

Grundlage der fischereilichen Ertragsbildung

Prof. Dr. Robert Arlinghaus

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

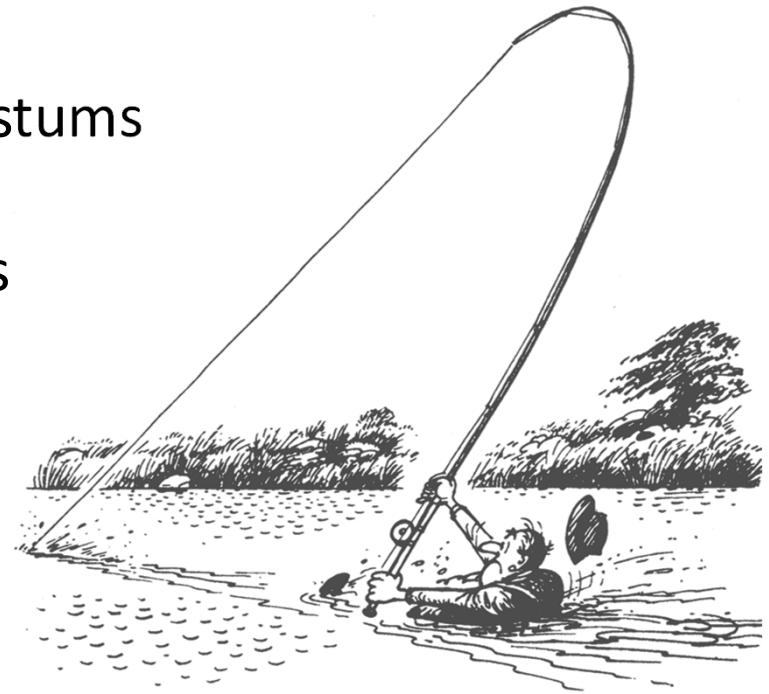
Fachgebiet für Integratives Fischereimanagement,
Lebenswissenschaftliche Fakultät, Humboldt-Universität zu Berlin

Kontakt: arlinghaus@igb-berlin.de

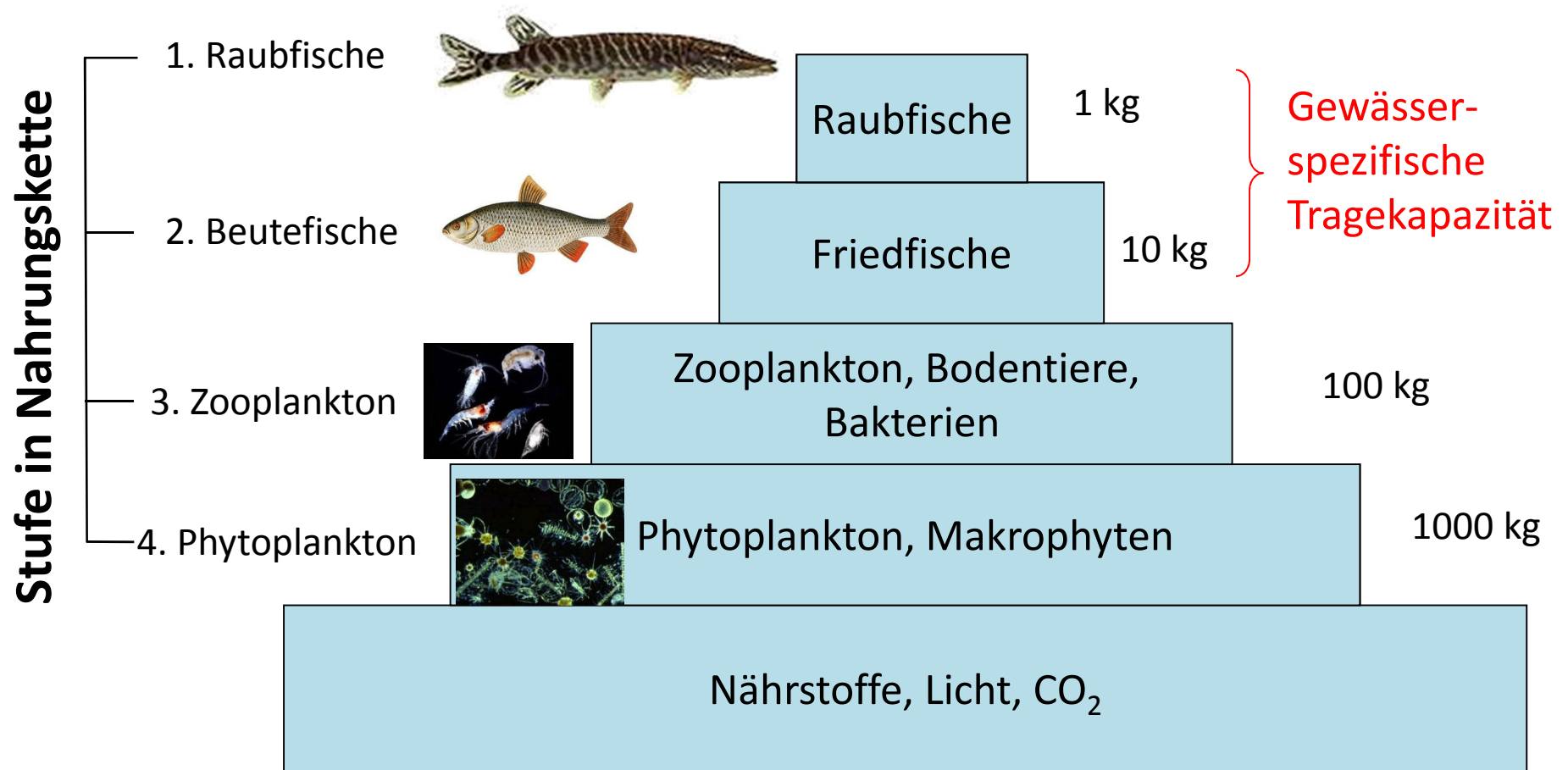
Information: www.ifishman.de, www.besatz-fisch.de, @RArlinghausFish

Drei Themen

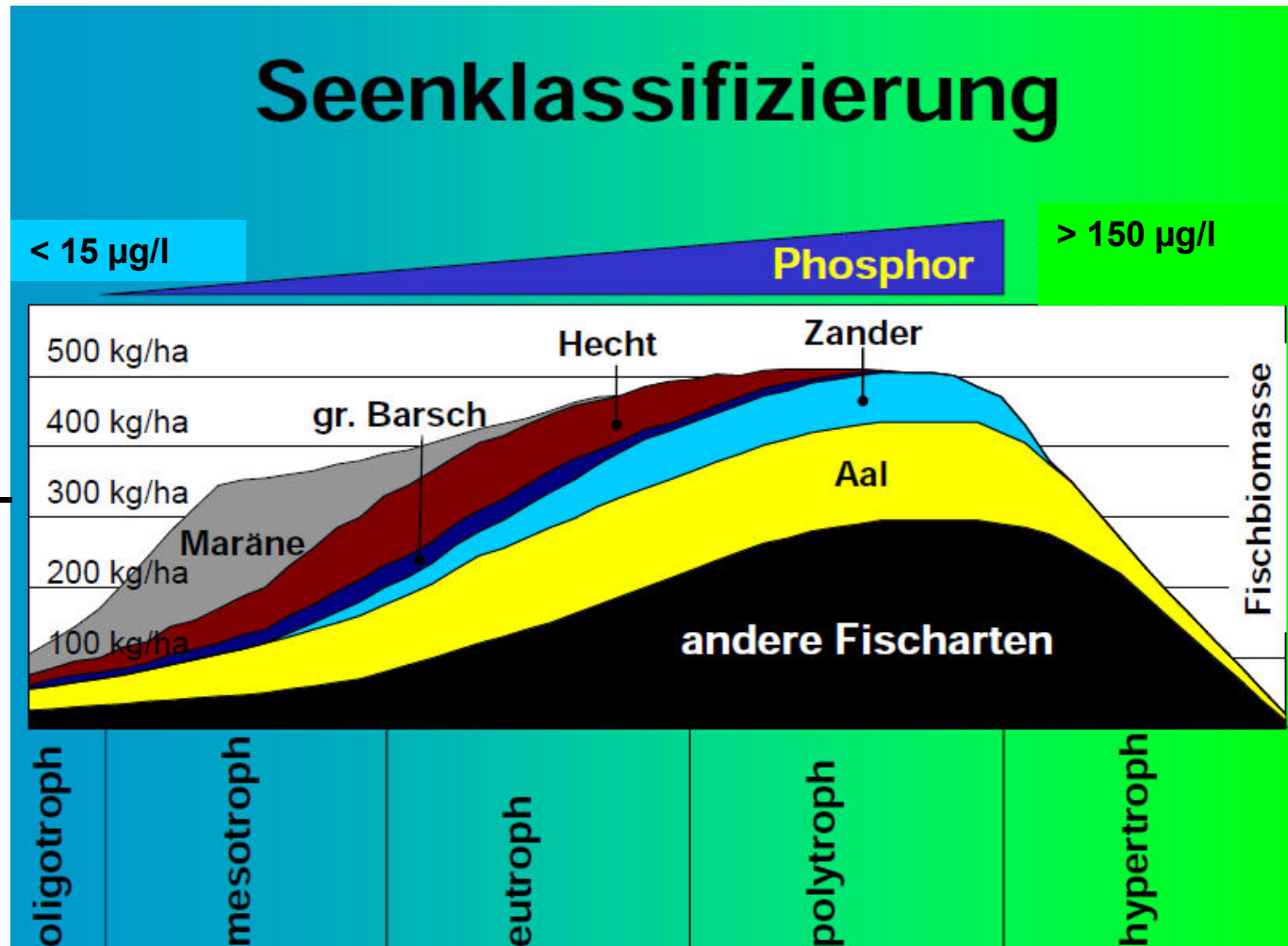
1. Grundlagen des Fischpopulationswachstums
2. Konzept des nachhaltigen Dauerertrags
3. Populationsregulation nach Besatz



Grundlage der Fischproduktion ist Energiefluss „von unten nach oben“ (Nährstoffe)



Fischproduktion gewässerabhängig



© Kurt Schreckenbach, Berlin

Biologische Prozesse bei der Bioproduktion

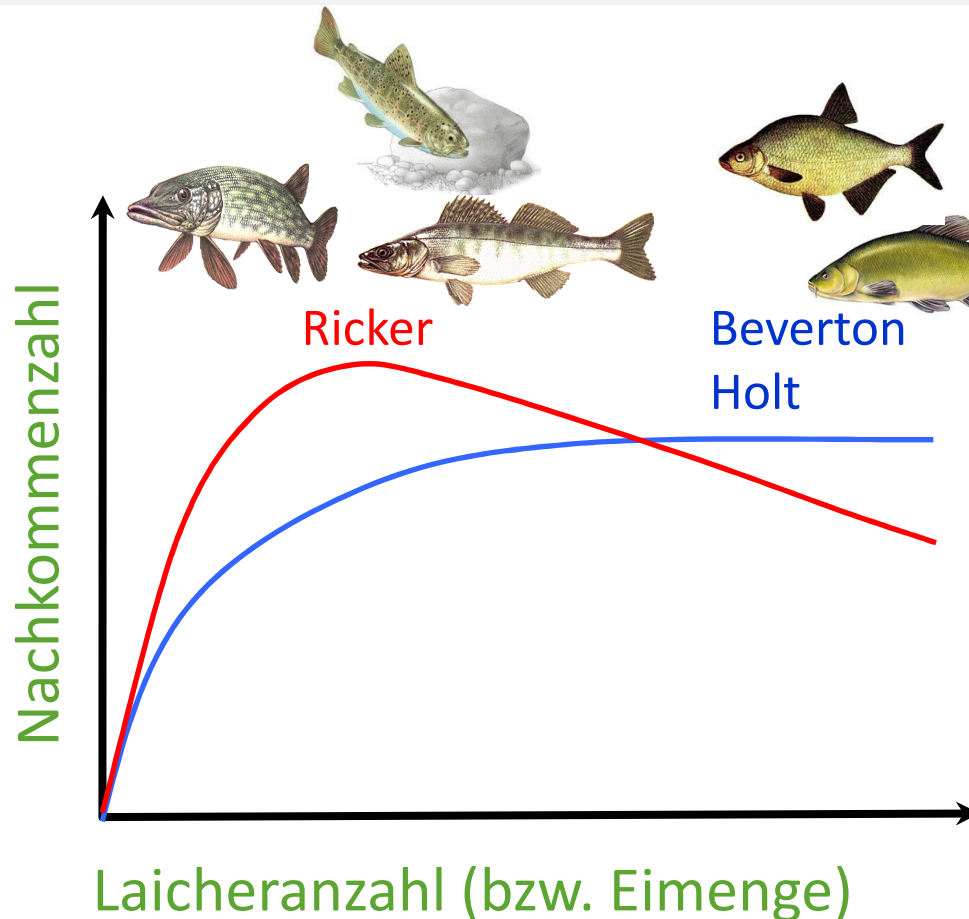
- Alle Raten zusammengenommen bestimmen Populationswachstum und am Ende auch die Ertragsfähigkeit (Entnahme an Fisch durch Fischerei)



Populationsdynamik - Reproduktion



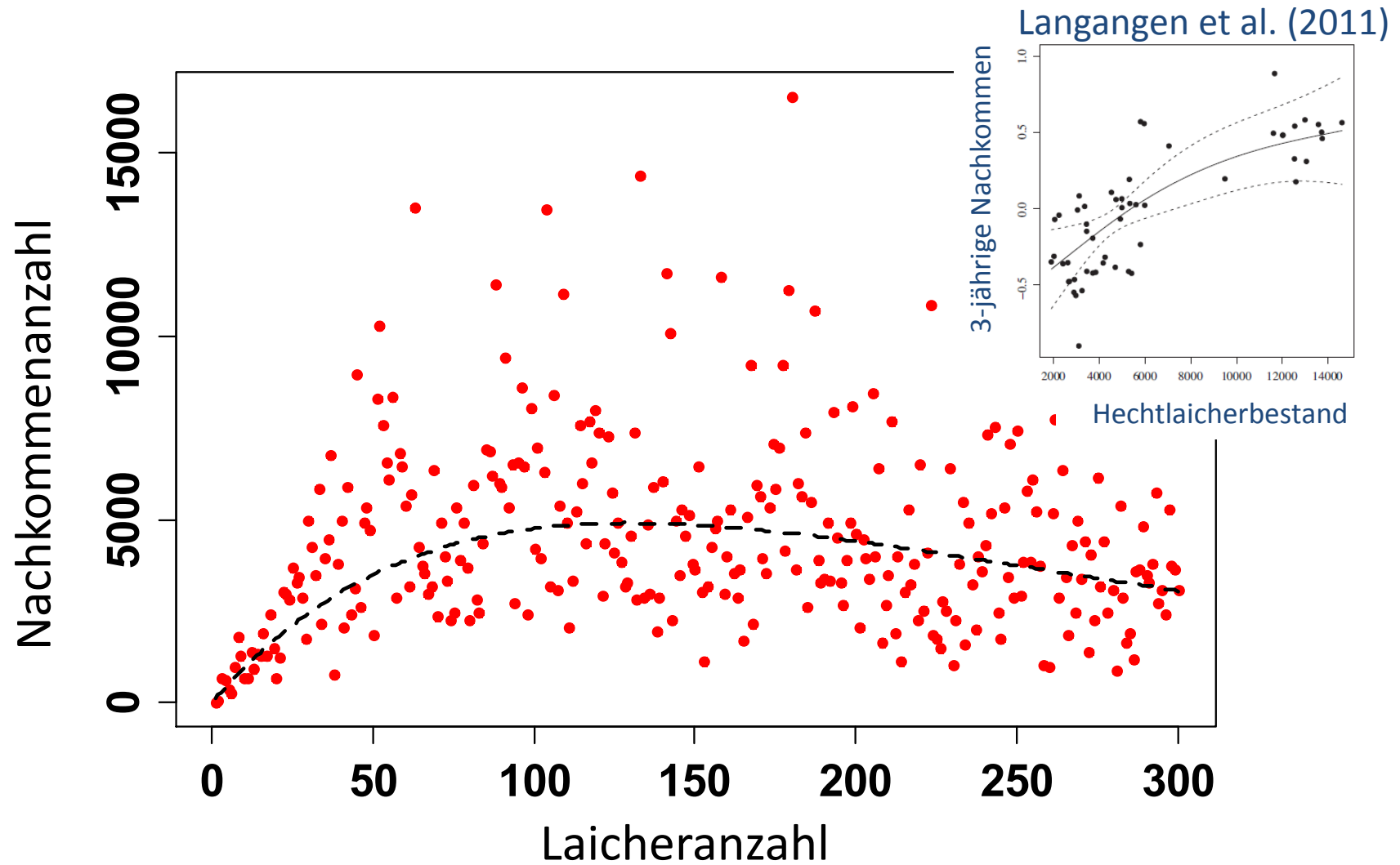
Laicherbestand - Jungfischaufkommen



Ricker (1954); Beverton & Holt (1957)

- Maximalwert bezeichnet die Tragekapazität – je höher, desto mehr Fische einer Art kann ein Gewässer ernähren
- Je steiler die Kurve in der Nähe des Ursprungs ansteigt, desto produktiver ist ein Bestand und desto mehr fischereiliche Entnahme wird “vertragen”

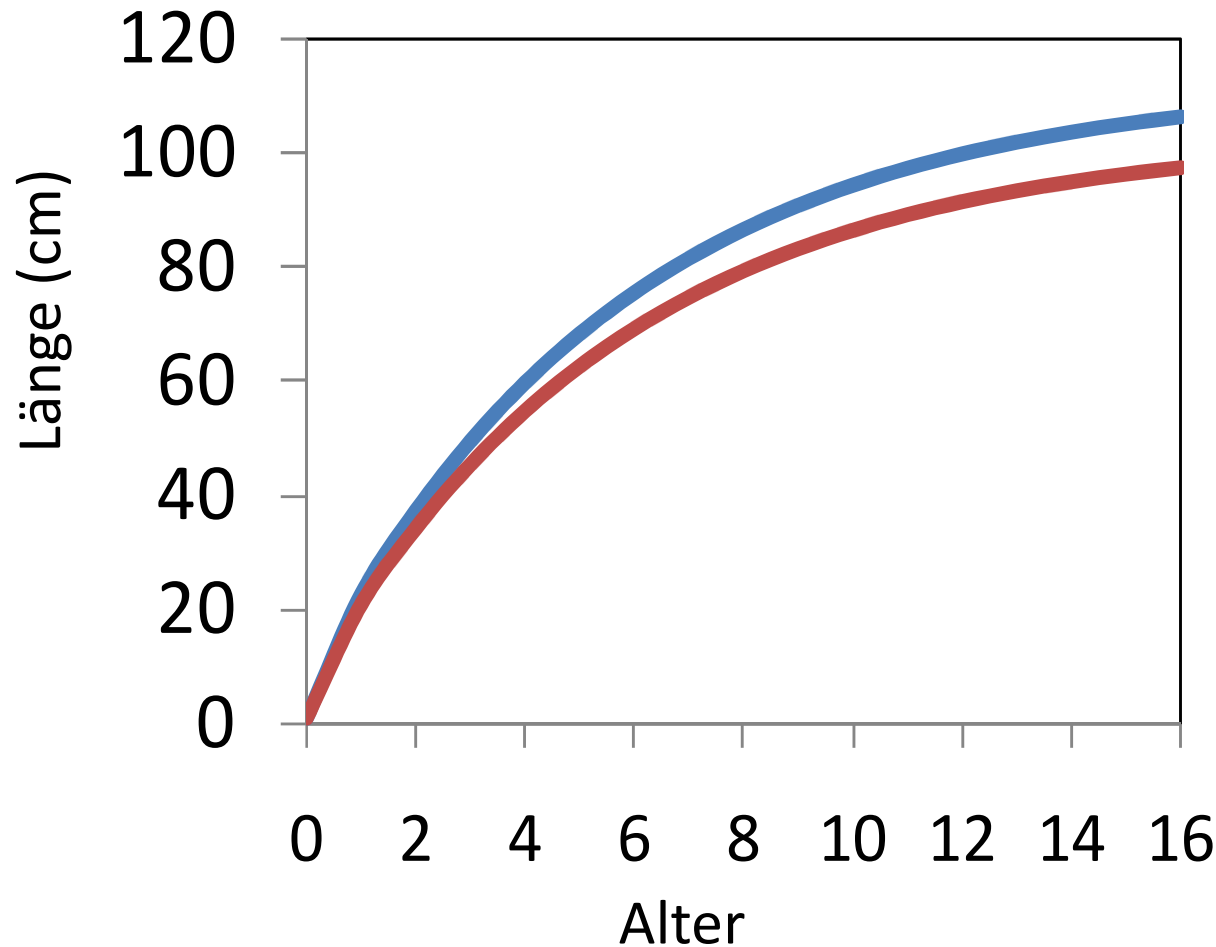
In der Natur ist die Reproduktion sehr variabel, aber nicht vollkommen zufällig



Populationsdynamik – individuelles Wachstum

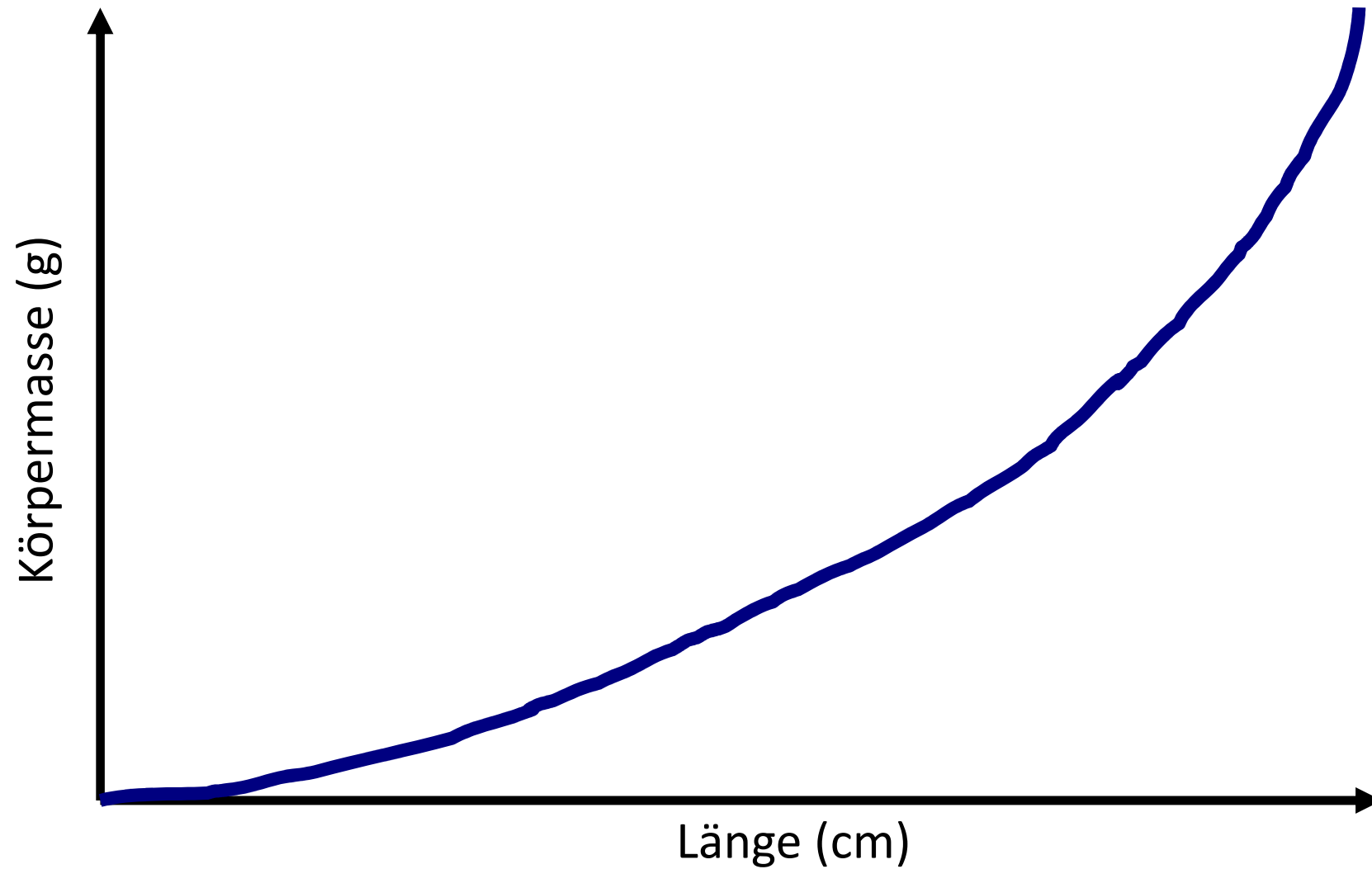


Individuelle Wachstumsrate bei Fischen

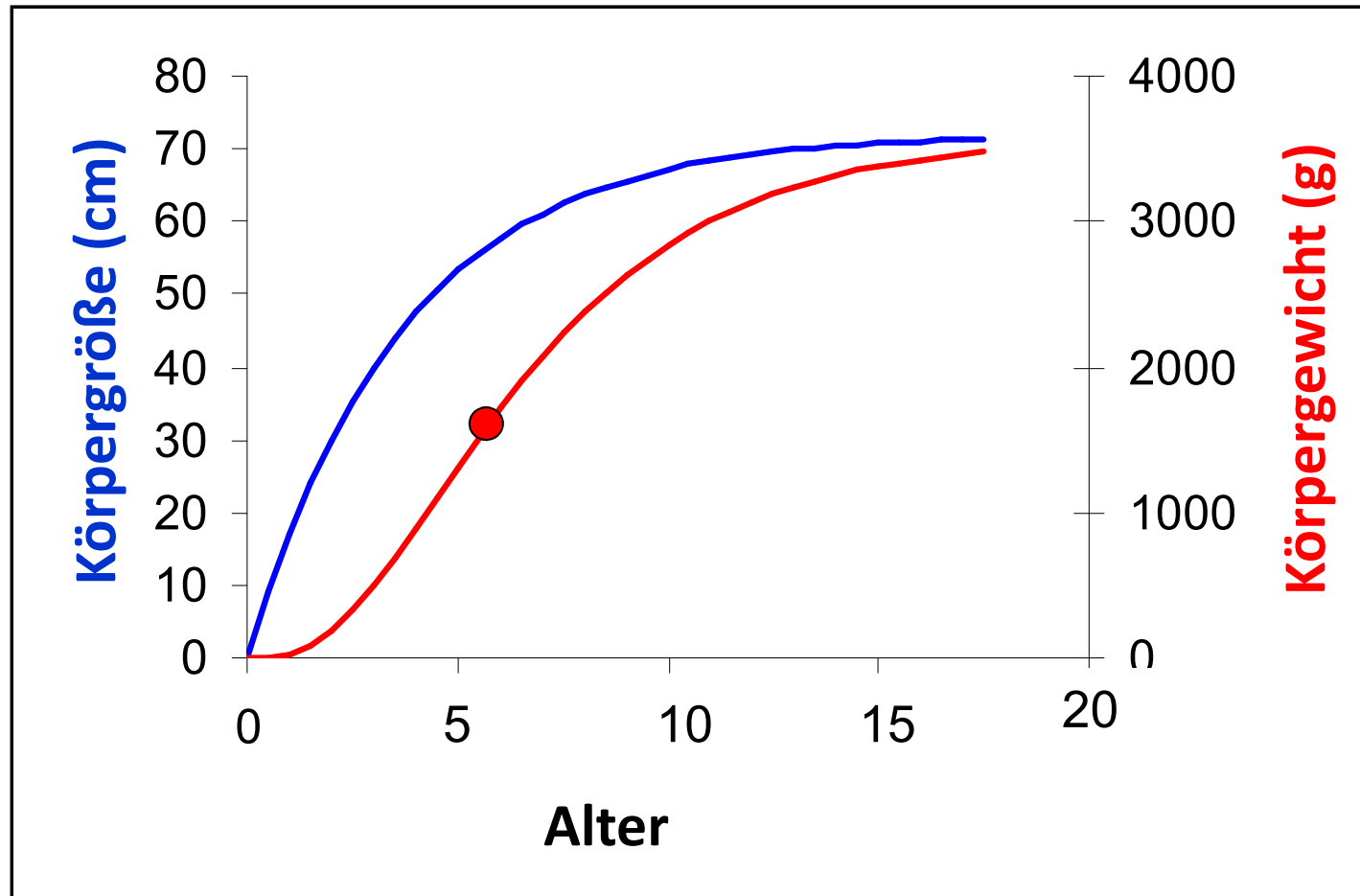


- Wachstum hängt von Umweltbedingungen ab
- Wachstumsrate (Länge) bei Jungfisch hoch, flacht dann ab, weil Energie in Reproduktion fließt
- Bei hoher Dichte, hohe Konkurrenz um Nahrung - das Wachstum reduziert sich (**rote Kurve**)

Längen-Masse-Beziehung bei Fischen ...



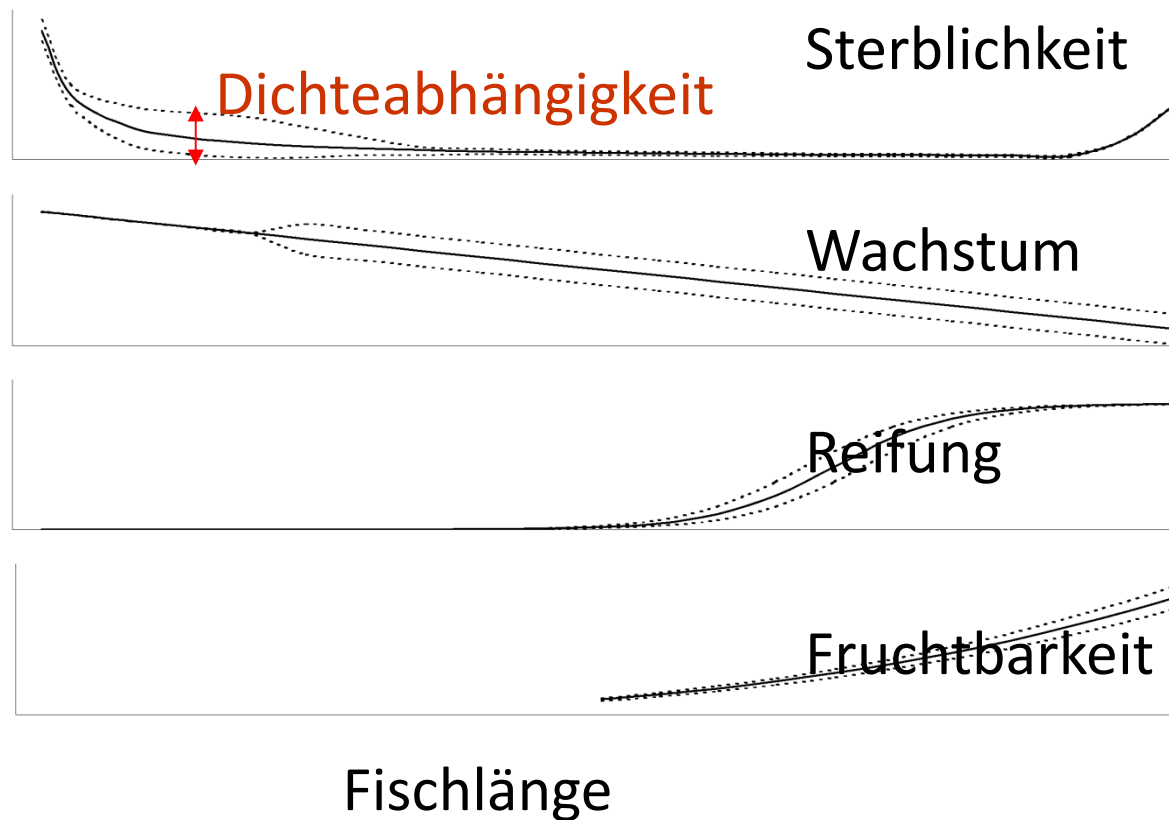
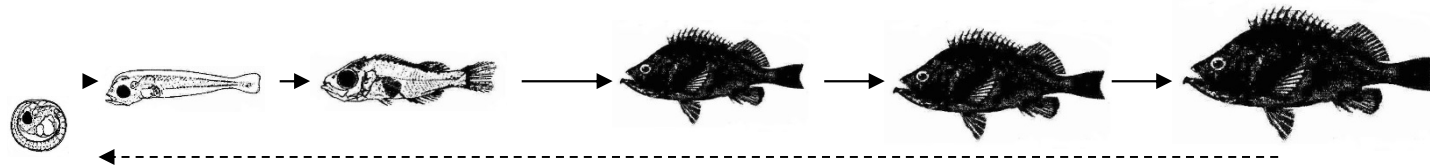
... bewirkt maximalen „Filet“zuwachs bei mittelalten Fischen



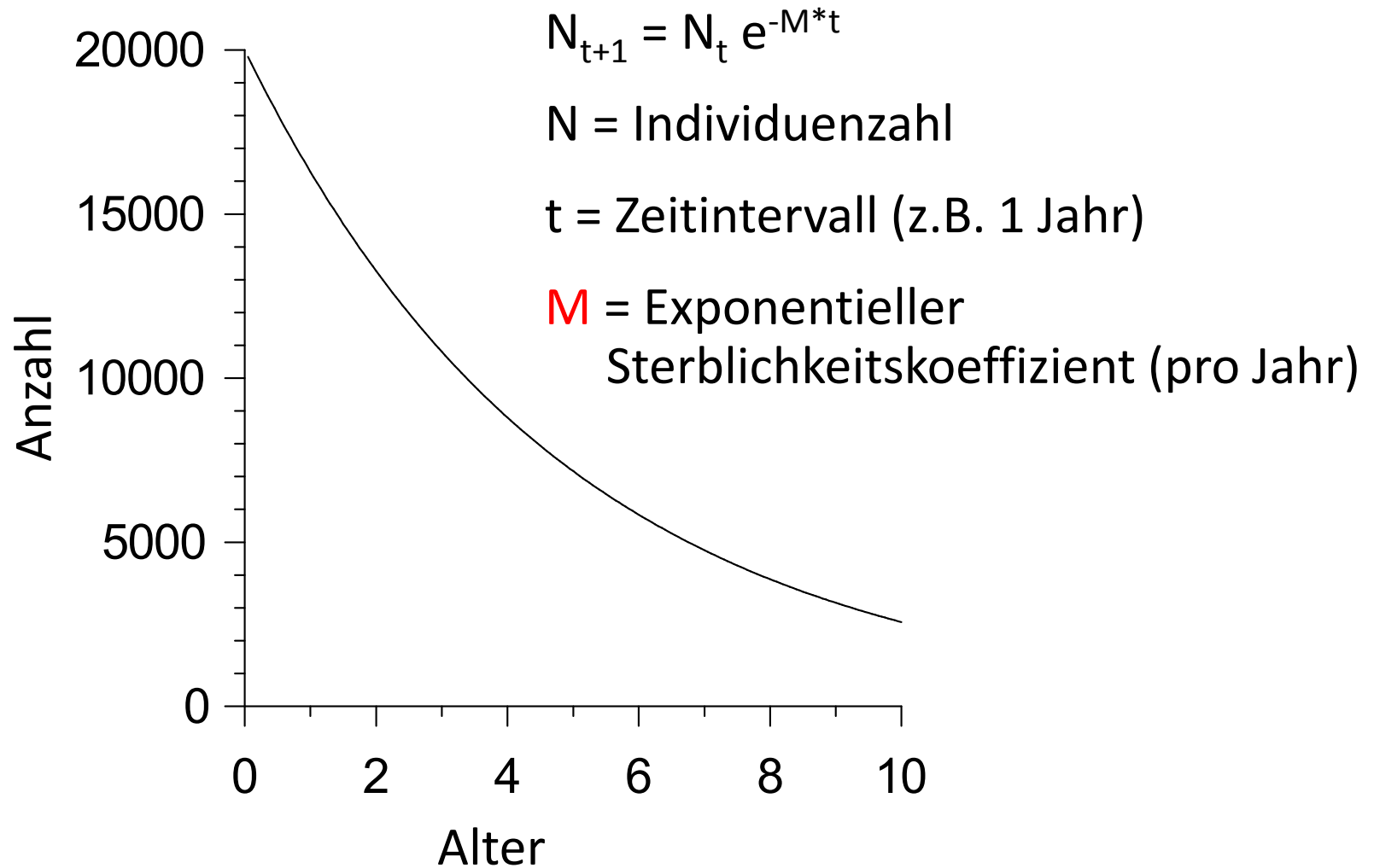
Populationsdynamik - Sterblichkeit



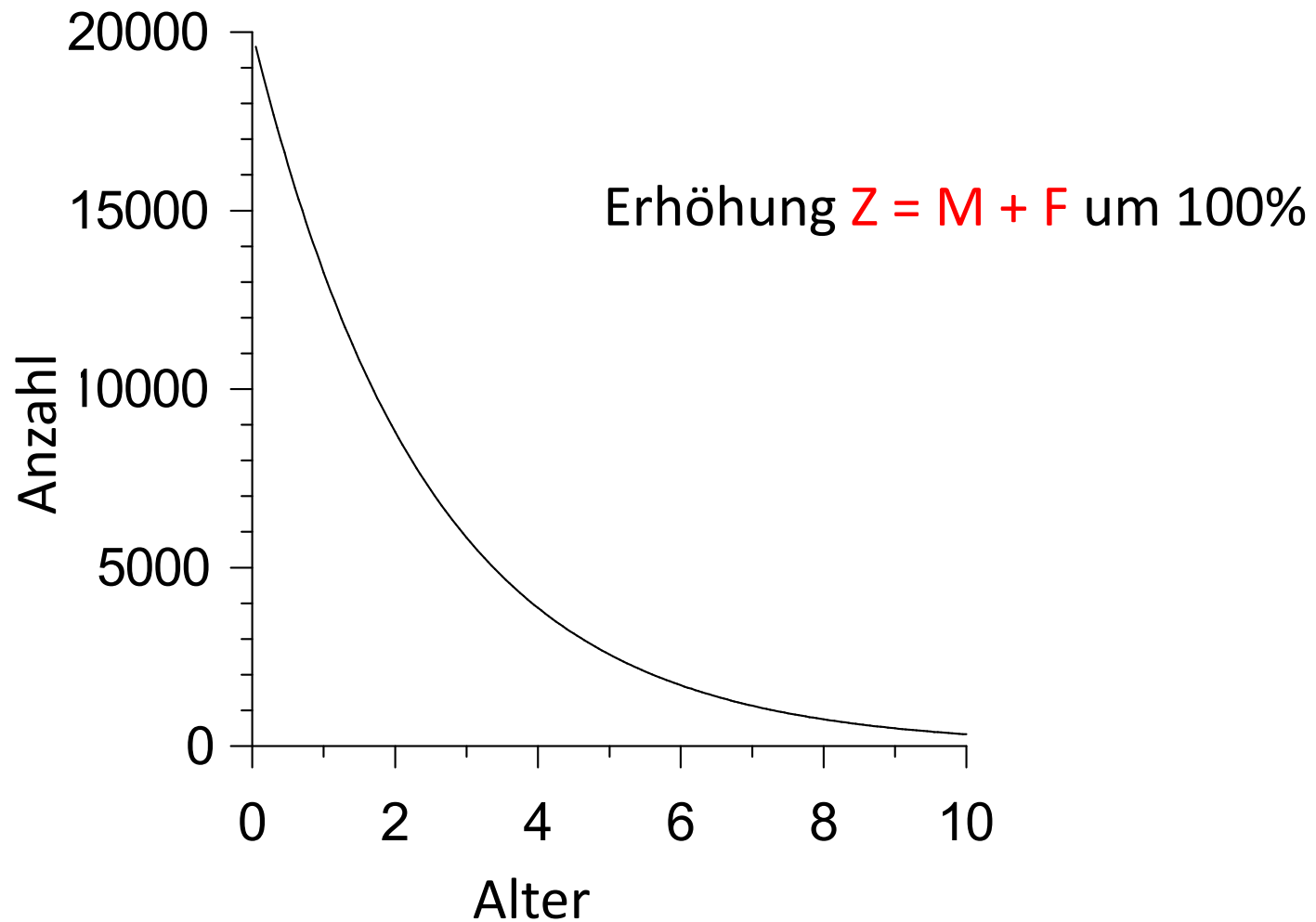
Längenabhängige Sterblichkeit



Wirkung auf Anzahl von Fischen je Alter



Natürliche (M) + fischereiliche (F) Sterblichkeit



Typische Alterspyramiden als Reaktion

Alter/Größe



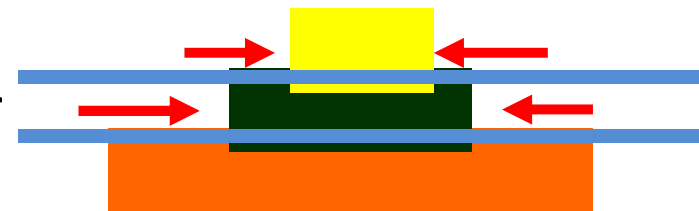
Unbefischt

Mindestmaß



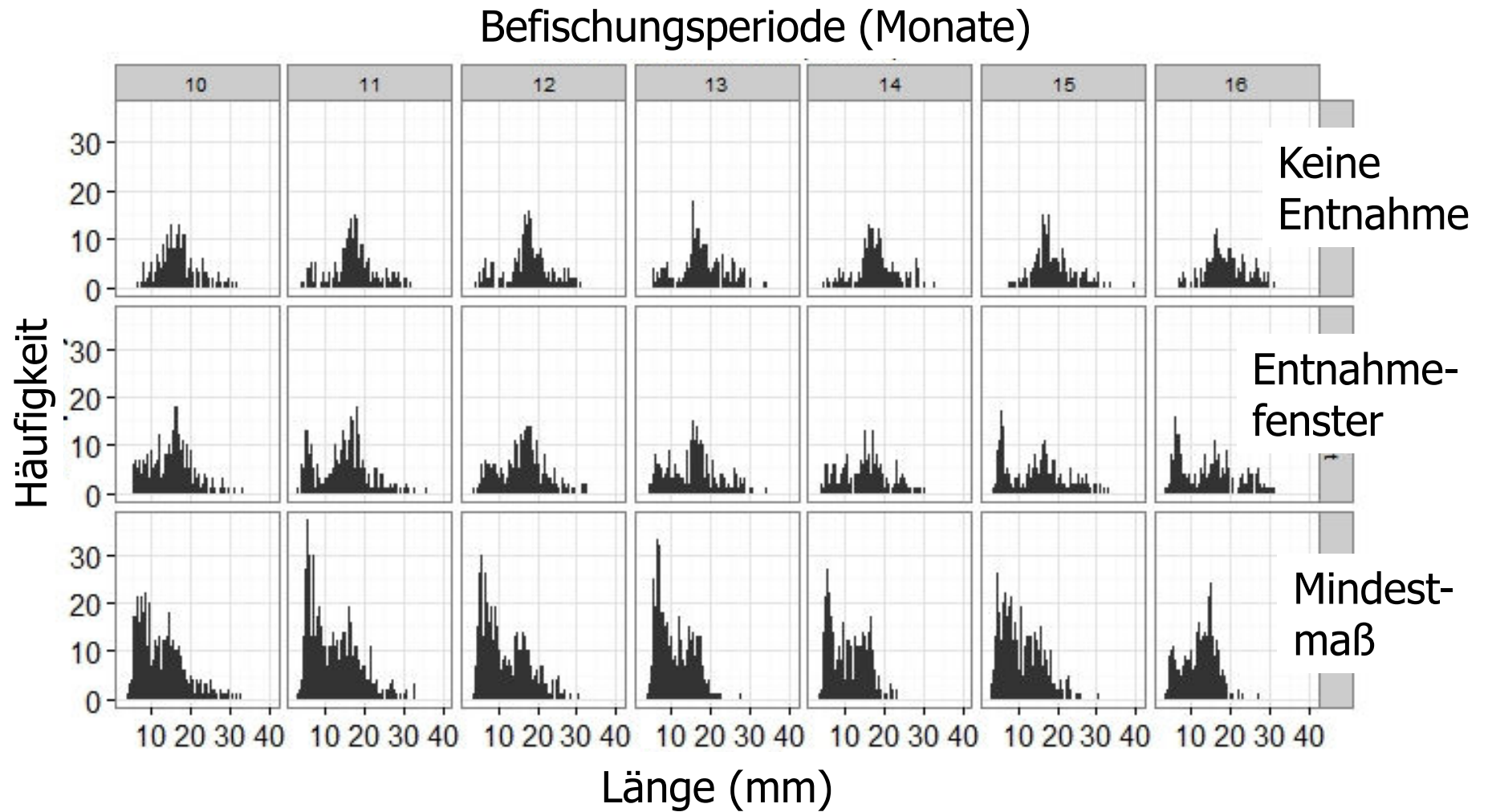
Scharf befischt

Entnahmefenster



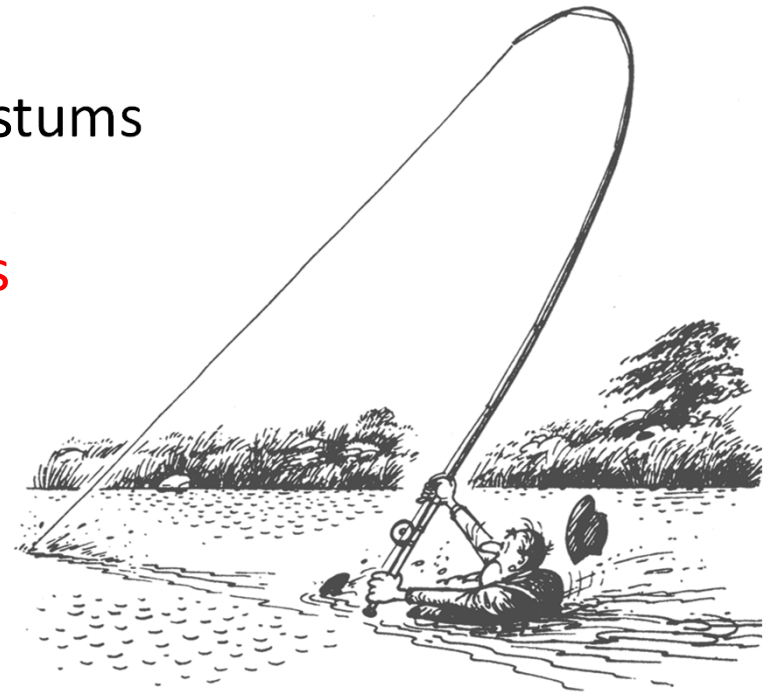
Scharf befischt, Sterblichkeit
der ganz großen Fische
reduziert

Beispiel experimentell befishchte Guppies

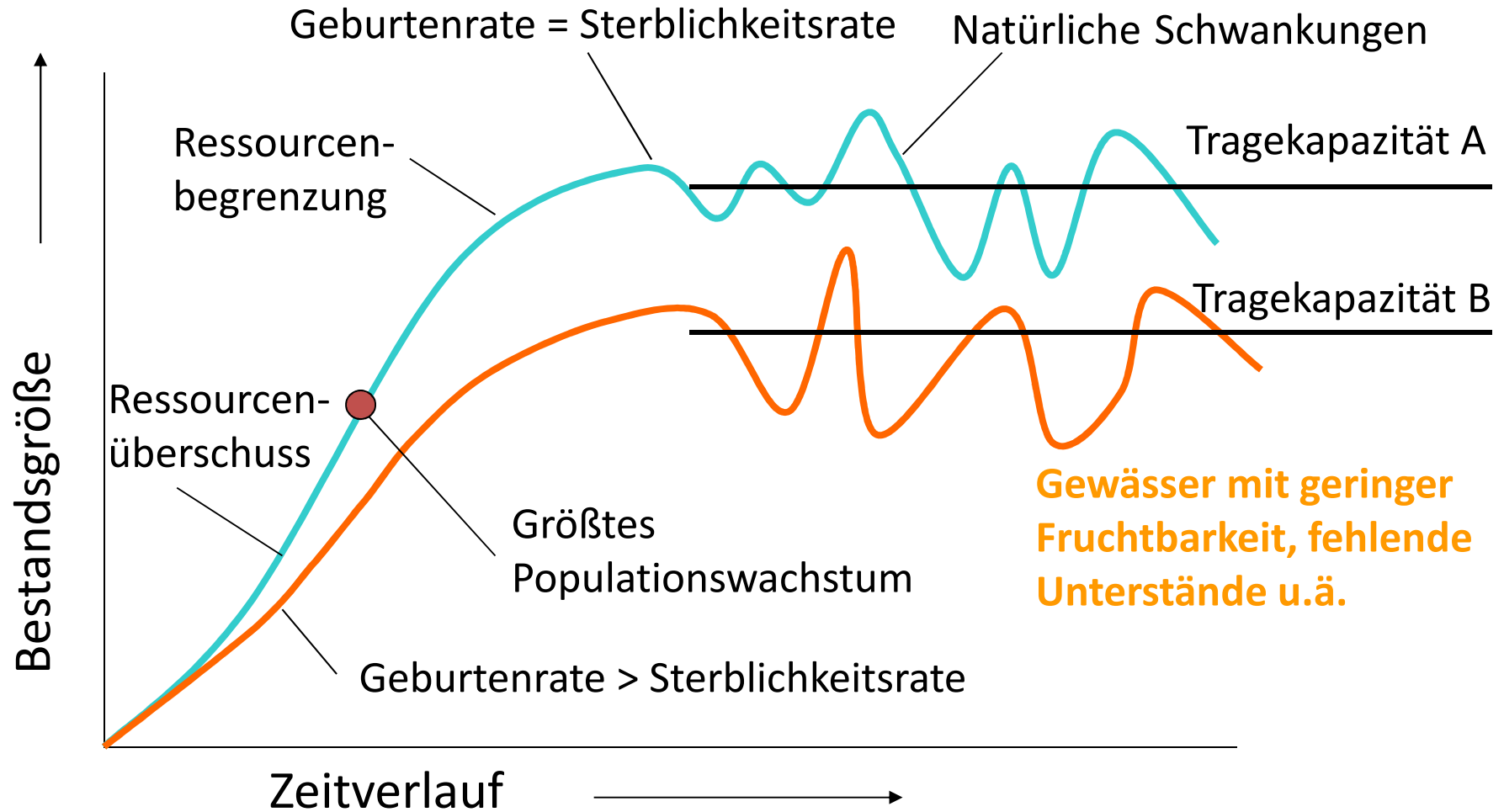


Drei Themen

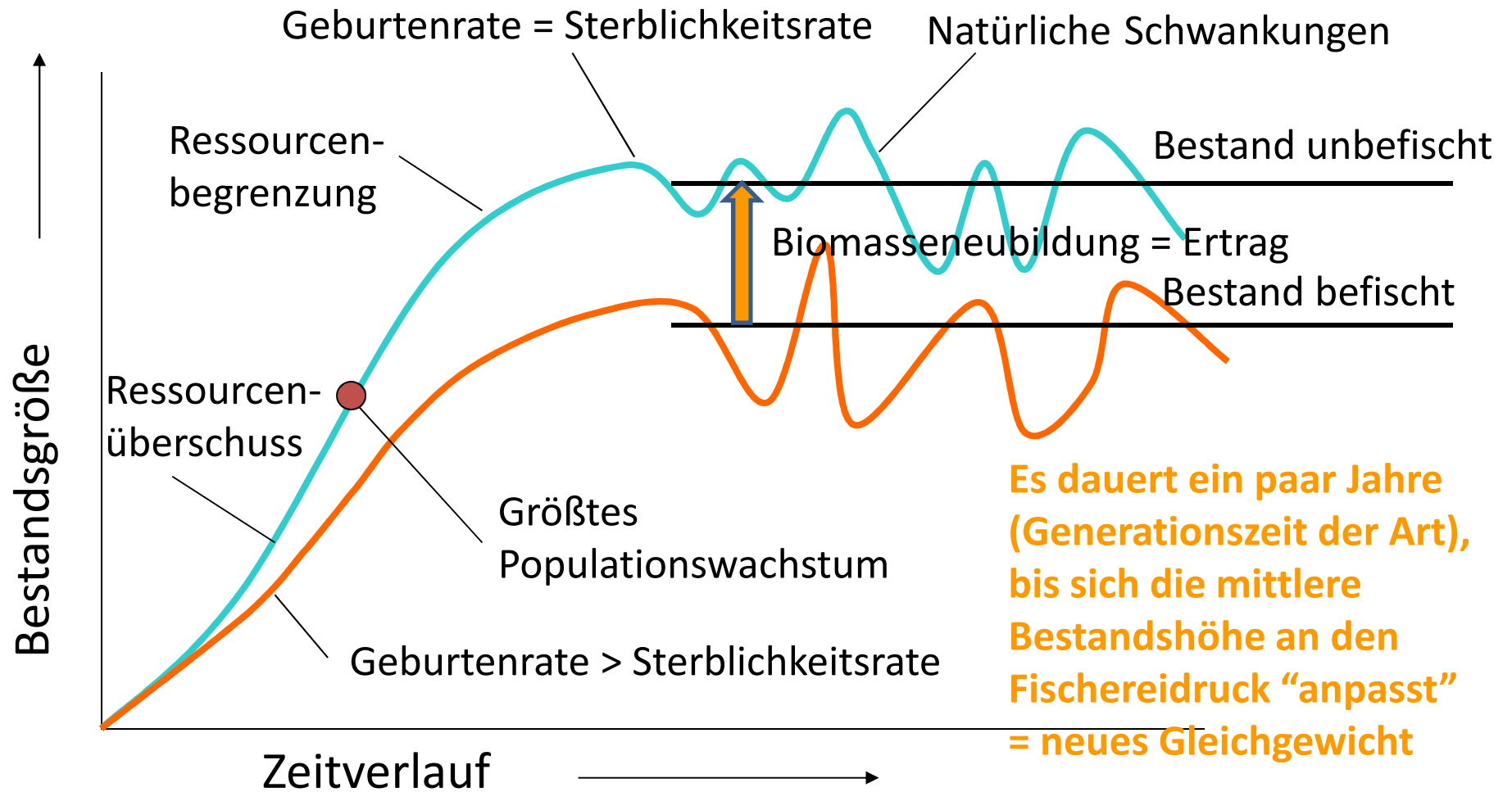
1. Grundlagen des Fischpopulationswachstums
2. Konzept des nachhaltigen Dauerertrags
3. Populationsregulation nach Besatz



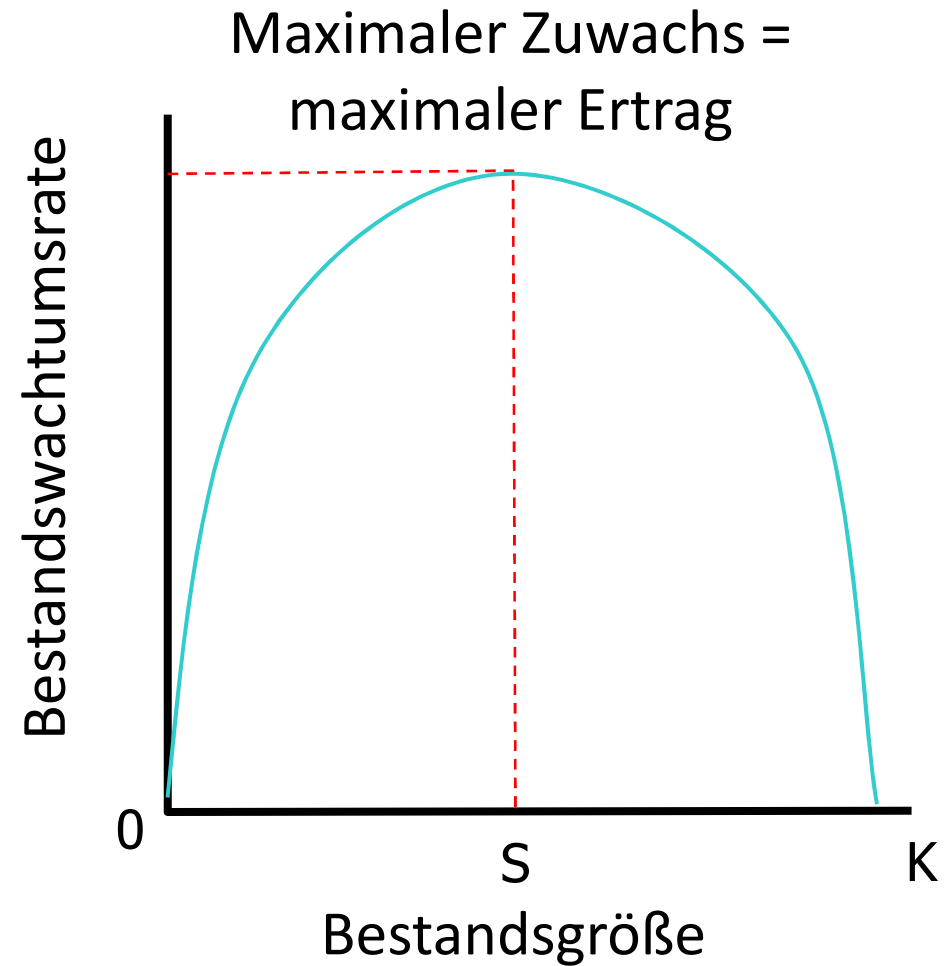
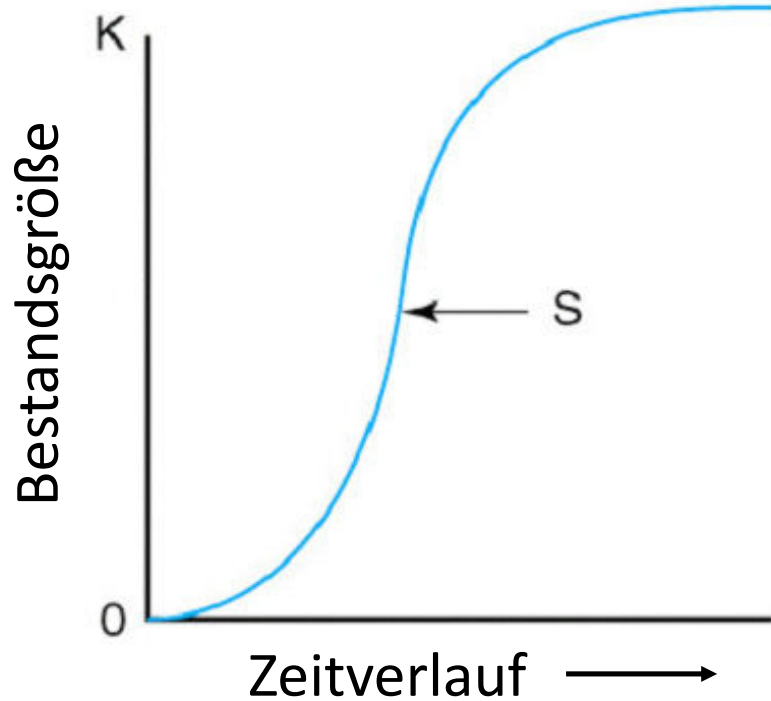
Wachstum von Fischpopulation ist dichteabhängiges Ergebnis aller drei Raten



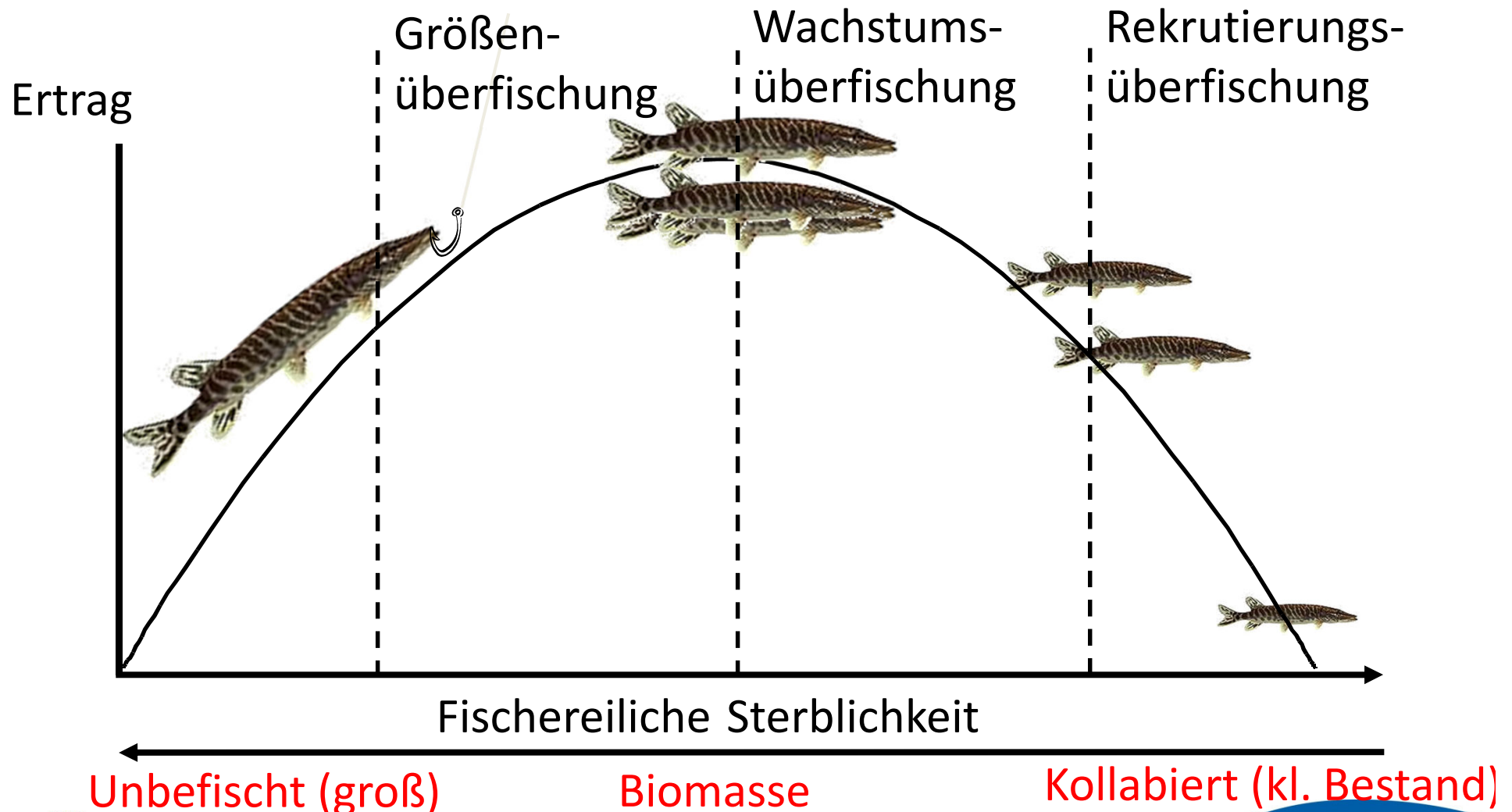
Unbefischtes und befischtes Gleichgewicht



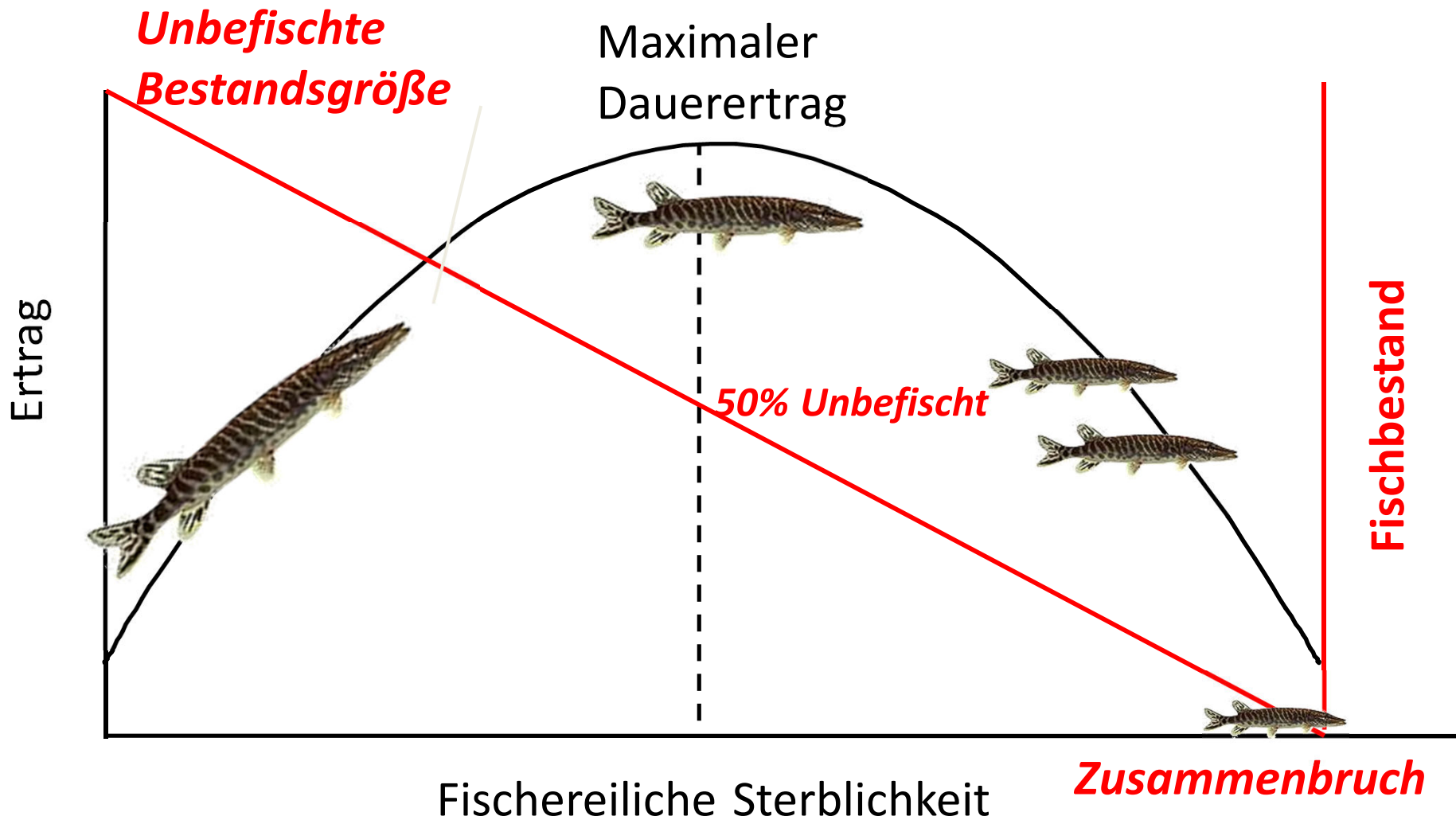
Bei mittleren Bestandsgrößen ist Populationswachstum am größten



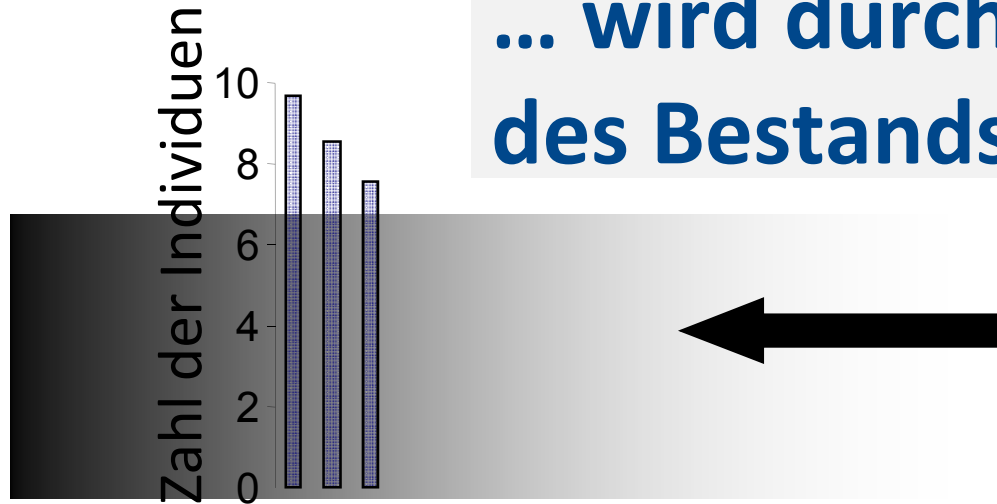
Überschussproduktion (Biomassezuwachs zur Auffüllung des Bestands) = Fischertrag



Ertragsmaximierung nach Fischereilehrbuch ...



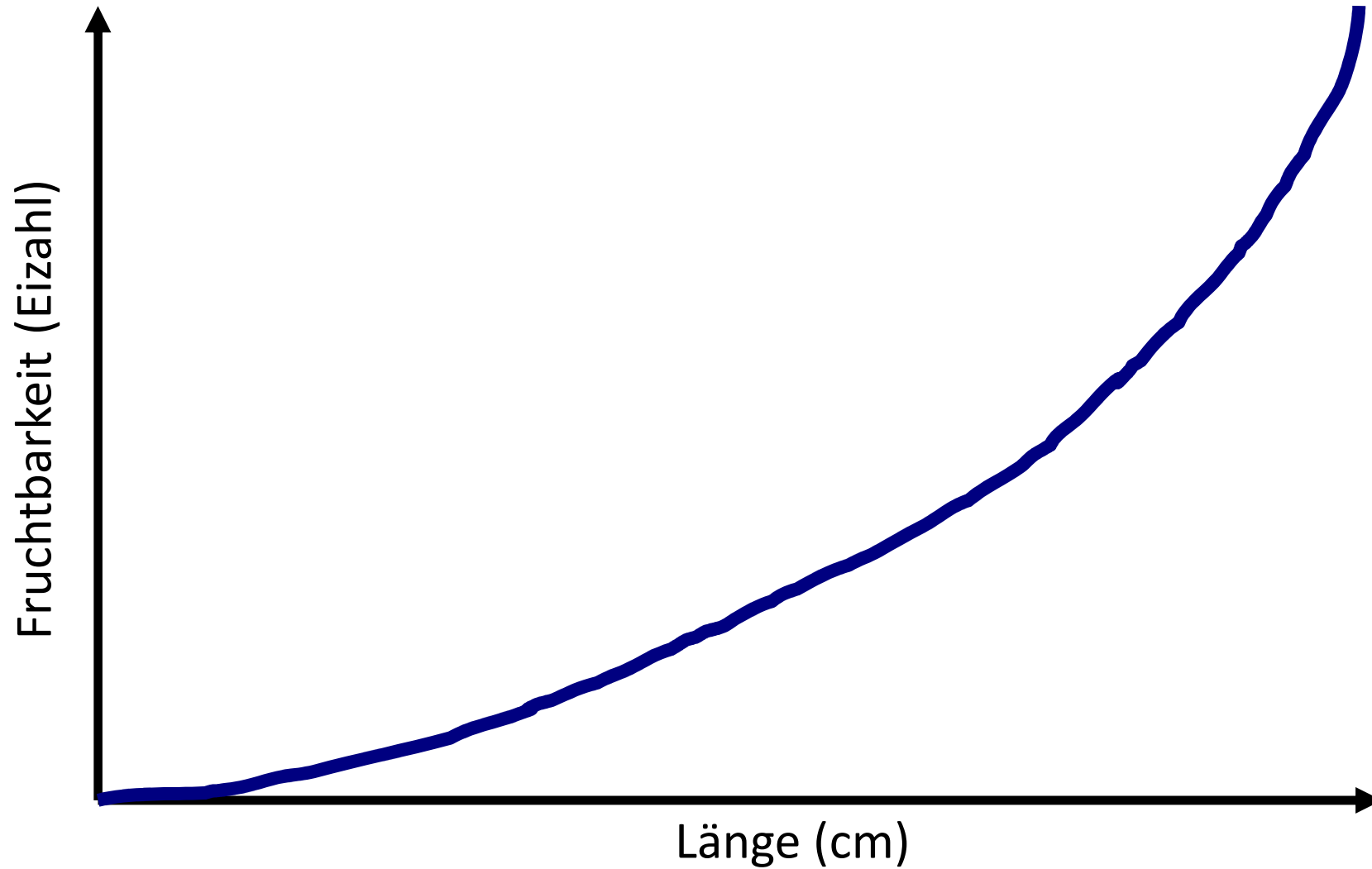
... wird durch Verjüngung
des Bestands begünstigt



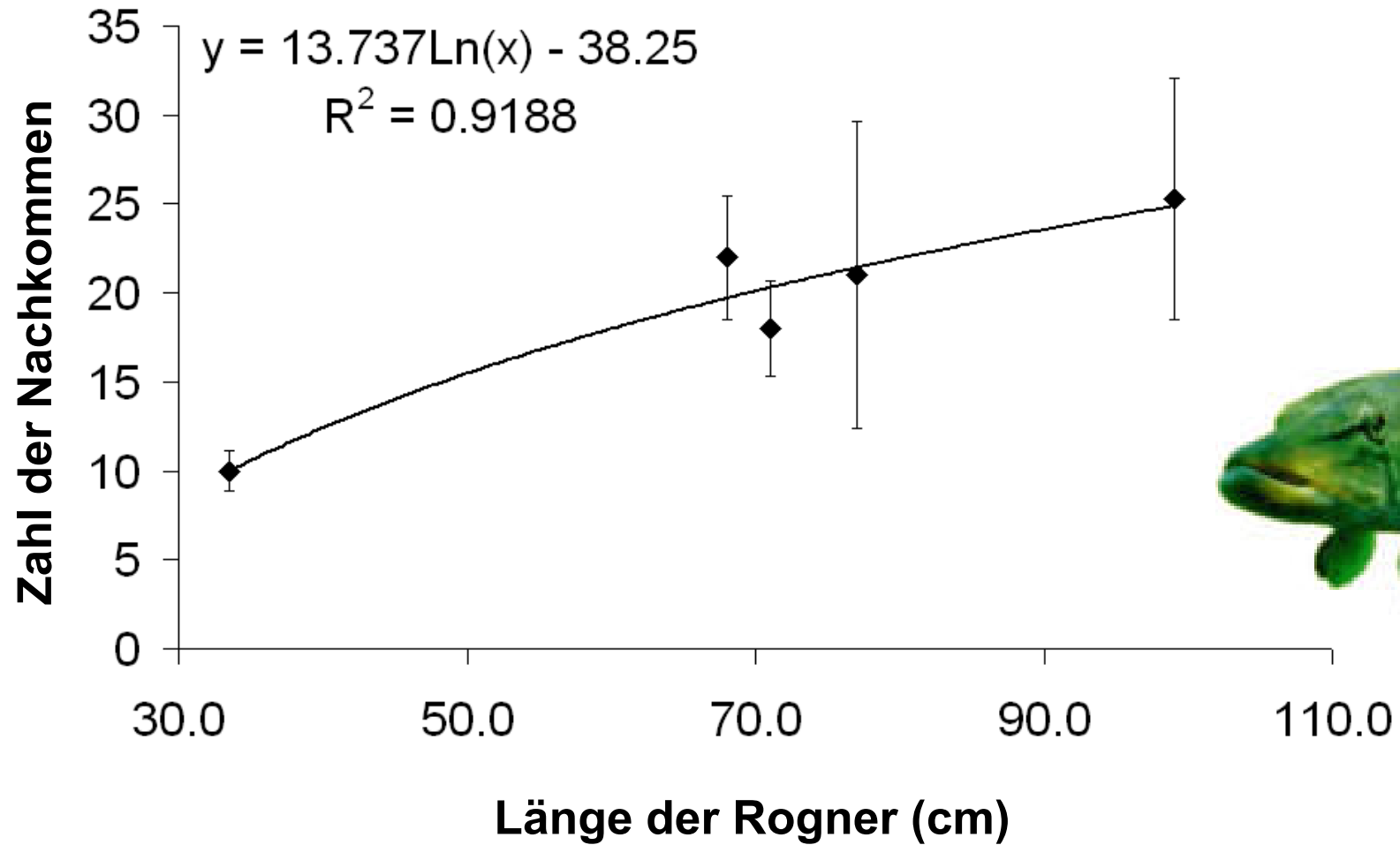
Alter



Länge-Fruchtbarkeits-Beziehung bei Fischen

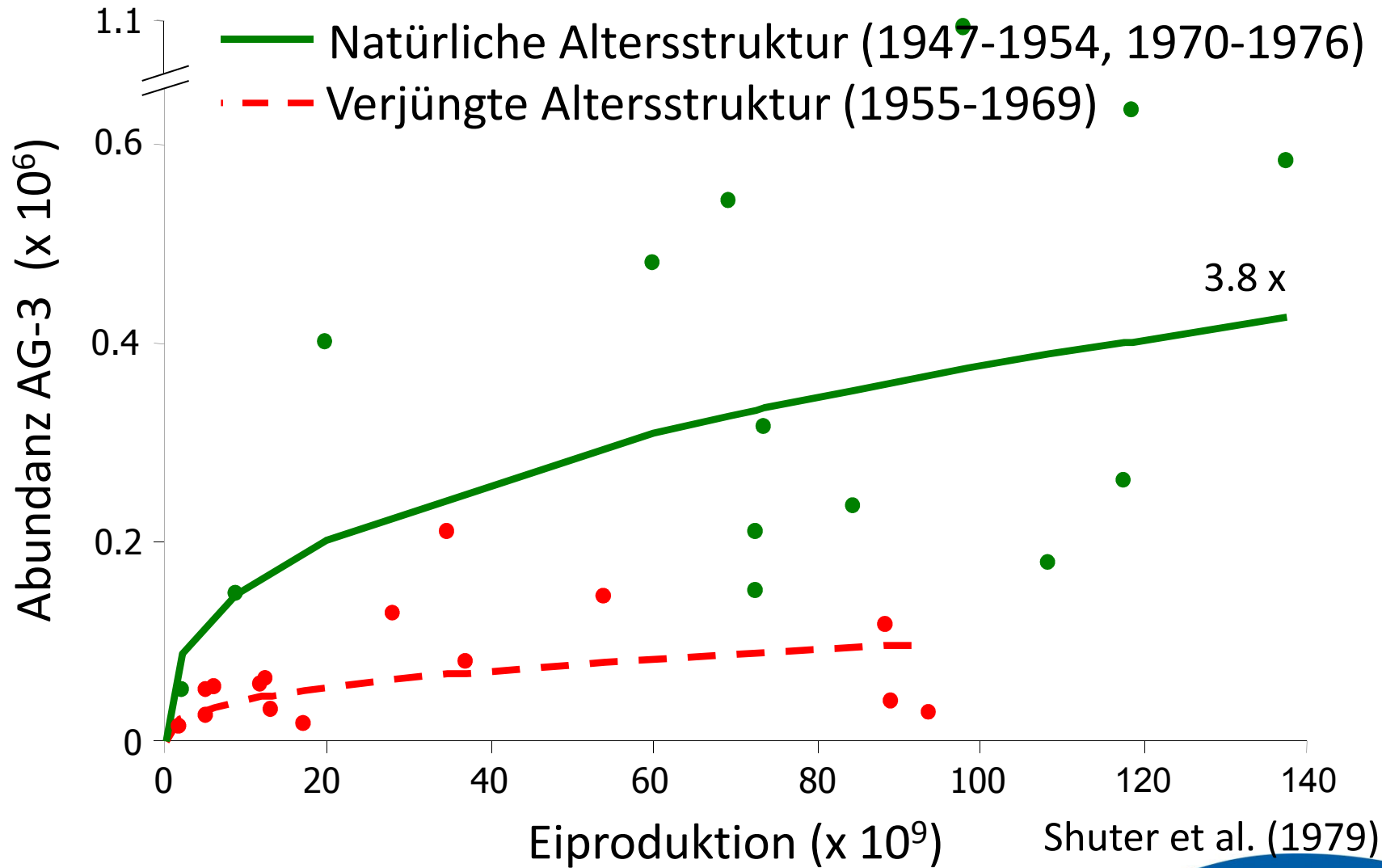


Längenabhängiger Reproduktionserfolg bei Teichhechten unter Kontrolle der Fruchtbarkeit (Qualität der Larven)



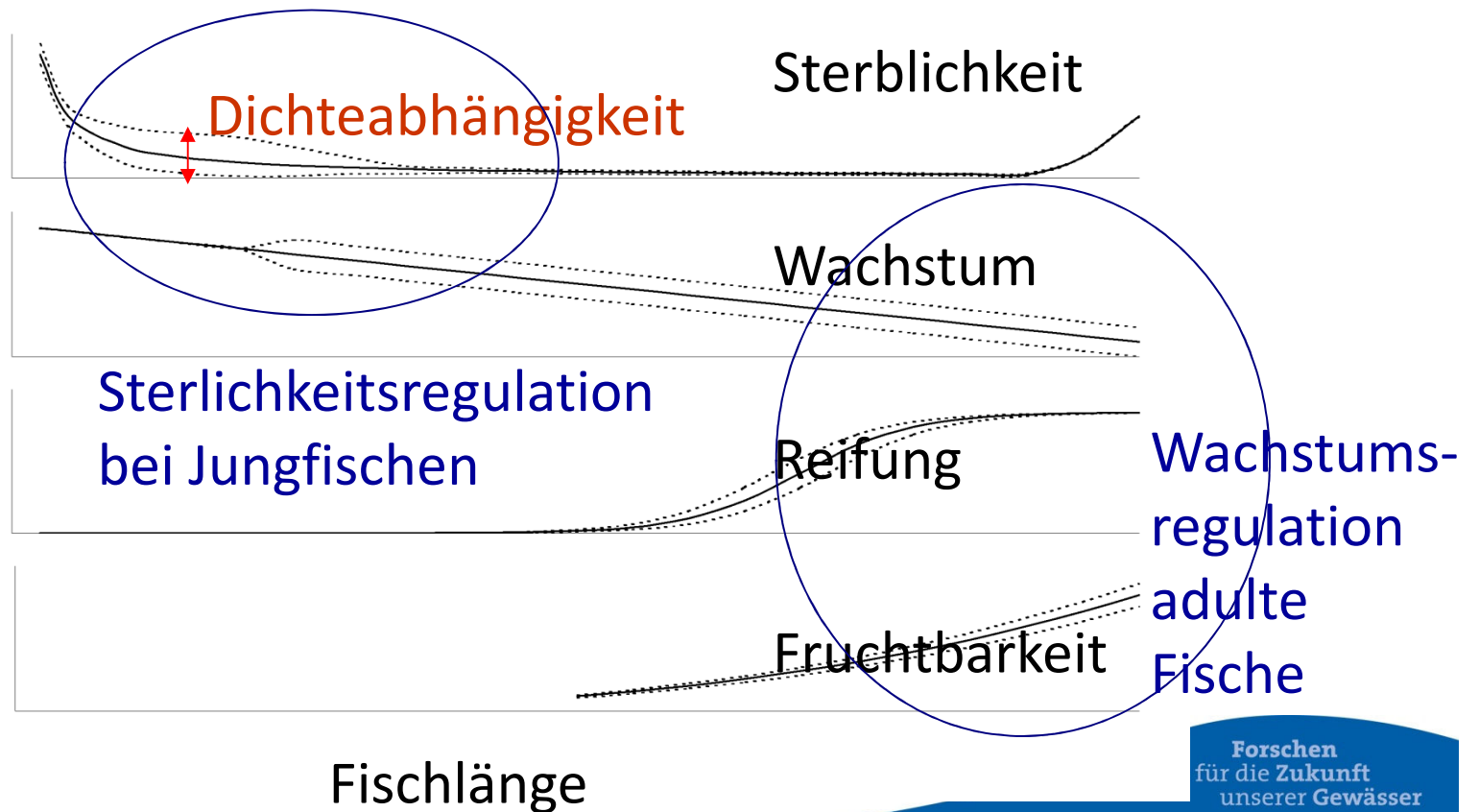
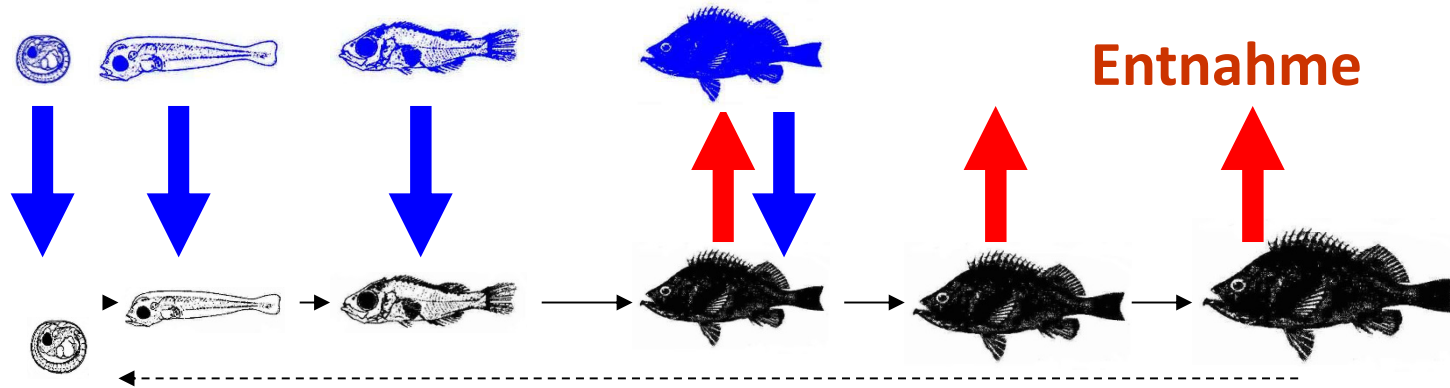
Arlinghaus et al. (2010), Biological Conservation

Die unterschätzte Bedeutung der „Alten“: Beispiel Zander



Konsequenzen für die Wirkung von Fischbesatz

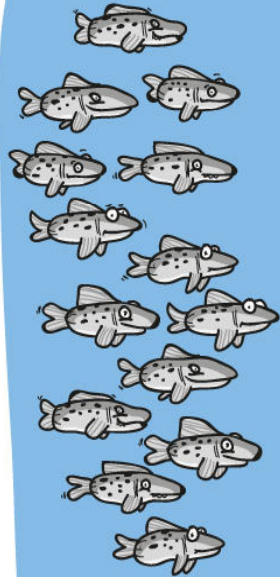
Besatz



Stell Dir vor, die Bachforellenmamas haben erfolgreich abgelaicht und es ist Zeit für den Schlupf...

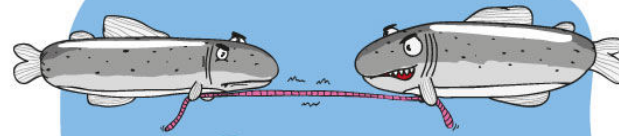
1. Geburt

Für eine kurze Zeit ist alles schön...



2. Größer werden

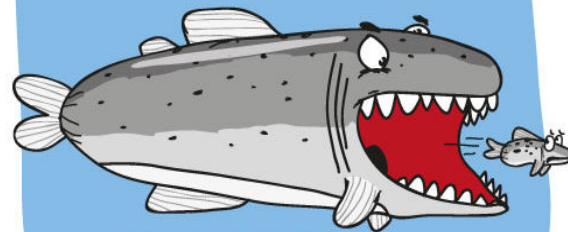
Doch der Kampf ums Überleben lässt nicht lange auf sich warten.



Konkurrenz um Futter



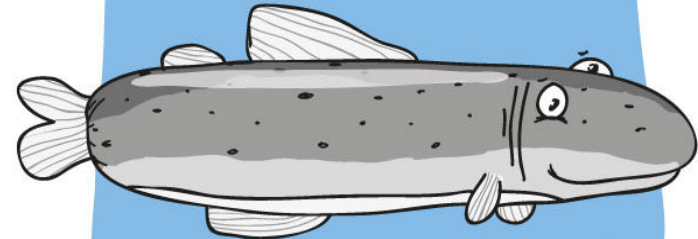
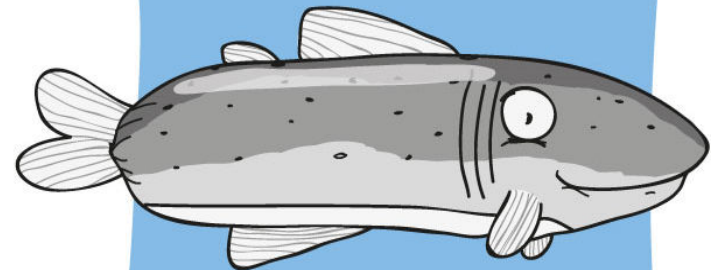
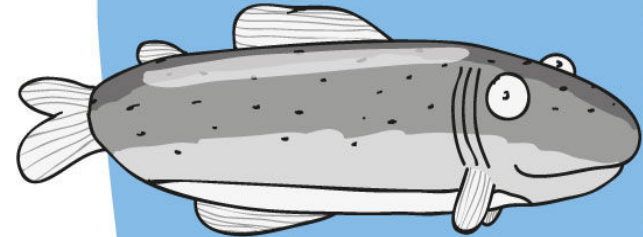
Konkurrenz um Unterstände



Kannibalismus

3. Groß sein

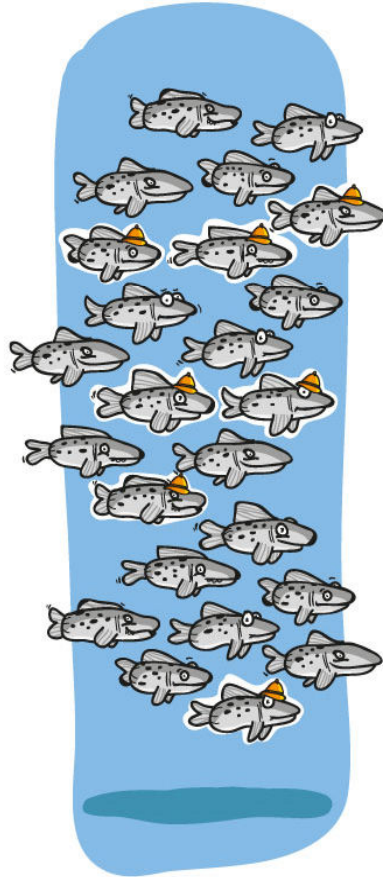
Nach diesem Hauen und Stechen haben sich nur wenige Starke durchgesetzt.



Und nun überleg mal was passiert, wenn wir zu diesem Bestand noch junge Bachforellen dazu setzen...

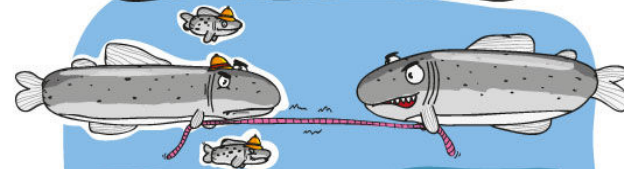
1. Besatz & Geburt

Es gibt noch mehr Jungfische als sonst, nämlich die Wildfische und die Satzfische.



2. Größer werden

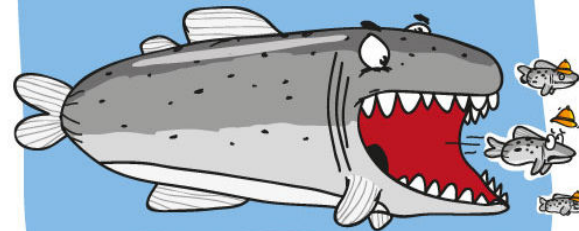
Konkurrenz und Kannibalsimus werden noch größer



Konkurrenz um Futter



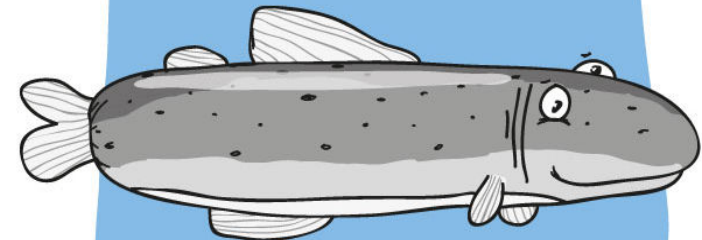
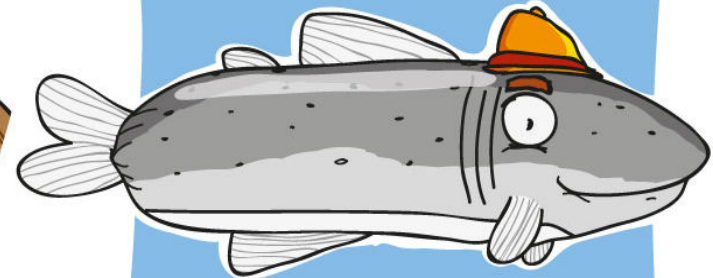
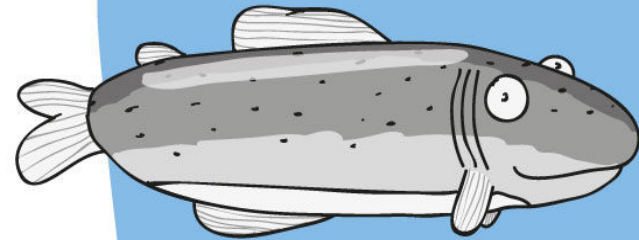
Konkurrenz um Unterstände



Kannibalismus

3. Groß sein

Der Bestand ist nicht größer, aber besteht aus Wild- und Besatzfischen. Das bringt dem Angler nix, kann aber die biologische Vielfalt gefährden.



Zusammenfassung

- Alle wesentlichen Prozesse des Fischbestandswachstums - individuelles **Wachstum, Reproduktion, Sterblichkeit** - sind **dichteabhängig**. Entsprechend sollte Jungfischbesatz in reproduzierenden Beständen ohne Wirkung auf den Gesamtbestand sein
- Ein Bestand ist maximal produktiv (im Sinne Muskelgewebezuwachs), wenn er nur **etwa halb so groß wie im unbefischten Zustand**
 - Fangratenmax. und Ertragsmax. können nicht gleichzeitig erreicht werden
- Angemessen hohe Mindestmaße verhindern Rekrutierungsüberfischung. Ein **naturnäher** aufgebauter (i.S. der Alters- und Längenklassen) Laichfischbestand ist allerdings **(re)produktiver** und gewährleistet **höhere Erträge** und **gesteigerte Stabilität**.