

**Fisch des Jahres 2023**



# Der Flussbarsch

*(Perca fluviatilis)*



**DEUTSCHER  
ANGELFISCHER-  
VERBAND e.V.**



Fisch des Jahres 2023 – Der Flussbarsch (*Perca fluviatilis*)

## IMPRESSUM

### **Herausgeber:**

Deutscher Angelfischerverband e. V.  
Bundesgeschäftsstelle Berlin  
Reinhardtstraße 14  
10117 Berlin

### **Unterstützer:**

Verband Deutscher Sporttaucher e. V.  
Berliner Straße 312  
63067 Offenbach

Gesellschaft für Ichthyologie e.V.

Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig  
Adenauerallee 160  
53113 Bonn

### **Gesamtherstellung:**

Ziel-Fisch GbR  
Haltrichweg 1  
14089 Berlin

### **Titelzeichnung:**

DAFV / Eric Otten

### **Redaktion:**

Malte Frerichs, Alexander Seggelke sowie Thomas Struppe

### **© Deutscher Angelfischerverband e. V.**

Januar 2023

### **Kapitelautoren:**

Robert Arlinghaus, Helmut Belanyecz, Jost Borchering, Marlon Braun, Heiko Brunken, Jochen Dieckmann, Matthias Emmrich, Martin Hochleithner, Leander Höhne, Marcel Humar, Thomas Klefoth, Andreas Maday, Steef Meijers und Thomas Struppe

Wiedergabe – auch auszugsweise – nur mit entsprechender Genehmigung nach Urheberrecht.

**ISBN:** 978-3-98187-756-4

### **Der Umwelt zuliebe:**

Diese Broschüre wurde auf Blauer-Engel-zertifiziertem Papier 100 % klimaneutral in der Druckerei FISCHER druck&medien OHG gedruckt.

Wir haben der besseren Lesbarkeit wegen in dieser Broschüre die männliche Schreibweise gewählt, hoffen aber, dass sich alle Geschlechter angesprochen fühlen.

**Fisch des Jahres 2023**

# Der Flussbarsch

*(Perca fluviatilis)*



MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON:

HUMBOLDT-  
UNIVERSITÄT  
ZU BERLIN



ANGLERVERBAND  
NIEDERSACHSEN

**Angling Direct**

Getting Everyone Fishing



**HSB**

Hochschule Bremen  
City University of Applied Sciences



THÜNEN



SOZIAL-ÖKOLOGISCHE  
FISCHEREIFORSCHUNG



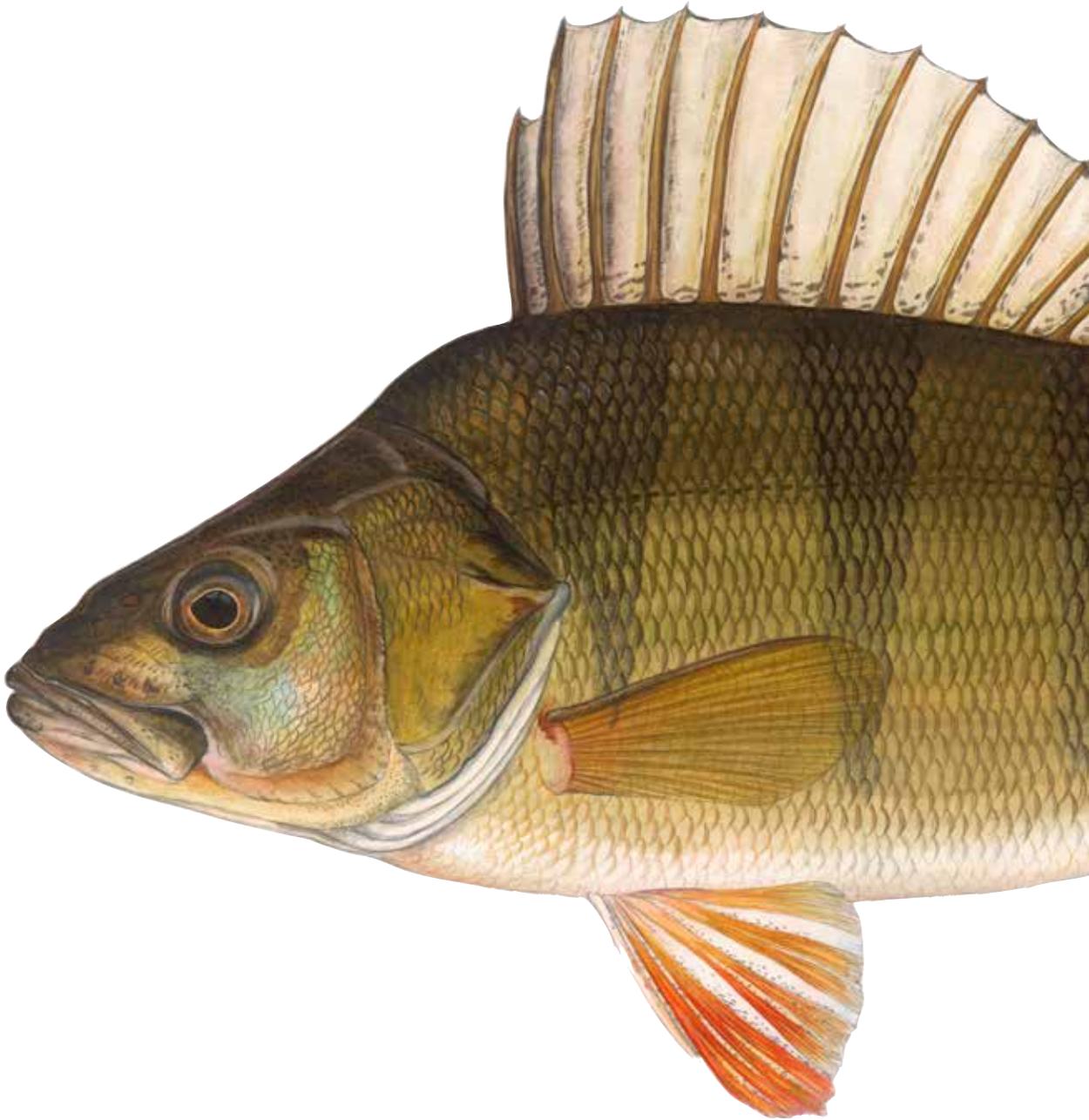
**IGB**

Leibniz-Institut für Gewässerökologie  
und Binnenfischerei

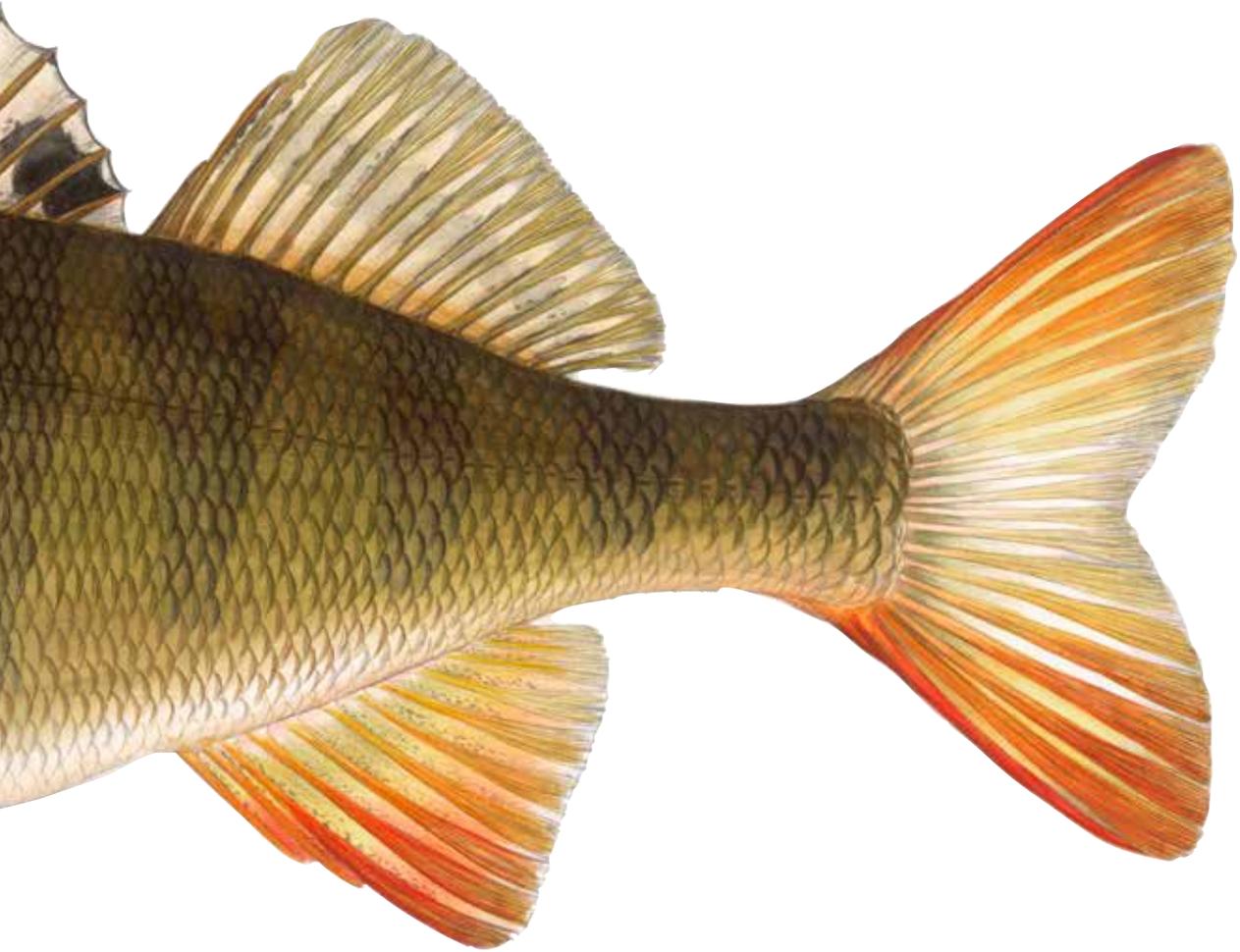


# Inhalt

Vorwort .....	11
Biologie .....	12
Die Aquakultur des Flussbarsches ( <i>Perca fluviatilis</i> ) .....	18
„Allerweltsart“ Flussbarsch: Von der Anekdote zur spannenden Wissenschaft .....	30
Vom Haken in die Daten .....	40
Der Barsch als Angelfisch .....	50
Die Parasiten des Barsches: Vielmehr als nur lästige Gäste .....	56
„Size matters!“ .....	60
Der Barsch oder präziser: der Flussbarsch .....	66
Biologische und fischereiliche Aspekte zum Flussbarsch ( <i>Perca fluviatilis</i> ) sowie Praxistipps für die Bewirtschaftung .....	74
Rezept: Ge grillter Flussbarsch an verbranntem Gemüse .....	90
Literatur .....	92
Autoren .....	100
Ebenfalls in dieser Serie erschienen ... ..	102



Der Flussbarsch (*Perca fluviatilis*)  
Zeichnung: DAFV / Eric Otten





# Vorwort



Der Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) wird für viele Angler die erste Fischart gewesen sein, die sie gefangen haben. Die Art ist weit verbreitet und kommt in vielen verschiedenen Fließ- und Stillgewässertypen vor. Flussbarsche sind derzeit nicht gefährdet, dennoch finden der Deutsche Angelfischerverband e. V., die Gesellschaft für Ichthyologie und der Verband Deutscher Sporttaucher e. V. die Art so interessant, dass wir den Flussbarsch zum Fisch des Jahres 2023 erkoren haben.

Der Flussbarsch ist ein beliebter Speisefisch, der sowohl von Anglern gern verwendet wird als auch von der Berufsfischerei im Binnenbereich gut vermarktet werden kann. Diese Beliebtheit hat auch die Aquakultur auf den Plan gerufen, so dass die Bemühungen, Flussbarsche in Zuchtbetrieben zu produzieren in den letzten zehn Jahren stetig erfolgreich erhöht wurden.

Der Mensch verändert durch seine Lebensweise die Umwelt nicht nur für sich selbst, sondern natürlich auch für die anderen Lebewesen auf der Erde. Manche Lebewesen haben damit existenzielle Probleme, manche profitieren davon und dritte kommen mit allen möglichen Bedingungen klar. Der Flussbarsch ist ein typischer Vertreter der letztgenannten.

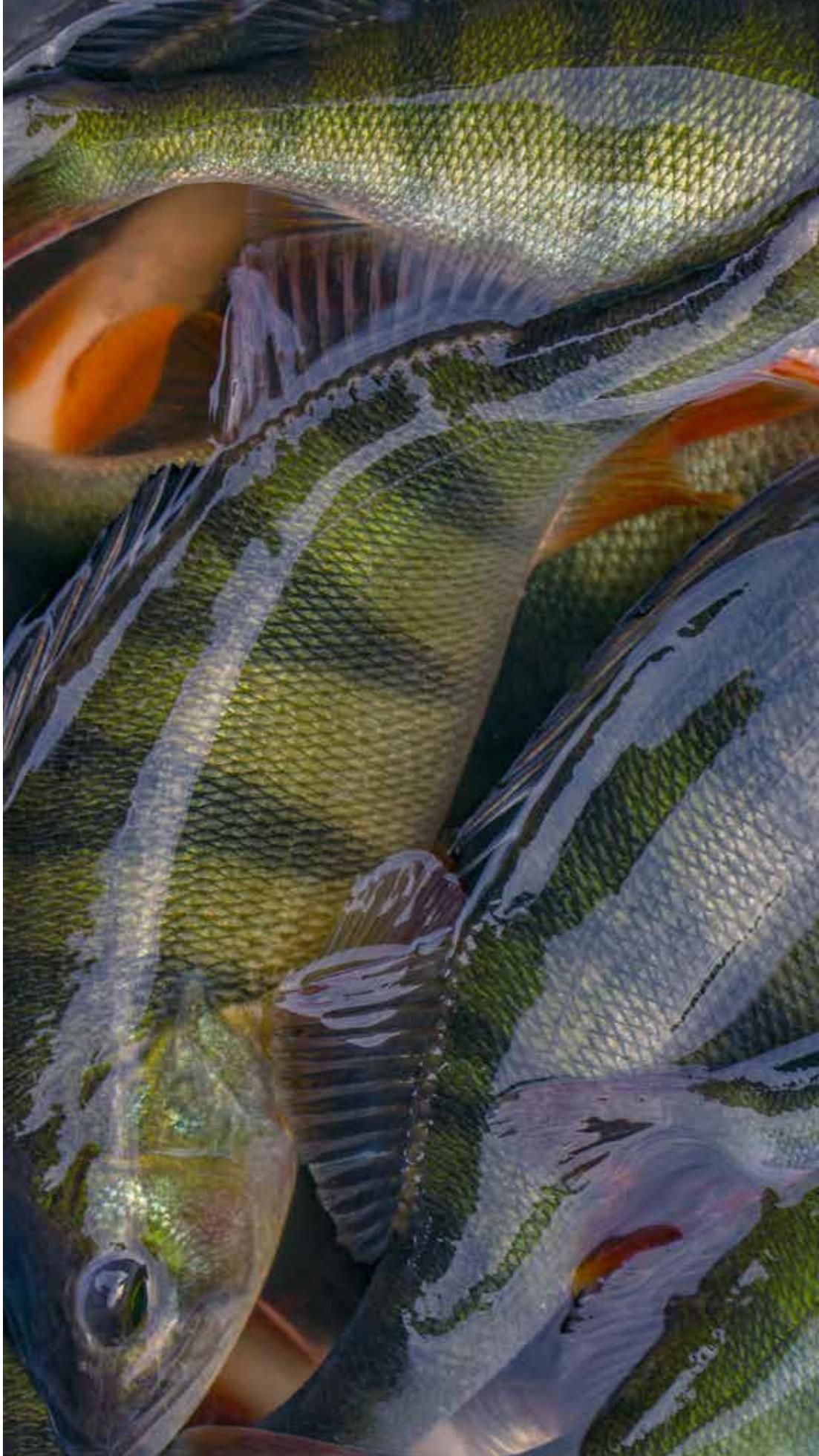
Er versteckt sich gern zwischen Schilfstängeln unter Wasser und das typische dunkle Streifenmuster auf seinen Flanken sorgt dabei für eine perfekte Tarnung.

Ist in einem Schifffahrtskanal keine Vegetation vorhanden, auch egal, dann eben nicht getarnt oder viel blasser oder dunkler gefärbt, passend auch für diese Umgebung eben. Der Mensch hat ein neues Gewässer geschaffen, einen Baggersee zum Beispiel? Barsche werden mit hoher Wahrscheinlichkeit die ersten Fische darin sein, sowie die Lebensbedingungen halbwegs akzeptabel sind. Dennoch gibt es Veränderungen, die auch für die „Allerweltsarten“ Auswirkungen haben. Durch das Austrocknen von Gewässern, kleinen Bächen, Weihern etc. wird auch den Flussbarschen der Lebensraum genommen. Denn Wasser brauchen sie zwingend zum Überleben.

Auch die Neugier der Barsche ist bekannt. Gibt es etwas Neues im Gewässer, dann kommen die Barsche es erkunden. Selbst die Beine von Badenden sind spannend und müssen begutachtet werden. Vielleicht ist der Flussbarsch also dem Menschen gar nicht so unähnlich, variabel in seinen Ansprüchen, neugierig und flexibel, was seine Nahrung angeht. Grund genug, diese Art einmal zu würdigen und zum Fisch des Jahres zu machen.

# BIOLOGIE

FOTO: ADOBE-STOCK - FEDBUL



# Biologie

**Text: Thomas Struppe**  
**Fotografien: Felix Pine-**  
**do (Angling Direct), DAFV**

## ÄUSSERE ERSCHEINUNG UND KÖRPERBAU

Der Flussbarsch wird als hochrückig bezeichnet, wobei dies nicht so deutlich ausgeprägt ist, wie z. B. beim Brassen. Hinter dem Kopf setzt sich der Rücken aber deutlich bucklig ab. Barsche werden bis zu 60 Zentimeter lang und 4,8 Kilogramm schwer, wenn die Ernährungsbedingungen stimmen. Die durchschnittliche Größe liegt aber in den meisten Gewässern bei 20 bis 35 Zentimeter und einem Gewicht bis zu 500 Gramm.

Flussbarsche sind sehr farbvariabel und können sich somit gut an ihre Umgebung anpassen. Die Grundfarbe ist meist gelblich-grün mit sechs bis acht schwarzen Querbinden an der Seite. Es gibt jedoch auch Barsche mit einer deutlich blauen Grundfarbe oder ganz blasser Exemplare, bei denen selbst die Querbinden nur als dunklere Schatten zu erkennen sind. Entlang der Seitenlinie, die nicht ganz vollständig über die Flanken läuft, sind 56 bis 77 Schuppen vorhanden.

Die Bauch-, Brust- und Schwanzflosse sind rot gefärbt. Der Barsch gehört damit sicher zu den farbenfroheren Arten unserer heimischen Fischfauna. Die Rückenflosse des Flussbarsches ist zweigeteilt. Die vorder-

re Rückenflosse hat ausschließlich 14 bis 20 Hartstrahlen und die hintere 13 bis 16 Weichstrahlen. Auch am Ende der Kiemendeckel hat der Barsch einen Dornfortsatz, daher auch der Name „Stachelritzer“. Am Ende der ersten Rückenflosse befindet sich ein schwarzer Fleck, der als „Petrifleck“ bezeichnet wird. Der Legende nach hat der Apostel Petrus den gefangenen Fisch an der Rückenflosse festgehalten und dort einen Abdruck hinterlassen. Die Rückenflossen kann der Flussbarsch anklappen, sodass dieses Merkmal nicht immer sichtbar ist. Das Aufstellen der Flossen vergrößert den Fisch deutlich und dient daher auch dem Imponieren. Die Bauchflossen sind brustständig, also relativ weit in Richtung Kopf angesetzt.

Das Maul des Barsches ist endständig bis leicht oberständig. Er hat kleine Zähne. Die Schuppen des Flussbarsches sind Kammschuppen, die recht fest in der Haut sitzen. Streicht man den Flussbarsch von der Schwanzflosse in Richtung Kopf, fühlt sich die Haut rau an.

## ERNÄHRUNG

Flussbarsche fressen als Jungtiere vor allem Zooplankton und Makrozoobenthos. Ab einer gewissen Körperlänge stellen sie dann ihre Nahrung um und werden zu Fischfressern. Im Schnitt erfolgt die Umstellung auf Fischnahrung bei einer Körperlänge von zwölf Zentimetern. Es gibt aber Individuen, die diese Umstellung

Der Flussbarsch *Perca fluviatilis* ist eine weit verbreitete Fischart unserer Süßgewässer.



sehr viel schneller vollziehen als andere. Deshalb gibt es große Unterschiede in Gewicht und Größe bei gleichaltrigen Barschen. Flussbarsche, denen nicht genügend Nahrung in ihrer Jugend zur Verfügung steht, neigen zur Kleinwüchsigkeit (Verbuttung). Barsche von fünf bis acht Zentimeter Länge können in solchen Gewässern geschlechtsreif sein.

Der Flussbarsch nimmt seine Nahrung oft sehr gierig durch Einsaugen auf. Für Angler bedeutet dies, dass Barsche, die Würmer oder andere Köder fressen, den Haken oft tief im Maul haben. Selbst kleine Barsche von zehn Zentimeter Länge jagen bereits Kunstködern von gleicher oder größerer Länge hinterher. Auch Kannibalismus ist unter Barschen weit verbreitet.

## **FORTPFLANZUNG UND ENTWICKLUNG**

Flussbarsche laichen zwischen März und Juni. Die Weibchen legen dabei bis zu 300.000 Eier an Pflanzen in typischen Laichschnüren ab. Dabei gibt es zwischen Milchnern und Roggnern ein Laichspiel, bei dem die Männchen (meist zwei) ein Weibchen mit dem Maul anstupsen und so zur Eiablage anregen. Nach ca. 140 Tagesgraden (aufaddierte Durchschnittstemperatur der Tage) schlüpfen aus den 2 bis 2,5 Millimeter großen Eiern die Larven. Die geschlüpften Larven steigen zur Wasseroberfläche und füllen ihre Schwimmblase, die einkammerig und geschlossen ist. Die Larven bewegen sich überwiegend im Freiwasser und kehren, wenn der Dotter-

sack aufgebraucht ist, wieder in die Uferzone zurück. Das Wachstum der Barsche ist je nach Nahrungsangebot sehr unterschiedlich. Die Milchner werden meist im zweiten, Rogner im zweiten bis vierten Lebensjahr geschlechtsreif. Flussbarsche können bis zu 22 Jahre alt werden.

## LEBENSRAUM UND LEBENSWEISE

Flussbarsche haben keine großen Ansprüche an ihren Lebensraum. Sie kommen in Fließgewässern genauso vor wie in Stillgewässern. Auch gering salziges Wasser tolerieren sie. So sind Flussbarsche in den Boddengewässern der Ostsee weit verbreitet. Aber auch in strukturarmen Kanälen oder Baggerseen kommen Barsche häufig vor und besiedeln diese neuen Gewässer (Baggerseen) recht schnell.

Flussbarsche sind als Jungtiere ausgesprochene Schwarmfische. Ältere, größere Exemplare werden eher zu Einzelgängern. Barsche jagen oft in Rudeln, wobei sie ihre Beutefische zusammentreiben, um so leichter an die Beute zu kommen. Sie scheinen dabei ihren „Schwarmkollegen“ durchaus die Beute zu neiden. Oft schwimmen Barsche einem Kollegen hinterher, der einen Fisch (Angelköder) gefangen hat. In einem Gewässer sind Barsche nicht sehr standorttreu, sondern ziehen oft weiträumig umher.

Barsche sind ausgesprochen neugierige Fische. Während viele andere Fischarten verschreckt auf Änderungen im Wasser reagieren, schwimmen Barsche zu diesen Änderungen, um sie zu begutachten. Oft knabbern Barsche Badegästen, die

ruhig im Wasser stehen, an den Beinen herum.

## SYSTEMATISCHE STELLUNG

Barsche gehören zu den echten Knochenfischen (*Teleostei*). Die Ordnung der Barschartigen Fische (*Perciformes*) war lange Zeit eine Sammelgruppe, in der alle Familien zusammengefasst wurden, die keines der definierten Merkmale anderer Familien der Stachelflosser aufwiesen. 2013 haben zwei Wissenschaftlergruppen unabhängig voneinander aufgrund von genetischen Untersuchungen die Barschartigen neu definiert.

Es bleiben danach neben den echten Barschen (*Percidae*) nur die Sägebarsche (*Serranidae*), die Petermännchen (*Trachinidae*) die Antarktische (*Notothenioidei*) und die Aalmutterverwandten (*Zoarcales*) in der Ordnung. Unser Flussbarsch gehört in die Familie der echten Barsche in die Gattung *Perca*, zu der noch der amerikanische Flussbarsch (*P. flavescens*) und der Balchasch Barsch (*P. schrenkii*) gehören. In der Familie sind dann noch die Gattungen *Gymnocephalus* mit dem Kaulbarsch (*G. cernua*) und *Percarina*, die vor allem im südlichen Russland vorkommen, vertreten.

## ANDERE NAMEN

In der Schweiz wird der Flussbarsch Egli genannt. Im Bodensee wird er als Kre(ä)tzer bezeichnet. Unter Anglern heißt der Flussbarsch aufgrund seiner stacheligen Flossen auch „Stachelritter“.

## Welche Namen gibt es noch?

Anbeiß, Baarsch, Bars, Baars, Bärtsch, Barsching, Barsig, Barsich, Bärtschling, Bärtschling, Birsing, Bürstling, Berster, Bärster, Bärstel, Bärstling, Heuerling, Parscher, Parschke, Pirsche, Pirschling, Rauhegel, Rechling, Rührling, Schratz, Schratzen, Warschinger, Zängel.

Andere Namen sind abrufbar unter folgendem QR-Code:



## GEFÄHRDUNG

Der Flussbarsch wird von der IUCN als nicht gefährdet eingestuft. In wenigen Bundesländern hat der Flussbarsch ein Mindestmaß (Thüringen, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern) und in Bremen sogar eine Schonzeit, in der Barsche nicht entnommen werden dürfen.

## GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG

Der europäische Flussbarsch ist in Eurasien weit verbreitet. Er kommt in fast ganz Europa vor, nur auf der iberischen Halbinsel und in Italien ist er eingebürgert worden. Östlich reicht das Verbreitungsgebiet über China, der Mongolei bis fast an den Pazifik. Auch in Australien und Südafrika gibt es eingebürgerte, aber mittlerweile etablierte Vorkommen des Flussbarsches. Da der Flussbarsch relativ salztolerant ist, kommt er auch in den Brackwassergebieten beispielsweise der Ostsee (Boddengewässer) vor.

## WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG

Flussbarsche sind beliebte Angelfische. Sie haben ein grätenarmes, festes Fleisch und sind daher beliebt in der Küche. In der Schweiz gehören sie nach Felchen und Forellen zu den meist verspeisten Fischarten und dies offenbar seit langer Zeit. Es gibt Nachweise aus alten Pfahlbauten, dass auf dem Gebiet der heutigen Schweiz bereits in der Jungsteinzeit (9000 bis 2000 vor Christus) Flussbarsche verspeist worden sind.

In Deutschland wurden 2019 über 120 Tonnen Flussbarsche in der Binnenfischerei von Berufsfischern gefangen. Allein am Bodensee waren es 42,7 Tonnen. Mittlerweile wird der Flussbarsch auch in Aquakultur produziert (siehe auch Seite 20). In Europa, vor allem in Osteuropa werden mittlerweile über 500 Tonnen pro Jahr produziert. Das Fleisch des Flussbarsches ist von guter Qualität. Der Energiegehalt liegt bei 82 kcal (342 kJ). Es enthält reichlich Mineralstoffe sowie viele Vitamine.



Vitamin	Wert pro 100 g
Vitamin A (Retinoläquivalent)	6 µg
Vitamin B1 (Thiamin)	75 µg
Vitamin B2 (Riboflavin)	120 µg
Niacin (Vitamin B3)	1.740 µg
Vitamin B5 (Pantothensäure)	190 µg
Vitamin B6 (Pyridoxin)	230 µg
Biotin (Vitamin B7)	4,3 µg
Folsäure (Vitamin B9)	14 µg
Vitamin B12 (Cobalamin)	1 µg
Vitamin C	2.000 µg
Vitamin D	0,2 µg
Vitamin E (Alpha-Tocopherol)	1.470 µg

*Du willst dich  
gesund ernähren?  
Das steckt im  
Flussbarsch!*



Mineralstoff	Wert pro 100 g
Calcium	95 mg
Kalium	330 mg
Magnesium	26 mg
Natrium	47 mg
Phosphor	240 mg

# AQUAKULTUR

ФОТО: Felix Pinedo (Angling Direct)



# Die Aquakultur des Flussbarsches (*Perca fluviatilis*)

**Text | Fotografien: Martin Hochleithner**

zu erwarten, dass sich die Produktion von Flussbarschen noch verbessern lässt und steigen wird.

## EINLEITUNG

Der Eurasische Barsch oder Flussbarsch (lokal auch Schratz, Krätzer oder Egli genannt), gehört zur Familie der Echten Barsche (*Percidae*) und hat in manchen Ländern bzw. Gegenden eine hohe wirtschaftliche Bedeutung. Flussbarsche sind viel versprechende Fische für die Aufzucht in der Aquakultur, allerdings ist deren Produktion noch sehr gering. In der Aquakultur werden Flussbarsche traditionell vor allem in Teichen produziert (hauptsächlich in Russland und Tschechien), zunehmend aber auch in Gehegen und Becken (hauptsächlich in Frankreich und der Schweiz).

Im Folgenden soll die Aquakultur von Flussbarschen kurz zusammengefasst werden. Zu speziellen Themen über Barsche gibt es Literatur, die auf diese Thematik genauer eingeht (z. B. HOCHLEITHNER 2015; KNAUS 2012) bzw. Bücher, welche die Fischproduktion in verschiedenen Anlagen ausführlicher behandeln, z. B. in Teich- und Durchflussanlagen (SCHÄPERCLAUS & LUKOWICZ 2018), in Kreislaufanlagen (STEINBACH 2018) oder in Netzgeheganlagen (HOCHLEITHNER 2019).

## VERMEHRUNG:

Die Geschlechtsreife wird, bei den Männchen mit einem Alter von ein bis drei Jahren bei einer Länge von 6 bis 16 cm und einem Gewicht von 10 bis 60 g und bei

In Europa stieg die Aquakulturproduktion von Flussbarschen in den 2000er Jahren von 126 auf 237 Tonnen (etwa 217 Tonnen pro Jahr) und in den 2010er Jahren von 280 auf 955 Tonnen, etwa 510 Tonnen pro Jahr) (SHATZ 2000). Es beschäftigen sich aber auch einige Forschungsinstitute in Europa (wie in Irland und Belgien) mit dieser Thematik. Daher ist



Abb. 1:

Wildgefangener weiblicher Flussbarsch

den Weibchen mit einem Alter von zwei bis fünf Jahren bei einer Länge von 9 bis 19 cm und einem Gewicht von 20 bis 120 g erreicht. Für die Vermehrung werden die Laichfische bereits im Herbst ausgewählt, wobei sich Exemplare mit Gewichten von 0,1 bis 0,3 kg am besten eignen.

Reichliche Nahrung im Winter ist eine der grundlegenden Voraussetzungen für eine erfolgreiche Vermehrung. Für einen guten Erfolg ist auch eine Winterung während der frühen Gonadenentwicklung, unter 6 bis 8 °C für mindestens drei bis sechs Monate notwendig, wobei die Beleuchtungsdauer max. 8 h/Tag betragen sollte. Anschließend ist eine Erwärmungsphase von 4 bis 8 °C auf 12 bis 15 °C für ein bis drei Monate günstig, wobei die Beleuchtungsdauer min. 16 h/Tag betragen sollte (FONTAINE et al. 2008).

Im Frühjahr beim Ansteigen der Wassertemperatur auf 6 bis 8 °C erfolgt dann die eigentliche Vermehrung. Die Laichfische können auch schon ab Januar ins Bruthaus gebracht werden und die Wassertemperatur (auf 10 bis 12 °C) und die Photoperiode (auf 12 bis 14 h Licht) langsam erhöht werden. Durch eine Hypophysierung mit Hirnanhangdrüsen anderer Fische (wie Karpfen) oder künstlichen Hormonanalogen (wie LH-RHa) kann das Laichen beschleunigt und die Laichzeit bis zu zehn Wochen vorverlegt werden. Die Reifedauer von der Hypophysierung bis zur Ovulation hängt neben dem Reifestadium auch von der Hormonbehandlung und der Wassertemperatur ab. Sie beträgt bei einer Wassertemperatur von 10 bis 15 °C etwa 30 bis 70 Stunden. Eine Erhöhung der Wassertemperatur von 10 auf 15 °C beim Ablaihen bzw. auf 15 bis

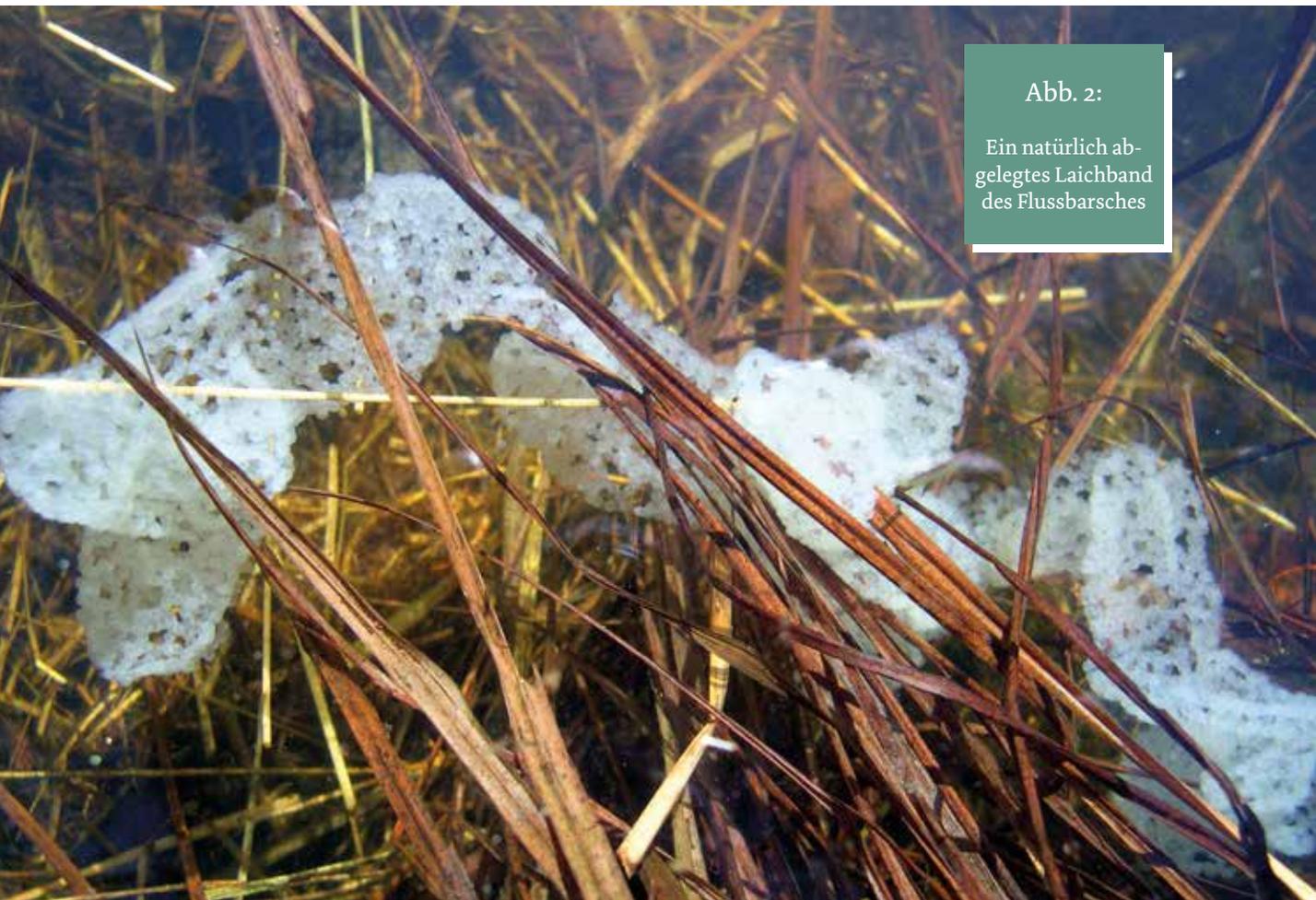


Abb. 2:

Ein natürlich abgelegtes Laichband des Flussbarsches

20 °C beim Abstreifen stimuliert zusätzlich, erhöht die Synchronisation und verringert die Zeit. Üblicherweise ovulieren dann 60 bis 90 % der hypophysierten Fische (HOCHLEITHNER, 2015).

Alternativ können auch Laichfische kurz vor der Laichzeit in natürlichen Gewässern gefangen werden. Da die empfindlichen Laichfische jedoch oft verpilzen, ist dann eine längere Hälterung oft nicht möglich. Stattdessen wäre auch das Einsammeln von Laichbändern aus natürlichen Gewässern möglich (sofern gesetzlich erlaubt).

Die reifen Fische laichen in künstlichen Becken, Teichen oder Gehegen, in dem sonst jede Struktur zum Ablachen fehlt, meist ohne Probleme auf Zweigen ab. Die Abgabe der 50.000 bis 250.000 Eier je Kilogramm Körpergewicht (durchschnittlich 150.000 St./kg) mit einem Durchmesser von 1,0 bis 2,8 mm erfolgt in 2 bis 8 cm breiten und 1 bis 2 m langen Bändern,

meist in Gruppen von einem Weibchen und mehreren Männchen. Auch ein Abstreifen und die künstliche Befruchtung nach der trockenen Methode sind möglich. Dafür werden je Kilogramm Eier etwa 5 bis 10 ml Sperma verwendet und sorgfältig mit den Eiern vermischt, wobei die hellen, netzartig aufgebauten und abgeflacht, schlauchförmigen Laichbänder, die zieharmonikaartig gefaltet sind, anschließend nicht entklebt werden. Die Befruchtungsrate beträgt meist 60 bis 90 %.

Zur Erbrütung werden die Laichbänder einzeln in Körben oder Kisten von 50 bis 60 l Inhalt gelegt, die mit feinmaschigem Netz (Fliegengitter) abgedeckt sind, und in den Teich gesetzt, der zum Vorstrecken der Brut bestimmt ist. Es können aber die Laichbänder auch in Becken eingehängt, erbrütet werden, wobei der Wasserstand 30 bis 50 cm und der Zufluss 2 bis 5 l/min je Kubikmeter Beckenvolumen betragen sollte. Die Erbrütungsdauer bis Schlupfbeginn hängt von der Wassertemperatur

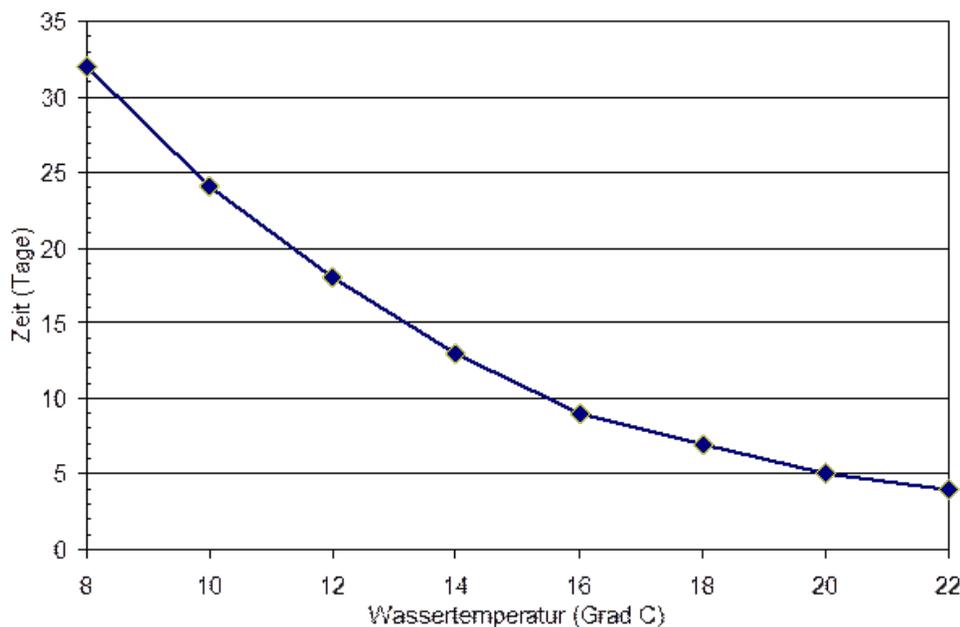


Abb. 3:

Erbrütungsdauer der Eier in Abhängigkeit von der Wassertemperatur

(Nach: Craig, 2000)

und den einzelnen Ei-Chargen ab. Bei einer Wassertemperatur von 15 °C beträgt diese etwa 140 bis 180 Tagesgrade (siehe auch Abb.). Bis alle Larven geschlüpft sind, dauert es dann oft mehrere (drei bis fünf) weitere Tage. Die frisch geschlüpften Larven sind etwa 5 bis 6 mm lang und 0,7 bis 0,8 mg schwer (HOCHLEITHNER 2015).

### BECKENAUFZUCHT:

Die Aufzucht von Barschen erfolgt aktuell meist in Becken, oft in Durchfluss- oder Kreislaufanlagen (STEINBACH 2018). Dazu eignen sich vor allem helle Rund- oder Langstrombecken aus Kunststoff, die eine gute Wasserversorgung haben.

Das Vorstrecken juveniler Barsche erfolgt meist in Becken mit einem Volumen von 1 bis 5 m<sup>3</sup>. Der Besatz erfolgt mit 150.000 bis 300.000 Eiern oder besser 100.000 bis 200.000 Larven je Kubikmeter Volumen. Dabei werden den Fischen optimale Wasserqualität und Wassertemperaturen (12 bis 18 °C), sowie bei Beginn der aktiven Nahrungsaufnahme eine reichliche Menge an geeigneter Nahrung geboten. Die exogene Ernährung beginnt, wenn noch etwa ein Drittel des Dottersackes vorhanden ist. Je nach Wassertemperatur dauert dies nach dem Schlupf etwa 4 bis 8 Tage (80 bis 130 Tagesgrade).

Eine kurze Anfütterung von ein bis drei Wochen ist mit Rädertierchen (*Brachionus*) oder Salinenkrebsschen (*Artemia*) möglich. Bei Salinenkrebsschen eignen sich am besten geschälte (dekapsulierte) Eier oder frisch geschlüpfte Nauplien (Larven). Die erste Woche sollten die Artemialarven möglichst klein sein, anschließend

können auch größere Artemialarven verfüttert werden. Günstiger sind jedoch die mit feinmaschigen (50 bis 100 µm) Planktonnetzen gefangenen Rotatorien, Nauplien und Cyclopiden niederer Krebse aus Teichen oder Seen. Vor dem Verfüttern von Zooplankton muss die gesammelte Menge an Naturplankton durch Siebe von 0,8 mm, 0,4 mm und 0,2 mm Maschenweite nach Größen getrennt werden, um dadurch die größeren, für die Brütlinge gefährlicheren Organismen auszuscheiden. Oder es wird ein spezielles Mehrfach-Planktonsiebnetz (Maschenweite ca. 100, 200 und 400 µm) verwendet, welches das Zooplankton schon beim Fang in die entsprechenden Größenklassen sortiert. Ab einer Fischlänge von ca. 10 mm kann ungesiebt Zooplankton verfüttert werden (HOCHLEITHNER, 2015).

Nachdem die Nahrungsaufnahme begonnen hat, wird die Brut mindestens zwei Mal pro Tag gefüttert. Die Nahrung muss ausreichend dosiert sein, mindestens 0,5 bis 1,0 ml/l bzw. 50 bis 100 St./l Beckenvolumen. Optimale Futterkonzentrationen liegen vor, wenn mindestens 70 bis 80 % der Brütlinge stets gefüllte Därme aufweisen. Die Nahrungsaufnahme der winzigen Brut lässt sich mit einer Lupe gut beobachten, da der gelbe Streifen des vollen Verdauungstraktes im Körper gut sichtbar ist.

Überschüssige Nahrungsorganismen können absterben und wie der Kot, Sauerstoffmangel verursachen. Daher werden die Becken regelmäßig (zweimal täglich) gereinigt. Zur Reinigung eignet sich ein Schlauch mit Staubsauger-Aufsatz, oder es werden die Brütlinge langsam, samt

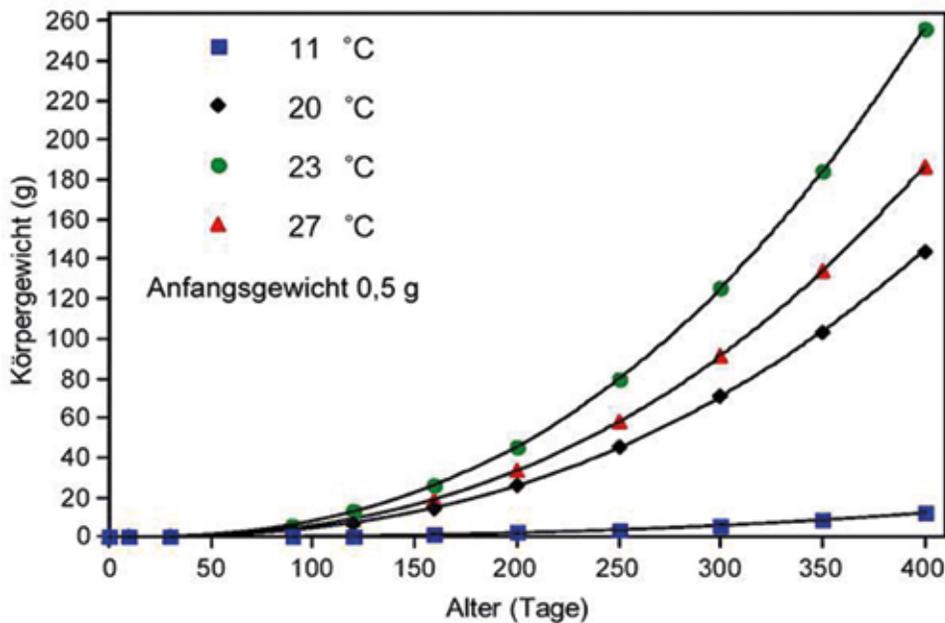


Abb. 4:

Wachstum des Flussbarsches in Abhängigkeit von der Wassertemperatur

(Nach: Mélard in Fontaine et al., 2008)

Wasser, in ein sauberes daneben stehendes Becken abgesaugt. Die Besatzdichte kann ab einer Länge von ca. 1 cm etwa 20.000 bis 30.000 Stück/m<sup>3</sup> betragen. Die Überlebensrate nach einem Monat beträgt etwa 30 bis 70 % und es werden im Durchschnitt 10.000 bis 15.000 Stück vorgestreckte Fische mit einer Länge von etwa 2 cm je Kubikmeter Beckenvolumen abgefischt.

Eine direkte Anfütterung mit Trockenfutter (Partikelgröße 100 bis 300 µm, Rohproteingehalt 50 bis 60 %, Rohfettgehalt 10 bis 12 %) ist wegen der geringen Größe der Larven bisher noch nicht oder nur mit sehr hohen Verlusten von über 90 % und geringem Wachstum gelungen. Das Mindestalter für eine Umstellung auf Trockenfutter beträgt beim Flussbarsch etwa 20 Tage. Angefütterte zwei bis vier Wochen alte Brütlinge mit einer Größe von 0,8 bis 1,2 mm sind erfolgreicher mit Trockenfutter aufzuziehen, wobei der Futtermittelverbrauch je 1.000 Brütlinge bei

0,4 bis 0,8 g/Tag und die Überlebensraten nach zehn Tagen bei 30 bis 50 % und nach 30 Tagen bei 20 bis 40 % liegen. Die Aufzucht älterer Barsche erfolgt meist in Becken mit einem Volumen von 2 bis 10 m<sup>3</sup>. Vorgestreckte oder einjährige Barsche (2 bis 9 cm) sind relativ gut direkt an Trockenfutter zu gewöhnen. Dabei ist es bis zu einer Fischlänge von 4 bis 5 cm von Vorteil die Becken mit einer Unterwasserlampe von innen zu beleuchten. Etwa 60 bis 90 % der Fische nehmen das Futter innerhalb von ein bis drei Wochen an und die tägliche Zuwachsrate beträgt 1,2 bis 1,8 %.

Beim Flussbarsch sind lange Fotoperioden (über 16 h/Tag) und hohe Lichtintensität (100 bis 400 Lux) beim Vorstrecken der Brütlinge günstig, während geringe Fotoperioden (unter 16 h/Tag) und Lichtintensität (10-30 Lux) bei der weiteren Aufzucht der Setzlinge von Vorteil sind. Fotoperiode und Lichtintensität können daher das Wachstum und die Über-

lebensrate beeinflussen (CRAIG 2000). Die Wassertemperatur ist, neben dem Nahrungsangebot, einer der wichtigsten Faktoren für das Wachstum. Für ein gutes Wachstum adulter Barsche liegt die Minimaltemperatur bei etwa 14 bis 16 °C und die Optimaltemperatur bei 22 bis 24 °C. In Warmwasseranlagen, bei einer Wassertemperatur von 22 bis 24 °C, erreichen Barsche von 10 g bei einer täglichen Fütterungsrate von 2 bis 3 % durchschnittlich in zwei Monaten 20 g, in vier Monaten 50 g, in 12 Monaten 150 g und in 18 Monaten 300 g Körpergewicht (siehe Abb. 4).

In Becken sollte die Besatzdichte bei Barschsetzlingen (à zehn Gramm) mindestens 10 kg/m<sup>3</sup> betragen, um territoriales Verhalten und Aggressionen zu minimieren, wobei die optimale Besatzdichte ohne Wachstumseinbußen bei 20 kg/m<sup>3</sup> liegt und sich mit einer weiteren Erhöhung der Besatzdichte die Wachstumsrate verringert. Die maximale Besatzdichte kann bei Vorgestreckten bis zu 15 kg, bei Setzlingen bis zu 30 kg und für größere Fische bis zu 60 kg pro Kubikmeter betragen. Die höchste Produktivität wird bei Barschen (à fünf Gramm) bei 35 kg/m<sup>3</sup> bzw. (à 150 Gramm) bei 75 kg/m<sup>3</sup> erreicht, wobei der tägliche Zuwachs von 0,6 bis 0,3 kg/m<sup>3</sup> betragen kann (MÉLARD IN FONTAINE et al. 2008).

### TEICHAUFZUCHT:

Die Aufzucht von Barschen erfolgt traditionell meist in Naturteichen, oft als Nebenfische in Karpfenteichen (SCHÄPERCLAUS & LUKOWICZ 2018). Dazu eignen sich vor allem hartgründige Teiche mit einer Größe von 0,1 bis 10,0 ha

und einer Tiefe von 1 bis 3 m, die wenig Schlammablagerungen haben. Für die Produktion vorgestreckter Barsche sollte das Teichwasser planktonreich sein und gute Sauerstoffverhältnisse bieten. Neben einer Grundkalkung ist besonders eine Gründüngung zu empfehlen. Für die Entwicklung des Planktons bzw. zur Erhaltung des Gleichgewichtszustandes darf der Wasserwechsel pro Tag höchstens 10 % für Hüpferlinge (*Cyclops*, *Diaptomus*), 10 bis 30 % für Wasserflöhe (*Daphnia*, *Bosmina*), 25 bis 50 % für Rädertiere und maximal 50 % für Algen betragen. Der zum Vorstrecken bestimmte Teich ist pro Hektar mit 500.000 bis 1.000.000 Stück schlüpfbereiten Eiern oder mit 400.000 bis 600.000 Stück fressfähiger Brut zu besetzen.

In der Vorstreckperiode von vier bis sechs Wochen beträgt die durchschnittliche Überlebensrate bei eingebrachten Eiern 5 bis 10 %, bei schon fressfähiger Brut 15 bis 30 %. Die Besatzzahl wird einerseits durch den voraussichtlichen Verlust, andererseits durch die Nahrungsverhältnisse bestimmt. Bei sorgfältig vorbereiteten Vorstreckteichen erhält man nach vier bis sechs Wochen ein Abfischergebnis von 50 bis 150 kg/ha. Die erreichbare Fischgröße hängt jedoch auch von der Besatz- bzw. Bestandsdichte ab. Vorgestreckte wiegen durchschnittlich 0,5 g bei einer Größe von 3 bis 4 cm und 1,0 g bei einer Größe von 4 bis 5 cm (HOCHLEITHNER 2015).

Für die Produktion einsömmeriger Barsche kann der Besatz mit Eiern oder, wenn größere Sicherheit erwünscht ist, mit Brut, oder noch besser, mit Vorgestreckten erfolgen. Der Besatz erfolgt dabei



Abb. 5:

Tauchbare Netzgehege während der Reinigung

meist, in mit kleinen, 10 bis 20 g schweren einsömmerigen Karpfen (*Cyprinus carpio*) besetzten Teichen. Die Anzahl der auszusetzenden Eier hängt einerseits von deren Überlebensrate, andererseits vom Nahrungsangebot ab, das die Barsche dann vorfinden werden. Hat der Teich ein geringes Nahrungsangebot für die Brut, sind je Hektar durchschnittlich nur 1.000 bis 2.000 Eier, bei mittlerem Nahrungsangebot 3.000 bis 5.000 Eier und bei gutem Nahrungsangebot 6.000 bis 10.000 Eier für die Aufzucht zu Einsömmerigen auszusetzen. Bei der Abfischung im Herbst kann je nach Methode, Besatzdichte, Nahrungsangebot und Überlebensrate mit unterschiedlichen Ergebnissen gerechnet werden. Beim geschützten Ausbrüten der Eier in Körben oder Kisten gelten 2 bis 5 % der ausgesetzten Eizahl als Ertrag an Einsömmerigen in planktonreichen Teichen als gutes Ergebnis (HOCHLEITHNER 2015).

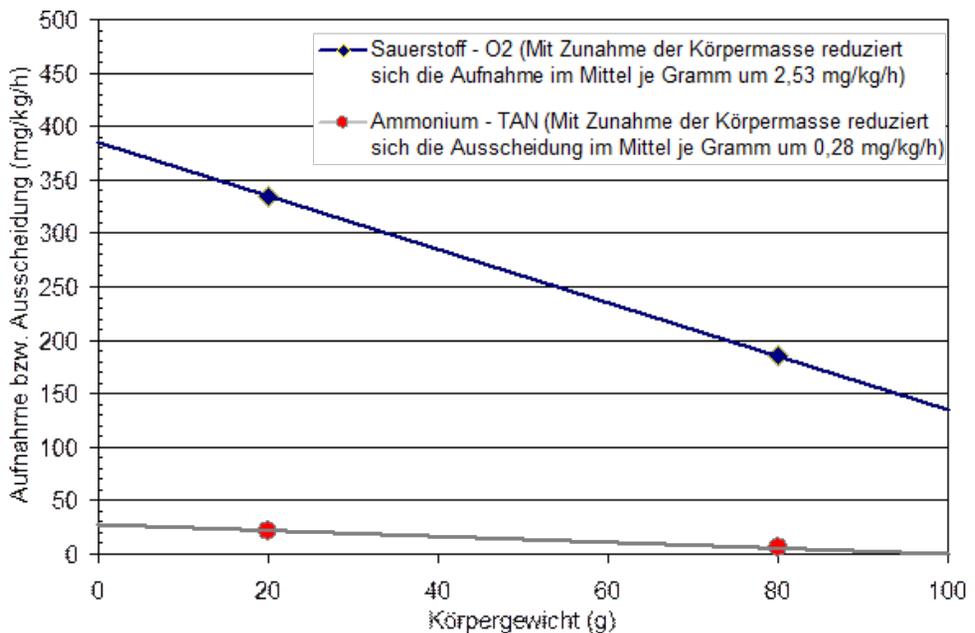
Für die Produktion zweisömmeriger Barsche erfolgt die Fütterung ausschließlich mit Trockenfutter (tägliche Fütterungsrate im Winter ca. ein Prozent, im Frühjahr und Herbst ca. zwei Prozent und im Sommer ca. drei Prozent), wobei bei einer Besatzdichte von 30.000 St./ha an einsömmerigen Barschen (á 8 bis 10 cm und 5 bis 15 g) im Herbst, dann im folgenden Herbst bei einer Überlebensrate von 90 bis 95 % ein Ertrag von etwa 2 t/ha an zweisömmerigen Barschen abgefischt werden kann.

Für die Produktion älterer Barsche ist ein gut angelegtes Grabensystem, in dem das Wasser zügig abfließen kann, wichtig. Die Abfischung der Teiche erfordert besonders große Sorgfalt und Vorsicht, denn Barsche sind empfindlich gegen Schlamm und können daran ersticken. Außerdem können Verluste durch Sauerstoffmangel eintreten. Man muss darauf achten, dass

Abb. 6:

Sauerstoffbedarf und Ammoniumproduktion in Abhängigkeit von der Körpermasse

(Nach: Zakes & Demska-Zakes in Knaus, 2012).



nicht zu viele Fische auf einmal in den Abfischkasten oder die Abfischgrube gelangen, da sich die Fische mit den Kamm-schuppen und Stachelstrahlen verletzen können. In Karpfen- bzw. Naturteichen werden als Nebenfische oft bis zu 20 % Barsche mit abgefischt (HOCHLEITHNER 2015).

#### GEHEGEAUFZUCHT:

Die Aufzucht von Barschen erfolgt alternativ gut in Netzgehegen in Teichen oder Seen (HOCHLEITHNER 2019). Dazu eignen sich vor allem quadratische Gehege aus Kunststoff oder Metall, die eine gute Wasseraustauschrate haben. Für die Aufzucht jüngerer Barsche werden vorzugsweise tauchbare Gehege verwendet, die eine Größe von 1 x 1 bis 2 x 2 Meter und eine Tiefe von 1 bis 2 Meter haben, wobei sich die Fische von Zooplankton ernähren, das durch Beleuchtung angelockt wird. Fressfähige Brütlinge werden, je nach Nährtieraufkommen, mit einer Besatzdichte

von etwa 2.500 bis 5.000 Stück/m<sup>3</sup> in Gehege mit einer Maschenweite von 0,4 bis 0,5 mm gesetzt, und die Überlebensrate beträgt etwa 30 bis 50 %. Da die feinmaschigen Gehegenetze sehr schnell durch Algen verlegt werden, ist es besser, schon angefütterte Brütlinge, ab einer Länge von 10 bis 12 mm, mit einer Besatzdichte von etwa 1.250 bis 2.500 Stück/m<sup>3</sup> in Gehege mit einer Maschenweite von 0,8 bis 1,0 mm zu setzen, wobei die Überlebensrate etwa 70 bis 80 % beträgt. Die Abfischgröße beträgt nach drei bis vier Wochen ca. 2 bis 3 cm bzw. nach vier bis sechs Wochen ca. 3 bis 4 cm (HOCHLEITHNER 2015). Für die Aufzucht älterer Barsche werden vorzugsweise schwimmende Gehege verwendet, die eine Größe von 5 x 5 bis 10 x 10 m und eine Tiefe von 3 bis 5 m haben, wobei sich die Fische von Trockenfutter ernähren, das durch Automaten eingebracht wird. Der Besatz erfolgt mit vorge-streckten oder besser einjährigen Fischen, die bereits gut Trockenfutter aufnehmen. Die Besatzdichte in den Gehegen kann bis

zu 10 bis 20 kg/m<sup>3</sup> betragen. Die Produktionsdauer erstreckt sich meist nur über das Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober). Gefüttert wird mit pelletiertem Trockenfutter (1 bis 2 %/Tag), wobei mit einer täglichen Wachstumsrate von 0,4 bis 0,8 bei einem Futterquotient von eins bis zwei zu rechnen ist (HOCHLEITHNER 2015).

## MANAGEMENT:

Der Nährstoffbedarf von Barschen liegt nahe bei dem für Forellen, wobei ein höherer Eiweiß- und geringerer Fettgehalt günstig sind. Das Trockenfutter sollte daher einen Gehalt an Rohprotein (Fischmehl, Sojamehl) von 38 bis 42 % und 15 bis 20 % Rohfett (Fischöl, Sojaöl) haben. Futter mit höherem Fettgehalt führt zu höheren Überlebens- und Wachstumsraten, allerdings auch zu einer Verfettung der Leber und Leberdegeneration. Ungesättigte Fettsäuren (der  $\Omega$ -3- und  $\Omega$ -6-Reihe), am besten etwa 1:1, sind für das Wachstum essentiell. Fischöle sind daher bessere Fettquellen als Pflanzenöle. Ein Teil (ca. 50 %) des Fischöls kann auch durch Pflanzenöl ersetzt werden. Da Barsche gegenüber Fettoxidation empfindlich sind, ist die Futtermenge und der Zuwachs meist höher, und die Fetteinlagerung geringer, wenn die Fette mit einem Antioxidant wie Vitamin E oder Astaxanthin stabilisiert sind.

Um eine optimale Futtermenge für einen akkuraten Ablauf der Produktion zu gewährleisten, sollten die Futtermengen regelmäßig an das erwartete Wachstum der Fische angepasst werden. Unter 5 bis 10 °C sollte nicht mehr gefüttert werden, da kaum mehr ein Wachstum erfolgt, und

bei Temperaturen über 25 bis 30 °C muss die Fütterung reduziert werden, wenn zu wenig Sauerstoff für die Verdauung zur Verfügung steht. Verringert sich die Sauerstoffsättigung, so sollte im gleichen Prozentsatz die Fütterung reduziert werden. Bei der Verschlechterung der anderen Wasserparameter muss die Fütterung ebenfalls reduziert werden. Der Zeitpunkt und die Art der Fütterung haben einen erheblichen Einfluss auf die Futteraufnahme und -verwertung.

Je kleiner die Fische sind, desto öfter muss gefüttert werden. Es ist wichtig, laufend die Futteraufnahme zu kontrollieren und die Fütterung gegebenenfalls zu unterbrechen, um einen Futterverlust und damit eine Verunreinigung des Wassers zu vermeiden. Eine Fütterung per Hand ermöglicht die Fische ständig zu kontrollieren und auf verändertes Verhalten schnell zu reagieren. Es hat jedoch den Nachteil, dass der Sauerstoffgehalt durch den erhöhten Sauerstoffbedarf nach der Fütterung oft stark abnimmt. Am zweckmäßigsten ist daher eine Fütterung mit Futterautomaten, die eine dosierte Futterverteilung während eines längeren Zeitraumes ermöglichen und damit zu einem günstigeren Zuwachs führen (HOCHLEITHNER 2015).

Ein wichtiges Kriterium für optimales Wachstum ist die Größenzusammensetzung der gehaltenen Fische. Speziell bei der Fütterung mit Trockenfutter ergeben sich bei den Fischen innerhalb von Wochen signifikante Größenunterschiede. Aber auch in den folgenden Monaten lässt sich ein Auseinanderwachsen der Fische (durch unterschiedliches Erbgut) immer



Abb. 7:

Transportbehälter  
mit Spritzschutz  
und Umwälzsystem

wieder beobachten. Unter intensiven Aufzuchtbedingungen wachsen die Weibchen beim Flussbarsch ab einer Länge von 8 bis 12 cm und einem Gewicht von 5 bis 10 g schneller als die Männchen. Auch durch Anpassung und Verdrängung kann es zum Auseinanderwachsen der Fische kommen.

Die Folge, gerade bei punktueller Fütterung, ist, dass nur die dominanten Fische an das Futter gelangen und sich somit die Größendifferenzen verstärken, was bis hin zu erhöhtem Kannibalismus und Mortalität der schwachen Tiere führen kann. Zur Vermeidung solcher teilweise haltungsbedingten Probleme ist eine regelmäßige Sortierung der Tiere in verschiedene Größenklassen notwendig und

sollte je nach Wachstum durchgeführt werden. Grundsätzlich gilt, je intensiver die Produktion, desto häufiger sollte sortiert werden. In den Naturteichen ist eine geordnete Sortierung natürlich nur beim Besatz und der Abfischung möglich. Die Sortierung in einzelne Größenklassen hat eindeutig eine positive Auswirkung auf Wachstum und Mortalität. Nach der Sortierung sollten die Fische innerhalb einer Größenklasse nicht mehr als 10 bis 20 % vom Durchschnittsgewicht abweichen (HOCHLEITHNER 2015).

Beim Transport von Barschen in andere Gewässer ist besondere Sorgfalt notwendig. Kleinere Mengen an Barschen können entweder in halb mit Wasser und halb mit reinem Sauerstoff gefüllten 30 bis 50 l fas-

senden Plastiksäcken oder in kleinen 100 bis 1.000 l fassenden Kunststoffbehältern mit Sauerstoffversorgung transportiert werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass größere Fische mit ihren Stacheln den Plastikbeutel durchlöchern können. Größere Mengen hingegen sollten ohne dies in Behältern aus Kunststoff (Polyester oder Polyethylen) mit Spritzschutz und Sauerstoffversorgung befördert werden (HOCHLEITHNER 2015).

Besatzfische werden am besten nur mit einem Umwälzverfahren befördert. Dabei treibt die 12-Volt Anlage des Zugfahrzeuges im Transportbehälter ein bis drei am Behälterboden montierte Tauchpumpen an. Das von den Pumpen angesaugte Wasser (1 bis 3 l/s) spritzt, mit natürlichem Luftsauerstoff angereichert, über Düsen an der Oberfläche in den Behälter zurück. Neben einer gewissen Strömung beruhigt das Regnen die Fische während des Transportes sichtlich und sie stehen viel ruhiger. Außerdem wird eine Überdosierung von

Sauerstoff, gegen welche Barsche besonders empfindlich sind, vermieden. Aufgrund der geringeren Verluste nach dem Aussetzen, lohnt sich der technische Aufwand in jedem Fall (HOCHLEITHNER 2015). Für den Transport werden die Barsche, je nach Dauer, Temperatur und Fischgröße, mindestens einen Tag vorher nicht mehr gefüttert, um die Ausscheidungen während des Transportes geringer zu halten.

Das Be- und Entladen sollte möglichst vorsichtig erfolgen und der verwendete Kescher sollte möglichst flach sein und nicht zu voll beladen werden. Das Verhältnis Fischmenge zu Transportwasser ist wesentlich abhängig von Fischgröße, Wassertemperatur (10 bis 15 °C) sowie Transportdauer (5 bis 15 h) und sollte höchstens 1:10 bis 1:20 betragen. Bei Wassertemperaturen unter 5 °C und über 20 °C sollten Barsche nicht mehr transportiert werden. Die Temperaturdifferenz sollte nicht mehr als 5 °C betragen (HOCHLEITHNER 2015).

# WISSENSCHAFT

FOTO: ADOBE-STOCK - PROCHYIM



# „Allerweltsart“ Flussbarsch: Von der Anekdote zur spannenden Wissenschaft

**Text | Fotografien: Jost Borchering**  
**Fotografie: Jochen Dieckmann**

An dem kleinen Baggersee, zu dem wir für eine Begutachtung gerufen wurden, fiel uns erstmals im Sommer 1998 auf, dass viele junge Flussbarsche recht groß waren, jedenfalls deutlich größer als vergleichbare Jungfische (also 0+ Individuen, d. h. im Frühjahr des gleichen Jahres geschlüpft) in den meisten anderen Gewässern.

wässer, der überall und in nahezu jedem Gewässertyp vorkommt und dabei häufig die Fischartengemeinschaften dominiert. Logisch, dass da viel geforscht worden war. Die internationalen Literaturdatenbanken waren voll mit unzähligen Publikationen aus den verschiedensten Themenbereichen, wie Populationsdynamik, Wachstum, Verhalten, Reproduktion, Nahrungsaufnahme, Metabolismus, Habitatpräferenzen, Aquakultur und vielem mehr. Das war einerseits natürlich prima,

Wenn man als Wissenschaftler beginnt, sich in ein neues Studienobjekt einzuarbeiten, dann ist die Literaturrecherche sicher eine der vorrangigsten Aufgaben. Und die Fülle der wissenschaftlichen Literatur zum Flussbarsch war bereits zum Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts nahezu unübersehbar groß. Denn der Flussbarsch ist eine der häufigsten Fischarten unserer europäischen Ge-

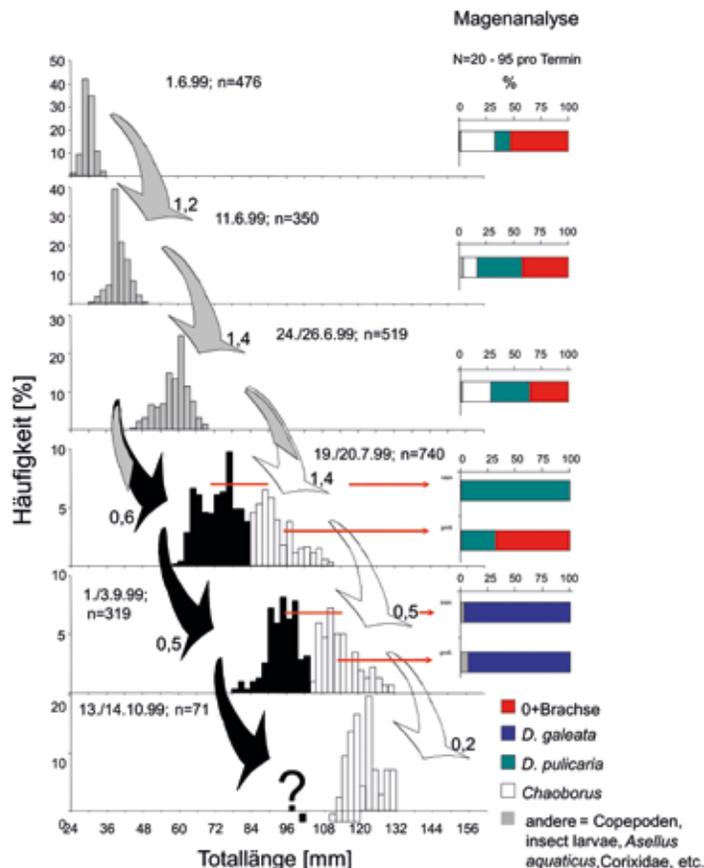


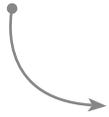
Abb. 1:

Längen-Häufigkeitsverteilung der 0+ Barsche von Juni bis Oktober 1999 im Speldroper Baggersee, mit den dazugehörigen Magenanalysen.

Die mittlere Wachstumsrate [mm Tag<sup>-1</sup>] der Barsche zwischen zwei Terminen ist an den großen Pfeilen angezeigt

(nach BEECK et al. 2002)

*Was soll es denn bei so einer extrem gut untersuchten Art noch großartig Neues zu erforschen geben?*



auf der Basis vieler toller Studien arbeiten zu können, andererseits aber auch ein Stückweit entmutigend. Was soll es denn bei so einer extrem gut untersuchten Art noch großartig Neues zu erforschen geben? Und Wissenschaft sollte, insbesondere wenn man darauf angewiesen ist, erfolgreich Fördergelder einzuwerben, neue Dinge untersuchen, nicht einfach gut Bekanntes zum X-ten Mal wiederholen. Das war damals die Ausgangslage, als wir an diesem kleinen Baggersee am Niederrhein mit unseren Studien zum Flussbarsch begannen.

Aber nicht nur eine fundierte Literaturrecherche gehört zur guten Wissenschaft, manchmal bedarf es auch einer gehörigen Portion Glück, zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort zu sein. Mit einem guten

Riecher und mit motivierten Mitarbeitern konnten wir dann 1999 in einer akribisch durchgeführten und sehr arbeitsreichen Studie am Speldroper Baggersee die Jungfischentwicklung der 0+ Flussbarsche in ihrer ersten Sommersaison nachzeichnen (Abb. 1). Und diese Untersuchung brachte aus unserer Sicht recht zweifelsfrei zu Tage, die 0+ Alterskohorte der Flussbarsche begann sich ab etwa Mitte des Jahres in zwei Größenkohorten aufzuspalten.

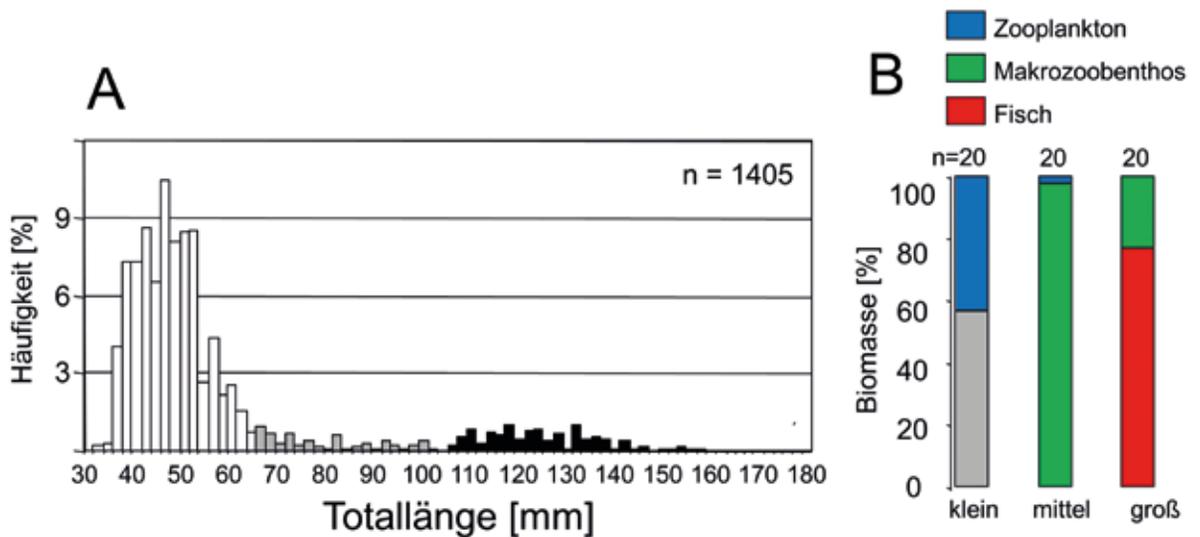
Und besonders spektakulär, diese Aufspaltung schien mit der präferierten Nahrung in Zusammenhang zu stehen, denn in den Mägen der größeren Individuen konnten wir regelmäßig juvenile Brachsen finden (die jungen Barsche waren piscivor, wie der Fachmann sagt,



Abb. 2:

Besatz der Experimentalteiche in Lohmar, hier mit den adulten und laichbereiten Brachsen

(Foto: Lisa Heermann)



BEECK et al. 2002). Dies waren alles Ergebnisse vom Flussbarsch, die absolut nicht alltäglich und bis dahin allenfalls mal anekdotisch berichtet worden waren, eine bimodale Größenklassenentwicklung, basierend auf der piscivoren Ernährung eines Teils der Population und dass bei Größen von rund 30 bis 40 mm Totallänge und dann auch noch mit Wachstumsraten von mehr als 1 Millimeter pro Tag (vgl. auch BORCHERDING et al. 2000, HEERMANN et al. 2007)!

Das war damals schon ein echter Knaller, entsprachen doch all diese Ergebnisse so gar nicht denen, die in den Lehrbüchern und in unzähligen Publikationen zum Flussbarsch standen. Und Zweifler an unseren Ergebnissen gab es viele in der Wissenschaft, vor allem solche, die der Überzeugung waren, dass die größeren Flussbarsche bei uns im Speldroper Baggersee 1+ Individuen gewesen wären. Diese Zweifler galt es nun mit eindeutigen Experimenten und stichhaltigen Ergebnissen zu überzeugen. In Teichversuchen an einer Fischzuchtanlage in

Lohmar konnten wir 2001 das Ergebnis aus dem Speldroper Baggersee dann erstmals experimentell nachstellen. Hierzu wurden vor der Laichzeit adulte Barsche und Brachsen in fischfreie Teiche besetzt (Abb. 2), die sich dort dann erfolgreich reproduzierten. Und nun begann in den Teichen exakt das, was wir anhand der Ergebnisse aus dem Baggersee vorhergesagt hatten, ein Teil der jungen Barsche wuchs mit außergewöhnlichen Wachstumsraten und es kam zur Aufspaltung des 0+ Jahrgangs in (mindestens) zwei Größenkohorten (Abb. 3), wobei zeitgleich die juvenilen Brachsen verschwanden (URBATZKA et al. 2008).

Am Ende der Sommersaison hatten die größten Flussbarsche bereits nach rund fünf Monaten Lebenszeit fast 17 cm Totallänge erreicht (Abb. 4), und ernährten sich dabei im Spätsommer ausschließlich kannibalisch von den kleineren Artgenossen (Abb. 3). Und da wir in diesem Falle absolut sicher sein konnten, dies sind nur 0+ Flussbarsche in den Teichen (denn die Teiche waren ja leer vor unserem Besatz!),

Abb. 3:

A: Größenverteilung der 0+ Flussbarsche aus einem Experimentalteich bei der Totalabfischung am 25. September 2001 (n = Anzahl gemessener Fische).

Die drei Größenkohorten sind in unterschiedlichen Farben dargestellt; B: Magenanalysen dieser 0+ Barsche, dargestellt für die drei Größenkohorten

(nach URBATZKA et al. 2008)

Abb. 4:

0+ Flussbarsche aus einem Experimentalteich in Lohmar beim Abfischen; diese Geschwister unterschiedlicher Größe sind alle gleich alt!

(Foto: Andreas Scharbert)



Der Schlupfzeitpunkt von Brachsen im Vergleich zum Barsch bestimmte, wie viele der 0+ Flussbarsche piscivor, sprich fischfressend wurden!

Zu einer frühen Piscivorie und zu einer nachfolgenden Aufspaltung der Jahrgangskohorte kam es, wenn die juvenilen Beuteorganismen, also in unseren Experimenten

konnten wir mit diesem Experiment auch die letzten, zweifelnden Wissenschaftler überzeugen.

In den nachfolgenden Jahren haben wir dann solche Experimente in Lohmar, aber auch die Studien im Speldroper Baggersee fortgeführt und zudem auf andere Gewässer ausgedehnt. Aus diesen Studien ist inzwischen ein recht klares Bild entstanden, welche Bedingungen dazu führen, dass sich die sogenannte juvenile Piscivorie beim Flussbarsch entwickelt und welches Ausmaß die Aufspaltung der Jahrgangskohorten in unterschiedliche Größenkohorten annehmen kann. Dabei wurde, auch unter Einbeziehung von umfangreichen Modellierungen (Abb. 5), die Phänologie (das zeitliche Auftreten im Jahresverlauf) von Räuber im Vergleich zu seiner Beute als maßgeblicher Faktor identifiziert (BORCHERDING et al. 2010).

zumeist die 0+ Brachsen (wir haben aber auch Experimente mit Rotaugen durchgeführt, vgl. HEERMANN et al. 2013), zu einer definierten Zeit eine bestimmte Größe erreicht hatten und in großer Anzahl im Gewässer vorkamen.

### **Dabei kann man im Wesentlichen drei Szenarien unterscheiden:**

1. Sind die Beutefische zum Zeitpunkt, wenn die Flussbarsche nach ihrer ersten Larvalphase im Freiwasser der Seen zum Ufer hin wechseln (etwa mit 25 bis 30 mm Totallänge, vgl. auch SCHARF et al. 2009) genauso groß oder größer als ihre Räuber, dann kommt es nicht zur frühen Piscivorie (Brachsen schlüpfen viel früher als Barsche).

2. Sind die 0+ Brachsen dagegen viel kleiner als die theoretische Grenze, ab der sie von Fischräubern erbeutet werden können (grob gesagt muss der Räuber etwa doppelt so groß sein wie seine Beute, damit diese in sein Maul passt, die sogenannte Maulspaltenlimitierung), dann fressen alle Flussbarsche an dieser profitablen Nahrungsressource (die dann rasch verbraucht ist), es kommt aber nicht zur Aufspaltung der Jahrgangskohorte in unterschiedliche Größenkohorten (Brachsen schlüpfen viel später als Barsche).
  
3. Sind die Beutefische aber so gerade an der Grenze, dass sie erbeutet werden können, dann gelingt es nur den größten Flussbarschen der Jahrgangskohorte (die nur wenige Millimeter größer sind als ihre kleineren Artgenossen) diese Quelle erfolgreich zu nutzen und mit dieser energiereichen Nahrung viel schneller zu wachsen als ihre gleichalten, aber etwas kleineren Geschwister. Nur in diesem Fall kommt es schlussendlich zur Auf-

spaltung in Größenkohorten und im späteren Verlauf des Sommers gar zum innerartlichen Kannibalismus, wenn die großen 0+ Flussbarsche die kleinen als bevorzugte Beute ins Visier nehmen (URBATZKA et al. 2008, HEERMANN & BORCHERDING 2013, HEERMANN et al. 2014).

Und inzwischen haben wir auch weitere Studien durchgeführt, um z. B. der Frage nachzugehen, ob diejenigen, die in der kleinen Größenkohorte sind, immer auf der doch eher gefährdeten Schattenseite des Lebens verweilen müssen, oder ob es doch für ein paar Tüchtige die Möglichkeit gibt, zu den Großen in der Jahrgangskohorte aufzuschließen. Und ja, das geht.

Bei den kleinen, die normalerweise nur Zooplankton fressen, gibt es eben auch immer ein paar Individuen die wiederum nur ein klein wenig größer sind als ihre Altersgenossen. Diesen gelingt es verstärkt

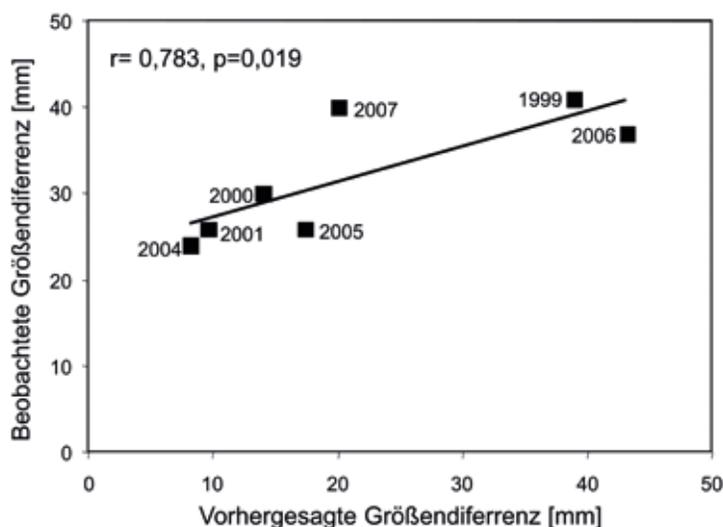


Abb. 5:

Anhand von Modellberechnungen (basierend auf den Umweltbedingungen wurden alle Futterorganismen und die beteiligten Fischarten mit einem physiologisch strukturierten Populationsmodell über eine ganze Saison modelliert) vorhergesagte Größendifferenz zwischen den beiden Größenkohorten der 0+ Flussbarsche und beobachtete Größendifferenzen im Speldroper Baggersee in den Jahren 1999 bis 2007.

Mit dieser Analyse konnte der beschriebene, funktionale Zusammenhang zwischen dem Auftreten (respektive der Verfügbarkeit) der Beute und dem Auseinanderwachsen der Jahrgangskohorte auch anhand moderner Populationsmodelle untermauert werden

(nach BORCHERDING et al. 2010)

auch Makrozoobenthos zu fressen, eine ebenfalls energiereiche Nahrungsquelle, die die größten inzwischen kaum noch nutzen, denn die fressen ja praktisch nur noch Fisch! Und mit der Nutzung der profitablen Nahrungsquelle Makrozoobenthos wachsen diese wenigen, mittleren Individuen jetzt auch sehr gut und können damit zu den großen aufschließen und schließlich auch Fischfresser werden (HEERMANN et al. 2017, vgl. auch Abb. 3).

fügung, die kleinere Individuen nicht fressen können (BORCHERDING & MAGNHAGEN 2008, MAGNHAGEN & BORCHERDING 2008, MAGNHAGEN et al. 2012). Und klar ist, bei Fischen, wie bei vielen anderen Organismengruppen auch, die Fähigkeit zur Reproduktion ist größenabhängig, d. h., je größer ich bin, desto höher ist meine Chance, dass ich mich möglichst schnell und erfolgreich fortpflanze.

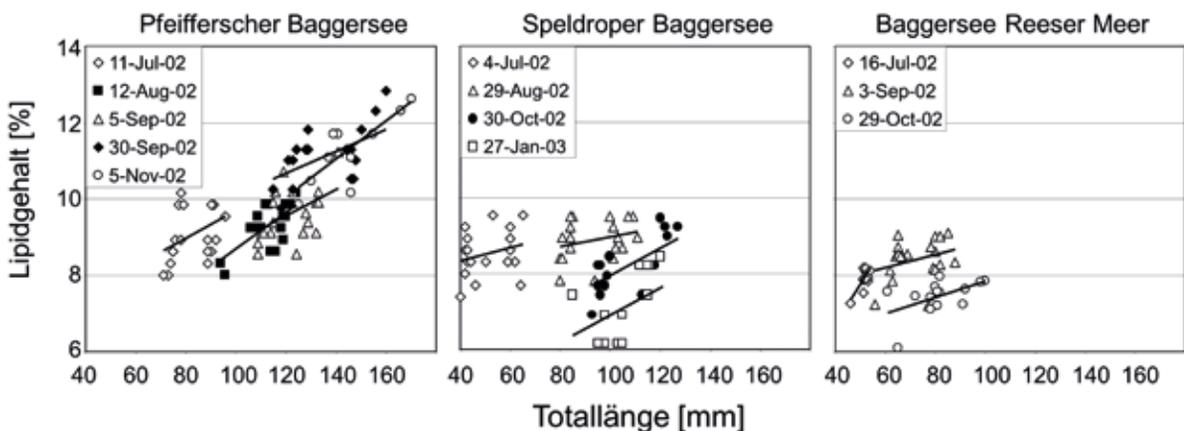
Aber gerade in unseren temperierten Gewässern mit den kalten und zumeist sehr nahrungsarmen Perioden im Winter ist ein anzunehmender, vielleicht entscheidender Vorteil, dass je größer ich vor dem Winter bin, desto reichlicher meine körpereigenen Reservestoffe sind und desto länger ich somit Hungerperioden überstehen kann. Diesen vermuteten Zusammenhang haben wir in drei Baggerseen bei uns am Niederrhein genauer untersucht.

In den Baggerseen wuchsen die 0+ Flussbarsche über den Sommer ganz unterschiedlich, wiederum in Abhängigkeit von der verfügbaren Nahrung. Zu allen Terminen gab es dabei eine klare Korrelation zwischen der Größe der Flussbarsche und

Nun kann man aber die berechnete Frage stellen, was ist denn der große Vorteil besonders schnell zu wachsen und am Ende des Sommers deutlich größer zu sein als die meisten anderen 0+ Flussbarsche in der Population. Nun, grundsätzlich sollte man von einer ganzen Reihe von Vorteilen ausgehen. Zu vorderst, je größer man ist, desto geringer ist natürlich die Chance selber gefressen zu werden (noch einmal zur Erinnerung, bei den Barschen und vielen anderen Raubfischen muss der Räuber mindestens doppelt so groß sein wie seine Beute, vgl. z. B. Huss et al. 2013).

Umgekehrt gilt natürlich auch, je größer man ist, desto mehr an Beuteorganismen stehen den großen Flussbarschen zur Ver-

**Abb. 6:**  
Lipidgehalt (% des Trockengewichts) im Verhältnis zur Größe der 0+ Flussbarsche in den drei untersuchten Seen zu den angegebenen Probenahmen in den Jahren 2002 und 2003. Die Linien zeigen die angepassten Kurven der linearen Regressionen für jede Probe (nach BORCHERDING et al. 2007)



deren Menge an Fettreserven (Lipide), je größer desto mehr Reservestoffe (BORCHERDING et al. 2007). Soweit so trivial. Doch was sagen uns solche Ergebnisse, vor allem was bedeuten sie für die jungen Flussbarsche im Angesicht eines möglicherweise langen, kalten und nahrungsarmen Winters. Dazu haben wir viele Barsche ins Labor geholt und sie in einer Klimakammer solchen suboptimalen Umweltbedingungen ausgesetzt, sprich kalte Temperaturen und keine Nahrung (HEERMANN et al. 2009). Logisch ist, die vorhandenen Reservestoffe werden verbraucht, wenn keine Nahrung aufgenommen werden kann.

Das kann man auch an den Freilanddaten gut sehen; z. B. im Speldroper Baggersee sanken die Lipidreserven der 0+ Flussbarsche vom Oktober bis in den Januar signifikant (Abb. 6). Und gleiches passierte natürlich auch im Labor unter den konstanten Hungerbedingungen.

Mit diesen Ergebnissen konnten wir ermitteln, dass die jungen Flussbarsche eine Mindestlipidreserve von etwa sieben Prozent haben müssen, um nicht zu verhungern. Das heißt, sinkt der Lipidgehalt unter sieben Prozent dann überleben

die 0+Flussbarsche den Winter nicht. Und diese Grenze, die beispielsweise die 0+ Flussbarsche im Baggersee Reeser Meer bereits zu Beginn des Winters Ende Oktober so gerade eben hatten, ließ vermutlich den größten Teil der Jahrgangskohorte in diesem Baggersee über den Winter keine Chance zu überleben. Ganz anders für die Flussbarsche aus dem Pfeifferschen Baggersee, die mit ihren großen Lipidreserven in den Winter gegangen waren, diese Tiere konnten locker fünf Monate ohne jede Nahrung nur von ihren Reserven leben (BORCHERDING et al. 2007).

Und fünf Monate reichen auch für den schlimmsten Winter in unseren Breiten, und das ist dann doch nicht so trivial! D. h., wenn ich vor dem Winter groß bin und gute Lipidreserven angelegt habe, dann

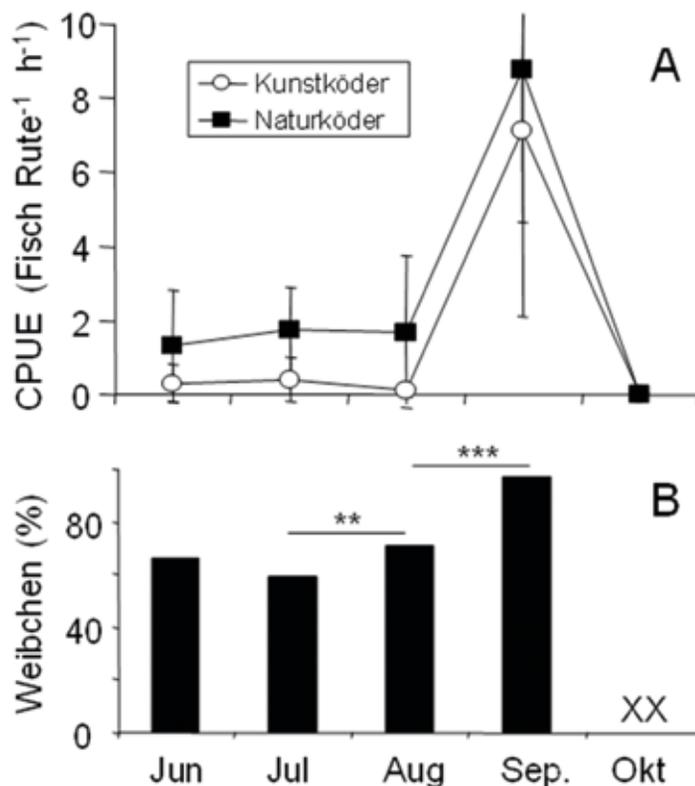


Abb. 7:

A: Fangerfolg ( $\pm$  Standardabweichung) auf den Flussbarsch beim standardisierten Angeln mit Kunst- oder Naturköder im Speldroper Baggersee von Juni bis Oktober 2008;

B: Anteil der Weibchen (%) an den Gesamtfängen von Barschen, die mit Naturködern gefangen wurden.

Die Sternchen zeigen signifikante Unterschiede im Chi-Quadrat Test: \*\*\* $p=0,001$ , \*\* $p=0,01$ . n: Juni = 47, Juli = 45, August = 17, September = 58, Oktober = 0

(nach HEERMANN et al. 2013)



Abb. 8:

Ein schöner Flussbarsch beim jährlichen Angeln auf invasive Grundeln (unserem neuen Forschungsobjekt nach dem Flussbarsch) am Rhein 2018

(Foto: Svenja Gertzen)

überlebe ich auch längere Phasen mit wenig oder keiner Nahrung problemlos. Das ist ein echter, messbarer Vorteil gegenüber den Artgenossen, die klein geblieben sind.

### **Und wie ist das mit dem Angeln auf den Flussbarsch?**

Wann fängt man die dicksten Barsche und warum? Solche Fragen stellen sich häufig durchaus auch Ichthyologen (die Wissenschaft zur Biologie und Ökologie der Fische), denn viele sind gleichzeitig auch passionierte Angler. Und aufgefallen war an unserem kleinen Baggersee, an dem wir auch immer geangelt hatten, die Barsche beißen im Spätsommer viel besser als im Frühjahr. Also musste auch diese

Frage noch geklärt werden. Dazu haben wir mit einer Reihe von versierten Kollegen von Juni bis Oktober immer mit dem gleichen, standardisierten Aufwand geangelt (HEERMANN et al. 2013). Das Ergebnis war eindeutig, im September fingen wir die meisten und vor allem recht gute Barsche, die dabei nahezu ausnahmslos Weibchen waren (Abb. 7).

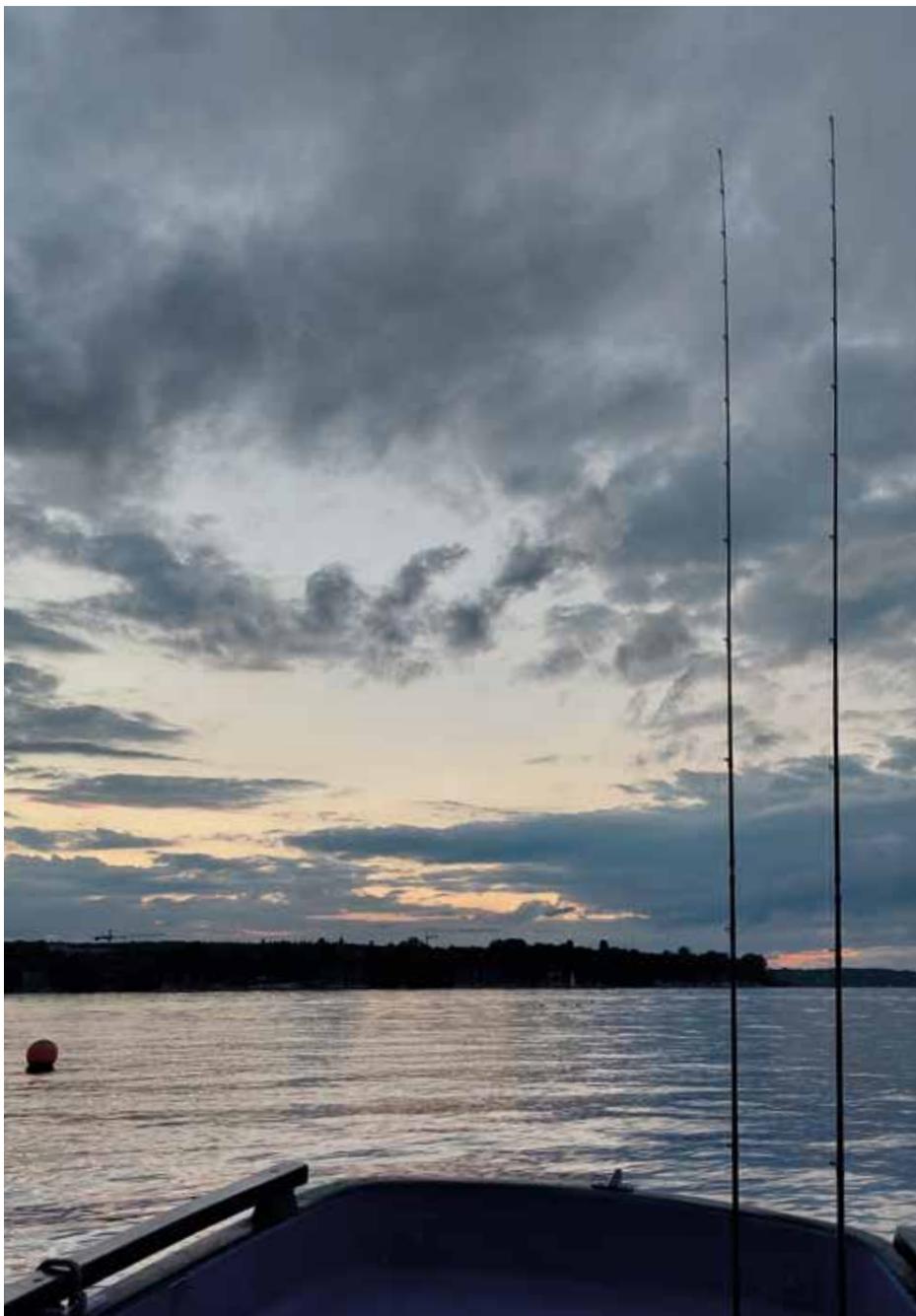
In der Detailanalyse zeigte sich dann, dass diese größeren Weibchen fast nur Fisch im Magen hatten, also eine sehr energiereiche Nahrung. In der Interpretation dieser Ergebnisse folgerten wir, dass die Weibchen vor dem Winter noch ordentlich Fettreserven anlegen, um dann über den Winter die Eier zur Reife zu bringen, damit direkt im zeitigen

Frühjahr so schnell wie möglich gelaicht werden kann.

**Und so schließt sich dann der Kreis.**

Wurden wir einstmals von Anglern gerufen, um ihnen bei den Problemen rund ums Angeln an einem kleinen Baggersee zu helfen, so enden wir hier mit ein paar Tipps, wann man die besten Barsche angeln kann. Und dazwischen gab es jede Menge wissenschaftliche Untersuchun-

gen, deren Ergebnisse teilweise sehr überraschend und bis dahin allenfalls aus eher anekdotischen Berichten bekannt waren. Aber wie bereits oben erwähnt, manchmal muss man auch nur ein wenig Glück haben, zur richtigen Zeit am richtigen Ort zu sein, um dann mit soliden Analysen wissenschaftliche Meriten einfahren zu können. Das ist nun wirklich ganz ähnlich wie beim Angeln auch (Abb. 8)!



# IM DATENNNetz

FOTO: ADOBE-STOCK - FEDBUL



# Vom Haken in die Daten

**Text | Fotografien: Heiko Brunken**

**Fotografie: Felix Pinedo**

Der Flussbarsch war mein erster geangelter Fisch, und auch später immer wieder eine, wenn auch meist kleine, stolze Beute. Ob an einem schwedischen See, ob im nächsten Kanal, in der Kiesgrube vom Verein, im großen Weserfluss oder im kleinen Sandbach hinter dem Haus. Flussbarsche, die gibt's doch überall! Aber ist das wirklich so? Hier bei uns und anderswo? Und wird das auch in Zukunft so bleiben? Schauen wir uns die Daten mal ein wenig genauer an.

Informationen über die Verbreitung von Arten in Raum und Zeit sind wichtige Grundlagen für die Erstellung von Roten Listen, für Schutz- und Entwicklungsvorhaben oder z. B. für die Erfolgskontrolle von Renaturierungsmaßnahmen. Sie bestimmen im kleinen Maßstab die Pflegemaßnahmen an unseren Gewässern und dienen im großen Maßstab als Entscheidungsgrundlagen für umweltpolitische Vorhaben und Weichenstellungen. Daten über die Verbreitung von Arten in Raum und Zeit werden üblicherweise in Verbreitungskarten und -atlanten dargestellt, so sind z. B. für fast alle Bundesländer informative und umfangreiche Fischartenatlanten verfügbar. Eine große Herausforderung ist dabei immer die Aktualisierung der umfangreichen Datensätze, sodass die gedruckten Darstellungen nicht immer dem neuesten Stand entsprechen

(können). In den letzten Jahren haben sich daher parallel und ergänzend auch zahlreiche digitale Biodiversitätsatlanten etabliert, die über das Internet faunistische und floristische Verbreitungsdaten zusammentragen, visualisieren und dabei meist als frei verfügbare Daten (open access) wieder für Forschung, Bildung oder Umweltschutz zur Verfügung stehen.

## GFI-FISCHARTENATLAS

Der Gfi-Fischartenatlas ist eines dieser Projekte. Der räumliche Fokus umfasst bei den Süßwasserfischen die Gebiete von Deutschland und Österreich, bei den Meeresfischen die deutschen Küstengewässer und die deutsche AWZ (Ausschließliche Wirtschaftszone) in Nord- und Ostsee sowie das Gebiet der Trilateralen Wattenmeerkooperation zwischen den Niederlanden, Deutschland und Dänemark. Aktuell sind Verbreitungskarten und Artinformationen über 273 Fischarten verfügbar, weitere sind in Vorbereitung, z. B. für bisher nicht etablierte Meeresfische, zu erwartende Neozoen oder bisher unbeschriebene Arten (gibt es tatsächlich auch bei uns). Die Daten stammen im Wesentlichen aus den Fischartenkatastern der Bundesländer (Druckversionen oder Datenbankabfragen), aus einer umfangreichen Literaturlauswertung sowie aus originären, direkt in den Atlas eingegebenen Daten. Für Österreich kommen noch die Daten aus der Fischdatenbank Austria (FDA) des österreichischen Bundes-

Wer steht hinter dem Gfi-Fischartenatlas?

Er wird gemeinsam herausgegeben von der Gesellschaft für Ichthyologie (Gfi) e. V. und der Hochschule Bremen (Studiengänge Biologie & Informatik) und wird unterstützt durch das Zoologische Forschungsmuseum Alexander Koenig in Bonn.

*Gfi-Fischartenatlas: abrufbar unter folgendem QR-Code!*



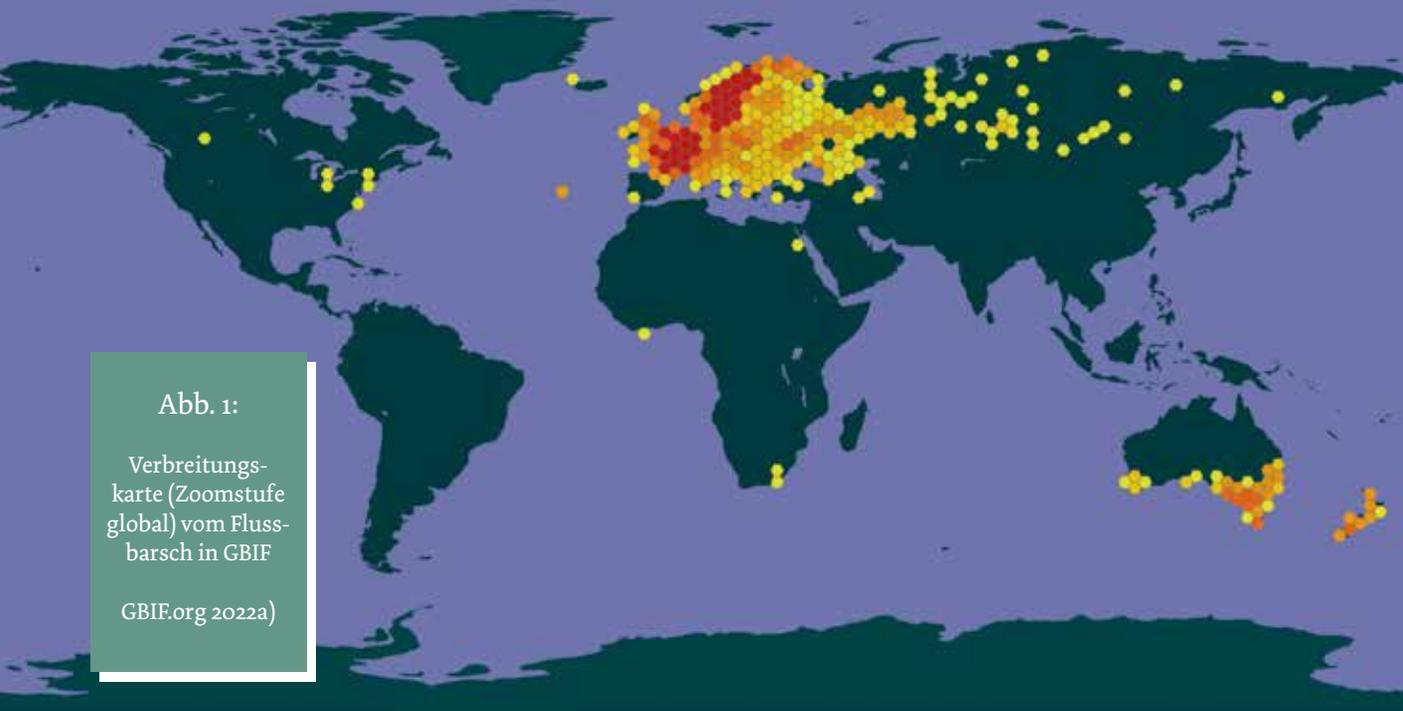


Abb. 1:

Verbreitungskarte (Zoomstufe global) vom Flussbarsch in GBIF

GBIF.org 2022a)

*PANGAEA® Data  
Publisher: abrufbar unter  
folgendem QR-Code!*



amtes für Wasserwirtschaft (BAW) hinzu. Daten zur Verbreitung der Meeresfische stammen zudem auch aus anderen, frei verfügbaren Datenbanken wie z. B. GBIF (Global Biodiversity Information Facility), OBIS (Ocean Biodiversity Information System) oder PANGAEA® Data Publisher. Die dem Gfl-Fischartenatlas zugrundeliegende Software Biodiversity Warehouse (BDW) ist eine Entwicklung der Hochschule Bremen (weitere Infos: BRUNKEN & VATTERROTT 2019, MEHRHOFF et al. 2021).

## DER FLUSSBARSCH IM DATENNETZ

Wie sieht es denn mit der Verbreitung des Flussbarsches aus, hier bei uns, aber auch global oder überregional betrachtet? Hierzu schauen wir einmal in einige der wichtigsten Datenbanken und Internetatlanten.

Mit dem Projekt GBIF (Global Biodiversity Information Facility) hat sich mittlerweile eine Plattform etabliert, die im globalen

Maßstab Verbreitungsdaten zu Tieren, Pflanzen und Pilzen aus den verschiedensten Quellen zusammenführt. Für die Zukunft sollen auch die Daten aus dem Gfl-Fischartenatlas für GBIF zur Verfügung gestellt werden (soweit es sich um primär für den Atlas erhobene Daten handelt).

### Die globale Verbreitungskarte vom Flussbarsch in GBIF (Abb. 1) zeigt uns einige interessante Aspekte:

1. Das Hauptverbreitungsgebiet (in der Karte erkenntlich durch die roten Punkte) liegt in Mitteleuropa und in Skandinavien.
2. Auf der iberischen Halbinsel fehlt die Art hingegen weitgehend.
3. Auffällig sind die Vorkommen in Australien, Neuseeland und Südafrika. Ein Blick in die Datendokumentation bei GBIF zeigt uns, dass sich der Flussbarsch hier als invasive Art stark ausgebreitet hat.

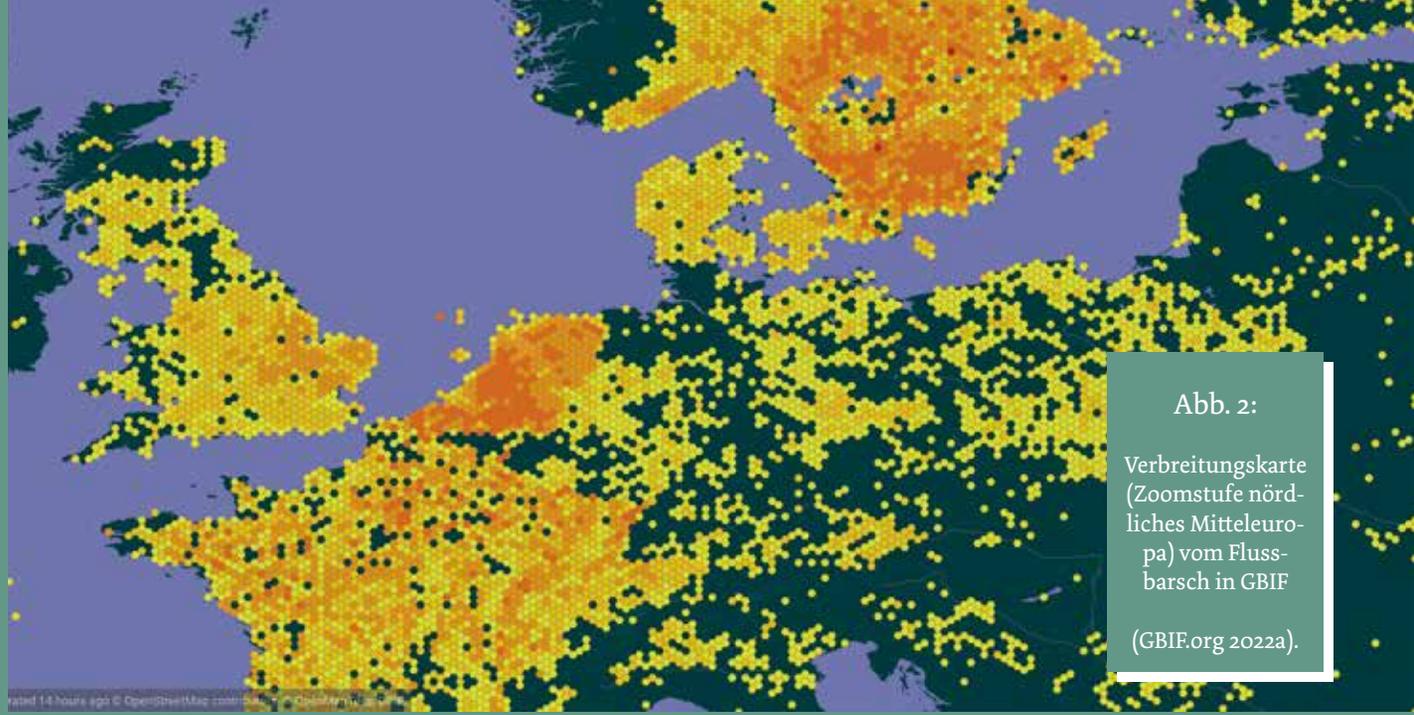


Abb. 2:  
 Verbreitungskarte  
 (Zoomstufe nördliches Mitteleuropa) vom Flussbarsch in GBIF  
 (GBIF.org 2022a).

4. Bei den Punkten in Nordamerika handelt es sich möglicherweise um Fehlbestimmungen durch Verwechslung mit dem sehr ähnlichen amerikanischen Flussbarsch *Perca flavescens*.

entspricht. Wir sehen in den Karten also immer auch die Meldehäufigkeit und stellen fest, dass die Daten aus Deutschland ganz offensichtlich bisher nicht vollständig in die globale Datensammlung von GBIF eingeflossen sind.

Spannend wird nun die genauere Betrachtung, wenn wir bei GBIF weiter hineinzoomen (Abb. 2). Jetzt zeigt sich eine sehr unterschiedliche Verbreitung zwischen den einzelnen europäischen Ländern: „sehr häufig“ in Schweden, Dänemark, den Niederlanden und in Frankreich, in Deutschland hingegen in weiten Bereichen „gar nicht vorkommend“. Kann das sein? Wo wir doch bei uns den Flussbarsch nahezu immer und überall am Haken haben? Die Antwort ist ein klares ja und nein. Ja, denn dort wo die Verbreitungspunkte angezeigt werden, sind auch Nachweise vorhanden (von Fehlbestimmungen einmal abgesehen). Aber auch nein, denn wir müssen beachten, dass die Karten immer nur die Anzahl der Meldungen zeigen, was nicht immer der realen Verbreitung einer Art

Die Internetdatenbank OBIS (Ocean Biodiversity Information System) hat zum Ziel, Verbreitungsdaten für alle Meeresorganismen darzustellen. Da der Flussbarsch bedingt salzwassertolerant ist und in einigen Gebieten auch im Brackwasserbereich der Meeresküsten von Nord- und Ostsee vorkommt, finden wir eine Verbreitungskarte zum Flussbarsch auch hier bei OBIS (Abb. 3). Wir sehen zahlreiche Vorkommen rund um die Ostsee und einige Verbreitungspunkte in anderen europäischen Staaten. Deutschland ist danach aber, einmal abgesehen vom Donaubecken und der Ostsee östlich von Rügen, weitgehend frei von Flussbarschen. Auch hier zeigt sich wieder die deutliche Diskrepanz zwischen realer Verbreitung und Kartendarstellung.

## CITIZEN SCIENCE – DATEN- BANKEN ZUM MITMACHEN

Apps, Computer und Smartphone machen es heute zunehmend einfacher, Daten über die Verbreitung von Tieren und Pflanzen für größere Datensammlungen (z. B. Biodiversitätsdatenbanken, Fischartenkataster) zur Verfügung zu stellen. Was die „Ehrenamtlichen“ früher mühsam über Meldebögen zusammengetragen haben, geht heute oft mit wenigen Mausklicks. Jede und jeder kann mitmachen (daher der Name Citizen Science = Bürgerwissenschaften), und die eingehenden Daten werden dann in unterschiedlicher Weise geprüft, freigegeben und zumeist in Internetprojekten dargestellt. Eine der im globalen Maßstab führenden Anwendungen ist iNaturalist, herausgegeben von der California Academy of Sciences und der National Geographic Society. Auch hier finden wir Daten über die Verbreitung vom Flussbarsch, diesmal überwiegend zusammengetragen von ehrenamtlichen Naturbeobachtern. Die globale Zoomstufe zeigt uns das schon aus

GBIF bekannte Verbreitungsmuster, zoomen wir dann jedoch weiter hinein (Abb. 4), sehen wir, dass der Flussbarsch tatsächlich in ganz Deutschland vorkommt. Aber auch hier fällt wieder die insgesamt sehr geringe Anzahl (insgesamt 329) der dokumentierten Beobachtungen auf, obwohl der Flussbarsch bekanntermaßen häufig und weit verbreitet ist und zudem einfach zu beobachten und zweifelsfrei zu bestimmen ist. Die Erklärung ist recht naheliegend: Fische gehören nicht zu den „Lieblingstieren“ der Naturbeobachter. Wählt man in iNaturalist für die gleiche Zoomstufe wie in Abbildung 4 statt des Flussbarsches z. B. eine bekannte Vogelart aus, sieht man stets deutlich mehr Nachweispunkte. Auch hier sind also wieder die Effekte sowohl einer geringen Beobachtungs- als auch einer geringen Meldehäufigkeit zu beobachten.

## DER FLUSSBARSCH IM GFI-FISCHARTENATLAS

Wie kommen nun mehr Flussbarsche vom Haken in die Daten, oder von der Unter-

Abb. 3:

Verbreitungskarte  
vom Flussbarsch  
im Ocean  
Biodiversity Infor-  
mation System

(OBIS 2022).





Abb. 4:  
Verbreitungskarte  
vom Flussbarsch  
bei iNaturalist  
(iNaturalist 2022)

wasserkamera in die digitale Karte, oder aus der wissenschaftlichen Publikation in die Artbeschreibung?

Hier bietet der Gfl-Fischartenatlas eine Plattform für die Zusammenstellung von Daten aus unterschiedlichen Quellen. Während die bisher beschriebenen Datenbanken oft nur bestimmte Datenquellen nutzen (GBIF z.B. Museumssammlungen, OBIS Ergebnisse der Fischereiforschung oder iNaturalist ausschließlich Citizen Science-Daten), wertet der Gfl-Fischartenatlas neben den hier genannten Datenquellen auch behördliche Monitoringdaten, Fachliteratur, Umweltgutachten und andere Datenquellen aus. Im Ergebnis wird die Gfl-Karte damit deutlich vollständiger

(Abb. 5, Tab. 1). Die so erzeugte Darstellung ist nun durch die Zunahme an Datenpunkten etwas näher an der Wirklichkeit als es bei den vorgenannten Plattformen der Fall war. Wir sehen z. B. eine natürliche Verbreitungslücke in den Alpen oder können erkennen, dass der Flussbarsch in den Mittelgebirgen offensichtlich weniger verbreitet ist als im Tiefland.

**Aber auch hier zeigen sich wieder die Effekte von Meldehäufigkeit bzw. Verfügbarkeit an Daten:**

- Punkt oder Rasterdarstellung: Die Bundesländer Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein sowie das Gebiet von Österreich unterscheiden

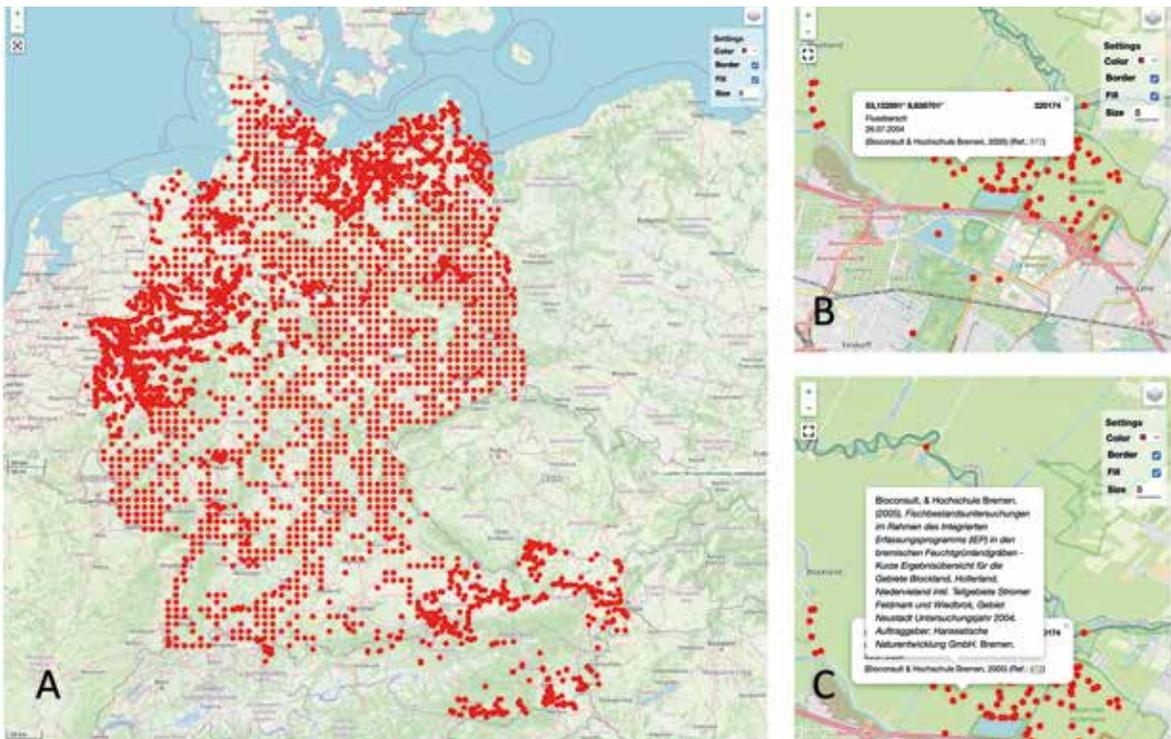


Abb. 5:  
 Flussbarsch im  
 GfI-Fischartenatlas  
 (Brunken 2022).  
 A Übersicht,  
 B ausgewählte  
 Fundmeldung,  
 C vollständige  
 Quellenangabe.

sich bereits auf den ersten Blick durch andere (unregelmäßiger erscheinende) Verbreitungsmuster. Hier wurden der GfI koordinatengenaue Verbreitungsdaten zur Verfügung gestellt. Für die anderen Gebiete standen Verbreitungsangaben meist nur als Mittelpunkte von TK 25-Rastern zur Verfügung, was die schematische, rasterförmige Darstellung in vielen Gebieten erklärt.

- Beobachtungs- und Meldehäufigkeit: Je höher die Beobachtungsintensität desto mehr Nachweise werden auch generiert. Dieser Effekt ist z. B. am Bundesland Bremen zu erkennen. Die zahlreichen Aktivitäten der AG Fischökologie an der Hochschule Bremen haben hier zu einer überdurchschnittlichen hohen Anzahl an Flussbarschnachweisen geführt. Im umliegenden

Niedersachsen ist die Verbreitung vom Flussbarsch bekanntermaßen ähnlich häufig. Die vom niedersächsischen Dezernat Binnenfischerei bereits zur Verfügung gestellten, digitalen und punktgenauen Daten konnten jedoch aus technischen Gründen bisher noch nicht im Atlas dargestellt werden, so dass sich hier in der Karte ein Verbreitungsmuster zeigt, das ganz offensichtlich nicht der realen Verbreitung der Art entspricht.

- Trennung zwischen Binnenland und Küste: behördliche Zuständigkeiten oder fachliche Schwerpunkte enden gerade bei den Fischen häufig an der Grenze zwischen Süß- und Salzwasser. In der küstennahen Ostsee scheint es - schauen wir auf die Verbreitungskarte - keine Flussbarsche zu geben. Bereits ein Blick in die

Datenbank	URL	Anzahl der Verbreitungspunkte
<b>GBIF</b> (Global Biodiversity Information Facility)	<a href="https://www.gbif.org/">https://www.gbif.org/</a>	3.912
<b>iNaturalist</b>	<a href="https://www.inaturalist.org">https://www.inaturalist.org</a>	424
<b>Gfl-Fischartenatlas</b>	<a href="https://biodiv-atlas.de/fische">https://biodiv-atlas.de/fische</a>	6.379

Tab. 1: Anzahl von Flussbarschnachweisen (= Anzahl der Verbreitungspunkte) für Deutschland und Österreich. Quellen: Brunken (2022), GBIF.org (2022b), iNaturalist (2022).

OBIS-Datenbank zeigt jedoch das Gegenteil. Also auch hier ist wieder der Effekt der verschiedenen, in die Auswertung eingeflossenen Datenquellen zu erkennen.

Liste. Eine ganz wesentliche Datenquelle könnten aber auch die zahlreichen Flussbarschbeobachtungen von Anglern, Tauchern und anderen sein, die sich mit der Lebewelt unter Wasser befassen.

- Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass Verbreitungskarten die reale Verbreitung einer Art nur so gut darstellen können, wie es die Qualität der zur Verfügung stehenden Daten erlaubt. Die Gesellschaft für Ichthyologie (GfI) e. V. als zoologische Fachgesellschaft für Fische hat sich zum Ziel gesetzt, mit dem GfI-Fischartenatlas für alle im Bearbeitungsgebiet vorkommenden Fischarten möglichst vollständige Verbreitungsdaten sowie Informationen über die Biologie der Arten zur Verfügung zu stellen. Hierzu werden vom Referat „Fischartenatlas – Fischfauna-Online“ in der GfI auch weiterhin zahlreiche Datenquellen gesichtet und ausgewertet.

Neben einer ständigen Literaturrecherche steht hier vor allem die Aktualisierung der Daten aus den behördlichen Fischartenkatastern ganz oben auf der To-do-

## VOM HAKEN IN DIE DATEN

Was ist hierfür zu tun? Wie kann ich mitmachen? Der Weg vom Fang mit der Angel oder von der Beobachtung unter Wasser hin zum Verbreitungspunkt im GfI-Fischartenatlas ist denkbar einfach.

### **Nur wenige Informationen werden benötigt (Abb. 6):**

- Sichere Artbestimmung (beim Flussbarsch aufgrund seiner eindeutigen Merkmale meist ohne Probleme möglich)
- Ortsangabe, am besten in Form von Koordinaten, die heute mittels Handy oder Karten-Apps wie GoogleMaps oder OpenStreetMap einfach zu bestimmen sind
- Datum der Beobachtung

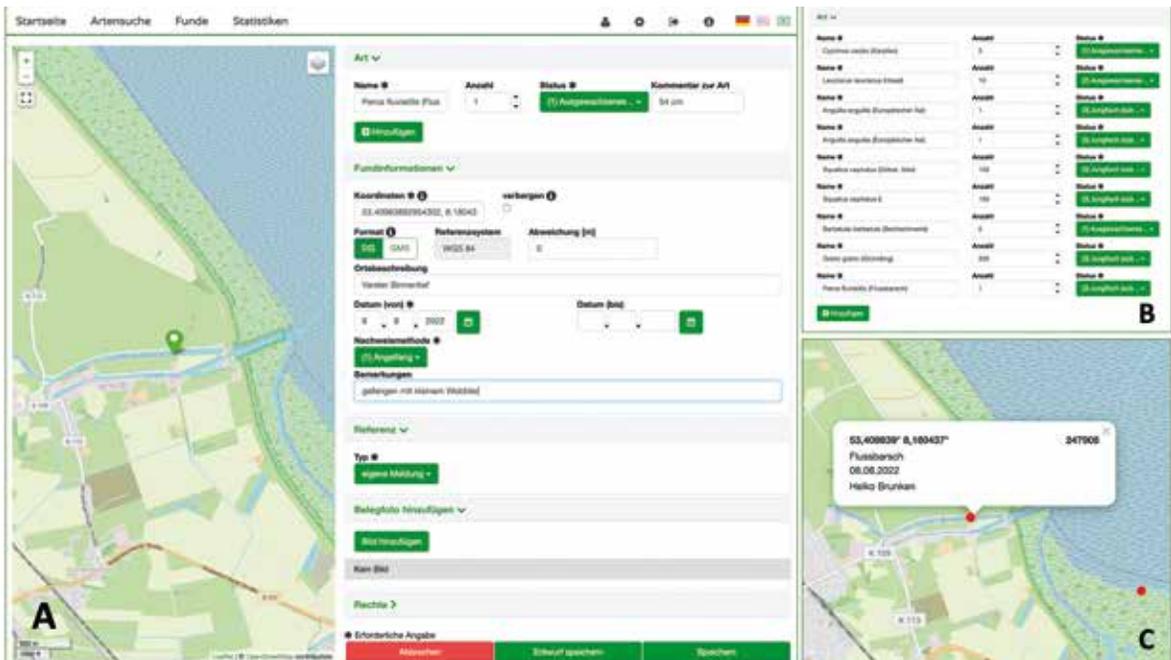


Abb. 6:

Eingabemaske im GfI-Fischartenatlas.

A) Eingabemaske PC (fiktive Daten).

B) Mehrerer Arten können als Liste eingegeben werden (z. B. der Angelang eines Tages).

C) Das Info-Fenster beim Klick auf den Datenpunkt zeigt die Koordinaten, eine Fund-ID, die Art, das Nachweisdatum und die Datenquelle (hier der Name des registrierten Melders „Heiko Brunken“).

Weitere Informationen wie z. B. Daten über die Größe oder das Gewicht der Fänge, Status- und Häufigkeitsangaben, genaue Ortsbeschreibungen oder Nachweismethoden können zusätzlich eingegeben werden. Die Dateneingabe erfolgt direkt vor Ort per Handy-App (Android, iOS) oder am heimischen PC über eine einfache Eingabemaske. Erforderlich ist nur eine Anmeldung im System. Alle Meldungen werden mit der entsprechenden Quellenangabe versehen. Vor der Veröffentlichung der Daten im System werden die Daten im Rahmen der Qualitätskontrolle durch die Redaktion auf Plausibilität geprüft. Zur Absicherung der Bestimmung können auch Fotos (z. B. direkt aus dem Handy) mit hochgeladen werden.

## PERSPEKTIVEN

Wir hatten uns eingangs die Frage gestellt: „Flussbarsche, die gibt’s doch überall.

Aber ist das wirklich so? Und wird das auch in Zukunft so bleiben?“

Mit dem FISCH DES JAHRES werden traditionell Arten in den Mittelpunkt gestellt, die in ihrem Bestand gefährdet sind und deren Populationen und Lebensräume einen besonderen Schutz benötigen. Noch gehört der Flussbarsch nicht zu den vom Aussterben bedrohten Arten. Aber heute sehen wir, dass auch die Bestände von allgemein verbreiteten und häufigen Arten schnell an den Rand einer Bedrohung kommen können. So sind die Folgen des Klimawandels zunehmend spürbar. Insbesondere die Auswirkungen der Dürreperioden lassen überall die Pegel sinken, kleinere Gewässer trocknen zum Teil vollständig aus, größere leiden durch Erwärmung und Sauerstoffmangel. Neozoen kommen hinzu und können durch Konkurrenz, Prädation oder die Einschleppung von Krankheiten und Parasiten ein zusätzliches Gefährdungs-

potenzial bedeuten. Den Klimawandel können wir im regionalen Maßstab nur sehr begrenzt beeinflussen, um so wichtiger sind Maßnahmen zum Eindämmen der Klimafolgen. Für unsere Gewässer bedeutet dies z. B. Renaturierung durch Wasserrückhalt in der Aue, Schaffung von Rückzugsräumen oder Beschattung durch Uferbepflanzungen.

Aber für all diese Maßnahmen benötigen wir Daten über den Zustand der Natur und im speziellen Fall auch über die Verbreitung von Fischarten und die Entwicklung der Bestände. So liefern gerade auch Verbreitungsdaten über (momentan noch) weit verbreitete Arten wie den Flussbarsch wichtige Grundinformationen. Weiterhin ist die GfI als zoologische Fachgesellschaft für Fische bestrebt, Informationen gerade auch über den Zustand von seltenen und

bedrohten Arten zu dokumentieren. Was in der Ornithologie, der Herpetologie und für viele Insektengruppen oder auch in der Vegetationskunde schon seit langem gute Tradition ist, ist bei den Fischen immer noch „ausbaufähig“.

Vielleicht kann die über App und PC vertiefte Beschäftigung mit dem Flussbarsch, so wie er ja auch mein Einsteigerfisch gewesen ist, dazu führen, dass auch die Verbreitung anderer Fischarten, die zum Teil deutlich seltener und schwerer zu bestimmen sind, in Zukunft besser dokumentiert wird. Denn „ohne Daten keine Taten“, und wie wir alle wissen, sind Taten zum Schutz unserer Fische und ihrer Lebensräume dringlicher erforderlich denn je.



# ANGELFISCH BARSCH

FOTO: JOCHEN DIECKMANN



# Der Barsch als Angelfisch

**Text | Fotografien: Jochen Dieckmann**

Wenn ich gefragt werde, welcher mein Lieblingsangelfisch ist, brauche ich nicht lange nachzudenken. Es ist ganz klar der Barsch oder Flussbarsch (*Perca fluviatilis*). Als ich hörte, dass diese Spezies zum „Fisch des Jahres“ vorgeschlagen wurde, war ich zunächst erstaunt. In meinen Erinnerungen wurden eher Arten vorgeschlagen, die in ihren Beständen oder ihren Lebensräume als bedroht oder zumindest gefährdet gelten.

Ganz anders als beispielsweise der Lachs stellt der heimische Barsch nämlich keine besonderen Ansprüche an seinen Lebensraum. Als Musterbeispiel für einen sogenannten Ubiquisten kommt er eigentlich in allen fließenden und stehenden Binnengewässern vor. Er toleriert auch leichte Salzgehalte, so gibt es ihn zumindest stellenweise auch in sehr guten Beständen in den Brackwasserregionen von Nord- und Ostsee. So weit ich weiß, gibt es für Barsche keine Schonzeiten und Mindestmaße, auf jeden Fall gilt das für die gesetzlichen Regelungen in Berlin und Brandenburg.

## **BARSCHE SIND SCHÖN!**

Wenn man einen typischen Barsch einfach mal ganz subjektiv betrachtet, kann man doch eigentlich nichts anders sagen als: „Wie schön!“, oder? Die meisten Barsche haben eine grünliche Grundfä-



bung mit einem hellen Bauch und einem dunklen Rücken. An seinen Flanken befinden sich meist deutlich abgesetzte, keilförmige, manchmal geteilte dunkle Streifen. Darüber hinaus haben Barsche wunderschön rotgefärbte Brust-, Bauch- und Schwanzflossen. Die dornenartige Rückenflosse, die scharfen Dornen an den Enden der Kiemendeckel und die harten metallähnlichen Kammschuppen haben dem Barsch innerhalb der Anglerschaft den Spitznamen „Stachelritter“ eingehandelt. Barsche sind farblich sehr



als kapital. Wem es gelungen ist, jemals einen 50 cm oder größeren Barsch zu fangen, der wird ihn in seinem persönlichen Fangbuch sicherlich unter „Legendärer Fang“ abspeichern.

## **SPEKTAKULÄRE JAGDEN**

Das Jagdverhalten unserer Barsche finde ich absolut beeindruckend. Barsche sind unglaublich flexibel, sie können sich auf die unterschiedlichsten Jagdsituationen perfekt anpassen. Sie jagen meistens in Gruppen, oft sogar in großen Schwärmen. Kapitale Barsche jagen oft auch allein, oder aber in sehr kleinen Gruppen von 2-5 Tieren. Ich habe schon unfassbar beeindruckende Jagdszenen mit ansehen dürfen, bei den mich die Barsche in ihrer Gruppendynamik an ein Rudel Wölfe erinnern haben.

anpassungsfähig, sie können in ihrer Farbausprägung sehr unterschiedlich ausfallen. Sie sind in der Lage, sich über die Aktivierung bzw. Deaktivierung unterschiedlicher Pigmentschichten möglichst genau ihrem Aufenthaltsort anzupassen. Dabei geht es vor allem um die Tarnung, die wichtig ist für eine erfolgreiche Jagd. Das Beobachten von Barschen ist allein schon ein wunderbares Naturerlebnis!

## **BARSCHANGELN IST BELIEBT**

Mit meiner Vorliebe für das Angeln auf Barsche bin ich absolut nicht allein. Es gibt unzählige andere Anglerinnen und Angler, die diese Begeisterung teilen. Und das, obwohl der Barsch zunächst mal nicht gerade spektakulär daherkommt. Er wird nur in Ausnahmen größer als 50 cm und schwerer als 2,5 kg. Fische ab 35 cm Länge gelten als groß, Fische ab 40 cm

Ich erlebe Barsche in meiner anglerischen Praxis als gnadenlose Opportunisten. Sie stellen sich mit Hilfe einer phasenweisen Spezialisierung nach meinen Beobachtungen sehr genau auf eine Beute ein, die sie an einem Standort vorfinden. Als Barschangler ist es mein Ziel, ein Teil dieser spezifischen Jagdstrategie zu werden. Ich versuche also, mit meinem Angelgerät an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit einen Köder zu präsentieren, der sich möglichst genau in die derzeitige Jagdsituation der Barsche einfügt. Da es im Vergleich zu anderen Raubfischen recht viele Barsche gibt, bekomme ich in der Regel auch schnell eine Rückmeldung, ob ich als Angler mit meiner Einschätzung richtig gelegen habe. Dieses Wechselspiel, aus Instinkt, Naturbeobachtung, Erfahrung, Einschätzung,

Versuch und Irrtum ist für mich vor allem beim Barschangeln unvergleichlich erlebbar und einfach faszinierend.

## AUS DER PRAXIS

In meiner Jugend waren Barsche für mich in erster Linie zufällige Beifänge beim Ansitzenangeln. Damals fing ich immer wieder vereinzelt Barsche auf Grundblei- und Posenmontagen, an denen ich Tauwürmer als Hakenköder verwendete. Genau so werden auch heute noch viele Barsche gefangen. Das Kunstköderspektrum war in meiner Jugend vor etwa 40 Jahren noch sehr überschaubar. Es gab lediglich eine kleine Auswahl an Fischimitationen als sogenannte Blinker und Wobbler.

Als spezialisierter Angler arbeitet man an der Fähigkeit, seinen Zielfisch nicht mehr rein zufällig zu fangen. Das beste und hochwertigste Angelgerät nützt nichts, wenn man an Stellen angelt, an denen sich keine Fische befinden. Das Finden der Fische wäre allein ein Thema für sich, es erfordert jedenfalls eine Menge Erfahrung und Geduld. Egal ob vom Ufer aus, oder beim Bootsangeln, es ist „Strecke machen“ angesagt.

Die Barschschwärme der allermeisten Gewässer sind nicht standorttreu. Offenbar sind sie immer auf der Suche nach dem perfekten Ort, der ihnen sowohl perfekte Jagdbedingungen als auch gute Deckung bietet. Dafür sind sie bereit, sowohl im Jahresverlauf als auch im Tagesverlauf größere Strecken zurückzulegen. Als Barschangler möchte ich immer wieder die Standorte der Fische aufs Neue herausfinden, um mich dann möglichst

genau auf die derzeitige Hauptnahrung der Fische mit meiner Köderaushwahl einzustellen. Darin finde ich als Angler immer wieder echte Herausforderungen und große Spannung, ich versuche, den sich ständig ändernden „Barschcode“ meines Gewässers immer wieder auf ein Neues zu knacken. Ist mir das gelungen, stellt sich eine innerliche Zufriedenheit ein, die ich dann wirklich genießen kann. Mit ein wenig Glück findet man auch manchmal recht schnell einen Schwarm Barsche. Dann kann man durchaus mehrere Fische hintereinander fangen. Wer schon einmal direkt in einem aggressiv raubenden Barschschwarm geangelt hat, trennt sich spätestens danach von der Vorstellung, dass Angeln ein langweiliges Hobby ist.

*Mit ein wenig Glück  
findest du auch  
manchmal recht  
schnell einen  
Schwarm Barsche.*

## GESTERN UND HEUTE

Die Angelei auf Barsche hat sich in den vergangenen 20 bis 25 Jahren enorm weiterentwickelt. Die unzähligen spezialisierten Barschanglerinnen sowie -ang-



Als Köder dienen sogenannte Kunstköder. (Fische, Krebse, Insektenlarven, Amphibien und deren Larven)



ler verwenden eine Spinnrute mit einer passenden Rolle und Schnur. Als Köder dienen sogenannte Kunstköder. Das sind in der Regel Imitationen von natürlichen Beutevorbildern, also Fische, Krebse, Insektenlarven, Amphibien und deren Larven. Kunstköder werden ausgeworfen und mit der Angelrute und -rolle durch das Wasser bewegt. Dadurch wirken sie z. B. wie ein lebendiges schwimmendes Fischchen.

Ich kann im Prinzip auf jede erdenkliche Angelsituation mit einem genau darauf eingestellten Gerät und dem dazu passenden Imitationsköder angeln. Der Geräteaufwand ist vergleichsweise gering, das ist sicherlich ein weiterer Grund für die wachsende Beliebtheit des Spinnangels auf Barsche.

Es gibt Bücher und Foren zum Thema Barschangeln im Internet, es gibt eine Vielzahl an Informationen, einen regen Austausch über die Fänge, Gewässer, Angeltechniken, Köder und die neuesten Entwicklungen auf dem Gerätemarkt. Persönlich habe ich die Neigung, handelsübliche Köder oder Montagen manchmal leicht zu verändern und eigene Variationen zu entwickeln. Barschköder sind einfach ein niemals endendes Thema. Genauso ist es auch mit der Hardware zum Barschangeln, man nennt die Angelruten zum Angeln mit Kunstködern Spinnruten. Es gibt mittlerweile unfassbar viele, sinnvolle, schöne, elegante und genau auf die unterschiedlichen Angelsituationen und -Köder angepassten Spinnruten, -rollen und Schnüre. Wenn ich davon jetzt anfangen würde ...

Aber nein: Ich vertraue darauf, dass die werten Leserinnen und Leser im heutigen Informationszeitalter die passenden Infos schnell finden werden.

Ich gehe auch im Zeitalter des Versandhandels am liebsten in den Einzelhandel, also ein Angelfachgeschäft und empfehle das vor allem AnfängerInnen dringend. Nur dort hat man die Möglichkeit, die Dinge in die Hand zu nehmen, die Qualität zu überprüfen und wertvolle Tipps und Informationen zu bekommen.

Zum Schluss noch ein Wort zum Thema Barsche in der Küche. Barsche sind nach meiner Meinung unglaublich gute Küchenfische. Sie haben ein gräten- und fettarmes aber gleichzeitig eiweißreiches Fleisch. Ich filetiere meine Barsche am liebsten, paniere die enthäuteten Filets klassisch und backe sie dann in der Pfanne goldbraun aus. Dazu serviere ich am liebsten Pellkartoffeln und einen grünen Salat.



# BARSCHE-PARASITEN

FOTO: ADOBE-STOCK - MPS197



# Die Parasiten des Barsches: Vielmehr als nur lästige Gäste

**Text: Marcel Humar**

**Fotografie: Verband deutscher Sporttaucher**

Wie wohl jede höhere Lebensform ist auch der Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) von zahlreichen Parasiten befallen. Darunter werden jegliche Arten zusammengefasst, die in enger Beziehung zu einer anderen Art leben und diese durch ihre Präsenz schädigen und gleichzeitig einen Vorteil aus dieser Wechselbeziehung ziehen. Der Vorteil liegt meist darin, der parasitierten Art Nahrung zu entziehen oder diese für die eigene Reproduktion zu nutzen. Befinden sich die Parasiten im Inneren des Wirtes (der parasitierten Art), werden sie als Endoparasiten bezeichnet; häufig finden sich die Parasiten dann im Gewebe. Sitzt der Parasit außen am Wirt, nennt man ihn Ektoparasit. Manche Parasiten müssen, je nach Entwicklungsstadium, verschiedene Wirte befallen, wobei sich in jedem Wirt ein weiterer Entwicklungsschritt vollzieht (man spricht dann von Zwischenwirten, die nur vorübergehend besiedelt werden, und den Endwirten, in denen sich der Parasit vermehrt).

Die Artenzusammensetzung der (manchmal artspezifischen) Parasitenfauna wird von vielen Faktoren wie etwa der Biotopbeschaffenheit, bestimmten klimatischen Einflüssen, aber auch durch wirtsspezifische Faktoren wie Alter, Größe und

dem allgemeinen Zustand des Wirtes beeinflusst. Somit ist die Zusammensetzung der Parasiten in oder auf einem Wirt manchmal recht individuell, was sowohl die Arten als auch deren Anzahl betrifft.

Der Barsch weist gleich eine ganze Vielfalt unterschiedlicher Parasiten auf (umfassend über die Parasiten des Barsches informieren BEHRMANN-GODEL & BRINKER 2015): In einer Studie aus den 1970er Jahren (WIERZBICKI 1970) wurden bereits 14 Parasiten in einer Barschstichprobe von immerhin 504 Tieren (gesammelt in Polen) identifiziert. Im Jahr 2005 fand man schon 32 Parasiten (WIERZBICKA et al. 2005) bei 159 Barschen (ebenfalls in Polen entnommen).

Der Barsch scheint also ein attraktives Ziel für Parasiten zu sein. Unter den ungebetenen Gästen findet sich etwa der Gemeine Fischegel (*Piscicola geometra*), der viele Fischarten parasitiert und außen am Fisch sitzt. Daneben wurde im Rahmen der oben angeführten Untersuchungen vor allem auch die Art *Acanthocephalus lucii*, eine Art der Kratzwürmer, die als Endoparasiten am Darm des Wirtes sitzen und diesem dort Nahrungsstoffe entziehen, im Barsch gefunden.

Ein ganz besonderer Parasit, ebenfalls ein im Darm parasitierender Bandwurm, ist nur dem Barsch eigen (er befällt nur die-

*Im Jahr 2005 wurden in Polen bereits 32 Parasiten bei 159 Barschen gefunden.*



sen) und trägt seinen Wirt sogar in seinem Artnamen: *Proteocephalus percae*. Daneben kommen auch noch andere Bandwürmer wie etwa der Hechtbandwurm (*Triaenophorus nodulosus*) im Barsch vor, der als zweiter Zwischenwirt in der Infektionskette des Hechtbandwurmes fungieren kann.

### **Fische können sich dem Befall durch Parasiten kaum entziehen.**

Manche Parasiten lassen sich sogar besondere Tricks einfallen, um gezielter an ihren Endwirt zu gelangen. Der Kratzer (*Pomphorhynchus laevis*), ein parasitischer Wurm, der den Barsch als Endwirt nutzt, muss über den Bachflohkrebs als Zwischenwirt in den Fisch gelangen. Dies geschieht dadurch, dass der Barsch den Bachflohkrebs einfach frisst und so den Kratzer mit aufnimmt. Laut einer Arbeit aus dem Jahr 2007 (FEIL 2007) verändert der Kratzer das Verhalten des Bachflohkrebses so, dass ein befallener Bachflohkrebs kein Fluchtverhalten zeigt, sondern dem Flussbarsch, seinem Räuber, entgegen schwimmt. Der Kratzer erreicht so effizienter seinen Endwirt.

Den teilweise enorm komplexen Lebenszyklus mit zahlreichen Zwischenwirten dieser Parasiten aufzuzeigen, ist hier aus ökonomischen Gründen nicht möglich. Aber die Parasiten des Barsches sind aus einem ganzen anderen Grund sehr interessant und können dem Fisch des Jahres dann, auf den zweiten Blick und durch das Zutun des Menschen, sogar nützen: Sie lassen der aktuelleren Forschung zufolge Rückschlüsse auf die Gewässerbeschaffenheit und das Ökosystem zu; so

können sie beim Gewässermonitoring unterstützen. In einer Arbeit aus dem Jahr 2000 (HALMETOJA et al. 2000) wird davon berichtet, dass bei einem Vergleich zwischen einem natürlichen Gewässer und zwei relativ sauren Reservoirs (pH-Wert jeweils unter 6) in letzteren signifikant weniger Parasiten an Barschen gefunden wurden.

Dies wird darauf zurückgeführt, dass die Zwischenwirte dieser Parasiten (einige Muschelarten) ebenfalls kaum in den Gewässern vorkamen aufgrund ihrer Intoleranz dem niedrigen pH-Wert gegenüber. So verschwanden auch die Parasiten mit ihnen. Damit ließe sich der Studie zufolge direkt beim Fang von Barschen anhand des parasitären Befalls ein Hinweis auf den pH-Wert des Gewässers gewinnen.

### **PARASITEN ALS BIO-INDIKATOREN**

Somit fungieren die Parasiten als sogenannte Bioindikatoren, die durch ihre Präsenz bzw. die Reduzierung ihrer Populationsgröße oder gar ihr Verschwinden Rückschlüsse auf den Zustand des Ökosystems erlauben. Zahlreiche Studien haben bisher die Palette der Möglichkeiten, die Parasiten des Barsches zur Bioindikation zu nutzen, erweitert.

So hat eine Analyse von zahlreichen Schadstoffen (u.a. Arsen, Cadmium, Blei und Quecksilber) gezeigt, dass die Konzentration von Schwermetallen in den beiden oben erwähnten Barschparasiten *Acanthocephalus lucii* und *Proteocephalus percae* mit der Art der Infektion (Mono- oder Mischinfektion) ändert. Die Autoren

Parasiten lassen sich besondere Tricks einfallen, um gezielter an ihren Endwirt zu gelangen



um Tímea Brázová (BRÁZOVÁ et al. 2012) kommen sogar zu dem Schluss, dass sich die Belastung eines Gewässers effizienter an den beiden Parasiten ablesen lässt als an den Barschen bzw. deren Gewebe selbst. Damit könnten die beiden Parasiten sich als nützliche Instrumente zur Überwachung der aquatischen Umweltqualität erweisen und in ökotoxikologischen und parasitologischen Feldstudien als Biomarker für die Schadstoffkonzentration in den Fischen eine Rolle spielen.

Ebenso zeigen die Forschungen von VALTONEN et al. (2003), dass die Erholung eines vorher stark verschmutzten Sees mit einer Zunahme der Populationen von bestimmten Muschelarten, die ihre Larven (*Glochidien*) an den Barsch heften, einherging.

Andererseits deutet der dokumentierte Rückgang von *Dermocystidium percae*, ein parasitierender Einzeller, auf den Flossen von Barschen auf eine verstärkte Immunreaktion der Fische hin, was auf eine bessere Wasserqualität schließen lässt. Im Rahmen der Untersuchung verglichen die Autoren Parasitengemeinschaften in Fischen aus einem verschmutzten See und zwei Kontrollseen vor und nach neun Jahren deutlich reduzierter chemischer Belastung.

Die Parasitengemeinschaften in den Fischen aus den beiden Kontrollseen veränderten sich kaum, während die aus dem verschmutzten See sich der Parasitengemeinschaft aus den Kontrollseen angenähert hatten, was auf eine wesentliche Erholung von den Auswirkungen der Verschmutzung hinweist. Damit lässt sich an der Parasitenfauna direkt eine Erholung des Gewässers ablesen.

### **Warum also das Augenmerk genauer auf den Barsch legen?**

Nun: Kein Parasit ohne seinen Wirt. Will man das Potenzial der Parasiten als Bioindikatoren nutzen, ist es wichtig den Barsch nicht nur in einer großen Population zu pflegen, sondern jeden einzelnen genau zu betrachten und mit Blick auf seine ungebetenen Gäste zu untersuchen. Denn diese geben vielleicht noch Aufschluss über so viel mehr.

*Es gilt:  
Kein Parasit ohne  
seinen Wirt.*



# FASZINATION BARSCH

FOTO: ROB KRAAIJEVELD & BRAM BOKKERS



# „Size matters!“

**Text: Steef Meijers**

**Fotografien: Rob Kraaijeveld und  
Bram Bokkers**

„WAHNSINN!!!“

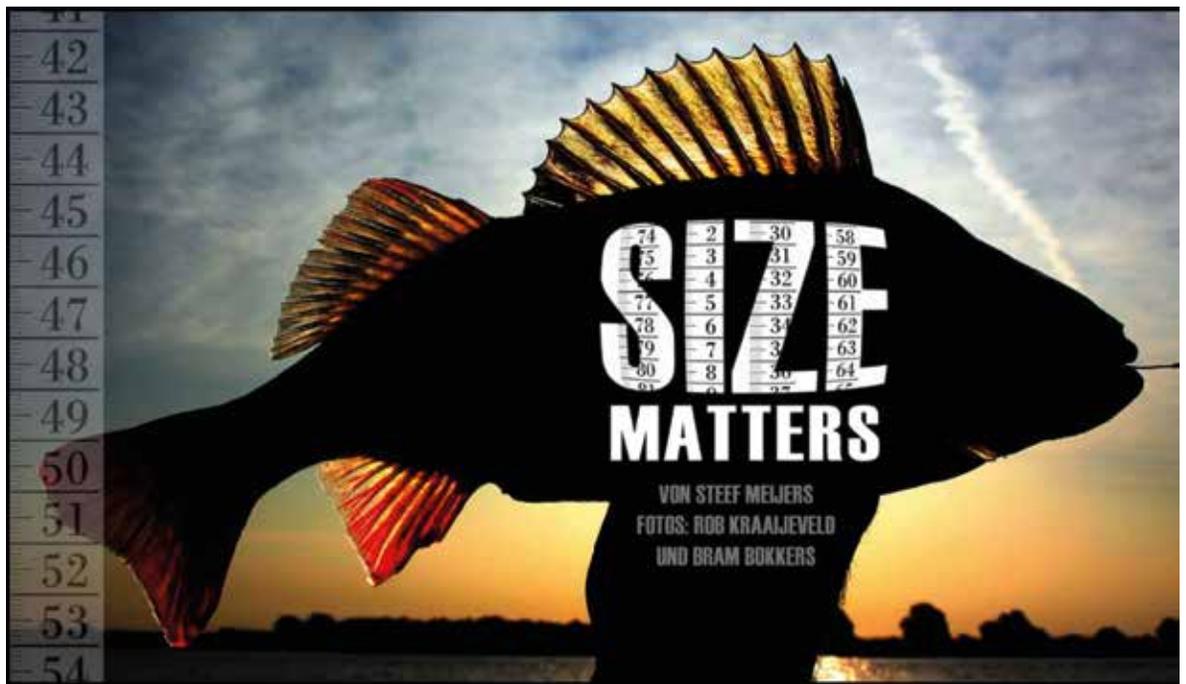
Wie oft ich diesen Ausruf des Erstaunens in meiner Guidingkarriere bereits gehört habe, weiß ich nicht mehr. Zumindest ist das der häufigste Kommentar meiner Kunden. Und genauso häufig muss das Maßband gezückt werden.

Die Kamera als ergänzendes Utensil der Selbstgefälligkeiten darf dann natürlich auch nicht fehlen. Hätte ich alleine oder nur mit einem Angelkumpan gefischt, so wäre der Barsch kurz und voller Bewunderung bestaunt und anschließend

schleunigst wieder in sein Element entlassen worden. „Nein, 45 hat der nicht.“ Wir sind zu verwöhnt.



„Wahnsinn!!! Wahnsinn!!! Mensch, sieh' dir diesen Fisch an! Maßband und Kamera, schnell!“ Vor lauter Aufregung und meinem kaum zu unterdrückenden Wunsch den Barsch zu messen und zu fotografieren, zappelt der Fisch vielleicht etwas länger auf dem Trockenen als es gut für ihn wäre. Selber schuld, denn vor mir liegt ein Barsch mit einer sagenhaften Länge von 52cm – ein Fisch, der noch heute, nach etwa 30 Jahren der praktizierten Sportfischerei, meinen Rekord darstellt. Und Schuld ist er auch daran,





Spots immer wieder Fische einstellen werden und dass ich sie an einem anderen Angeltag ganz sicher fangen werde. Das macht das Angeln auf Zander und Hecht gewissermaßen vorhersagbar und kalkulierbar. Nicht so mit den Barschen. Die sind nicht nur launisch, sondern scheinen manchmal auch ganz einfach aus dem Wasser verschwunden zu sein.

dass für mich – zumindest im „Falle Barsch“ – gilt: Länge zählt! Schuld ist er zudem daran, dass man mich auch schon seit langem „Mr. Perchman“ nennt. Diesen Titel trage ich mit Stolz. Großbarsche haben es mir einfach angetan.

Ich finde sie dann nirgendwo. Und schon gar nicht an den Stellen, wo ich sie vermutete. Es kommen dort dann oft Zander zum Vorschein, aber Barsche? Von wegen „Kleiner-Jungen-Fisch“, wie der Barsch wegen der vermeintlichen Einfachheit des Fangs oftmals in Holland genannt wird!

## FASZINATION GROSSBARSCH

Ich weiß nicht woran es liegt, aber Großbarsche besitzen irgendwie „das gewisse Extra“. Sie rufen bei mir noch immer eine Faszination hervor, wie sie Hechte und Zander nicht mehr auszulösen vermögen. Beim Hecht- und Zanderangeln kann ich mit ziemlicher Genauigkeit vorhersagen, wo sie sich zu bestimmten Zeiten aufhalten werden. Und an diesen Stellen kann ich dann auch meistens einen oder mehrere Fische fangen – oder auch nicht. Aber ich weiß, dass sich an diesen

## GROSSE GEWÄSSER = GROSSE FISCHE

Dieses Motto gilt beim Barschangeln genauso wie bei vielen anderen Fischarten. Will man gezielt die wirklich großen Bar-



sche fangen, so muss man sich auf die großen Flüsse und Seen sowie die Flussdeltas konzentrieren. Großbarsch heißt Großgewässer! Meine Suche nach den Kapitalen führt mich daher immer wieder an den Lek, einen Nebenarm des Rheins zwischen Utrecht und Rotterdam, die mit ihm verbundenen Baggerseen und natürlich auf den Haringvliet. Dort verschmelzen in den Niederlanden der Rhein und die Maas zu einem riesigen Delta und hier finde ich ziemlich klares Wasser, eine nicht zu kräftige Strömung und, ganz wichtig für das Fischen auf große Barsche, strukturreichen Grund mit vielen Tiefenunterschieden.

**3 x 50+!**

Haringvliet, Juni 2013, zwei Boote, „Mr. Perchman“ in vierfacher Ausführung. Fabian und Christof sind zwei Guiding-Kunden. Sie kommen aus der Schweiz und sind speziell wegen der Großbarsche nach Holland angereist. Und auch Rob



Kraaijeveld ist mit von der Partie, ein Mann, der schon unzählige Großbarsche vor die Kamera gehalten hat. Vier Barschverrückte steigen in zwei Boote, um einen unvergesslichen Tag zu erleben. Wir werden ausschließlich werfend vom Boot aus auf die Barschjagd gehen und zwar dort, wo 95 % der Angler die Barsche nicht vermuten würde: auf flachen Plateaus mit üppigem Pflanzenbewuchs und in einer Tiefe von 0,5 bis höchstens zwei Metern. Von solchen Plateaus gibt es einige auf dem Haringvliet.



Das bedeutet aber nicht, dass wir über jedem unbedingt die Barsche antreffen werden und auch heute heißt es zunächst suchen. Nach einigen erfolglosen Versuchen, die Stachelritter ausfindig zu machen, werden die Motoren vor einem neuen Plateau für die nächste Erkundungssdrift abgestellt. Und genau hier ist dann auch für fast zwei Stunden die Hölle los, beinahe jeder Wurf ein Treffer! Fazit – etwa 40 Barsche über 40 cm in zwei Booten. Weiterhin ein etwas ungläubiger „Mr. Perchman“, dem von den Schweizer Kollegen ganz subtil unter



die Nase gerieben wird, dass anstatt 30 Jahren ein einziger Tag genügen kann, um drei Barsche über 50 cm dingfest zu machen. „Unentschieden steht es aber immer noch!“, lautet meine nicht ganz überzeugende Strategie zur Selbstberuhigung. Was große Barsche betrifft bin ich zwar verwöhnt, die Schweizer sollten jedoch nicht zu arrogant werden. Ein gutes Guiding ist oft der Schlüssel zum Erfolg!

## URSACHENFORSCHUNG!

Die Erklärung dieses Angeltages, an dem alles passte, kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen.

### **Erstens**

Hat man die Barsche gefunden und sind diese richtig aktiv, dann geht es Schlag auf Schlag. So können sogar Großbarsche zu „Kleine-Jungen-Fischen“ werden. Das Problem ist allerdings, dass Barsche fast immer nur kurzfristig aktiv sind. Diese Aktivität wird entweder von der Tageszeit bestimmt, von einer Zunahme der Strömung oder der plötzlichen und zufälligen Anwesenheit von Beutefischen. Generell

kann man aber sagen, dass am frühen Morgen und in der Abenddämmerung die Chancen am besten stehen.

### **Zweitens**

Was die Spots anbelangt, sollte man einmal den nicht ganz so ausgetretenen Wegen folgen und die Barsche im Sommer im Flachwasser suchen – das kann zu erstaunlichen Fängen führen. Und im Winter sollte man den Mut haben, nicht tiefer als zehn Meter zu suchen. Barsche sind nämlich für Druckunterschiede im Drill noch empfindlicher als Zander. Ein Drill aus tieferem Wasser als zehn Meter überleben sie kaum. Aber zum Glück gibt es in den meisten Flüssen ohnehin kaum tiefere Stellen und somit heißt Barschangeln im Winter, „angeln im Fluss“.

Der hier geschilderte Angeltag, an dem vier Barschmänner eine unvergessliche ‚Feeding Frenzy‘ erlebten, muss allerdings noch relativiert werden. Nach etwa zwei Stunden war der Spuk vorüber und die Angler, mit einer addierten Erfahrung von fast 120 Jahren, konnten über keinem anderen Plateau mehr Barsche finden. Großbarsche sind und bleiben launisch.

Faszinierend!



# NATURSCHUTZ & GENUSS

ФОТО: Felix Pinedo (AnglingDirect)



# Der Barsch oder präziser: der Flussbarsch

**Text: Helmut Belanyecz**

**Fotografien: Felix Pinedo und ©WWF**

Nach Lauben oder Ukeleis waren Barsche sicher die häufigsten Kleinfische. Sie zogen in riesigen Schwärmen am Ufer dahin. Praktisch wir alle haben als Kinder mit Würmern unsere ersten Fischererlebnisse an Teichen und Nebenarmen mit kleinen Barschen gesammelt. Diese riesigen Schwärme sind vorbei. Zu lange haben die Menschen die Gewässer begrudigt und mit Wehren zerstückelt, die Ufer mit Steinwürfen gepflastert und Nebenarme zugeschüttet.

Die IUCN (International Union for Conservation of Nature's Red List of Threatened Species) stuft den Flussbarsch zwar noch nicht als gefährdet ein, aber es gibt bereits denaturierte Gewässer, in denen Barsche kaum mehr oder überhaupt nicht vorkommen. Aber auch in den anderen Gewässern gehen die Bestände zurück. Sehen wir uns diesen Fisch näher an.

Der Lebensraum des Barsches wurde von den Kollegen hier in der Broschüre ausführlich erklärt. In Österreich

kommt er bis auf Hochgebirgsgewässer überall natürlich vor. So wie alle Fische hat er viele Namen, vom Westen nach Osten: Kretzer, Berschling und Peter (weich Peda ausgesprochen).

Österreich hat neun Bundesländer mit jeweils eigenen Gesetzen. Daher haben wir auch neun Fischereigesetze. Der Barsch wird je nach Bundesland unterschiedlich betrachtet. In den meisten Bundesländern haben Barsche mittlerweile Schonzeiten. Dass die unterschiedlich von März bis Juni sind, hat zum Teil Berechtigung und hängt von den klimatischen Bedingungen ab. Barsche sind Räuber, sie fressen unter anderem auch kleine Fische.

Daher wurden sie lange Zeit als Fischschädlinge verteufelt und es gab sogar Preisfischen auf Barsche. Im Jahr 1969 hatte ich in meiner Heimatgemeinde





den Fischereiverein Fischamend gegründet. Vom ersten Tag an lehnten wir Preisfischen ab und stellten uns auch gegen allen Unsinn und alle Unsitten. Daher wehrten wir uns auch gegen die damalige Hexenjagd gegen den Barsch und publizierten über Zeitschriften etc., er frisst auch räuberische Wasserinsekten und Fischegel. Und zwar in einem wirksamen Maß. Das ist viel zu wenig bekannt. Freunde in einem Fischereiverein im Schneeberg-Rax-Gebiet setzen in ihren Forellenteichen zusätzlich Barsche ein, die räumen sehr erfolgreich mit den Fischegeln auf.

Barsche sind sehr fruchtbar. Die Rogner legen den Laich in Form von Bändern über Wasserpflanzen, großen Steinen und Astwerk ab, das ist allgemein beschrieben. In trüben Augewässern sieht man

davon nicht viel. Aber in unseren klaren Voralpenseen ist das ein faszinierendes Schauspiel. Leider ist das nirgends publiziert. Ich habe längere Zeit in Gmund am Traunsee verbracht. Als ich die Barschlaichzeit dort zum ersten Mal erlebte, dachte ich, eine Ökokatastrophe sei ausgebrochen. Überall entlang des Ufers lagen Barsche in etwa 1 m Wassertiefe auf Steinen und Piloten. Sie lagen seitlich stundenlang regungslos wie tot herum. Wenn man sich die Zeit nahm und lange genug zusah, dann konnte man erleben, dass sich nach schier endloser Zeit hier oder dort ein Fisch von seinem Lager erhob und ganz langsam zur nächsten Erhöhung glitt. Das zog sich über zwei oder mehr Tage hin.

Da begriff ich, das waren Rogner, die permanent Pheromone abgaben, was zur

Laichabgabe sichtlich notwendig war, denn weitere Fische fanden sich dort ein, die Männchen oder Milchner. Und mit der Abenddämmerung erhob sich langsam ein Rogner nach dem anderen und gab in Auf- und Abbewegungen den Laich in Form eines weißen Bandes ab, das an allen Erhöhungen haften blieb. Und die kleineren Männchen gaben hinter dem Weibchen die Milch ab. Das Wasser war noch kalt, noch lange keine 10 Grad. Daher dauerte es gut drei Wochen, bis die Jungfische schlüpften. Das geschäftige Treiben, wenn diese Barschbrütlinge die Schwimmblase mit Luft füllen, ist schon oft beschrieben worden.

Diese 6 mm langen Fischbrütlinge sind sehr gefährdet, denn alles, was vorbeikommt, will sie fressen. Selbst die winzigen Hüpferlinge (Cyklops) fallen über sie her. Nach einiger Zeit sieht man nichts mehr. Die Zigmillionen Barschbrütlinge haben sich entlang dem Gewässergrund verteilt. Nicht allgemein bekannt ist, dass die Renken in den Voralpenseen in dieser Zeit anstatt Plankton und Wasserinsekten massenhaft Barschbrut fressen. Wenn das sogar die Renken vorführen, kann man sich gut vorstellen, dass das auch alle anderen Fische in Augewässern etc. machen. Wie man sieht, der Barsch ist sogar als Fischnahrung sehr nützlich.

Aber lösen wir uns von diesem antiquierten Denken. Die Natur ist wie ein präzises Uhrwerk, ein Zahnrad greift in das Nächste, alles hat seine Bedeutung. Nur der Mensch bringt diese Ordnung aus dem Gleichgewicht. Mit dem Wegfallen entsprechender Beutegreifer entwickeln sich die Fischfresser ungehemmt.

Aber retour zum Barsch. Nach einigen Wochen kehren die Jungbarsche in die Uferzonen zurück. Sie sind nun gewachsen und fressen jetzt bereits ihre früheren Feinde, die Cyklops. Otto Schindler beschreibt, dass der Barsch pro Kilogramm Körpergewicht 150.000 bis 250.000 Eier hat. Bei der Eigröße divergieren die Autoren ein wenig. Schindler schreibt in den 50er-Jahren von 2 bis 2,5 mm Durchmesser, spätere Autoren von 1,5 mm. Nach meinen Beobachtungen tendiere ich zu höchstens 1,5 mm. Etwas findet man nirgends in der Fischereiliteratur: Während alle anderen Fische paarige Laichprodukte aufweisen, haben Barsche nur einen Rogenstrang.

Flussbarsche sind langsamwüchsig. Laichreif werden Barsche laut Schindler frühestens im zweiten Jahr, meist im dritten Jahr. Heutige Autoren gehen beim Wachstum vom Nahrungsangebot aus. Und die Wassertemperatur hat sicherlich auch einen großen Einfluss. In den Kamptalstauseen gibt es interessanterweise einen starken Barschbestand,

Jahr	Barsch: Maße + Gewicht
1	7,5 cm und 4,5 Gramm
2	12,5 cm und 30 Gramm
3	17,5 cm und 80 Gramm
4	21,5 cm lang und bereits 150 Gramm

Tabelle nach Otto Schindler (1953)

dort kommen Fische mit 1,5 kg vor. In den 70er-Jahren, also lange vor der jetzigen Wassererwärmung, habe ich dort mit zwei Freuden mit leichten Spinnruten in einer Bucht ein Barschangeln für ein großes Fischessen durchgeführt. Wir fingen wie bestellt acht Kilogramm Barsche, nahmen keinen unter 25 cm. Der Größte war 35 cm. Nach meiner Erfahrung sind das sehr gute Maße bei Barschen. Übrigens war das kein Raubbau, denn auf Barsch fischte dort niemand. Zielfische waren Hecht, Schill (Zander) und Karpfen. Als ich am übernächsten Tag wieder dort vorbeikam, kochte das Wasser weiter förmlich vor raubenden Barschen.

## NUN ZUM FISCHPUTZEN

Heute glauben manche, das der Hausfrau übertragen zu können. Der Jäger und Fischer hat nach alter Tradition die Beute auszuwaiden und küchenfertig herzurichten. Und so hatten wir drei Angler auch

damals nach alter Tradition diese 8 kg Barsche selbst bearbeitet. Die Bauchflossen des Barsches sind brustständig. Diese Flossen bilden ein richtiges „Schloss“ wie man es z. B. auch bei Barben findet. Es lässt sich mit dem Messer nicht leicht aufschneiden. Statt da mühsam herumzuwerkeln, hatten wir zusätzlich die Säge an Schweizer Armeemessern geöffnet und trennten dieses „Schloss“ mit einem kurzen Ruck auf. Nach dem Auswaiden schuppten wir die Fische nicht, denn das wäre ein mühsames und sehr zeitaufwendiges Unterfangen gewesen. Wir zogen die dicke Haut samt den Schuppen und Flossen ab und erlangten wunderschöne „Filets“. Das waren natürlich keine richtigen Filets, denn das Rückgrat und die Rippengräten blieben ja drinnen.

Diese Filets hat die Köchin dann im Gasthaus gewürzt und auf zweierlei Art zubereitet: mit Mehl, Ei und Brösel paniert und gebacken oder mit Mehl bestäubt und a la

Müllerin gebraten. Die Fischfleischreste an den Stützstrahlen der Flossen lösten wir auf Druck der Köchin auch heraus, das stand bei dieser Menge durchaus dafür. Daraus kochte sie mit Wurzelgemüse eine Fischsuppe. Diese nannte sie „Sturensuppe“ und erklärte uns, dass dies ein norddeutsches Rezept ist. Ursprünglich sollte



es eigentlich aus Kaulbarsch gekocht werden. Dieses Fischessen im Rahmen eines kleinen Festes war ein voller Erfolg.

### **Wie sieht es mit den Spitzenfängen in Österreich aus?**

Meine Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im Kamp-Stausee Ottenstein gab es einen Fang mit 3 kg, detto im Millstättersee im Jahr 1995. Gleichfalls im Millstättersee war im Jahr 2000 ein Barsch mit 2,98 kg gelandet worden. Im Pözl-Teich in OÖ im Jahr 2008 einer mit 2,86 kg. Und wieder im Millstättersee im Jahr 2000 ein Barsch mit 2,68 kg. Da die Donau durch den Klimawandel und Strömungsverlust in den Staustufen immer wärmer wird, wachsen auch dort kapitale Barsche heran. Ein Fischer unseres Vereines hat 2021 zwei Barsche mit je über ein Kilogramm gefangen.

### **AUSSEHEN DES FLUSS-BARSCHES**

Zum Aussehen doch etwas, obwohl das von den Kollegen ausführlich beschrieben wird. Am Ende der stacheligen Rückenflosse sitzt ein kleiner schwarzer Fleck. Der wird von Anfängern häufig als Schmutzleck angesehen. In der Jugend sind Barsche Schwarmfische. Auch über 20 cm Länge jagen sie häufig durchaus noch im Schwarm. Da sieht man die Fischchen in breiter Front fächerförmig auseinanderspritzen. Denn hinter ihnen jagt ein Schwarm durchaus respektable Barsche her. Werden die Barsche aber wirklich groß, dann halten sie es mit Wilhelm Tell: „Der Starke ist am mächtigsten allein“.

### **Diese großen Räuber gibt es gemäß Literatur in drei Formen:**

1. Der Krautbarsch – ein extrem schön gezeichneter Fisch, mit kräftigen Farben der Flanken, Bauch- und Afterflossen leuchtend rot. Dieser Räuber hält sich in den Schlingpflanzen auf.
2. Der Jagebarsch des Freiwassers – im Extremfall hellgrau fast ohne Querstreifen.
3. Und der Tiefenbarsch - düster dunkel.

Das sind alles Räuber, welche auch große Fische jagen. Ich sah einmal in einem klaren Schotterteich, wie ein zirka 20 cm langer Barsch eine etwa gleich lange Laube (Ukelei) Richtung Ufer trieb. Immer wieder stieß er zu. Und plötzlich war die Laube weg. Nur silbrige Schuppen taumelten durch das Wasser. Da stand nicht etwa wie bei einem Hecht noch ein Stück des Beutefisches aus dem Maul. Die Laube war bei einem blitzschnellen Zuschnappen zur Gänze verschlungen worden. Der Barsch muss sie im Magen zusammengerollt haben, denn die Laube war etwa so lang wie der Räuber.

Wie bei allen Fischen gibt es auch bei den Barschen Nahrungsspezialisten. In einer nur durch einen relativ schmalen Kanal erreichbaren seichten Bucht des Flusses Fische war ein wahres Gedränge auch an großen Fischen, das Wasser war dadurch getrübt. Mein Schwager fing dort zwei Nasen heraus, beide hatten rotes Fleisch wie ein Lachs. Statt dort ebenfalls zu angeln, holte ich ein feines Netz. Das Hinwaten war gar nicht ohne, denn der Boden war

morastig. Ich siebte das Wasser durch und wie ich erwartet hatte, das Netz war voller Kleinkrebse, Daphnien vor allem, aber auch einige Bachflohkrebse und Wasserasseln. Ich hatte nur meine leichte Spinnangel mit. Anstatt umzubauen zog ich den mit kleinem Bleikopf beschwerten Streamer einige Male durch. Und fing einen manierlichen (= respektablen) Barsch. Größe weiß ich nicht mehr. Beim Auswaiden stellte ich fest, er hatte dasselbe rote Fleisch wie die Nasen. Also schnitt ich den prall gefüllten Magen auf. Und der war ausschließlich mit Kleinkrebsen gefüllt. Es wäre sicher interessant gewesen, den Mageninhalt näher zu analysieren, ob der Barsch Cyklops, Daphnien oder Flohkrebse bevorzugt hatte. Muss ich zugeben, das hatte ich unterlassen. Aber etwas hatte mir der Fang gezeigt, auch große Barsche können sich auf diese kleine Nahrung spezialisieren.

Ich will nicht abschließen, ohne besonders zu betonen, dass Barsche äußerst schmackhafte Fische sind. Wenn unsere Familie zu einem Fischessen zusammenkam und ich hatte ausnahmsweise auch einen Barsch gefangen, dann war das der begehrteste Fisch. Er war allen noch lieber als Forelle oder Schill (Zander). Leider werden bei uns in Österreich hauptsächlich nur große Fische gegessen.

Da große Barsche aber selten erbeutet werden, haben viele unserer Mitmenschen noch nie einen Barsch am Teller gesehen. Eine rühmliche Ausnahme ist das Bodenseegebiet. Die Seefläche ist ein Kondominium, es gibt keine klaren Grenzen. Diese Fläche wird von den drei Anrainerstaaten Schweiz, Deutschland und

Österreich gemeinsam verwaltet und von den Berufsfischern genutzt.

Die zweitwichtigste Fischart ist dort der Barsch, in der Schweiz Egli genannt. Große Barsche nennen die Eidgenossen übrigens Rehling. Der See litt unter Eutrophierung. Durch den Menschen stieg der Nährstoffgehalt, das Wasser wurde grün, der See veralgte. Kläranlagen rund um den See reduzierten den Phosphoreintrag. Im Jahr 1997 war der Phosphorgehalt auf  $18 \text{ mg/m}^3$  gefallen, der See war wieder rein. In dem besagten Jahr wurden 200 t Barsche gefangen. Aber auf Druck verschiedener Naturschutzverbände wurde der Phosphorgehalt weiter und weiter reduziert. Im Jahr 2014 war er auf  $6 \text{ mg/m}^3$  gefallen, der Bodensee wurde zur „blauen Wüste“. In diesem Jahr 2014 konnten die Berufsfischer nur mehr 80 t Barsche anlanden. Das war ein Rückgang um 60 % in nur 17 Jahren. Eine schwere Einbuße nicht nur für die Fischerei, sondern auch für die Gemeinden, denn Barsche waren eine geschätzte Spezialität rund um den See. Festhalten muss man, der natürliche Phosphorgehalt dieses Sees wären 15 bis  $20 \text{ mg/m}^3$  Wasser.

### **Wie das?**

Viele werden glauben, wenn jetzt der Eintrag durch den Menschen eliminiert wird, müssten doch wieder natürliche Zustände auftreten? Leider nein. Denn in Vorzeiten flossen die Bäche und Flüsse in Mäandern und Nebenarmen dahin. Es gab Prall- und Gleithänge. An den Prallhängen schwemmte die Strömung laufend Erde weg. Und damit gelangten permanent Nährstoffe wie eben Phosphor ins Wasser.

Jetzt sind alle Gewässer begradigt und die Ufer sind gegen Erosion gesichert.

Köstlichkeiten wie die Barsche nicht mehr zur Verfügung stünden.

Nachdem der Mensch den Phosphoreintrag durch Gewässerdynamik dauerhaft unterbunden hat, ist der Mensch verpflichtet, den fehlenden Nährstoff zu ersetzen. Leider verstehen das viele noch immer nicht. Und dieses Problem betrifft nicht nur den Bodensee, es betrifft sehr viele Gewässer. Übrigens gab es im österreichischen Fernsehen einige Kriminalfilme, welche das Problem des Phosphormangels im Bodensee zum Thema hatten.

Im restlichen Österreich ist der Flussbarsch kein ausgesprochener Marktfisch. Nach dem zweiten Weltkrieg gab es viel mehr Fischhandlungen als heute. Ältere Jahrgänge werden noch die weiß gekachelten Fischaquarien in diesen Geschäften in Erinnerung haben. Und damals vor gut 70 Jahren sah man in diesen Aquarien außer Karpfen auch andere Fische, manchmal sogar Barsche.

### **Österreichische Barschzucht steckt noch in den Kinderschuhen.**

Jetzt hat man sich an diese Spezialitäten wieder erinnert. Die Aquakultur beginnt sich mit der Barschzucht zu beschäftigen, in Österreich leider noch sehr wenig. Im Jahr 2011 hatten wir gemeinsam mit dem WWF dem damaligen Umweltminister beim Erntedankfest ein Körbchen mit einigen größeren Flussbarschen überreicht. Zur Erinnerung, wie sehr die Gewässer gelitten haben und wie sehr die Fischbestände zurückgegangen sind. Vor allem auch zur Erinnerung, welcher Schaden den Menschen dadurch entsteht, wenn solche

### **Fischer sind Naturschützer.**

Es muss klar gesagt werden, wir Fischer waren seit je her Naturschützer. Wir sind die treibende Kraft zur Revitalisierung und Renaturierung der Gewässer. Aber wir wollen auch Fische fangen, wir wollen den Zuwachs an Fischen auch nutzen. Denn Fische sind nicht nur ein hochwertiges Nahrungsmittel, sie sind auch ein kulinarischer Hochgenuss.



Von links nach rechts: seinerzeitiger Umweltminister Nikolaus Berlakowich, Claudia Mohl WWF und Sonja Behr ÖKF FishLife

# FISCHEREI

ФОТО: Felix Pinedo (Angling Direct)



# Biologische und fischereiliche Aspekte zum Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) sowie Praxistipps für die Bewirtschaftung

**Text: Thomas Klefoth – Hochschule Bremen, Matthias Emmrich – Anglerverband Niedersachsen e. V., Marlon Braun – Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Andreas Maday – Anglerverband Niedersachsen e. V., Leander Höhne – Thünen Institut für Fischereiökologie, Robert Arlinghaus – Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei sowie Humboldt-Universität zu Berlin**  
**Fotografien: Felix Pinedo (Angling Direct)**

## HABITATWAHL UND WACHSTUM VON BARSCHEN IN STANDGEWÄSSERN

Anders als ihr Name vermuten mag, gehören Europäische Flussbarsche (*Perca fluviatilis*), im nachfolgenden Text Barsch genannt, zu den häufigsten Fischarten in Naturseen (Persson et al., 1991; Mehner et al., 2005) als auch in künstlichen Baggerseen (Matern et al., 2019; Matern et al., 2022). Innerhalb von Seen finden sich Barsche sowohl im Uferbereich als auch im Freiwasser (Nakayama et al., 2018), wobei nach einer ersten Phase im Freiwasser von Seen als Larve von Jungfischen insbesondere hölzerne Strukturen im Ufer von Gewässern bevorzugt werden (Lewin et al., 2004; Lewin et al., 2014). Adulte Barsche sind auch gerne im

Freiwasser und vor allem am Übergang von Ufer zum Freiwasser an Scharkannten anzutreffen (Nakayama et al., 2018). In einer Untersuchung von insgesamt 20 niedersächsischen Baggerseen über vier Jahre (2016-2019) mittels Elektrofischerei vom Boot konnten Matern et al. (2021) zudem zeigen, dass die Häufigkeiten sowohl von kleinen als auch großen Barschen mit zunehmendem Deckungsgrad submerser Makrophyten (Unterwasserpflanzen) im Gewässer zunahm. Für große Barsche war allerdings Totholz die wichtigste Struktur im Uferbereich, die sich positiv auf die Barschfänge auswirkte. In einer weiteren Studie zeigte Maday (2020) und Maday et al. (im Druck) in einer Unterstichprobe derselben Gewässer, dass von Anglern eingebrachte Totholzbündel intensiv von Barschen als Lebensraum genutzt werden. Dies war insbesondere am Tag während des Frühjahrs und im Winter der Fall (Abb. 1).

In der Nacht wurden im Frühling und im Sommer vor allem die offenen Uferbereiche durch Barsche genutzt; im Winter jedoch wieder das Totholz. Im Herbst wurden tagsüber ebenfalls bevorzugt die strukturierten Lebensräume Totholz und Schilf genutzt, während Barsche nachts in allen Lebensräumen mit ähnlicher Häufigkeit vorkamen. In Einklang

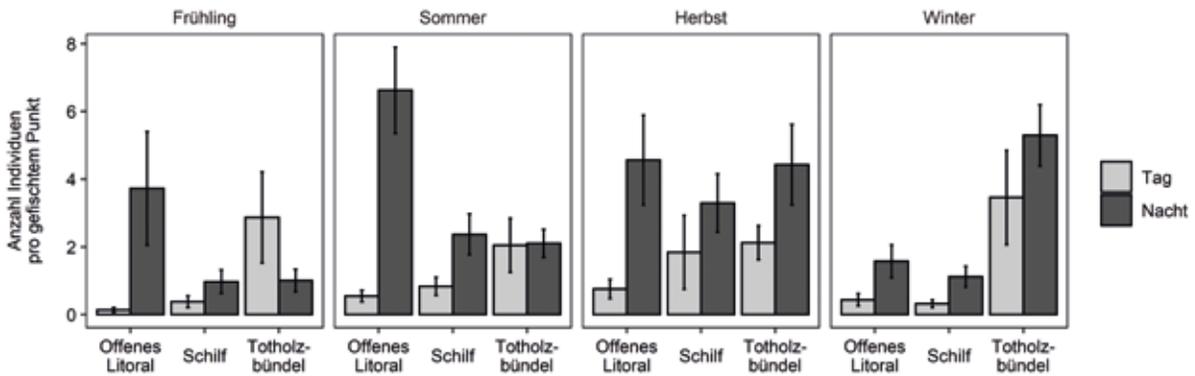


Abb. 1:

Vergleich der Mikrohabitatnutzung von Barschen in Baggerseen im Tages- und Jahresverlauf. Der Fokus der Studie lag auf der Nutzung eingebrachter Totholzbündel im Vergleich zu den häufigen Litoralhabitaten Schilf und offenem Litoral (Uferbereich) (aus Maday, 2020, verändert und Maday et al., im Druck).

mit anderen wissenschaftlichen Studien (Lewin et al., 2004; 2014) wurde so nachgewiesen, dass Barsche Totholzstrukturen intensiv nutzen. Diese Habitatnutzung ist dabei abhängig von der Größe der Barsche sowie der Jahres- und der Tageszeit.

Die Größenstruktur von Barschen in Seen variiert zwischen den Gewässern und ist insbesondere vom Nährstoffgehalt und der Struktur der Gewässer abhängig, wobei besonders große Barsche zumeist in klaren, tiefen und mesotrophen Gewässern anzutreffen sind, wohingegen trübe und nährstoffreiche Flachseen im Durchschnitt tendenziell kleinere Individuen beherbergen, welche dann aber in sehr großen Stückzahlen auftreten können (Hartmann & Nümann, 1977; Persson et al., 1991).

Grundsätzlich ist das Wachstum von Fischen abhängig von ihrem Stoffwechsel, dem energetischen Verbrauch, der Temperatur, der Nahrungsverfügbarkeit und

dem Räuberdruck (van Poorten & Walters, 2016). Diese Umweltvariablen variieren allerdings stark zwischen den einzelnen Gewässern, sodass sich auch das Wachstum der Tiere selbst zwischen benachbarten Seen erheblich unterscheiden kann. Dies trifft insbesondere auch auf Barsche zu, da sie im Laufe ihres Lebens gleich zwei wesentliche Nischenveränderungen durchlaufen. Die Larven des Barsches leben zunächst im Freiwasser und fressen hier kleine Zooplankter (bspw. Wasserflöhe), bevor sie ihren Aufenthaltsort in Richtung des Ufers verlegen und zunehmend wirbellose Bodentiere als Nahrungsquelle nutzen (Amundsen et al., 2003). Zu einem späteren Zeitpunkt und mit zunehmender Körpergröße zählen dann kleine Fische zu den Hauptnahrungsbestandteilen, sodass größere Barsche häufig piscivor, also fischfressend und nicht selten kannibalistisch sind (Hjelm et al., 2000). Ob und zu welchem Zeitpunkt die Barsche räuberisch werden, hängt wesentlich von den Umweltbedingungen wie der Gewässer-

struktur und der Nahrungskonkurrenz ab, wobei Barsche aufgrund ihrer verschiedenen Lebensstadien mit fast allen anderen Fischarten und insbesondere auch mit den eigenen Artgenossen in Konkurrenz stehen (Persson & Greenberg, 1990; Hjelm et al., 2000). Ist beispielsweise der Bestand an Zooplankton fressenden (zooplanktivoren) Rotaugen hoch, sind die Barsche manchmal dazu gezwungen, relativ früh im Leben auf größere Bodentiere als Hauptnahrungsquelle auszuweichen. Dabei konkurrieren sie dann mit ihren größeren Artgenossen, was das Wachstum der noch jungen Fische deutlich reduzieren kann (Persson & Greenberg, 1990; Hjelm et al., 2000). Schaffen sie es dennoch, weiter zu wachsen und sich primär von Fischen zu ernähren, profitiert das Barschwachstum schließlich von der Verfügbarkeit kleinerer Beutefische und Artgenossen.

Somit nehmen zwischenartliche und innerartliche Konkurrenzsituationen einen erheblichen Einfluss auf das Wachstum der Barsche (Byström & Garcia-Berthou, 1999; Hjelm et al., 2000). In diesem Zusammenhang spielt auch die Seentiefe eine wichtige Rolle, da sie die Möglichkeit einer Nischentrennung zwischen Barschen und konkurrierenden *Cypriniden* schafft und damit den Nahrungswettbewerb beeinflusst. In nährstoffarmen, großen und tiefen Seen fressen Barsche im Freiwasserbereich in tieferen Zonen als beispielsweise Rotaugen, wodurch sie sich der Nahrungskonkurrenz entziehen können (Kahl & Radke, 2006).

Unabhängig von den Fischdichten kann eine größere Seentiefe in nährstoffar-

men Gewässern somit die Konkurrenz um Nahrungsressourcen der Jungfische abmildern, was bessere Wachstumschancen für Barsche ermöglicht. In Abhängigkeit des Gewässers können sich Barsche bereits im ersten Lebensjahr primär von Fischen ernähren, was deren Wachstum grundsätzlich deutlich fördert (siehe Seite 29, BORCHERDING). Allerdings stehen sie dann in unmittelbarer Nahrungskonkurrenz mit den teilweise sehr viel größeren Artgenossen, was ihre Sterbewahrscheinlichkeit durch Kannibalismus erhöht. Unter diesen Bedingungen kann das Wachstum der jüngeren Barsche insgesamt gehemmt sein, weil sie auskonkurriert werden (Persson et al., 2003; Magnhagen & Borcharding, 2008). Alternativ kann die Größenzunahme der Population besonders rasch erfolgen, weil die überlebenden Tiere außerordentliche Wachstumsraten aufweisen und dadurch schnell zu groß sind, um noch von ihren Artgenossen gefressen zu werden (Persson et al., 2003). Die Wachstumsraten von Barschen sind daher ausgesprochen variabel und gewässerabhängig.

Neben diesen komplexen Faktoren im Zusammenspiel der Fischarten im Gewässer sind die Temperatur und die Gewässerstruktur wesentliche Faktoren, die das Wachstum der Barsche beeinflussen können. Barsche sind in der Lage selbst in sehr strukturreichen Gewässerabschnitten wie Schilf, Pflanzen und Totholz zu fressen (Diehl, 1988; 1993) und dort sammeln sich in der Regel auch viele Nahrungsorganismen an (Watkins et al., 1983). Gleichzeitig können sie sich in diesen Habitaten vor Räubern verstecken, was die individuelle Überlebens-

wahrscheinlichkeit erhöht (Persson & Eklöv, 1995; Hargeby et al., 2005). Bei der Temperatur hingegen kann es gegensätzliche Entwicklungen geben. Grundsätzlich können hohe Wassertemperaturen im Sommer das Wachstum der Barsche fördern (Le Cren, 1958), wenngleich die Temperaturoptima für Barsche im Zuge der globalen Erwärmung zunehmend häufiger überschritten werden und Sekundäreffekte über eine Destabilisierung der Nahrungsnetze voraussichtlich zu sinkenden Durchschnittsgrößen in den gemäßigten Breiten führen werden (Ohlberger et al., 2011; van Dorst et al., 2019; Niu et al., 2023). Daneben sind kalte Winter wichtig für die Gonadenentwicklung und damit für die Reproduktionsleistung der Tiere (Farmer et al., 2015). Eine

detaillierte Untersuchung zum Barschwachstum stammt aus niedersächsischen Baggerseen. Höhne et al. (2020) verglichen die jährliche Längenzunahme von 13 Barschpopulationen in unterschiedlich strukturierten Baggerseen mit einer Größe von 1 bis 19,6 Hektar, einer Maximaltiefe von 2,8 bis 23,5 Metern, einem geringen (oligotroph) bis hohen (eutroph) Nährstoffgehalt sowie einem Freiwasserbereich zwischen 0 bis 91,2 %. Die Wachstumsraten und die theoretisch erreichbaren Maximallängen stiegen in den Gewässern mit zunehmenden Raubfischbeständen, größerer Maximaltiefe und stärker strukturierten Ufern an (Abb. 2). Weitere Studien in denselben Gewässern (Trudeau et al., in Bearbeitung) oder unter teilweiser Betrachtung ostdeut-

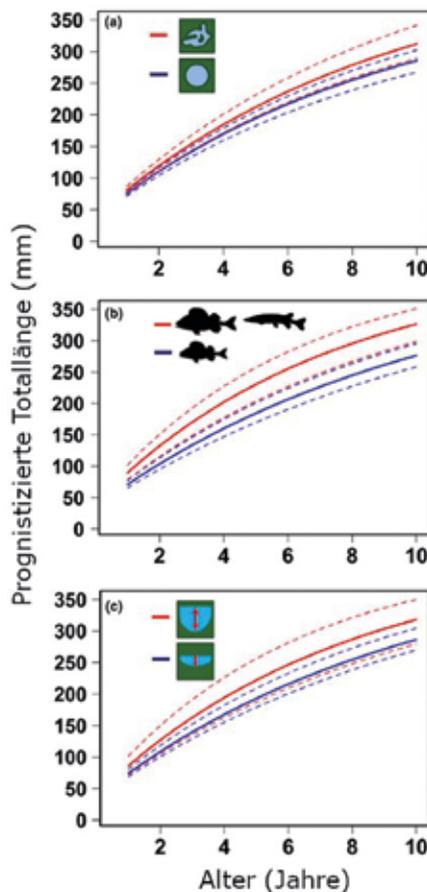


Abb. 2:

Vorhergesagte Effektgrößen des (a) Uferentwicklungsfaktors, (b) der metabolischen Raubfischbiomasse und (c) der maximalen Seetiefe aus dem bestgeeignetsten Modell zur Erklärung des Größenwachstums von Barschen in insgesamt 13 niedersächsischen Baggerseen.

Rote Linien stellen die vorhergesagte Wachstumskurve mit der betrachteten Umweltvariable im oberen Quantil (97,5%) dar.

Blaue Linien stellen die vorhergesagte Wachstumskurve mit der betrachteten Umweltvariable im unteren Quantil (2,5%) dar.

In beiden Fällen sind alle anderen Umweltvariablen in ihrem Seemittelwert fixiert.

Die gestrichelten Linien zeigen jeweils das Glaubwürdigkeitsintervall der Wachstumskurven an (aus Höhne et al., 2020).

scher Naturseen (Linzmaier et al., 2018), untersuchten die Nahrungszusammensetzung der Barsche und zeigten, dass die größeren Tiere in großen und klaren Seen tendenziell häufiger fischfressend waren, was deren Wachstum förderte.

Diese Ergebnisse aus deutschen Seen bestätigten damit vorherige Annahmen, dass insbesondere große Barsche und deren Kannibalismus das Wachstum von Barschpopulationen mitbestimmen (Persson et al., 2003) und dabei vermutlich besonders langsamwüchsige Individuen ausselektiert werden, wodurch die durchschnittliche Längenzunahme der überlebenden Tiere ansteigt (Höhne et al., 2020). Neben den Effekten durch Prädation und Kannibalismus kommt speziell in strukturarmen Baggerseen den Uferbereichen eine wichtige Rolle zu, welche Nahrungsquellen und Schutzhabitate für juvenile Barsche bereitstellen (Höhne et al., 2020). Zusammengefasst können besonders schnellwüchsige und große Barsche daher in klaren, großen und tiefen Seen mit strukturierten Ufern erwartet werden, wohingegen kleine, flache und trübe Gewässer zwar ebenfalls große Barsche beherbergen können, die Durchschnittsgröße aber zumeist geringer ist.

## FANGBARKEIT VON BARSCHEN

Der Europäische Flussbarsch ist einer der am weitesten verbreiteten und häufigsten Fischarten in vielen Binnen- und Brackgewässern Nord- und Mitteleuropas (Bruce et al., 2013). Seine Popularität als Angelfisch ist in vielen Ländern stark ausgeprägt (Arlinghaus & Mehner, 2004; Vainikka et

al., 2012; Lyach & Remr, 2019; Czarkowski et al., 2021), sei es als wohlschmeckender Speisefisch (Arlinghaus et al., 2008) oder basierend auf dem Reiz, sehr viele oder besonders große Exemplare zu fangen (Beardmore et al., 2011; 2015).

Gute Barschpopulationen sind häufig in größeren, tieferen, vergleichsweise klaren Gewässern mit einem niedrig-moderaten Nährstoffniveau und vielen Wasserpflanzen zu finden. In diesen Gewässern können gute Barschfänge durch Angler erzielt werden (Heermann et al., 2013), auch wenn die Fänge innerhalb eines Gewässers über lange Zeit sehr stark schwanken können (z. B. um den Faktor 10; vgl. Skov et al., 2017). Neben den Eigenschaften der Gewässermorphologie und der Trophie bestimmen noch eine Reihe weiterer Faktoren die Fangbarkeit von Barschen.

Zu nennen sind hier zum einen Angler-assoziierte Variablen wie Anglertyp, Angelerfahrung und Spezialisierungsgrad, aber auch Ködertyp und Ködergröße nebst umweltbezogenen Variablen wie Jahreszeit und Wetter sowie das Vorkommen von Prädatoren (Heermann et al., 2013; Skov et al., 2017; Veneranta et al., 2020). Es lässt sich jedoch nicht jeder Barsch gleichermaßen gut mit der Angel fangen. Geschlecht und Hungerstatus sowie verhaltensassoziierte und physiologische Faktoren wie Aktivität, Mut, Aggression, Stoffwechsel- und Wachstumsrate haben zusätzlich Auswirkungen auf die individuelle Fangbarkeit einzelner Individuen (Lennox et al., 2017).

Trotz seiner weiten Verbreitung und Popularität existieren aber nur ver-

gleichsweise wenige Studien, die die Fangbarkeit von Barschen wissenschaftlich betrachtet haben. Der Einfluss von Angelerfahrung und Spezialisierung der Angler wurde in zwei Studien wissenschaftlich analysiert. In einer 7-wöchigen Studie haben 104 Angler an einem für sie zuvor komplett unbekanntem, ca. 25 ha großen Natursee in Brandenburg vom Boot aus standardisiert (gleiches Angelgerät und gleiche Köder) mit Kunstködern über 700 Stunden auf Barsch gefischt (Monk & Arlinghaus, 2017; Monk et al., 2017). Die Stellenwahl in diesem Angelexperiment war nicht vorgegeben und die Angler konnten im gesamten Gewässer fischen. Vor dem Angeln sollten die Angler ihr Expertenlevel für die Barschangeln anhand von drei Stufen selbst einschätzen: Anfänger, Fortgeschritten, Experte.

Tatsächlich fingen die Angelexperten signifikant mehr und vor allem größere Barsche als die Anfänger. Vermutlich führten die Art und Weise der Köderführung sowie die Bisserkennung und -verwertung zu einer gesteigerten Fangeffizienz der Barschexperten.

Tatsächlich hatten die Angelanfänger ähnlich häufig Barsche in Wurfnähe wie die Experten, sie haben sie jedoch deutlich weniger effizient gefangen. Diese Studie zeigte somit, dass Erfahrung ein wichtiger Faktor beim

Angeln auf Barsche sein kann und auch vergleichsweise simple Selbsteinschätzungen der individuellen Angelfertigkeiten dazu genutzt werden können, den Fangerfolg von Anglern einzuordnen.

In einer weiteren Studie wurden über eine Saison (2006-2007) die Barschfänge von 143 Anglern, die an 21 natürlichen Seen in Mecklenburg-Vorpommern geangelt haben, ausgewertet (Dorow & Arlinghaus, 2011, Heermann et al., 2013). Auch hier wirkten sich die Angelerfahrung (ausgedrückt in Jahren) und der Spezialisierungsgrad der Angler (Raubfisch-/Friedfischangler, Allround-/Meeresangler) signifikant auf die Fangraten und die Größen gefangener Barsche aus.

Spezialisierte Raubfischangler mit viel Angelerfahrung fingen mehr und im Mittel auch größere Barsche als nicht spezialisierte Angler mit wenig Angelerfahrung (Heermann et al., 2013). Allerdings wirkte sich die Erfahrung deutlich stärker auf die Fangraten als auf die Fischgrößen aus.





den höhere Fangraten generieren. In der Studie wurde jedoch nicht differenziert, ob vom Boot oder vom Ufer gefischt wurde. Wird vom Boot z. B. signifikant häufiger mit Kunstköder gefischt und aktiv mit einem Echolot nach Barschschwärmen gesucht, dürfte das sehrwahrscheinlich einen Einfluss auf

Durch die zunehmende Technisierung des Angelns, verbunden mit einer steigenden Präsenz auf diversen Social-Media Kanälen, können heutzutage produktive Fanggründe innerhalb kürzester Zeit schnell kommuniziert und effizient von einer Vielzahl von Anglern beangelt werden (Thurstan et al., 2017; 2018; Cooke et al., 2021; Vitale et al., 2021), sodass das Attribut einer langjährigen Angelerfahrung (ausgedrückt in Jahren) zukünftig weniger Einfluss auf die Fangraten haben könnte.

Neben der Angelerfahrung und dem Spezialisierungsgrad der Angler wird die Fangbarkeit von Barschen auch durch die Wahl des Köders beeinflusst. Die Motivation eines Fisches, einen angebotenen Köder zu fressen, hängt unter anderem von der Größe des Fisches, von der chemischen Lockwirkung (Geruch), der visuellen Attraktivität, der Köderpräsentation und der Ködergröße ab (Lennox et al., 2017). Mit Blick auf den Barsch zeigte sich in der Studie von Heermann et al. (2013), dass Kunstköder im Vergleich zu Naturkö-

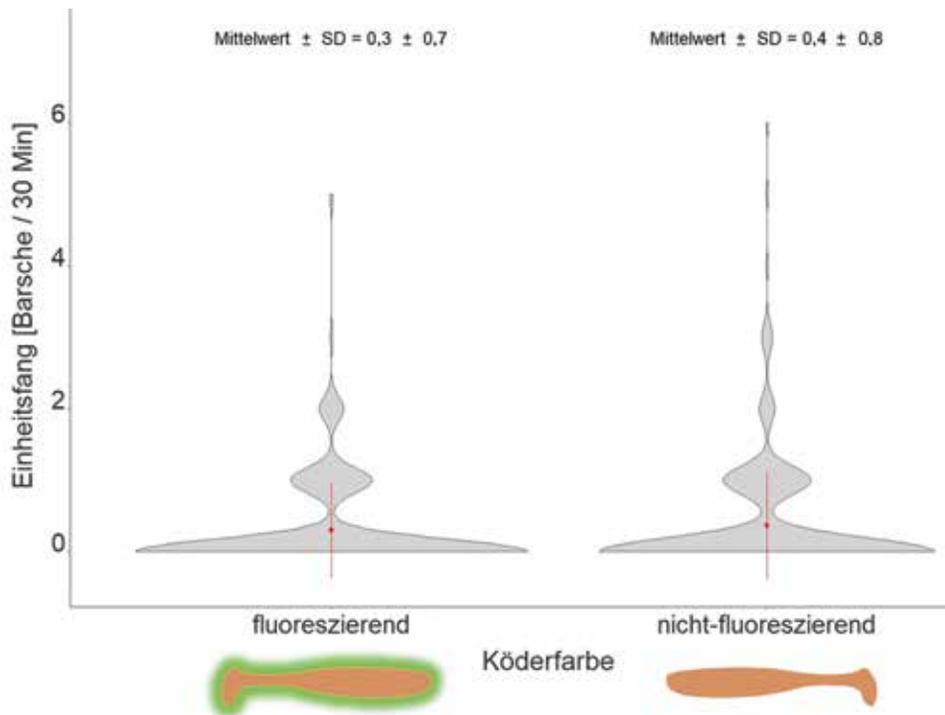
der Fangraten haben. Darüber hinaus sind Kunstköderangler in der Regel deutlich mobiler als stationäre Naturköderangler, sodass sie mit höherer Wahrscheinlichkeit auf aktive und fressende Barsche treffen (Monk & Arlinghaus, 2017).

Eine Ködervermeidung durch die Fische sollte bei künstlichen Ködern stärker ausgeprägt sein als bei Naturködern, was insbesondere auf alte und erfahrene Tiere zutrifft (Beukema, 1970). In einem Vergleich unterschiedlicher Kunstködertypen (Gummifisch mit 8,5 cm Länge vs. Spinner, Mepps Größe 3) fingen Gummifische tendenziell mehr und vor allem auch größere Barsche (Monk & Arlinghaus, 2017; Monk et al., 2017). Es wurde angenommen, dass Gummifische gegenüber Metallködern natürlicher wirken und deshalb bevorzugt attackiert werden (vgl. Arlinghaus et al., 2017a). In Bezug auf die Ködergröße gilt auch beim Barsch die bekannte Weisheit, dass große Köder die größeren Fische fangen (Garner et al., 2016) und bei diesen großen Ködern im

Abb. 3:

Einheitsfang von Barschen mittels Drop-Shot-Methode unter Verwendung fluoreszierender und nicht-fluoreszierender Gummifische. Innerhalb von 501 Angelintervallen von jeweils 30 Minuten Länge gab es keinen Fangeffekt durch die Köderfarbe.

Fluoreszierende Köder hatten somit keinen Effekt auf den langfristigen Erfolg beim Barschangeln (aus Braun, 2022, verändert).



Gegenüber die Fangraten sinken können. Wie fast alle Fischarten sind auch Barsche hinsichtlich ihrer Nahrungswahl maulspaltenlimitiert, da sie ihre Beute im Ganzen schlucken müssen (Dörner & Wagner, 2003). Folglich können kleine Köder von weitaus mehr Barschgrößen gefressen werden als große Köder. Aber auch große Barsche fressen sehr häufig vergleichsweise kleine Beuteorganismen (Dörner et al., 2003). Da kleine Individuen zudem zahlenmäßig in vielen Barschpopulationen dominieren (Emmrich et al., 2014), können mit kleinen Ködern auch entsprechend höhere Fangraten generiert werden. Hinzu kommt, dass Barsche von ähnlicher Größe oft in Schwärmen schwimmen. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit, in kurzer Zeit mehrere Barsche von ähnlicher Größe zu fangen (Vainikka et al., 2012), was wiederum einen

Einfluss auf die mittleren und maximalen Größen der Anglerfänge hat.

Bezüglich möglicher Effekte von Köderfarben auf die Fangbarkeit von Fischen liegen bis dato nur wenige wissenschaftliche Erkenntnisse vor (Nieman et al., 2020). Jüngst wurde jedoch die Fangbarkeit von Barschen mittels fluoreszierender versus nicht fluoreszierender Köder in drei norddeutschen Gewässern standardisiert untersucht (Braun, 2022). Sieben Angler haben an insgesamt 25 Angeltagen gleichzeitig mit einem fluoreszierenden und einem nicht fluoreszierenden Gummifisch ähnlicher Farbe an einer Angel zusammen 250 Stunden auf Barsch gefischt. Es wurde eine Drop-Shot Montage mit zwei Anbissstellen, einem Abstand von 15 cm zum Blei und 15 cm zwischen den Ködern vorgegeben. Die Position der

Köder an der Montage wurde alle 30 min getauscht, um Positionseffekte (nah am Grund und weiter vom Grund entfernt) mit Blick auf die Fängigkeit der Ködertypen ausschließen zu können. Zwei Ködergrößen (5,4 cm und 7,2 cm) standen zur Wahl, jedoch musste an jeder Angel immer die gleiche Ködergröße angeboten werden, um größenabhängige Ködereffekte ausschließen zu können. Insgesamt wurden 331 Barsche gefangen, davon 44 % (n = 145) auf fluoreszierende Köder. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede in der Fangrate beider Ködertypen festgestellt werden (Abb. 3). Jedoch fingen die grundnahen Köder signifikant mehr Barsche und die größeren Köder durchschnittlich größere Barsche, unabhängig von ihren fluoreszierenden Eigenschaften (Braun, 2022). Fluoreszierende Köder hatten somit keinen Effekt auf die langfristigen Fangerfolge beim Barschangeln.

Ob ein Fisch den angebotenen Köder des Anglers attackiert oder frisst, hängt unter anderem auch von dessen individueller Risikobereitschaft, aktueller körperlicher Verfassung und jahres- und tageszeitlicher Aktivität ab (Lennox et al., 2017). Als primär visuell orientierte Räuber schwimmen Barsche tagsüber deutlich mehr als nachts (Nakayama et al., 2018), sodass deren Fangbarkeit bei Tageslicht erhöht ist (Braun, 2022). Jedoch zeigen sich jahreszeitliche Unterschiede in der Fangbarkeit von Barschen. In den Sommer- und Herbstmonaten muss in der Regel weniger Zeit investiert werden, um Barsche zu fangen. Im Vergleich zum Sommer sind darüber hinaus die Schneidertage im Frühjahr (Angeltage ohne den Fang von

Barschen) signifikant erhöht (Heermann et al., 2013). Gründe für die geringeren Fangraten im Winter und Frühjahr können mit dem Abfall der Wassertemperaturen zusammenhängen, der zu einer reduzierten Schwimmaktivität der Barsche führt (Nakayama et al., 2016) und in einer geringeren Futteraufnahme aufgrund langsamerer Verdauung der Nahrung resultiert (Persson, 1981).

Darüber hinaus besteht in vielen Gewässern eine Raubfischschonzeit, in der häufig das Angeln mit Kunstködern und Köderfischen verboten ist, wodurch der Fang insbesondere größerer, primär fischfressender Barsche reduziert wird. Die guten Fangraten im Herbst können mit einem kontinuierlich geringer werdenden Futterangebot bei gleichzeitig noch hohen Temperaturen und damit einem höheren Stoffwechsel und Nahrungsbedarf begründet werden. So stieg in der Studie von Heermann et al. (2013) der Anteil gefangener Barsche mit leerem Magen vom Sommer zum Herbst hin kontinuierlich an.

Obwohl in den bisher vorgestellten Studien etliche Variablen einen signifikanten Einfluss auf die Barschfänge der Angler hatten, sei erwähnt, dass die angewendeten statistischen Modelle häufig nur einen vergleichsweise geringen prozentualen Anteil der Fangbarkeit von geangelten Fischen erklären (vgl. Kuparinen et al., 2010). So lag in der Studie von Heermann et al. (2013) die statistisch erklärbare Varianz zur Fangbarkeit von Barschen bei lediglich 33 % (Fangraten), bzw. 21 % (Größe gefangener Barsche). Folglich müssen eine Reihe weiterer Faktoren und

Attribute einen Einfluss auf die Fängigkeit von Barschen haben, welche in den bisherigen Studien aber nicht erfasst werden konnten.

Es ist bestätigt, dass die Angelei selektive Effekte auf z.B. verhaltens- und stoffwechselassoziierte Eigenschaften von Fischen hat (Uusi-Heikkilä et al., 2008). Als Folge einer intensiven und gröÙenselektiven Angelei, verbunden mit einer hohen fischereilichen Sterblichkeit (= hohe Entnahmeraten) könnten sich Barschpopulationen entwickeln, die von schüchternen, schlecht-fangbaren Individuen dominiert werden, die sehr früh geschlechtsreif werden, eine reduzierte Schwimmaktivität zeigen, einen niedrigen Grundstoffwechsel haben, langsamer wachsen und eine geringere Aggressivität aufweisen und somit von Anglern weniger häufig gefangen werden. Dieses Phänomen wird als fischereilich induziertes Schüchternheitssyndrom bezeichnet und konnte jüngst für eine Hechtpopulation empirisch belegt werden (Monk et al., 2021).

Auch Härkönen et al. (2016) konnten für drei Barschpopulationen in finnischen Seen nachweisen, dass zwischen Individuen, die entweder mit Kunst- oder mit Naturködern gefangen wurden, signifikante Unterschiede in den Verhaltensmustern existierten. Während des Eisangelns wurde zunächst mit Kunstködern gefischt. Nach ausbleibenden Fängen auf Kunstköder wurden an den gleichen Angelstellen Naturköder angeboten. Alle gefangenen Barsche wurden später im Labor hinsichtlich ihres Erkundungs- und Schwimmverhaltens untersucht. Die ersten, ausschließlich mit Kunstköder ge-

fangenen Barsche zeigten tatsächlich ein höheres Erkundungs- und Schwimmverhalten im Vergleich zu den mit Naturköder gefangenen, eher schüchternen Individuen. Dass diese Ergebnisse jedoch nicht allgemeingültig sind und sie sich zwischen Gewässern bzw. Barschpopulationen unterscheiden können, zeigen die Studien von Väätäinen et al. (2018) und Vainikka et al. (2016). Beide Studien konnten zwar nachweisen, dass die Stoffwechselrate und der Mut von Barschen individuelle und wiederholbare Eigenschaften sind (gleiches konnte auch für die Schwimmaktivität von Barschen in einem Brandenburger See gezeigt werden; Nakayama et al., 2016), jedoch konnte kein Zusammenhang zwischen der Stoffwechselrate und Schüchternheit, bzw. Mut und der individuellen Fangbarkeit nachgewiesen werden. Weder Natur- noch Kunstköder fingen selektiv mehr schüchterne oder mutige Barsche und die mutigen Barsche wurden auch nicht signifikant häufiger oder schneller mit der Angel gefangen (Väätäinen et al., 2018).

Jedoch wurden großwüchsige Individuen tendenziell besser mit der Angel gefangen (Vainikka et al. 2016). In der Studie von Monk et al. (2017) wurde ebenfalls kein Zusammenhang zwischen der Schwimmaktivität, des Aktivitätsraums und der Wahrscheinlichkeit geangelt zu werden festgestellt, jedoch konnte bewiesen werden, dass in Barschpopulationen einige besonders gut fangbare Individuen existieren, die auch an Stellen gefangen werden, die nicht zu den bevorzugten Aufenthaltsarealen des Individuums zählen. Insgesamt verdeutlichen diese Studien die hohe Individualität von Barschen und

deren Fangbarkeit, sodass von einer hohen Selektivität beim Fang von Barschen ausgegangen werden muss.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Barschfänge durch die Wahl des richtigen Gewässers und durch gezieltes Angeln während der richtigen Jahres- und Tageszeit positiv beeinflusst werden können. Die Fertigkeiten des Anglers und die Köderwahl spielen ebenfalls eine große Rolle, insbesondere beim Fang größerer Barsche. Angler fangen jedoch nicht alle Individuen einer Population gleich gut. Individuelle Unterschiede im Verhalten,

der Stoffwechselrate oder des Wachstums der Fische entscheiden mit, ob ein Barsch geangelt wird oder nicht. Nach wie vor kann jedoch ein hoher Anteil der Varianz in den Barschfängen von Anglern nicht wissenschaftlich erklärt werden.

### FISCHEREISTERBLICHKEIT UND POPULATIONRESILIENZ

Barschpopulationen reagieren, wie jede andere Fischart auch, auf zwei Wegen auf eine scharfe Entnahme adulter Tiere über Beangelung oder andere anthropogene oder natürliche Sterblichkeit. Zunächst

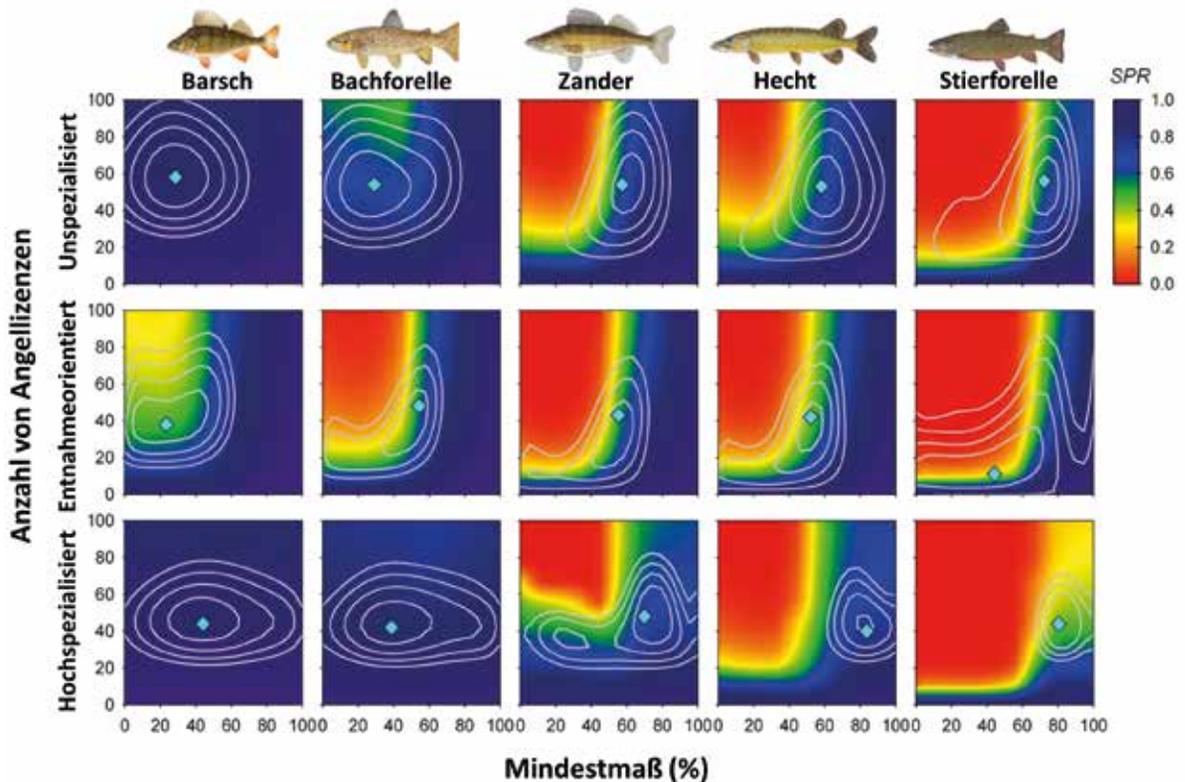


Abb. 4:

Reaktion von Barschen und anderen Raubfischen auf Beangelung durch drei Anglertypen (unspezialisiert, entnahmeorientiert, hochspezialisiert) in Abhängigkeit des Mindestmaßes, des Anglertyps und der Zahl der ausgegebenen Angelkarten. Rote Bereiche zeigen Bedingungen an, wo der Laichfischbestand unterhalb kritischer Grenzen sinkt, SPR = Maß für die Nachhaltigkeit der Fischerei (aus Johnston et al., 2013).

erfolgt eine Reduktion der Abundanz (Häufigkeit) und der Biomasse sowie die Verjüngung der Bestände, weil die Fische durch die Entnahme nicht mehr ihr Maximalalter erreichen (Pukk et al., 2013; Arlinghaus et al., 2017b). Johnston et al. (2013) untersuchten systematisch in populationsdynamischen Modellen mit Beangelung, wie Barsch- aber auch andere Raubfischarten auf Entnahme durch verschiedene Anglertypen reagieren. Die Analyse (Abb. 4) zeigte, dass Barsche im Vergleich zu anderen Raubfischpopulationen vergleichsweise resilient sind, d.h. sie können im Hinblick auf den Laichfischbestand selbst von stark entnahmeorientierten Anglern bei geringen oder fehlenden Mindestmaßen kaum rekrutierungsüberfischt werden. Diese Aussage bezieht sich allerdings nur auf die Reduktion der Laicherbiomasse unterhalb besonders kritischer Grenzen, ab denen die Reproduktion gefährdet ist.

Barsche reagieren schon vor dem Eintritt in die Rekrutierungsüberfischung durch veränderte Altersstruktur sehr sensibel auf Entnahme (Olin et al., 2017), so dass die hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Befischung in Johnston et al. (2013) vor allem aus dem frühen Eintritt in die Geschlechtsreife und dem gesteigerten Wachstum durch die Entnahme herrührt. In einem deutschen See von 25 Hektar Größe wurden bei einer Angelzeit von 700 Angelstunden bereits mehr als ein Drittel aller Barsche über 33 cm gefangen (Monk & Arlinghaus, 2017). Eine solche Entnahmerate wird sich empfindlich auf die Größenverteilung auswirken und die Häufigkeit sehr großer Barsche rasch dezimieren. Dementsprechend profitieren

Angler, für die Barsche über 25 – 30 cm im Fang besondere Bedeutung haben, von eher strengen Entnahmeregeln (Abb. 4). Insbesondere kapitale Barsche werden in scharf befischten Beständen rasch ausgefischt, was sich merkbar auf die Häufigkeit großer Barsche im Fang auswirkt (Skov et al., 2017, Olin et al., 2017). Olin et al. (2017) führten kontrollierte Entnahmeexperimente in finnischen Seen durch. Die Autoren zeigten, dass Beangelung unabhängig von der Selektivität zu einer Reduktion der Biomasse und zu einer Verjüngung beitrug. Durch diese Experimente wurden die Modellanalysen von Johnston et al. (2013) bestätigt. Die finnischen Populationen reagierten auf die Ausdünnung mit einer Reduktion der Reifungslänge, was als kompensatorischer Mechanismus die Reproduktionsrate stabilisiert.

Durch das Zurücksetzen großer Barsche, bzw. die Fokussierung auf die Entnahme der kleineren Körpergrößen, konnte der Biomasserückgang und die Verjüngung abgemildert werden. Maximalmaße sind daher geeignete Bestimmungen, um auch große Barsche in Beständen zu erhalten, wohingegen Mindestmaße vielfach eher kontraproduktiv sind, weil sie die selektive Entnahme gerade der größeren Individuen verschärfen und so die Verbüttung (d.h. das Kümmerwachstum aufgrund von starker Nahrungskonkurrenz in der juvenilen Altersklasse) ankurbeln können (Tesch, 1959). Gerade die selektive Entnahme großer Barsche steht im Verdacht, zur Destabilisierung von Barschpopulationen beizutragen (van Kooten et al., 2010), weil die besonders großen Kannibalen über Fraßdruck die jüngeren Altersklassen ausdünnen, das Wachstum

anregen und so zu stabileren Biomassen beitragen (Persson et al., 2003; 2004). Die selektive Entnahme gerade der großen Kannibalen kann zu einem Systemwechsel beitragen und die Barschpopulationen in einen verbutteten Zustand mit überwiegend kleinen Größenklassen treiben, der häufig mehrere Jahre anhalten kann. Treten zudem hohe Bestände von Nahrungskonkurrenten von Barschen auf, wie beispielsweise hohe Rotaugenbestände, kann der verbuttete Zustand auch nach Einstellen der Fischerei nicht unbedingt wieder umgekehrt werden (Persson et al., 2003; 2004). Weitere Mechanismen, die zur Destabilisierung von verjüngten Barschbeständen beitragen können, um-

fassen Räuber-Beute Wechselbeziehungen. Ein verjüngter Laichbarschbestand kennzeichnet häufig eine zeitlich eng umgrenzte Laich- und Schlupfperiode, so dass eine Entkopplung vom Höhepunkt des Zooplanktonaufkommens entstehen kann, insbesondere unter sich rasch verändernden Umweltbedingungen (Ohlberger et al., 2014). Deswegen empfehlen viele Autoren übereinstimmend, gerade dem Schutz der großen, kapitalen Barsche Beachtung zu schenken, auch wenn die Barschpopulation als Ganzes insgesamt sehr widerstandsfähig gegenüber Überfischung ist (Johnston et al., 2013).



Abb. 5:

Aggregation von größeren Barschen (20-30 cm) an einer der eingebrachten Totholzstrukturen in einem niedersächsischen Baggersee. © BAGGER-SEE ([www.baggersee-forschung.de](http://www.baggersee-forschung.de)).

Neben der Beangelung hat auch die Berufsfischerei auf Barsche erhebliche Auswirkungen auf die Häufigkeit und vor allem die Größenstruktur. Dies konnte anhand einer 62-jährigen Tagebuchstudie in einem großen dänischen See eindrucksvoll belegt werden, wo die Fänge der Angler eng mit den Aktivitäten eines Berufsfischers im gleichen See korrespondierten (Skov et al., 2017): Hohe berufliche Entnahme führte zu geringen Fängen gerade auch großer Barsche in den Folgejahren. Darüber hinaus sind die, in vielen Gewässern zahlreichen, Barsche auch beliebte Kormorannahrung. Studien aus dänischen Seen (Skov et al., 2014) und der Ostsee (Östman et al., 2013; Heikinheimo et al., 2022) haben wiederholt belegt, dass durch Kormoranfraß Barschbestände erheblich dezimiert werden können und dass die Biomasseentnahme durch Kormorane die Entnahme über Angler und Fischer übersteigen kann. Ob diese Entnahme der Barsche durch Kormorane die Ertragsfähigkeit reduziert, variiert von Gewässer zu Gewässer und hängt von den

Nahrungsbedingungen und der konkreten größenabhängigen Sterblichkeitsrate ab (Östman et al., 2013).

### **PRAXISTIPPS ZUR BEWIRTSCHAFTUNG VON BARSCHBESTÄNDEN**

Aus den vorherigen Kapiteln lassen sich diverse Managementmaßnahmen zur nachhaltigen Bewirtschaftung von Barschbeständen durch Angelvereine ableiten. Ist es das Ziel der Gewässerbewirtschaftler, Barsche in einem Gewässer neu anzusiedeln (bspw. in einem jungen Baggersee), so ist ein Initialbesatz mit lokalen Barschherkünften erfolgversprechend. Hat sich dieser Bestand anschließend etabliert, sind weitere Besatzmaßnahmen nicht mehr notwendig oder sogar kontraproduktiv (Arlinghaus et al., 2015; 2017c). Gleiches gilt für alle Gewässer, in denen sich Barsche eigenständig fortpflanzen. Besatzmaßnahmen mit dem Ziel, die Größenstruktur der Barsche in verbutteten Beständen

zu verbessern sind vorhersagbar wirkungslos. Verbuttete Barschbestände gehen auf die Gewässerstruktur, den Nährstoffgehalt, die inner- und zwischenartlichen Konkurrenz sowie ggf. die fischereiliche und sonstige Sterblichkeit zurück. In geeigneten Gewässern ist deswegen ins-



besondere der Schutz großer Laichtiere durch Entnahmefenster empfehlenswert (Ahrens et al., 2020). Mindestmaße hingegen sind beim Barsch oftmals nicht notwendig, da eine Ausdünnung der jungen Jahrgänge das Wachstum der verbleibenden Tiere im Bestand fördert. Entscheidend ist bei dieser Fischart der Erhalt der natürlichen Altersstruktur sowie der für den Bestandserhalt besonders wichtigen großen Individuen. Durch entsprechende Höchstmaße (große Fische werden geschont) oder Entnahmefenster können diese Ziele angestrebt und erreicht werden. Weiterhin können die Gewässerstrukturen für Barsche verbessert und so die vorhandenen Populationen gefördert werden.

Der Eintrag von Totholz oder die Strukturierung von Uferzonen können dabei helfen. Radinger et al. (im Druck) konnten zeigen, dass durch den ufernahen Eintrag von Totholzbündeln in insgesamt acht niedersächsischen Baggerseen die Barschpopulationen gegenüber Kontrollgewässern teilweise anstiegen. Diese Ergebnisse legen nahe, dass vor allem die etwas größeren Barsche von der Habitataufwertung durch Totholz profitieren. Hier könnte ein Anziehungseffekt von neu geschaffenen Totholzhabitaten auf Barsche und Beutefische (Weißfische und kleine Barsche) eine wichtige Rolle spielen, was wiederum die Nahrungseffizienz und die Überlebenswahrscheinlichkeit der Barsche steigert. Ein Anziehungseffekt von strukturreichen Lebensräumen auf Barsche (aber auch anderer strukturgebundener Raubfische) und ein verstärkter Effekt besonders auf größere Größenklassen wurde bereits in früheren Studien

gefunden (Eklöv, 1997) und konnte auch mittels Unterwasserkameraaufnahmen im Rahmen des Projekts BAGGERSEE beobachtet werden (Abb. 5).

Der Anziehungseffekt auf Beutefische bei gleichzeitiger Konzentration von Raubfischen kann aber auch dazu führen, dass die vom Totholz angezogenen Fische vermehrt zur Beute werden (Savino & Stein, 1989). Ein solcher gleichzeitiger Anziehungseffekt von Beute- und Raubfischen und eine Steigerung der Räuber-Beute-Interaktionen kann zu einer sogenannten "ökologischen Falle" werden (Battin, 2004; Robertson & Hutto, 2006). Hierbei werden Tiere von attraktiven Habitaten angezogen, die vermeintlich von Vorteil sind (z.B. als Nahrungshabitat oder Schutzstruktur), unabhängig davon, ob es sich dabei um den "besten" Lebensraum in Bezug auf Wachstumsraten und die Beständigkeit der Population handelt (Battin, 2004).

Eine Attraktion durch zusätzlich geschaffene Habitate und ein damit assoziierter Falleneffekt in Bezug auf Fischpopulationen ist vor allem aus Studien zu künstlichen, marinen Riffhabitaten bekannt (Komyakova et al., 2021). Somit können durch den Eintrag von Totholzbündeln Barschpopulationen gefördert werden, die Effekte sind allerdings gewässerspezifisch und können gleichzeitig einen Rückgang der Weißfischpopulationen und insbesondere der Rotaugenbestände bewirken. Das Einbringen von Totholz erhöht nicht die Gesamtfischbestände, sondern kann vielmehr zu einer Aggregation der vorhandenen Fische führen, wovon der Barsch wiederum profitieren kann.

*Website abrufbar unter folgendem QR-Code:*



# REZEPT

FOTO: Olaf Lindner



# Gegrillter Flussbarsch an verbranntem Gemüse

Der Flussbarsch wird von so manchem Raubfischangler sogar dem Zander vorgezogen, da er etwas mehr Eigengeschmack hat und in der Regel etwas leichter zu fangen ist. Genau wie beim Zander hat der Flussbarsch nahezu keine Gräten, was den Verzehr für viele Menschen sehr angenehm macht.

Das folgende Rezept von Sebastian Bruns (Koch bei Deutsche See) ist im Rahmen einer Veranstaltung von Deutschem Jagdverband und Deutschem Angelfischerverband für das Projekt „Wild auf Wild“ entstanden. Es ist für vier Personen ausgelegt und benötigt rund 45 Minuten in der Zubereitung, sofern der Grill bereits vorgeheizt ist.



## Zubereitung:

1. Die Kartoffeln für etwa 40 Minuten in die Glut legen.
2. Den Porree so lange grillen, bis er von außen komplett schwarz ist.
3. Zwiebeln in Ringe schneiden und in etwas Öl leicht anbraten, mit Salz und Pfeffer würzen, mit Essig ablöschen.
4. Barsche schuppen und grätenfrei filetieren, so dass die Filets noch am Rücken zusammenbleiben (für die Optik beim Anrichten). Auf der Hautseite grillen, mit Salz und Pfeffer würzen.
5. Creme Fraîche mit den frisch gehackten Kräutern, Öl, Salz und Pfeffer würzen.
6. Die Kartoffeln aus der Glut nehmen, aufbrechen, mit Salz sowie Butter würzen.
7. Die Porreestangen vom Grill nehmen, äußere Schicht entfernen, leicht würzen und klein schneiden.
8. Alles zusammen anrichten und mit frischen Kräutern garnieren.

Anzahl:	Zutat:
8 Stück	Flussbarsche
8 Stück	Kartoffeln, groß
2 x	Stangen Porree, groß
2 x	rote Zwiebeln, groß
100 g	Butter
ca. 120 ml	Creme Fraîche
2 x Bund	frische Kräuter
1 großer Schuss	Kräuteröl
1 großer Schuss	Essig
2 x	Salz und Pfeffer



Du interessierst dich für das Rezept?  
Dann schau dir das Video an!



# Literatur

- Ahrens, R. N., Allen, M. S., Walters, C., & Arlinghaus, R. (2020): Saving large fish through harvest slots outperforms the classical minimum-length limit when the aim is to achieve multiple harvest and catch-related fisheries objectives. *Fish and Fisheries*, 21, 483-510.
- Amundsen, P. A., Bøhn, T., Popova, O. A., Staldvik, F. J., Reshetnikov, Y. S., Kashulin, N. A., & Lukin, A. A. (2003): Ontogenetic niche shifts and resource partitioning in a subarctic piscivore fish guild. *Hydrobiologia*, 497, 109-119.
- Arlinghaus, R., & Mehner, T. (2004): A management-orientated comparative analysis of urban and rural anglers living in a metropolis (Berlin, Germany). *Environmental Management*, 33, 331-344.
- Arlinghaus, R., Bork, M., & Fladung, E. (2008): Understanding the heterogeneity of recreational anglers across an urban-rural gradient in a metropolitan area (Berlin, Germany), with implications for fisheries management. *Fisheries Research*, 92, 53-62.
- Arlinghaus, R., Cyrus, E.-M., Eschbach, E., Fujitani, M., Hühn, D., Johnston, F., Pagel, T. & Riepe, C., (2015): Hand in Hand für eine nachhaltige Angelfischerei. Ergebnisse und Empfehlungen aus fünf Jahren praxisorientierter Forschung zu Fischbesatz und seinen Alternativen. *Berichte des IGB*, Heft 28.
- Arlinghaus, R., Alós, J., Pieterek, T., & Klefoth, T. (2017a): Determinants of angling catch of northern pike (*Esox lucius*) as revealed by a controlled whole-lake catch-and-release angling experiment—The role of abiotic and biotic factors, spatial encounters and lure type. *Fisheries Research*, 186, 648-657.
- Arlinghaus, R., Laskowski, K. L., Alós, J., Klefoth, T., Monk, C. T., Nakayama, S., & Schröder, A. (2017b): Passive gear-induced timidity syndrome in wild fish populations and its potential ecological and managerial implications. *Fish and Fisheries*, 18, 360-373.
- Arlinghaus R., Müller R., Rapp T. & Wolter C. (2017c): Nachhaltiges Management von Angelgewässern: Ein Praxisleitfaden. *Berichte des IGB*, Heft 30.
- Battin, J. (2004): When Good Animals Love Bad Habitats: Ecological Traps and the Conservation of Animal Populations: Ecological Traps. *Conservation Biology*, 18, 1482-1491.
- Beardmore, B., Haider, W., Hunt, L. M., & Arlinghaus, R. (2011): The importance of trip context for determining primary angler motivations: are more specialized anglers more catch-oriented than previously believed? *North American Journal of Fisheries Management*, 31, 861-879.
- Beardmore, B., Hunt, L. M., Haider, W., Dorow, M., & Arlinghaus, R. (2015): Effectively managing angler satisfaction in recreational fisheries requires understanding the fish species and the anglers. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 72, 500-513.
- Beeck, P., Tauber, S., Kiel, S., & Borchering, J. (2002): 0+ perch predating on 0+ bream: a case study on a eutrophic gravel pit lake. *Freshwater Biology*, 47: 2359-2369.
- Behrmann-Godel J., Brinker A., (2015): Biology and ecology of perch parasites. in: P. Coture and G. G. Pyle (eds.) *Biology of Perch*. CRC Press, Taylor and Francis Group, 193-229.
- Beukema, J. J. (1970): Acquired hook-avoidance in the pike *Esox lucius* L. fished with artificial and natural baits. *Journal of Fish Biology*, 2, 155-160.
- Borchering, J. & Magnhagen, C. (2008): Food abundance affects both morphology and behaviour of juvenile perch. *Ecology of Freshwater Fish*, 17: 207-218

- Borcherding, J., Maw, S.K. & Tauber, S. (2000): Growth of 0+ perch (*Perca fluviatilis*) predated on 0+ bream (*Abramis brama*). *Ecology of Freshwater Fish*, 9: 236-241
- Borcherding, J., Hermasch, B. & Murawski, P. (2007): Field observations and laboratory experiments on growth and lipid content of young-of-the-year perch. *Ecology of Freshwater Fish*, 16: 198-209
- Borcherding, J., Beeck, P., Deangelis, D.L. & Scharf, W.R. (2010): Match or mismatch: the influence of phenology on size-dependent life history and divergence in population structure. *Journal of Animal Ecology*, 79: 1101-1112
- Braun, M. (2022): The influence of fluorescing lure color on catch outcomes in European perch (*Perca fluviatilis*) angling. Study project. [https://www.ifishman.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/2022/Study\\_project\\_Marlon\\_Braun.pdf](https://www.ifishman.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/2022/Study_project_Marlon_Braun.pdf)
- Brázová, T., Torres, J., Eira, C., Hanzelová, V., Miklisová, D., Šalamún, P. (2012): Perch and Its Parasites as Heavy Metal Biomonitoring in a Freshwater Environment: The Case Study of the Ružín Water Reservoir, Slovakia, in: *Sensors* 12, 3, 3068-3081.
- Brucet, S., Pédrón, S., Mehner, T., Lauridsen, T. L., Argillier, C., Winfield, I. J., Volta, P., Emmrich, M., Hesthagen, T., & Holmgren, K. (2013): Fish diversity in European lakes: geographical factors dominate over anthropogenic pressures. *Freshwater Biology*, 58, 1779–1793.
- Brunken, H. (2022): Artbeschreibung Flussbarsch *Perca fluviatilis* Linnaeus 1758. In: Brunken, H. & Vatterrott, H.-R. (2022): GfL-Fischartenatlas. Digital verfügbar unter <https://biodiv-atlas.de/fische/#!/home>. [letzter Zugriff 08.08.2022]
- Brunken, H. & Vatterrott, H.-R. (2019): Biodiversity Warehouse - A new Web-based Fish Atlas of Germany and Austria. - *Frontiers in Marine Science*, Conference Abstract: XVI European Congress of Ichthyology. doi: 10.3389/conf.fmars.2019.07.00149
- Byström, P., & Garcia-Berthou, E. (1999): Density dependent growth and size specific competitive interactions in young fish. *Oikos*, 86, 217–232.
- Cooke, S. J., Venturelli, P., Twardek, W. M., Lennox, R. J., Brownscombe, J. W., Skov, C., Hyder, K., Suski, C. D., Diggles, B. K., & Arlinghaus, R. (2021): Technological innovations in the recreational fishing sector: implications for fisheries management and policy. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 31, 253-288.
- Craig, J.F. (Ed.) (2000): *Percid Fishes: Systematics, Ecology and Exploitation*. Blackwell Science, Oxford. 352 pages.
- Czarkowski, T. K., Wołos, A., & Kapusta, A. (2021): Socio-economic portrait of Polish anglers: implications for recreational fisheries management in freshwater bodies. *Aquatic Living Resources*, 34, 2–14.
- Diehl S. (1988): Foraging efficiency of three freshwater fishes: effects of structural complexity and light. *Oikos*, 53, 207–214.
- Diehl, S. (1993): Effects of habitat structure on resource availability, diet and growth of benthivorous perch, *Perca fluviatilis*. *Oikos*, 67, 403-414.
- Dörner, H., & Wagner, A. (2003): Size-dependent predator-prey relationships between perch and their fish prey. *Journal of Fish Biology*, 62, 1021–1032.
- Dörner, H., Berg, S., Jacobsen, L., Hülsmann, S., Brojerg, M., & Wagner, A. (2003): The feeding behaviour of

- large perch *Perca fluviatilis* (L.) in relation to food availability: a comparative study. *Hydrobiologia*, 506, 427–434.
- Dorow, M., & Arlinghaus, R. (2011): A telephone-diary-mail approach to survey recreational fisheries on large geographic scales, with a note on annual landings estimates by anglers in northern Germany. *American Fisheries Society Symposium*, 75, 319–344.
- Eklöv, P. (1997): Effects of habitat complexity and prey abundance on the spatial and temporal distributions of perch (*Perca fluviatilis*) and pike (*Esox lucius*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54, 1520–1531.
- Emmrich, M., Pédrón, S., Brucet, S., Winfield, I. J., Jeppesen, E., Volta, P., Argillier, C., Lauridsen, T. L., Holmgren, K., & Hesthagen, T. (2014): Geographical patterns in the body-size structure of European lake fish assemblages along abiotic and biotic gradients. *Journal of Biogeography*, 41, 2221–2233.
- Farmer, T. M., Marschall, E. A., Dabrowski, K., & Ludsin, S. A. (2015): Short winters threaten temperate fish populations. *Nature Communications*, 6(1), 1–10.
- Feil, S. (2007): Parasit verändert den Geruchssinn seines Zwischenwirts, in: *Biologie in unserer Zeit* 37,2, 80–88.
- Fontaine, P., Kestemont, P., Teletchea, F., Wang, N. (Eds.) (2008): *Percid Fish Culture: From Research to Production. Abstracts and short communications.* Presses Universitaires de Namur. 150 pp.
- Garner, S. B., Dahl, K. A., & Patterson III, W. F. (2016): Hook performance and selectivity of Eurasian perch, *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) in the Åland Archipelago, Finland. *Journal of Applied Ichthyology*, 32, 1065–1071.
- GBIF.org (2022a): GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. <https://doi.org/10.15468/39omei> Accessed via <https://www.gbif.org/species/8140485> [8 August 2022]
- GBIF.org (2022b): GBIF Occurrence Download <https://doi.org/10.15468/dl.4j6zqu>, (10 August 2022)
- Halmetoja, A., Valtonen E. T., Koskenniemi, E. (2000): Perch (*Perca fluviatilis* L.) parasites reflect ecosystem conditions: a comparison of a natural lake and two acidic reservoirs in Finland, in: *International Journal for Parasitology* 30,14, 1437–1444.
- Hargeby, A., Blom, H., Blindow, I., & Andersson, G. (2005): Increased growth and recruitment of piscivorous perch, *Perca fluviatilis*, during a transient phase of expanding submerged vegetation in a shallow lake. *Freshwater Biology*, 50, 2053–2062.
- Härkönen, L., Hyvärinen, P., Niemelä, P. T., & Vainikka, A. (2016). Behavioural variation in Eurasian perch populations with respect to relative catchability. *Acta Ethologica*, 19, 21–31.
- Hartmann, J., & Nümann, W. (1977): Percids of Lake Constance, a lake undergoing eutrophication. *Journal of the Fisheries Board of Canada*, 34, 1670–1677.
- Heermann, L. & Borchering, J. (2013): Competition, predation, cannibalism: the development of young-of-the-year perch populations in ponds with bream or roach. *Journal of Applied Ichthyology* 29: 549–554.
- Heermann, L., Beeck, P. & Borchering, J. (2007): Two size classes of 0+ perch: is phenotypic plasticity based on food resources? *Journal of Fish Biology*, 70: 1365–1377

- Heermann, L., Eriksson, L.O., Magnhagen, C. & Borcharding, J. (2009): Size-dependent energy storage and winter mortality of perch. *Ecology of Freshwater Fish*, 18: 560-571
- Heermann, L., Emmrich, M., Heynen, M., Dorow, M., König, U., Borcharding, J. & Arlinghaus, R. (2013): Explaining recreational angling catch rates of Eurasian perch, *Perca fluviatilis* L. – the role of natural and fishing-related environmental factors. *Fisheries Management and Ecology* 20: 187-200.
- Heermann, L., Scharf, W.R., Van der Velde, G. & Borcharding, J. (2014): Does the use of alternative food resources induce cannibalism in a size-structured fish population? *Ecology of Freshwater Fish* 23: 129-140.
- Heermann, L., DeAngelis, D. L., Borcharding, J. (2017): A new mechanistic approach for the further development of a population with established size bimodality. *PLoS One* 12(6): e0179339.
- Heikinheimo, O., Marjomäki, T. J., Olin, M., & Rusanen, P. (2022): Cormorant predation mortality of perch (*Perca fluviatilis*) in coastal and archipelago areas, northern Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 79, 337-349.
- Hjelm, J., Persson, L., & Christensen, B. (2000): Growth, morphological variation and ontogenetic niche shifts in perch (*Perca fluviatilis*) in relation to resource availability. *Oecologia*, 122, 190–199.
- Hochleithner, M. (2015): Barsche (Percidae) – Biologie und Aquakultur. AquaTech Publications, Kitzbühel. 2. Auflage. 188 Seiten.
- Hochleithner, M. (2019): Die Fischproduktion in Netzgehegeanlagen – Konstruktion und Management. Aqua-Tech Publications, Kitzbühel. 292 Seiten.
- Höhne, L., Palmer, M., Monk, C. T., Matern, S., Nikolaus, R., Trudeau, A., & Arlinghaus, R. (2020): Environmental determinants of perch (*Perca fluviatilis*) growth in gravel pit lakes and the relative performance of simple versus complex ecological predictors. *Ecology of Freshwater Fish*, 29, 557-573.
- Huss, M., Persson, L., Borcharding, J. & Heermann, L. (2013): Timing of the diet shift from zooplankton to macroinvertebrates and size at maturity determine whether normally piscivorous fish can persist in otherwise fishless lakes. *Freshwater Biology* 58: 1416-1424.
- iNaturalist (2022): Available from <https://www.inaturalist.org>. Accessed [8 August 2022].
- Johnston, F. D., Arlinghaus, R., & Dieckmann, U. (2013): Fish life history, angler behaviour and optimal management of recreational fisheries. *Fish and Fisheries*, 14, 554-579.
- Kahl, U., & Radke, R. J. (2006): Habitat and food resource use of perch and roach in a deep mesotrophic reservoir: enough space to avoid competition? *Ecology of Freshwater Fish*, 15, 48-56.
- Knaus, U. (2012): Zur Aquakultur des Flussbarsches (*Perca fluviatilis*, L.) – Eine Literaturrecherche. Institut für Fischerei, Rostock. 150 Seiten.
- Komyakova, V., Chamberlain, D., & Swearer, S. E. (2021): A multi-species assessment of artificial reefs as ecological traps. *Ecological Engineering*, 171, 106394.
- Kuparinen, A., Klefoth, T., & Arlinghaus, R. (2010): Abiotic and fishing-related correlates of angling catch rates in pike (*Esox lucius*). *Fisheries Research*, 105, 111-117.
- Le Cren, E. D. (1958): Observations on the growth of perch (*Perca fluviatilis* L.) over twenty-two years with special reference to the effects of temperature and changes in population density. *The Journal of Animal Ecology*, 27, 287–334.

- Lennox, R. J., Alós, J., Arlinghaus, R., Horodysky, A., Klefoth, T., Monk, C. T., & Cooke, S. J. (2017): What makes fish vulnerable to capture by hooks? A conceptual framework and a review of key determinants. *Fish and Fisheries*, 18, 986–1010.
- Lewin, W.-C., Okun, N., & Mehner, T. (2004): Determinants of the distribution of juvenile fish in the littoral area of a shallow lake. *Freshwater Biology*, 49, 410–424.
- Lewin W.-C., Mehner T., Ritterbusch D. & Brämick U. (2014): The influence of anthropogenic shoreline changes on the littoral abundance of fish species in German lowland lakes varying in depth as determined by boosted regression trees. *Hydrobiologia*, 724, 293–306.
- Linzmaier, S. M., Twardochleb, L. A., Olden, J. D., Mehner, T., & Arlinghaus, R. (2018): Size-dependent foraging niches of European perch *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) and North American yellow perch *Perca flavescens* (Mitchill, 1814). *Environmental Biology of Fishes*, 101, 23–37.
- Lyach, R., & Remr, J. (2019): The effects of environmental factors and fisheries management on recreational catches of perch *Perca fluviatilis* in the Czech Republic. *Aquatic Living Resources*, 32, 15.
- Maday, A. (2020): Seasonal and diurnal patterns in the microhabitat use of fish in the littoral of gravel pit lakes, with special reference to the use of supplemented dead woody habitat. Master thesis. <https://www.ifishman.de/publikationen/einzelansicht/1780-seasonal-and-diurnal-patterns-in-the-microhabitat-use-of-fish-in-the-littoral-of-gravel-pit-lak/>
- Maday, A., Matern, S., Monk, C.T., Klefoth, T., Wolter, C., & Arlinghaus, R. (im Druck). Seasonal and diurnal patterns of littoral microhabitat use by fish in gravel pit lakes, with special reference to supplemented deadwood brush piles. *Hydrobiologia*, <https://doi.org/10.1007/s10750-023-05152-3>.
- Magnhagen, C., & Borcharding, J. (2008): Risk-taking behaviour in foraging perch: Does predation pressure influence age-specific boldness? *Animal Behaviour*, 75, 509–517.
- Magnhagen, C., Hellström, G., Borcharding, J. & Heynen, M. (2012): Boldness in two perch populations—long-term differences and the effect of predation pressure. *Journal of Animal Ecology* 81: 1311–1318.
- Matern, S., Emmrich, M., Klefoth, T., Wolter, C., Nikolaus, R., Wegener, N., & Arlinghaus, R. (2019): Effect of recreational-fisheries management on fish biodiversity in gravel pit lakes, with contrasts to unmanaged lakes. *Journal of Fish Biology*, 94, 865–881.
- Matern S., Klefoth T., Wolter C. & Arlinghaus R. (2021): Environmental determinants of fish abundance in the littoral zone of gravel pit lakes. *Hydrobiologia*, 848, 2449–2471.
- Matern, S., Klefoth, T., Wolter, C., Hussner, A., Simon, J., & Arlinghaus, R. (2022): Fish community composition in small lakes: The impact of lake genesis and fisheries management. *Freshwater Biology*, 67, 2130–2147.
- Mehner, T., Diekmann, M., Brämick, U., & Lemcke, R. (2005): Composition of fish communities in German lakes as related to lake morphology, trophic state, shore structure and human-use intensity. *Freshwater Biology*, 50, 70–85.
- Mehrhoff, M., Vatterrott, H.-R., Brunken, H. & Braubach, L. (2021): Biodiversity Warehouse. - In: Freitag, U., Fuchs-Kittowski, F., Abecker, A., Hosenfeld, F. (Hrsg.), *Umweltinformationssysteme – Wie verändert die Digitalisierung unsere Gesellschaft? Tagungsband des 27. Workshops des Arbeitskreises „Umweltinformationssysteme“ der Fachgruppe „Informatik im Umweltschutz“ der Gesellschaft für Informatik (GI) 2020*. Springer Verlag, ISBN 978-3-658-30888-9

- Monk, C. T., & Arlinghaus, R. (2017): Eurasian perch, *Perca fluviatilis*, spatial behaviour determines vulnerability independent of angler skill in a whole-lake reality mining experiment. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 75, 417–428.
- Monk, C. T., Carle, S., & Arlinghaus, R. (2017). Barschangeln im Dienste der Wissenschaft. <https://www.ifishman.de/publikationen/einzelansicht/228-barschangeln-im-dienste-der-wissenschaft/>
- Monk, C. T., Bekkevold, D., Klefoth, T., Pagel, T., Palmer, M., & Arlinghaus, R. (2021): The battle between harvest and natural selection creates small and shy fish. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118, e2009451118.
- Nakayama, S., Laskowski, K. L., Klefoth, T., & Arlinghaus, R. (2016): Between- and within-individual variation in activity increases with water temperature in wild perch. *Behavioral Ecology*, 27, 1676–1683.
- Nakayama, S., Doering-Arjes, P., Linzmaier, S., Brieger, J., Klefoth, T., Pieterek, T., & Arlinghaus, R. (2018): Fine-scale movement ecology of a freshwater top predator, Eurasian perch (*Perca fluviatilis*), in response to the abiotic environment over the course of a year. *Ecology of Freshwater Fish*, 27, 798–812.
- Nieman, C. L., Bruskotter, J. T., Braig, E. C., & Gray, S. M. (2020): You can't just use gold: Elevated turbidity alters successful lure color for recreational Walleye fishing. *Journal of Great Lakes Research*, 46, 589–596.
- Niu, J., Huss, M., Vasemägi, A., & Gårdmark, A. (2023): Decades of warming alters maturation and reproductive investment in fish. *Ecosphere*, 14, e4381.
- OBIS (2022): Ocean Biodiversity Information System. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. [www.obis.org](http://www.obis.org).
- Ohlberger, J., Edeline, E., Vøllestad, L. A., Stenseth, N. C., & Claessen, D. (2011): Temperature-driven regime shifts in the dynamics of size-structured populations. *The American Naturalist*, 177, 211–223.
- Ohlberger, J., Thackeray, S. J., Winfield, I. J., Maberly, S. C., & Vøllestad, L. A. (2014): When phenology matters: age–size truncation alters population response to trophic mismatch. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281, 20140938.
- Olin, M., Tiainen, J., Rask, M., Vinni, M., Nyberg, K., & Lehtonen, H. (2017): Effects of non-selective and size selective fishing on perch populations in a small lake. *Boreal Environment Research*, 22, 137–155.
- Östman, Ö., Boström, M. K., Bergström, U., Andersson, J., & Lunneryd, S. G. (2013): Estimating competition between wildlife and humans—a case of cormorants and coastal fisheries in the Baltic Sea. *PLoS One*, 8(12), e83763.
- Persson, L. (1981): The effects of temperature and meal size on the rate of gastric evacuation in perch (*Perca fluviatilis*) fed on fish larvae. *Freshwater Biology*, 11, 131–138.
- Persson, L., & Greenberg, L. A. (1990): Juvenile competitive bottlenecks: The perch (*Perca fluviatilis*)-roach (*Rutilus rutilus*) interaction. *Ecology*, 71, 44–56.
- Persson, L., & Eklöv, P. (1995): Prey refuges affecting interactions between piscivorous perch and juvenile perch and roach. *Ecology*, 76, 70–81.
- Persson, L., Diehl, S., Johansson, L., Andersson, G., & Hamrin, S. F. (1991): Shifts in fish communities along the productivity gradient of temperate lakes—patterns and the importance of size-structured interactions. *Journal of Fish Biology*, 38, 281–293.

- Persson, L., De Roos, A. M., Claessen, D., Byström, P., Lövgren, J., Sjögren, S., Svanbäck, R., Wahlström, E., & Westman, E. (2003): Gigantic cannibals driving a whole-lake trophic cascade. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100, 4035–4039.
- Persson, L., de Roos, A. M., & Bertolo, A. (2004): Predicting shifts in dynamics of cannibalistic field populations using individual-based models. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 271(1556), 2489–2493.
- Pukk, L., Kuparinen, A., Järv, L., Gross, R., & Vasemägi, A. (2013): Genetic and life-history changes associated with fisheries-induced population collapse. *Evolutionary Applications*, 6, 749–760.
- Radinger, J., Matern, S., Klefoth, T., Wolter, C., Feldhege, F., Monk, C. T., & Arlinghaus, R. (im Druck). Ecosystem-based management outperforms species-focused alternative. *Science*.
- Robertson, B. A., & Hutto, R. L. (2006): A framework for understanding ecological traps and an evaluation of existing evidence. *Ecology*, 87, 1075–1085.
- Savino, J. F., & Stein, R. A. (1989): Behavior of fish predators and their prey: Habitat choice between open water and dense vegetation. *Environmental Biology of Fishes*, 24, 287–293.
- Schäperclaus, W., Lukowicz, v. M. (Eds.) (2018): *Lehrbuch der Teichwirtschaft*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 5. Auflage, 676 Seiten.
- Scharf, W.R., Heermann, L., König, U. & Borcharding, J. (2009): Development of abundance and size structure of young-of-the-year perch populations using three methods. *Fisheries Research*, 96: 77-87
- Schindler, Otto (1953): *Unsere Süßwasserfische*, Kosmos-Gesellschaft der Naturfreunde - Franckh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
- Shatz, Y. (2000): *Fishstat Plus 2.30*. Food and Agriculture Organisation, Roma.
- Skov, C., Jepsen, N., Baktoft, H., Jansen, T., Pedersen, S., & Koed, A. (2014): Cormorant predation on PIT-tagged lake fish. *Journal of Limnology*, 73(1).
- Skov, C., Jansen, T., & Arlinghaus, R. (2017): 62 years of population dynamics of European perch (*Perca fluviatilis*) in a mesotrophic lake tracked using angler diaries: The role of commercial fishing, predation and temperature. *Fisheries Research*, 195, 71–79.
- Steinbach, P. (2018): *Die Fischproduktion in Kreislaufanlagen – Erfahrungen und Empfehlungen*. AquaTech Publications, Kitzbühel. 408 Seiten.
- Tesch, F. W. (1959): Kritische Betrachtungen zum Mindestmaß bei Nutzfischen. *Deutsche Fischereizeitung*, 5, 131–139.
- Thurstan, R. H., Game, E., & Pandolfi, J. M. (2017): Popular media records reveal multi-decadal trends in recreational fishing catch rates. *PLoS One*, 12, e0182345.
- Thurstan, R. H., Buckley, S. M., & Pandolfi, J. M. (2018): Trends and transitions observed in an iconic recreational fishery across 140 years. *Global Environmental Change*, 52, 22–36.
- Urbatzka, R., Beeck, P., Van der Velde, G & Borcharding, J. (2008): Alternative use of food resources causes intra-cohort variation in the size distribution of young-of-the-year perch (*Perca fluviatilis*). *Ecology of Freshwater Fish*, 17: 475-480
- Uusi-Heikkilä, S., Wolter, C., Klefoth, T., & Arlinghaus, R. (2008): A behavioral perspective on fishing-induced evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, 23, 419–421.

- Väättäinen, R., Huuskonen, H., Hyvärinen, P., Kekäläinen, J., Kortet, R., Torrellas Arnedo, M., & Vainikka, A. (2018): Do metabolic traits, vulnerability to angling, or capture method explain boldness variation in Eurasian perch? *Physiological and Biochemical Zoology*, 91, 1115–1128.
- Vainikka, A., Koskimäki, J., Niemelä, P. T., & Kortet, R. (2012): Composition of the Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) catches in ice fishing: Does capture order predict body size? *Fisheries Research*, 115, 24–30.
- Vainikka, A., Tammela, I., & Hyvärinen, P. (2016): Does boldness explain vulnerability to angling in Eurasian perch *Perca fluviatilis*? *Current Zoology*, 62, 109–115.
- Valtonen E. T., Holmes J. C., Aronen J., Rautalahti I. (2003): Parasite communities as indicators of recovery from pollution: parasites of roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) in central Finland. *Parasitology* 126, 43-52.
- van Dorst, R. M., Gårdmark, A., Svanbäck, R., Beier, U., Weyhenmeyer, G. A., & Huss, M. (2019): Warmer and browner waters decrease fish biomass production. *Global change biology*, 25, 1395-1408.
- van Kooten, T., Andersson, J., Byström, P., Persson, L., de Roos, A. M. (2010): Size at hatching determines population dynamics and response to harvesting in cannibalistic fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 667, 401-416.
- van Poorten, B. T., & Walters, C. J. (2016): How can bioenergetics help us predict changes in fish growth patterns? *Fisheries Research*, 180, 23–30.
- Veneranta, L., Heikinheimo, O., & Marjomäki, T. J. (2020): Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) predation on a coastal perch (*Perca fluviatilis*) population: estimated effects based on PIT tag mark-recapture experiment. *ICES Journal of Marine Science*, 77, 2611-2622.
- Vitale, G., Dedeu, A. L., Pujol, M., & Sbragaglia, V. (2021): Characterizing the profile of recreational fishers who share their catches on social media. *Frontiers in Marine Science*, 8, 768047.
- Watkins, C., Shireman, J., & Haller W. (1983): The influence of aquatic vegetation upon zooplankton and benthic macroinvertebrates in Orange Lake, Florida. *Journal of Aquatic Plant Management*, 21, 78–83.
- Wierzbicka, J., Wierzbicki, K., Piasecki, W., Smietana P. (2005): A comparative study on the parasite fauna of perch, *Perca fluviatilis* L., collected from a freshwater coastal lake, brackish-water Baltic Sea, and the interconnecting canal, in: *Wiad Parazytol.* 51,4, 295-302.
- Wierzbicki, K. (1970): The parasite fauna of the perch, *Perca fluviatilis* L., of Lake Dargin, in: *Acta Parasitologica Polonica* 18, 1/12, 45-55.

# AUTOREN

## **Prof. Dr. Robert Arlinghaus**

- Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abteilung Biologie und Ökologie der Fische, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin sowie Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Fachgebiet für Integratives Fischereimanagement, Philippstrasse 13, 10115 Berlin
- E-Mail: robert.arlinghaus@igb-berlin.de

## **Helmut Belaneycz**

- ÖKF Fishlife, Breitenfurter Straße 335, A-1230 Wien
- E-Mail: oekf@fishlife.at

## **Prof. Dr. Jost Borcharding**

- Universität zu Köln, Institut für Zoologie, Ökologische Forschungsstation Rees, Grietherbusch 3a, 46459 Rees-Grietherbusch
- E-Mail: Jost.Borcharding@uni-koeln.de

## **Marlon Braun**

- Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abteilung Biologie und Ökologie der Fische, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin
- marlon8braun@gmail.com

## **Prof. Dr. Heiko Brunken**

- Gesellschaft für Ichthyologie, Zoologisches Forschungsmuseum Alexander König, Adenauerallee 160, 53113 Bonn
- E-Mail: info@ichthyologie.de

## **Jochen Dieckmann**

- Berlin, E-Mail: angeldieckmann@googlemail.com

## **Dr. Matthias Emmrich**

- Anglerverband Niedersachsen e.V., Brüsseler Straße 4, 30539 Hannover
- E-Mail: m.emmrich@av-nds.de

## **Leander Höhne**

- Thünen-Institut für Fischereiökologie, Herwigstraße 31, 27572 Bremerhaven
- E-Mail: leander.hoehne@thuenen.de

**Martin Hochleithner,**

- AquaTech, Unterbrunnweg 3, A-6370 Kitzbühel
- E-Mail: [aquatech@a1.net](mailto:aquatech@a1.net)

**Dr. Marcel Humar**

- VDSF Berlin-Brandenburg e.V., Hugo-Cassirer-Straße 46, 13587 Berlin
- E-Mail: [mh@vdsfberlinbrandenburg.de](mailto:mh@vdsfberlinbrandenburg.de)

**Prof. Dr. Thomas Klefoth**

- Hochschule Bremen, Ökologie und Naturschutz, Neustadtswall 30, 28199 Bremen
- E-Mail: [thomas.klefoth@hs-bremen.de](mailto:thomas.klefoth@hs-bremen.de)

**Andreas Maday**

- Anglerverband Niedersachsen e.V., Brüsseler Straße 4, 30539 Hannover
- E-Mail: [a.maday@av-nds.de](mailto:a.maday@av-nds.de)

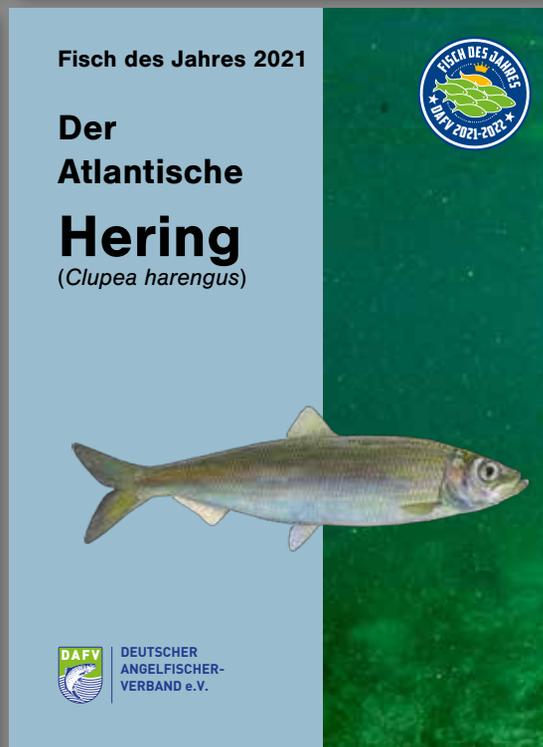
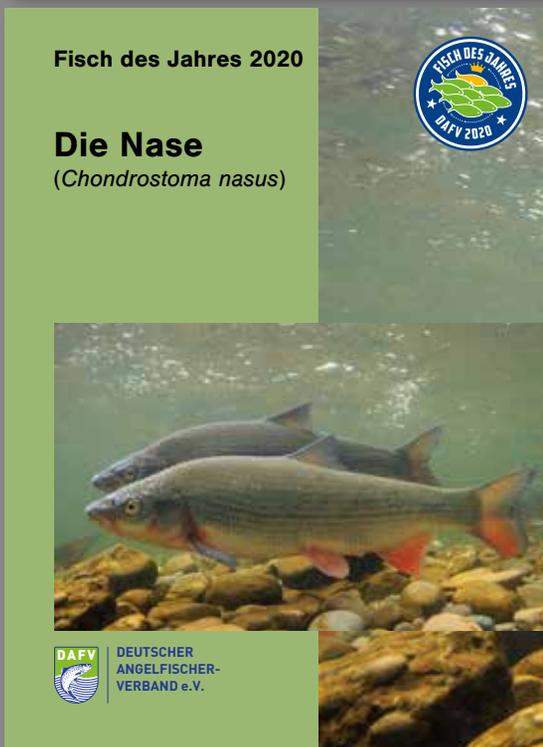
**Steef Meijers**

- Utrecht, E-Mail: [steefmeijers@kpnmail.nl](mailto:steefmeijers@kpnmail.nl)

**Thomas Struppe**

- Deutscher Angelfischerverband e.V., Reinhardtstraße 14, 10117 Berlin
- E-Mail: [t.struppe@dafv.de](mailto:t.struppe@dafv.de)

Ebenfalls in dieser Serie erschienen ...



ERHÄLTlich IM DAFV-SHOP UNTER [WWW.DAFVSHOP.DE](http://WWW.DAFVSHOP.DE)





**DEUTSCHER  
ANGELFISCHER-  
VERBAND e.V.**