

# Fische, Fakten, Forschung



## Professor Dr. Arlinghaus

wird für Sie ab sofort exklusiv in Rute & Rolle in seiner monatlichen Kolumne spannende Themen rund um die Fischerei aufarbeiten. Der 38-jährige Niedersachse hat sich als Buchautor („Der unterschätzte Angler“), leidenschaftlicher Angler und Deutschlands einziger Professor, der ausschließlich zur Angelfischerei forsch und lehrt, einen Namen gemacht. Seit März 2013 arbeitet er als Professor für Integratives Fischereimanagement an der Humboldt-Universität zu Berlin und am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). Schon immer war der Wissenstransfer vom Elfenbeinturm in die anglerische Praxis für Robert Arlinghaus ein großes Anliegen. Heute geht es um das Angeln als Selektionsfaktor:

## Was hat Angeln mit Charles Darwin zu tun?

**K**önnen Angler Fischbestände überfischen? Natürlich können sie das! Gerade kleine Vereinsgewässer sind anfällig gegenüber intensiver Beangelung. Ein sensibler Überfischungsanzeiger ist die Verringerung der Durchschnittsgröße der gefangenen Fische. Dieser Effekt ist zunächst rein demografischer Natur und hat nichts mit Evolution zu tun: Die oberen Teile der Alters- und Größenpyramide werden bei scharfer Befischung abgeschöpft, übrig bleiben vor allem die kleinen und jungen Fische unter dem Mindestmaß. Resultat: Der Fischbestand verjüngt sich, aber die verbleibenden Fische haben aufgrund der Ausdünnung mehr zu fressen und wachsen entsprechend gut ab. Das kann im Extremfall innerhalb einer Saison ablaufen. Was passiert, wenn sich die verbleibenden Fische fortpflanzen und Nachkommen produzieren, die insgesamt weniger frohwüchsig und schlechter fangbar sind? Dann würde die nächste Fischgene-

ration zwar schneller wachsen, weil die Ausdünnung der Vorsaison Futterressourcen freigesetzt hat, aber die neuen Fische würden das alte Wachstumspotenzial der Vorgängergeneration nicht mehr ganz erreichen, und auch die Fänge der Angler würden sinken, ohne dass zwangsläufig weniger Fische im Bestand sind. Nach und nach würden langsamwüchsige Fische durch das Angeln „gezüchtet“ werden,

die Durchschnittslänge würde weiter schrumpfen, dieses Mal aber genetisch bedingt. Das ist deswegen zu erwarten, weil die besonders schnell wachsenden Tiere, die das Mindestmaß eher erreichen, auch eher abgefischt werden und daher weniger Fortpflanzungschancen haben. Weil ein Teil der für die Fangbarkeit mitbestimmenden Merkmale erblich ist, kann das Angeln als Auslesefaktor im Sinne Darwins wirken.



Wirken sich positiv auf Fischbestände aus – Entnahmefenster

Halt, höre ich besorgte Naturschützer rufen. Genetische Veränderung durch die Fischerei? Buuh, ein Entnahmeverbot muss her. Ich gebe zu, auch ich dachte lange, dass Fischereievolution schlecht für die Bestände ist. Doch zum Glück gibt es Forschung und nun bin ich schlauer. Evolutionäre Veränderungen sind nichts anderes als Anpassungen an Fischereidruck. Und das ist erst einmal gut für die befischten Bestände. Zunächst wird das Überfischungsrisiko minimiert, weil sich die Fische immer effizienter dem Fang entziehen. Gleichsam steigt die Produktivität der die Fischerei überlebenden Tiere, weil vielen Studien zufolge grössenselektive Befischung wie in der Anglei meistens eine „schnelle Lebensgeschichte“ züchtet. Diese ist gekennzeichnet von raschem (!) Wachstum im Jungfischstadium, früher Geschlechtsreife und hoher Investition in die Geschlechtsprodukte bei gleichzeitig schneller Alterung und hoher natürlicher Sterblichkeit. Ein Leben auf der Überholspur gewissermaßen.

Es „lohnt“ sich einfach nicht, in die Zukunft zu investieren, da die mit hoher Wahrscheinlichkeit am Haken en-

det. Bevorzugt wird daher ein schneller Ablauf der lebensgeschichtlichen Vorgänge und die Produktion möglichst vieler Eier früh im Leben. Das frühe Laichen kostet allerdings wichtige Energie, weswegen die erwachsenen Tiere kleiner bleiben als vor der Befischung, und dies genetisch begründet. Das wiederum ist für Angler schlecht, weil die Fische eben nicht mehr ganz so groß werden wie vor der Befischung. Intensives Angeln züchtet also unbeabsichtigt bestimmte Merkmalskombinationen, die Anpassung an die Befischung erlauben und die Fortpflanzung und Überleben erhöhen sollten. Und dazu muss noch nicht einmal selektiv gefischt werden. Alleine die erhöhte Sterblichkeit führt dazu, dass es sich „lohnt“, früh in die Geschlechtsreife zu investieren. Aber nicht nur die Lebensgeschichte (Wachstum, Reifung, Energieverwendung) ändert sich, auch das Verhalten von Fischen wird genetisch getrimmt. Beispielsweise werden mit Kunstködern eher die aggressiven und risikofreudigen Tiere gefangen, die außerhalb von Unterständen auf Nahrungssuche gehen. In stark beangelten Gewässern nehmen daher die scheuen Tiere zu, also die Fische, die verhal-

tensbegründet schwieriger zu fangen sind. In der Tat konnten wir in Computersimulationen und Experimenten zeigen, dass Raubfische, die drei bis fünf Generationen intensiv grössenselektiv beangelt wurden, früher und kleiner geschlechtsreif werden, viel Energie in die Reproduktion investieren, im Jungfischstadium schneller, aber im Erwachsenenstadium langsamer wachsen und insgesamt sehr schwer zu fangen sind. Die Effekte sind besonders ausgeprägt bei einer Bewirtschaftung mit hohen Mindestmaßen, da es dort überlebenswichtig erscheint, so lange wie möglich klein zu bleiben. Anders sieht das bei einer Befischung mit Entnahmefenstern mit geringen unteren Schranken aus. Die Körperlänge von Fischen ist nicht nur für Angler, sondern auch für die natürliche Vermehrung und das Überleben von großer Bedeutung. Kleine Fische werden eher von Räubern gefressen, große Tiere können mehr Eier in sich tragen. Die natürliche Auslese bevorzugt daher meist große Fische und rasches Wachstum. Insofern entsteht bei Entnahmefenstern ein Tauziehen zwischen natürlicher und fischereilicher Auslese, und der Sieger bestimmt, wohin die Reise unter befischten



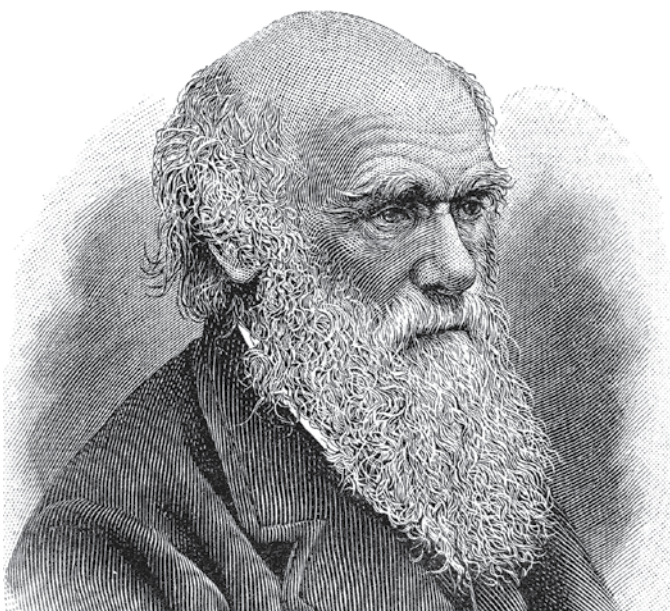
Starke Befischung kann für Kleinwüchsigkeit verantwortlich sein

Bedingungen geht. Das ganze hängt eng mit der Ausprägung der Schonmaße und der Befischungintensität zusammen, weil das die Selektion beziehungsweise die Aussicht aufs Überleben und Vermehren beeinflusst. Bei Entnahmefenstern mit geringer unterer Schranke, die aber hoch genug gewählt wird, dass sich die Fische bereits unter dem Untermaß fortpflanzen, tritt unseren Studien zufolge der Fall ein, dass es für Fische aus biologischer Sicht nicht sinnvoll wäre, Minigrößen zu entwickeln. Fische, die genetisch darauf programmiert sind, genau das zu erreichen, verschwinden durch die natürliche Selektion. Stattdessen werden die Gene bevorzugt, die ein rasches Durchwachsen durch das Entnahmefenster erlauben oder die Möglichkeit einräumen, beim ersten und vielleicht auch einzigen Laichversuch möglichst groß zu sein. Wir können aus unseren Studien nun folgende Aussagen ableiten: Während bei hohen Mindestmaßen Hechtpopulationen binnen 100 Jahren genetisch bedingt rund 20 Prozent ihrer Körperlänge einbüßen (unabhängig von der Nahrungsverfügbarkeit wohl gemerkt), werden Fische in Beständen, die mit Entnahmefenstern befischt und bewirtschaftet werden, im Durchschnitt sogar größer – die durchschnittliche Wachs-

tumsrate steigt also anstatt wie häufig vermutet, zu sinken, und das obwohl prinzipiell grössenselektiv gefischt wird! Evolutionsgeschichtlich sei also besonders vor Mindestmaßen gewarnt (siehe auch die Kolumne in der September-Ausgabe von Rute & Rolle). Insgesamt ist trotz aller Unsicherheit über die exakten Richtungen der genetischen Evolution heute klar: Auch Angler können eine evolutionäre Kraft im Sinne Darwins sein und benötigen dazu den Fischbesatz nicht. Es reicht, selektiv und intensiv zu fischen. Dass die anglerische Selektion von schwer fangbaren Fischen auch zu evolutionären Fallstricken führen kann, welche die Fortpflanzungschancen der überlebenden Tiere reduziert statt zu erhöhen, soll am Beispiel von Nest bauenden Forellenbarschen in der nächsten Kolumne erläutert werden.

Herzliche Grüße und  
Petri Heil, Ihr

Prof. Dr. Robert Arlinghaus



Begründer der Evolutionstheorie – Charles Darwin

### Quelle für Interessierte

(Download unter  
[www.besatz-fisch.de](http://www.besatz-fisch.de)):

Matsumura, S., R. Arlinghaus, U. Dieckmann. 2011. Assessing evolutionary consequences of size-selective recreational fishing on multiple life-history traits, with an application to northern pike (*Esox lucius*). *Evolutionary Ecology*, 25:711-735.