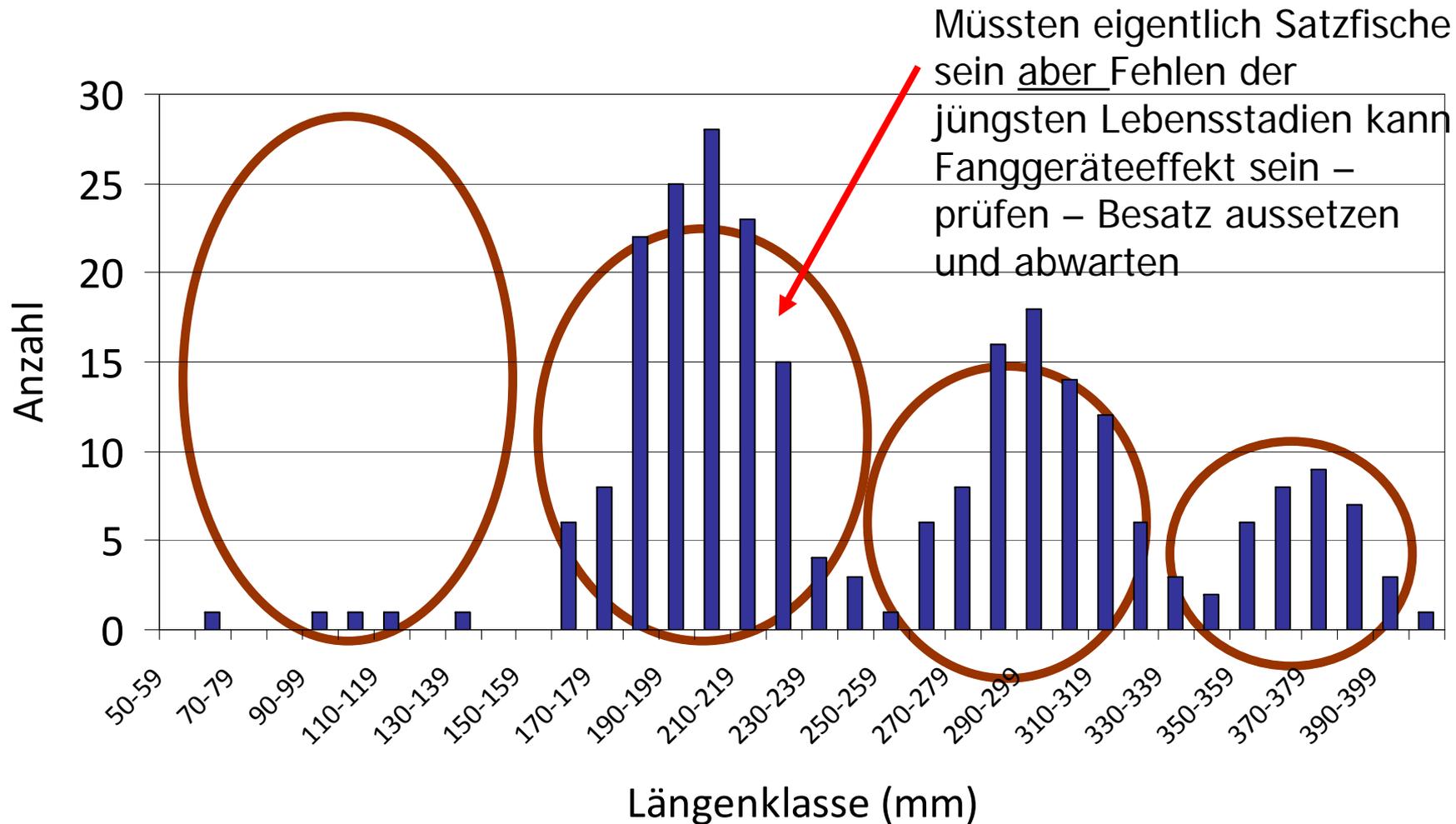
# Woran kann ich Engpässe erkennen?



# Engpaß im Jungfischstadium durch gute Fangstatistiken erkennbar

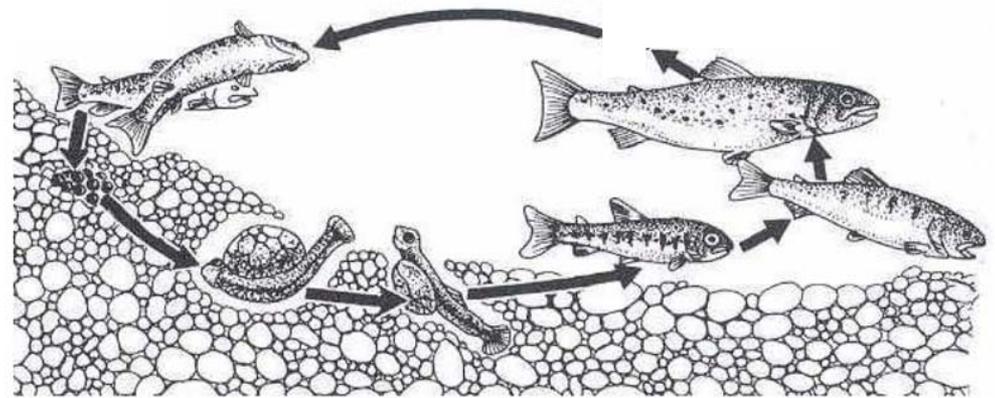


# Fehlende Reproduktion (einmalig oder wiederkehrend?)



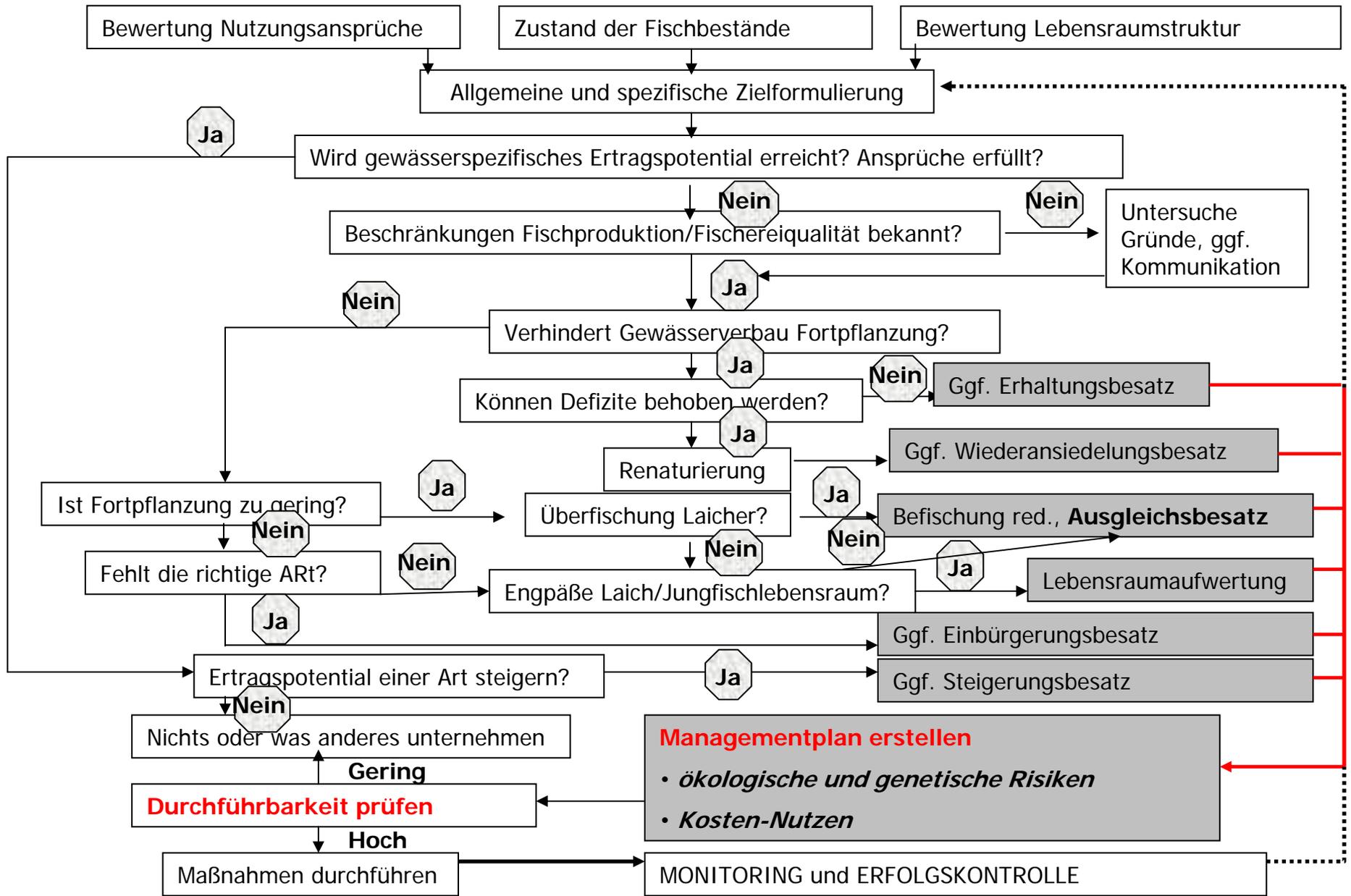
# Lebensraumaufwertung und ggf. Ausgleichsbesatz

Schaffung neuer Strukturen  
(Flachwasserzonen,  
Überschwemmungsgebiete,  
Laichgebiete)



## Ausgleichsbesatz

- So genetisch ähnlich wie möglich
- So natürlich wie möglich aufgezogen
- So klein wie möglich, so groß wie nötig, mit Größen/Stadien außerhalb des Engpasses!
- So stressfrei wie möglich ausgesetzt



# 2. Besatzplanung

Messbare Besatzziele festgelegt (Erfolgskontrolle)?

Nein

Kein Besatz

Ja

Behördliche Genehmigungen eingeholt (falls erforderlich)?

Nein

Kein Besatz

Ja

**Größe, Menge, Herkunft des Besatzmaterials, ökologisches und genetisches Risiko, Kosten abgewogen?**

1. Nachzucht aus Laichfischen des Besatzgewässers
2. Nachzucht aus Laichfischen von angrenzenden Gewässern
3. Nachzucht aus Laichfischen im Einzugsgebiet
4. Import von Material des nächstgelegenen, ökologisch vergleichbaren Einzugsgebiets
5. Gesundheitszustand geprüft (mit Zeugnis)?

Nein

Kein Besatz

Ja

**Besatzdurchführung nach fachlichen Kriterien festgelegt?**

Transport und Anpassung der Fische, Ort, Zeit, Ausbringungsform?

Nein

Kein Besatz

Ja

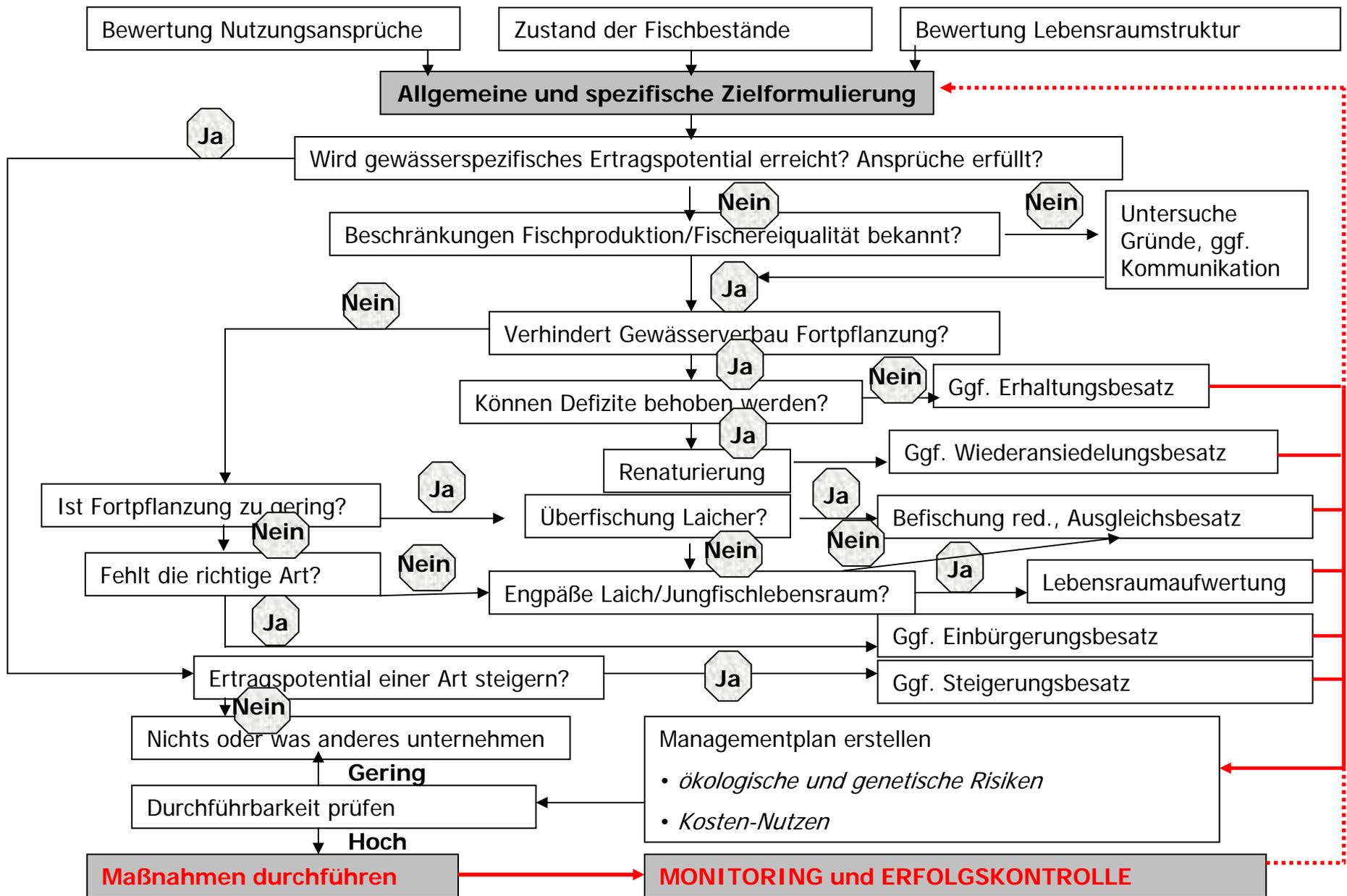
Besatzdurchführung und anschließende Erfolgskontrolle!



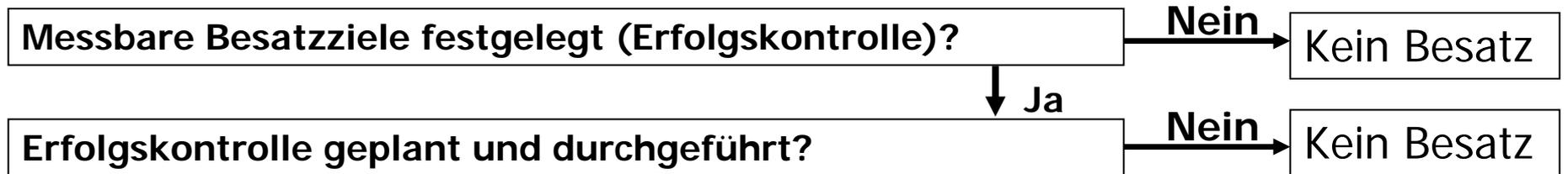
# Details zu praxisüblichen Besatzzahlen und weitere Hinweise



- Baer et al. (2007): Gute fachliche Praxis fischereilicher Besatzmaßnahmen. VDF, Friedberg. [http://www.vdff-fischerei.de/fileadmin/daten/pdf-Dokumente/Veroeffentlichungen/Heft\\_14\\_Besatzmassnahmen\\_Baer\\_et\\_al\\_2007.pdf](http://www.vdff-fischerei.de/fileadmin/daten/pdf-Dokumente/Veroeffentlichungen/Heft_14_Besatzmassnahmen_Baer_et_al_2007.pdf)
- MUNLV (2003): Leitlinie zum Fischbesatz in Nordrhein-Westfalen. MUNLV, Münster. [http://www.digu-duesseldorf.de/pdfs/leitlinie\\_fischbesatz.pdf](http://www.digu-duesseldorf.de/pdfs/leitlinie_fischbesatz.pdf)
- Arlinghaus, R. et al. (in Vorb.): Ein Crashkurs zum Besatz anglerischer Gewässer.

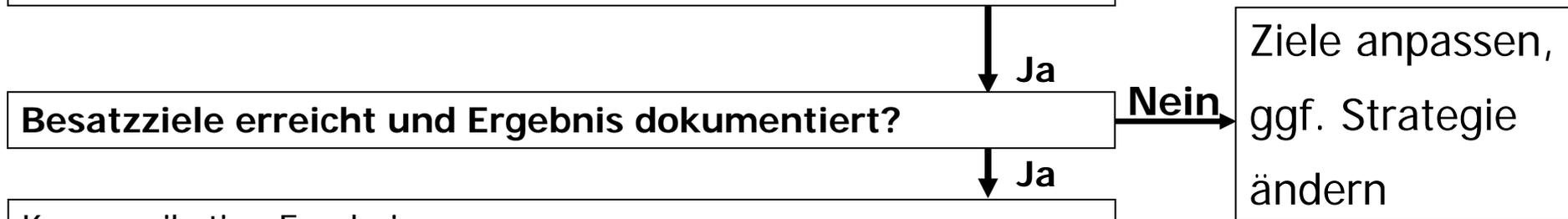


# 3. Durchführung und Erfolgskontrolle Baer et al. (2007), verändert



Folgende Methoden bieten sich an:

1. Auswertung von Fang- und Entnahmestatistiken (Erfassung Angelzeit, Fänge/Entnahme, Größe **vor und nach Besatz**)
2. Vergleich mit unbesetzten Vergleichsgewässern im gleichen Zeitraum
3. Markierung der Besatzfische und im Angelfang verfolgen; Analyse relative Anteile Besatz- und Wildfische über die Zeit



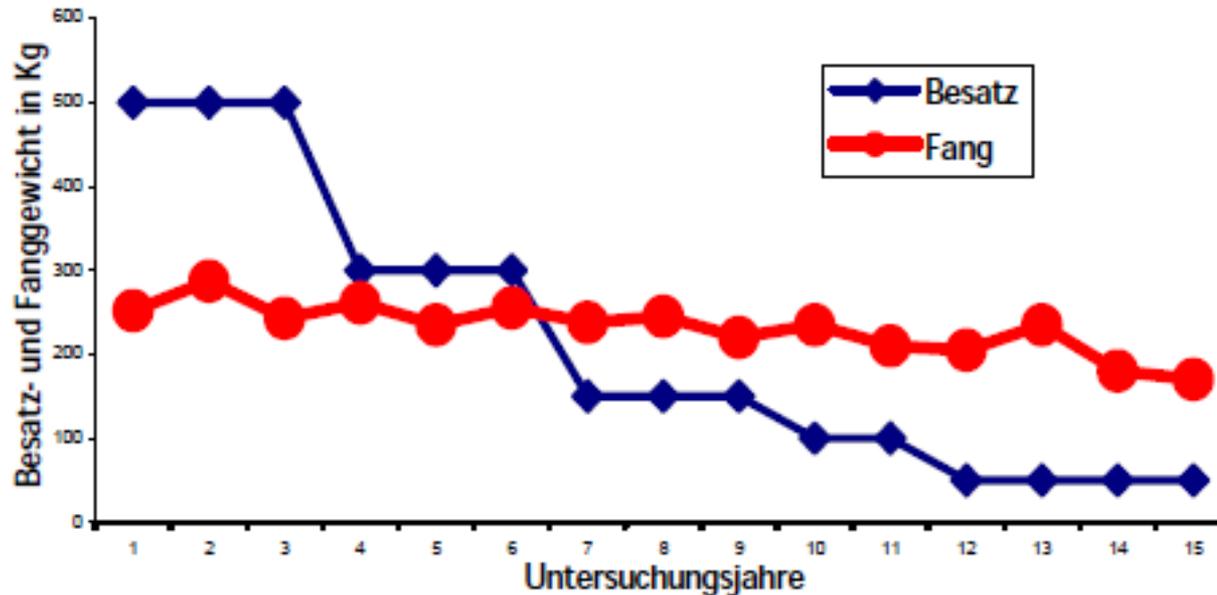
Kommunikation Ergebnis

Langsam Besatz reduzieren oder periodisch aussetzen und Entwicklung beobachten (Besatzüberprüfung)

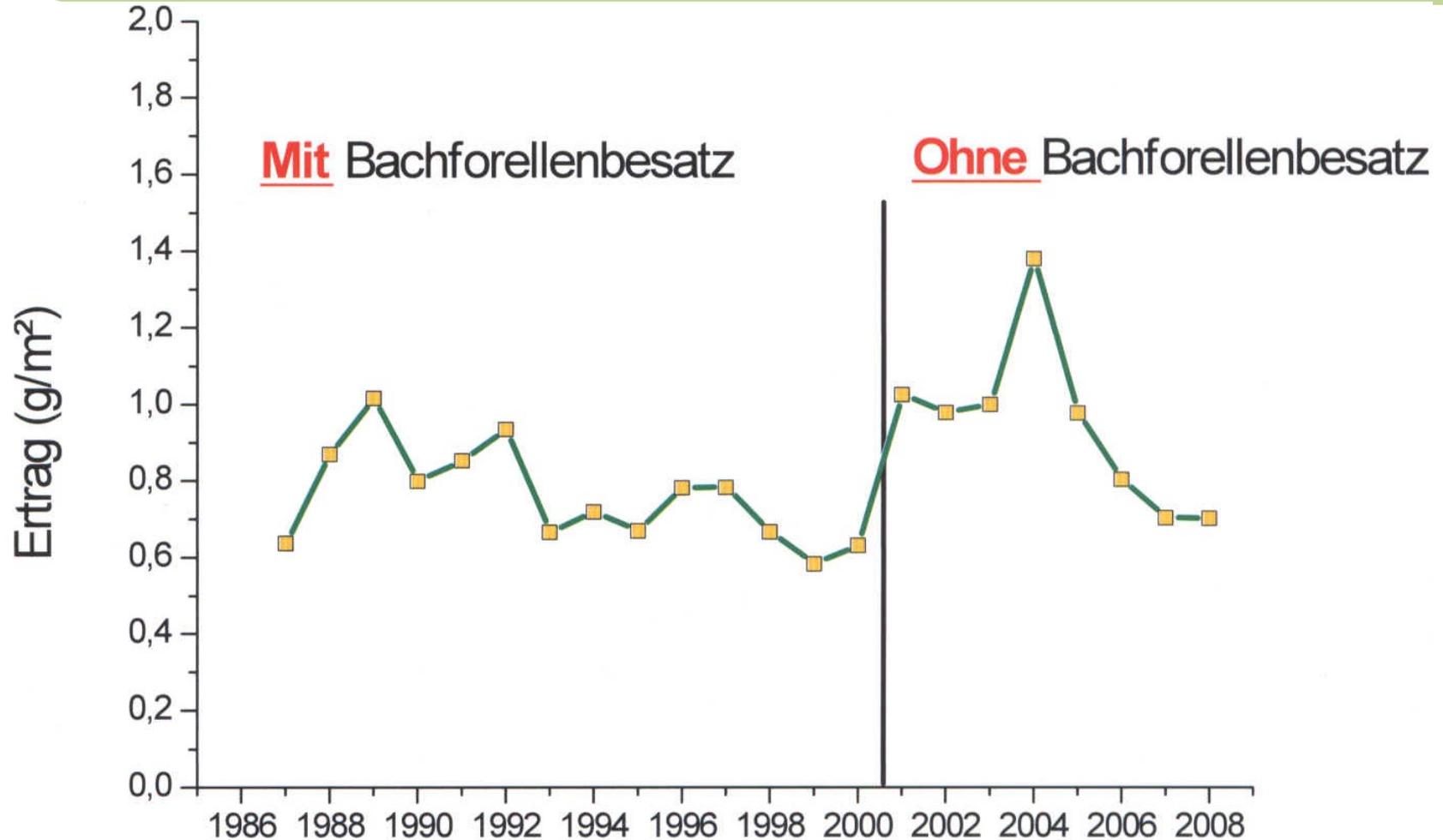
Nur bei eindeutigen rückläufigen Entwicklungen Besatz fortsetzen

# Mit Besatz „spielen“ und Entwicklung beobachten ...

Beispiel: **Reduzierung Besatz alle drei Jahre um 25%,  
Entwicklung abwarten – Ziel – Besatz  
einstellen/reduzieren, wo möglich (**Kosten sparen**)**  
(MUNLV 2003)



# ... weil viele Bestände erstaunlich gut natürlich aufkommen (Baer 2010)



# Die Zukunft: Ausprobieren, Bewerten, Lernen, Anpassen

Lernfortschritt

## Status Quo-Analyse

(Analyse der gegenwärtigen Bedingungen in Bezug auf Gewässer, Fische und Fischerei)

Anpassung Ziele

## Strategische Planung

(Festlegung Leitbilder und Ziele, einige Ziele müssen messbar sein)

## Erfolgskontrolle Monitoring

(Analyse der Zielerreichung)



## Umsetzungsplanung

(Identifizierung, Abwägung und Festlegung von Strategien, wie Ziele erreicht werden sollen)

Anpassung Maßnahmen

Anpassung Methoden

# Fazit (speziell zum Besatz)

- Besatz ist und bleibt eine wichtige Hegemaßnahme, aber kein Allheilmittel
- Besatz bietet erhebliche Chancen und einige Risiken
- Unter Bedingungen geringer oder fehlendem natürlichen Aufkommens ist Besatz fast immer angebracht und bei fachgerechter Durchführung nachhaltig (z.B. Aal und Karpfen)
- In natürlich reproduzierenden Beständen kann häufig auf Besatz verzichtet werden
  - Ggf. Besatz aussetzen und Entwicklung abwarten
- **Erfolgskontrolle durch modifizierte Fangstatistiken (Aufnahme Fang und Angelzeit) nicht vergessen!**