

## Die Sorge um den Nachwuchs

Von Nik Probst

Erschienen im Fischerblatt 2012, Jahrgang 60(6): 20-23

Schon früh fiel den Menschen, die mit und von dem Meer lebten auf, dass die Häufigkeit von Fischen zwischen den Jahren enorm schwanken kann. Es gibt Jahre, in denen kaum junge Fische gefangen werden, und es gibt Jahre, in denen die Netze von Jungfischen nur so überquellen. Jungfische werden in der Fischereibiologie als „Rekruten“ bezeichnet, da sie aus den Aufwuchsgebieten in den befischbaren Bestand hinein wandern. Dementsprechend bezeichnet „Rekrutierung“ den Prozess des Hineinwanderns bzw. die Stärke seiner Ausprägung und wird in der Fischereibiologie oft als Synonym für die Nachwuchsstärke verwendet.

Seit sich Fischereibiologie als eigenständiges Wissenschaftsgebiet vor mehr als hundert Jahren etabliert hat, haben sich Wissenschaftler die Frage gestellt, wodurch die enormen Schwankungen in den Jahrgangsstärken und der Rekrutierung zustande kommen. Der Norweger Johan Hjort schloss 1914 in einer bahnbrechenden Arbeit, dass der Schlüssel zu diesem Rätsel in den frühen Lebensstadien zu finden sein muss und dass die Größe eines Jahrgangs im Wesentlichen in den frühesten Lebensphasen festgelegt wird. Viele Fischarten sind nämlich enorm fruchtbar und laichen unzählige Eier ab, von denen aber nur die allerwenigsten überleben und selber zu laichreifen Fischen heranwachsen. Auf dem Weg vom Ei zum Elternfisch liegen zahlreiche Gefahren und die Sterblichkeit ist extrem hoch. Diese Fischarten werden in der Biologie oft als r-Strategen bezeichnet, weil der einzelne Nachwuchs nur geringe Überlebenschancen hat und die Eltern nicht viel Mühe in den einzelnen Sprössling investieren. Typische **r-Strategen** sind fast alle kommerziell genutzten Fischarten wie Dorsch, Hering und Scholle. Im Gegensatz zu den r-Strategen bekommen **K-Strategen** nur wenige Nachkommen, die aber meistens gut versorgt und geschützt werden. Die Sterblichkeit dieser Nachkommen ist wesentlich kleiner und jedes Individuum hat im Vergleich zu Nachkommen von r-Strategen gute Chancen, das Fortpflanzungsalter zu erreichen. Neben uns Menschen (und allen anderen Säugetieren) werden auch viele Haie und Rochen als K-Strategen bezeichnet, da sie nur wenige Eier mit viel Dotter produzieren. So können sich in den geschützten Eiern die Larven lange entwickeln, um als kleine Rochen oder Haie die Meere unsicher zu machen. Manche Haie brüten ihre Eier sogar im Bauch aus, so dass sie wie Säugetiere lebende Junghaie gebären. Eine Kabeljaularve hingegen ist im wahrsten Sinne des Wortes ein Strich in der Landschaft, mit dem bloßen Auge kaum erkennbar. Dementsprechend leicht kann sie von anderen Meerestieren gefressen werden, während für sie selbst aufgrund ihrer geringen Größe nur wenige Beuteobjekte in Frage kommen. Der Vorteil in der r-Strategie (r steht hier für die Wachstumsrate einer Population) liegt darin, sich an höchst wechselhafte Bedingungen anpassen zu können und neue Lebensräume schnell zu besiedeln, d.h. die r-Strategie lohnt sich in einer Umgebung, die sich stetig verändert. Dafür nehmen r-Strategen hohe Sterblichkeitsraten in Kauf, und schon kleinste Änderungen in der Sterblichkeitsrate können heftige Schwankungen in der Populationgröße verursachen. K-Strategen findet man hingegen eher unter stabilen Bedingungen und in Lebensräumen, in denen die Population die Kapazität ihres Lebensraums (K) nahezu erreicht hat. Natürlich gibt es fließende Übergänge zwischen r- und K-Strategie, die Welt passt selten perfekt in die Schubladen der Ökologen (siehe Abbildung 1).

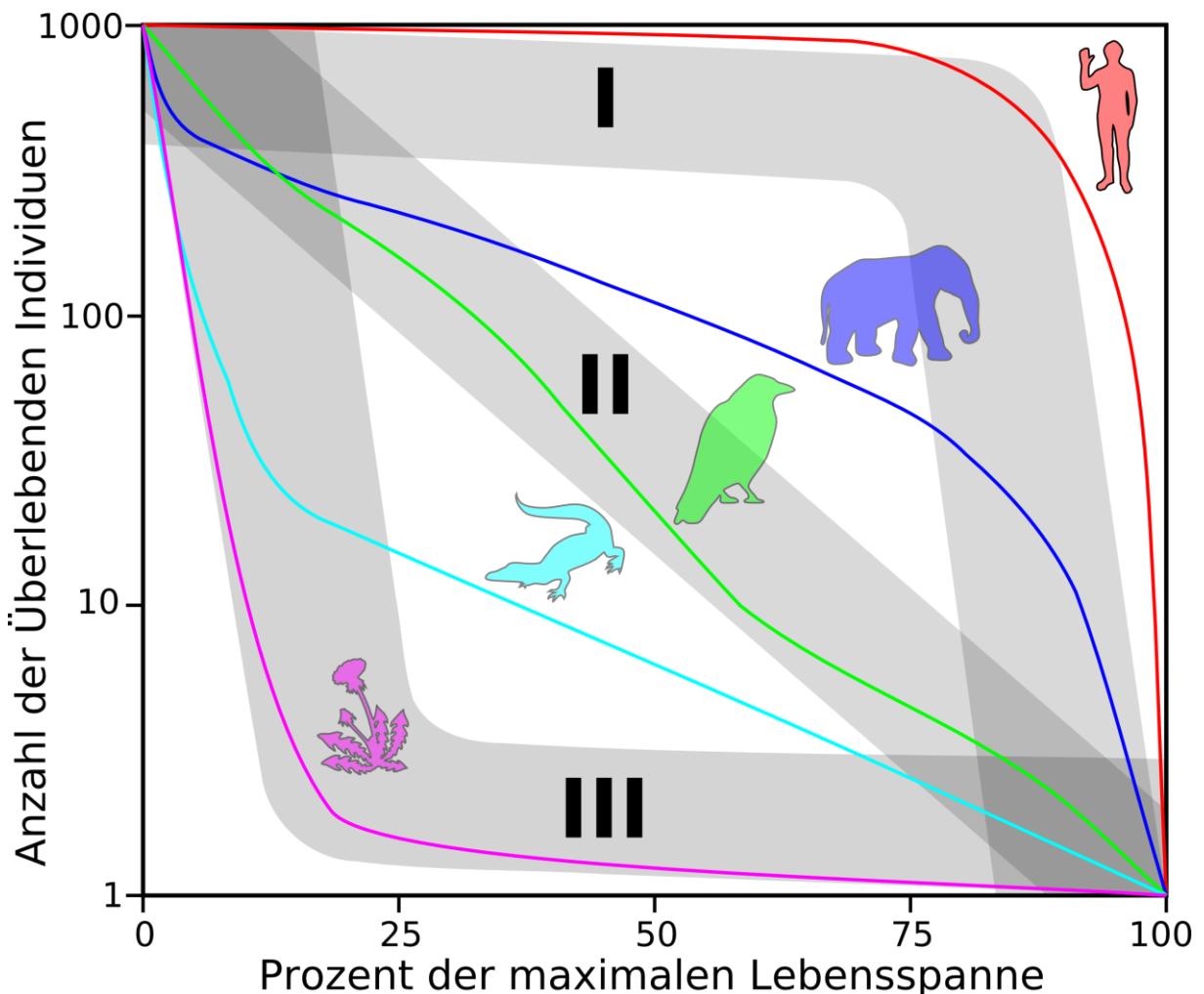


Abbildung 1: Die Übergänge zwischen *r*- und *K*-Strategie (I-III). Die höchste Sterblichkeit von *r*-Strategien (Löwenzahn, Krokodil) liegt in den frühen Lebensphasen, die von *K*-Strategen (Elefant, Mensch) in den späten Lebensabschnitten. Es gibt auch Tierarten, in denen die Sterblichkeit über alle Lebensphasen konstant ist (Spatz). Grafik: Armin Kübelbeck, Wikimedia Commons.

Johan Hjorts Arbeit lieferte die Grundlage für viele Hypothesen, die das wechselhafte Überleben der Eier, Larven und Jungfische zu erklären versuchen. Dabei legen die einzelnen Erklärungsansätze unterschiedliches Gewicht auf entweder die physikalischen Umweltbedingungen wie Temperatur, Strömungen und Wind oder auf die Verfügbarkeit der richtigen Nahrung, die in die winzigen Maulspalten der Fischlarven passt. Als ein Beispiel für letzteres sei die „Match/Mismatch“-Hypothese von David Cushing erwähnt, die besagt, dass eine spezielle Nahrung, wie z.B. Zooplankton genau zu dem Zeitpunkt in großen Mengen vorhanden sein muss, zu dem die Heringslarven sie brauchen. Im Frühjahr, wenn die Sonneneinstrahlung zunimmt und die Wassertemperaturen steigen, beginnt üblicherweise die sogenannte „Frühjahrsblüte“, eine explosionsartige Vermehrung von einzelligen Algen und kleinen Krebstierchen. Diese dienen den jungen Heringslarven als Futter und das Laichverhalten der Heringe ist üblicherweise so getaktet, dass die Larven schlüpfen, wenn die Frühjahrsblüte im vollen Gange ist. Durch ein warmes Frühjahr kann die Frühjahrsblüte verfrüht erfolgen, und die frisch geschlüpften Heringslarven kommen zu spät (Abbildung 2).

Die Erklärung der Rekrutierungsschwankung wurde zu einem „heiligen Gral der Fischereiwissenschaft“ und es war anfänglich schwierig, die verschiedenen Hypothesen zu testen. Zu ungenau und zu lückenhaft waren die Daten, um z.B. den Zusammenhang von Meereströmungen und Überlebensraten von Larven testen und entdecken zu können. Erst die Entwicklung von leistungsfähigen Computern in den 1980er Jahren erlaubte z.B. die Modellierung von Meereströmungen auf einer Skala, die für Fischlarven relevant ist. Und erst durch die Satellitenfernerkundung konnten großflächig Planktonblüten und das Vorkommen von Fischlarven miteinander in Verbindung gebracht werden. Computergestützte statistische Analysen erlaubten etwa um dieselbe Zeit, die feinen Signale wichtiger Einflußgrößen von dem Zufallsrauschen zu trennen. So ist es mittlerweile gelungen, für einige Fischarten wesentliche Faktoren herauszuarbeiten, die die Jahrgangsstärke beeinflussen, darunter das Klima, die Wassertemperatur oder das Nahrungsangebot. Insofern haben sich die Hypothesen von Hjort und seinen Nachfolgern bestätigt, die Einflußgrößen wie Temperatur, Strömung und Nahrungsangebot wirken aber meistens nicht einzeln, sondern in einem komplexen Wechselspiel. Es ist daher unglaublich schwierig, die Rekrutierung vorherzusagen, auch wenn dies für die Bewirtschaftung eines Bestandes äußerst wünschenswert wäre. Immerhin mehren sich die wissenschaftlichen Ansätze und der politische Wille, Einflußgrößen wie Temperatur und Klimaschwankungen mit in die Bestandsmodellierung mit aufzunehmen, um die Unsicherheit in der Vorhersage zu reduzieren. Dies würde dem ökosystembasierten Ansatz des Fischereimanagements entsprechen, das mit der Meerestrategierahmenrichtlinie und der GFP-Reform langsam aber stetig in Europa Fuß fasst. Wie die neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse im alltäglichen Fischereimanagement allerdings Verwendung finden können, wird sicherlich noch einige Jahre der Diskussion und des Ausprobierens in Anspruch nehmen und wenn überhaupt, nur bei wenigen Arten Anwendung finden.

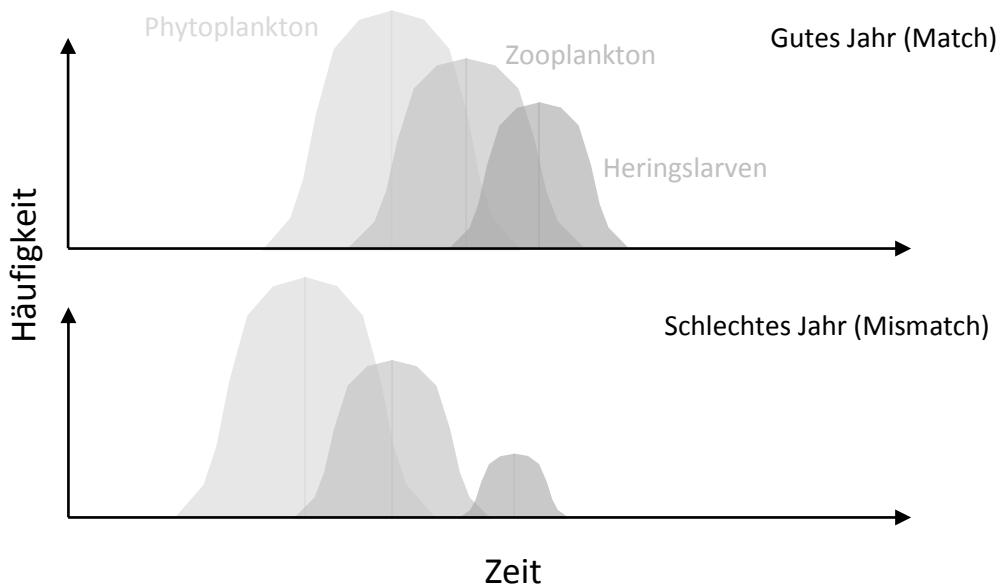


Abbildung 2: Die „Match/Mismatch“-Hypothese nach David Cushing besagt, dass in guten Jahren (oben) die zeitliche Überlappung von Zooplankton und Heringslarven höher ausfällt als in schlechten Jahren (unten). Das Zooplankton wiederum ist von der Entwicklung der Frühjahrsblüte des Phytoplanktons abhängig.



*Dr. Wolfgang Nikolaus  
Probst ist Mitarbeiter am  
Thünen-Institut für  
Seefischerei. Dort ist er  
für die wissenschaftliche  
Umsetzung*