



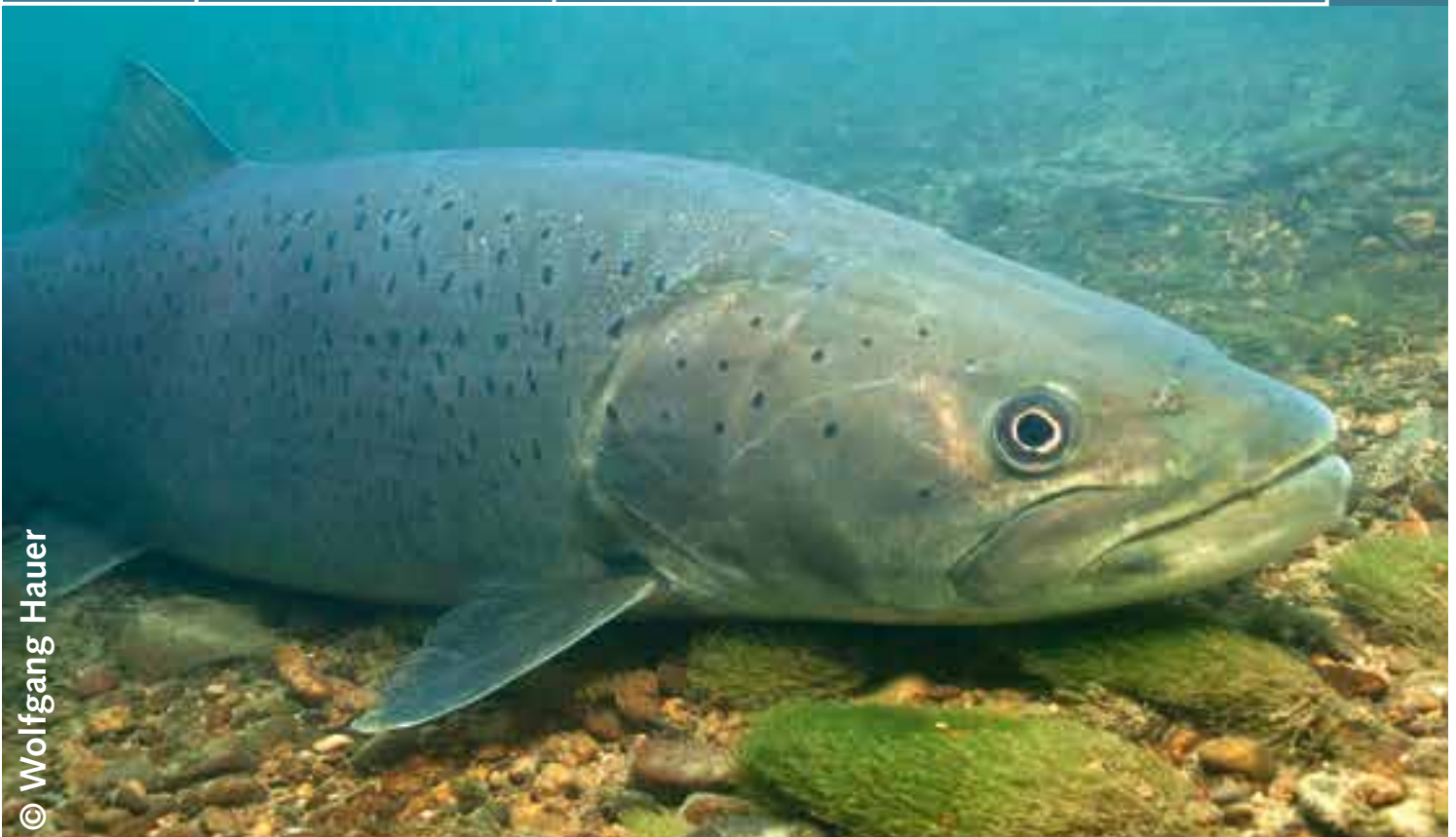
LANDESFISCHEREIVERBAND BAYERN E.V.

Fisch des Jahres 2015

LFV

BAYERN

Der Huchen



© Wolfgang Hauer

Ökologie, aktuelle Situation,
Gefährdung

Sebastian Hanfland
Miha Ivanc
Clemens Ratschan
Johannes Schnell
Michael Schubert
Michael v. Siemens

Der Huchen

Ökologie, aktuelle Situation,
Gefährdung



Arbeitsgemeinschaft
der Fischereiverbände der Alpenländer

www.argefa.org



LANDESFISCHEREIVERBAND BAYERN E.V.

Inhalt

Editorial	3
Ökologie des Huchens.....	5
Aussehen und Körper	5
Vermehrung	6
Teilhabitate und Wanderungen.....	8
Temperaturansprüche des Huchens	14
Ernährung.....	16
Wachstum/Alter/Korpulenz.....	20
Verbreitung und Gefährdung des Huchens im internationalen Überblick.....	27
Historische und aktuelle Verbreitung in Deutschland	30
Historische und aktuelle Verbreitung in Österreich.....	35
Historische und aktuelle Verbreitung in Slowenien.....	39
Gefährdungsursachen.....	43
Gewässerverbau und Wasserkraft.....	45
Einfluss durch Prädatoren	54
Schutz- und bestandserhaltende Maßnahmen	57
Renaturierung	57
Wiederherstellung der Durchgängigkeit.....	64
Besatz.....	71
Fischereiliches Management.....	79
Literatur.....	82

Editorial

König der Fische – ohne Reich zum Wandern



Er ist der größte heimische Vertreter aus der Familie der Lachsartigen (Salmoniden) – der Huchen, nicht selten als „König der Fische“ bezeichnet. Seine natürliche Verbreitung ist auf das Einzugsgebiet der Donau beschränkt. Deshalb wird er ebenso häufig „Donaulachs“ genannt. Der Huchen ist in seinen Beständen stark bedroht und wurde in die Rote Liste als „stark gefährdet“ aufgenommen. Desgleichen ist er in den Anhängen II und V der EU-Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) aufgelistet, womit er zu den Arten gehört, für die europaweit Schutzgebiete eingerichtet werden müssen. Sein Erhaltungszustand wird gemäß FFH-Richtlinie überwiegend in der ungünstigen Kategorie „unfavourable – bad“ (ungünstig – schlecht) bewertet.

Aufgrund seiner Bedrohung und der hohen, weltweiten Verantwortung Bayerns, Österreichs und Sloweniens wurde der Huchen (*Hucho hucho*) gemeinsam vom Deutschen Angelfischerverband (DAFV) und dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) in Abstimmung mit dem Verband Deutscher Sporttaucher (VDST) zum Fisch des Jahres 2015 gewählt. Der Europäische Huchen bildet gemeinsam mit einer Handvoll asiatischer Huchenarten innerhalb der Familie der Salmoniden eine eigenständige Gattung. Er fasziniert durch seine enorme Größe – über 140 cm lang und dabei über 30 kg schwer. Im Gegensatz zu seinem Verwandten, dem Atlantischen Lachs, lebt er zeitlebens im

Süßwasser und unternimmt keine Wanderung ins Meer. Aus der Literatur sind allerdings Laichwanderungen von über 100 km in flussaufwärts gelegene seichte und kiesige Stellen bekannt. Und damit spielt er als Mitteldistanzwanderfisch im Jahr seiner Wahl zum Fisch des Jahres eine besondere Rolle, da es um die Überprüfung der 2015 zu erreichenden Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie geht.

Gerade bei ihrem Einsatz für den Huchen werden die besonderen Leistungen der Fischer sichtbar. So prangern diese schon seit jeher die Gefährdungsursachen an und kämpfen aktiv für deren Beseitigung. Auch wenn sie meist nicht in der Lage waren, den drohenden Schaden abzuwenden, so konnten sie vielerorts durch Besatzprogramme immerhin das Aussterben der Huchen verhindern oder manche Wiedereinbürgerung als Erfolg verbuchen.

Seit Jahren bemüht man sich auch vermehrt um die Verbesserung von Lebensraum und Laichplätzen sowie um Nachzucht der Art. Die aktuellen Vorkommen von *Hucho hucho* sind ähnlich wie beim Aal nur dem vielseitigen Einsatz der Fischerei zu verdanken.

Über ein staatliches Schonmaß in Bayern von 90 cm und weitere Fangbeschränkungen wird der Huchenfang heute streng kontrolliert. In vielen Vereinen wurde die Schonzeit freiwillig verlängert, pro Jahr darf ein Angler oft nur einen Huchen entnehmen. Auch die Fangmethoden unterliegen strengen Auflagen. Diese Reglementierungen wurden und werden von Fischern freiwillig initiiert und umgesetzt.

Den Autoren gebührt Lob für die geleistete Arbeit an dieser Broschüre. Es wurde bewusst auf Darstellung von Fangmethoden und Wiedergabe von Kochrezepten verzichtet.

Möge die Wahl des Huchens zum Fisch des Jahres und die Informationen in dieser Broschüre mit dazu beitragen, dass der Donaulachs wieder zunehmend selbst erhaltende Bestände in seinem Verbreitungsgebiet ausbildet.

Prof. Dr.-Ing. Albert Göttle
Präsident, Landesfischereiverband Bayern e.V.



Ökologie des Huchens

Aussehen und Körper

Der Huchen hat einen langgestreckten, spindelförmigen Körper und ist im Querschnitt fast rund. Der Kopf ist langgezogen und oben etwas abgeflacht. Das Maul ist leicht oberständig, die Maulspalte tief und die Kiefer sind mit kräftigen Zähnen bewehrt. Ebenso auf dem Vomer – auch Pflugscharbein genannt – befindet sich am hinteren Rand eine Querreihe starker Zähne. Der Stiel des Vomers hingegen ist zahnlos.

Wie alle Salmoniden besitzt auch der Huchen eine Fettflosse, die größer ausgebildet ist als bei Forellen, Saiblingen oder Äschen. Der Rücken und die Flanken sind rotbräunlich bis grünlichgrau. Vor allem bei den Milchnern ist die Rotfärbung in der Laichzeit besonders ausgeprägt. Über Rücken und Flanken sind sehr variabel schwarze Punkte verteilt, die sich jedoch hauptsächlich oberhalb der Seitenlinie befinden.

Die Bepunktung fällt in den Urgesteinsgewässern des Bayerischen Waldes meist wesentlich stärker aus als in den kalkreichen Flüssen des Alpenvorlandes. Im durch trübes Gletscherwasser geprägten Inn ist sie oft besonders spärlich.

Auf der Rücken- und der Schwanzflosse befinden sich im Unterschied zur Regenbogenforelle keine Punkte. Der Bauch ist in aller Regel von weißlich marmorierter Farbe.

In seinen ersten ein bis zwei Lebensjahren trägt auch der Huchen das für Salmoniden typische Jugendkleid. Die Flanken weisen dann eine Bänderung aus 7 bis 12 senkrecht verlaufenden, dunklen Streifen auf, während die Grundfärbung ansonsten insgesamt noch dezenter und meist heller ausfällt. Die für den Huchen typische rotbräunliche Tönung tritt erst später zum Vorschein.

Nicht nur seine stattliche Größe, sondern auch seine elegante Körperform haben dem Huchen die Bezeichnung „König der Fische“ eingetragen.



Bild links: Typisches Huchenhabitat an der Oberen Isar bei Wolfratshausen, wo noch eine natürliche Reproduktion des Huchens stattfindet.

Vermehrung



Ein Huchenpärchen auf dem Laichplatz. Der Milchener trägt eine dunklere Laichfärbung.



Verglichen mit anderen heimischen Fischarten tritt die Laichreife beim Huchen erst spät ein. Milchener (= Männchen) laichen in der Regel erstmals 4-jährig, Rogner (= Weibchen) 5-jährig. Nicht selten sind Erstlaicher bereits 80 cm lang. Der Huchen zählt zu den Frühjahrslaichern. Je nach Gewässer und dem dort vorherrschenden Temperaturverlauf findet das Laichgeschehen in den Monaten März bis Mai, zumeist im April statt. Die Wassertemperatur beträgt dabei

etwa 8 °C, in sehr kalten Flüssen aber auch nur 6 °C. Zuvor wandern die Laichfische teils etliche Kilometer stromauf.

Als Laichplatz dienen rasch überströmte, vorwiegend grobkörnige Kiesbänke, die sich im Hauptgewässer, aber auch in mitunter recht kleinen Zubringern befinden können. Die Milchener erscheinen i. d. R. zuerst am Laichplatz. Vor der Eiablage schlägt der Rogner eine

Laichgrube. Das kann sich über viele Stunden, teils sogar über mehrere Tage hinziehen. Dabei wird bis zu einer Tonne Sediment bewegt, um die Laichgrube von feineren Sohlanteilen zu säubern. Abgelaicht wird schließlich paarweise, die Milchener vertreiben subdominante Nebenbuhler. Pro kg Körpergewicht können Huchenrogner alljährlich nur zwischen 1.000 und 2.000 Eier bilden. Im Vergleich zum Hecht (ca. 40.000 Eier/kg) und anderen Raubfischen ist diese Zahl eher gering. Dafür sind die Eier mit einem Durchmesser von etwa 5 mm aber relativ groß.

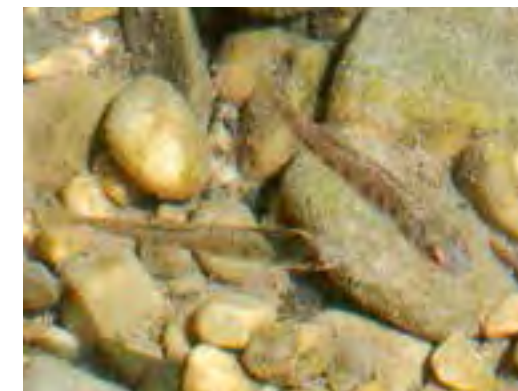
Einige Minuten nach der Eiablage versucht der Rogner die Eier mittels gezielter Schwanzschläge

noch mit Kies zu bedecken, um sie vor Fressfeinden zu schützen und ihnen im Kieslückenraum eine ungestörte Entwicklung zu ermöglichen. Die optimale Eireifung erfolgt bei Temperaturen um die 10 °C. Unter diesen Bedingungen dauert es bis zum Schlüpfen der Dottersacklarve aus dem Ei etwa einen Monat.

Doch auch im Larvenstadium ist der Nachwuchs für weitere zwei Wochen auf die Schutzfunktion des Kieslückenraums angewiesen, bevor er diesen als schwimm- und fressfähig gewordener Brütling aktiv in Richtung seines nächsten Aufenthaltsorts, nämlich einer flachen, strömungsberuhigten Uferzone, verlassen kann.



Brütling



Brut, Junghuchen

Teilhabitate und Wanderungen

Die Lebensräume des Huchens unterscheiden sich nicht nur im Jahresverlauf, sondern auch hinsichtlich der Lebensstadien. Sie können ganze Flusseinzugsgebiete bis hin zum Standplatz einzelner Individuen umfassen.

Bei solchen Überlegungen ist immer zu berücksichtigen, dass de facto alle heimischen Gewässer durch eine Vielzahl menschlicher Eingriffe verändert wurden. Das betrifft auch die als noch weitgehend natürlich zu bezeichnenden Huchenreviere, wie die Isar in der Ascholding und der Pupplinger Au, wo der Lebensraum beispielsweise durch einen veränderten Geschiebehaushalt, dem Fehlen einer großräumigen Durchgängigkeit oder Habitatdefiziten der umliegenden Gewässerabschnitte beeinflusst wird.

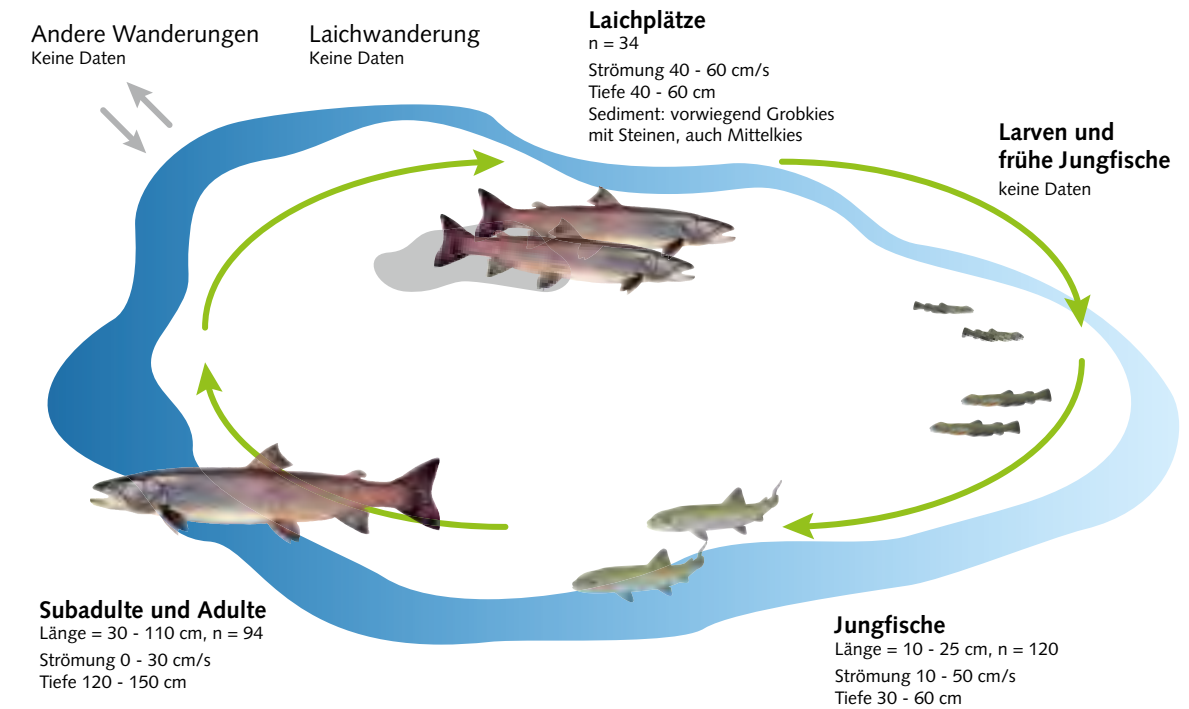
Ursprünglich konnten Huchen ihren Lebensraum und die zur Verfügung stehende Nahrung deutlich weiträumiger nutzen, als das in unserer Zeit der Fall ist. So führten Massenwanderungen von Nasen und anderen Cypriniden zu einer jahres-

zeitlich ganz unterschiedlichen Verfügbarkeit von Futterfischen im Längsverlauf der Flüsse. Wahrscheinlich sind Huchen solchen Massenwanderungen in weit stärkerem Maße gefolgt als heute. Während ausgedehnte Laichwanderungen von Huchen auch in der historischen Literatur entsprechend beschrieben werden, herrschen bezüglich anderer Wanderungen nach wie vor große Wissensdefizite. So ist etwa über stromab gerichtete Wanderungen von Jungfischen oder die Wanderungen zu den Winterquartieren in Mittel- und Unterläufen der Flüsse wenig bekannt. Stromauf wird die Verbreitungsgrenze meist dort erreicht, wo Gewässer zu abflussschwach ($< 0,5\text{-}2 \text{ m}^3/\text{s}$), zu seicht bzw. zu schmal (Gewässerbreite $< 5\text{-}10 \text{ m}$) oder zu gefällereich (Gefälle $> 1\%$) werden. Fast ausnahmslos liegen die am weitesten flussauf gelegenen Vorkommen auf einer Höhe von unter 900 m ü. NN . Gewässer der Forellenregion werden in der Regel nur temporär als Laich- oder Jungfischlebensraum genutzt.

Totholzreiche Nebenarme, wie hier an der Isar bei Getrettsried, bieten ideale Winterquartiere für den Huchennachwuchs.



Bevorzugte Habitate unterschiedlicher Lebensstadien in der Pielach



Daten: Vereinfacht aus Holzer (2000; 2011)

Typische Huchenflüsse – das sind häufig jene, die heute noch die besten Bestände erkennen lassen – weisen oft einen Abfluss zwischen 3 und $150 \text{ m}^3/\text{s}$ und ein Gefälle zwischen $0,2$ und $0,5\%$ auf, sie liegen meist auf Höhen zwischen 200 und 800 m ü. NN und die mittlere Wassertemperatur im Sommer beträgt $13\text{-}18 \text{ °C}$. Solche Bedingungen liegen häufig im Bereich der Äschenregion bzw. im Übergang zwischen Äschen- und Barbenregion vor.

Die Lebensräume in der Barbenregion wurden vielerorts besonders stark in Mitleidenschaft gezogen, sodass Huchenbestände dort oft verschwunden sind. Stromab wird die Verbreitung durch verschiedene Faktoren wie zu hohe Wassertemperaturen, eine schlechte Vernetzung mit Laichhabitaten, Konkurrenz mit anderen Raubfischarten (z.B. Wels, Zander) sowie strukturell ungeeignete Lebensraumbedingungen (z.B. Stauketten) limitiert.

Die von Huchen innerhalb eines Gewässerabschnitts genutzten Lebensräume (Meso- und Mikrohabitate) sind zwar im Wesentlichen be-

kannt, fundierte wissenschaftlich abgesicherte Daten gibt es dazu aber nur wenige. In der Pielach, einem kleineren Huchenfluss in Österreich mit einem mittleren Abfluss von $7 \text{ m}^3/\text{s}$, wurden durch Tauchgänge und Vermessung der Laichplätze und Standplätze vieler Fische quantitative Habitatnutzungsdaten erhoben (siehe Abbildung).

Subadulte und adulte Fische nutzen tiefe und mäßig strömende Bereiche, bevorzugt mit entsprechender Deckung. So geringe Strömungsgeschwindigkeiten (weniger als 30 cm/s) können kleinräumig aber durchaus in Bereichen mit rascher Strömung liegen, z.B. unter der schießenden Strömung einer steilen Furt oder einer Schwelle.

Über die Intensität bzw. Distanz von Wanderungen zu den Laichhabitaten ist wenig bekannt. In der Pielach dürften sie in der Regel nur wenige Hundert Meter weit reichen, was auch damit zusammenhängt, dass zahlreiche Wehre und Kleinkraftwerke längere Wanderungen verhindern. Im Bereich langer Fließstrecken können aber deutlich längere Wanderungen durchge-

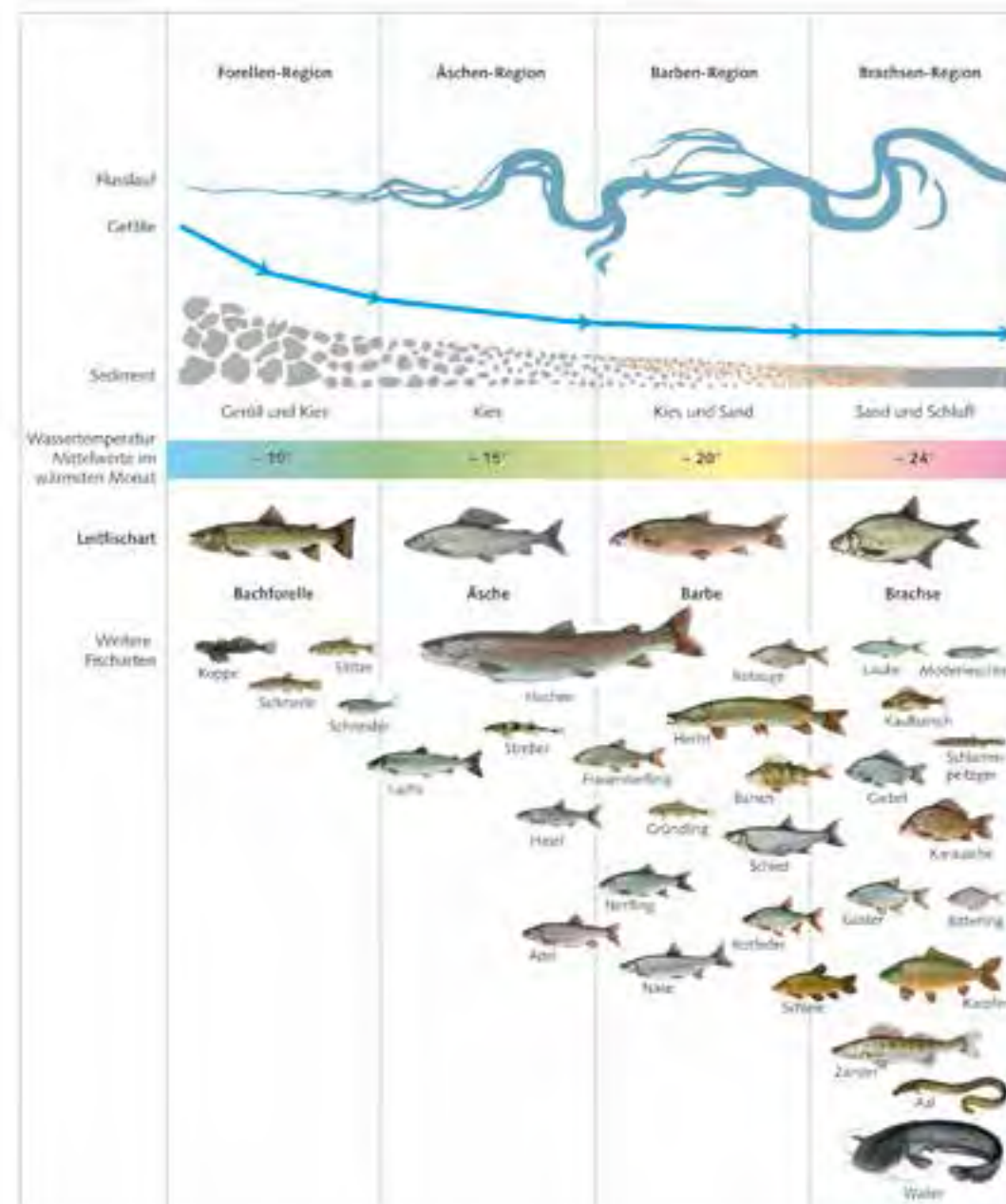
führt werden. Solche Migrationen können aus großen Flüssen in Zubringer führen, beispielsweise aus dem Inn in die Mangfall oder aus der Enns in die Gafrenz.

An der Pielach wurde eine große Zahl an Laichplätzen vermessen. Diese liegen in der Regel in Wassertiefen zwischen etwa 40 cm und 60 cm und mittleren Strömungsgeschwindigkeiten. In größeren Flüssen mit entsprechend stärkeren Wasserspiegelschwankungen laichen Huchen

häufig tiefer ab. Es wurde an der Pielach bezüglich der Lage der Laichplätze eine durchaus erhebliche Variabilität beobachtet, die als „Risikoströmung“ interpretiert werden kann.

Kommt es nach dem Abblächen zu Hochwässern, so geraten tief liegende, stark angeströmte Laichplätze in Gefahr, erodiert zu werden, während unter normalen Abflussverhältnissen die Sauerstoffversorgung im Kieslückenraum dort am günstigsten ist. Für seichter bzw. näher am

Fischregionen



Vom Oberland bis in das Tiefland: Leitfischarten zeigen die Lebensmöglichkeiten im Gewässerabschnitt. Die Vielfalt nimmt flussabwärts zu.



Anbindung von Auen und Altwassern bietet Schutz und Lebensraum für Junghuchen und seine Nahrung.

Ufer liegende Laichplätze verhält es sich genau umgekehrt.

Quantitative Daten über die Habitatnutzung der Junghuchen nach der Emergenz aus dem Kieslückenraum liegen nicht vor. Wahrscheinlich sind strukturreiche Buchten, Totholz und andere Uferzonen mit geringer Strömungsgeschwindigkeit, guten Versteckmöglichkeiten und hoher Futterdichte als Lebensraum von großer Bedeutung. Später (im ersten und zweiten Jahr) nutzen Junghuchen sukzessive tiefere Bereiche und bevorzugen Strömungsgeschwindigkeiten von 10-50 cm/s. Deckung, vor allem durch Totholz, spielte an der Pielach eine große Rolle.

Bei der Übertragung der dargestellten Ergebnisse auf andere Gewässer ist Vorsicht geboten. In größeren Flüssen oder Gewässern mit anderer

Struktur können deutliche Unterschiede auftreten. Beispielsweise nutzen Junghuchen an der Isar nicht nur Buchten und Flachwasserzonen im Hauptfluss, wie das an der Pielach der Fall ist.

Im Rahmen einer derzeit laufenden Untersuchung des LFV Bayern wurden Junghuchen vermehrt auch in teils sehr flachen und schmalen Wasserkörpern des Hochwasserbetts nachgewiesen, welche oft nur bei erhöhten Abflüssen eine Anbindung an den Hauptstrom aufweisen und ansonsten lediglich von oberflächennahem Grundwasser gespeist werden. Als bevorzugte Deckung dient hier kleinräumig jede Art von Vegetation und Totholz im Wasserkörper.

Einsömmrige Isarhuchen überwintern häufig auch in solchen vom Hauptfluss abgetrennten Wasserkörpern, die hierfür jedoch tiefer und



Untersuchung sommerlicher Jungfischhabitate (siehe auch S. 12)



Untersuchung eines typischen Wintereinstandes von Junghuchen und anderen gewässertypischen Fischarten (Hasel und Nase)



Sommerhabitat an der Isar bei Wolfratshausen

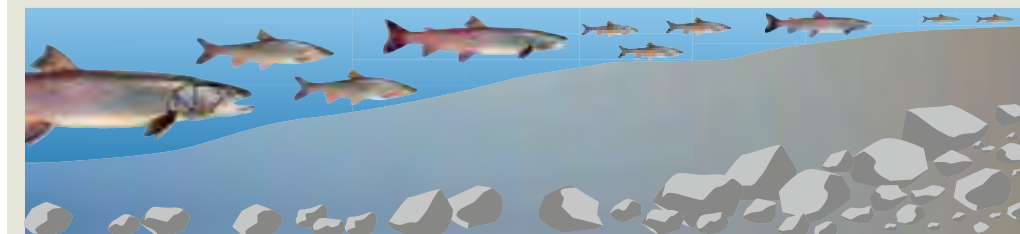
reich mit Totholz strukturiert sein müssen. In Gewässern der böhmischen Masse (Einzugsgebiete des Regen und der Ilz) finden Junghuchen hingegen hinter bzw. unter ufernahen Steinen, in Buchten zwischen Seggenbulten oder Felsen und ähnlichen Stellen günstige Einstände. Ist kein Totholz als Einstand und Versteck vorhanden, so halten sie sich zur Feindvermeidung in seichteren Bereichen auf als in der strukturreichen Pielach.

Stauhaltungen werden lediglich von adulten Huchen besiedelt, wenn auch in deutlich ge-

ringerer Dichte als in Fließstrecken. Laichplätze und Juvenilhabitate fehlen aber in Stauen. Weite Stauseen oder Talsperren sind als Huchenlebensraum generell ungeeignet.

In vielen Gewässern sind günstige Teilhabitate heute nicht mehr ausreichend vorhanden und vernetzt. Eine besonders wichtige Bedeutung haben in diesem Zusammenhang die für natürliche Gewässer typischen Flachuferzonen (siehe Infobox).

Bedeutung flach ansteigender Uferzonen für die Interaktion zwischen Beutefischen und Räubern



Flach auslaufende Uferzonen bewirken, dass Räuber je nach Größe stets gute Jagdbedingungen (also Futterfische geeigneter Größe und passende Wassertiefen) vorfinden. Optimale Beutegröße bedeutet, dass die Beute einerseits noch gut geschluckt werden kann, andererseits aber einen möglichst hohen Energiegehalt pro Jagdaufwand aufweist (positive Energiebilanz).

Im Fall des Huchens beträgt eine günstige Beutefischgröße etwa 15-35% der eigenen Körperlänge. Gibt es genügend Beutefische in richtiger Größe, die vom Huchen mit geringem Aufwand erjagbar sind, kann dieser rascher wachsen und sich länger in seinem Versteck aufhalten. Damit vermindert sich auch das Risiko selbst einem Fressfeind zum Opfer zu fallen. Auch Wachstum und Überlebensrate junger Stadien der Beutefische sind in den Flachuferbereichen deutlich höher als entlang steiler Ufer, was letztlich auch das Vorkommen subadulter und adulter Beutefische steigert.

Unter dem Strich ermöglichen flach ansteigende, gut strukturierte Uferzonen also eine wesentlich effizientere Interaktion zwischen Räuber und Beute als steile Ufer. Als Konsequenz kann sich eine deutlich höhere Gesamtfischbiomasse (Beute- und Raubfische) einstellen.

Temperaturansprüche des Huchens

Der Huchen gehört zur Familie der Salmoniden, bei denen es sich bekanntlich durchweg um Fischarten handelt, die auf eher kühles Wasser angewiesen sind. Nach dem Atlantischen Lachs, der als am tolerantesten gegenüber hohen Wassertemperaturen gilt, hat sich auch der Huchen im Vergleich zu Bachforelle und Äsche an etwas höhere Wassertemperaturen angepasst, wie sie in den Mittel- und Unterläufen der heimischen Flüsse auftreten können.

Die Grafik auf dieser Seite zeigt die Temperaturverhältnisse aus 22 bayerischen und österreichischen Gewässern mit Huchenbeständen. Es handelt sich dabei um Monatsmittelwerte – Schwankungen im Monats- und Tagesverlauf können durchaus deutlich höhere oder niedrigere Werte umfassen.

Bei den alpin geprägten Oberläufen der Isar, der Mur und der Drau handelt es sich um die kühlest Huchen-Gewässer – sie erreichen auch im wärmsten Monat im Mittel nur etwa 13 °C. Das wärmste der untersuchten Gewässer – die Donau in der Wachau in Niederösterreich – weist im Juni und Juli Monatsmittel von knapp über 18 °C auf.

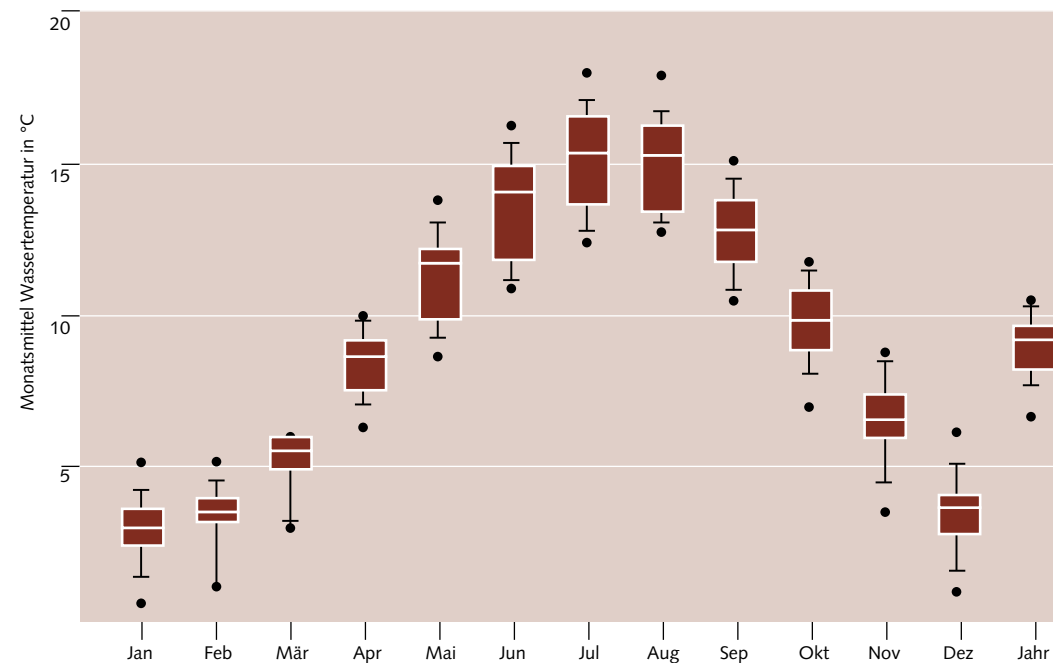
Es gibt aber noch deutlich sommerwärmere Gewässer, etwa die Melk in Niederösterreich oder die Sulm in der Steiermark.

Die sich natürlich reproduzierenden, lokal angepassten Huchenbestände können dort auch Wassertemperaturen bis kurzzeitig 25-27 °C überstehen. Unter Stress, etwa bei laufender Störung durch Badegäste, treten bei solchen Bedingungen aber immer wieder Huchensterben auf.

Der Huchen toleriert in einem gewissen Rahmen eine durchaus breite Spanne von Wassertemperaturen. „Typische“ Huchen-Gewässer weisen im Sommer mittlere Monatsmittel von etwa 14 bis 16 °C auf. Werden Gewässer deutlich wärmer, so sind Huchenbestände zwar noch nicht akut vom Tod durch Sauerstoffmangel bedroht. Sukzessive werden aber andere Raubfischarten wie Hecht, Schied, Zander und Wels konkurrenzstärker. Auch das komplexe Gefüge der Laichzeiten des Huchens und seiner Futterfischarten hängt in starkem Maße von der Wassertemperatur ab.

Durch eine Reihe menschlicher Einflüsse kommt es zu einer Erhöhung der Temperatur in unseren Fließgewässern. Eingehende Analysen zeigen,

Mittlere monatliche Wassertemperatur in 22 bayerischen und österreichischen Huchenstrecken | Zeitreihen der letzten 10 Jahre



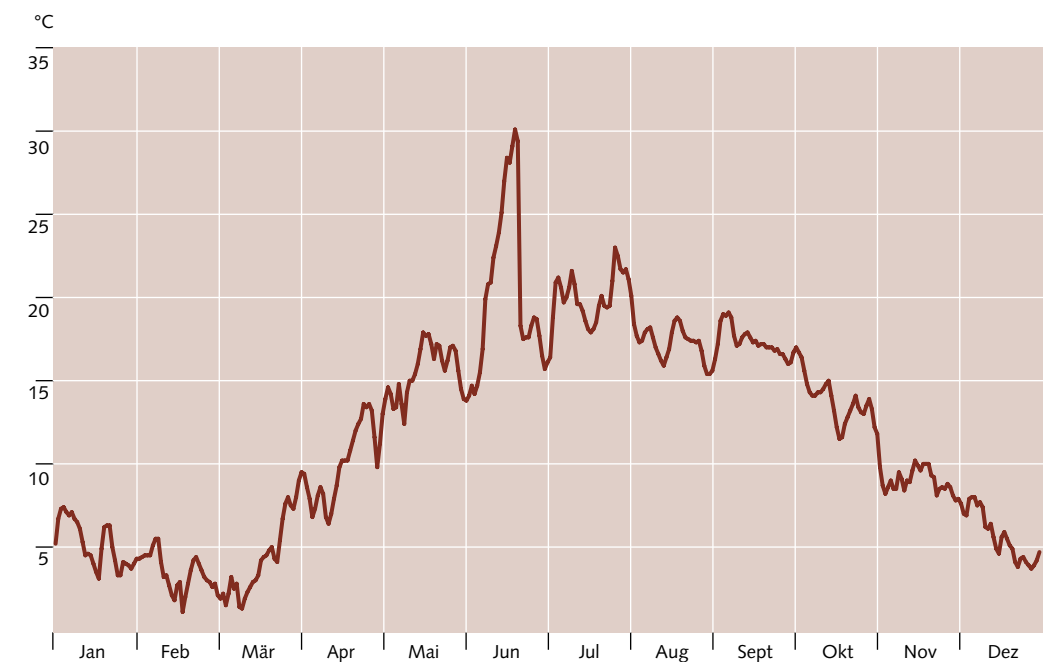
Regel Badebetrieb in unmittelbarer Nähe von Huchenstandorten an der Isar in München

dass die sommerliche Wassertemperatur in Huchen-Gewässern alleine in den letzten 3 Jahrzehnten um 1 bis 2 °C gestiegen ist. Dafür ist einerseits der viel zitierte „Klimawandel“ verantwortlich. Aber auch andere Faktoren führen zur Erhöhung der Wassertemperatur und damit zur Bedrohungen für den Huchen. Darunter fallen Warmwassereinleitungen, Wasserentnahmen in Restwasserstrecken, Flussregulierungen, die Entfernung von Ufergehölzen, reduzierter Wasseraustausch mit dem Grundwasser, eine Reduktion der sommerlichen Abflüsse durch die intensivier-

te Landwirtschaft sowie Wanderhindernisse zu Refugialbereichen wie kühlen Zubringern und Grundwasseraustritten.

Diese Einflüsse wirken bereits jetzt und werden durch die „Klimaerwärmung“ zunehmend problematischer. Durch zu hohe Wassertemperaturen verloren gegangene Huchenlebensräume am unteren Ende des Verbreitungsgebiets können kaum durch Gewinne in den kleinen, kühleren Oberläufen wettgemacht werden.

Temperaturverlauf Amper im Ausnahmesommer 2006 | Letaltemperatur überschritten



Ernährung

In seinem fließgewässerlebensraum steht der Huchen als großwüchsiger Raubfisch an der Spitze der Nahrungskette. Auf Beutezug geht er vorwiegend während der Dämmerung sowie nachts. Besonders in den Wintermonaten ist er durchaus auch tagaktiv. Weil Huchen außerhalb der Laichzeit nach dem derzeitigen Kenntnisstand vergleichsweise standorttreu sind, können sie bei der Nahrungsaufnahme nur auf Fische zurückgreifen, welche sich dauerhaft oder vorübergehend in ihrem Revier aufhalten. Somit sollte man erwarten, dass Huchen ausgesprochene Nahrungsopportunisten sind, d. h., dass sie bevorzugt das fressen, was gerade am häufigsten bzw. am zahlreichsten vorhanden und/oder von ihnen am leichtesten zu erbeuten ist.

Anhand von Mageninhaltsanalysen wurde überprüft, was adulte Huchen in den Äschenregionen Bayerns tatsächlich fressen und ob bzw. inwieweit sie ihre Ernährung umgestellt haben, nachdem dort die Fischbestände und damit die Nahrungsgrundlage in den letzten drei Jahrzehnten teils dramatisch abgenommen haben. Zunächst ist die ehemalige „Massenfischart“ Nase weitgehend verschwunden, gefolgt von der Leitfischart Äsche, die inzwischen ebenfalls zu einer seltenen Fischart geworden ist. Für die Mageninhaltsanalysen wurden Daten von 188 Huchen mit Längen zwischen 80 und 143 cm gesammelt, die

zwischen 1987 und 2015 in 7 bayerischen Flüssen im Herbst und Winter mit der Angel gefangen wurden. 110 Individuen davon hatten insgesamt 270 Beutestücke im Magen. Als Beutetiere nachgewiesen wurden mehr als 15 Fischarten, darüber hinaus Flusskrebse, Frösche, Mäuse, eine Wasserralle und sogar Bachflohkrebse. Unter den Beutefischen reichte das Größenspektrum von sehr kleinen Koppen bis hin zu einer 65 cm langen Barbe.

Innerhalb der ersten Zeitreihe, in der sich der Hauptrückgang der bayerischen Äschenbestände vollzog, bestand die Huchennahrung noch zu 12% aus Äschen. Dieser Prozentsatz dürfte aber eher deutlich unterhalb des damals im Schnitt noch vorhandenen Anteils der Äsche am Gesamtfischbestand liegen.

Auch die fließgewässertypischen Fischarten Nase, Barbe und Aitel fanden sich im Vergleich zu ihrem seinerzeitigen Bestandsanteil deutlich unterrepräsentiert in den Huchemägen wieder. Damals bereits überproportional wurden hingegen die Fischarten Hecht, Rotaue, Barsch und Renke von Großhuchen gefressen. Allesamt Fischarten, die typische Huchenreviere kaum nachhaltig besiedeln, sondern diese eher nur sporadisch aufsuchen bzw. durchwandern und dabei offensichtlich zur leichten Beute werden.



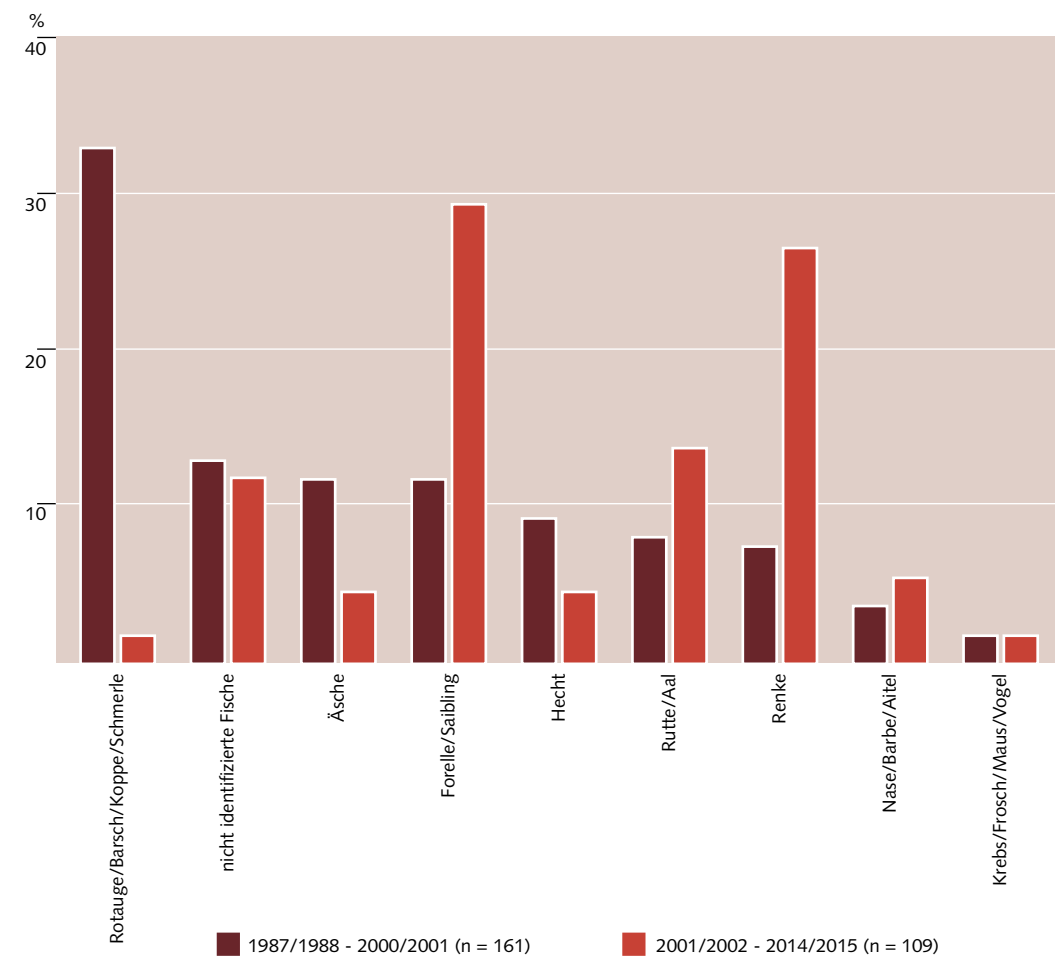
Große Regenbogenforelle aus dem Lech mit Bissverletzungen durch einen Huchen

Auch die i. d. R. durch Besatz gestützten Forellenarten dürften dem Huchen bereits damals bevorzugt zum Opfer gefallen sein, zumal sich frisch besetzte Fische in ihrem neuen Lebensraum nur schlecht zurechtfinden und zudem erst lernen müssen, wie gefährlich ihnen ein Huchen werden kann.

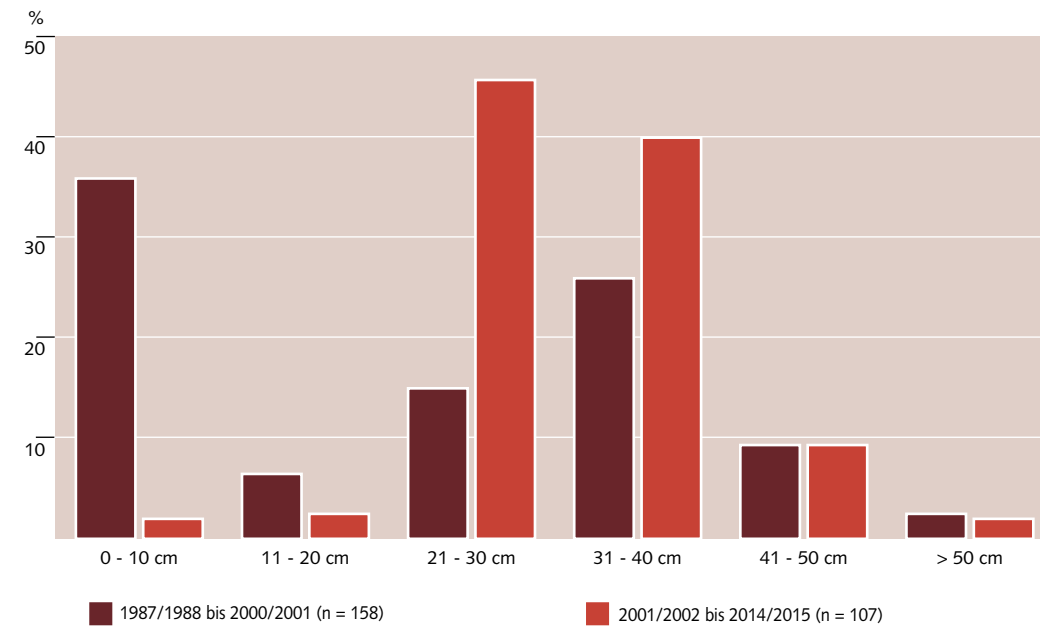
Die Nahrungsanalyse der zweiten Zeitreihe spiegelt deutlich den inzwischen vollendeten Niedergang der Äsche und den entsprechend weitergestiegenen Anteil besetzter Forellen am Gesamtfischbestand wider. Auch Hecht, Barsch und Rotaue fanden sich nun kaum noch in Huchemägen. Genau wie die Äsche fallen diese drei Fischarten Kormoranen und Gänsesägern bevor-

zugt zum Opfer, was die Notwendigkeit von Wanderbewegungen bei den deutlich verminderten Restbeständen wiederum schmälert. Bemerkenswert ist der vermeintlich hohe Stellenwert, den die Renke als Huchennahrung eingenommen hat, obwohl man Renken in Huchentrüben eigentlich kaum vermuten würde. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die erfolgten Magenanalysen lediglich jene Nahrung abdecken, die von adulten Huchen in den typischen Fangmonaten Oktober bis Februar aufgenommen wurde. Renken fanden sich übrigens auch nur bei Loissachhuchen, sowie bei Huchen aus der Isar, die unterhalb der Loissachmündung gefangen wurden.

Beutespektrum adulter Huchen (Winter) | Verteilung der Arten, Zeitreihenvergleich



Beutespektrum adulter Huchen (Winter) | Verteilung der Längenklassen, Zeitreihenvergleich



Erklären lässt sich dieses Phänomen damit, dass Renken zur Laichzeit oder aufgrund einer sehr hohen Bestandsdichte in größerer Zahl aus dem Kochelsee in die Loisach abwandern, von wo sie schließlich sogar bis in die Isar vordringen. Wenn in der Literatur immer wieder zu lesen ist, dass sich Huchen vorwiegend von Nasen ernähren, liegt das wohl hauptsächlich daran, dass die Nase in den klassischen Huchenflüssen früher mitunter die weitaus häufigste Fischart war. Daraus den Schluss zu ziehen, dass gute Huchenbestände auf die Existenz reicher Nasenbestände zwingend angewiesen sind, ist schwer haltbar, zumal es zahlreiche Belege dafür gibt, dass der Huchen sehr gut auch ganz ohne die Nase zurechtzukommen vermag.

Auch in der Oberen Isar sowie im Schwarzen Regen gibt es heute kaum noch Nasen, ebenso an der Oberen Mur in Österreich. Dennoch vermehrt sich der Huchen speziell in diesen Flüssen nach wie vor sehr gut von selbst. Zwar weist die Nasenbrut eine günstige Größe als Beute für die fressfähige Brut des Huchens auf. Alternativ können Huchen in ihrem ersten Lebensjahr jedoch ebenso heranwachsen, wenn ihnen wirbellose Kleintiere, wie z.B. Insektenlarven, in ausreichender Menge zur Verfügung stehen.

Derzeit laufende Untersuchungen des Landesfischereiverbands Bayern haben zum Ergebnis, dass von wesentlich größerer Bedeutung für die Überlebensrate des Huchennachwuchses die

Ausstattung des Lebensraumes mit inzwischen leider sehr selten gewordenen Habitatstrukturen ist, wie z.B. kleinen, deckungsreichen Nebenarmen und anderen im Hochwasserbett befindlichen, strukturreichen Flussabschnitten.

Betrachtet man die Verteilung der Größenklassen im Beutespektrum (nach Stückzahl), zeichnet sich beim Huchen erneut ein an die jeweils vorhandenen Fischbestände angepasstes Fressverhalten ab.

Während in der ersten Zeitreihe Beutefische unter 21 cm Länge anteilig noch mit fast 44% zu Buche schlugen, machte diese Kategorie in der zweiten Zeitreihe nur noch knapp 4% aus. Stattdessen wurden später erheblich häufiger Beutetiere mit Längen zwischen 21 und 40 cm aufgenommen. Bei den darüberliegenden Größenklassen gab es hingegen keine wesentlichen Verschiebungen. Auch bei dieser rein größenbezogenen Betrachtung offenbart sich der Nahrungsoportunismus der adulten Huchen deutlich. Werden bestimmte Beutefisch-Größenklassen im Gewässer seltener, weil diese, wie in vorliegendem Fall, von Kormoranen und Gänseägern sehr effektiv dezimiert werden, verlegt sich der Huchen auf andere, häufiger vorhandene Beutegrößen.

Adulte Huchen fressen also immer das, was sie am leichtesten erwischen, und zeigen bei ihrem potenziellen Beutespektrum sowohl in Bezug auf



Eher schlanker Huchen aus dem Schwarzen Regen



Fetter Huchen aus der Münchner Isar

die Arten als auch auf die Beutegröße eine unerwartet hohe Flexibilität.

Zumindest von größeren Huchen werden die typischen Fischarten der Äschenregion proportional seltener aufgenommen, als deren jeweiliger Anteil am Gesamtfischbestand ausmacht. Hingegen werden solche Fische häufiger gefressen, die mit den Lebensräumen in der Äschenregion nicht so gut vertraut sind. Hierzu zählen „dumme“ Besatzfische ebenso wie typische Bewohner anderer Fischregionen, die sich in den Huchenrevieren nur vorübergehend aufhalten. Offensichtlich tragen heute solche Fische (Besatz- wie auch Wildfische), die nachts in unvermutet hohem Ausmaß Huchenreviere durchwandern, vermehrt dazu bei, dass der Huchen selbst in vermeintlich „fast fischleeren“

Gewässern oft noch ausreichend gute Nahrungsbedingungen vorfindet.

Dabei kommt ihm die Fähigkeit zugute, bis zu mehrwöchige Fresspausen einlegen zu können, sollten die Nahrungsbasis bzw. die Aussichten auf Jagderfolg vorübergehend einmal schlechter geworden sein. Wie schwierig es ist, die eher seltenen und zudem meist auch nur recht kurzen Fressphasen eines Großhuchens abzuspannen, davon kann so mancher Huchenangler ein Lied singen.

Wachstum/Alter/Korpulenz

Der Huchen ist die großwüchsigste Art unter den heimischen Salmoniden. Selbst in sehr kleinen Flüssen erreicht er regelmäßig Längen von deutlich über einem Meter. Im Standardwerk über den Huchen von Holcik wird das Höchstalter der dem europäischen Formenkreis angehörenden Huchen mit rund 20 Jahren, die Maximallänge mit über 140 cm und das Maximalgewicht mit über 30 kg angegeben.

Nachfolgend wird der Frage nachgegangen, wie sich bayerische Huchenbestände im Vergleich zum europäischen Durchschnitt darstellen und inwieweit sich zwischen bayerischen Huchenflüssen unterschiedliche Wachstumsleistungen erkennen lassen.

Hierzu wurden anhand von Wirbelknochen Altersbestimmungen an 236 Huchen vorgenommen, die im Zeitraum zwischen 1984 und 2015 in 7 bayerischen Flüssen (Ammer, Inn, Isar, Lech, Loisach, Schwarzer Regen, Wertach) mit Längen zwischen 78 cm und 143 cm mit der Angel gefangen wurden. Ergänzt und evaluiert wurden die Daten durch Wiederfänge farbmarkierter Besatzhuchen (n = 66), sowie durch Längendaten von den unteren zwei Altersstufen (n = 179), welche im Rahmen von Bestandserhebungen mittels Elektrofischerei gewonnen wurden.

Der kleinste (78 cm) und zugleich jüngste entnommene Huchen war ein 5-sömmriger Fisch aus dem Inn, der mit 143 cm längste und weitest älteste Huchenmilchner hatte bereits 21 Sommer hinter sich gebracht und kam aus dem Lech. Es fiel auf, dass sämtliche Huchen, die 15-sömmrig und älter waren, aus Lech oder Inn stammten, während die Fische aus Loisach und Isar jeweils maximal 14-sömmrig, aus Ammer und Wertach nicht älter als 12-sömmrig waren. Im Schwarzen Regen lag das Höchstalter bei 13 Jahren. Im Unterschied zu den vorgenannten Flüssen beinhalten die Proben dort jedoch keine ganz kapitalen Fänge.

Es zeigte sich, dass Huchen, die bis zur Geschlechtsreife und darüber hinaus überlebt hatten, hinsichtlich ihrer Längenwachstumsleistung nicht nur abhängig vom jeweiligen Gewässertyp, sondern auch innerhalb ein und desselben Gewässers teils erhebliche individuelle Unter-

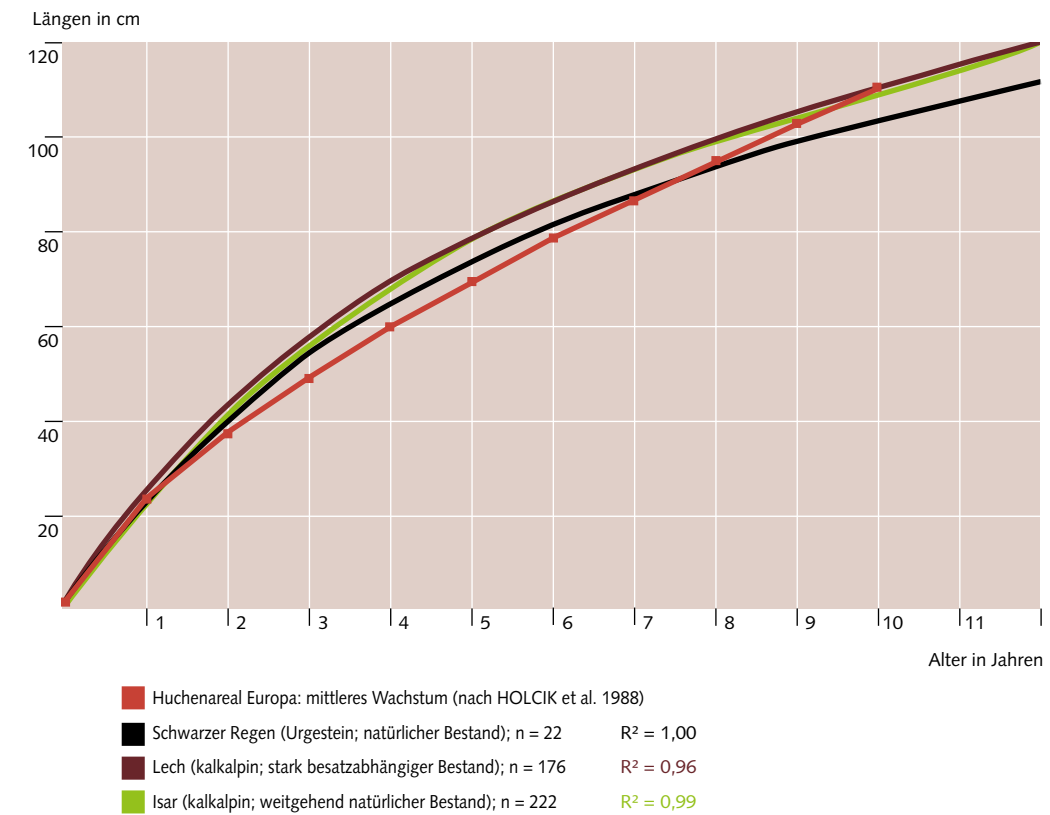
schiede aufwiesen. Offensichtlich spielen hier u. a. innerartlicher Konkurrenzdruck und Nahrungsverfügbarkeit im Umfeld des Standplatzes eine große Rolle. Ein außergewöhnlich rasches Wachstum zeigte z.B. ein 1990 gefangener Milchner aus der Loisach, der bei einer Länge von 123 cm noch nicht einmal neun Jahre alt war. Ein ähnlich kapitaler Rogner aus dem Lech (1993) war mit 120 cm hingegen bereits fast 14 Jahre alt. Unter den Proben aus der Isar fand sich sowohl ein Individuum, das mit acht Jahren erst 80 cm lang war, wie auch ein Vorwüchser, der in seinem siebten Sommer bereits die Metermarke überschritten hatte.

Trotz der relativ breiten Datenstreuung ließen sich für die Flüsse Schwarzer Regen, Lech und Isar jeweils sehr verlässliche Wachstumskurven ermitteln. Im Vergleich zu der Wachstumsfunktion, welche die durchschnittliche Alters-Längenbeziehung aus dem gesamten europäischen Verbreitungsareal des Huchens widerspiegelt, erwiesen sich Huchen in allen drei bayerischen Flüssen zumindest in den ersten Lebensjahren als teils deutlich raschwüchsiger. Während die Kurven von Lech und Isar nach wenigen Wachstumsjahren fast deckungsgleich verlaufen und sich im fortgeschrittenen Alter dem europäischen Durchschnitt wieder annähern, bleibt der Schwarze Regen gegenüber Lech und Isar zunehmend zurück. Das Huchenwachstum ist dort also als vergleichsweise langsam einzustufen.



Wirbel eines 8-sömmrigen Wertach-Huchens (108 cm; 13,0 kg). Dank Markierung lässt sich Alter und Herkunft eindeutig rückverfolgen.

Alters- und Längenbeziehung des Huchens in Bayern im Vergleich zum europäischen Durchschnitt



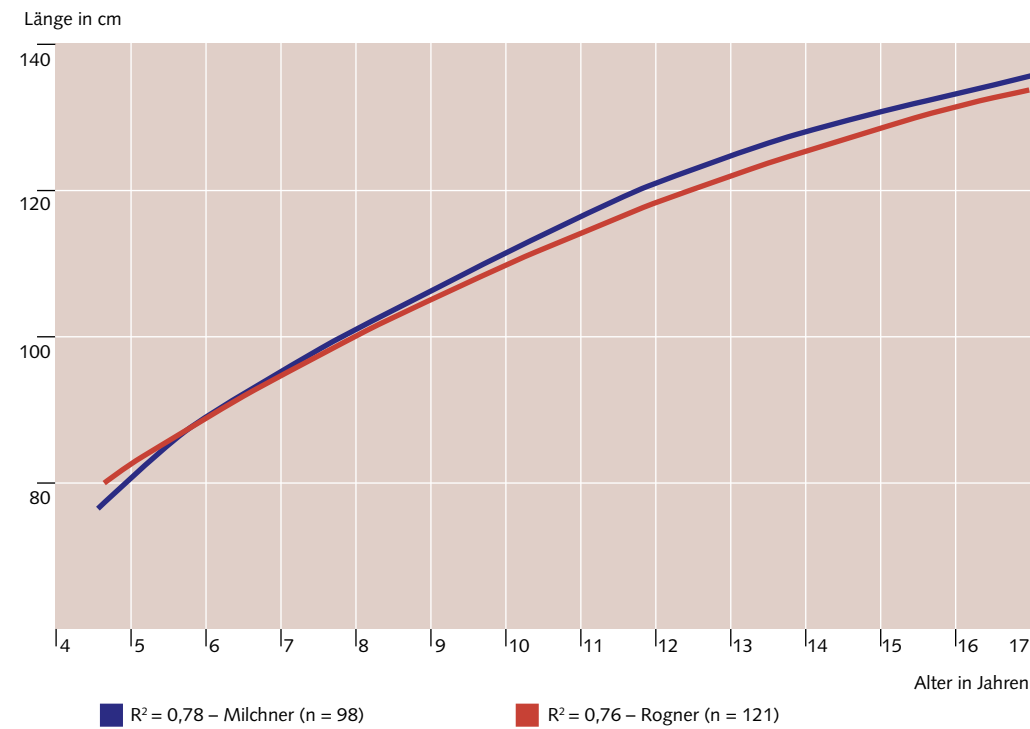
Dies verwundert nicht, zumal der Schwarze Regen zum einen ein Urgesteinsfluss ist, welcher im Vergleich zu Flüssen kalkalpinen Ursprungs von Natur aus sehr winterkalt und weniger produktiv ist, zum anderen in seinen natürlich bis naturnah erhalten gebliebenen Abschnitten noch selbst reproduzierende Huchenbestände in zum Teil sehr hohen Dichten beherbergt. Für derartige Flüsse liefert die vorliegende Wachstumskurve deshalb keinerlei Grund zur Beunruhigung.

Bei Isar und Lech handelt es sich um kalkalpine Flüsse, von denen der Lech der mächtigere ist, der jedoch, nach seiner Umgestaltung in eine fast geschlossene Kette aus Staustufen erhebliche Lebensraumdefizite aufweist. Über mehrere Jahre praktizierter Besatz mit farbmarkierten Huchen brachte die ernüchternde Gewissheit, dass sich der Huchenbestand im Lech – und hier selbst in den letzten verbliebenen, naturnahen

Fließstrecken – mindestens zu 85% aus Besatzmaßnahmen rekrutiert.

Anders in der Isar zwischen Bad Tölz und München, wo über weite, zusammenhängende Strecken noch naturnahe bis natürliche Gewässerstrukturen vorhanden sind, in welchen sich bis heute eine weitgehend auf Eigenreproduktion basierende Huchenpopulation erhalten konnte. Die Wachstumskurve der Isar kann somit als Referenz für die durchschnittliche Längenwachstumsleistung einer natürlichen Huchenpopulation aus dem nördlichen Voralpenland herangezogen werden. Dass sich das Huchenwachstum im Lech hiervon kaum unterscheidet, zeigt, dass die dort betriebene Besatzpolitik erfolgreich ist und in einem vernünftigen Ausmaß erfolgt. Wenn der Lech schließlich regelmäßig sogar größere Huchen „hergibt“ als die Isar, dürfte dies in erster Linie daran liegen, dass die Huchen dort ein höheres Alter erreichen (können).

Alters- und Längenbeziehung des Huchens | Vergleich Milchner / Rogner



Nachfolgend wird dargestellt, ob sich die Milchner und Rogner in ihrer Wachstumsleistung unterscheiden. Unter den bayerischen Huchenproben befinden sich 219 Fische, bei welchen das Geschlecht eindeutig feststeht.

In der oben stehenden Abbildung sind geschlechterspezifische Wachstumskurven dieser umfangreichen Proben dargestellt. Der Verlauf der Wachstumsfunktionen ist bei beiden Geschlechtern recht ähnlich, wobei Milchner tendenziell vielleicht ein wenig schneller wachsen als Rogner. In Bezug auf die maximal erzielbare Körperlänge bzw. das Höchstalter finden sich letztlich aber kaum Unterschiede. Von insgesamt 11 Huchen mit Längen über 130 cm waren 5 Rogner und 6 Milchner. Unter den 20 ältesten Huchen befanden sich 8 Milchner und 12 Rogner.

Seit Beginn der Probensammlung im Jahre 1984 hat sich an bayerischen Huchenflüssen viel verändert. Der Nährstoffeintrag ist zurückgegangen und parallel dazu hat sich der von Kormoran und Gänseäger ausgehende Fraßdruck auf die Fischlebensgemeinschaften massiv erhöht.

Die Folgen für die Fische sind vielfältig. Generell findet sich in den Fließgewässern heute eine wesentlich geringere Fischbiomasse, die sich

zudem ganz anders auf die Fischarten und Größenklassen verteilt. Dies sollte gerade auch für den Huchen, der am Ende der Nahrungskette steht, nicht ohne Bedeutung sein. Hinzu kommt, dass in Reaktion auf die veränderten Bedingungen auch die Besatzpolitik neu ausgerichtet wurde.

Vor diesem Hintergrund wäre interessant zu wissen, ob Huchen infolge dessen heute andere Wachstumsleistungen erbringen, als dies früher der Fall war. Zur Beantwortung dieser Frage wurden die Huchenproben in zwei Zeitreihen unterteilt. In die erste Zeitreihe fallen sämtliche Huchen, die spätestens im Winterhalbjahr 2000/01 gefangen wurden. In der zweiten Zeitreihe wurden alle danach getätigten Fänge (bis 2014/15) zusammengefasst.

Ähnlich wie beim Vergleich Milchner-Rogner werden für diese zwei Gruppen Wachstumsfunktionen berechnet (siehe Abb. rechts). Dabei zeigt sich, dass die Huchen aus jüngster Zeit keinesfalls schlechter gewachsen sind, als solche, die vor dem Winter 1994/95 gefangen wurden. Auch bei einer Einzelbetrachtung der Gewässer Lech, Isar und Loisach ließ sich beim Längenwachstum zwischen den Zeitreihen jeweils kein eindeutiger Unterschied erkennen.

Korpulenz

Jede Fischart weist eine spezifische Längen-Gewichts-Beziehung auf, die sich über den so genannten Korpulenzfaktor ($k = 100 \times \text{Gewicht} [\text{in g}] / \text{Länge}^3 [\text{in cm}]$) ausdrücken lässt. Eine Zunahme des Korpulenzfaktors zeigt dabei einen besseren Ernährungszustand an. Dieser Faktor kann als Maß für die Vitalität von Einzelfischen oder auch von Altersklassen herangezogen werden. Dabei ist zu beachten, dass der Normalwert der Korpulenz nicht bei allen Altersstufen derselben Art identisch ist. Vielmehr ist dieser bei Jungfischen niedriger als bei adulten Fischen.

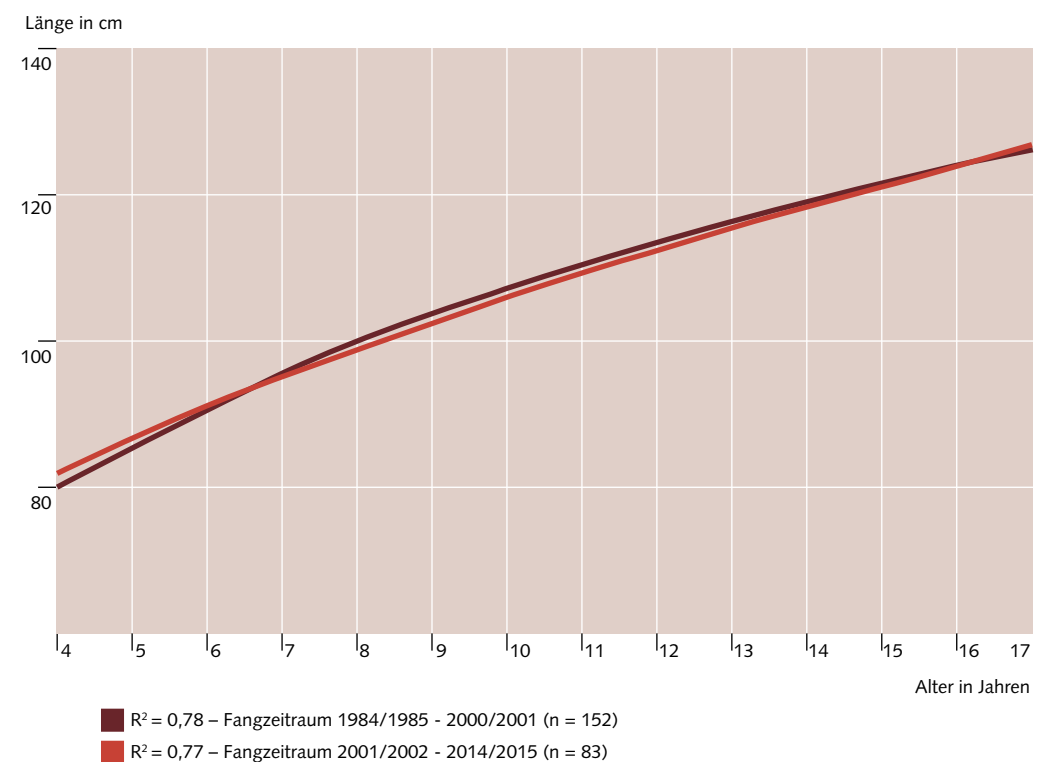
Der k-Wert wild lebender Nachwuchshuchen aus der Isar liegt mit Längen um die 12 cm durchschnittlich bei 0,71. Mit 35 cm Länge beträgt er dann bereits 0,80. Auch ist es ganz normal, dass sich die Korpulenz im Jahresverlauf verändert. Nach dem Abbläichen sind z.B. Huchen bei gleicher Länge leichter als zum Jahreswechsel, wenn sie hohe Fettreserven angelegt haben und die Reifung der Gonaden schon recht weit fortgeschritten ist. Je nach individueller Kondition bzw. Ernährungszustand können adulte Huchen k-Werte zwischen 0,7 (sehr mager) und 1,5 (extrem korpulent) erreichen. In nährstoffärmeren Urgesteinsflüssen, wie z.B. dem Schwarzen

Regen, spiegeln Mittelwerte zwischen 0,85 und 0,95 im Winterhalbjahr einen durchschnittlichen Ernährungszustand und damit eine an die Umwelt gut angepasste Bestandsdichte wider. In kalkalpinen Huchenflüssen gelten je nach morphologischer Ausgestaltung und Fließdynamik des Gewässers mittlere Werte zwischen 0,95 und 1,05 als normal.

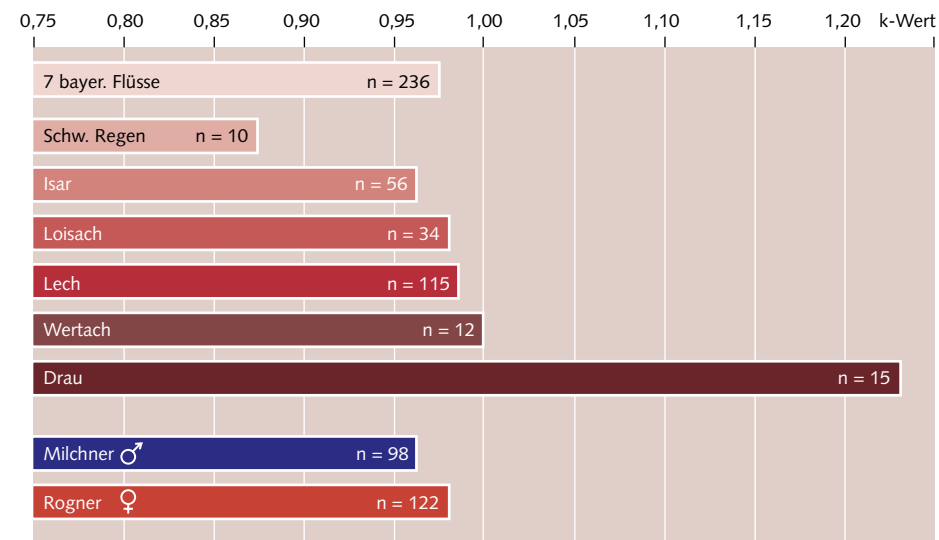
Die Alarmglocken des Bewirtschafters eines kalkalpinen Huchenreviers sollten läuten, wenn dort der winterliche k-Wert im Schnitt unter 0,90 fällt. Dann nämlich zeichnet sich ein Überbestand an größeren Huchen ab, welcher möglicherweise auf eine fehlerhafte Besatzstrategie zurückzuführen ist, oder aber der Grund liegt in einer akuten Verschlechterung der Nahrungsgrundlage des Huchens, der als Zeigerart auf negative Veränderungen in seinem Lebensraum besonders empfindlich reagiert.

Es erwies sich, dass in bayerischen Gewässern durchaus unterschiedlich hohe k-Werte erreicht werden. Wie zu erwarten war, lag er im Urgesteinsfluss Schwarzer Regen deutlich niedriger als in den kalkalpinen Gewässern. Keiner der bayerischen Flüsse fällt im langjährigen Durchschnitt jedoch aus dem Rahmen, wie dies z.B. an der

Alters- und Längenbeziehung des Huchens | Zeitreihenvergleich



Mittlere Korpulenzfaktoren adulter Huchen | Vergleich Milchner / Rogner



Drau in Kärnten Ende der 1980er Jahre der Fall gewesen ist.

Letztlich dürfte auch der Mittelwert aus allen 7 bayerischen Gewässern ($k = 0,97$) nicht weit entfernt vom europäischen Durchschnitt liegen. Bemerkenswert ist, dass ein vergleichsweise geringer k-Wert nicht zwangsläufig mit einem geringeren Längenwachstum einhergehen muss. Z.B. wachsen Isarhuchen etwa genauso rasch wie Lech- und Wertachhuchen.

Anders im Schwarzen Regen: Hier sind Huchen im Schnitt weniger korpulent und wachsen zudem deutlich langsamer als ihre Artgenossen aus dem kalkreichen Voralpenraum.

Aufschlussreich ist auch ein Vergleich von Milchnern und Rognern. Hier zeigt sich, dass Huchmilchner im Schnitt tatsächlich ein wenig schlanker

ker sind als Rogner. Bei Rognern scheint hier das etwas höhere Gewicht der Gonaden, die ja zur Hauptfangzeit des Huchens schon relativ weit entwickelt sind, zu Buche zu schlagen. Dafür scheinen die Milchner ein wenig schneller zu wachsen.

Ein analog zum weiter oben in Bezug auf das Längenwachstum vorgenommener Zeitreihenvergleich aller bayerischen Huchenproben brachte auch bei der mittleren Korpulenz keinerlei Veränderung. Mit anderen Worten: Die heute in bayerischen Flüssen lebenden Huchen wachsen noch genauso schnell und sind ebenso dick wie früher, als die Flüsse noch wesentlich nahrungsreicher waren. Es ist somit davon auszugehen, dass das nachlassende Nahrungsangebot vom Huchen in erster Linie über eine verminderte Bestandsdichte ausgeglichen wurde.



Junglachs (links) sind wesentlich schlanker als junge Regenbogenforellen (rechts).



Junge Huchen sind meist weniger korpulent als ihre älteren Artgenossen.





Verbreitung und Gefährdung des Huchens im internationalen Überblick

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet des Huchens beschränkt sich ausschließlich auf das Donaueinzugsgebiet. Anders als bei Arten, die manchmal fälschlich als Endemiten der Donau bezeichnet werden – so kommen etwa die Barscharten Zingel und Streber auch in wenigen anderen Zubringern des Schwarzen Meeres vor –, trifft der Status als Donau-Endemit für den nicht umsonst so genannten „Donaulachs“ also tatsächlich zu.

Vorkommen des Huchens erstrecken sich über mehr Staaten und Flüsse, als man glauben möchte, und zwar nicht nur an der Oberen Donau in **Deutschland** und **Österreich**. *Hucho* fehlt in den Anrainerstaaten der Mittleren und Unteren Donau zwar im Donau-Hauptstrom weitestgehend, kam oder kommt aber in Zubringersystemen von Tschechien und Ungarn über die ehemals Jugoslawien zugehörigen Staaten bis in die Ukraine und nach Rumänien vor. Der Vollständigkeit halber ist zu ergänzen, dass manche Autoren vereinzelte Aufstiege von Huchen im Inn bis hinauf in die Schweiz angeben. Ob dies tatsächlich stattfand, kann aber weder zweifellos belegt noch ausgeschlossen werden. Die immer wieder gehörte, falsche Annahme, dass der Huchen vorwiegend auf die rechtsufrigen Zubringer der Donau beschränkt wäre, stimmt bei genauerem Hinsehen für Deutschland und Österreich keinesfalls, und schon gar nicht

im nachfolgenden, internationalen Überblick. In **Tschechien** kommen in wenigen Flüssen vereinzelt Huchen vor, allerdings nur durch laufende Besatzmaßnahmen und teilweise außerhalb des ursprünglichen Verbreitungsgebiets, das sich auf das System der Morava (= March) im Donaueinzugsgebiet beschränkt.

In der **Slowakei** konnten intakte Huchenbestände in Flüssen wie Vah, Orava und Hron abschnittsweise bis heute erhalten werden. Durch Besatz wurde der Huchen auch außerhalb des Donaueinzugsgebiets eingebürgert.

Letzteres gilt auch für **Polen**, das ursprünglich aber auch einen kleinen Anteil am ursprünglichen Verbreitungsgebiet besaß. In polnischen Flüssen des Weichsel-Einzugsgebiets wurden als Ersatz für die verloren gegangenen Lachs- und Meerforellenbestände Huchen angesiedelt.

In **Slowenien** ist der Huchen in der Mur und Drau fast verschwunden, obgleich deren Oberläufe in Österreich noch teils sehr gute Bestände beherbergen. In einer Reihe slowenischer Flüsse wie Savinja, Krka oder Kolpa konnten hingegen reproduzierende Bestände erhalten werden. Die Save (Sava) beherbergt über eine recht lange Strecke von den Oberläufen (Sava Bohinjka und Sava Dolinka) bis zum Mittellauf hinaus einen der noch größten Huchenbestände Europas.

Gefährdungsstatus der Huchenarten weltweit

Art	Bezug (Jahr)	Gefährdungsstatus
Huchen, <i>Hucho hucho</i>	IUCN – weltweit (2008)	endangered (stark gefährdet)
	Europa (2011)	endangered (stark gefährdet)
	Deutschland (2009)	stark gefährdet
	Bayern (2008)	gefährdet
	Baden-Württemberg (2014)	vom Aussterben bedroht
	Österreich (2007)	endangered (stark gefährdet)
Taimen, <i>Hucho taimen</i>	IUCN – weltweit (2013)	vulnerable (gefährdet)
Chinesischer Huchen, <i>Hucho bleekeri</i>	IUCN – weltweit (2012)	critically endangered (vom Aussterben bedroht)
Koreanischer Huchen, <i>Hucho ishikawae</i>	IUCN – weltweit (2012)	data deficient (Datendefizit)

Abb. links:
Typischer Hucheneinstand
an der Pielach



Die Iller im bayerischen Allgäu ist ein Gewässer an der westlichen Verbreitungsgrenze des Huchens.

In **Kroatien** sind Vorkommen aus Flüssen wie Una, Kupa oder Dobra bekannt. Im Adria-Einzugsgebiet (Soca und andere Flüsse) fehlt der Huchen; dort besetzen großwüchsige Marmorata-Forellen eine ganz ähnliche ökologische Nische.

In **Serbien** kommt der Huchen vor allem im System der Drina mit Zubringern bis heute vor. Weiter stromauf im Staatsgebiet von **Montenegro** (z.B. Flüsse Tara, Lim, Cehotina) sind ebenfalls Huchenbestände erhalten. **Bosnien-Herzegowina** beherbergt eine Reihe von Huchenflüssen mit teilweise noch guten Beständen, neben der bereits erwähnten Drina sind vor allem Una, Vrbas und Sana zu nennen. In allen ehemals zu Jugoslawien gehörenden Staaten wird in den letzten Jahren der Ausbau von Wasserkraftanlagen massiv vorangetrieben, sodass für die Zukunft starke Eingriffe in die verbliebenen, teils noch äußerst naturnahen Huchenlebensräume zu befürchten sind.

Erstaunlicherweise kommt der Huchen kleinräumig in Oberläufen der Theiss in **Ungarn** vor. **Rumänien** und die **Ukraine** beherbergen ebenfalls noch Bestände, und zwar einerseits in Flüssen, die über die Theiss in die Mittlere Donau entwässern, teilweise aber auch an der Ostseite der Karpaten in die Untere Donau. Außerhalb des Donau-Einzugsgebiets wurden Huchen erfolgreich fast nur in Polen (Flüsse Dunajec, Poprad, San) angesiedelt. Weitere Besatzver-

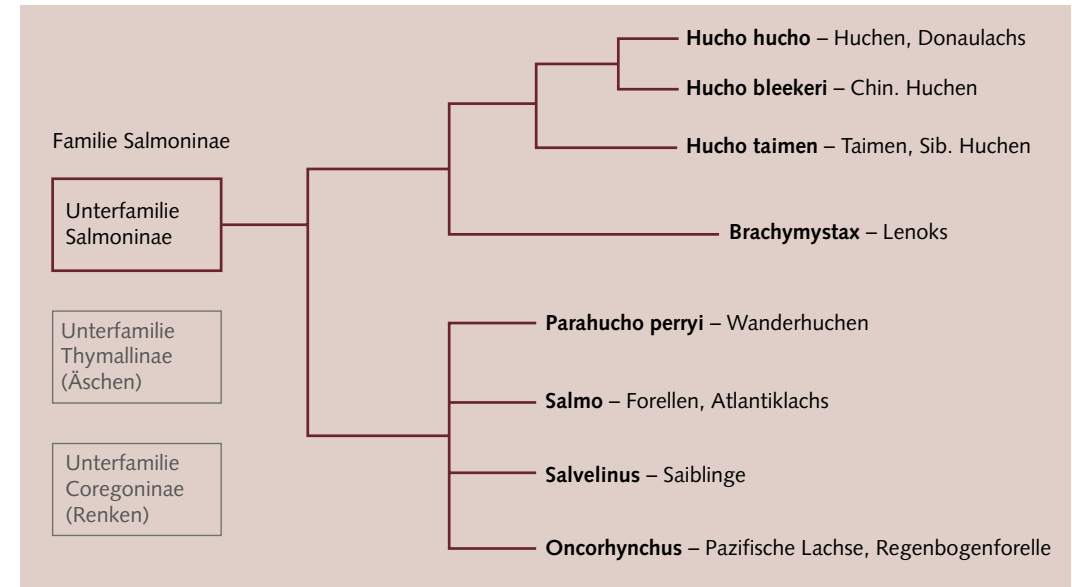
suche, die in England (Themse!), Frankreich, Spanien und sogar in Marokko durchgeführt wurden, führten durchweg nicht zu längerfristig etablierten Beständen.

Der Gefährdungsgrad des Huchens wird nach IUCN-Kriterien in fast allen Staaten mit „stark gefährdet“ eingestuft, dies betrifft auch die Gesamtverbreitung (siehe Tabelle, S. 27). Ein besonderer Schutzstatus ergibt sich dadurch, dass die Art im Anhang II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union gelistet ist. Mitgliedsstaaten sind dadurch verpflichtet, Schutzgebiete (so genannte FFH- bzw. Natura 2000-Gebiete) einzurichten. Dort sollen Maßnahmen ergriffen werden, um entsprechende Erhaltungsziele zu erreichen. Eingriffe sind hier besonders strikt auf ihre Verträglichkeit hin zu prüfen. In regelmäßigen Abständen müssen die



Die Tara in Montenegro (tiefste und längste Schlucht Europas) ist ein Huchen-Gewässer nahe der südöstlichsten Verbreitungsgrenze dieser Art.

Stammbaum der Salmonidengattungen und Stellung der Huchenarten



Mitgliedsstaaten Berichte über den „Erhaltungszustand“ dieser Arten vorlegen – im Fall des Huchens ergaben diese überwiegend Bewertungen in der ungünstigsten Kategorie („ungünstig – schlecht“). Daraus leitet sich gemäß Richtlinie massiver Handlungsbedarf ab.

Im weltweiten Überblick zeigt sich, dass auch die drei weiteren Mitglieder der Gattung *Hucho* stark gefährdet sind. Dies betrifft zum ersten den **Taimen oder Sibirischen Huchen** (*Hucho taimen*). Dieser ist zwar über ein riesiges Gebiet in ganz Nordasien vom Ural bis nach China und in die Mongolei verbreitet. Durch Eingriffe in den Lebensraum und Überfischung ist er aber bereits aus ganzen Landstrichen verschwunden.

Wenig bekannt sein dürfte, dass das Verbreitungsgebiet des Taimen in Oberläufen der Wolga (Flusssystem der Kama) und weit im Norden (Zubringer der Petschora) über den Ural hinweg bis nach Europa reicht. Der heimische Huchen und der Taimen sind sehr nahe verwandt, was angesichts der so weit getrennten Verbreitung erstaunt. Außerlich kann man den Taimen nur durch die stärkere Rotfärbung der Flossen und des hinteren Körperdrittels vom Huchen unterscheiden.

In Asien gibt es noch zwei weitere Verwandte: Erstens den **Chinesischen Huchen** (*Hucho bleekeri*), der durch Wasserverschmutzung, Kraftwerksbau und Überfischung akut vom Ausster-

ben bedroht ist, und zweitens den **Koreanischen Huchen** (*Hucho ishikawae*), von dem kaum Informationen vorhanden sind – möglicherweise ist er heute bereits ausgestorben.

Der **Wanderhuchen** oder **Sachalin-Taimen** (*Parahucho perryi*) sieht den Huchenarten zwar sehr ähnlich, stellt aber anders, als der Name vermuten lässt, eine eigene Gattung im Stammbaum der Salmoniden dar, die den Forellen und Lachsen näher steht als den Huchen.



Der Taimen (oben) ist im Gegensatz zum Sachalin-Huchen (unten) mit dem „Donaulachs“ sehr nahe verwandt.



Historische und aktuelle Verbreitung in Deutschland



Das Einzugsgebiet der Donau stellt das natürliche Verbreitungsgebiet des Huchens in Deutschland dar. Dementsprechend kam und kommt der Huchen in Deutschland nur in Bayern und Baden-Württemberg vor. So besiedelte er den Donauabschnitt von der bayerisch-österreichischen Grenze bei Passau flussaufwärts bis Sigmaringen in Baden-Württemberg.

Die bedeutendsten Bestände waren seit jeher in den schnell fließenden größeren Donauzuflüssen zu finden. Zu den typischen Huchen-Gewässern zählten demnach die südlich der Donau im Voralpenland gelegenen Flüsse Iller, Lech, Isar und Inn sowie deren größere Zubringer Wertach, Ammer, Amper, Loisach, Mangfall, Alz, Saalach und Salzach, in denen der Huchen nahezu den gesamten Flusslauf bis zu einer maximalen Meereshöhe von 900 m besiedelte. Sehr gute Bestände

waren auch in den von Norden in die Donau einmündenden Flusssystemen des Regens und der Ilz anzutreffen. Neben diesen Hauptgewässern stellten Zubringer wie Schwarzer und Weißer Regen sowie die Große Ohe, die Wolfsteiner Ohe und die Mitternacher Ohe den Schwerpunkt der Huchenverbreitung im Bayerischen Wald dar.

Dauerhafte Huchenvorkommen sind überdies auch für kleinere Gewässer der oben bezeichneten Flusssysteme verbürgt. So existieren z.B. historische Belege für Jachen (Isar), Schwelk (Iller), Lobach (Wertach), Goldach, Dorfen, Moosach (Isar), Kalten (Mangfall), Teisnach, Schlossauer Ohe (Schwarzer Regen) sowie Osterbach und Saußbach (Ilz). Weitere Bäche dienten dem Huchen zumindest als Laichgewässer und Jungfischhabitat.

Aktuelle Verbreitung in Deutschland

Die Darstellung der aktuellen Situation der Huchenbestände erfolgt auf Basis der für Bayern und Baden-Württemberg in den jeweiligen Landesfischartenkatastern für den Zeitraum von 2000 bis 2014 vorliegenden Artnachweisen und den Angaben der jeweiligen Fachberatungen der Bezirke Schwaben, Oberbayern, Oberpfalz und Niederbayern.

Die Verbreitung des Huchens ist stark zurückgegangen. Lediglich bei einem knappen Viertel der in Bayern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in ehemals verbürgten Huchenstrecken durchgeführten Fischbestandserhebungen gelang noch ein Artnachweis. Unter Einbezug aller weiteren verfügbaren Informationsquellen wird klar, dass es heute in etwa der Hälfte der ursprünglich besiedelten Gewässer keine Huchen mehr gibt. Für Baden-Württemberg liegen für den Zeitraum nach dem Jahr 2000 keine Artnachweise mehr vor. Es ist davon auszugehen, dass der Huchen in Baden-Württemberg heute weitgehend ausgestorben ist.

Donau

Auch in der bayerischen Donau ist der Huchen weitgehend ausgestorben. In geringen Stückzahlen wird er nur noch im Bereich Illermündung bis Donauwörth und im Bereich Weltenburger

Enge bei Kehlheim nachgewiesen. Dort findet regelmäßig Besatz mit Junghuchen statt. Etwas bessere Bestände werden ab der Einmündung des Inns bei Passau angegeben.

Durch die bestehenden Belastungen (Regulierung, Stau, Eintiefung, schiffahrtsbedingter Wellenschlag, Temperaturerhöhung, Geschiebedefizit etc.) wird die natürliche Reproduktion des Huchens in der Donau gestört. Ein Aufkommen von Junghuchen ist trotz intensiver Bestandserhebungen nicht nachweisbar. In der Inn-Mündungsstrecke sowie in geringer Dichte auch in der Stauwurzel des Donaukraftwerks Jochenstein kommt ein Bestand vor, der vermutlich allein durch fortlaufende Besatzmaßnahmen aufrechterhalten wird.

Das weitgehende Fehlen des Huchens in der Donau, wo der Huchen ursprünglich eine dominante Raubfischart war, ist als ein wesentliches Defizit des derzeitigen ökologischen Zustands dieses Flusses zu werten.

Eine grobe Bestandsschätzung lässt befürchten, dass die heute im gesamten Donau-Inn-Ilz-System (im Bereich Passau) vorhandenen Huchen anzahlmäßig nicht ausreichen, um sich dort auf lange Sicht selbst erhalten zu können. Auf der anderen Seite ist beachtenswert, dass im Oberlauf der Ilz bis heute eine eigenständige Reliktpopulation existiert.



Die Ilz, ein linksseitiger Donauzubringer, der Huchen beherbergt.

In den direkten Donauzuflüssen Naab und Vils ist der Huchen nach Expertenmeinung heute ausgestorben.

Linksseitige Donauzuflüsse von Westen nach Osten:

Im Regen kommt der Huchen insbesondere im Oberlauf (Bayerischer Wald) vor. Das Vorkommen reicht vom Schwarzen Regen bei Theresienthal bis in den Großen Regen bei Cham. Der Schwerpunkt mit einem nachgewiesenen selbst erhaltenden Bestand liegt im Schwarzen Regen im Abschnitt Stadt Regen bis Viechtach.

In der Ilz kommt der Huchen von den Oberläufen Mitternacher Ohe und Große Ohe bis zur Mündung in die Donau vor. In der Mitternacher Ohe und dem Oberlauf der Ilz ist ein zusammenhängender, sich selbst erhaltender Bestand nachgewiesen.

In der Erlau kommt der Huchen mit Ausnahme einer seltenen Einwanderung bis zum ersten Querbauwerk nahe der Mündung in die Donau nicht mehr vor.

Rechtsseitige Donauzuflüsse von Westen nach Osten:

In der Iller kommt der Huchen von Martinszell bis zur Einmündung in die Donau vor. Der Schwerpunkt der nachweislich weitgehend besatzgestützten Population liegt bei Kempten.

In der Mindel gibt es im Mündungsbereich zur Donau noch ab und zu Einzelnachweise.

Im Lech kommt der Huchen ab dem Auslauf des Forggensees – wo etwa auch die ursprüngliche obere Verbreitungsgrenze lag – bis Gersthofen nördlich von Augsburg vor. In dem zu einer Staukette degradierten Fluss basiert der Bestand nachweislich weit überwiegend auf Besatz.

Nachweise einer erfolgreichen Reproduktion gibt es nur noch sehr vereinzelt. Das Huchenvorkommen im Lech beschränkt sich weitgehend auf die verbliebenen, teils nur sehr kurzen Fließabschnitte bis jeweils hinein in die Stauwurzelbereiche.

Die eigentlichen Staukörper werden allenfalls im Bereich der alten Flussrinne und hier nur von wenigen, meist adulten Huchen als Lebensraum genutzt. Der Bestandsschwerpunkt liegt zwischen Schongau und Landsberg.

In der Wertach kommt der Huchen vom Grüntenseeauslauf bis zur Mündung in den Lech vor. Der Schwerpunkt des sich auch selbst reproduzierenden Bestands liegt in der zusammenhängenden Fließstrecke zwischen Grüntenseeauslauf und Marktoberdorf. Dort mündet auch die Lobach, deren Unterlauf ebenfalls von Huchen besiedelt wird.

Inwieweit sich der Bestand in der oberen Wertach ohne Besatz selbst erhalten würde, ist aufgrund mangelnder Datengrundlage offen.

In der Laber tritt der Huchen nur noch spora-



Donau bei Bertoldsheim kurz nach der Mündung des Lechs in die Donau – Verlauf früher und heute



Der Lech - früher ein wilder Fluss, heute eine Staukette. Hier ein kurzer Abschnitt mit verbliebenem Fließgewässercharakter (Mündung der Restwasserstrecke bei Kinnsau)

disch im unmittelbaren Mündungsbereich in die Donau bis hinauf zum ersten Querbauwerk auf.

In der Isar kommt der Huchen von der Einmündung der Jachen bei Lenggries bis in die Stadt Landshut vor. Der Bestandsschwerpunkt liegt zwischen Bad Tölz und München. Zwischen Freising und Landshut gibt es lediglich Einzelnachweise. Eine nachweislich sich selbst erhaltende Population existiert noch zwischen dem Kraftwerk Bad Tölz und Baierbrunn (südlich von München). Eine erfolgreiche Reproduktion findet insbesondere in den natürlich gebliebenen Verzweigungsabschnitten „Ascholdinger Au“ und „Pupplinger Au“ bei Wolfratshausen statt. In der Loisach kommt der Huchen von Murnau bis zur Einmündung in die Isar bei Wolfratshausen vor. Der Schwerpunkt des stark besatzgestützten Loisachbestands befindet sich zwischen dem Kochelseeauslauf und Bichl.

In der Ammer kommt der Huchen von Rottenbuch abwärts bis zur Mündung in den Ammersee vor. Nach dem Bau einer Fischwanderhilfe am so genannten Schnalzwehr im Jahr 2002 wurde der etwa 7 km lange Abschnitt hinauf bis Rottenbuch durch den Huchen aus eigener Kraft wiederbesiedelt. Der Schwerpunkt des sich nachweislich auch selbst reproduzierenden Bestands liegt zwischen Peiting und Peißenberg. Auch an der Ammer ist der Selbsterhalt der Population wie an der Wertach mangels Daten nicht belegt. In der Amper gilt der Huchen bereits seit Mitte der 1950er Jahre als weitgehend ausgestorben. Verbauung, nachlassende Wasserqualität und Erwärmung sind hier als Hauptgründe zu nennen. Die bis heute nur sehr sporadisch auftre-

tenden Fänge stehen meist in direktem Zusammenhang mit Besatzmaßnahmen.

Im Inn kommt der Huchen von der Landesgrenze bei Kiefersfelden bis zur Mündung in die Donau bei Passau vor. Der Schwerpunkt der wohl hauptsächlich besatzgestützten Population liegt zwischen Rosenheim und Mühldorf. Nähere Angaben zur Grenzstrecke am Unteren Inn finden sich im Kapitel zur Verbreitung in Österreich (siehe S. 35).

In der Salzach kommt der Huchen zwischen der Staatsgrenze bei Freilassing (Saalachmündung) und Burghausen vor. In der Saalach tritt der Huchen nur noch sehr vereinzelt im mündungsnahen Bereich auf. Die Untere Salzach und der Untere Inn waren historisch für überaus gute Bestände des Huchens bekannt. Neben großen Fangmengen wird auch von sehr großen Individuen bis über 30-40 kg berichtet. In den 1970er Jahren dürften die Bestände sowohl in der Salzach als auch im Unteren Inn so gut wie erloschen gewesen sein. Hauptursachen hierfür waren am Inn die Stauketten, an der Salzach auch eine zunehmend schlechte Wasserqualität. Angesichts der eingeschränkten Habitatqualität ist aktuell in Inn und Salzach eine erfolgreiche natürliche Reproduktion in einem nur geringen Ausmaß zu erwarten. Einzelnachweise von Junghuchen gibt es aus den Ausleitungsstrecken bei Wasserburg und Jettenbach.

In der Mangfall kommt der Huchen heute nur noch im Unterlauf im Bereich Rosenheim vor. In der Isen und in der Traun finden sich Huchen nur noch in deren Unterläufen.



Huchenstrecken in der Isar (oben), Wertach (links unten) und Ammer (rechts unten)

In der Alz gilt der Huchen heute als ausgestorben. In der Tiroler Ache kommt der Huchen zwischen der Einmündung in den Chiemsee bis über die österreichische Staatsgrenze hinaus vor.

Deutschlandweit existieren heute demnach insgesamt nur noch 3 Huchenpopulationen, die nachgewiesenermaßen dazu in der Lage sind, sich aus eigener Kraft zu erhalten. Diese finden sich teils nur noch reliktdartig in den Einzugsgebieten von Isar, Regen und Ilz. Zu erwähnen ist hier jeweils eine Population in der Wertach (Einzugsgebiet Lech) und der Ammer (Einzugsgebiet Isar), deren Fähigkeit zur Selbsterhaltung wahrscheinlich, jedoch nicht nachgewiesen ist. Alle anderen Flüsse, bzw. Flussabschnitte, in welchen Huchen heute mit mehr oder weniger erfolgreicher Eigenreproduktion noch vorkommen, bieten dieser Fischart derzeit keine ausreichende Lebensraumqualität, um darin mittel- bis langfristig selbsterhaltende Bestände ausbilden zu können. Ohne bestandsstützende Besatzmaßnahmen wäre die Fischart Huchen bis auf wenige Ausnahmen höchstwahrscheinlich längst aus Bayern verschwunden.

Gefährdung in Deutschland

Der Huchen ist in den jeweiligen Roten Listen von Bayern, Baden-Württemberg und Deutschland aufgeführt. Für Bayern wird er als „gefährdet“, für Baden-Württemberg als „vom Aussterben bedroht“ und für das gesamte Bundesgebiet als „stark gefährdet“ gelistet.

Nach aktueller Experteneinschätzung ist die aus dem Jahr 2003 stammende Gefährdungseinschätzung für Bayern heute nicht mehr zutreffend und bei der nächsten Überarbeitung der Roten Liste in „stark gefährdet“ umzustufen.

Der Huchen ist darüber hinaus im europäischen Biotopnetz NATURA 2000 in den Anhängen II und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) gelistet und besitzt somit internationalen Schutzstatus. In Deutschland fällt der Erhaltungszustand des Huchens gemäß FFH-RL in die Kategorie „ungünstig“ und wird darin zudem als „schlecht“ eingestuft.

Historische und aktuelle Verbreitung in Österreich



Der Huchen kam ursprünglich in einer hohen Zahl und Vielfalt österreichischer Gewässer vor. Er fehlte eigentlich nur im Rhein-Einzugsgebiet (Vorarlberg), Teilen des Wald- und Weinviertels und der Südoststeiermark sowie im Burgenland. Das Verbreitungsgebiet umfasst nicht nur die größten Flüsse nördlich der Alpen – die Donau und den Inn samt vieler Zubringer – sondern erstreckt sich südlich der Alpen in den Einzugsgebieten der Mur und Draava bis in Flüsse, die erst weit stromab über die Tiefländer Sloweniens und Kroatiens in die Donau entwässern.

Weil es sich um eine auffällige, fischereiwirtschaftlich bedeutsame Art handelt, lässt sich dieses historische Verbreitungsgebiet anhand der alten Literatur recht gut rekonstruieren. In der nachfolgenden Karte werden nur jene Gewässer ausgewiesen, von denen tatsächlich konkrete historische Angaben über Huchenvorkommen zur Verfügung stehen. Es zeigt sich, dass in größeren Fließgewässern auf einer Länge von ca. 2.700 km ursprünglich Huchen zu finden waren.

Der Vergleich zwischen der historischen und aktuellen Verbreitung offenbart ein tristes Bild. Zwar ist der Huchen in einer Reihe von Gewäs-

sern durch Besatz zumindest noch vereinzelt nachweisbar, Flussabschnitte mit guten bzw. reproduzierenden Beständen sind in Österreich aber auf eine Handvoll zurückgegangen. Eine eingehende Analyse zeigte, dass eine natürliche Reproduktion lediglich auf einer Länge von weniger als 20% des ursprünglichen Verbreitungsgebietes nachgewiesen werden konnte. Ein günstiger Erhaltungszustand, der auch ausreichende Populationsgrößen erfordert, ergibt sich gar nur für 5%.

Die größte österreichische Huchenpopulation, wahrscheinlich sogar eines der oder gar das weltweit bedeutendste Vorkommen der Art, lebt heute in der Oberen Mur in der Steiermark. Zwischen Murau und Leoben (ca. 110 Fluss-km) liegen lange, naturnahe Fließstrecken in einer für den Huchen günstigen Fischregion vor. Aber auch dort muss die Bestandsdichte im Vergleich mit Daten aus den 1990er Jahren als rückläufig beurteilt werden. Eine Schätzung der derzeitigen Populationsgröße ergibt für die Obere Mur etwa 1000 adulte Tiere.

In den durch Wasserkraftnutzungen geprägten Abschnitten stromab von Leoben kommen

Huchenbestände vor, die aber nicht als „sich selbst vollständig erhaltend“ zu beurteilen sind, während im Bereich von Graz eine reproduzierende Huchenpopulation dokumentiert wurde. Der dort verbliebene Lebensraum wurde in den letzten 5 Jahren durch neu errichtete Laufkraftwerke aber deutlich reduziert und die verbliebenen Habitate werden durch zusätzliche Staubecken bereits genehmigter Anlagen auf einen noch kleineren Rest zusammenschrumpfen.

Im Mur-Einzugsgebiet der Südweststeiermark sind einige kleinere Huchenflüsse erhalten. In der Sulm und in der Lassnitz kommen nennenswerte Bestände vor, und zumindest aus manchen Jahren ist dort auch eine natürliche Reproduktion belegt. Auch im Unterlauf der Kainach sowie der Saggau (Zubringer der Sulm) kommen Huchen vor.

Neben der größten Huchenpopulation – jener in der Oberen Mur – sticht unter den österreichischen Huchenflüssen die Population in der Pielach hervor. Dieser nicht durch Besatz gestützte, natürlich reproduzierende Bestand besiedelt diesen Voralpenfluss von der Mündung in die Donau bis nahe an das obere Ende der historischen Verbreitung und erstreckt sich somit über etwa 40 Flusskilometer. Ein deutlich positiver Trend ist an der Ybbs festzustellen, wo der Huchen lange verschwunden war. Seit Ende der 1990er Jahre wurde durch Besatzmaßnahmen ein Bestand gegründet, der sich gut etabliert hat. Kleinere, wahrscheinlich stabile Huchenbestände kommen in der Melk und im Unterlauf der Mank sowie in Teilabschnitten der Traisen vor. Wurden um die Jahrtausendwende noch kleine Huchenvorkommen aus der Erlauf und der oberösterreichischen Krems angegeben, so ist mangels



Links: Kapitaler Murhuchen;
Rechts und unten: Winterliche Huchenpirsch mit der Fliegenrute an der Pielach



Huchenfischer an der Mur

Nachweisen von einem Aussterben dieser Bestände auszugehen.

Beim Traun-System mit den Zubringern Ager, Alm und Vöckla handelte es sich ehemals um sehr bedeutende Huchen-Gewässer. Historisch waren Laichzüge von Donauhuchen bis weit hinauf in dieses Gewässersystem beschrieben. Durch Überfischung, Regulierung, Errichtung von Querbauwerken und Stauen – auch eine mehrere Jahrzehnte lang äußerst schlechte Wasserqualität trug dazu bei – war der Huchen bis in die 1990er Jahre vollständig aus diesem Gewässersystem verschwunden. Vor etwa 20 Jahren wurden initiale Besatzmaßnahmen durchgeführt, die sowohl in Abschnitten der Traun als auch der Zubringer Ager und Vöckla zur Etablierung kleiner Huchenbestände mit vereinzelt Reproduktionsnachweisen geführt haben.

Die Enns war ursprünglich auf langer Strecke (mehr als 200 km) durch Huchen besiedelt. Vereinzelt sind sie bis in das Bundesland Salzburg hinauf aufgetreten, im langen Abschnitt in der Steiermark kamen durchwegs Huchen vor, und besonders günstige Verhältnisse herrschten im oberösterreichischen Abschnitt bis zur Mündung in die Donau bei Mauthausen. Heute sind sie in der steirischen Enns mit Ausnahme von Einzelfunden (Besatzfische) vollständig verschwunden. In der fast geschlossenen Staukette zwischen Gesäuse und Mündung in die Donau kommen durch Besatzmaßnahmen geringe, abschnittsweise auch vergleichsweise dichte Huchenbestände vor.

Bis zur ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts gab es in der gesamten österreichischen Donau von der Mündung des Inn bei Passau bis hinunter nach Wien einen guten Huchenbestand. Heute handelt es sich dabei mit Ausnahme der zwei Fließstrecken in der Wachau und östlich von Wien um eine geschlossene Staukette. Nur in der Wachau konnte sich – wahrscheinlich begünstigt durch die Mündung der Zubringer Pielach und Melk – durchgehend ein kleiner Bestand erhalten. Im Zuge sehr umfangreicher Revitalisierungsmaßnahmen, die dort im letzten Jahrzehnt umgesetzt wurden, erhofft man sich auch bei der Donau-Leitfischart Huchen einen Aufschwung (siehe z.B. Foto auf S. 56). In anderen Donau-Abschnitten wurden in den letzten Jahren wieder verstärkt Maßnahmen zur Wiederetablierung von Huchenbeständen ergriffen und aus manchen Stauwurzelbereichen liegen infolge von Besatzprojekten positive Rückmeldungen vor. In anderen Donau-Abschnitten, beispielsweise der Fließstrecke östlich von Wien, lassen spärliche Wiederfänge hingegen keinen nachhaltigen Erfolg erkennen.

Am Unteren Inn (Grenzstrecke zu Bayern) lag noch bis in die 1950er Jahre ein so guter Bestand vor, dass der Huchen selbst für Berufsfischer ein wichtiger Zielfisch war. Durchschnittliche Jahresfangmengen pro Berufsfischer betrugen 350 kg und darüber. Aufgrund der Gewässergröße wurden dort bevorzugt Hucheneisen zum Fangen eingesetzt. Durch die Verwendung von Hucheneisen mit großen, mit Netzen bespannten Bügeln konnten Huchen lebend gefangen und bis München transportiert werden.



Oben: Bild eines 15 kg Huchens aus der Salzach (das Originalbild aus der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts ist im Jagdzimmer des Schlosses Hellbrunn bei Salzburg zu besichtigen).

Unten: In der Enns angetriebene, kapitale Huchen beim Fischsterben 1902, nach Ausstreuen von Schwefelsäure aus dem Erzbach. Quelle: Stadtarchiv Steyr.



heute nur noch sehr vereinzelt durch Besatzprojekte zwischen den Salzachöfen und der Mündung in den Inn nachgewiesen werden. Von einem nennenswerten Bestand ist aber, wenn überhaupt, nur im Bereich Burghausen auszugehen. Nachweise einer natürlichen Reproduktion fehlen trotz intensiver Erhebungen seit mehr als 10 Jahren.

Der Bestand in der Drau in Kärnten – ursprünglich einem der bedeutendsten Huchenflüsse Österreichs – hat sich im letzten Jahrzehnt weiter negativ entwickelt. Zum aktuellen Stand ist nicht mehr von einem sich selbst erhaltenden Bestand auszugehen. Früher stark frequentierte Laichplätze werden nicht mehr besetzt und Nachweise von Junghuchen fehlen trotz intensiver Erhebungen.

Besser stellt sich die Situation im Unterlauf der Gail dar, wo ein intakter Bestand mit natürlicher Reproduktion lebt. Vereinzelte Vorkommen dürfte es darüber hinaus durch Besatz in der Gurk und in der Lavant geben.

Zusammenfassend bietet sich hinsichtlich der Entwicklung der österreichischen Huchenbestände – ausgehend von einem schon seit Jahrzehnten Besorgnis erregenden Status quo – ein differenziertes Bild. Einerseits zeigen sich negative Bestandsentwicklungen und Lebensraumverluste bei den etablierten, großen Populationen (v. a. Mur und Drau). Dem stehen positive Trends inklusive Reproduktionsnachweisen bei mehreren kleineren Huchenpopulationen entgegen. Weil gerade große Bestände mit ausreichender Individuenzahl für einen langfristigen Erhalt notwendig sind, fällt die Gesamtbilanz im letzten Jahrzehnt leider dennoch ungünstig aus.

Nachdem der Untere Inn in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu einer Staukette umgewandelt worden war, verschwand der Huchen so gut wie vollständig. In jüngerer Zeit wurden Huchen besetzt, bisher kann damit aber aufgrund der ungünstigen Habitatbedingungen nur ein kleiner Bestand aufrechterhalten werden. Regelmäßige Angelfänge gelingen nur in wenigen Stauwurzelabschnitten, unter anderem im Mündungsabschnitt der Donau bei Passau. In Zubringer wie die Mattig und die Mühlheimer Ache steigen Huchen vereinzelt zum Laichen auf. In der Antiesen sowie in der Tiroler Ache/Grossache kommen hingegen ganzjährig kleine Huchenbestände vor. Nach intensiven Bemühungen in Form von Besatz von Huchen und vielen Futterfischarten im Tiroler Inn deuten die abschnittsweise wieder gehäuft Angelfänge auf einen positiven Bestandstrend hin. Um diese Entwicklung abzusichern oder gar reproduktive Bestände zu gründen, sind jedenfalls umfangreiche Maßnahmen zur Restaurierung der massiv beeinträchtigten Lebensraumbedingungen notwendig.

In der Salzach, wo ursprünglich bis ins Pinzgau hinauf Huchen vorgekommen sind, können sie

Historische und aktuelle Verbreitung in Slowenien



Das Verbreitungsgebiet des Huchens ist seit dem 19. Jahrhundert in ganz Europa kleiner geworden, so auch in Slowenien. In der Mur (Mura) und der Drau (Drava) ist der Bestand dramatisch zurückgegangen. Im Einzugsgebiet der Sava (Save), dem slowenischen Hauptfluss, ist der Huchen in einigen Nebenarmen und im unteren Flusslauf vollkommen verschwunden.

Historische Verbreitung

Der Donau-Lachs kam in praktisch allen größeren Flüssen vor. Im Einzugsgebiet der Sava war er im gesamten Flusslauf heimisch, sowie in den Nebenflüssen Sava Dolinka, Sava Bohinjka, Lipnica, Poljanska Sora, Sora, Kamniška Bistrica, Ljubljana mit Nebenarmen, Savinja mit Nebenarmen, Mirna, Krka, Kolpa. Genauso lebte er in der Drau und ihren Nebenflüssen Meža, Mislinja, Dravinja. Auch die Mura

war früher auf ihrer ganzen Länge vom Huchen bevölkert.

Heutige Verbreitung

Sava-Einzugsgebiet
Die Huchenpopulation ist heute kleiner. Er kommt in der Sava nur noch von der Quelle bis zur Stadt Rade im Mittellauf des Flusses vor. Außerdem findet er sich in den Nebenflüssen Sava Bohinjka (Wiederansiedlung), Poljanska Sora, Sora, Ljubljana mit ihren Zuflüssen, Savinja (Oberlauf und mittlerer Flussabschnitt), Mirna, Krka (mittlerer Flussabschnitt), Kolpa (mittlerer Flussabschnitt).

Drau-Einzugsgebiet
Hier ist das Huchenvorkommen dramatisch zurückgegangen. In der Drau lebt er heute nur noch im mittleren Flussabschnitt und Unterlauf

(kleine Population). Auch in der Mur kommt er nur noch im Oberlauf an der Grenze zu Österreich (kleine Population) vor.

Aktuelle Gefährdung des Vorkommens

Hauptgrund für den Bestandsrückgang des Huchens in Slowenien ist die Verschlechterung des natürlichen Lebensraums, vor allem durch Wasserkraftwerke. An den größten Flüssen Sloweniens werden derzeit neue Kraftwerke gebaut oder geplant. Beeinträchtigungen aus anderen Quellen (Industrie, Landwirtschaft und Abwässer) sind weniger entscheidend für das Verschwinden des größten Salmoniden in Slowenien.

Schutzmaßnahmen

Zu den wichtigsten Maßnahmen zur Rettung der Bestände des Donaulachs gehören der Erhalt des natürlichen Lebensraums und seine Wiederherstellung. Strenge Fischereirichtlinien und Fangbeschränkungen großer Fische – die dem Huchen mehrfaches Laichen ermöglichen – sind ebenso bedeutend.

Aktuelle Forschung

Die Wissenschaft bemüht sich heute vorrangig um hochwertige Daten zur Populationsbestimmung. Seit 2008 werden Fische markiert, um Wachstums- und Wanderdaten zu gewinnen und selbsterhaltende Populationen ausfindig zu machen. Mit der Hilfe von Fischern werden seit 2012 Huchenlaichplätze gezählt und kartiert. Außerdem gibt es genetische Studien.

Besatzmaßnahmen

In Slowenien gibt es keine Huchen-Haltung, um Eier zu gewinnen. Das benötigte Material (Eier, Spermien) wird aus Wildfängen gewonnen. Die gezüchteten Fische werden bis zu drei Jahre in Becken gehalten und dann in die Flüsse zurückgesetzt. Deshalb ist es derzeit auch schwierig selbsterhaltende Populationen eindeutig zu bestimmen.

Fischerei

Die Huchen-Fischerei hat in Slowenien große Tradition und wurde immer als etwas Besonderes verstanden. Bereits 1902 veröffentlichte J. Robida sein Buch „Der Huchen und sein Fang mit der Angel“. Das erste landesweite Schonmaß kam 1923 und betrug 70 cm. Die Saison der Huchenfischer startet zumeist im Oktober und endet Mitte Februar. Verglichen mit anderen Salmoniden sind die Regeln für den Huchenfischfang strenger geworden. Das bringt bessere Kontrolle und Daten über die gefangenen Fische.



Junge Zuchthuchen für den Besatz

Bildseite: (von oben links nach unten rechts): Die Sava, mächtiger slowenischer Huchenfluß, der jedoch nur noch im Ober- und Mittellauf Huchen beherbergt. Huchen aus der Sava Bohinjka
Sava Bohinjka im Oberlauf
Historischer Huchenfischfang im Fluss Drava (Drau)
Sava Bohinjka-Schlucht bei Bled





Gefährdungsursachen

In Mitteleuropa gibt es keinen größeren Fluss mehr, dessen Lebensraum vom Menschen unbeeinträchtigt geblieben ist. Jede künstlich verursachte Veränderung birgt das Risiko einer negativen Auswirkung auf die vorhandene Fischlebensgemeinschaft. Von solchen anthropogenen Beeinträchtigungen in besonders hohem Maße heimgesucht wurden und werden die Äschen- und Barbenregionen mit all den dort lebenden Fischarten, so auch dem Huchen.

Deshalb steht der Huchen gemeinsam mit zahlreichen anderen kieslaichenden sowie wandernden Fischarten auf der Roten Liste. Diese Tatsache gilt europaweit und lässt Rückschlüsse auf generelle Defizite der ökologischen Funktionsfähigkeit unserer Gewässer zu. Die Europäische Union hat im Jahr 2000 die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erlassen, damit sich die Mitgliedsstaaten für eine Verbesserung der Situation einsetzen. Konkretes Ziel der WRRL ist es, für die Gewässer in Europa bis 2015 – dem Jahr des Huchens – einen „guten ökologischen Zustand“ zu erreichen. An besonders schwer beeinträchtigten Gewässern (= heavily modified water bodies HMWB) gilt das Erreichen eines „guten ökologischen Potenzials“.

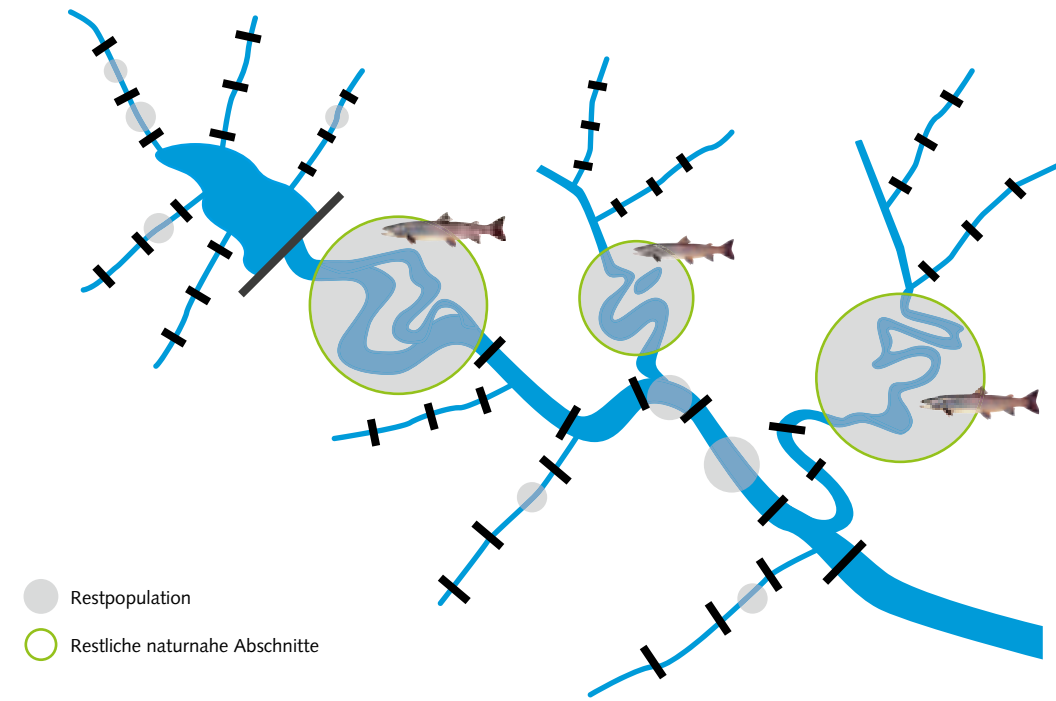
Eines der zentralen Qualitätsmerkmale für Oberflächengewässer ist die fischökologische Funktionsfähigkeit. Die Fischbestände vieler untersuchter Fließgewässer, die in früheren Gutachten noch als ‚naturnah‘ bis ‚sehr naturnah‘ beschrieben wurden, offenbaren nach heutigen Kriterien deutliche Defizite. Speziell wenn man als Qualitätsmerkmal den Fischbestand analysiert, ergibt sich nicht selten ein ‚unbefriedigend‘ oder gar ‚schlecht‘. Das bedeutet, dass sich die Fischfauna in vielen der zunächst als zumindest halbwegs intakt erachteten Fließgewässern tatsächlich in einem recht kritischen Zustand befindet. Dass es sich bei diesem Befund nicht nur um ein lokal begrenztes, sondern um ein flächendeckendes Problem an unseren Gewässern handelt, beweisen die Ergebnisse der ökologischen Zustandsbewertung gemäß WRRL, wonach sich nur 18% der bisher in Bayern beprobten Gewässerabschnitte in einem guten ökologischen Zustand befinden. In Österreich erreichen derzeit 39% der gesamten Gewässerlänge das Ziel eines „guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials“. Ursachen für den Rückgang der Fischartenvielfalt und der Bestandsgrößen sind die umfangreichen Eingriffe in die Gewässer: Besiedlung und Städtebau, Gewässerausbau und -unterhaltung,



Umfangreiche Störfaktoren wirken heutzutage auf unsere Fließgewässer und damit auf die Fischbestände ein.

Abb. links: Querbauwerke, hier das Isarwehr in Oberföhring bei München unterbinden die Wanderung des Huchens meist gänzlich.

Gestörte Metapopulationen



Durch Wehre und Wasserkraftanlagen werden Huchenbestände in entsprechend kleine Restpopulationen getrennt, die nicht miteinander im Austausch stehen.

me wirken wie riesige Geschiebefallen. Einmal darin gelandetes Flusssubstrat wird dem natürlichen Geschiebehalt dauerhaft entzogen.

An Gewässern wie der Mittleren Isar beträgt die jährliche Eintiefung der Sohle stellenweise bis zu 4 Zentimeter. Das mag auf den ersten Blick nicht viel erscheinen. Über einen Zeitraum von hundert Jahren gesehen summierte sich die Eintiefung dort aber auf vier Meter. In zahlreichen Gewässern, wie etwa dem einst sehr kiesreichen Lech, ist das noch vorhandene Kies-Material bereits bis auf das anstehende Untergrundgestein abgetragen. Die zurückbleibende, steinharte Gewässersohle ist weder für den Huchen noch für andere kieslaichende Fischarten als Laichsubstrat geeignet. Auch gibt es hier kaum noch Fischnährtiere, weil ihr Refugium, der Kieslückenraum, fehlt.

Speziell im alpinen Raum wirkt sich die mangels Geschiebenachschub extrem voranschreitende Sohleintiefung der Flüsse negativ auf den Huchen und die mit ihm vergesellschafteten Arten aus. Die Einmündungen wichtiger Nebengewässer können aufgrund der „Tieferlegung“ des Hauptgewässers regelrecht „in der Luft“ hängen und sind so bspw. für aufstiegswillige Laichhuchen nicht mehr erreichbar. An der Isar beträgt die Absturzhöhe an einmündenden Gewässern stellenweise bereits mehrere Meter.

Da das Geschiebe in einem dynamischen Fluss eine Schlüsselfunktion als natürliches Baumaterial innehat, wirkt sich ein Mangel erheblich auf die Struktur und zuletzt die Gestalt eines Gewässers aus. Für Huchen wichtige Strukturen wie Furkationsbereiche, umlagerungsfähige Kiesbänke oder Uferabbrüche können natürlicherweise nicht mehr entstehen. Die meisten Flüsse sind heute von einem einheitlichen, kanalisierten Querprofil geprägt, das nur sehr geringe Lebensraumqualität bietet. Ein typisches Anzeichen für den weit vorgeschrittenen Strukturverlust ist der extrem hohe Verlust flussbegleitender Auen. So sind in Bayern an Bereichen mit ursprünglich breiten morphologischen Auen Flächenverluste von mehr als 50% festzustellen. Im Bereich von großen Siedlungslagen sind häufig über 90% der Überschwemmungsflächen und somit ehemaligen Auenstandorte ausgedeutet.

Fehlende Gewässervernetzung

Alle Fischarten sind je nach Art, Alter oder Jahreszeit auf verschiedene Teilebensräume angewiesen. In einem barrierefreien Gewässer ist das Aufsuchen der jeweils geeigneten Standorte stromauf wie stromab in der Regel problemlos möglich. Darauf ist der Huchen in der natürlichen Entwicklung angepasst und in der Konsequenz angewiesen. Dabei stellt er jeweils sehr spezifische Ansprüche an geeignete Lebensräume. Generell unterscheidet man bei Fisch-

wanderungen zwischen Nahrungs-, Laich- und Kompensationswanderungen. (siehe auch Teilhabitate und Wanderungen, S. 8)

Alle Fischarten, egal zu welcher Wanderkategorie sie gehören, sind von einer Unterbrechung der Durchgängigkeit betroffen, wenn innerhalb des verbliebenen, frei durchwanderbaren Gewässerabschnittes essenzielle Teilebensräume wie Laichplätze, Jungfischhabitate oder Hochwassereinstände nicht vorhanden sind. Fehlt innerhalb eines Fließgewässer-Netzwerks nur eines dieser Teilhabitate, kann die natürliche Arterhaltung innerhalb dieses Systems nicht mehr stattfinden, selbst wenn andere Habitattypen in ausreichender Anzahl vorhanden sind.

Massive Querbauwerke wie Wehre unterbinden eine stromauf gerichtete Wanderung des Huchens meist gänzlich. Allein in Bayern sind an den insgesamt rund 100.000 km Fließgewässern ca. 30.000 Querbauwerke amtlich erfasst. Die Wasserwirtschaft geht in ihren Schätzungen jedoch von rund 70.000 Querbauwerken aus. Ein klassischer Effekt dieser Barrieren ist das Abtrennen der Laichplätze, die sich oft im Oberlauf der Gewässer oder in Seitengewässern befinden. Fehlen unterhalb einer Barriere geeignete Laichareale, kann selbst eine im Idealfall optimale Ausstattung mit allen anderen Fischlebensräumen keine effektive Arterhaltung auf natürlichem Wege sicherstellen. Ein einziges Querbauwerk an strategisch ungünstiger Stelle kann somit die natürliche Arterhaltung des

Huchens in einem großen Flussareal komplett zum Erliegen bringen.

Bei Hochwasserereignissen werden Fische häufig über solche Querbauwerke hinweg stromab „gespült“, insbesondere in kanalisierten und strukturlosen Gewässerabschnitten, die nicht über ausreichend Hochwassereinstände oder Ausweichräume verfügen. Nach einem Hochwasser führen Fische natürlicherweise so genannte Kompensationswanderungen stromauf durch, um an ihre ursprünglichen Standplätze zurückzugelangen. Aufgrund der Barrierewirkung der Querverbauungen ist der kompensatorische Aufstieg zu den ehemaligen Standplätzen nicht mehr möglich. Im Oberlauf setzt dadurch eine zunehmende Ausdünnung des Bestands ein. In Richtung Unterlauf hingegen finden sich häufig nicht mehr die Lebensräume, welche den verdrifteten Fischen den weiteren Fortbestand sichern. Da Huchen als Top-Prädatoren ohnehin verhältnismäßig kleine Bestände bilden, trifft eine unterbundene Kompensationswanderung den Bestand eines Gewässers härter als den anderer Fischarten.

An vielen Stellen verschlechtert sich die Gewässervernetzung infolge von Ausleitungen. Aufgrund des Abzweigens größerer Wassermengen verbleibt im eigentlichen Flussbett und somit dem natürlichen Lebensraum der Huchen nur noch ein geringer Restwasserabfluss. Je nach Flussbettmorphologie nehmen durch den reduzierten Abfluss die Wassertiefen ab. Eine hinreichende Wassertiefe ist jedoch Grundvorausset-



Bildmotiv links: Im Zuge des Erneuerbare Energiesetzes (EEG) entstehen vielerorts neue Wasserkraftanlagen (hier das Praterwehr in München).

zung, dass Fische den Flusslauf passieren können. Beträgt an solchen Pessimalstellen die Tiefe über längere Distanz nur noch wenige Dezimeter, ist eine Passage selbst für subadulte Huchen nur noch bei erhöhten Abflüssen und folglich nur noch eingeschränkt möglich.

Huchen isolieren heißt Huchen verlieren

In der Naturschutzbiologie wird von „minimalen lebensfähigen Populationsgrößen“ gesprochen. In der Vergangenheit wurde davon ausgegangen, dass zum Erhalt einer ausreichenden genetischen Vielfalt Populationsgrößen von kurzfristig mindestens 50 bzw. mittelfristig mindestens 500 Individuen erforderlich wären.

Diese Zahlen wurden ausgehend von theoretischen Überlegungen idealisierter Populationen abgeleitet. Zusätzlich sind aber für den Erhalt kleiner Populationen ökologische Aspekte von entscheidender Bedeutung, wie etwa eine ausreichend hohe Individuendichte zum Auffinden von laichbereiten Geschlechtspartnern.

Ebenso wichtig ist eine hohe Variabilität hinsichtlich der Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und Parasiten, sich verändernde Habitatbedingungen oder „Flaschenhälse“ durch Ereignisse wie extreme Hochwässer.

Dementsprechend gehen neuere Arbeiten davon aus, dass bei den meisten Wirbeltierarten für den langfristigen Erhalt Populationsgrößen von mindestens einigen tausend adulten Individuen notwendig sind. Solche Bestandsgrößen werden derzeit nach dem heutigen Wissensstand bei allen Huchenpopulationen verfehlt. Eine Vergrößerung und Vernetzung der Bestände ist daher für den Erhalt des Huchens unbedingt erforderlich.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist dabei, dass verhindert werden soll, die Anpassungsfähigkeit von Fischbeständen gegenüber veränderten Umweltbedingungen durch die Reduktion ihrer genetischen Variabilität einzuschränken. Das kann gerade in Zeiten der Klimaerwärmung und vielfältiger anderer menschlicher Einflüsse eine große Rolle spielen.

Aus diesen Überlegungen heraus ist der Erhalt von möglichst großen, kommunizierenden und natürlich reproduzierenden Huchenbeständen, die der laufenden Selektion in der Natur unterliegen, langfristig eine unumgängliche Voraussetzung für den Erhalt von Arten wie den Huchen.

Spezielle Folgen der Wasserkraft

Wasserkraftnutzung ist prinzipiell immer mit einer Barrierewirkung innerhalb des Gewässers verbunden, welche durch das Kraftwerk selbst oder eine dazugehörige Wehranlage erzeugt

wird. Die Wirkung als Hindernis erstreckt sich sowohl auf den Stofftransport wie auch die Wanderbewegungen von Fischen und anderen Wasserbewohnern innerhalb des Gewässers. Ferner können sich durch bestimmte Betriebsweisen oder indirekte Einflüsse nachteilige Bedingungen für Wasserbewohner ergeben. Die Errichtung von Fischwanderhilfen (*siehe auch huchentaugliche Fischwanderhilfen, S. 64,*) kann nur eines dieser Defizite verringern, aber keinesfalls die Folgen von Wasserkraftnutzungen auf ein unproblematisches Maß reduzieren.

Trotz alledem scheinen Huchen an Wasserkraftanlagen besonders prächtig zu gedeihen, findet man sie doch allzu gerne in unmittelbarer Nähe von Triebwerks-Ausläufen.

Doch tatsächlich sind es hier insbesondere größere Individuen, die einen künstlichen Effekt nutzen, der ihren kleineren Altersgenossen zum Verhängnis werden kann.

Schädigung von Fischen

Der Fluss des Wassers wird in einer Wasserkraftanlage konzentriert einer mechanischen Antriebseinheit, dem Triebwerk, zugeführt. Außer bei Hochwasser fließt der Löwenanteil des Abflusses in aller Regel durch die Kraftwerksturbine(n). Der für Fische offene Korridor für stromab gerichtete Wanderungen ist somit meist mit der Passage einer Turbine verbunden.

Fische sind bei der Passage einer Turbine zweierlei Gefahren ausgesetzt. So kommt es zu mechanischen Verletzungen infolge einer Kollision mit einem Triebwerks-Teil, wie etwa einer schnell drehenden Laufradschaufel. Je nach Turbinenbauart und Fallhöhe können zudem unnatürlich rasche Druckwechsel innerhalb der Turbinenkammer hinzukommen, durch die bspw. innere Organe geschädigt werden.

Der Verletzungsgrad der Fische hängt von zahlreichen technischen sowie auch artbedingten Faktoren ab. Folglich ist die eintretende Schädigung der Fische standortbezogen unterschiedlich. In der Praxis endet jedoch eine Vielzahl der Verletzungen tödlich.

Je höher die Anzahl von Wasserkraftanlagen in einem Flusslauf ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, während einer stromabwärts gerichteten Wanderung bei einer Turbinenpassage geschädigt oder getötet zu werden. Im Längsverlauf eines Gewässers ist daher die Summationswirkung ein erheblicher Mortalitätsfaktor. Lang- und Mitteldistanzwanderer unterliegen folglich einer vergleichsweise hohen Mortalität, wenn man bedenkt, dass insbesondere die kleineren Jungfische natürlicherweise quan-



Einlauf eines Kraftwerk an der Isar in München

titativ stromab wandern. Bezieht man die Intensität der summierten Schäden auf den Raum, in dem die Schäden eintreten, sind Effekte auf die vorhandene Population einer Fischartengemeinschaft oder einzelner Fischarten nicht auszuschließen.

Zwar gibt es regulär meist Rechen im Einlaufbereich der Triebwerke. Diese bieten aber aufgrund entsprechend großer Stababstände und einer starken Anströmung meist nur größeren Individuen hinreichend Schutz. Für Klein- und Jungfische fungieren diese Rechen, die gerade bei älteren Anlagen oft vorrangig zum Auffangen von Treibgut konzipiert sind, kaum als Wanderbarriere.

Somit laufen insbesondere juvenile und bei größeren Rechenstabweiten auch subadulte Huchen Gefahr, bei der Passage eines Triebwerks verletzt oder getötet zu werden. Dies ist beim Huchen besonders bedenklich, da der am Ende der Nahrungskette stehende Räuber natürlicherweise in wesentlich geringeren Bestandsdichten vorkommt als vergesellschaftete Fischarten. Anhaltend hohe Verlustraten bei den jungen Jahrgängen verkraftet ein Huchen-Bestand dauerhaft nicht.

In Kraftwerken verletzte oder angeschlagene Fische sind eine leichte Beute für Räuber. Als ausgeprägter Raubfisch macht auch der Huchen hier keine Ausnahme. Mal kurz nach einem kleinen „Fischhäppchen“ schnappen ist energetisch wesentlich günstiger, als im anhaltenden Sprint einen flüchtenden Beutefisch zu verfolgen. Auch wenn das „Häppchen“ von einem Artgenossen stammt.

Auch die Schädigung anderer Fischarten beeinträchtigt den Fortbestand des Huchens. Denn nehmen bspw. typische Beutefische infolge von Kraftwerkeinflüssen selbst im Bestand ab, reduziert sich die Nahrungsverfügbarkeit für den Huchen. Eine punktuell gute Futter-Verfügbar-

keit unterhalb von Wasserkraftanlagen ist in einer Bilanz eigentlich nichts, was für den Erhalt einer natürlichen Huchen-Population von Vorteil wäre. Wasserkraftanlagen benötigen für ihren Betrieb in der Regel ein Querbauwerk, das innerhalb des Fließgewässerkontinuums eine Barrierewirkung für Fische entfacht. (*siehe auch Fehlende Gewässervernetzung, S. 46/47*).

Veränderungen des natürlichen Abflussregimes

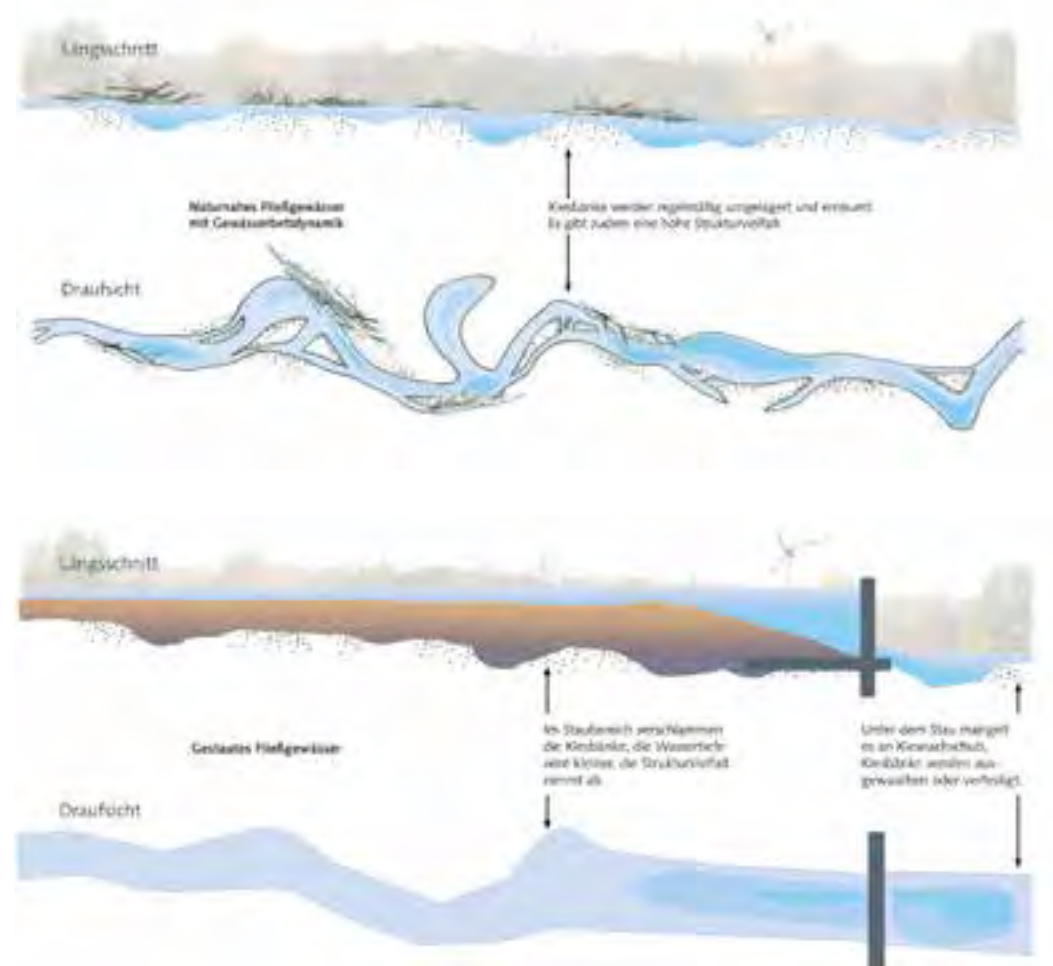
Eine Grundvoraussetzung für ein naturbelassenes, dynamisches Fließgewässer ist eine natürliche Abflussdynamik. Darunter versteht man in erster Linie Schwankungen in der Wasserführung, die je nach Höhe und Dauer bei der Gestaltung des Gewässerbettes mitwirken, z.B. durch Umlagerung von Geschiebe, den Weitertransport von Totholz usw. Durch diese natürlichen Wasserstandsschwankungen steht der Fluss mit seiner Umgebung im Austausch.

In Verbindung mit den heute meist vorgeschalteten Staukörpern greifen Wasserkraftanlagen in das natürliche Abflussregime aktiv ein und tragen somit zu einer Reduktion der gesamten Gewässerdynamik bei. Durch große Speicher (wie etwa Forggensee, Sylvenstein-Stausee) werden Hochwässer abgefangen und in „geglätteter“ Form weitergegeben. Gerade kleine und mittlere Hochwasserereignisse erreichen in solchen Fällen z.B. Auenbereiche nicht mehr, da sie von den Speichern „geschluckt“ werden.

Eine Überflutung erfolgt nur noch bei Extremereignissen, zwischen denen mehrere Jahre bis Jahrzehnte liegen können. In dieser Zeitspanne kommen besonders flächig strukturbildende Prozesse zum Erliegen. So bleibt bspw. der für Kieslaicher wichtige Kieseintrag durch Seitenerosion aus und eine Umlagerung von Geschiebe findet nur noch stark reduziert statt.

Um die potenzielle Energie von Fließgewässern zu nutzen, werden Flüsse mehr oder minder

Naturnahes und gestautes Gewässer im Längs- und Querschnitt



hoch aufgestaut. Rückstaubereiche weisen stark von Fließgewässern abweichende Habitatbedingungen hinsichtlich entscheidender Faktoren wie Strömung, Tiefe, Wasserspiegelschwankungen, Substratverteilung und Strukturvielfalt auf. Stau sind daher für an Fließgewässer angepasste Tiere, speziell strömungsliebende Kieslaicher wie den Huchen, nur sehr eingeschränkt nutzbar. Die Stauwirkung von Wasserkraftwerken ist prinzipbedingt und lässt sich durch Begleitmaßnahmen so gut wie nicht vermeiden oder ausgleichen. Bei Ausleitungskraftwerken wird das Triebwasser in einen künstlichen Kanal ausgeleitet. Im ehemaligen Fluss- oder Bachbett verbleibt lediglich ein so genannter Restwasserabfluss. Dieser ist in der Praxis oft so gering bemessen, dass die ökologischen Grundfunktionen, die für das entsprechende Gewässer an dieser Stelle typisch sind, nicht mehr erfüllt werden können. Je nach Form und Länge des Restwasserbettes verändert sich auch die Wassertemperatur (siehe auch *Temperaturansprüche des Huchens*, S. 14).

Fließt eine geringe Restwassermenge in einem sehr breiten Gewässerbett, so können die Wassertiefen so gering werden, dass eine Nutzung durch größere Individuen nicht mehr möglich ist. Aber auch Jungfische finden dort oft nicht mehr ausreichend Deckung, weil die vom Nachwuchs bevorzugten Schutzstrukturen im Uferbereich bei Restwasserabfluss meist ganz trockenfallen.

Eine besondere Form von Eingriff in die natürliche Abflussdynamik von Huchen-Gewässern stellt der so genannte Schwellbetrieb dar, der für die Erzeugung von kurzfristig abrufbarer Regenergie Anwendung findet. Die Folge sind im Tagesverlauf stark alternierende Abflüsse. An Gewässern wie dem Lech kann bei Schwall die bis zu 16fache Menge im Vergleich zum Sunk abfließen. Das Strömungsbild ändert sich dadurch täglich, Ufer- und Flachbereiche fallen infolge der künstlichen Wasserstandsschwankungen binnen kurzem regelmäßig trocken. Davon sind in besonderem Maße flache Jung-

fischstandorte sowie Laichplätze betroffen. Bei Schwellbetrieb finden diese Wechsel binnen weniger Stunden statt. Fischen und anderen Wasserbewohnern bleibt daher wenig Zeit, auf die sich verändernden Umstände zu reagieren.

Der Huchen ist von Schwellbetrieb vor allem während der Ei-Inkubation am Laichplatz, als Brütling sowie als Jungfisch bedroht. Fallen die Eier infolge der Wasserstandsschwankungen trocken, sind Ausfälle ganzer Jahrgänge möglich. Schwimmschwache Brütlinge können in ungeeignete Lebensräume verdriftet werden oder in trockenfallenden Mulden verenden. Zudem reduziert der Schwellbetrieb das Lebensraumangebot für Huchenbrut und Jungfische, indem die benötigten, produktiven Flachbereiche regelmäßig trockenfallen. Dieser Faktor beeinträchtigt auch die Entwicklung und Verfügbarkeit der wichtigen Initialnahrung (v. a. Makroinvertebraten, Fischbrut). Für adulte Huchen kann der Schwellbetrieb hingegen kurzfristig Vorteile bringen. So ist zu beobachten, dass sich Huchen bei ansteigenden wie fallenden Wasserständen auf Beutezug begeben. Dies ist vermutlich dadurch erklärbar, dass bedingt durch den Schwellbetrieb die unnatürlich raschen Veränderungen von Hydraulik und Wasserstand Beutefische zu einem Standortwechsel zwingen, bei dem sie bspw. Schutzstrukturen verlassen müssen. In der Summe wiegt dieser vermeintliche Vorteil die negativen Einflüsse des Schwellbetriebs jedoch keinesfalls auf.

Entnahme von Schwemmgut

Neben dem Geschiebe ist auch das Schwemmgut ein Bestandteil der Feststoffe innerhalb eines Gewässers. Dazu zählen primär organische Bestandteile, die auf der Wasseroberfläche schwimmen (Blätter, Äste, bei Hochwasserabflüssen mitunter ganze Bäume). Diese Stoffe stellen ein wichtiges Element eines natürlichen Fließgewässers dar.

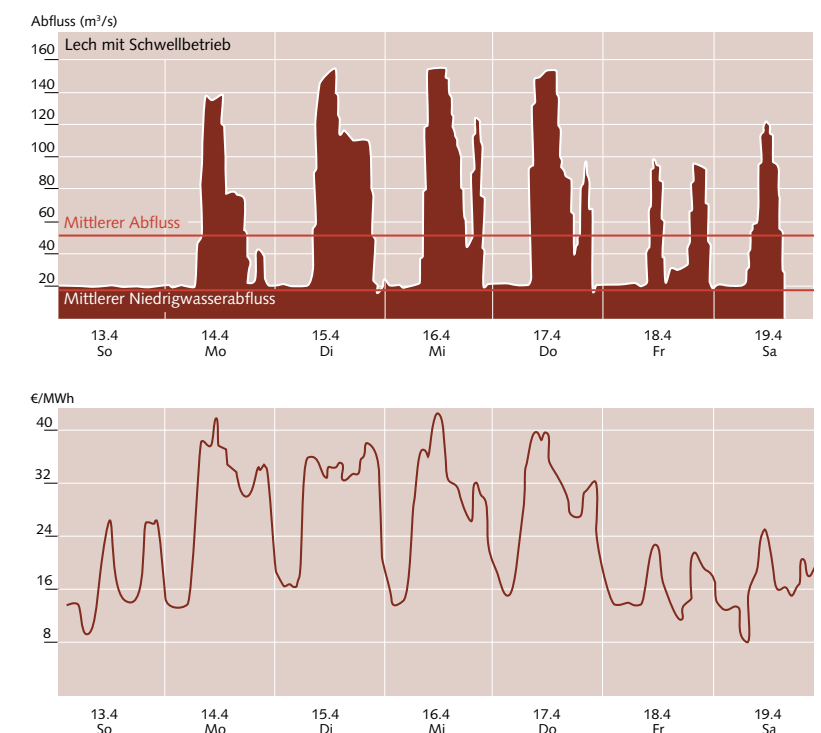
So dienen Laub und Pflanzenteile einerseits als Nahrungsquelle für Gewässerorganismen, zum anderen erhöht Totholz die Strukturvielfalt im Gewässer. Schwimmende Stoffe wie Treibholz o. Ä. landen zwangsläufig irgendwann vor einem Kraftwerkeinlauf. Dort wird das Treibgut durch Abweiser und Rechen vor dem Einlauf abgefangen und durch eine Rechenreinigung entnommen. Durch die Entnahme des Schwemmgutes werden dem Gewässer Komponenten entzogen, die eine wichtige Rolle für den Nährstoffhaushalt und den Strukturreichtum spielen.

Veränderung Temperaturregime

Wasserkraftanlagen können das Temperaturregime eines Gewässers sowohl durch eine atypische Temperaturerhöhung wie auch eine unnatürliche hohe Auskühlung stören. Bei der Wassertemperatur sind in beiden Fällen je nach Fischart Grenzen gesetzt. Der Huchen präferiert in der Regel niedrige Wassertemperaturen. Gewässer, die über längere Zeiträume Temperaturen von mehr als 25 °C aufweisen, sind für ihn ungeeignet (siehe auch *Temperaturansprüche des Huchens*, S. 14). Große Stauebenen können das Temperaturregime eines Fließgewässers aufgrund ihrer im Vergleich zum Ursprungsgewässer unnatürlich großen Oberfläche und Wasseraustauschzeit verändern. Ähnlich verhält es sich auch bei Restwasserstrecken. Führen diese in einem vergleichsweise breiten und flachen Gewässerbett sehr wenig Wasser, treten ähnliche Effekte auf, da das kleinere Wasservolumen sich im Gegensatz zum ursprünglichen Gewässer rascher erwärmt bzw. abkühlt.

Finden sich im Verlauf eines Fließgewässers mehrere Stauebenen und/oder Restwasserstrecken in Folge, so können sich Temperatureffekte stromab summieren und die dort befindliche Gewässerfauna empfindlich stören.

Schwellbetrieb am Lech und Preisentwicklung an der Strombörse (gemessen während der Huchenlaichzeit)



Defizitäre Kieslaichplätze und Jungfischhabitate

Kieslaichplätze

Im Hinblick auf seine natürlichen Fortpflanzungsanforderungen wird der Huchen der ökologischen Gilde der sogenannten „Kieslaicher“ zugeordnet. Kies findet sich als natürliches Flusssubstrat in allen alpin geprägten Gewässern. Dazu zählen z. B. Isar, Iller und Lech. Allerdings gibt es auch eigenständige Huchenpopulationen in Gewässern mit Urgesteins-geprägtem Einzugsgebiet, wo kalkhaltiger Kies von Natur aus nicht vorkommt. Insofern ist die Bezeichnung „Kieslaicher“ nicht ganz zutreffend. In silikatischen Urgesteinsgewässern laicht der Huchen auf von Schotter und Grus durchsetzten Laichplätzen, die eher Ähnlichkeit zu den Laicharealen der skandinavischen Lachse aufweisen. Typische Urgesteinsgewässer sind bspw. der Regen und die Ilz im Bayerischen Wald.

Kalkalpine und silikatische Urgesteinsgewässer unterscheiden sich neben der natürlichen Substratzusammensetzung auch deutlich im Substrattransport. Während alpine Gewässer natürlicherweise sehr große Mengen an Kies (bis zu mehreren Tausend Kubikmetern pro Jahr) als Geschiebe mit sich führen und somit eine sehr mobile Sohle aufweisen, haben Urgesteinsgewässer eine weitaus stabilere Sohle und folglich deutlich geringere Transportmengen.

Sowohl in alpinen wie auch urgesteinsgeprägten Gewässern ist die Grundvoraussetzung

für eine erfolgreiche Fortpflanzung des Huchens, dass ausreichend Laichsubstrat von entsprechender Qualität an geeigneter Stelle vorhanden ist. Ferner müssen die im Lückenraum des Substrats eingebetteten Eier einerseits vor der Strömung geschützt sein. Andererseits muss trotz der Schutzfunktion eine hinreichende Wasserversorgung innerhalb des Lückensystems für eine erfolgreiche Eientwicklung gewährleistet sein. Genau diese Kriterien werden durch unsere Kulturlandschaft in vielfacher Weise beeinflusst und beeinträchtigt.

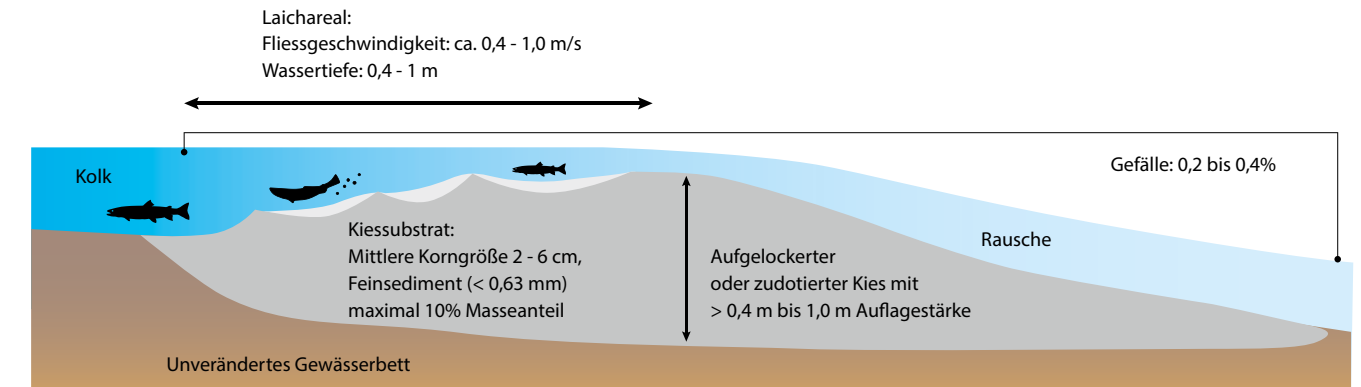
In Verbindung mit einem nachlassenden Geschiebetransport verursacht der weiterhin ungebremsst stattfindende Eintrag von Feinsedimenten Probleme für den kieslaichenden Huchen. Es ist ein natürlicher Vorgang, wenn sich Schwebstoffe auf der groben Sohle absetzen und dabei in das für die Eier wichtige Kieslückensystem eindringen. Dieser „Verstopfungsprozess“, den man auch „Kolmatierung“ nennt, hat mit der bei Hochwasserabfluss stattfindenden Sohldynamik aber einen natürlichen Gegenspieler. Grobes Sohlmaterial wird bei seiner Umlagerung wieder aufgelockert und freigespült.

Für den Huchen ungünstig wird es erst, wenn Geschiebesperren in den Oberläufen und danach auch Stauhaltungen vorwiegend die gröberen, lückenbildenden Geschiebefraktionen quantitativ zurückhalten, während die im Wasser gelösten Schwebstoffe sowie feinere Substrate, wie etwa Sand, die Geschiebefallen bei erhöhten Abflüs-



Huchenpärchen auf dem Laichplatz

Schema eines Huchenlaichplatzes (kalkalpin geprägtes Gewässer)



sen weiterhin passieren. Die Sohle wird dann immer gröber und unbeweglicher. Die Neubildung von Lücken bleibt aus und bestehende Lücken werden im Zuge einer irreversiblen Kolmatation endgültig verstopft.

Verschlimmert wird diese Situation noch durch Stauraumpülungen und Kraftwerks-Havarien, bei denen schlagartig große Mengen Feinsediment mobilisiert werden. In einem bekannten Huchen-Gewässer, dem Schwarzen Regen, wurden durch den Bruch einer Wehrtafel am Kraftwerk im Mai 2010 tausende Tonnen Sand und Feinsediment aus dem Stausee in die unterhalb gelegene Fließstrecke gespült. Das dort vorhandene, grobe Sohlsubstrat war davon anschließend über mehrere Kilometer flächig überdeckt.

Aus der Landwirtschaft werden in den letzten Jahren Feinstoffe verstärkt in die Gewässer eingetragen. Vor allem der zunehmende Maisanbau auf erosionsgefährdeten Flächen im Zuge des „Biogas-Booms“ begünstigt die Einschwemmung von feinen Bodenpartikeln. Hinzu kommt, dass bei Starkregen aufgrund künstlich angelegter Drainagen und Graben-Systeme Partikel auch von weit entfernten Flächen eingetragen werden, die im Gewässer ursprünglich kaum relevant waren.

Jungfischhabitate

Als unmittelbare Anschlusshabitate zu den Laichplätzen spielen geeignete Jungfisch-Habitate eine tragende Rolle für den natürlichen Fortbestand einer Huchen-Population. Je nach Jahreszeit sind die Standplätze junger Huchen im Gewässer sehr unterschiedlich verteilt. Speziell im ersten Lebensjahr versuchen sie überall dort, wo sie die Möglichkeit haben, in seitlich im Hochwasserbett gelegene Wasserkörper vorzu-

dringen und dort auch zu überwintern. Vor dem ersten Winter werden Flachzonen als Standort generell bevorzugt.

An nahezu allen Junghuchen-Standorten bildet dicht verzweigtes Totholz ein essenzielles Substrat, da es neben Schutz vor Fressfeinden und Strömung auch reichlich passende Nahrung beherbergt. Auch diese wichtigen Voraussetzungen werden durch den Menschen vielfach beeinträchtigt. Durch Festlegung des Mittelwasserbetts ist eine Neubildung und Erhaltung von Wasserkörpern im Hochwasserbett kaum noch gegeben und auch Flachzonen sind meist Mangelware.

Kanalisierte, begradigte Flussläufe lassen zudem kaum die Anlandung natürlicher Totholzstrukturen zu, wie sie in einem dynamischen Gewässer selbstverständlich sind. Und bilden sie sich einmal trotzdem, werden sie vielfach aus Sicherheitsgründen (Hochwasserschutz, Bootsbetrieb) entfernt.

Nicht zu unterschätzen ist auch die Entnahme von Treibholz an Wasserkraftanlagen, wodurch die Möglichkeit einer natürlichen Entstehung von Totholzstrukturen erheblich reduziert werden kann. Infolge der bereits bei den Laichplätzen beschriebenen Sohleintiefung unserer Flüsse mangels Geschiebenachschub ist ferner eine voranschreitende Abkopplung noch vorhandener Seitenhabitate für Junghuchen zu beobachten.

Seitenbäche münden heute vielfach in einem unüberwindbaren Absturz in das Hauptgewässer. Kleinere Seitenarme und angebundene Altwasserstrukturen verlieren durch die Absenkung des Hauptgerinnes die Anbindung oder fallen nach und nach trocken.

Huchen kommen in der Äschen- und Barbenregion vor. Dementsprechend nutzen sie Laichsubstrate, die dort andere typische Flussfischarten wie Barbe und Äsche ebenfalls nutzen. Der Anspruch an das Laichsubstrat ist daher nicht so spezifisch wie bspw. bei der Bachforelle. Die Grafik gibt einen Überblick von Parametern, die an Huchen-Laichplätzen in verschiedenen kalkalpin geprägten Gewässern ermittelt wurden.

Einfluss durch Prädatoren

Da der Huchen ein sehr schnellwüchsiger Räuber ist, der beachtliche Größen erreichen kann, steht er – einmal ausgewachsen – an der Spitze der Nahrungskette und hat außer dem Menschen kaum natürliche Feinde zu fürchten. Doch bis sich der Huchen einigermaßen „sicher fühlen“ kann, muss er zunächst drei bis vier kritische Lebensjahre überstehen.

Direkt nach dem Laichakt sind die Eier Laichräubern ausgesetzt – fast alle heimischen Fischarten fressen Laich, wenn sich Gelegenheit dazu bietet. Freilich betrifft dies vorwiegend abdriftende oder schlecht überdeckte Eier, die sowieso kaum überleben. Die Jungfische können Fischarten wie Bachforellen (*Salmo trutta*) sowie Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) und, soweit vorhanden, auch dem Hecht (*Esox lucius*) zum Opfer fallen.

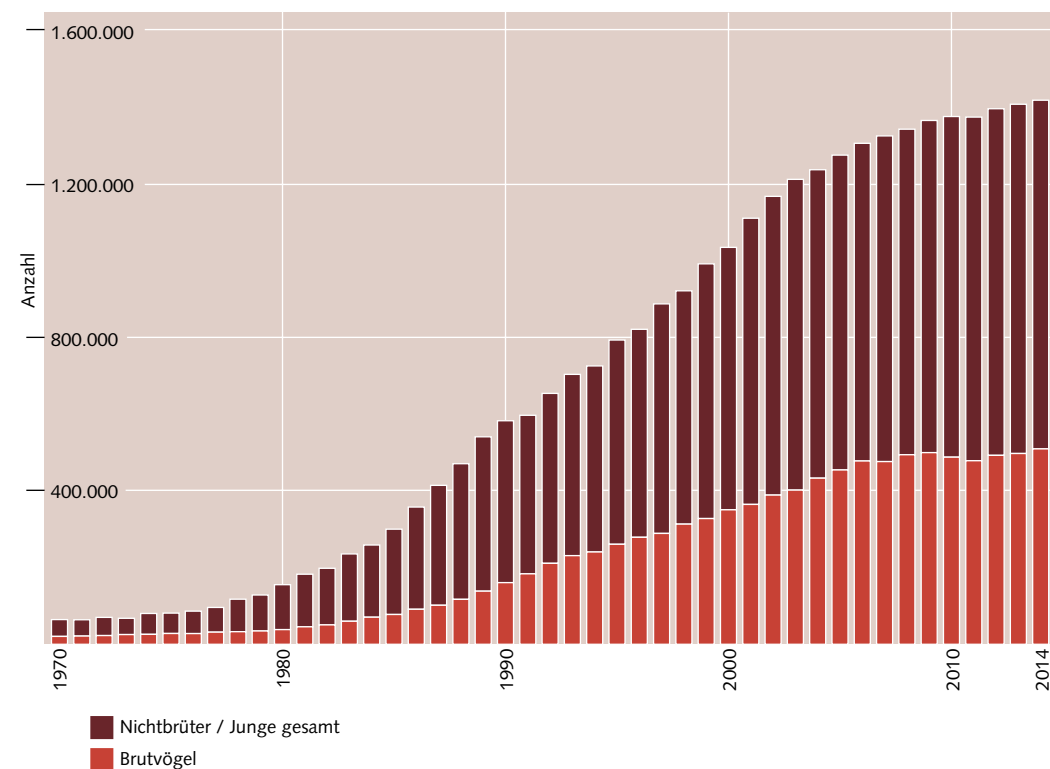
Natürlich tritt auch Kannibalismus auf, wenn auch weniger ausgeprägt als beim Hecht. Während vor einigen Jahren die Individuenzahl

len des Fischotters (*Lutra lutra*) noch gering waren und daher nur von einer minimalen Gefahr für frei lebende Huchen ausgegangen wurde, hat sich diese Art in Österreich und in Bayern und hier vor allem im Bayerischen Wald inzwischen weiter vermehrt und ausgebreitet. Inwieweit sie eine Gefahr für den Huchen, insbesondere im Bayerischen Wald darstellen, kann bislang nicht beantwortet werden.

Eine weitere aus derzeitiger Einschätzung von Experten wesentlich größere Gefährdung geht von fischfressenden Vögeln wie dem Kormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) und dem Gänseäger (*Mergus merganser*) aus. Die Vögel fressen zum einen die Jungfische des Huchens, zum anderen haben sie einen maßgeblichen Einfluss auf die Bestandsgröße und -menge der Futterfische.

Die überproportionale Bestandsentwicklung von Kormoran und Gänseäger ist auch auf eine Reihe menschlicher Einflüsse zurückzuführen und

Entwicklung Kormoranbestand in Europa (Herbstbestand)



Kormoran, der an der Isar bei München einen Huchen von fast einem halben Meter im Magen hatte.

führt zu gestörten ökologischen Wechselbeziehungen. Gerade die Fischbestände in der Äschen- und Barbenregion haben hierunter besonders zu leiden. Die klaren und meist nicht sehr tiefen Flussabschnitte bieten sehr günstige Jagdbedingungen für Kormoran und Gänseäger. Begünstigend für den Jagderfolg der Vögel wirkt sich sicherlich auch die flächendeckend vorhandene Kulturlandschaft aus, welche viele strukturell degradierte Wasserkörper ohne geeignete Unterstände beherbergt. Die Schaffung weitflächiger Staubereiche, die nicht selten als Vogelschutzgebiete deklariert wurden, begünstigt die ungestörte Ausbildung großer Brutkolonien an Stellen, wo früher allenfalls Einzelpaare Brutaufzucht betrieben.

Eine selbst regulierende Interaktion zwischen Vogel- und Fischbeständen wäre in einer weitgehend unberührten, natürlichen Umwelt in Gesamteuropa wohl möglich. Allerdings sind Kormoran und Gänseäger als Zugvögel nicht permanent in das jeweilige lokale Gefüge des Gewässersystems eingebunden. Ihre Bestandsdichten und Bewegungsmuster werden vorwiegend durch überregional wirkende Faktoren bestimmt. Wenn also z.B. die Äschenbestände bayerischer Voralpenflüsse während eines harten Winters stark durch Kormorane dezimiert wurden, hat dies keinerlei Auswirkungen auf den Bruterfolg in den Brutkolonien Dänemarks oder Skandinaviens. Von dort kommen die Durchzügler im nächsten Jahr aber wieder. Die Vögel unterscheiden sich somit wesentlich vom Raub-

fisch, der nicht einfach in ein anderes Gewässer wechseln kann, wenn ihm die Nahrung ausgeht. Deshalb kann der Einfluss der Vögel als Störung der Funktionsfähigkeit des betroffenen Gewässers gesehen werden, wenn durch ihn in kurzer Zeit ein hoher Prozentsatz der Fischbiomasse gefressen und in den Jahren danach der Fischbestand auf niedrigem Niveau gehalten wird. Ein überhöhter Fraßdruck bewirkt nicht nur einen allgemeinen Verlust an Fischbiomasse, sondern auch Veränderungen in der relativen Häufigkeit von Arten. Schließlich ergeben sich auch in der Altersstruktur teils massive Störungen, sowohl was die Fischart Huchen selbst betrifft, als auch die Bestände der Fischarten, von welchen dieser sich hauptsächlich ernährt.



Fischotter



Schutz- und bestandserhaltende Maßnahmen

Renaturierung

Im Gegensatz zu Besatzmaßnahmen, welche, soweit sie nicht im Rahmen einer gezielten zeitlich begrenzten Wiederansiedlung stattfinden, eher einer Symptombekämpfung gleichkommen, und deshalb meist nur entsprechend kurzfristig wirken können, setzen Lebensraum verbessernde Maßnahmen an der Wurzel des Problems an. Diese Form der Gewässerbewirtschaftung ist meist nachhaltiger und leistet einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Biodiversität.

Grundvoraussetzung für den Erfolg von Lebensraum verbessernden Maßnahmen ist eine eingehende Defizitanalyse der Gewässer, welche die jeweils herrschenden Mängel aufzeigt. Auf dieser Grundlage können die festgestellten Defizite dann gezielt behoben werden, indem man z.B. ein Wanderhindernis beseitigt oder ein Jungfischhabitat schafft. Seit es zunehmend ins öffentliche Bewusstsein gerückt ist, dass insbesondere Fließgewässer stark beeinträchtigt sind, wurden unterschiedlichste Maßnahmen ergriffen, um diesem Missstand abzuwehren. Insbesondere im Zuge der europaweiten Umsetzung der WRRL werden auch in Bayern umfangreiche Konzepte erarbeitet, um die Fließgewässerebensräume flächendeckend zu verbessern. Die mangelhafte Durchgängigkeit ist hier ein zentrales Thema. In diesem Zusammenhang gibt es seit über 10 Jahren zunehmend eine enge Zusammenarbeit und einen regen Austausch zwischen den zuständigen Behörden der Ministerien und den Fischereiverbänden.

Seit Mitte der 1990er Jahre wurden hunderte von Querbauwerken wieder durchgängig gestaltet. Dank großem Einsatz können heute Fische und Kleinstlebewesen in großen Fließgewässern über viele Kilometer ungehindert stromaufwärts und -abwärts passieren. Dennoch gibt es an weiteren zehntausend Querbauwerken noch enormen Handlungsbedarf.

Vor allem in Verbindung mit Verbesserungen zum Hochwasserschutz wurden in vielen Gebieten umfangreiche Renaturierungsprojekte realisiert. Zu nennen sind aber auch kleinere Projekte,

wie z.B. die Schaffung von Kieslaichplätzen, der Einbau von Totholz, die Anbindung von Altwassern, die oft genug von engagierten Fischereivereinen vorangetrieben und durchgeführt wurden. Die genannten Maßnahmen tragen in erster Linie zum Schutz der Fischartengemeinschaften bei. Selbstverständlich führen Renaturierungen auch zu einer Erhöhung der fischereilichen Attraktivität.

Kieslaichplätze

Die Möglichkeiten zur erfolgreichen Reproduktion von Huchen hängen zwar kleinräumig von hydraulischen und sedimentologischen Eigenschaften ab, wie sie direkt am Laichplatz vorliegen. Letzten Endes sind es aber die übergeordneten flussmorphologischen Rahmenbedingungen, welche das Vorhandensein, die Funktionsfähigkeit und die Neubildung von Kieslaichplätzen bestimmen.

Aufgrund der gemeinhin stark defizitären Geschiebesituation in unseren Fließgewässern und der damit verbundenen schlechten Laichplatzqualität ist es im Rahmen der Gewässerbewirtschaftung dringend erforderlich, zum Wohle des Huchens hier zu regulieren. Dabei bieten sich je nach Möglichkeit und/oder Erfordernis sowohl klein- als auch großräumige Ansätze an. Zwingende Voraussetzung für einen Erfolg ist eine funktionale Verknüpfung solcher Laichplätze mit essenziellen Anschlusshabitaten. Denn was nützt ein noch so guter Laichplatz, wenn die Brütlinge nach dem Schlupf in ihrer unmittelbaren Nähe keinen geeigneten Lebensraum vorfinden?

Kleinräumige Ansätze

Mechanische Auflockerung von verfestigtem Laichsubstrat

Einen kleinräumigen Ansatz stellt die punktuelle Reaktivierung ehemaliger Laichplätze dar. So können etwa noch vorhandene, aber infolge einer qualitativen Verschlechterung funktionslos gewordene Laichsubstrate mechanisch aufgelockert und somit gereinigt werden. Klassisches Beispiel ist die Auflockerung einer durch Sedi-

Bild links: Dynamisch durchströmter, sohlgleich angebundener Nebenarm an der Donau-Fließstrecke in der Wachau. Der im Zuge eines LIFE-Projekts aktiv hergestellte Nebenarm dient großen Huchen gleichermaßen, wie massenhaft Jungnasen als Lebensraum.



Laichplatzrestaurierung an der Loisach (links) und Lech (unten links)



Wurde angenommen: Huchenpaar auf restauriertem Laichplatz

menteinträge verstopften, verhärteten Kiesbank mittels Bagger. Dabei wird das verfestigte Sohlsubstrat flächig mehrfach mit dem Löffel aufgenommen und an Ort und Stelle wieder zurückgegeben. Durch den mechanischen Aufbruch werden Feinsedimente von der fließenden Welle ausgewaschen. Je nach Verfestigungsgrad muss dieser Reinigungsvorgang während eines Baggereinsatzes mehrmals wiederholt werden, um den für Eier schädlichen Feinsedimentanteil entsprechend auszuwaschen. Da das aufgelockerte Material mit der Zeit infolge von Sedimentation wieder an Qualität verliert, sollten solche Auflockerungen bedarfsgerecht etwa alle 3 bis 5 Jahre wiederholt werden.

Schaffung eines Laichplatzes durch Kieszugabe
Fehlt Laichsubstrat infolge fortgeschrittener Sohlerosion, ist eine Zugabe externen Materials erforderlich. Voraussetzung für den Erfolg einer künstlichen Substrateinbringung ist eine geeignete Zugabe-Stelle und der Zugriff auf größengereignetes, möglichst autochthones Kiessubstrat. Zuerst wird das Material flächig als Kiesbank an der vorgesehenen Stelle eingebracht. Im Anschluss erfolgt eine Modellierung der Fläche, um charakteristische Laichplatz-Eigenschaften für den Huchen zu generieren. Bewährt haben sich in der Praxis Wassertiefen von ca. 0,4 bis 0,8 m, über denen mittlere Strömungsgeschwindigkeiten von etwa 0,4 bis 1,0 m/s herrschen. Wichtig für den Huchen ist eine Substratauflage von mindestens 50 cm, damit die Fische die

Möglichkeit haben eine Laichgrube zu schlagen. Auf Basis dieser Richtwerte hat sich die Modellierung von Substratflächen mit einer heterogenen Tiefen- und Strömungsverteilung bewährt. Dies trägt einerseits wechselnden Abflüssen während der Laichzeit Rechnung, mit denen sich auch die Wassertiefen und Strömungsgeschwindigkeiten verändern. Ferner können in der Folge auch andere kieslaichende Arten wie Äsche, Nase oder Barbe reproduzieren, die am Laichplatz unterschiedliche Tiefen und Fließgeschwindigkeiten bevorzugen.

Schaffung eines Laichplatzes durch Strömunglenkung

Auch durch eine gezielte Strömunglenkung ist die Schaffung von Huchen-Laichplätzen möglich. Diese Maßnahmen eignen sich besonders dort, wo für den Huchen-Laichplatz charakteristische Parameter nicht erreicht werden. Dies ist bspw. in Stauwurzelbereichen der Fall, in denen aufgrund der Stauwirkung zu geringe Fließgeschwindigkeiten herrschen.

Das Prinzip basiert auf einer künstlichen Verengung des Abflussquerschnittes, wodurch physikalisch bedingt die Strömungsgeschwindigkeit in

der Engstelle ansteigt. Dazu eignen sich alle möglichen Formen von Strömunglenkern, die durch gezielte hydraulische Veränderungen laichplatztypische Strömungsgeschwindigkeiten und Wassertiefen erzeugen.

Für die Verengung des Abflussquerschnittes eignen sich besonders buhnenartige Bauwerke. Diese können durch klassische wasserbauliche Techniken, wie etwa mittels Wasserbausteinen, hergestellt werden. Gerade in kleineren Gewässern können auch ingenieurbiologische Bauweisen, bspw. in Form von buhnenartig angeordneten und befestigten Raubäumen oder Faschinen, Anwendung finden. Die Anbringung solcher Strömunglenker im Gewässer erfolgt je nach Erfordernissen vor Ort entweder nur von einem Ufer aus oder beidseitig.

Grundvoraussetzung für strömunglenkende Maßnahmen ist, dass an dem hydraulisch geschaffenen Laichareal entsprechendes Substrat vorhanden ist. Auch der Nachschub an geeignetem Substrat muss sichergestellt sein, um eine langfristige Funktionsfähigkeit zu gewährleisten. Herrscht im Gewässer ein Geschiebemangel, sollten in dem hydraulisch geschaffenen Laichplatzareal bedarfsgerechte Zugaben mit gewässertypischem Substrat durchgeführt werden.

Laichplatzsanierung durch Kieszugaben am Lech bei Apfeldorf





Maßnahmen im Rahmen einer Geschiebemanagement an der Isar unterhalb des Kraftwerks Bad Tölz

Zeitraum und Material

Die oben genannten Maßnahmen sollten vorzugsweise zeitnah, aber nicht zu kurz vor der Huchenlaichzeit durchgeführt werden. Die Monate Dezember bis Februar haben sich in der Praxis als günstig erwiesen. Insbesondere bei der Einbringung von externem Material können sich so noch gewässertypische Organismen innerhalb des Substrats ansiedeln. Zudem werden Laichfische nicht vertrieben, die sich teilweise schon einige Wochen vor dem Laichtermin in der Nähe aufhalten. Dies gilt insbesondere für künstlich geschaffene oder im Vorfeld reaktivierte Laichplätze, die ertüchtigt werden müssen.

Für kiesführende Gewässer im kalkalpinen Einzugsbereich kann als Substrat Wand- oder Grubenkies verwendet werden, der bezogen auf den Massenanteil einen Feinsediment-Gehalt bis zu maximal 10% aufweist. In kristallin geprägten Urgesteinsgewässern hingegen ist Schotter in Korngrößen sinnvoll, wie er bspw. im Gleisbau eingesetzt wird. Das Material sollte zusätzlich zu ca. 1/3 mit feinkörnigerem, grusigem Material vermengt sein.

Einen interessanten Ansatz stellt der Laichplatzbau im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen dar. So wurde bspw. in einer Kooperation zwischen einem Kiesabbau-Unternehmen, Behörden und dem bayerischen Landesfischereiverband eine „huchenfreundliche“ Vereinbarung getroffen. Das Abbau-Unternehmen muss als Kompensation für die Erweiterung einer Kiesabbau-

fläche 10.000 m³ Kies an den Lech bringen und über den genehmigten Abbau-Zeitraum bedarfsgerecht in kleineren Portionen als Laichplätze einbringen. Dies ist in der behördlichen Abbau-Genehmigung entsprechend fixiert.

Laichplatzpflege im Rahmen der Gewässerunterhaltung

Speziell in Deutschland gibt das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in § 39 bei der Unterhaltung eines Gewässers die Erhaltung und Förderung der ökologischen Funktionsfähigkeit vor, wobei insbesondere die Lebensraumfunktion des Gewässers für wild lebende Tiere und Pflanzen betont wird.

Zur Erhaltung einer speziell auf den Huchen abgestimmten Lebensraumfunktion fallen in den Bereich Gewässerunterhaltung folglich auch Reaktivierung, Schaffung und Pflege von Kieslaichplätzen. Zwar mag ein Bagger, der im Fluss wütet, als Naturschutz-Maßnahme auf den ersten Blick für viele befremdlich wirken. Doch ist der Einsatz von Maschinen zur Herstellung bestimmter Flächen-Eigenschaften im Naturschutz nichts Neues. Exemplarisch genannt sei hierzu die regelmäßige Mahd von Wiesenflächen zum Erhalt von wiesenbrütenden Vogelarten, für die beinahe selbstverständlich erhebliche Mengen an öffentlichen Geldern ausgegeben werden.

Positiver Nebeneffekt für den Huchen

„Huchenlaichplätze“ sind im Hinblick auf ihre Eignung natürlich nicht allein auf den Huchen



Links: Einbau von Störsteinen in einem Huchen-Gewässer (Ilz)

Rechts: Durch Buhnen konnten im Regulierungsprofil der Melk tiefe Kolke als Hucheneinstände erzeugt werden. Weil die Abfolge der Buhnen nicht zu eng gewählt wurde, können sich dazwischen auch Furten und Kiesbänke als Lebensraum für Juvenile und Futterfische entwickeln.

beschränkt. In der Regel können andere Kieslaicher wie Äsche, Bachforelle, Barbe, Aitel oder Nase, die ja alle zugleich potenzielle Beutefisch-Arten des Huchens sind, das Substrat ebenso erfolgreich nutzen. Auf diese Weise wirkt sich eine Laichplatzverbesserung in mehrfacher Hinsicht positiv auf Huchenbestände aus.

Großräumiger Ansatz

Die oben genannten Maßnahmen wirken aufgrund ihrer kleinräumigen Dimension auf Fischbestände überwiegend punktuell. Daher macht es Sinn, an strategischen Stellen im Gewässerverlauf mehrere Laichplätze zu unterhalten.

Durch ein gewässerspezifisches Laichplatz-Management sollte ein möglichst weitläufig wirkender Reproduktionserfolg angestrebt werden. Grundvoraussetzung hierfür ist eine gute Vernetzung der Laichplätze mit den entsprechenden Anschlusshabitaten.

Ebenso ist die stromauf gerichtete Durchgängigkeit von essenzieller Bedeutung. Nur durch sie ist sichergestellt, dass stromab gewanderte Jungfische später als Laichfische zu stromauf gelegenen Laichplätzen zurückkehren können. Aufgrund des eklatant gestörten Geschiebemanagements unserer Fließgewässer ist im Hinblick auf die erforderliche Sanierung an vielen Flüssen ein Geschiebemanagement nicht nur aus ökologischen, sondern mittlerweile auch wasserwirtschaftlichen Gründen unabdingbar.

Bisher erfolgen Maßnahmen zum Geschiebemanagement nur in vergleichsweise geringem Umfang. Anders in der Isar bei Bad Tölz, wo in das Unterwasser eines Stauraums wiederholt große Mengen (bis zu 70.000 m³) autochthoner Kies verbracht wurden. Dort kann das Substrat neben wasserwirtschaftlichen auch ökologische Zwecke weiter erfüllen. Trotz dieses enormen technischen Aufwands ist die Geschiebebilanz



Aufweitung mit Nebenarm an der Ybbs. Hier hat sich im letzten Jahrzehnt ein guter Huchenbestand entwickelt.



Diese ehemals monoton regulierte Strecke an der Drau hat sich nach Aufweitung und Herstellung eines Nebenarms dynamisch weiter entwickelt.

der Isar unterhalb von Bad Tölz immer noch nicht voll ausgeglichen. Im unmittelbaren Bereich der Kieseinbringung können solche Maßnahmen auch negativ wirken. Es gehen z.B. Standplätze und Nahrungsräume verloren. Großräumig wirken solche Maßnahmen aber positiv. Sie müssen jedoch gut geplant und im Vorfeld mit den Betroffenen abgestimmt werden.

Nicht nur zum Erhalt des Huchens müssen zeitnah eine ganze Reihe von Konzepten entwickelt werden, wie insbesondere an Stauhaltungen die Weitergabe von Geschiebe bewerkstelligt werden kann.

Jung- und Adultfischhabitate

In naturnahen Huchen-Gewässern kommen Habitate für Jungfische und adulte Huchen mosaikartig verteilt im Gewässersystem vor. Bei der Renaturierung von Gewässerstrecken sollte man sich möglichst stark an diesem natürlichen Zustand orientieren. Erfolgreiche Projekte verbessern also zugleich beide Aspekte – Jung- und Adultfischhabitate – und führen zu einem hohen Strukturreichtum, der auch eine hohe Tiefenvarianz beinhaltet.

Allerdings liegen gerade bei größeren Huchen-Gewässern die Defizite in der Regel vorwiegend darin, dass hochwertige Juvenilhabitate fehlen.

Der Schwerpunkt von Revitalisierungsprojekten ist in solchen Fällen gezielt auf Maßnahmen zu setzen, die dieses Defizit beseitigen.

Grundsätzlich kann die Verbesserung von Huchenlebensräumen einerseits mit kleineren Maßnahmen erreicht werden, die auch für Fischereivereine in Abstimmung mit den maßgeblichen Behörden umsetzbar sein können, und andererseits mittels großer flussbaulicher Vorkehrungen.

Kleinere Maßnahmen sind beispielsweise der Einbau von Störsteinen, Buhnen und anderen Steinstrukturen. Sie entsprechen nur in manchen Fällen dem Gewässertyp. Ist dies nicht der Fall, sollen solche Mittel nur in stark überprägten Strecken umgesetzt werden, wo beispielsweise aufgrund der Umlandnutzung (Stadtstrecken etc.) kaum Potenzial für am Leitbild orientierte, umfassendere Maßnahmen besteht.

Im Flussbett verstreute, runde Felsen sind charakteristisch für Huchenflüsse wie Ilz und Regen im Bayerischen Wald, weniger aber für Voralpenflüsse mit starkem Geschiebetrieb. Mit dem Einbau von Störsteinen kann die Strömungsvielfalt erhöht und die lokale Erosion der Sohle (Bildung von Tiefstellen und Laichplätzen!) gefördert werden. Ähnliches gilt für den Einbau von Buhnen, die vor allem zur Schaffung von Tief-

stellen als Adultfischhabitat geeignet sind.

Soll mit Buhnen eine Auskolkung erreicht werden, so ist entscheidend, dass sie hoch aufragen und den Abflussquerschnitt lokal maßgeblich einschränken (siehe Foto S. 61, rechts oben).

Aufweitungen und Laufverschwenkungen

In pendelnden oder verzweigten Flusstypen stellen Laufverschwenkungen und Aufweitungen geeignete Maßnahmen für eine systematische Verbesserung des Fischlebensraumes dar. Es gibt erfolgreiche Beispiele, die gerade für den Huchen und wichtige Leitfischarten wie Äsche und Nase einen erheblichen Aufschwung nach der Umsetzung belegen.

Kiesbänke und Kiesinseln

Kiesbänke und Kiesinseln können sowohl durch Rückbau von Ufern als auch durch Vorschütten von Material hergestellt werden. Mit diesem Maßnahmentyp können Flachwasserzonen, die für Junghuchen und Futterfische von existenzieller Bedeutung sind, geschaffen werden. Solche umfangreichen Maßnahmen an der Donau haben einen durchschlagenden Erfolg erzielt.

Nebenarme

Bei vielen heimischen Gewässern handelte es sich ursprünglich um verzweigte Flüsse, deren Lauf sich in mehrere Haupt- und Nebenarme teilte. Die Herstellung von durchströmten Nebenarmen stellt in ehemals verzweigten Flüssen eine zentrale ökologische Maßnahme dar. Nebenarme sollen nicht nur die Uferanschlaglinie verdoppeln, sondern in den Nebenarmen können bei fachgerech-

ter Ausführung besonders hochwertige Flachuferzonen, Uferanbrüche, Kolk-Furt-Sequenzen etc. entstehen.

Umgehungsarme

Der Übergang zwischen einem Umgehungsgerinne (Primär-Bauwerk zur Herstellung der Durchgängigkeit) und einem Umgehungsarm ist fließend. Große, naturnahe Gerinne mit möglichst hoher Umlagerungs- und Abflussdynamik können zusätzlich zur Durchgängigkeit auch attraktiven Lebensraum schaffen. In Stauketten sind sie der einzige Maßnahmentyp, mit dem Kieslaichplätze und Jungfischlebensräume für strömungsliebende Arten wie den Huchen geschaffen werden können.

Als Altarme werden nicht durchströmte Nebengewässer bezeichnet. Die einseitige Anbindung von isolierten Altarmen kann deren Nutzbarkeit für eine Vielzahl von Flussfischarten verbessern (z.B. als Reproduktionsareal für Krautlaicher, Jungfischeinstand oder Wintereinstand). Mit Ausnahme von Jungfischen im Wintereinstand lebt der Huchen aber ganzjährig in Fließgewässern, kann aber indirekt von einer Verbesserung der Futterfischbestände profitieren. Die Umwandlung von Altarmen in beidseitig angebundene, durchströmte Nebenarme muss fachlich gut überlegt werden und kann unter der Voraussetzung sinnvoll sein, dass durch eine entsprechend starke, dynamische Anbindung (Niveaugleich und breit) tatsächlich hochwertige Fließgewässerhabitate mit dynamischen Ufern geschaffen und keine verstärkten Verlandungen provoziert werden.



Erfolgreiche Gewässerrevitalisierungen wie dieser aktiv hergestellte, dynamische Donau-Nebenarm bieten attraktive Lebensräume für alle Huchen-Altersstadien. Im Vordergrund Bucht als Jungfischhabitat und im Hintergrund Uferanbruch mit Totholzeintrag bzw. Kolk als Einstand für Großfische.

Wiederherstellung der Durchgängigkeit



Fischbestandsaufnahme im Zuge der WRRL. Hier wird eine FWH an der Isar in München elektrisch befishet. Im Jahr 2014 wurden dort mehrere Junghuchen nachgewiesen.

Durchgängigkeit stromauf

Im Zuge der Umsetzung der so genannten „EU Wasserrahmenrichtlinie“ wird der Wiederherstellung der Durchgängigkeit derzeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt. In Deutschland wird diesen Maßnahmen auch deshalb eine hohe Priorität eingeräumt, weil Langdistanzwanderer wie Lachs, Aal oder Atlantischer Stör obligatorisch auf eine großräumige Durchwanderbarkeit angewiesen sind und von Fischwanderhilfen stark profitieren können. Doch trifft diese Erwartungshaltung auch für den Huchen (und andere Mittelstrecken wandernde Arten unserer Flüsse) zu? Und falls ja, in welchem Ausmaß und unter welchen Voraussetzungen?

Von der Wiederherstellung der Durchgängigkeit kann der Huchen grundsätzlich unter der Voraussetzung profitieren, dass damit günstige (neue) Lebensräume erschlossen bzw. vernetzt werden. Selbstverständlich müssen Fischaufstiegsanlagen für den Huchen – ganz besonders für die großen Laichfische – funktionsfähig sein. Das Ausmaß der zu erwartenden Effekte hängt von der jeweiligen Gewässersituation ab. Dies soll anhand nachfolgender Szenarien veranschaulicht werden. Unabhängig von solchen, schon kurz- und mittelfristig wirksamen Effekten auf Fischpopulationen ist die Herstellung der Durchgängigkeit zur langfristigen Sicherung von

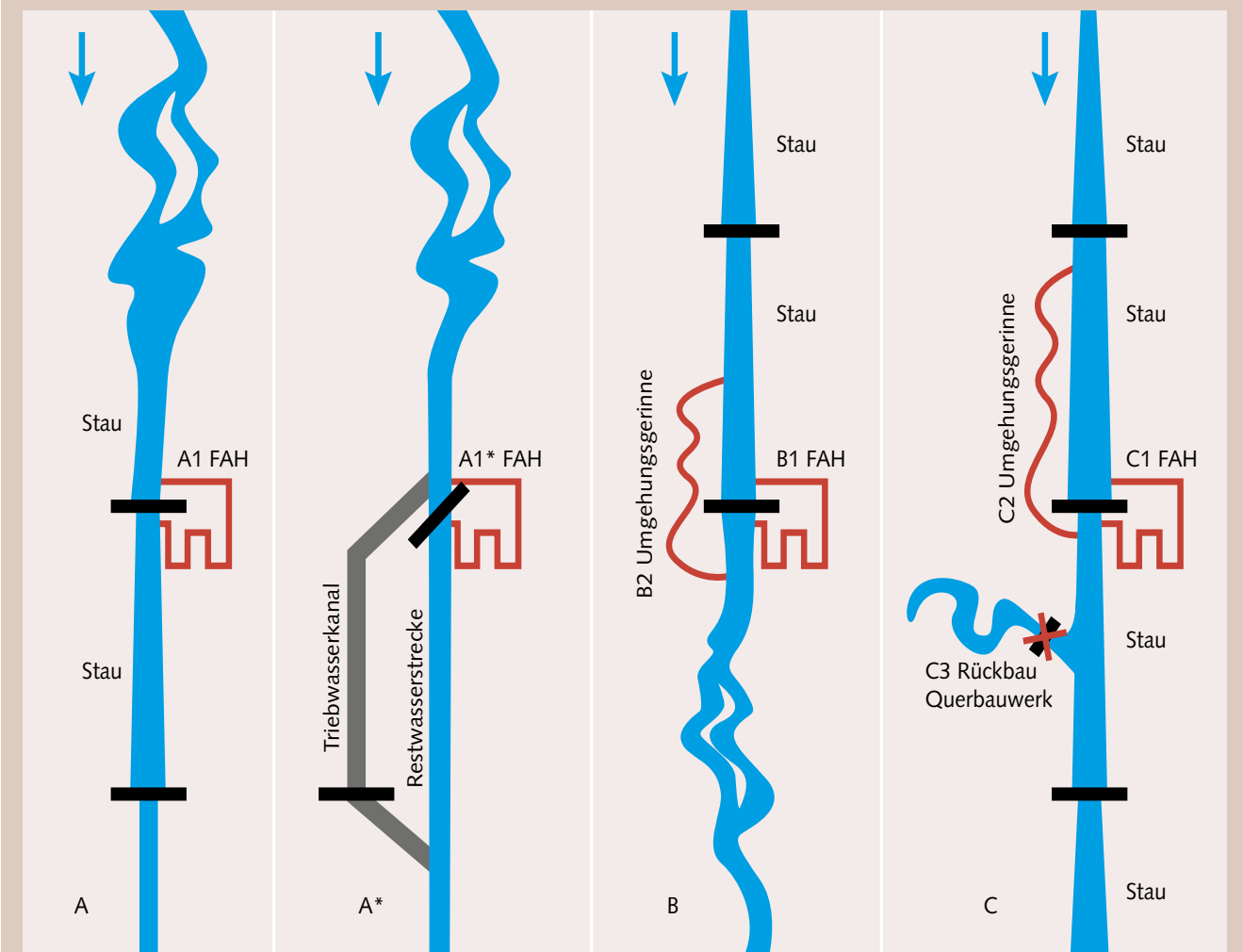
Fischbeständen (genetischer Austausch, Vernetzung von Teilpopulationen, Wiederbesiedelbarkeit nach Ausfällen etc.) erforderlich und soll daher in allen Gewässern hergestellt werden. Je nach Möglichkeiten und/oder Erfordernis können Fischaufstiegsanlagen in naturnaher Bauweise bei entsprechender Dimensionierung und Gestaltung auch wichtige Lebensraumfunktionen für den Huchen und typische Begleitfischarten übernehmen.

Huchentaugliche Fischwanderhilfen

Grundsätzlich wirkt zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit ein Rückbau von Querbauwerken natürlich mit Abstand am günstigsten – nur so kann deren Barrierewirkung wirklich weitestgehend eliminiert werden. In vielen Fällen, vor allem an energiewirtschaftlich genutzten Querbauwerken, ist ein Rückbau nicht umsetzbar, sodass auf das Hilfsmittel „Fischwanderhilfe“ zurückgegriffen werden muss.

Eine umfangreiche Recherche von Erfolgskontrollen an Fischwanderhilfen in Huchen-Gewässern in Bayern und Österreich zeigte, dass nur an sieben Anlagen tatsächlich eine Passage adulter Huchen nachgewiesen wurde. Im Wesentlichen sind dies je eine Anlage an Ammer, Isar, Lech und an der Wertach in Deutschland sowie je eine an Pielach, Mank und Ybbs in Österreich. Bei

Verschiedene Konstellationen der Herstellung der Durchgängigkeit im Hinblick auf die erwartbaren Wirkungen



Pfeil: Fließrichtung. Schwarz: Kraftwerk (KW)/Querbauwerk. Rot: Fischwanderhilfen.

A) LAUFKRAFTWERK MIT STRUKTUREICHEM OBERWASSER

Durch die Errichtung einer Fischaufstiegshilfe (A1) werden Laichplätze und Jungfischhabitate erschlossen, die im Unterwasser fehlen. Für Mittelstreckenwanderer wie den Huchen lässt dies eine Stützung der Populationen im Ober- und Unterwasser erwarten. Die Ermöglichung einer verletzungs-freien Rückwanderung (Laich- und Jungfische!) ist von besonders hoher Bedeutung!

A*) AUSLEITUNGSKRAFTWERK MIT STRUKTUREICHEM OBERWASSER

Effekt wie bei Szenario A. Allerdings ergibt sich für Rückwanderer eine besonders hohe Gefahr von Verlusten durch Fehlleitung in den Triebwasserkanal und Mortalität in den Turbinen. Um eine Schädigung der Gesamtpopulation zu vermeiden, ist die Umsetzung wirksamer Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen prioritär.

B) STRUKTUREICHE FLIESSSTRECKE MIT STAUEN IM OBERWASSER

Durch die Herstellung der Durchgängigkeit (B1) wird der Bestand im Oberwasser durch Strahlwirkung verbessert. Rückwirkend sind wenig Verbesserungen für das Unterwasser erwartbar, wenn nicht begleitend Strukturmaßnahmen oder gleich naturnahe Fischaufstiegshilfe (B2) umgesetzt werden. Die Ermöglichung einer verletzungs-freien Rückwanderung (Laichfische, Jungfische etc.) ist von hoher Bedeutung!

C) GESCHLOSSENE STAUETTE MIT SCHLECHTER HABITATQUALITÄT UND GERINGEM GESTALTUNGSSPIELRAUM

Durch die Herstellung der Durchgängigkeit allein (C1) werden keine potenziell attraktiven Lebensräume vernetzt. Solche könnten durch Errichtung naturnaher Umgehungsgerinne, noch besser dynamischer Umgehungsarme (C2) oder die Vernetzung mit intakten Zubringern (C3) verfügbar gemacht werden. Dies bringt den zusätzlichen Vorteil, dass bei Rückwanderungen von Laichplätzen keine Turbinen passiert werden müssen. Ist dies nicht möglich und wird nur eine konventionelle FAH (C1) errichtet, so ist kein ausgeprägter, positiver Effekt für den Fischbestand erwartbar.



Wesentliche Nachteile des klassischen, technischen FAH Bautyps „Schlitzpass (Vertical Slot)“ sind in der Regel hohe Errichtungskosten, eine verstärkte Neigung zur Verklausung und die fehlende Lebensraumeignung. (Beispiel hier: Ybbs, 500 l/s)

mehr als 30 weiteren Anlagen konnte meist gar kein oder in seltenen Fällen nur der Aufstieg kleiner Huchen belegt werden.

Obwohl es seit längerem gute Planungshilfen gibt, wurden und werden zahlreiche Fischwanderhilfen zu klein dimensioniert und/oder falsch konzipiert. Die Daten zeigen, dass vor allem solche Fischaufstiegsanlagen von adulten Huchen tatsächlich durchwandert werden, die entweder mit vergleichsweise hohem Abfluss dotiert werden (500 l/s oder mehr), oder die zumindest bei Niederwasser den gesamten Abfluss abführen (Teilrampen oder Rampen ohne energiewirtschaftliche Nutzung). Das deutet darauf hin, dass Huchen Fischwanderhilfen erst ab einer vergleichsweise hohen Abflussmenge als Wanderweg wahrnehmen und akzeptieren.

Vor diesem Hintergrund ist sehr erfreulich, dass vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) gemeinsam mit dem Landesfischereiverband Bayern im Jahr 2012 ein „Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen“ veröffentlicht wurde, das Leitlinien für die Errichtung von Fischwanderhilfen vorgibt. In vielen Gewässern im Donaueinzugsgebiet ist der Huchen die großwüchsigste Art und daher größtenbestimmend für die Dimensionierung von Fischwanderhilfen.

In der Vergangenheit wurden Vorkommen und mögliche Körpergröße von Huchen, besonders in kleinen Gewässern, häufig unterschätzt. Schon

erstaunlich kleine Huchenflüsse (mittlerer Abfluss von etwa 1 Kubikmeter pro Sekunde, benetzte Breite von unter 10 m) können Huchen bis etwa 15 kg und 1,15 m hervorbringen. In größeren Flüssen (etwa 100 Kubikmeter Abfluss oder 50 m Breite) sind hingegen mehr als 25 kg Gewicht und 1,30 m Länge möglich, in Gewässern mit guten Huchenbeständen noch deutlich größer.

Im Vergleich mit den Richtwerten für Fischwanderhilfen, die Huchen mit Längen zwischen 80 und 100 cm als größtenbestimmend ausweisen, zeigt sich also, dass diese eher als pragmatischer Zugang anzusehen sind. Eine weiterhin verbleibende Barrierewirkung für einen wesentlichen Teil von Huchenpopulationen kann dabei nicht unbedingt ausgeschlossen werden. Bei österreichischen Studien wurde nachgewiesen, dass die Population adulter Huchen in der Mur zu über ein Viertel aus Individuen jenseits der Meterklasse besteht. Vor allem bei neu gebauten Anlagen oder in Schutzgebieten, die speziell den Huchen als Zielart aufgreifen, sind also großzügiger dimensionierte Anlagen umzusetzen.

Weil bei den notwendigen Dotationswassermengen vor allem an Kleinkraftwerken erhebliche betriebswirtschaftliche Verluste auftreten können, kommen in den letzten Jahren zunehmend neue, geringer dotierte Bautypen von Fischwanderhilfen auf den Markt, wie so genannte Fischaufstiegsschnecken oder neue Konstellationen von Schlitzpässen. Es wurde versucht, adulte

Huchen versuchsweise in solche Anlagen zu setzen und damit deren Funktionsfähigkeit zu belegen. Aus fachlicher Sicht ist zu bemängeln, dass sich mit derartigen Versuchsansätzen nur ein kleiner Teil des Verhaltensspektrums untersuchen lässt, welches für die erfolgreiche Überwindung eines Querbauwerks von Bedeutung sein könnte. Belastbare Rückschlüsse, ob auch eine freiwillige Ein- und Durchwanderung erfolgt, sind davon seriöserweise nicht ableitbar und klassischen Erfolgskontrollen mittels Reusen oder Ähnlichem vorbehalten (siehe auch *Teilhabitats und Wanderungen*, S. 8).

Stromab gerichtete Durchgängigkeit an Wasserkraftanlagen

Stromab gerichtete Wanderungen sind für Fischbestände von ebenso hoher Bedeutung wie solche stromauf. An Triebwerken werden stromab wandernde Fische durch Turbinen- oder andere Anlagenteile in erheblichem Umfang geschädigt oder getötet.

Der deutsche Gesetzgeber hat im Hinblick auf europäische Schutz- und Erhaltungsziele darauf reagiert, indem er in § 35 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulation an Wasserkraftanlagen fordert. Der für den Vollzug erforderliche Stand der Technik ist aktuell als unzureichend zu bezeichnen. Daraus ergeben sich sowohl für Betreiber wie auch Behörden Rechtsunsicherheiten, vor

allem im Hinblick auf Anlagen-Genehmigungen. Um die Schädigung von Fischen an Wasserkraftanlagen zu reduzieren, gibt es verschiedene Ansätze für einen schadfreien Fischabstieg.

Der Huchen stellt aufgrund seiner Körpergröße in Hinblick auf die Rückwanderung von Adulttieren besonders hohe Anforderungen an solche Abstiegswege. Einerseits muss der Abstiegskorridor adulten Tieren von erheblicher Körpergröße eine Passage ermöglichen. Gleichzeitig muss der Schutz von Junghuchen sichergestellt sein, die im ersten Jahr eine Körperlänge von 10 bis 20 cm und eine Körperbreite von etwa 1 bis 2 cm erreichen.

Voraussetzung für die Funktion von Fischschutzmaßnahmen ist, dass alternative Abstiegswege ohne erhöhte Mortalität rasch aufgefunden und ohne Verhaltensbarrieren durchwandert werden können. Dazu sind geeignete Leiteinrichtungen, hydraulisch optimierte Wanderkorridore (Bypässe, naturnahe Gerinne etc.) und teilweise hohe Wassermengen notwendig. Auch in dieser Hinsicht besteht noch Forschungsbedarf.

Den klassischen und derzeit vielversprechendsten Ansatz in Huchen-Gewässern stellen technische Barrieren dar, zu denen z.B. Rechen zählen. Über Stabweite und räumliche Anordnung vor dem Triebwerkseinlauf kann bspw. eine entspre-

Auch so können Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit aussehen (Life+ Projekt „Mostviertel-Wachau“): Die Mündung des Huchenflusses Pielach wurde verschleppt, um Fischen bei allen Wasserständen der Donau die Einwanderung zu ermöglichen. Rechts die alte Mündung über eine eingeschränkt passierbare Rampe.



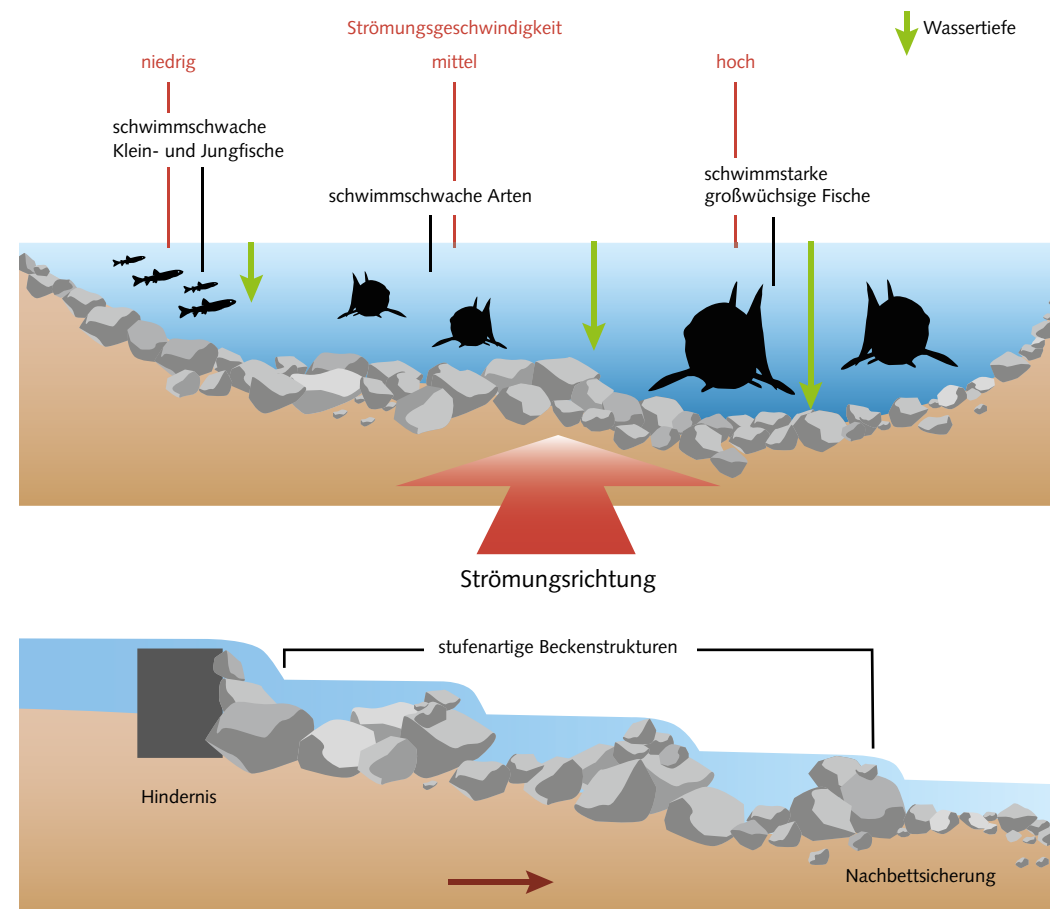
chende Schutz- und Leitwirkung erzielt werden. Grundvoraussetzung für den Fischabstieg ist die Bereitstellung eines geeigneten Abstiegskorridors, zu dem der Rechen den Fisch in optimierter Weise leitet. Ein Rechen ohne Bypass mag zwar Schutz vor dem Triebwerk bieten, sofern abstiegsorientierte Fische dort letztlich nicht doch zu Schaden kommen. Keinesfalls wird er jedoch den ökosystemaren Anforderungen des Fischabstiegs gerecht.

Ferner gibt es sog. „Verhaltensbarrieren“. Dazu zählen Einrichtungen, die über entsprechende Reiz-Impulse den Fisch vom Einschwimmen in einen Gefahrenbereich abhalten sollen. Zur Anwendung kommen bspw. Ton- oder Lichtsignale. Auch „Scheuchanlagen“ mit elektrischem Strom sind im Einsatz. Bisherige Untersuchungen legen nahe, dass diese Verhaltensbarrieren nicht bei allen Fischarten den gewünschten Effekt erzielen, da die Reiz-Wahrnehmung in vielen Fällen artspezifisch zu sein scheint. Speziell in Huchen-Gewässern sind diese Verhaltens-Barrieren bis-

her unerprobt. Der meist mäßige Erfolg an den wenigen Standorten, die solche Techniken einsetzen, lässt das Potenzial für einen zukünftigen Einsatz auch zum Schutz des Huchens gering erscheinen.

Einen weiteren Ansatz stellt die Entwicklung fischverträglicherer Triebwerke dar. Dabei wird versucht, das Schädigungs-Risiko eines Fisches innerhalb des Triebwerks so weit wie möglich zu reduzieren. Hauptansatzpunkte hierbei sind u. a. eine Reduzierung von Drehzahlen und Spaltmaßen. Ferner gibt es Ansätze zur Minimierung ungünstiger Anströmsituationen und Druckwechsel. Zwar werben viele Hersteller solcher Triebwerke mit entsprechender Fischverträglichkeit. Doch sind die Techniken in der Regel nur an wenigen Fischarten und teils unter unnatürlichen Versuchsbedingungen erprobt. Eine generelle Aussage, durch fischverträglichere Triebwerke könne der Schutz speziell beim Huchen verbessert werden, ist daher aktuell nicht möglich. Als mögliche Maßnahme zum Fischschutz eben-

Querschnitt (oben) und Längsschnitt (unten) einer Rauhen Rampe



Querschnitt (oben) und Längsschnitt (unten) einer Rauhen Rampe. Im Wanderkorridor stehen sowohl flache Zonen mit geringer Strömungsgeschwindigkeit für Jung- und Kleinfische, als auch tiefe Bereiche mit höherer Strömung für den Aufstieg von Großfischen wie dem Huchen zur Verfü-



Vorteile des Bautyps „Umgehungsgerinne“ sind eine optimale Durchwanderbarkeit für alle Arten und eine hohe Lebensraumeignung. Die notwendige Lauflänge bzw. der Flächenbedarf schränken allerdings mancherorts die Umsetzbarkeit ein. Beispiel: Mattig, 365 l/s



Der wesentliche Vorteil des Bautyps „Asymmetrisches Raugerinne“ ist die optimale Durchwanderbarkeit bei höherem Gefälle als beim Umgehungsgerinne. Im Bild das Dotationsbauwerk der „Flutmulde Machland“ aus der Donau, 3000 l/s.

falls erwähnt sei eine fischorientierte Kraftwerkssteuerung. Bei feststellbaren Fischwanderungen stromab wird dabei das Kraftwerk gedrosselt oder abgestellt, so dass Fische schadlos bspw. über ein geöffnetes Wehr abwandern können. Erfahrungswerte hierzu gibt es bisher lediglich zu Konzepten, die speziell für den katadromen Aal entwickelt wurden. Eine Übertragbarkeit des Konzeptes auf den Huchen ist aus verhaltensbiologischen Gründen nicht möglich.

Der bestverfügbare Stand der Technik ist in der Praxis derzeit nur bei Neubauprojekten realisierbar. Dabei muss unbedingt berücksichtigt werden, dass die „Vorbelastung“ durch bereits bestehende Wasserkraftanlagen als hoch einzustufen ist. Selbst vergleichsweise niedrige Zusatzschädigungen durch neue, fischverträglichere Anlagen tragen in der Summe zu einer gesteigerten Gesamt mortalität bei.



Laichende Huchen in einer Fischwanderhilfe am Lech bei Kinsau

An bestehenden Wasserkraftanlagen sind die räumlichen und/oder baulichen Gegebenheiten oft limitierend für Konzeption, Dimensionierung und Anordnung von Schutz- und Abstiegssystemen. Zudem verfügen fischverträglichere Triebwerkstechniken oft über weniger Leistung und geringere Wirkungsgrade im Vergleich zu konventioneller Technik. Auch sind bekannte Schutz-Techniken nicht an jedem Standort beliebig einsetzbar. In aller Regel haben auch die Investitionskosten maßgeblichen Einfluss auf die Auswahl des Schutzsystems. Gerade an leistungsschwachen Kleinwasserkraftanlagen führt die Kombination aus vorgegebenen Standort-Zwängen und fehlender Betriebswirtschaftlichkeit häufig zu hohen Abstrichen beim Fischschutz.

Ob die oben genannten Ansätze für den Schutz in der Praxis eine entsprechende Wirkung entfalten, hängt in erheblichem Umfang vom Verhalten der Fische ab. Bis dato gibt es hierzu nur wenige Untersuchungen und Ergebnisse, die sich zudem vorwiegend auf die Langdistanzwanderer Aal und Lachs beziehen. Eine Übertragbarkeit auf potamodrome Arten, zu denen der Huchen gehört, ist nur sehr begrenzt möglich. Eine rasche Weiterentwicklung von Fischschutz-Systemen und -Konzepten tut daher dringend Not. Um dem Schutz der Population Rechnung zu tragen, ist eine sehr vielschichtige Aufarbeitung erforderlich. Diese reicht von einer Erforschung des Fischverhaltens über technische Schutzeinrichtungen bis hin zu Schutzkonzepten, die sich auf ein gesamtes Einzugsgebiet beziehen.

Besatz

Grundsätzliches

Der Besatz mit Huchen ist als bestandserhaltende Maßnahme weit verbreitet. Gerade beim Huchenbesatz wird offensichtlich, wie sehr ertragsorientierte Bewirtschaftungsweisen heute vermehrt von ideellen Komponenten (z.B. Naturschutz und Fangerlebnis) überlagert werden. Dem Besatz von mitunter Tausenden von Jungfischen steht bei dieser Fischart, wenn überhaupt, die Entnahme von nur einigen wenigen Exemplaren gegenüber. Besatzziele und -erfolge lassen sich in aller Regel also kaum noch am fischereilichen Ertrag messen. Auch das Engagement der Fischzüchter, die sich mit der Vermehrung und Aufzucht des Huchens befassen, wird seit jeher stark von Idealismus geleitet. Fachleute sind sich einig, dass der Huchen aus vielen seiner historischen Besiedlungsräume längst völlig verschwunden wäre, hätte man dessen Bestände nicht seit vielen Jahrzehnten regelmäßig durch Besatzmaßnahmen gestützt.

Auf der anderen Seite dürfen aber Argumente, die gegen Besatz sprechen, nicht unbeachtet bleiben. So weiß man heute z.B. noch viel zu wenig darüber, wie Wildfischpopulationen durch Besatz beeinträchtigt werden können. Überall dort, wo noch Wildbestände der zu besetzenden oder einer konkurrierenden Art zu vermuten sind, sollte man seine Besatzstrategie deshalb besonders sorgfältig überprüfen. Durch eine mit den Fischereibehörden abgestimmte Besatzstra-

tegie ließen sich für den Huchen Verbesserungen erzielen. Auch sollte sich ein Gewässerbewirtschafter anhand eines wie auch immer gearteten Besatzerfolges nicht darüber hinwegtäuschen lassen, dass mit Besatz fast immer nur Symptome bekämpft werden können. Nicht nur fischereilich, sondern auch auf den Naturschutz bezogen ist es auf längere Sicht allemal lohnender, sich auf die Bekämpfung der Ursachen zu verlegen, d.h. die zur Verfügung stehende Palette an Lebensraumverbessernden Maßnahmen zu eruiieren und dann möglichst voll auszuschöpfen.

Genetische Vielfalt; Herkunft der Besatzfische

Die in Deutschland bestehende Gesetzgebung zielt auf den Erhalt der genetischen Vielfalt und der genetischen Identität von gewässertypischen Fischpopulationen ab. Die Beachtung genetischer Rahmenbedingungen beim Fischbesatz bedeutet also im Wesentlichen, existierende Arten vor Einkreuzungen zu schützen, vor allem aber, die natürlich entstandene genetische Vielfalt innerhalb des gesamten Verbreitungsgebietes einer Art auch auf Ebene der Populationen zu respektieren und zu bewahren.

Der Praktiker mag sich fragen, welchen ‚Nutzen‘ genetische Vielfalt in ihrer ursprünglichen Form hat und ob die Diskussion um Erhaltung dieser Vielfalt nicht eher akademischer Natur ist. Warum die Beachtung dieses Aspekts jedoch auch stark im Interesse des Gewässernutzers liegen



Wiederfang eines gut abgewachsenen Besatzhuchens mit roter Farbmarkierung hinter dem Auge



Wilder Junghuchen als Beleg einer natürlichen Reproduktion

sollte, wird nachfolgend kurz erläutert. Ein Gewässerbewirtschafter muss immer davon ausgehen, dass sich jede der in ‚seinem‘ Gewässer heimischen Fischarten im Laufe der Evolution bestmöglich an die lokalen Umweltbedingungen (z.B. Temperaturregime zur Laichzeit; Jahresabflussgeschehen, Zusammensetzung des beweglichen Sohlsubstrats, Geschiebetrieb in der Ei- und Larvalphase) angepasst hat. Werden in diese lokalen Bestände Individuen eingekreuzt, welche aus räumlich weit entfernt liegenden Beständen und/oder aus Gewässern mit ganz anderen Milieubedingungen stammen, kann das Ergebnis eines langwierigen Anpassungsprozesses an den Standort auf so ungünstige Weise verfälscht werden, dass in der Folge die Vitalität nachfolgender Generationen über einen sehr langen Zeitraum stark herabgesetzt bleibt.

An dieser Stelle muss man sich speziell bei der Fischart Huchen allerdings die Frage stellen, ob und, wenn ja, wo in Mitteleuropa überhaupt noch Huchenpopulationen mit halbwegs ursprünglicher genetischer Identität vorhanden bzw. zu erwarten sind, die es zu schützen gilt. Denn beginnend vor weit über 100 Jahren haben Gewässerausbau, Gewässernutzung und Gewässerverschmutzung zu einer nachhaltigen Umgestaltung des typischen Huchenlebensraumes geführt. Geeignete Habitate innerhalb eines einstmaligen großen, zusammenhängenden Lebensraumareals gibt es oft nur noch bruchstückhaft und ohne überwindbare Verbindung zueinander. Wenn Reproduktionsgemeinschaften infolge solcher anthropogener Eingriffe künstlich verkleinert und langfristig voneinander abgetrennt werden, ist auch dies im Hinblick auf eine

adäquate Besatzstrategie richtig einzuordnen. Denn es besteht sonst die Gefahr, dass man etwas zu schützen versucht, was sich genetisch bereits zu weit von einem erhaltenswerten Zustand entfernt hat. Die zu den Mitteldistanzwandern zählende, räuberische Fischart Huchen, die aufgrund ihrer Lebens- und Ernährungsweise schon von Natur aus nur in vergleichsweise geringen Dichten vorkommen kann, wurde vom hohen Flächen- und Qualitätsverlust sowie der Zerstückelung ihres einstmaligen großräumig zusammenhängenden Lebensraumes auch auf genetischer Ebene besonders hart getroffen. Wenn man bedenkt, dass so mancher mittelgroße Huchenfluss, selbst wenn er noch völlig intakt geblieben wäre, in seiner Gesamtheit als Lebensraum kaum ausreichen würde, um darin eine für die Erhaltung einer langfristig ausreichenden genetischen Vielfalt erforderliche Individuenzahl an Huchen zu beherbergen, was kann man bei den heute noch vorhandenen, meist ungleich kleineren und voneinander weitgehend isolierten Reproduktionsgemeinschaften da noch groß erwarten?

Genetische Untersuchungen haben erbracht, dass der Huchen im Donaeinzugsgebiet heute zwar insgesamt eine vergleichsweise geringe genetische Vielfalt aufweist, sich die Bestände in Flüssen, in welchen es noch selbst erhaltende Bestände gibt (z.B. Mur, Isar oder Schwarzer Regen), genetisch aber sehr wohl noch klar voneinander abgrenzen lassen, obgleich fast überall in den vergangenen 100 Jahren regelmäßig mit Huchen teils sehr unterschiedlicher Herkunft besetzt wurde. Auf Basis dieser Befunde ist durchaus überlegenswert, ob man bei den we-

nigen verbliebenen, sich selbst reproduzierenden Populationen, die halbwegs groß genug erscheinen um ihre genetische Vielfalt auf längere Sicht eigenständig bewahren zu können, zunächst nicht besser ganz auf Besatz verzichtet werden sollte und fürs Erste die weitere Populationsentwicklung verfolgt.

Wie soll man als Bewirtschafter aber mit einer selbst reproduzierenden, jedoch sehr kleinen, räumlich künstlich isolierten Population umgehen, wie es sie etwa in der Mitternacher Ohe, einem kleinen Fluss im Bayerischen Wald, noch gibt? Handelt es sich hierbei um eine erhaltenswerte genetische Untereinheit oder sollte man diese mittels Fremdbesatz nicht vielleicht besser vor einer fortschreitenden genetischen Verarmung bewahren?

Die Antwort kann hier nur lauten: Beides ist zu beachten! Ganz abgesehen davon, dass beim Huchen in diesem Zusammenhang Lebensraumverbessernde Maßnahmen, die Wiedervernetzung von Teillebensräumen und vor allem auch die räumliche Verbindung künstlich isolierter Reproduktionseinheiten mittel- bis langfristig auch auf genetischer Ebene die größte positive Wirkung erzielen würden, sollte man bei der Wahl der „genetisch richtigen“ Besatzfische beim Huchen folgende Punkte beachten:

- Die Einkreuzung anderer Huchenarten, z.B. dem Sibirischen Huchen (*Hucho taimen*), hat strikt zu unterbleiben. Besatzfische müssen somit grundsätzlich Abkömmlinge von Huchen aus dem Donaeinzugsgebiet sein.

- Die Elterngeneration der Besatzfische sollte aus Gewässern stammen, welche dem zu besetzenden Gewässer in Bezug auf Geologie, Morphologie und Dynamik möglichst ähnlich sind. Z.B. sollten Huchen aus Urgesteinsflüssen besser nicht mit solchen aus kalkalpinen Flüssen vermischt werden.

- Sie sollten aus Gewässern bzw. Gewässerabschnitten kommen, welche dem zu besetzenden Gewässerabschnitt geographisch möglichst nahe sind (gemessen über den ursprünglich natürlich vorhandenen Vernetzungsweg). In Bayern sollten daher eher keine Huchen aus der Mur oder der Drau besetzt werden, da beide Flüsse in Ungarn in die Donau münden und der Vernetzungsweg somit ausgesprochen lang ist.

- Je kleiner die im Besatzgewässer vermutete Restpopulation ist, desto stärker ist darauf zu achten, dass der Besatz einer anderen Reproduktionsgemeinschaft entstammt.

- Nachfolgende Besatzgenerationen sollten nicht von denselben Elterntieren und möglichst auch nicht aus derselben Elterntierpopulation stammen, sofern diese eher klein ist.

- Die Besatzfische sollten Abkömmlinge von möglichst vielen unterschiedlichen Elternindividuen sein.

- „Offene Laichfischhaltung“ (Rekrutierung bzw. Ergänzung des Laichfischbestandes aus Wildfängen) sollte gegenüber „Geschlossener Laichtierhaltung“ (Gefahr von Domestizierung bzw. Inzucht) bevorzugt werden.



Laichhuchen in der zum Bayerischen Landesamts für Umwelt gehörenden Versuchsanlage in Wielenbach



Laichhuchen aus dem Inn, zur genetischen Auffrischung des Laichtierbestands in der Fischzucht

- Durch die Verwendung von möglichst kleinen Besatzfischgrößen (Eier, Jungfische) wird eine ausreichend hohe Individuenzahl eingebracht, sodass durch Auswahl im Gewässer die am besten geeigneten verbleiben und sich weiter fortpflanzen (fast jedes Individuum unterscheidet durch eine spezifische Kombination der Chromosomen seiner Eltern).

Je stärker man sich mit seiner Besatzstrategie an die oben genannten Vorgaben annähern kann, desto eher hat dies positiven Einfluss sowohl übergeordnet auf die Erhaltung des „evolutionären Potenzials“ der Fischart Huchen in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet als auch regional auf die Erhaltung von genetischen Anpassungen an besondere Gewässereigenschaften vor Ort. Im Zweifel sollte hier immer das Fachwissen von Experten mit einbezogen werden.

Künstliche Vermehrung und Aufzucht von Besatzhuchen

Die ersten Zuchtversuche gab es bereits im vorletzten Jahrhundert. Seit gut 100 Jahren werden Huchen regelmäßig erfolgreich künstlich reproduziert, wobei die Aufzucht der Junghuchen anfangs noch große Probleme bereitete. Inzwischen gibt es hochwertige Trockenfuttermittel, auf deren Basis eine Huchenaufzucht relativ komplikationslos möglich ist. Je nach Wassertemperatur im Fischzuchtbetrieb hinken so genannte Trockenfutterhuchen in ihrem Wach-

tum den Wildfischen teils jedoch deutlich hinterher. Auch die Eiqualität von Laichfischen, die sich von Trockenfutter ernähren, ist meist nicht zufriedenstellend. Nicht wenige Huchenzüchter füttern ihre Laichfische deshalb weiterhin mit lebenden Fischen.

Nicht unumstritten ist der Besatz mit Trockenfutterhuchen. Geht es hier doch immerhin um einen Räuber, der nicht nur konditionell, sondern auch von seinem Geschick her in der Lage sein muss, die natürliche Beute in einem ihm zunächst völlig unbekanntem Lebensraum zu erkennen und schließlich auch zu fangen. Gelingt ihm die Nahrungsumstellung nicht schnell genug, hat er in der freien Natur kaum Überlebenschancen. In der Aufzuchtpraxis sehr bewährt hat sich deshalb die Strategie, die Besatzfische rechtzeitig vor deren Auswilderung auf eine Fütterung mit lebenden Fischen umzustellen. Nach einer Studie erhöht sich der Anteil der roten Muskulatur, wenn man Huchen unter Strömungsbedingungen aufzieht. Auch dies könnte für einen erfolgreichen Wechsel in die freie Wildbahn von Vorteil sein. Eigene Studien des LFV Bayern zeigten allerdings, dass sich sehr gute Besatzerfolge auch mit Lebendfisch gefütterten Huchen erzielen lassen, die in klassischen Erdteichen ohne extra Strömung bis zum 2-jährigen Fisch aufgezogen werden. Bei der Aufzucht der beiden unteren Jahrgangsstufen scheint der Strömungsaspekt

somit eher von untergeordneter Bedeutung zu sein.

Die verblüffende Tatsache, dass die Eimenge eines einzigen Huchenrogners prinzipiell bereits ausreichen würde, um damit den Besatzbedarf in nahezu sämtlichen bayerischen Huchenrevieren gesamtheitlich abzudecken, veranschaulicht speziell bei der Fischart Huchen das sehr hohe Risiko, dass die in der Aquakultur erzeugten Besatzfische nicht den genetischen Anforderungen entsprechen. Sei es, weil die Anzahl der Laichfische, aus welchen alljährlich Nachkommen erzeugt werden, viel zu gering ist oder weil die Laichfischbestände verschiedener Huchenzüchter auf ein- und denselben Ursprungsbestand zurückgehen. Leider sind solche Fehler in der Vergangenheit wiederholt vorgekommen. Andererseits ist es vor dem Hintergrund, dass sich pro Saison letztlich oft nur wenige tausend 1-sömmerige bzw. nur wenige hundert 2-sömmerige Huchen vermarkten lassen, für einen Züchter wirtschaftlich nicht darstellbar, allein aus genetischen Gründen einen Laichfischbestand von 50 bis 100 Individuen auf der Basis von Lebendfutter aufrechtzuerhalten und bei der Eigewinnung dann auch noch aufwändig zu durchmischen.

Eine gute Kompromisslösung ist deshalb, den Laichfischbestand regelmäßig durch Wildfänge zu ergänzen oder ganz auf Wildfische wechselnder Herkunft zurückzugreifen. Hier würde sich auch grenzüberschreitend eine vertrauensvolle Zusammenarbeit verschiedener Züchter im Verbund mit Bewirtschaftern, die Zugriff auf Wildfische haben, anbieten. Im Rahmen von Managementplänen ließe sich eine möglichst günstige Streuung der genetischen Basis sogar gezielt verwirklichen, ohne dabei Kriterien wie z.B. die Erhaltung regionaler Anpassungen aus dem Auge zu verlieren. So könnten dabei beispielsweise Bestände aus den Urgesteinsflüssen des Bayerischen Waldes (bzw. der Böhmisches Masse) als eigene Managementeinheit zusammengefasst werden, welche sich von gebietsweise untereinander mischbaren Beständen kalk-alpiner Flüsse Bayerns, Österreichs und auch Sloweniens gezielt abkoppeln ließe.

Besatzfischgröße; Besatzmenge

Früher galt generell, dass Fische nicht klein genug besetzt werden können. Hierfür liegen durchaus plausible Gründe vor. Zuerst ist es eine Kostenfrage: Mit hoher Stückzahl und geringem Einzelgewicht lässt sich im Hinblick auf den Ertrag die größte Hebelwirkung unterstellen. Des Weiteren heißt es, dass kleine Besatzfische

in der freien Natur einfach besser zurechtkommen, zumal die Anpassungsfähigkeit mit zunehmendem Alter abnehmen soll. Es wird davon ausgegangen, dass deren Verhalten zuvor durch naturferne Aufzuchtbedingungen weniger stark verfälscht wurde. Aus Zeiten, als Besatz regelmäßig rein prophylaktisch zur Ertragssicherung eingebracht wurde, stammt darüber hinaus das Argument, dass kleine Fische im Nahrungsnetz des Gewässers bei Überschuss problemlos verarbeitet werden und somit ein ökologischer Schaden durch ‚Überbesatz‘ kaum entstehen könne. Ein weiteres Argument für einen Besatz mit möglichst niedrigen Altersstufen ist, dass nach dem Besatz die natürliche Selektion länger und auf breiterer Individuenbasis wirken kann und letztlich nur die am besten geeigneten verbleiben und sich weiter fortpflanzen. Denn fast jedes Individuum weist eine einzigartige Kombination der Chromosomen seiner Eltern auf („genetischer Fingerabdruck“).

Auf Basis des heute zunehmend beachteten Leitsatzes „So klein wie möglich, doch so groß wie nötig!“ lässt sich ein Besatzerfolg jedoch noch weiter optimieren. Inzwischen wird der Fischbestand also weniger rein vorsorglich, sondern vielmehr nur noch bei Bedarf gezielt dort durch Besatz gestützt, wo es bei der betroffenen Art tatsächlich „hakt“, sprich, wo sich im Lebenszyklus der so genannte ‚Flaschenhals‘ befindet, der die Ausbildung einer normalen Population maßgeblich negativ beeinflusst. Mit der Wahl der richtigen Besatzfischgröße lässt sich dieser Engpass dann gezielt umgehen. Hierzu sind freilich gute Kenntnisse der Populationsstruktur sowie der vorhandenen Lebensraumdefizite erforderlich.

Besatzstrategien mit Eiern oder Jungfischen sollte man vor allem dann bevorzugen, wenn die Etablierung reproduzierender Bestände als Ziel gesehen wird, und wenn die Gefahr besteht, die genetische Integrität natürlich reproduzierender Bestände durch langfristigen Besatz von größeren Besatzfischen zu beeinträchtigen. Eibesatz kann eine erfolgreiche Variante darstellen, die viele Probleme der bisher üblichen Besatzmethoden vermeidet. Voraussetzung für den Erfolg ist, dass ausreichend hochwertige Jungfischhabitate vorhanden sind und grundsätzlich geeignetes Laichsubstrat zur Verfügung steht. Eibesatz ist besonders erfolgversprechend, wenn wieder hergestellte oder vernetzte Laichplätze zur Verfügung stehen und Huchen an diese geprägt werden sollen. Besatzfische nutzen günstige Laichplätze nicht in demselben Ausmaß wie lokal angepasste Stämme, unter Umständen,



Vorgestreckter Huchenbrütling

weil sie diese gar nicht erst auffinden (z.B. im Fall von in Stauräume mündenden Zubringern etc.). Eier können im Augenpunktstadium in das vorgereinigte Sediment („artificial nests“) injiziert oder in Brutboxen eingebracht werden. Manche solcher Brutboxen bieten den Vorteil, dass der Erbrütungserfolg kontrolliert werden kann und die Junghuchen dann zu dem genau richtigen Zeitpunkt auf nahegelegene Jungfischhabitate verteilt werden können.

Besatz mit vorgestreckter Brut kann insbesondere dann Erfolg bringen, wenn Beutefische in geeigneter Größe in großer Dichte zur Verfügung stehen. Ein großer Vorteil besteht darin, dass mit geringem Aufwand eine große Zahl und damit Besatzfische mit einer hohen genetischen Vielfalt eingebracht werden. Ob der Einfluss fischfressender Vögel dann tatsächlich so groß ist, dass er diese Vorteile ganz wettmacht, kann schlussendlich nur durch langjährige Versuche herausgefunden werden.

Noch in den 1980er Jahren, also bevor es nennenswerten Fraßdruck durch fischfressende Wasservögel wie Gänsesäger und Kormoran sowie weitere Prädatoren gab, lag der Engpass in bayrischen Huchenflüssen oftmals bei den Entwicklungsmöglichkeiten der untersten Jahrgangsstufe. Es herrschte gleichermaßen ein Mangel an hochwertigen Kieslaichplätzen wie an Brut- und Jungfischhabitaten. In dieser Situation war es deshalb sinnvoll, 1-jährige Huchen zu besetzen. Als Besatz sehr bewährt hatten sich damals Huchen, die extensiv in Naturteichen aufgezogen wurden. Mit zunehmendem Räuberdruck

offenbarten sich speziell in den verbauten Huchenflüssen dann aber weitere, längst vorhandene, Strukturdefizite. Ein meist chronischer Mangel an versteckreichen Sommer- und Winterhabitaten für 1- und 2-jährige Huchen sowie deren bevorzugten Nährtiere ließ die zuvor recht erfolgreiche Besatzstrategie nun scheitern. In vielen Huchenrevieren hatte sich der „Flaschenhals“ der Population eben um etwa eine Altersstufe weiter nach oben verschoben. Nicht zuletzt deshalb wirkten sich auch die zwischenzeitlich vielerorts in Angriff genommenen Revitalisierungen von Kieslaichplätzen nicht so positiv auf die Bestandsstruktur des Huchens aus, wie man es sich erhofft hatte. Von den natürlich entstandenen Brütlingen schafft es trotz einer deutlich erhöhten Anzahl eben dennoch kaum einer bis zum 3-jährigen Fisch zu überleben.

Zur Etablierung fischereilich nutzbarer Huchenbestände und hier speziell in Flusstauhaltungen oder Flüssen mit festgelegtem (hart verbautem) Mittelwasserbett, aber auch generell in Gewässern mit sehr hohem Druck durch Fressfeinde, verspricht ein Besatz mit 2-jährigen Huchen (Hu2+) heute vielfach einen guten Erfolg.

Besatzerfolg

Unter Fachleuten werden Fischbesatz und dessen Erfolgsaussichten wiederholt kritisch hinterfragt. Streng genommen und aus rein ökologischer Sicht ist ein echter Besatzerfolg nur dann zu verzeichnen, wenn sich nach einem Initialbesatz in einem zuvor durch gezielte Maßnahmen ökologisch aufgewerteten Lebensraum wieder

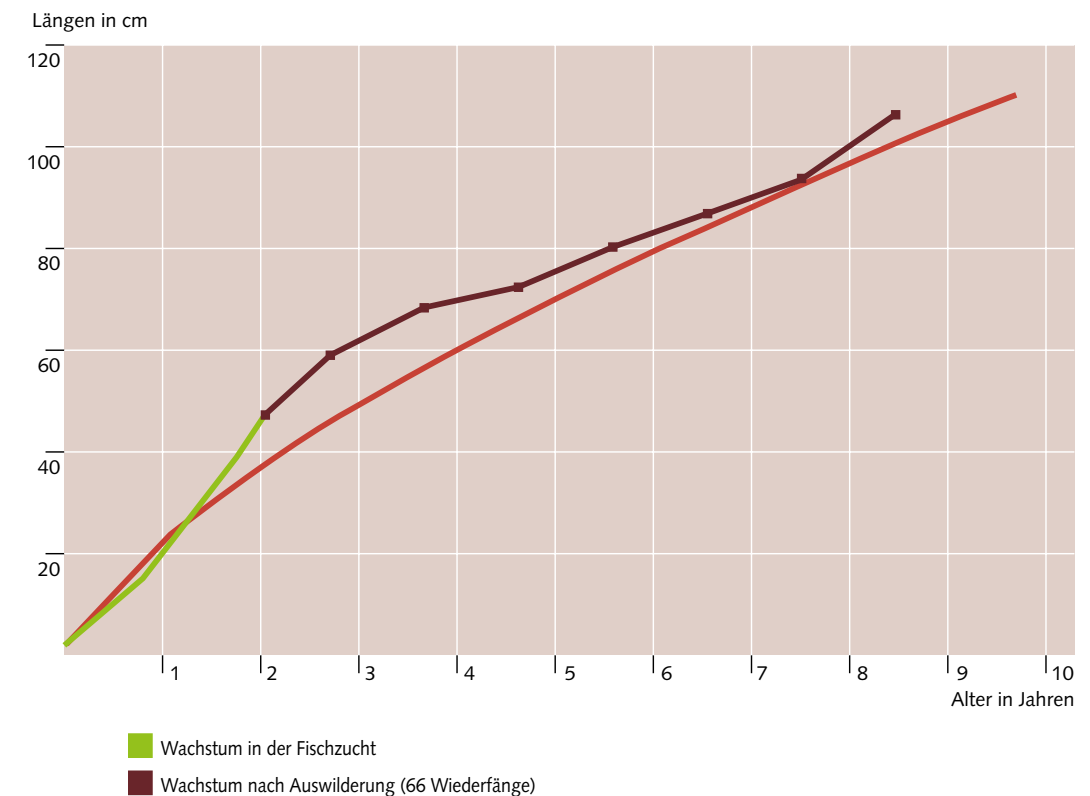
ein Huchenbestand entwickelt, der nach seiner Etablierung nicht mehr durch Besatz gestützt werden muss. Dass dies unter den derzeit vorhandenen Gegebenheiten beim Huchen nur in Ausnahmefällen gelingen kann, ist in Fachkreisen unumstritten.

Aus fischereilicher Sicht ist Besatzerfolg jedoch auch dann gegeben, wenn man chronisch vorhandene Bestandsdefizite durch gezielten Stützbesatz auszugleichen und fischereilich zu nutzen vermag, ohne dabei natürlichen Restbeständen zu schaden, indem z.B. wilde Bestände der besetzten, aber auch weiterer Arten infolge Falsch- bzw. Überbesatz „auskonkurriert“ werden. Speziell beim Huchen heißt es immer wieder, dass Besatzfische zum Besatzzeitpunkt generell kleiner sind als gleichaltrige Fische, die im Besatzgewässer aufgewachsen sind, und nicht zuletzt deshalb, aber auch wegen der meist recht naturfernen Aufzuchtbedingungen nach ihrer Auswilderung – mittel- bis langfristig – kaum eine Überlebenschance haben.

Dass dies keinesfalls grundsätzlich so ist, sofern man bei der Aufzucht gewisse Rahmenbedingungen einhält und zudem die richtige Besatzgröße wählt, zeigt das Ergebnis folgender Studie.

Mittels jahrgangsspezifischer Farbmarkierungen an Huchen, welche über mehrere Jahre hinweg jeweils im Mai/Juni als 2-jährige Fische in unterschiedlichen Flüssen besetzt wurden, ließ sich deren weitere Entwicklung im freien Gewässer sehr gut nachverfolgen. Inzwischen liegen aus 4 (kalkalpinen) Flüssen und aus 6 Besatzjahrgängen Daten von insgesamt 66 Wiederfängen solcher markierten Fische vor, darunter mehrere Exemplare mit Längen von über 1 Meter. Die genetische Abstammung dieser Besatzhuchen wurde von Jahr zu Jahr verändert, die Aufzuchtbedingungen in der Fischzucht waren aber immer sehr ähnlich. Im ersten Lebensjahr erhielten die Fische ausschließlich Trockenfutter. Danach, spätestens jedoch 6 Monate vor dem Besatztermin, wurden sie auf Fütterung mit lebenden Fischen umgestellt. Es erwies sich, dass die Huchen, solange sie Trockenfutter erhalten, unter den gegebenen Temperaturbedingungen etwas langsamer wachsen, als dies Wildfische durchschnittlich tun. Mit der Umstellung auf Lebendfisch beschleunigt sich ihr Wachstum aber so stark, dass sie zum Besatzzeitpunkt mit einer mittleren Länge von etwa 47 cm gegenüber Wildfischen bereits einen Wachstumsvorsprung von rund einem Jahr aufweisen. Während einer

Wachstum von Besatzhuchen in Bayern im Vergleich zum europäischen Durchschnitt





Wenn solche Junghuchen beim Forellenfischen an die Fliege gehen, kann sich der Fischer freuen, dass es mit der natürlichen Vermehrung im Gewässer klappt.

offensichtlich mehrere Jahre andauernden Umstellungsphase auf ein erfolgreiches Leben in freier Wildbahn baut sich dieser Vorsprung gemäß der Beobachtungen dann aber wieder ab. Etwa ab einer Länge von 70 cm wird der weitere Wachstumsverlauf dann demjenigen von Isarhuchen sehr ähnlich und hält sich so leicht über dem europäischen Durchschnitt. Letztlich entsprechen solche Besatzhuchen in ihrem langfristigen Wachstum also etwa Wildhuchen aus einer vorwiegend sich selbst reproduzierenden Population, wie man sie in der Isar zwischen Bad Tölz und München noch vorfindet.

Rückschlüsse auf die Überlebensraten solcher Besatzfische lassen sich mit den vorliegenden Daten nur sehr bedingt ziehen. Was sich jedoch sagen lässt, ist, dass markierte Besatzhuchen in Besatzrevieren nicht nur relativ, sondern auch absolut gesehen umso seltener rückgefangen wurden, je stärker dort von einer Bestandserhaltung auf Basis natürlicher Reproduktion ausgegangen werden kann. Die Besatzhuchen konnten sich in Abschnitten mit eher hohem Konkurrenzdruck durch Wildfische somit schlechter behaupten als in Revieren, wo es kaum Wildfische gibt, was aber nicht unbedingt bedeutet, dass die Ausfalls- bzw. Abwanderungsquote von Besatzfischen insgesamt höher liegen muss als diejenige gleichaltriger Wildfische. Jedenfalls fielen Besatzhuchen, die sich in konkurrenzstarken Revieren auch längerfristig durchgesetzt haben, nicht durch schlechtere Wachstumsraten auf.

Insbesondere in Gewässerabschnitten, in welchen nachweislich eine massive Störung der

natürlichen Rekrutierung vorhanden ist, lassen Anzahl und Wachstum markierter Wiederfänge von 2-jährigen Besatzhuchen auf eine sehr erfolgreiche Besatzstrategie schließen. Es ist an dieser Stelle jedoch erneut anzumerken, dass an Besatzstrategien mit größeren Besatzfischen nur in solchen Gewässern festgehalten werden sollte, wo eine Etablierung selbst reproduzierender Bestände auch langfristig unrealistisch erscheint.

Ein Beispiel dafür ist der morphologisch insgesamt stark degradierte Lech, wo die wenigen noch halbwegs naturnah erhalten gebliebenen Restfließstrecken leider meist auch noch von teils starkem Schwellbetrieb überlagert werden. Hier konnte anhand der Angelfänge markierter Fische nachgewiesen werden, dass sich der Bestand der über 2 Jahre alten Huchen mindestens zu 85% aus Besatzfischen zusammensetzt. Dieses ernüchternde Ergebnis lässt die Vermutung zu, dass es in weiten Teilen des Lechs von Natur aus längst keine Huchen mehr gäbe. Dank erfolgreicher Besatzmaßnahmen zählt der Lech aber auch heute noch zu den berühmten Huchenflüssen, in welchem alljährlich Huchen jenseits der 20 kg Marke gefangen werden.

Auf diesen Lorbeeren sollten sich die Gewässerbewirtschafter aber keinesfalls ausruhen. Lohnt es sich doch auch weiterhin dafür zu kämpfen, den Lebensraum durch gezielte Verbesserungsmaßnahmen für den Huchen schrittweise wieder so weit aufzuwerten, dass nachfolgende Generationen nicht auch noch auf Besatz zurückgreifen müssen, um kapitale Fische fangen zu können.

Fischereiliches Management

Für Außenstehende stellt sich die Frage, warum Huchen überhaupt befishet werden, wenn sie doch eigentlich stark gefährdet sind. Jedoch ist gerade der Huchen neben dem Lachs ein Musterbeispiel, wie sich Nutzen und Schützen gut ergänzen können. Denn ohne die Fischerei wären die meisten Huchenbestände längst erloschen. Die Fischer setzen sich übrigens schon seit langem gegen die Gefährdungsursachen ein. Auch wenn sie drohenden Schaden meist nicht abwenden konnten, war es doch möglich, vielerorts durch Besatzprogramme das Aussterben der Huchen immerhin zu verhindern und so manche Wiedereinbürgerung als Erfolg zu verbuchen. Seit Jahren bemühen sich Fischer vermehrt auch um die Verbesserung des Lebensraums wie etwa Laichplätze, sowie um die künstliche Nachzucht. In allererster Linie ist es ihnen zu verdanken, dass *Hucho hucho* bis heute in vielen Flüssen Bayerns vorkommt. Mit großem persönlichen Engagement tragen sie somit schon seit Jahrzehnten zum Erhalt der Biodiversität bei. Das hohe Interesse der Bewirtschafter an dem Fisch und an einer entsprechend nachhaltigen Nutzung hat auch dazu geführt, dass Huchengewässer in aller Regel sehr intensiv befishet werden.

Der Fang von Huchen ist heute sehr stark kontrolliert: ausgedehnte Schonzeiten, ein gesetzliches Schonmaß in Bayern von 90 cm und Fangbeschränkungen. In vielen Vereinen darf ein Angler pro Jahr und Gewässer in der Regel nur noch einen Huchen entnehmen. Diese Regulierungsmaßnahmen wurden von Fischern freiwillig

initiiert und umgesetzt. Das Entnahmegewicht pro Hektar Wasserfläche ist im Vergleich mit den meisten anderen fischereilich genutzten Fischarten sehr gering. Mit den klassischen Schonungsinstrumenten wie Ausdehnung der gesetzlichen Schonzeiten, Erhöhung der Mindestmaße oder Beschränkung der Fangmethoden wurden jahrzehntelang stabile Fangquoten erzielt, auf deren Basis in vielen Gewässern auch heute noch eine nachhaltige Huchenfischerei möglich ist. An mehreren Strecken von Ammer, Lech und Isar konnten deutlich höhere Durchschnittsgewichte bei entnommenen Fischen registriert werden. Freiwillige Restriktionen der Vereine brachten in einigen Strecken in den letzten Jahren erfreulicherweise sogar steigende Bestände.

Für den Fang von Huchen wird starkes Gerät verwendet. In erster Linie wird der Huchen mit der Spinnrute mit künstlichen Fischimitationen (Wobbler, Gummifische und Huchenzopf) befishet. In den letzten Jahren wurde auch die Fischerei mit der Fliege auf Huchen zunehmend populär. Hier wird mit starken Fliegenruten der Klassen 9-12 und mit großen Streamern gefischt. Der Huchen gilt seit Jahrzehnten als der Fisch der 1.000 Würfe. Wie in den Medien immer wieder behauptet wird, muss man den Köder ebenso viele Male ins Wasser werfen, bis endlich ein Huchen anbeißt. Tatsächlich gibt es etliche Fischer, die selbst nach vielen tausend Würfen noch keinen Huchen haben und andere, denen immer wieder Huchenfänge gelingen, mal brauchen sie mehr, mal deutlich weniger als die vielbesagten 1.000 Würfe.

Schöner, mit der Fliegenrute erbeuteter Huchen aus der Isar



Früher, als es um den Huchen noch wesentlich besser bestellt war, fiel es sicherlich noch leichter, einen Huchen an den Haken zu bekommen. Hierzu ein Rückblick auf das Jahr 1924:

AUS DEM NACHRUF AUF DR. KARL HEINTZ, ERSCHIENEN IM „SPORTFISCHER“ IN MÜNCHEN 1924

„...Erst in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts begann der Sinn für waidgerechten Angelsport sich mehr zu verbreiten, aber es gab damals noch Fischwasser genug, die sportlich noch nicht befischt wurden, reich besetzt mit allerlei Raubfischen, Hechten und besonders Huchen, in denen man um geringe Pachtsummen nach Belieben angeln und große Fänge machen konnte. Ja, ich bekam, nachdem mein Ruf als erfolgreicher Huchenfischer einigermaßen bekannt geworden, von verschiedenen Seiten Einladungen, die lästigen Huchen wegzufangen, die dem übrigen Fischbestand, der nur mit Netzen befischt wurde, zu arg zusetzten. So hatte ich denn reichlich Gelegenheit, die herrlichen, zur Donau strebenden Gebirgsflüsse wie Iller, Wertach, Lech, Isar, Ammer und Amper sowie den Inn, nicht zu reden von den vielen Seen, mit verhältnismäßig sehr geringen Kosten zu befischen. Die Iller war in ihrem ganzen Verlaufe, solange sie nicht korrigiert war, reich besetzt mit Forellen, Äschen und Huchen und hatte ich bei meinen Ausflügen in den Wintermonaten verschiedene große Strecken zur Verfügung.

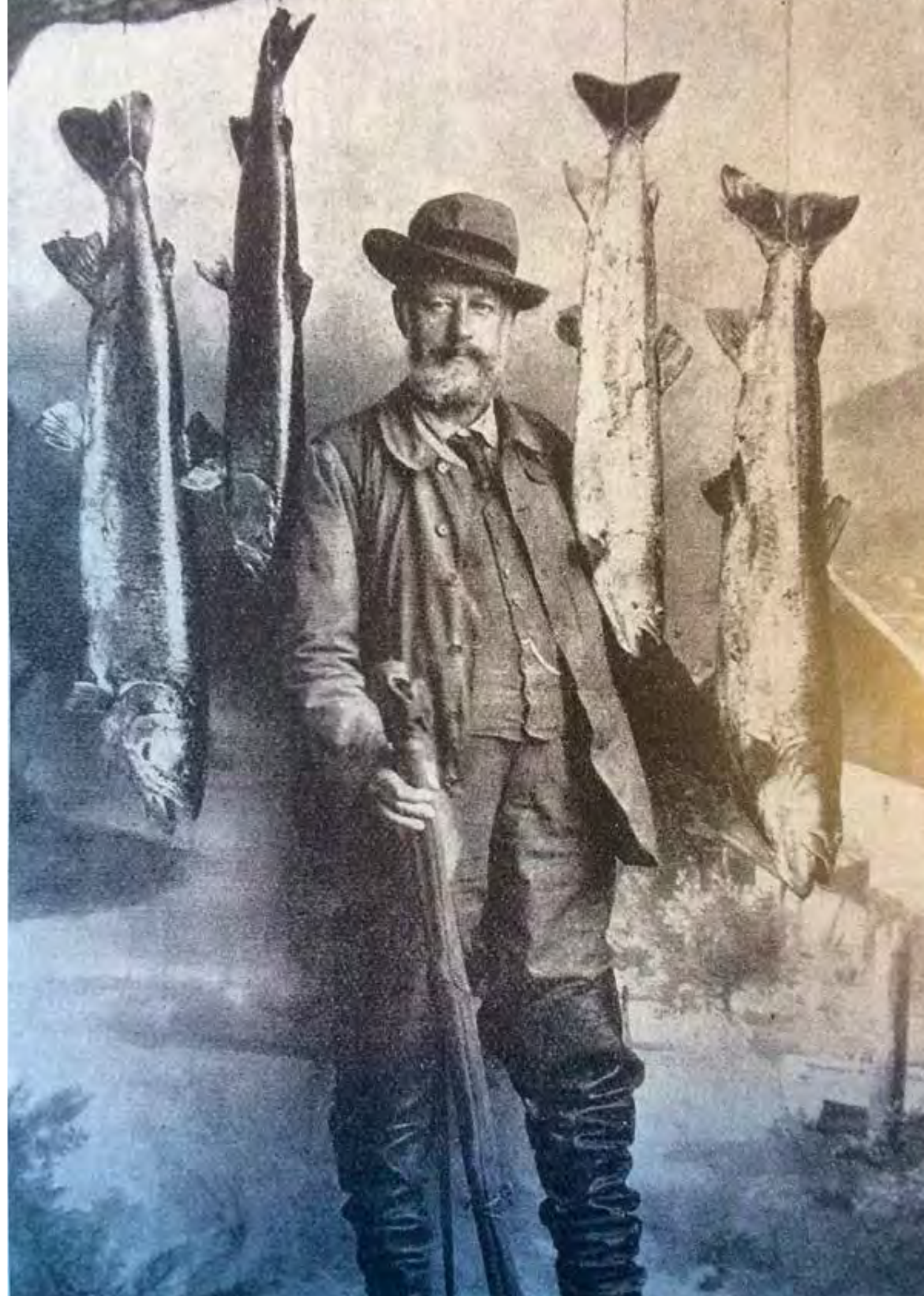
Der Besitzer einer solchen, ein reicher Industrieller, der selbst nie eine Angel geführt hat und sein Fischwasser nur mit Netzen befischen ließ, schickte mir damals in jedem Winter eine Anzahl von Postkarten und Telegrammen mit der dringenden Aufforderung, doch bald wieder zu kommen und ihm die lästigen Huchen wegzufangen, der Wasserstand sei jetzt günstig, eine Anzahl schwerer Huchen sei bestätigt. Sobald ich mich dann frei machen konnte, nahm ich den Frührschnellzug und traf gegen 10 Uhr an der Endstation ein, wo mich ein mit zwei feurigen Juckern bespannter Jagdwagen, bei Schnee ein Schlitten, erwartete. Dann ging es hinaus an die obere Grenze des Fischwassers, wo mich der angestellte Fischer mit seinem Boote erwartete. Ich hatte stets einen eifrigen Begleiter, einen Generalagenten einer Versicherungsgesellschaft, der nichts Höheres kannte, als mir zuzuschauen und behilflich zu sein. Seine größte Freude hatte er, wenn ich ihm erlaubte, die Huchen beim Landen zu gaffen. Auch dieser treue Gefährte wurde ungeduldig, wenn ich lange ausblieb und sandte mir Mahnbrieve mit der regelmäßigen Unterschrift: „Ihr Oberhuchenhakler“ ein Beinamen, den ich ihm einmal scherzweise gegeben hatte. Ich kann natürlich auf die einzelnen, oft bedeuteten Strecken nicht eingehen und nur einige Vor-

kommnisse erwähnen. So fing ich einmal in der Zeit von 11 bis 4 Uhr 8 Huchen im Gewicht von 84 Pfund. Wie viele außerdem noch schlecht gebissen haben, ist mir nicht mehr erinnerlich. Ein anderes Mal hatte ich einen Angelfreund aus München mitgebracht, als leider der Bootführer sich dringend entschuldigen ließ. Mein Oberhuchenhakler übernahm nun die Führung des Bootes, landete aber bald so ungeschickt oberhalb zweier im Flusse an einer stark strömenden Stelle einigeramter Pfähle, daß die Strömung das Boot schief an die Pfähle hinaufschob, worauf es sich auf der Stromseite im Nu mit Wasser füllte. Mein Begleiter und ich konnten noch schnell hinauspringen, aber mein Münchner Gast, der auf dem Steuersitz saß und nicht rasch genug aufstehen konnte, wurde bis zum Bauch ins Wasser getaucht. Das Allerschlimmste war aber, daß uns die scharfe Strömung die Rucksäcke mit allem Zubehör weggespült hatte, so daß ich nichts mehr besaß als meine montierte Spinnerte und einen frisch zur Probe mit einem Storkschen Lanzettspinner und zwei Drillingen abgeköderten Weißfisch. Mein Münchener Sportgenosse hatte leider noch nicht angeködert und nur seine Spinnerte gerettet, so daß er meinen letzten Würfen nur als müßiger Zuschauer anwohnen konnte.

Zum Glück gelang es uns noch, zwei allerdings hübsch große Aalrutten (Quappen) von 25 Zentimeter Länge aufzutreiben und so hatte ich noch das Heil, einen 34 Pfund schweren Huchen und zwei kleinere zu fangen, dagegen das Mißgeschick, einen solchen von 16 Pfund zu verlieren, weil mein, trotz mehrfachster Gelegenheit zur Übung, nicht ganz zuverlässiger Oberhuchenhakler den Huchen zwar richtig gaff, aber durch eine ungeschickte Drehung beim Hineinwerfen in das Boot die Spitze des Gaffs abgebrochen hatte, so daß der Fisch wieder in die Strömung zurückfiel. Meine verehrten Leser werden fragen, wieso ich behaupten kann, daß der Huchen gerade 16 Pfund wog? Sehr einfach: beim nächsten Netzzug, den der Berufsfischer an der gleichen Gumppe nach einigen Tagen vornahm, fing er den Huchen mit der noch darin steckenden Gaffspitze ...“

Am 15. März 1884 wurden an einem einzigen Tag im Lech zwischen Augsburg und Gersthofen fünf Huchen mit 50, 34, 24 und 22 Pfund zur Gewinnung von Laich aus dem Lech gezogen. Das Meisterbuch der Fischzunft Augsburg berichtet von 64 Huchen, die allein im Jahr 1826 im so genannten „Rothfischlaich“ im Lech gefangen wurden. Und in den Aufzeichnungen des Stadtfischers Mürl ist dokumentiert, dass in den Jahren 1779 bis 1811 in seiner Wertachstrecke 23.669 Pfund Huchen erbeutet wurden. Das entspräche einem heute insbesondere in der Wertach kaum vorstellbaren Fang von jährlich 370 kg!

Dr. Karl Heintz; Autor des Standardwerks „Angelsport im Süßwasser“, 1903 Druck und Verlag von R. Oldenbourg, mit dem Huchengang eines Tages.



Literatur

BAER, J., BLANK, S., CHUCHOLL, C., DUSSLING, U. & BRINKER, A. (2014): Die Rote Liste für Baden-Württembergs Fische, Neunaugen und Flusskrebse. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Stuttgart, 64 S.

BAER, J., GEORGE, V., HANFLAND, S., LEMCKE R., MEYER L. & ZAHN S. (2007): Gute fachliche Praxis fischereilicher Besitzmaßnahmen. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 14. ISSN 0944-7881: 151 S.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2003): Rote Liste gefährdeter Tiere.

BOHL, M. & NEGELE, R. D. (1994): Erhaltung der einheimischen Fischfauna – eine Aufgabe des Gewässerschutzes. Haltung, Vermehrung und Aufzucht von Huchen, Seeforellen, Seesaiblingen und Sterlets sowie Bestandsstützungen und Wiedereinbürgerungen. Berichte der Bayerischen Landesanstalt für Wasserforschung Nr. 23, München/Wielenbach 1994, 1-44.

BOHL, M. (1982): Zur Form der Huchenschwimmlase, Fischer und Teichwirt 30 (12), 362-363.

BOHL, M. (1983A): Tätigkeitsbericht. Bayer. Landesanstalt für Wasserforschung, München.

BOHL, M. (1994): Untersuchungen der Versuchsanlage Wielenbach zum Erhalt des bestandsbedrohten Huchens. In: Lindberger Hefte des Bezirks Niederbayern – Fachberatung für Fischerei, Internationale Arbeitstagung „Schutz und Erhaltung der Huchenbestände“, Sammlung der Referate, Heft 4, 13-19.

BOHL, M. (1999): Zucht und Produktion von Süßwasserfischen. 2., vollkommen neu überarb. Aufl. – Frankfurt (Main), DLG-Verlag, München BLV-Verl.-Ges.; Münster-Hiltrup Landwirtschaftsverl.; Wien, Österr. Agrarverl., Büchler Grafino.

BORN, O. (2001): Funktion der Wanderhilfe am Ickinger Wehr/Isar. LFV Bayern e.V. im Auftrag der Bayernwerk Wasserkraft AG, 26 S.

BORNE, M. v. d. (1883): Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Österreich-Ungarns der Schweiz und Luxemburgs. Hofdruckerei W. Moeser, Berlin.

DUSSLING, U. (2005): Fischfaunistische Referenzen für die Fließgewässerbewertung nach WRRL in Baden-Württemberg. Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) Baden-Württemberg; Abschlussbericht: 72 S.

DUSSLING, U. (2006): FischRefBW 1.1 – Excel-Anwendung zu den Referenz-Fischzönosen für die fischbasierte Fließgewässerbewertung gemäß WRRL in Baden-Württemberg. Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: <http://www.lazbw.de/pb/Lde/Startseite/Fischereiforschungsstelle/Fisch-Referenzen>

ESTEVE, M., UNFER, G., PINTER, K. & DOADRIO, I. (2013): Spawning behavior of Danube huchen from three Austrian rivers. Arch.Pol.Fish 21: 169-177.

EUROPEAN COMMISSION (2015): LIFE and Freshwater Fish ISBN 978-92-79-44027-4; ISSN 2314-9329

EUROPÄISCHE UNION (1992): Richtlinie 92/43/EG des europäischen Parlaments und Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 206 vom 22.7.1992 S.7.

EUROPÄISCHE UNION (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 327: 1-72.

FREYHOF, J. & BRUNKEN, H. (2004): Erste Einschätzung der Verantwortlichkeit Deutschlands für die Erhaltung von Fischarten und Neunaugen des Süßwassers. Nat. schutz Biol. Vielfalt, 8, 133-147.

FREYHOF, J. & KOTTELAT, M. (2008): Hucho hucho. In: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <http://www.iucnredlist.org>.

FREYHOF, J. (2009): Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces). Bundesamt für Naturschutz – Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (1): 291-316.

FREYHOF, J., S. WEISS, A. ADROVIĆ, M. ČAleta, A. DUPLIĆ, B. HRAŠOVEC, B. KALAMUJIĆ, Z. MARČIĆ, D. MILOŠEVIĆ, M. MRAKOVČIĆ, D. MRDAK, M. PIRIA, P. SIMONOVIĆ, S. ŠLJUKA, T. TOMLIANOVIĆ, & D. ZABRIC. (2015). The Huchen Hucho hucho in the Balkan region: Distribution and future impacts by hydropower development. RiverWatch & EuroNatur, 30 pp.

GEIST, J., KOLAHA, M., GUM, B. AND KÜHN, R.(2009): The importance of genetic cluster recognition for the conservation of migratory fish species: the example of the endangered European huchen Hucho hucho (L.). Journal of Fish Biology (2009) 75, 1063-1078

GEIST J., KOLAHA M., GUM B., KUEHN R. (2012): Conservation genetics of the European Huchen (Hucho hucho): Implications for the management of wild and hatchery populations. II International Hucho Species of the genus Hucho Günther, 1866: population status, conservation, biology, genetics and culture, Łopuszna, Poland.

HANFLAND S., BORN O., HOLZNER, M. (2006): Der Rückbau einer Kleinwasserkraftanlage – Untersuchungen über die ökologischen Auswirkungen auf das Gewässer. Schriftenreihe des Landesfischereiverbands Bayern e.V., Heft 11, München.

HANFLAND S., LAGGERBAUER B., SIEMENS M. v., SCHNELL, S. (2012): Hucho hucho in Bavarian rivers: population data and species conservation strategies for the Danube Salmon. II International Hucho Species of the genus Hucho Günther, 1866: population status, conservation, biology, ecology, genetics and culture. Łopuszna, Poland.

HANFLAND S., SCHNELL J., EKART, C. & PULG, U. (2009): Lebensraum Fließgewässer – Restaurieren. Effektive Sofortmaßnahmen an regulierten Gewässerabschnitten. Broschüre des Landesfischereiverbands Bayern, München.

HARSANYI, A. (1982): Der Huchen: Vorkommen, Aufzucht und sportlicher Fang. Paul Parey Verlag: Hamburg und Berlin.

HAUER, W. (2003): Faszination Huchen: Vorkommen, Fang, Anekdoten. Leopold Stocker Verlag, Graz , 13-49, 60.

HEINTZ, K. 1903: Der Angelsport im Süßwasser. R. Oldenbourg Verlag: München, Berlin.

HOFPOINTNER, M. & SCHMUTZ, S. (2013): Verbreitung, Gefährdung und Schutz des Huchens (Hucho hucho) in Österreich. Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur, Wien. 86 S.

HOLCIK, J. (1990): Conservation of the huchen, Hucho hucho (L.), (Salmonidae) with special reference to Slovakian rivers. Journal of Fish Biology 37, 113-121.

HOLCIK, J. (1995): Threatened fishes of the world: Hucho hucho (Linnaeus, 1758) (Salmonidae). Environmental Biology of Fishes 43, 105-106.

HOLCIK, J., HENSEL, K., NIESLANIK, J. & SKACEL, L. (1988): The Eurasian Huchen, Hucho hucho, Largest Salmon of the World. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster, 296 S.

HOLZER, G. (2000): Habitateinnischung des Huchens an der Pielach. Diplomarbeit am Institut für Wasserversorgung, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft, Abt. für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur. Univ. f. Bodenkultur, Wien, 111 S.

HOLZER, G. (2011): Habitatbeschreibung von Huchenlaichplätzen an der Pielach. Österreichs Fischerei 64(2/3): 54-69.

IHUT, A., ZITEK, A., WEISS, S., RATSCHAN, C., HOLZER, G., KAUFMANN, T., COCAN, D., CONSTANTINESCU, R., MIRESAN, V. (2014): Danube salmon (Hucho hucho) in Central and South Eastern Europe: A review for the development of an international program for the rehabilitation and conservation of Danube salmon populations. Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies 71(2): 86-101.

JUNGWIRTH, M. & WIESBAUER, H. (1990): Raum- und Umweltverträglichkeitsprüfung der Kraftwerksprojekte Obere Drau I; Teilgutachten 4, Kap. 7.3.12 Biologie des Huchens. Im Auftrag d. Kärntner Landesregierung, Abt. 20. ÖIR, Wien, 206-210.

JUNGWIRTH, M. (1994): Aufzucht- und Erhaltungsstrategien für den Huchen in Österreich. In: Lindberger Hefte des Bezirks Niederbayern – Fachberatung für Fischerei, Internationale Arbeitstagung „Schutz und Erhaltung der Huchenbestände“, Sammlung der Referate, Heft 4, 42-52.

JUNGWIRTH, M. (1980): Der Huchen – Derzeitiger Stand und Zukunftschancen einer gefährdeten Fischart. 100 Jahre Österreichische Fischereigesellschaft 1880 - 1980, 105-114.

JUNGWIRTH, M. (1977): Der Huchen und seine Zucht, Österreichs Fischerei, Jg. 30 (8/9), 125-134.

JUNGWIRTH, M., KAUFMANN, T., MUHAR, S., RADERBAUER, J., RATHSCHÜLER, O., SCHMUTZ, S., WAIDBACHER, H. & ZAUNER, G. (1991): Fischökologische Studie Mur. Universität für Bodenkultur, Institut für Wasserversorgung, Gewässergüte und Fischereiwirtschaft; Wien, 46-62.

JUNGWIRTH, M., KOSSMANN, H. & SCHMUTZ, S. (1989): Rearing of the Danube salmon (Hucho hucho L.) fry at different temperatures, with particular emphasis on freeze-dried zooplankton as dry feed additive. Aquaculture 77, 363-371.

JUNGWIRTH, M., MOOG, O., WINKLER, H. (1980): Vergleichende Fischbestandsuntersuchungen an elf niederösterreichischen Fließgewässerstrecken. 100 Jahre Österreichische Fischereigesellschaft 1880 - 1980, 81-104.

KOLAHA, M. (2006): Geschichte, Ökologie und Genetik des Huchens (Hucho hucho L.) in Bayern. Wissenszentrum Weißenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Technische Universität München: 104 S.

LEUNER, E., KLEIN, M. (2000): Ergebnisse der Artenkartierungen in den Fließgewässern Bayerns, Fische, Krebse, Muscheln – Teil Fische. München: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

LFU (2014): Entwurf Bewirtschaftungsplan bayerisches Donaugebiet. Bayerisches Landesamt für Umwelt. <http://www.lfu.bayern.de/suchen/index.htm?q=bewirtschaftungsplan+Donau>.

MARIC, S., ALEKSEYEV, S., SNOJ, A., ASKEYEV, O., ASKEYEV, I. & WEISS, S. (2014): First mtDNA sequencing of Volga and Ob basin taimen Hucho taimen: European populations stem from a late Pleistocene expansion of H. taimen out of western Siberia and are not intermediate to Hucho hucho. J. Fish Biol. 85 (2): 530-539.

MUNDA, A. (1935): Die künstliche Zucht des Huchens, Verh. D. Int. Verein. f. theor. u. angew. Limnol., Bd. VII., 312-320.

MUELLER M, PANDER J, GEIST J (2014): The ecological value of stream restoration measures: an evaluation on ecosystem and target species scale. Ecological Engineering 62; 129-139

PANDER, J., MUELLER, M., GEIST J. (in press): A comparison of four stream substratum restoration techniques concerning interstitial conditions and downstream effects. River Research and Applications. DOI: 10.1002/rra.2732

PUTZO, H., (2004): 100 Jahre „Die Gesplißten“ 1904-2004; Festschrift mit Chronik; Sportfischerverein „Die Gesplißten“ e.V. München

RATSCHAN, C. (2012): Maximum size and distribution limits of the Danube Salmon (Hucho hucho) as a function of river size and geology in Austria and Bavaria. II International Hucho Species of the genus Hucho Günther, 1866: population status, conservation, biology, ecology, genetics and culture, Łopuszna, Poland.

RATSCHAN, C. & SCHMALL, B. (2011): Kam der Huchen ursprünglich im Unterlauf der Steyr vor? Ein Beispiel für Schwierigkeiten bei der Rekonstruktion der historischen Fischfauna. Österreichs Fischerei 64(7): 188-197.

RATSCHAN, C. & ZAUNER, G. (2012): Verbreitung und Bestände des Huchens in Oberösterreich – ursprünglich, aktuell und Zukunftsperspektiven. Österreichs Fischerei 65 (10/11): 250-258.

RATSCHAN, C. (2012): Zur Maximalgröße und Verbreitungsgrenze des Huchens (Hucho hucho) in Abhängigkeit von Größe und Geologie österreichischer und bayerischer Gewässer. Österreichs Fischerei 65 (11/12): 296-311.

RATSCHAN, C. (2014): Aspekte zur Gefährdung und zum Schutz des Huchens in Österreich. In: Wöss, E. (Red.): Süßwasserwelten. Limnologische Forschung in Österreich. Denisia 33, Kataloge des Oberösterreichischen Landesmuseums N.S. 163, Linz. S. 443-462.

SCHMALL, B. (2012): Der Huchen im Bundesland Salzburg einst und jetzt. Österreichs Fischerei 65: 259-277.

SCHMUTZ, S., MATULLA, C., MELCHER, A., GERERSDORFER, T., HAAS, P. & FORMAYER, H. (2004): Beurteilung der Auswirkungen möglicher Klimaänderungen auf die Fischfauna anhand ausgewählter Fließgewässer. Univ. f. Bodenkultur Wien i. A. des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. 1-47.

SCHMUTZ, S., ZITEK, A., ZOBL, S., JUNGWIRTH, M., KNOPF, N., KRAUS, E., BAUER, T. & KAUFMANN, T. (2002): Integrated approach to the conservation and restoration of Danube salmon, Hucho hucho, populations in Austria. Conservation of Freshwater Fishes: Options for the Future: 157-173.

SCHMUTZ, S., WIESNER, C., PREIS, S., MUHAR, S., UNFER, G. & JUNGWIRTH, M. (2011): Beurteilung der ökologischen Auswirkungen eines weiteren Wasserkraftausbaus auf die Fischfauna der Mur. Studie i. A. des Amts. der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19A: 1-64.

SCHNEEWEIS, F. (1979): Innfischerei. Die traditionelle Fischerei im Oberösterreichisch-Bayerischen Inngebiet und ihre Wandlungen vom Ende des neunzehnten Jahrhunderts bis zur Gegenwart in volkskundlicher Sicht. Diss. Univ. Wien, 222 S.

SCHROEDER, W., KOHL, F. & HANFLAND, S. (2007): Kormoran und Fischbestand. Kritische Analyse und Forderungen des Landesfischereiverbandes Bayern e.V., Broschüre des LFV Bayern. ISBN 978-3-00-022465-2: 68 S.

SCHUBERT, M. (2005): Literaturrecherche zur historischen Verbreitung des Huchens in Bayern im Hinblick auf die Erstellung fischfaunistischer Referenzen gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Datenbank am Institut für Fischerei der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft.

SEIFERT, K. (2012): Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern. Hinweise und Empfehlungen zu Planung, Bau und Betrieb. Herausgegeben durch den Landesfischereiverband Bayern e.V., 149 S.

SIEMENS, M. V. (2009): Alter, Wachstum und Ernährung des Huchens in bayerischen Flüssen. 105 Jahre „Die Gesplißten“; Schriftenreihe Beiträge zur Sportfischerei in Bayern. München. S. 25-35.

SIEMENS, M. V., HANFLAND, S., BINDER, W., HERMANN, M. UND & REHKLAU, W. (2005): Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche. Gemeinschaftsbroschüre des Landesfischereiverbandes Bayern und des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft: 47 S.

SIEMENS, M. V., HANFLAND, S. & BRAUN, M. (2008): Fischbesatz in angelfischereilich genutzten Gewässern. Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Bayern e.V.. München.

SKALIN, B. (1994): Huchenschutz und Huchenzucht in Slowenien – YU. In: Lindberger Hefte des Bezirks Niederbayern – Fachberatung für Fischerei, Internationale Arbeitstagung „Schutz und Erhaltung der Huchenbestände“, Sammlung der Referate, Heft 4, 103-121.

SKÁCEL, L. (1994): Das Vorkommen und der Schutz des Huchens in der Slowakei. In: Lindberger Hefte des Bezirks Niederbayern – Fachberatung für Fischerei, Internationale Arbeitstagung „Schutz und Erhaltung der Huchenbestände“, Sammlung der Referate, Heft 4, 98-102.

STERNECKER, K., DENIC, M., GEIST, J. (2014): Timing matters: species-specific interactions between spawning time, substrate quality, and recruitment success in three salmonid species. Ecology and Evolution 4; 2749-2758.

STERNECKER K, COWLEY DE, GEIST J (2013): Factors influencing the success of salmonid egg development in river substratum. Ecology of Freshwater Fish 22; 322-333

STMUGV (2005): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Gefäßpflanzen Bayerns. Dachau: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Rother Druck.

VERWEIJ, G. H. (2006): Analyse des historischen Vorkommens von Nase, Barbe und Huchen in Österreich als Grundlage für die Erstellung einer potenziellen Verbreitungskarte. Diplomarbeit, Univ. für Bodenkultur Wien, 106 S.

WEISS, S. (2012): Genetic relationships and phylogeographic structure of Hucho hucho, Hucho taimen and Parahucho perryi with special notes on the protection of the Mur River Huchen in Austria. II International Hucho Species of the genus Hucho. Günther, 1866: population status, conservation, biology, ecology, genetics and culture, Łopuszna, Poland.

WEISS, S., MARIC, S. & SNOJ, A. (2011): Regional structure despite limited mtDNA sequence diversity found in the endangered Huchen, Hucho hucho (Linnaeus, 1958). Hydrobiologia 658: 103-110.

WEISS, D. P. (1895): Fließende Gewässer. Fischbuch für Schwaben und Neuburg. Augsburg: 3-23.

WENDLAND H. (1965): So fängt man Huchen. Paul Parey Verlag. Hamburg - Berlin

WITKOWSKI, A. UND KOWALEWSKI, M. (1994): The huchen Hucho hucho (L.) in Poland. In: Lindberger Hefte des Bezirks Niederbayern – Fachberatung für Fischerei „Internationale Arbeitstagung „Schutz und Erhaltung der Huchenbestände“, Sammlung der Referate, Heft 4, 129-138.

WITKOWSKI, A., BAJIC, A., TREER, T., HEGEDIŠ, A., MARIC, S., ŠPREM, N., PIRIA, M. & KAPUSTA, A. (2013): Past and present of and perspectives for the Danube huchen, Hucho hucho (L.), in the Danube basin. Arch. Pol. Fish. 21: 120-142.

WITTMACK, L. (1875): Beiträge zur Fischereistatistik des Deutschen Reichs sowie eines Theils von Oesterreich-Ungarn und der Schweiz: 251 S.

ZITEK, A., SCHMUTZ, S. & JUNGWIRTH, M. (2004): Fischökologisches Monitoring an den Flüssen Pielach, Melk und Mank im Rahmen des EU-LIFE Projektes „Lebensraum Huchen“. Endbericht. Univ. f. Bodenkultur, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement. 113 S.

Impressum

Herausgeber

Landesfischereiverband Bayern e.V.

Autoren

Sebastian Hanfland, Miha Ivanc, Clemens Ratschan, Johannes Schnell
Michael Schubert, Michael v. Siemens

Redaktion

Sebastian Hanfland

Grafische Gestaltung

Michael Knoch Kommunikationsdesign, München

Druck

Gotteswinter und Aumaier GmbH, München

Papier

holzfreies Papier, chlorfrei gebleicht



Bezug

Landesfischereiverband Bayern e.V.
Pechdellerstraße 16
81545 München
Telefon (089) 64 27 26-0
Email: poststelle@lfvbayern.de
www.lfvbayern.de

Das Projekt wurde im Rahmen der Arten- und Gewässerschutzprojekte des LFV Bayern e.V. durchgeführt und aus Mitteln der Fischereiabgabe gefördert.

Bildnachweise

Titelmotiv: Wolfgang Hauer

Amplatz E., S. 36 oben links; Bonnier S., S. 8, 12 oben, 59; Born O., S. 28; Die Isarfischer e.V., S. 55 oben; Die Lechfreunde e.V., S. 70; ezb-TB-Zauner, S. 61 oben, 63, 69; extrem-fotos.com, S. 56, 61 unten, 67; Fotolia; Bergfee S. 55 unten; Hauer W., S. 7 oben u. unten rechts, 44, 52, 76; Heintz K.H., S. 81; Keitel H., S. 15 oben, 34 oben, 42, 47, 49; Knoch M., S. 6 unten rechts, 31, 41, Mitte links u. unten rechts; Kreissig K., S. 74; LFV Bayern, S. 11, 31, 43, 58, 61, oben links, 73; Moellers, F., S. 16, 33, 34 unten rechts; Noll S., S. 3, 25 oben, 64; Ratschan C., S. 6 oben u. unten links, 25 Mitte u. unten, 26, 28, 29, 36 oben rechts und unten, 37, 66, 78; Rauch E., S. 19 unten; Tichy, S., S. 62; Ribiska zveza slovenije, S. 40, 41; Rühmer E., S. 5, 9, 13 unten; Stadtarchiv Steyr, S. 38; von Siemens, M., S. 4, 7 unten links, 12 Mitte u. unten, 13 oben, 19 oben, 20, 34 unten links, 60, 71, 72; Wölflle T.A., S. 79; Ziegler, S. 10

Danksagung

Herzlich gedankt wird allen Beteiligten für die Unterstützung mit Beiträgen, Fotos und kritischen Anregungen.
Gedankt sei auch dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten für die Finanzierung des Projekts und der Broschüre.

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und Wiedergabe – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung des Herausgebers.

© Landesfischereiverband Bayern e.V. April 2015

